



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO ARARANGUÁ

ETAPA B: DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ATIVIDADE B4 – PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS



Porto Alegre, 10 de dezembro de 2014.

APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta a ETAPA B: DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS com vistas à elaboração do serviço de consultoria relativo ao Processo de Planejamento da Região Hidrográfica do Rio Araranguá, referente ao “**Plano Estratégico de Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá**”.

COORDENAÇÃO

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS)
Diretoria de Recursos Hídricos (DRHI)

ACOMPANHAMENTO

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO
ARARANGUÁ

EXECUÇÃO

PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE LTDA.
CNPJ: 03.164.966/0001-52
Rua Sofia Veloso, 99 - Cidade baixa - Porto Alegre - RS
Tel./Fax: (51) 3211-3944
www.profill.com.br

Contato: Coordenador Geral Msc. Eng. Civil Carlos Ronei Bortoli
E-mail: profill@profill.com.br
carlos@profill.com.br

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PLANO

Nome	Formação	Registro
Carlos Ronei Bortoli	Eng. Civil, M.Sc. – Especialista em Gestão de Recursos Hídricos - Coordenador Geral	CREA-RS 093.660
Mauro Jungblut	Eng. Civil, M.Sc. – Especialista em Gestão de Recursos Hídricos	CREA-RS 077.501
Patrícia Luísa Cardoso	Eng. Civil – Especialista em Gestão de Recursos Hídricos	CREA 121.079
Flávia Muradas Bulhões	Eng. Florestal, D.Sc. – Especialista Engenharia Florestal	CREA-RS 058.589
Sidnei Agra	Eng. Civil - Especialista em Hidrologia	CREA-RS 103.149
Christian Santana Cunha	Gestor Ambiental, M Sc. – Especialista em Gestão de Recursos Hídricos	CRA-RS 000327
Vinícius Ferreira Dulac	Gestor Ambiental, M.Sc. – Especialista em Gestão de Recursos Hídricos	CRA-RS 000332
Gherta Caimi	Geógrafa – Especialista em Diagnóstico Antrópico	CREA-RS 088.829
Paulo Renato Paim	Eng. Civil – Especialista em Gestão de Recursos Hídricos	CREA-RS 027.473
Ramiro Lutz	Eng. Agrônomo - Especialista Agronomia	CREA-RS 069.973
Vinícius Catto	Geógrafo – Especialista em Cartografia e Geoprocessamento	CREA-RS 177.625
Maria Paula Prates	Antropóloga – Especialista em Mobilização Social	
Antônio Krebs	Geólogo - Especialista Hidrogeologia	CREA-SC 60238-6
Rafael Souza	Engenheiro Civil, M.Sc - Especialista Hidrologia	CREA-RS 127.041
Graziela Zim	Engenheira Civil, M.Sc - Especialista em Saneamento	CREA-RS 104.270
Camila Ferreira Tamiosso	Eng. Ambiental, M.Sc. – Especialista em Saneamento	CREA 153.819
Liege Fernanda Wosiacki	Eng. Ambiental, M.Sc. – Especialista em Modelagem	CREA-PR 108.332
Nilson Lopes	Sociólogo - Especialista em Sociologia	
Luciana Viera	Geógrafa, M.Sc - Especialista Geografia	
Ernesto Bonilla	Especialista em Comunicação (MARCA SC)	
Michele Bonilla	Jornalista - Especialista em Comunicação (MARCA SC)	

Sumário

INTRODUÇÃO.....	11
B.4 PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS.....	13
B.4.1 Cenário tendencial das demandas hídricas.....	13
4.1.1 Agricultura e Irrigação.....	13
4.1.2 Criação Animal.....	15
4.1.3 Pesca e Aquicultura	17
4.1.4 Indústria.....	19
4.1.5 Mineração.....	20
4.1.6 Saneamento Básico	22
B.4.2 Confronto das disponibilidades e demandas hídricas superficiais.	38
4.2.1 Balanço Hídrico – Cenários e metodologia	38
4.2.2 Balanço Hídrico – Demandas Hídricas.....	40
4.2.3 Resultados	43
4.2.1 Conclusão	83
B.4.3 Modelagem de Qualidade da Água	84
4.3.1 SADPLAN – Balanço Qualitativo	84
4.3.2 Discretização da malha de cálculo utilizada.....	86
4.3.3 Fontes Poluidoras	87
4.3.4 Resultados	94
4.3.5 Conclusões e sugestões.....	110
Referência Bibliográficas	111
ANEXO 1 – RESULTADOS DO BALANÇO QUALITATIVO	112

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1.1.1 Área cultivada com arroz nos municípios inseridos na bacia hidrográfica do rio Araranguá.	14
Figura 4.1.2.1 Série histórica de aves, corte e postura (Galos, frangos, galinhas) na Bacia Hidrográfica do rio Araranguá.	16
Figura 4.1.6.1 Situação de saneamento da população urbana da BHRA.	32
Figura 4.1.6.2 Situação de saneamento da população rural da BHRA.	32
Figura 4.2.2.1 Estrutura das simulações dos cenários no SADPLAN.	40
Figura 4.2.3.1 Histogramas Cenário Atual Q90 – Ano Base 2014.....	51
Figura 4.2.3.2 Histogramas Cenário Atual Q95 – Ano base 2014.....	53
Figura 4.2.3.3 Histogramas Cenário Atual Q98 – Ano base 2014.....	55
Figura 4.2.3.4 Índice de Atendimento Cenário 2019 – Q90.....	58
Figura 4.2.3.5 Índice de Atendimento Cenário 2019 – Q95.....	58
Figura 4.2.3.6 Índice de Atendimento Cenário 2019 – Q98.....	58
Figura 4.2.3.7 Índice de Atendimento Cenário 2029 – Q90.....	62
Figura 4.2.3.8 Índice de Atendimento Cenário 2029 – Q95.....	62
Figura 4.2.3.9 Índice de Atendimento Cenário 2029 – Q98.....	62
Figura 4.2.3.10 Índice de Atendimento Cenário 2039 – Q90.....	66
Figura 4.2.3.11 Índice de Atendimento Cenário 2039 – Q95.....	66
Figura 4.2.3.12 Índice de Atendimento Cenário 2039 – Q98.....	66
Figura 4.3.1.1- Esquema de organização e distribuição da entrada dos efluentes no SADPLAN por trecho: (a) representação da realidade (b) representação no SADPLAN.....	85
Figura 4.3.2.1 - Discretização do modelo por Ottobacias Nível 8.	86
Figura 4.3.3.1 - Disposição das estações de monitoramento das campanhas efetuadas.	90
Figura 4.3.3.2 – Disposição dos pontos P2 e P3 com relação às ottobacias de montante.	91
Figura 4.3.3.3 - Comparação entre os dados simulados (modelo) e observados (1ª e 2ª campanhas) para DBO (mg/L) com a vazão de referência, Q ₉₈ , para: (a) mês de janeiro e (b) mês de setembro.	92

Figura 4.3.3.4 - Comparação entre os dados simulados (modelo) e observados (1ª e 2ª campanhas) para Fósforo Total (mg/L) com a vazão de referência, Q_{98} , para: (a) mês de janeiro e (b) mês de setembro.	93
Figura 4.3.4.1- Comparação entre os cenários: CA e C30 para os resultados da concentração de DBO.	100
Figura 4.3.4.2 - Comparação entre os cenários: CA e C30 para os resultados da concentração de FT.....	101
Figura 4.3.4.3 - Comparação entre os cenários: CA e C50 para os resultados da concentração de DBO.	102
Figura 4.3.4.4 - Comparação entre os cenários: CA e C50 para os resultados da concentração de DBO.	102
Figura 4.3.4.5 - Comparação entre os cenários: CA e C80 para os resultados da concentração de DBO.	103
Figura 4.3.4.6 - Comparação entre os cenários: CA e C80 para os resultados da concentração de Fósforo Total.....	104
Figura 4.3.4.7 - Comparação entre os cenários: CA, C30, C50 e C80 para os resultados da concentração de DBO por ottobacia.	108
Figura 4.3.4.8 - Comparação entre os cenários: CA, C30, C50 e C80 para os resultados da concentração de Fósforo Total por ottobacia.	109

LISTAS DE QUADROS

Quadro 4.1.2.1 Taxas de crescimento obtidas para criação animal na bacia do rio Araranguá.	16
Quadro 4.1.2.2 Taxas de criação animal utilizada no SADPLAN.	17
Quadro 4.1.3.1. Estimativa de captação mensal por unidade aquícola.	18
Quadro 4.1.3.2. Estimativa de lançamento mensal por unidade aquícola.	18
Quadro 4.1.3.3. Estimativa de captação mensal por UG.	18
Quadro 4.1.3.4. Estimativa de lançamento mensal por UG.	19
Quadro 4.1.4.1. Estimativa da captação industrial por município para os horizontes de Curto, Médio e Longo Prazo.	19
Quadro 4.1.4.2. Estimativa da Captação mensal por Unidade de Gestão para os horizontes de Curto, Médio e Longo Prazo.	20
Quadro 4.1.5.1. Vazões de captação da mineração consistidas por Unidade de Gestão para os horizontes de Curto, Médio e Longo Prazo	21
Quadro 4.1.5.2. Vazões de captação da mineração consistidas por município para os horizontes de Curto, Médio e Longo Prazo.	21
Quadro 4.1.5.3 Vazões de lançamento da atividade de mineração consistidas por Unidade de Gestão para os horizontes de Curto, Médio e Longo Prazo.	22
Quadro 4.1.5.4 Vazões de lançamento da atividade de mineração consistidas por Município para os horizontes de Curto, Médio e Longo Prazo	22
Quadro 4.1.6.1. Taxa de Crescimento Anual Estimada e Considerada	24
Quadro 4.1.6.2. Prognóstico das demandas efetivas para abastecimento público nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá com base no diagnóstico do Relatório B2 – Cenário Hídrico Atual.	25
Quadro 4.1.6.3. Prognóstico das demandas para abastecimento público por Unidade de Gestão (UG) na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá.	26
Quadro 4.1.6.4. Projeção da Captação de água com base nos dados pré-consistidos do Cadastro (SDS-SIRHESC)	27
Quadro 4.1.6.5. Projeção da Captação de água por UG com base nos dados pré-consistidos do Cadastro (SDS-SIRHESC).	27
Quadro 4.1.6.6. Taxa de Crescimento Anual Estimada e Considerada	30
Quadro 4.1.6.7 Populações urbanas projetadas para os horizontes de 5, 15 e 25 anos.	30
Quadro 4.1.6.8 Populações rurais projetadas para os horizontes de 5, 15 e 25 anos.	31
Quadro 4.1.6.9 Coeficientes de contribuição por situação de esgotamento	33

Quadro 4.1.6.10 Carga orgânica (Kg DBO/dia) proveniente do esgotamento das áreas urbanas para os horizontes de 5, 15 e 25 anos na BHRA.	34
Quadro 4.1.6.11 Carga orgânica (Kg DBO/dia) proveniente do esgotamento das áreas rurais para os horizontes de 5, 15 e 25 anos na BHRA.	35
Quadro 4.1.6.12 Carga orgânica (Kg DBO/dia) proveniente do esgotamento das áreas urbanas para os horizontes de 5, 15 e 25 anos na BHRA divididos por UG.	36
Quadro 4.1.6.13 Carga orgânica (Kg DBO/dia) proveniente do esgotamento das áreas rurais para os horizontes de 5, 15 e 25 anos na BHRA divididos por UG.	36
Quadro 4.1.6.14 Carga orgânica obtida a partir das declarações cadastradas para o município de Criciúma.	37
Quadro 4.2.2.1 Vazões captadas (L/s) por setor usuário dos recursos hídricos em 2014.	41
Quadro 4.2.2.2 Vazões captadas (L/s) por setor usuário dos recursos hídricos em 2019.	41
Quadro 4.2.2.3 Vazões captadas (L/s) por setor usuário dos recursos hídricos em 2029.	41
Quadro 4.2.2.4 Vazões captadas por setor usuário dos recursos hídricos em 2039. ..	42
Quadro 4.2.3.1 Índice de Atendimento para Cenário Atual - Q90, Q95 e Q98, para setembro de 2014.	50
Quadro 4.2.3.2 Índice de Atendimento (IACT) para Q90, Q95 e Q98 para o mês de setembro dos Cenários de Projeção: 2019, 2029 e 2039.	57
Quadro 4.3.3.1 - Taxa de retorno adotadas para definição das vazões de lançamento não cadastradas.	87
Quadro 4.3.3.2 – Concentrações de lançamento adotadas na modelagem de Qualidade de Água.	88
Quadro 4.3.3.3 – Dados utilizados para calcular a taxa de retorno e a concentração médias de DBO e Fósforo para os efluentes da criação animal.	88
Quadro 4.3.3.4 – Coeficientes cinéticos utilizados no ajuste do modelo.	89
Quadro 4.3.3.5 - Resultado do monitoramento das campanhas de Qualidade da Água.	91

LISTAS DE PRANCHAS

Prancha 4.2.3.1 Distribuição espacial dos usuários de água na Bacia hidrográfica do rio Araranguá	44
Prancha 4.2.3.2 Diferentes garantias de atendimento para o Cenário Atual – ano base 2014.	46
Prancha 4.2.3.3 Diferentes garantias de atendimento para o Cenário de 2019.	47
Prancha 4.2.3.4 Diferentes garantias de atendimento para o Cenário de 2029.	48
Prancha 4.2.3.5 Diferentes garantias de atendimento para o Cenário de 2039.	49
Prancha 4.2.3.6 Índice de Atendimento Cenário Atual Q90 – ano base 2014.	52
Prancha 4.2.3.7 Índice de Atendimento Cenário Atual Q95 – ano base 2014.	54
Prancha 4.2.3.8 Índice de Atendimento Cenário Atual Q98 – ano base 2014.	56
Prancha 4.2.3.9 Índice de Atendimento para 2019 – Q90	59
Prancha 4.2.3.10 Índice de Atendimento para 2019 – Q95	60
Prancha 4.2.3.11 Índice de Atendimento para 2019 – Q98.	61
Prancha 4.2.3.12 Índice de Atendimento para 2029 –Q90	63
Prancha 4.2.3.13 Índice de Atendimento para 2029 – Q95	64
Prancha 4.2.3.14 Índice de Atendimento para 2029 – Q98	65
Prancha 4.2.3.15 Índice de Atendimento para 2039 – Q90	67
Prancha 4.2.3.16 Índice de Atendimento para 2039 – Q95	68
Prancha 4.2.3.17 Índice de Atendimento para 2039 – Q98	69
Prancha 4.2.3.18 Déficit Hídrico (L/s) por ottobacia (Q90 -2014).	71
Prancha 4.2.3.19 Déficit Hídrico (L/s) por ottobacia (Q90 -2019).	72
Prancha 4.2.3.20 Déficit Hídrico (L/s) por ottobacia (Q90-2029)	73
Prancha 4.2.3.21 Déficit Hídrico (L/s) por ottobacia (Q90 -2039)	74
Prancha 4.2.3.22 Déficit Hídrico (L/s) por ottobacia (Q95-2014)	75
Prancha 4.2.3.23 Déficit Hídrico (L/s) por ottobacia (Q95-2019)	76
Prancha 4.2.3.24 Déficit Hídrico (L/s) por ottobacia (Q95-2029)	77
Prancha 4.2.3.25 Déficit Hídrico (L/s) por ottobacia (Q95-2039).	78
Prancha 4.2.3.26 Déficit Hídrico (L/s) por ottobacia (Q98-2014).	79

Prancha 4.2.3.27 Déficit Hídrico (L/s) por ottobacia (Q98-2019).	80
Prancha 4.2.3.28 Déficit Hídrico (L/s) por ottobacia (Q98-2029).	81
Prancha 4.2.3.29 Déficit Hídrico (L/s) por ottobacia (Q98-2039).	82
Prancha 4.3.4.1– Resultados para simulação de Qualidade da Água para o Cenário Atual: (a) DBO e (b) Fósforo Total –Vazões de Referência Q98 para o mês de setembro.	96
Prancha 4.3.4.2– Resultados para simulação de Qualidade da Água para o Cenário Atual: (a) DBO e (b) Fósforo Total –Vazões de Referência Q98 para o mês de janeiro.	97
Prancha 4.3.4.3 – Resultados para simulação de Qualidade da Água para o Cenário Atual: (a) DBO e (b) Fósforo Total –Vazões de Referência Q90 para o mês de setembro.	98
Prancha 4.3.4.4 – Resultados para simulação de Qualidade da Água para o Cenário Atual: (a) DBO e (b) Fósforo Total – Vazões de Referência Q90 para o mês de janeiro.	99
Prancha 4.3.4.5 – Resultados para simulação de Qualidade da Água para o Cenário de redução de 30% da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total – Vazões de Referência Q98 para o mês de setembro.....	105
Prancha 4.3.4.6 – Resultados para simulação de Qualidade da Água para o Cenário com 50% de redução da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total – Vazões de Referência Q98 para o mês de setembro.....	106
Prancha 4.3.4.7 – Resultados para simulação de Qualidade da Água para o Cenário com 50% de redução da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total – Vazões de Referência Q98 para o mês de setembro.....	107

INTRODUÇÃO

Este relatório contempla todos os estudos, ações e atividades realizadas para construção da **Atividade B.4 – Prognóstico das demandas hídricas**, produto que faz parte da **ETAPA B – Diagnóstico e Prognóstico dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá**, onde foram divididas em 6 atividades, conforme descritas abaixo:

- **Atividade B1 – Consolidação das informações sobre recursos hídricos**

Esta atividade foi desenvolvida com objetivo de compilar os estudos, pesquisas, projetos e ações já realizadas anteriormente na bacia hidrográfica do rio Araranguá e a partir destes conhecimentos consolidados apresentaram-se as principais informações que demonstram a situação atual da bacia em relação a gestão dos recursos hídricos. Desta forma, tornou-se possível indicar as áreas que necessitam de mais estudos e o desenvolvimento de ações futuras.

- **Atividade B2 – Cenário Hídrico Atual**

Nesta atividade foram caracterizadas e quantificadas as disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas da bacia hidrográfica do rio Araranguá, sob o ponto de vista qualitativo e quantitativo, a partir da análise de estudos existentes, dados secundários fornecidos por instituições de pesquisa e ensino, visitas e questionários aplicados junto aos municípios da bacia hidrográfica.

Foram utilizados durante o processo de elaboração deste relatório, para fins práticos de análise, nós de referência (seções hidrológicas), definidos em conjunto com SDS e GAP, apresentadas neste material como Unidades de Gestão.

Na atividade B.2 definiu-se o quadro atual e potencial de demanda hídrica na bacia hidrográfica, a partir das demandas atuais relacionadas aos diferentes usos setoriais e das perspectivas de evolução dessas demandas, estimadas a partir da análise das políticas, planos ou intenções setoriais de usos e proteção dos recursos hídricos.

Foram consideradas as demandas atuais e potenciais na bacia, divididas em usos consuntivos e não consuntivos. Esta análise ocorreu conforme as informações obtidas em estudos anteriores, dados secundários, aplicações de questionários aos respectivos setores de usuários na bacia, reuniões com alguns setores em visitas às diferentes regiões da bacia, com o objetivo de reconhecer as particularidades existentes na região.

Levou-se em consideração os locais e trechos e os diferentes tipos de usos (consuntivos e não-consuntivos), tomadas de água (ex. captação direta, reservação) e as fontes de poluições (pontuais e difusas) que causam alguma interferência na disponibilidade e na qualidade da água.

- **Atividade B3 – Demandas Hídrica (Cadastro de Usuários de água)**

Nesta atividade realizou-se a estimativa da demanda de água para os usos múltiplos que ocorrem na bacia hidrográfica do rio Araranguá com base no Cadastro de Usuários de Águas do Estado de Santa Catarina. As demandas de água cadastradas foram obtidas a partir dos dados do Sistema de Cadastro Estadual de

Usuários de Recursos Hídricos (CEURH) de Santa Catarina. A partir destes dados se caracterizou a quantidade de água retirada e lançada nos rios que compõem a bacia hidrográfica.

- **Atividade B4 – Prognóstico das demandas hídricas e balanço hídrico**

Neste item realizou-se a projeção das demandas futuras de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, bem como o confronto entre a oferta e a demanda de água, num cenário tendencial e num cenário desejado, sob uma visão estratégica de sua gestão, para toda a bacia, de acordo com os usos cadastrados com base nos valores contidos no Cadastro de Usuários de Água do Estado de Santa Catarina.

- **Atividade B5 – Compatibilização de Demandas e Disponibilidades hídricas**

Esta atividade esteve voltada à apresentação de alternativas para compatibilização das demandas e disponibilidades hídricas, quantitativas e qualitativas, associando alternativas de intervenção e de mitigação de eventuais problemas, de forma a estabelecer os cenários alternativos, compreendendo o desenvolvimento das atividades descritas em continuação.

- **Atividade B6 – Cadastro de usuários da água**

As atividades realizadas neste item, em um primeiro momento, estavam inseridas nos itens B.2 e B.3 porém, conforme acordado com SDS, Comitê Araranguá e Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP), optou-se em agrupar as ações para cadastramento de usuários de água, metas mínimas para cadastramento e a consistência dos cadastros de usuários de água realizados até 31/10/2014, nesta atividade.

Desta forma, nos itens a seguir que compõem este relatório sobre o cenário hídrico atual e futuro da bacia hidrográfica do rio Araranguá são descritos as metodologias e os resultados obtidos nas 6 atividades mencionadas acima.

B.4 PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS

Neste item realizou-se a projeção das demandas futuras de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, bem como o estabelecimento de uma situação entre a oferta e a demanda quantitativa de água, num cenário tendencial e num cenário desejado, sob uma visão estratégica de sua gestão, para toda a bacia, considerando, também, propostas discutidas com o Comitê Araranguá e SDS (Grupo de Acompanhamento do Plano – GAP).

De acordo com o estabelecido no Plano de Trabalho Consolidado e Termo de Referência os trabalhos relacionados ao balanço hídrico e prognóstico das demandas hídricas devem ser realizados no Sistema de Apoio a Decisão e Planejamento (SADPLAN).

Neste relatório, também são apresentadas as propostas e taxas de aumento ou redução das demandas hídricas por setor de uso de água na bacia do rio Araranguá. E os resultados obtidos a partir do confronto entre a disponibilidades e demandas hídricas existentes (balanço hídrico).

A estimativa da demanda de água foi obtida a partir das informações contidas no item B.2 – Cenário Hídrico atual, B.3 Diagnósticos das Demandas Hídricas, relatos obtidos nas reuniões com representantes do setor e nas apresentações do Diagnóstico do Cenário Hídricos atual da bacia hidrográfica do rio Araranguá.

Porém, cabe ressaltar que para execução dos balanços hídricos e prognósticos referentes a bacia hidrográfica do rio Araranguá foram utilizadas as demandas obtidas a partir das informações contidas no Sistema de Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH) referentes ao Cadastro de Usuários de Água do Estado de Santa Catarina.

B.4.1 Cenário tendencial das demandas hídricas

Neste item buscou-se compreender as tendências que envolvem o crescimento, ou não, das demandas hídricas observadas sob três horizontes: 5, 15 e 25 anos, correspondendo aos horizontes de *curto*, *médio* e *longo prazo*, respectivamente. Não foram consideradas hipóteses de intervenções além daquelas já diagnósticas para bacia ou em andamento.

Para isso, definiram-se coeficientes para projeção das demandas em toda a bacia conforme os diferentes tipos de usos consuntivos, e foram determinadas as estimativas de crescimento dos usos não consuntivos, de tal forma a obter um cenário global das demandas, para os horizontes pré-definidos.

Foram utilizadas séries estatísticas que retratam a evolução no tempo das populações residentes nos municípios da bacia, número de cabeças de animais, áreas semeadas e informações sobre o setor industrial, mineração e outros usos, as quais permitiram a definição de taxas de projeção de crescimento ou redução da atividade ao longo dos anos, permitindo assim a definição de cenário futuros.

4.1.1 Agricultura e Irrigação

Para o prognóstico dos cenários tendenciais relacionados ao setor de agricultura e irrigação foram realizadas consultas a dados secundários, com o intuito de analisar o comportamento da série histórica das áreas semeadas das culturas as quais se tem conhecimento que são irrigadas.

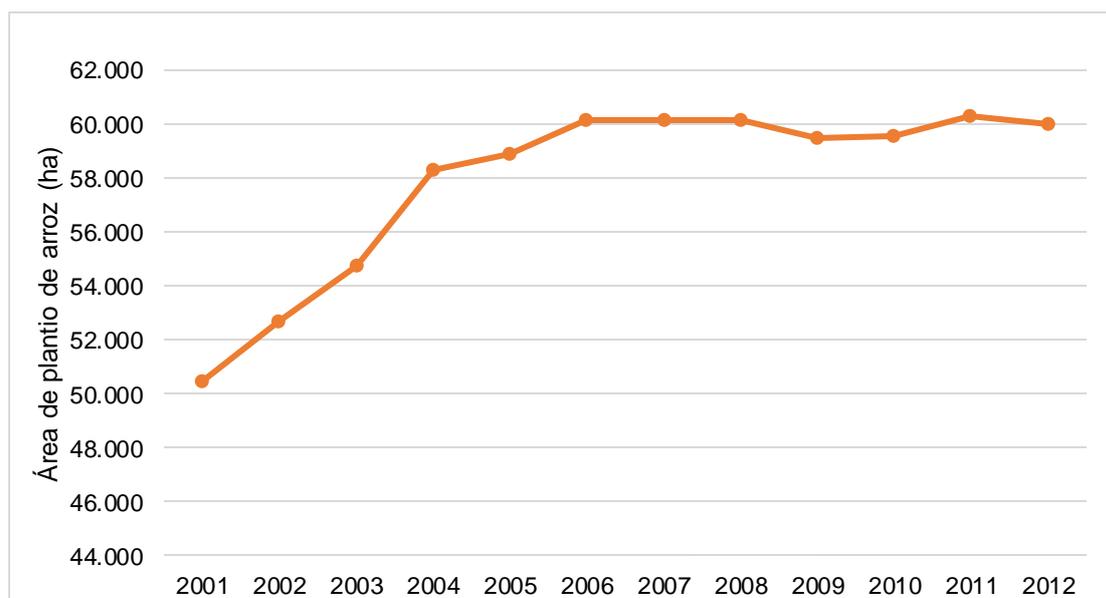
Levou-se em consideração o que foi discutido com representantes do setor e que fazem parte do Comitê Araranguá, bem como as informações obtidas em reunião com técnicos da EPAGRI dos municípios inseridos na área da bacia e estudos, como o projeto PIAVA SUL (2011).

Na bacia hidrográfica do rio Araranguá, durante a realização do diagnóstico dos usos, pode-se perceber que a cultura agrícola que apresenta altos índices de demanda de água para irrigação é a cultura do arroz, como uma taxa média de aproximadamente 8.000 m³/ha/safra, totalizando uma demanda, dos meses de agosto a fevereiro, de 57 milhões de m³/mês conforme demanda cadastrada no Sistema de Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH). Durante análise das informações do CEURH pode-se observar que o mês que apresenta maior demanda de água é setembro. Nos meses de abril, maio, junho e julho as demandas são menores indicando uma sazonalidade, um dos motivos que justifica esta redução é que o cultivo do arroz tem seu ciclo iniciado nos meses de agosto e termina em março (preparo da terra, plantio e colheita, podendo variar de acordo com o produtor).

Conforme relato de representantes do setor em reunião realizada no CETRAR/EPAGRI no município de Araranguá, as demais culturas agrícolas, embora façam uso de sistemas de irrigação na bacia do rio Araranguá, utilizam pequenos volumes e com vazões baixas.

Desta forma, este prognóstico está voltado a cultura do arroz irrigado, justificando-se pela demanda de água e potencial produtivo. Conforme informações oriundas de técnicos e representantes do setor, esta deve ser a única cultura agrícola a demandar água de maneira significativa para irrigação nos horizontes propostos.

A Figura 4.1.1.1 apresenta o comportamento da série histórica do arroz semeado no intervalo de 2001/2002 a 2012/2013 segundo informações obtidas em IBGE (2014). Pode-se perceber na safra 2001/2002 a área semeada era de aproximadamente 50.000 hectares, atingindo no ano de 2006/2007 sua maior área semeada, aproximadamente 60.000 hectares. Desde a safra 2006/07 esta área mantém-se a mesma, apresentando pequenas oscilações nos anos de 2009/10.



Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. A partir de informações do IBGE (2014).

Figura 4.1.1.1 Área cultivada com arroz nos municípios inseridos na bacia hidrográfica do rio Araranguá.

A partir da análise das informações contidas no gráfico (IBGE, 2014), relatos dos representantes do setor e análise realizada no projeto PIAVA SUL (2011), estima-se que a área semeada com arroz irrigado tenha atingido seu máximo de exploração.

Em reunião realizada com técnicos da EPAGRI e representantes do setor, relatou-se que a implementação da legislação ambiental vigente (por exemplo, o Código Florestal - Lei 12.651/12), possam limitar a expansão destas áreas agricultáveis além das questões relacionadas a disponibilidade hídrica.

Somado a estas informações, PIAVA SUL (2011) relata que no setor agrícola as tendências de evolução, segundo Altmann, Mior, Zoldan (2008), para os próximos 5, 10 e 15 anos no litoral sul de Santa Catarina (período analisado no PIAVA SUL), apontam para uma diminuição de 30% do número atual de produtores rurais.

Segundo os autores, os jovens agricultores do futuro serão mais especializados, com um perfil empresarial, ou seja, no setor agrícola haverá uma diminuição de empreendimentos, em relação ao setor industrial, gerando um aumento do número de empresas na região, assim como o aumento da população urbana.

Desta forma, não foram determinadas taxas de aumento para a cultura do arroz irrigado, ou seja, não se caracteriza um aumento significativo na demanda de água para este setor, no entanto considerou-se que a cultura se mantém estável com um possível crescimento de aproximadamente 0,001% ao ano.

Em relação as demais culturas agrícolas não foram realizadas estas análises pois não apresentam demanda de água significativa e não possuem séries temporais que permitam uma análise da tendência do setor.

4.1.2 Criação Animal

O setor de criação de animal na bacia hidrográfica do rio Araranguá apresenta como destaque o número de aves de corte e postura (galinhas, galos e frangos) aproximadamente 15 milhões de animais, seguidos pela criação de bovinos (90.757), vacas ordenhadas (45.558), suínos (29.144), caprinos (3.797) e equinos (2.055), conforme informações descritas no relatório B.2.

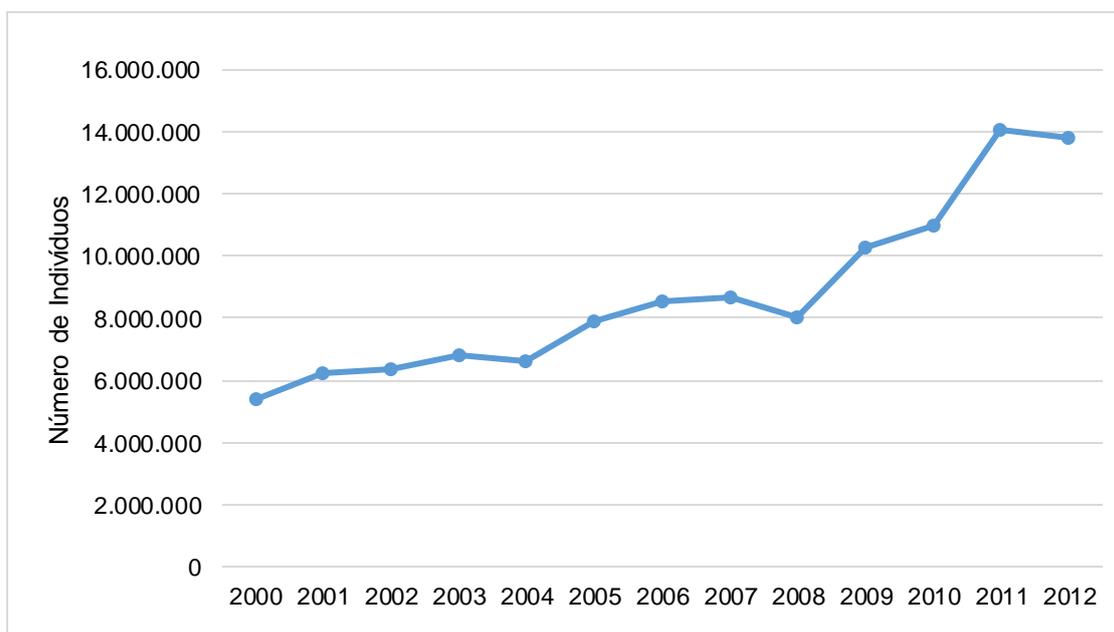
Para construção deste prognóstico foram utilizadas as informações contidas nas séries históricas, que caracterizam o número de indivíduos (IBGE, 2014 e CIDASC, 2015), relatos obtidos em reunião com representantes do setor no CETRAR/EPAGRI no município de Araranguá, relatos dos eventos de apresentação de diagnóstico e informações do PIAVA SUL (2011).

Para obtenção das taxas de crescimento utilizou-se a metodologia de análise de taxa geométrica de crescimento anual, obtida a partir da avaliação das séries históricas do número de indivíduos contidos na bacia hidrográfica do rio Araranguá, considerando os anos de 2000-2012 do IBGE.

O Quadro 4.1.2.1 apresenta as taxas de crescimento obtidas a partir da análise sobre a série histórica e as adotadas. Devido a algumas espécies de criação animal apresentarem crescimento negativo adotou-se o valor de 0,01% a.a, pois estima-se que um cenário de crescimento negativo possa mudar devido a influências econômicas e sociais.

Pode-se observar, conforme as taxas de crescimento obtidas a partir das séries históricas, que a avicultura e bovinocultura apresentaram crescimentos significativos ao longo dos anos, bem como os equinos. Este crescimento também foi relatado no projeto PIAVA SUL (2011). No entanto, embora a taxa de crescimento de equinos, aves, ovinos e caprinos seja acima de 5% a.a, estima-se que estes valores reduzam com o passar do tempo, por fatores como: oscilações no mercado e economia, redução da demanda e redução de insumos, por exemplo, a água para dessedentação animal.

Na Figura 4.1.2.1 é possível observar o crescimento do número de galos, frangos e galinhas nos últimos anos conforme série histórica (IBGE,2014). Pode-se perceber que o número de animais é duas vezes maior que o registrado no ano 2000, ao mesmo tempo nota-se que no ano de 2010/11 a 2012/13 ocorreu uma estabilização no crescimento da atividade.



Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. A partir de informações do IBGE (2014).

Figura 4.1.2.1 Série histórica de aves, corte e postura (Galos, frangos, galinhas) na Bacia Hidrográfica do rio Araranguá.

Considerando todas a espécies de animais, a taxa média de crescimento anual da bacia hidrográfica do rio Araranguá, conforme IBGE (2014), é de 2,30% a.a.

Quadro 4.1.2.1 Taxas de crescimento obtidas para criação animal na bacia do rio Araranguá.

Taxa Crescimento		Taxa Adotada
Animal	%	%
Bovinos e Bubalinos	2,62	2,62
Vacas Ordenhadas	-5,40	0,01
Ovinos e Caprinos	6,42	6,42
Equinos	10,15	10,15
Suínos	-7,73	0,01
Aves	7,77	7,77
Taxa Média da Bacia	2,30	-

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. A partir de informações de IBGE (2014).

Após a determinação das taxas de crescimento anual os respectivos valores foram organizados conforme necessidade para entrada no SADPLAN. O sistema agrupa alguns tipos de criação animal conforme informações que estão cadastradas. Por exemplo, um usuário pode cadastrar em uma mesma declaração a criação de aves, bovinos e suínos, descrevendo o número de indivíduos por tipologia.

Desta forma, realizou-se uma média ponderada, onde cruzaram-se os valores de diferentes tipos de criação animal, obtendo-se taxas que podem ser observadas no Quadro 4.1.2.2. Após os primeiros 5 anos adotou-se a taxa de 2,30% a.a (média da bacia) para algumas tipologias de animais que apresentaram o crescimento acima de 5% a.a. Essa consideração é comum ao considerar-se longos horizontes de cenários, pois um aumento constante a uma taxa de 5% a.a. por um longo período pode levar a valores superestimados e irrealistas, sendo usual nesses casos a adoção de outros critérios, como por exemplo, o crescimento médio do setor.

Quadro 4.1.2.2 Taxas de criação animal utilizada no SADPLAN.

Tipologia		Taxas proporcionalizadas por tipo de criação animal	
		2019	De 2029 a 2039
Ave - frango de corte	Bovino de corte	7,76%	2,30%
Ave - frango de corte	Bovino de corte	7,75%	2,30%
Ave - frango de corte	Bovino de leite	7,76%	2,30%
Ave - frango de corte	Bovino de leite	7,77%	2,30%
Ave - galinha de postura	Suíno	7,06%	2,09%
Ave - galinha de postura	Bovino de corte	6,88%	2,16%
Ave - galinha de postura	Bovino de corte	6,90%	2,19%
Ave - galinha de postura	Bovino de leite	7,76%	2,30%
Ave - outras	Bovino de corte	7,75%	2,30%
Bovino de corte	Bovino de leite	1,21%	1,21%
Bovino de corte	Bovino de leite	0,65%	0,65%
Bovino de corte	Bubalino de leite	2,10%	2,10%
Bovino de leite	Suínos	0,01%	0,01%

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. Conforme média ponderada realizada a partir de dados de IBGE (2014).

*Valor reduzidos conforme média de crescimento do setor de criação animal. A estimativa é que o crescimento de 7% não se mantenha para os cenários de 2029 e 2039, por motivos como: oscilações no mercado e economia, redução da demanda e redução de insumos, por exemplo, a água para dessedentação dos indivíduos.

4.1.3 Pesca e Aquicultura

No presente item são estimadas as demandas hídricas futuras para as atividades de pesca e aquicultura de acordo com as declarações do Cadastro de Usuários da Água da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá.

Para que fosse possível estimar as demandas, foi utilizado o quadro de Evolução da Piscicultura Catarinense com dados de 1981 a 2012, EPAGRI/CEDAP (2013) – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca, onde foi possível estimar uma taxa média de crescimento no estado de 1,27% ao ano para o setor. Desta forma, optou-se em utilizar esta taxa como base para o prognóstico.

Utilizando-se a taxa média obtida foi possível estimar o aumento na vazão de captação para aquicultura, conforme pode ser observado no Quadro 4.1.3.1.

Quadro 4.1.3.1. Estimativa de captação mensal por unidade aquícola.

Município	Captação (m³/mês)*	Captação (m³/mês)		
		2019	2029	2039
Meleiro	12.283,49	13.083,56	14.843,42	16.840,00
Nova Veneza	4.232	4.507,65	5.113,97	5.801,84
Ermo	7.019	7.476,17	8.481,79	9.622,67
Ermo	14.038	14.952,34	16.963,58	19.245,34
Morro Grande	8.773,92	9.345,40	10.602,44	12.028,57
Forquilha	1.500	1.597,70	1.812,61	2.056,42
Jacinto Machado	655,67	698,38	792,31	898,89
Total	48.502,08	51.661,19	58.610,11	66.493,72

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. *referente ao ano de 2014

Com base nos dados apresentados nas declarações estimou-se a porcentagem de retorno, referente à diferença entre lançamento e captação, obtendo-se assim a estimativa de lançamento para os anos de 2019, 2029 e 2039, conforme Quadro 4.1.3.2.

Quadro 4.1.3.2. Estimativa de lançamento mensal por unidade aquícola.

Município	Lançamento (m³/mês)*	% retorno	Lançamento (m³/mês)		
			2019	2029	2039
Meleiro	12.210,91	99	13.006,25	14.755,71	16.740,49
Nova Veneza	4.203	99	4.476,76	5.078,92	5.762,08
Ermo	6.977	99	7.431,44	8.431,03	9.565,09
Ermo	13.955	99	14.863,94	16.863,28	19.131,55
Morro Grande	8.722,08	99	9.290,18	10.539,80	11.957,50
Forquilha	1.500	100	1.597,70	1.812,61	2.056,42
Jacinto Machado	645,78	98	687,84	780,36	885,33
Total	48.213,77		51.354,10	58.261,71	66.098,46

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. *referente ao ano de 2014

Considerando-se novamente a taxa de crescimento de 1,27% ao ano, obteve-se a estimativa de aumento na demanda por UG conforme apresentado no Quadro 4.1.3.3.

Quadro 4.1.3.3. Estimativa de captação mensal por UG.

UG	Captação (m³/mês)*	Captação (m³/mês)		
		2014	2019	2029
Rio Araranguá	-	-	-	-
Rio Mãe Luzia	5.732	6.105,35	6.926,57	7.858,26
Rio Itoupava	21.712,67	23.126,89	26.237,68	29.766,89
Rio Manoel Alves	21.057,41	22.428,95	25.445,86	28.868,57
Total	48.502,08	51.661,19	58.610,11	66.493,72

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. *referente ao ano de 2014

O Quadro 4.1.3.4 apresenta as estimativas de lançamento a partir da taxa de retorno obtida por UG.

Quadro 4.1.3.4. Estimativa de lançamento mensal por UG.

UG	Lançamento (m ³ /mês)*	% retorno	Lançamento (m ³ /mês)		
	2014		2019	2029	2039
Rio Araranguá	-	-	-	-	-
Rio Mãe Luzia	5.703	99	6.074,46	6.891,53	7.818,50
Rio Itoupava	21.577,78	99	22.983,22	26.074,68	29.581,96
Rio Manoel Alves	20.932,99	99	22.296,43	25.295,51	28.697,99
Total	48.213,77	99	51.354,10	58.261,71	66.098,46

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. *referente ao ano de 2014

Das estimativas apresentadas, Ermo aparece como maior produtor para os próximos anos (no horizonte estimado), seguido por Meleiro e Morro Grande.

Na divisão por UGs, observa-se que a UG Rio Itoupava apresenta maior vazão de captação, seguido pela UG Rio Manoel Alves e Rio Mãe Luzia, a UG Rio Araranguá não apresentou atividades cadastradas para a região até o momento de apresentação deste Plano.

4.1.4 Indústria

No presente capítulo foram estimadas as demandas hídricas futuras para o abastecimento da indústria na Bacia Hidrográfica do rio Araranguá. Para tanto, determinou-se uma taxa de projeção a qual foi aplicada sobre os valores de demanda atual apresentados no relatório B3 - Demandas Hídrica (Cadastro de Usuários de água), e que correspondem a 434.627 m³/mês cadastrados por indústrias da bacia e 84.128,46 m³/mês distribuídos por operadoras de água (CASAN e SAMAE). Neste total apresentam-se todos os tipos de captação (superficial, reservatório e subterrânea).

Tendo como base a relação de abastecimento industrial pelo PIB da indústria, utilizado no relatório B2 – Cenário Hídrico Atual, obteve-se a taxa de crescimento industrial geral da Bacia de 1,15% a.a.

Aplicando-se a taxa obtida às demandas hídricas apresentadas no diagnóstico com base no Cadastro obteve-se as captações para 2014 e para os horizontes de curto (5 anos), médio (15 anos) e longo prazo (25 anos), conforme apresentado no Quadro 4.1.4.1.

Quadro 4.1.4.1. Estimativa da captação industrial por município para os horizontes de Curto, Médio e Longo Prazo.

Município	Captação (m ³ /mês)			
	2014	2019	2029	2039
Araranguá	1.724,00	1.825,44	2.046,57	2.294,48
Criciúma	80.023,00	84.731,38	94.995,52	106.503,04
Forquilha	160.000,00	169.414,05	189.936,44	212.944,86
Içara	2.255,00	2.387,68	2.676,92	3.001,19

Município	Captação (m³/mês)			
	2014	2019	2029	2039
Jacinto Machado	1,00	1,06	1,19	1,33
Meleiro	15,46	16,37	18,35	20,58
Morro Grande	36.066,00	38.188,04	42.814,05	48.000,43
Nova Veneza	134.411,00	142.319,45	159.559,67	178.888,32
Siderópolis	59.254,00	62.740,37	70.340,59	78.861,47
Timbé do Sul	22.715,00	24.051,50	26.965,04	30.231,52
Treviso	11,00	11,65	13,06	14,64
Turvo	22.280,00	23.590,91	26.448,65	29.652,57
Total	518.755,46	549.277,89	615.816,03	690.414,43

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. A partir de dados de SDS-SIRESC

O Quadro 4.1.4.2 apresenta os resultados das projeções das demandas por Unidade de Gestão, onde é possível observar que assim como apresentado no relatório B2 - Cenário Hídrico Atual – Item 2.2.5 (Diagnóstico da Indústria), a UG Mãe Luzia é a que apresenta a maior demanda, contribuindo com 68% da demanda total da Bacia para atividades industriais em 2039. A UG Rio Araranguá apresenta 17% da demanda total em 2039, seguida da UG Rio Itoupava (10,5 %) e UG Rio Manoel Alves (4,8%), respectivamente.

Quadro 4.1.4.2. Estimativa da Captação mensal por Unidade de Gestão para os horizontes de Curto, Médio e Longo Prazo

UG	Captação (m³/mês)			
	2014	2019	2029	2039
Rio Araranguá	53.237,00	56.369,35	63.197,79	70.853,41
Rio Itoupava	44.996,00	47.643,47	53.414,87	59.885,42
Rio Mãe Luzia	384.878,00	406.935,97	456.231,17	511.497,86
Rio Manoel Alves	36.079,46	38.202,30	42.830,03	48.018,35
Total	518.755,46	549.277,89	615.816,03	690.414,43

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. A partir de dados de SDS-SIRESC

A partir dos resultados apresentados, estima-se que o abastecimento industrial, no ano de 2039, demande em torno de 690.414,43 m³/mês, representando um aumento em torno de 33% na captação com relação ao valor de captação atual (2014).

4.1.5 Mineração

Para a estimativa de crescimento das demandas hídricas associada a atividade de mineração, utilizou-se a taxa média de crescimento anual adotada para o setor industrial na Bacia do Araranguá, que foi estimada em 1,15% a.a, conforme o item 4.1.5 deste relatório devido à similaridade dos setores.

Utilizando-se a taxa de 1,15% a.a, observou-se um crescimento das demandas hídricas de mineração para 2039 em 33% da demanda atual de 2014. Cabe ressaltar que a demanda atual corresponde ao valor observado no Relatório B3 - Demandas Hídrica (Cadastro de Usuários de água), que compreende os valores cadastrados no CEURH consistidos.

Verifica-se que as captações de mineração projetadas para 2029 e 2039 consistem em 1.020.245 e 1.143.835 m³/mês. Por sua vez, a vazão de lançamento de

efluentes da mineração em 2029 é projetada para 1.141.689 m³/mês e em 2039 de 1.279.990 m³/mês, conforme pode-se observar nos quadros abaixo.

Os quadros abaixo apresentam as projeções de captação e de lançamento para mineração respectivamente por município e por Unidade de Gestão dos Recursos Hídricos. A localização dos pontos cadastrados pode ser visualizada no item de mineração no relatório B3.

Quadro 4.1.5.1. Vazões de captação da mineração consistidas por Unidade de Gestão para os horizontes de Curto, Médio e Longo Prazo

UG (nome)	Total UG (m ³ /mês)				Total UG (%)
	Atual	Cenário 05 anos	Cenário 15 anos	Cenário 25 anos	
	2014	2019	2029	2039	
Rio Manoel Alves	0	0	0	0	0%
Rio Mãe Luzia	849.997	900.009	1.009.034	1.131.266	99%
Rio Itoupava	0	0	0	0	0%
Rio Araranguá	9.444	10.000	11.211	12.569	1%
Total (m ³ /mês)	859.441	910.009	1.020.245	1.143.835	100%
% crescimento relativo à situação atual		6%	19%	33%	-

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. A partir de dados de SDS-SIRESC

Quadro 4.1.5.2. Vazões de captação da mineração consistidas por município para os horizontes de Curto, Médio e Longo Prazo.

Município (nome)	Total Município (m ³ /mês)				Total UG (%)
	Atual	Cenário 05 anos	Cenário 15 anos	Cenário 25 anos	
	2014	2019	2029	2039	
Araranguá	3.300	3.494	3.917	4.392	0%
Balneário Rincão [1]	6.144	6.505	7.294	8.177	1%
Criciúma	25.194	26.676	29.908	33.531	3%
Forquilha	416.803	441.327	494.788	554.725	48%
Treviso	408.000	432.006	484.338	543.009	47%
Total (m ³ /mês)	859.441	910.009	1.020.245	1.143.835	100%
% crescimento relativo à situação atual		6%	19%	33%	-

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. A partir de dados de SDS-SIRESC

Quadro 4.1.5.3 Vazões de lançamento da atividade de mineração consistidas por Unidade de Gestão para os horizontes de Curto, Médio e Longo Prazo

UG (nome)	Total UG (m³/mês)				Total UG (%)
	Atual	Cenário 05 anos	Cenário 15 anos	Cenário 25 anos	
	2014	2019	2029	2039	
Rio Manoel Alves	0	0	0	0	0%
Rio Mãe Luzia	952.908	1.008.975	1.131.200	1.268.230	99%
Rio Itoupava	0	0	0	0	0%
Rio Araranguá	8.836	9.356	10.489	11.760	1%
Total (m³/mês)	961.744	1.018.331	1.141.689	1.279.990	100%
% crescimento relativo à situação atual		6%	19%	33%	-

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. A partir de dados de SDS-SIRESC

Quadro 4.1.5.4 Vazões de lançamento da atividade de mineração consistidas por Município para os horizontes de Curto, Médio e Longo Prazo

Município (nome)	Total UG (m³/mês)				Total UG (%)
	Atual	Cenário 05 anos	Cenário 15 anos	Cenário 25 anos	
	2014	2019	2029	2039	
Araranguá	3.000	3.177	3.561	3.993	0%
Balneário Rincão [1]	5.836	6.179	6.928	7.767	1%
Criciúma	26.274	27.820	31.190	34.968	3%
Forquilha	542.634	574.561	644.162	722.195	56%
Treviso	384.000	406.594	455.847	511.068	40%
Total (m³/mês)	961.744	1.018.331	1.141.689	1.279.990	100%
% crescimento relativo à situação atual		6%	19%	33%	-

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. A partir de dados de SDS-SIRESC

4.1.6 Saneamento Básico

4.1.6.1 Abastecimento Público

Para o prognóstico de abastecimento foram consideradas duas vertentes: (a) inicialmente foram calculadas a tendência de aumento das demandas da população, apresentado no relatório B2 – Cenário Hídrico Atual, com a ressalva de que no presente item não foram consideradas as perdas de água do sistema de abastecimento, ou seja, considera-se a captação efetiva para o abastecimento humano tendo como base um consumo diário de 160 L/hab/dia (0,16 m³/hab/dia). Sendo que foram aplicadas taxas de crescimento populacional por município. Posteriormente (b) foram aplicadas as taxas de crescimento populacional sobre os valores de captação pré-consistidos do cadastro de usuários da água apresentados no relatório B.6 – Cadastro de Usuários da Água e apresentadas no item 3.1.7 do relatório B.3 – Demandas Hídricas (Cadastro de Usuários da Água).

O Quadro 4.1.6.1 apresenta as taxas de crescimento populacional por município consideradas no item B.1.3 (Dados Demográficos – Aspectos Sociais) do Relatório B1 - Consolidação das Informações. Para alguns municípios a taxa de crescimento, considerando as populações de 2000 e 2010, apresenta um valor negativo,

nesse caso para o cálculo das projeções será considerada a taxa média de crescimento da bacia (1,30%). Balneário Rincão, por ter sido emancipado em 2013 do município de Içara, não possui Censo Populacional no ano 2000 e em 2010, por isso não apresenta taxa de crescimento no período. Porém, levando em conta sua origem, considerou-se a taxa de crescimento de Içara (1,92%).

O município de Balneário Arroio do Silva apresentou um valor acentuado de crescimento anual no período, sendo nesse caso considerado o valor de 4,72% nos cálculos dos primeiros 5 anos da projeção e, assim como ocorre em B. Rincão, foi considerada para os anos seguintes dos cenários de projeção uma taxa de crescimento semelhante à taxa apresentada por Araranguá (1,15%).

Quadro 4.1.6.1. Taxa de Crescimento Anual Estimada e Considerada

Município	Taxa de crescimento 2000-2010	Taxa de crescimento considerada no Plano
Araranguá	1,15%	1,15%
Balneário Arroio do Silva	4,72%	4,72% - 1,15%
Balneário Rincão	-	1,92%
Criciúma	1,22%	1,22%
Ermo	-0,03%	1,30%
Forquilha	2,08%	2,08%
Içara	1,92%	1,92%
Jacinto Machado	-0,29%	1,30%
Maracajá	1,46%	1,46%
Meleiro	-0,11%	1,30%
Morro Grande	-0,09%	1,30%
Nova Veneza	1,46%	1,46%
Siderópolis	0,73%	0,73%
Timbé do Sul	-0,03%	1,30%
Treviso	1,16%	1,16%
Turvo	0,85%	0,85%
Média	1,30%	

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010 e IBGE, Estimativa da população 2013.

*Município criado em 2010.

As taxas apresentadas no Quadro 4.1.6.1 foram aplicadas tanto para as demandas no período de Baixa Temporada quanto nos períodos de Alta Temporada e Média Temporada. As distintas “temporadas” consideradas referem-se à sazonalidade das demandas em alguns municípios litorâneos da Bacia e seus critérios encontram-se descritos nos itens de Abastecimento e Esgotamento Sanitário do Relatório B2 – Cenário Hídrico Atual.

Já no Quadro 4.1.6.2 são apresentadas as demandas no período atual e no horizonte temporal para os anos de 2019, 2029 e 2039 para os municípios que possuem sua sede urbana abastecida por mananciais da Bacia Hidrográfica do rio Araranguá, considerando a demanda efetiva para abastecimento conforme o diagnóstico do Relatório B2 – Cenário Hídrico Atual.

Observa-se no Quadro 4.1.6.2 que a demanda total de água para abastecimento, considerando a Baixa Temporada, no horizonte de 2039 é 2.520.094,82 m³/mês, o que equivale a um aumento de 83,77% na demanda quando comparado com a demanda total obtida para bacia atualmente (1.371.360,00 m³/mês). Fazendo-se a mesma comparação com os períodos de Alta Temporada (2.640.824,42 m³/mês) e Média Temporada (2.640.824,42 m³/mês) observa-se um aumento de 76,9% e 77,7%, respectivamente.

Quadro 4.1.6.2. Prognóstico das demandas efetivas para abastecimento público nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá com base no diagnóstico do Relatório B2 – Cenário Hídrico Atual.

Município	Demanda Atual (m ³ /mês)			Demanda Tendencial (m ³ /mês)								
				Baixa Temporada ¹			Alta Temporada ²			Média Temporada ³		
	Baixa Temporada	Alta Temporada	Média Temporada	2019	2029	2039	2019	2029	2039	2019	2029	2039
Araranguá	198.067,20	215.318,40	207.552,00	212.633,83	252.418,20	335.944,74	229.885,03	269.669,40	353.195,94	222.118,63	261.903,00	345.429,54
B. Arroio do Silva	12.192,00	60.086,40	38.529,60	15.567,31	18.895,36	26.097,04	63.461,71	66.789,76	73.991,44	41.904,91	45.232,96	52.434,64
B. Rincão	42.657,60	98.241,60	73.228,80	47.564,60	63.266,69	101.779,53	103.148,60	118.850,69	157.363,53	78.135,80	63.266,69	101.779,53
Criciúma	759.768,00	759.768,00	759.768,00	818.470,49	981.743,47	1.329.402,05	818.470,49	981.743,47	1.329.402,05	818.470,49	981.743,47	1.329.402,05
Ermo	2.923,20	2.923,20	2.923,20	3.161,52	3.837,41	5.299,98	3.161,52	3.837,41	5.299,98	3.161,52	3.837,41	5.299,98
Forquilha	85.953,60	85.953,60	85.953,60	96.595,69	131.542,98	220.081,83	96.595,69	131.542,98	220.081,83	96.595,69	131.542,98	220.081,83
Içara	65.304,00	65.304,00	65.304,00	72.816,07	96.854,20	155.813,05	72.816,07	96.854,20	155.813,05	72.816,07	96.854,20	155.813,05
Jacinto Machado	24.638,40	24.638,40	24.638,40	26.647,11	32.343,85	44.671,23	26.647,11	32.343,85	44.671,23	26.647,11	32.343,85	44.671,23
Maracajá	20.164,80	20.164,80	20.164,80	21.981,56	27.320,05	39.251,20	21.981,56	27.320,05	39.251,20	21.981,56	27.320,05	39.251,20
Meleiro	14.308,80	14.308,80	14.308,80	15.475,36	18.783,76	25.942,91	15.475,36	18.783,76	25.942,91	15.475,36	18.783,76	25.942,91
Morro Grande	3.628,80	3.628,80	3.628,80	3.924,65	4.763,68	6.579,28	3.924,65	4.763,68	6.579,28	3.924,65	4.763,68	6.579,28
Nova Veneza	38.457,60	38.457,60	38.457,60	41.922,47	52.103,84	74.858,51	41.922,47	52.103,84	74.858,51	41.922,47	52.103,84	74.858,51
Siderópolis	48.182,40	48.182,40	48.182,40	50.660,91	56.500,91	67.768,26	50.660,91	56.500,91	67.768,26	50.660,91	56.500,91	67.768,26
Timbé do Sul	8.803,20	8.803,20	8.803,20	9.520,90	11.556,33	15.960,85	9.520,90	11.556,33	15.960,85	9.520,90	11.556,33	15.960,85
Treviso	8.755,20	8.755,20	8.755,20	9.403,74	11.179,77	14.916,03	9.403,74	11.179,77	14.916,03	9.403,74	11.179,77	14.916,03
Turvo	37.555,20	37.555,20	37.555,20	39.722,81	45.100,20	55.728,33	39.722,81	45.100,20	55.728,33	39.722,81	45.100,20	55.728,33
Total	1.371.360,00	1.492.089,60	1.437.753,60	1.486.069,01	1.808.210,68	2.520.094,82	1.606.798,61	1.928.940,28	2.640.824,42	1.552.462,61	1.844.033,08	2.555.917,22

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda. A partir de dados expostos no Relatório B2 – Cenário Hídrico Atual – Diagnóstico de Saneamento Básico

 Obs: Não foram consideradas as perdas de água do sistema de abastecimento, ou seja, considera-se a captação efetiva para o abastecimento humano tendo como base um consumo diário de 160 L/hab/dia (0,16 m³/hab/dia)

¹período de 1° de abril a 20 de dezembro

²período de 21 de dezembro a 31 de dezembro, em virtude das festividades de final de ano, período em que de forma geral os ambientes litorâneos são intensamente povoados

³período de 1° de janeiro a 31 de março

No Quadro 4.1.6.3, tem-se a projeção da demanda por Unidade de Gestão, onde é possível observar que a UG Mãe Luzia, assim como observado no diagnóstico (atividade B2 – Cenário Hídrico Atual) é a UG que apresenta a maior demanda de água, apresentando uma demanda de 1.401.910,04 m³/mês no horizonte de Longo Prazo para o período de Baixa Temporada, 50% maior do que o observado atualmente (932.692,30 m³/mês). A UG que apresenta a menor estimativa de consumo continua sendo a UG Manoel Alves, apresentando um aumento de 156% quando comparada com os valores observados atualmente para a Baixa Temporada (12.110,40 m³/mês).

Quadro 4.1.6.3. Prognóstico das demandas para abastecimento público por Unidade de Gestão (UG) na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá.

Período	Cenário	Demanda (m ³ /mês)				
		UG Rio Araranguá	UG Rio Itoupava	UG Rio Mãe Luzia	UG Rio Manoel Alves	Total
Baixa Temporada	Atual	349.924,80	76.632,00	932.692,80	12.110,40	1.371.360,00
	2019	442.718,43	84.684,76	864.911,34	18.149,13	1.410.463,66
	2029	544.686,89	99.593,12	1.036.296,05	22.208,56	1.702.784,62
	2039	773.784,24	130.808,94	1.401.910,04	31.099,28	2.337.602,49
Alta Temporada	Atual	470.620,80	76.660,80	932.692,80	12.110,40	1.492.084,80
	2019	563.201,11	84.931,68	864.911,34	18.149,13	1.531.193,26
	2029	634.871,86	90.014,77	918.591,90	19.412,05	1.662.890,57
	2039	777.459,41	95.984,75	975.648,66	20.763,13	1.869.855,94
Média Temporada	Atual	416.299,20	76.646,40	932.692,80	12.110,40	1.437.748,80
	2019	508.976,27	84.820,52	864.911,34	18.149,13	1.476.857,26
	2029	550.075,82	89.903,60	918.591,90	19.412,05	1.577.983,37
	2039	692.663,38	95.873,58	975.648,66	20.763,13	1.784.948,74

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda.

Após considerar-se o prognóstico com base na demanda populacional da Bacia, foi obtida a tendência do aumento de captação sobre os dados pré-consistidos do cadastro para abastecimento público apresentados no relatório B6 – Cadastro de Usuários.

Às vazões pré-aprovadas foram aplicadas as taxas de crescimento apresentadas no Quadro 4.1.6.1 de acordo com os municípios atendidos. A exceção foi a captação da Barragem do Rio São Bento, do Sistema de Abastecimento Integrado de Criciúma, que abastece além de Criciúma e Siderópolis, mais 4 municípios: Forquilha, Içara, Maracajá e Nova Veneza. Neste caso, a taxa aplicada foi a média das taxas consideradas para cada município, resultando em um incremento de 1,48% na vazão de captação anual.

Quadro 4.1.6.4. Projeção da Captação de água com base nos dados pré- consistidos do Cadastro (SDS-SIRHESC)

Município	Manancial	Captação efetiva para abastecimento (m ³ /mês)			
		Atual	2019	2029	2039
Araranguá	Açude Belinzone, Lagoa dos Bichos, Lagoa da Serra, poço	145.411,00	153.966,66	172.617,80	193.528,28
B. Arroio do Silva	Lagoa da Serra	106.423,20	134.024,59	126.335,27	141.639,21
Siderópolis ¹	Barragem do Rio São Bento	2.452.758,60	2.639.498,60	3.056.713,21	3.539.875,21
Turvo	Rio Amola Faca, Nascente	46.756,00	48.777,20	53.085,50	57.774,33
Ermo	Poço	3.693,00	3.939,37	4.482,51	5.100,53
Timbé do Sul	Rio Rocinha, Poço, Rio Molha Coco	40.755,00	43.473,85	49.467,80	56.288,16
Meleiro	Poço, Rio Manoel Alves	22.786,54	24.306,68	27.657,95	31.471,29
Treviso	Nascente do Rio Tomazo	21.589,00	22.870,55	25.666,39	28.804,02
Morro Grande	Poço, Nascentes dos Rios Tomazi e São Luiz	7.322,64	7.811,15	8.888,11	10.113,55
Nova Veneza	Rio Cantão	3.900,00	4.193,14	4.847,16	5.603,20
Nova Veneza	Nascente	200,00	215,03	248,57	287,34
Jacinto Machado	Rio, Poço	74.100,00	79.043,37	89.941,45	102.342,10
Total		2.925.694,98	3.162.120,19	3.619.951,73	4.172.827,22

Fonte: SDS-SIRESC

¹Localizada em Siderópolis, o Sistema de Abastecimento da Barragem de São Bento abastece os municípios de Criciúma, Içara, Forquilha, Maracajá, Siderópolis e Nova Veneza.

O Quadro 4.1.6.5 apresenta a projeção da captação com base nos dados pré-consistidos do cadastro por Unidade de Gestão, onde novamente as maiores captações observadas ocorrem na UG Rio Mãe Luzia, seguida pela UG Rio Araranguá e UG Rio Itoupava.

Quadro 4.1.6.5. Projeção da Captação de água por UG com base nos dados pré- consistidos do Cadastro (SDS-SIRHESC)

Unidade de Gestão	Captação efetiva para abastecimento		
	(m ³ /mês)		
	2019	2029	2039
Rio Araranguá	287.991,25	298.953,07	335.167,49
Rio Itoupava	175.233,79	196.977,25	221.505,12
Rio Mãe Luzia	2.666.777,32	3.087.475,34	3.574.569,77
Rio Manoel Alves	32.117,83	36.546,06	41.584,84
Total	3.162.120,19	3.619.951,72	4.172.827,22

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda.

Comparando-se as demandas estimadas para os cenários adotados de 5, 15 e 25 anos com a estimativa das captações efetivas para abastecimento público embasadas nas vazões declaradas no cadastro, observa-se que estas serão suficientes

para o atendimento das demandas da população, tanto por UG quanto quando se considera o total captado para a Bacia, inclusive quando se considera o aumento da demanda provocado pela variação da população sazonal.

4.1.6.2 Esgotamento Sanitário

Assim como no item 4.1.6.1, para o prognóstico de esgotamento sanitário também foram consideradas duas vertentes: (a). Inicialmente foram calculadas a tendência de aumento das cargas poluidoras provenientes do esgotamento doméstico com base nos dados projetados de população e de situação de saneamento de esgotos nos domicílios inseridos na BHRA (mesma metodologia realizada no relatório B2 – Cenário Hídrico Atual. (b). Posteriormente foram aplicadas as taxas de crescimento sobre a população informada nos dados do cadastro de lançamento de esgoto para as declarações aprovadas (Relatório B.3 – Demandas Hídricas (Cadastro de Usuários da Água).

As taxas de crescimento médio anual estimadas para a população dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá são apresentadas no Quadro 4.1.6.6. Essas taxas são melhor detalhadas no item Dados Demográficos – Aspectos Sociais do relatório de Consolidação das Informações.

Para alguns municípios, a taxa de crescimento, considerando as populações de 2000 a 2010, apresenta um valor negativo, nesse caso, para o cálculo das projeções foi considerada a taxa média de crescimento da bacia, que é de 1,30%. Balneário Rincão, por ter se emancipado do município de Içara no ano de 2013, não possui censo populacional para a época considerada, portanto não apresenta taxa de crescimento para o período. Porém, levando em conta sua origem, considerou-se a taxa de crescimento de Içara (1,92%).

O município de Balneário Arroio do Silva apresentou um valor elevado de crescimento anual no período considerado, assim, optou-se por considerar a taxa de 4,72% nos cálculos dos primeiros 5 anos da projeção e, para os anos seguintes dos cenários de projeção, uma taxa de crescimento semelhante à apresentada por Araranguá de 1,15% (pelo fato de Balneário Arroio do Silva ter se emancipado de Araranguá).

Salienta-se que as taxas apresentadas no Quadro 4.1.6.6 foram aplicadas tanto para as populações no período de *baixa temporada* quanto para os períodos de *alta temporada* e média *Temporada*.

Quadro 4.1.6.6. Taxa de Crescimento Anual Estimada e Considerada

Município	Taxa de crescimento 2000-2010	Taxa de crescimento considerada no Plano
Araranguá	1,15%	1,15%
Balneário Arroio do Silva	4,72%	4,72% - 1,15%
Balneário Rincão	-	1,92%
Criciúma	1,22%	1,22%
Ermo	-0,03%	1,30%
Forquilha	2,08%	2,08%
Içara	1,92%	1,92%
Jacinto Machado	-0,29%	1,30%
Maracajá	1,46%	1,46%
Meleiro	-0,11%	1,30%
Morro Grande	-0,09%	1,30%
Nova Veneza	1,46%	1,46%
Siderópolis	0,73%	0,73%
Timbé do Sul	-0,03%	1,30%
Treviso	1,16%	1,16%
Turvo	0,85%	0,85%
Média	1,30%	

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda.

A aplicação das taxas de crescimento sobre as populações urbanas e rurais atuais (2014) resulta nas populações apresentadas nos Quadro 4.1.6.7 e Quadro 4.1.6.8 respectivamente.

Salienta-se que, os dados da situação de saneamento utilizados para o cálculo da carga orgânica, obtidos em IBGE, são do ano de 2010, nesta época o município de Balneário Rincão ainda pertencia à Içara. Por este motivo calculou-se as projeções populacionais desses dois municípios em conjunto para melhor de adaptar à metodologia utilizada. Importante destacar que posteriormente essa população foi proporcionalizada para a área de cada município pertencente à BHRA.

 Quadro 4.1.6.7 Populações urbanas projetadas para os horizontes de 5, 15 e 25 anos.

Município	Projeção Futura		
	2019	2029	2039
Araranguá - baixa temporada	43.692	48.985	54.918
Araranguá - alta temporada	47.497	53.251	59.702
Araranguá – média temporada	45.784	51.330	57.548
Balneário Arroio do Silva - baixa temporada	3.199	3.015	3.380
Balneário Arroio do Silva - alta temporada	15.765	14.860	16.660
Balneário Arroio do Silva - média temporada	10.109	9.529	10.683
Criciúma	168.179	189.861	214.337
Ermo	650	739	841
Forquilha	19.848	24.386	29.960
Içara (Bal.Rincão baixa temporada) *	24.736	29.917	36.184

Município	Projeção Futura		
	2019	2029	2039
Içara (Bal.Rincão alta temporada) *	37.471	45.320	54.813
Içara (Bal.Rincão média temporada) *	31.740	38.389	46.430
Jacinto Machado	5.475	6.230	7.089
Maracajá	4.517	5.221	6.036
Meleiro	3.180	3.618	4.117
Morro Grande	806	918	1.044
Nova Veneza	8.614	9.958	11.511
Siderópolis	10.410	11.195	12.040
Timbé do Sul	1.956	2.226	2.533
Treviso	1.932	2.168	2.434
Turvo	8.162	8.883	9.668
Total na BHRA - baixa temporada	305.357	347.320	396.093
Total na BHRA - alta temporada	334.463	378.835	432.785
Total na BHRA – média temporada	321.363	364.651	416.271

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e ambiente a partir de dados do IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010 e IBGE, Estimativa da população 2013.

*Considerando a população de Içara e Balneário Rincão (neste município também foi considerado a sazonalidade da população).

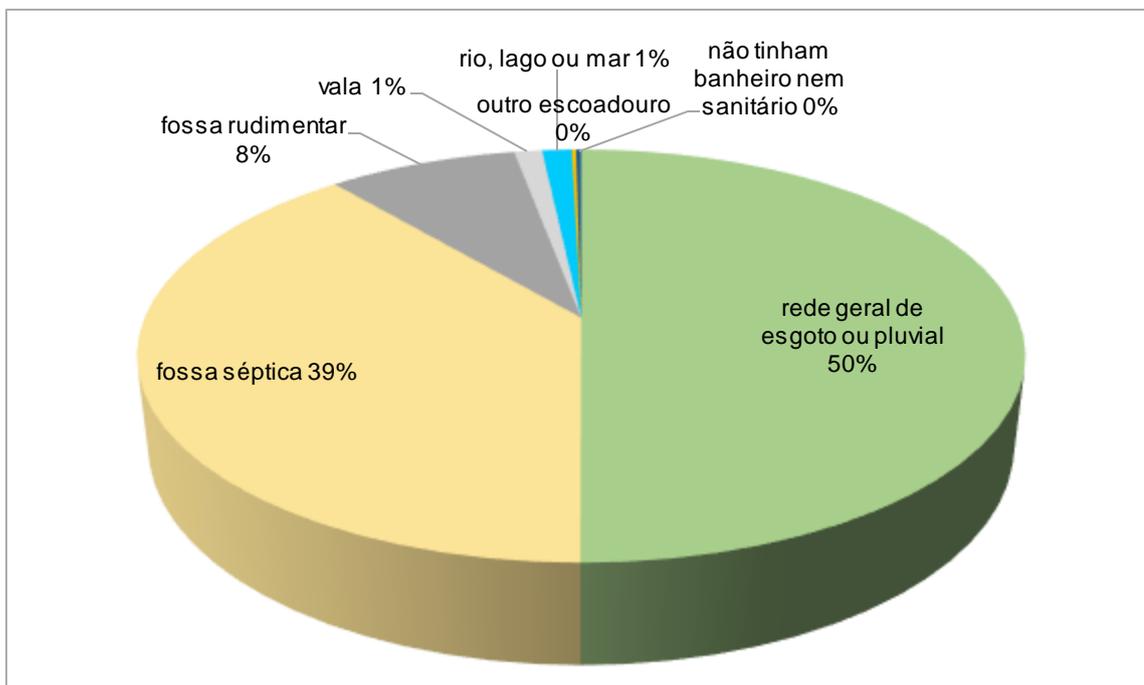
Quadro 4.1.6.8 Populações rurais projetadas para os horizontes de 5, 15 e 25 anos.

Município	Projeção Futura		
	2019	2029	2039
Araranguá	8.070	9.048	10.144
Balneário Arroio do Silva	35	33	37
Criciúma	2.044	2.308	2.605
Ermo	1.466	1.668	1.898
Forquilha	4.548	5.587	6.865
Içara - SC (B. Rincão)	2.358	2.852	3.449
Jacinto Machado	4.739	5.393	6.136
Maracajá	2.307	2.667	3.083
Meleiro	3.567	4.059	4.619
Morro Grande	2.274	2.588	2.945
Nova Veneza	4.675	5.404	6.247
Siderópolis	3.044	3.273	3.520
Timbé do Sul	3.307	3.763	4.282
Treviso	1.785	2.003	2.248
Turvo	4.102	4.464	4.859
Total na BHRA	48.322	55.110	62.936

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e ambiente a partir de dados do IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010 e IBGE, Estimativa da população 2013.

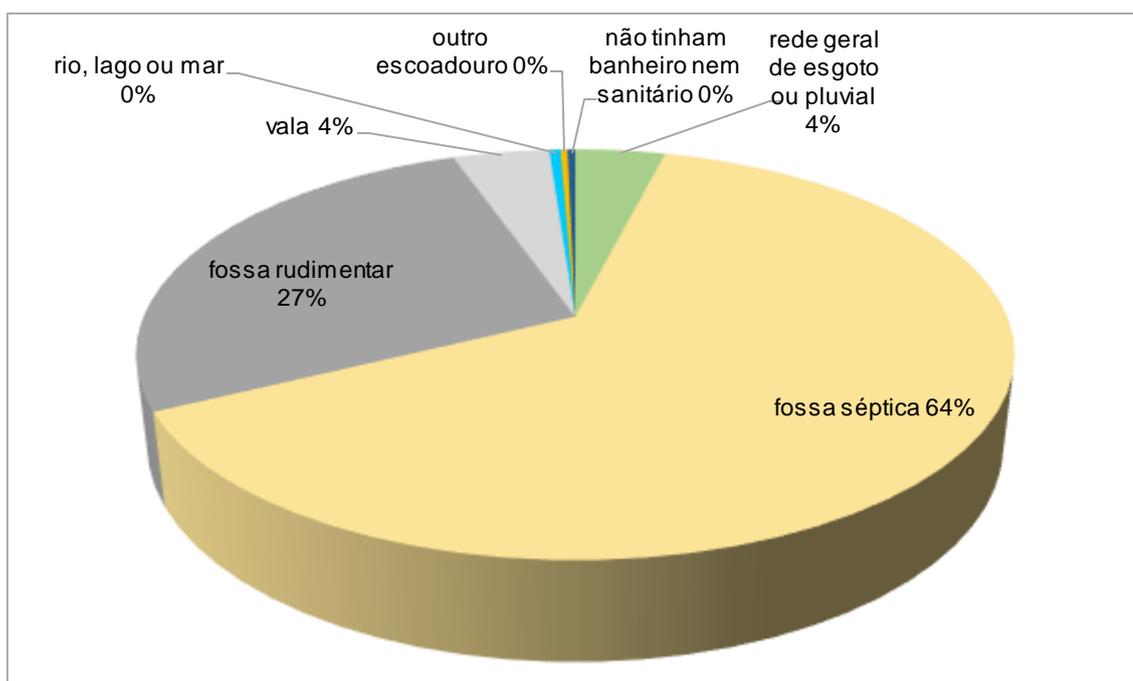
Considerando a população total na BHRA (urbana e rural) para as baixas temporadas, verifica-se que no período de 2014-2019 a população nos municípios aumentou 6,86%, considerando as taxas de crescimento anual apresentadas no Quadro 4.1.6.6. Já para os períodos de 2014-2029 e 2014-2039 o aumento foi de 21,6 e 38,6% respectivamente.

No prognóstico, para a caracterização da situação de esgotamento sanitário na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá, foram utilizados os dados censitários do IBGE (2010) quanto à situação do domicílio segundo o tipo de esgotamento sanitário. Dessa forma, a distribuição percentual por situação de esgotamento considerada no prognóstico é a mesma do diagnóstico. A situação geral dos municípios da bacia em relação ao tipo de esgotamento está apresentada nas Figura 4.1.6.1 e Figura 4.1.6.2.



Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda a partir de dados do IBGE (2010).

Figura 4.1.6.1 Situação de saneamento da população urbana da BHRA.



Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda a partir de dados do IBGE (2010).

Figura 4.1.6.2 Situação de saneamento da população rural da BHRA.

A carga orgânica que efetivamente alcança os mananciais hídricos foi estimada a partir da contribuição per capita característica de esgoto doméstico bruto (54 g DBO₅²⁰/hab.dia) corrigida por coeficientes de contribuição de acordo com a situação de esgotamento. Esses coeficientes são os mesmos utilizados no diagnóstico das cargas orgânicas do esgotamento doméstico (relatório B2 – Cenário Hídrico Atual e B3 – Demandas Hídricas (Cadastro de Usuários da Água)).

O Quadro 4.1.6.9 apresenta os coeficientes de contribuição de acordo com o tipo de tratamento/destinação dado ao efluente doméstico.

Quadro 4.1.6.9 Coeficientes de contribuição por situação de esgotamento

Categoria IBGE	Coeficiente de contribuição (retorno)
Rede geral de esgoto ou pluvial	1,0
Fossa séptica	0,7
Fossa rudimentar	0,7
Vala	0,9
Rio, lago ou mar	1,0
Outro escoadouro	0,9
Não tinham banheiro nem sanitário	1,0

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda a partir de dados do IBGE (2010).

Nas estimativas de carga orgânica para 2019, 2029 e 2039, considerou-se que a capacidade de tratamento, bem como a eficiência de remoção de DBO na ETE de Criciúma, continuam iguais às atuais (conforme diagnóstico B2).

Como os dados do IBGE não fazem separação entre rede de esgoto e pluvial, foi considerado, inicialmente, que toda carga de esgoto lançada em rede alcança o corpo d'água. Posteriormente, foi considerada a redução de 90% nas cargas orgânicas da população que é atendida por tratamento de esgoto (município de Criciúma). Assim, somente 10% da carga do esgoto tratado é lançada nos corpos hídricos enquanto que 100 % da carga dos esgotos lançados em rede, mas sem tratamento posterior alcança os rios da bacia.

De forma geral, a variação das cargas de esgotamento doméstico no prognóstico em relação ao diagnóstico deve-se ao aumento da população nos municípios da BHRA, visto que não existe nenhuma licença aprovada para ampliação e/ou construção de sistema de esgotamento sanitário para os municípios da BHRA.

Os quadros abaixo apresentam as cargas orgânicas geradas pelo esgotamento doméstico nas áreas urbanas e rurais respectivamente, na BHRA para os horizontes temporais do prognóstico (2019, 2029 e 2039).

Quadro 4.1.6.10 Carga orgânica (Kg DBO/dia) proveniente do esgotamento das áreas urbanas para os horizontes de 5, 15 e 25 anos na BHRA.

Município	Carga (Kg/dia)	Carga (Kg/dia)	Carga (Kg/dia)
	2019	2029	2039
Araranguá - baixa temporada	1.924,21	2.157,30	2.418,63
Araranguá - alta temporada	2.091,80	2.345,20	2.629,29
Araranguá – média temporada	2.016,35	2.260,61	2.534,45
Balneário Arroio do Silva - baixa temporada	122,00	115,00	128,93
Balneário Arroio do Silva - alta temporada	601,26	566,76	635,42
Balneário Arroio do Silva – média temporada	385,55	363,43	407,46
Balneário Rincão - baixa temporada	610,76	738,69	893,42
Balneário Rincão - alta temporada	1.180,61	1.427,91	1.727,01
Balneário Rincão - média temporada	924,18	1.117,76	1.351,90
Criciúma	6.411,28	7.457,70	8.639,02
Ermo	28,09	31,96	36,37
Forquilha	877,31	1.077,85	1.324,23
Içara	496,08	599,99	725,66
Jacinto Machado	212,31	241,58	274,88
Maracajá	200,25	231,49	267,59
Meleiro	139,51	158,74	180,63
Morro Grande	31,04	35,32	40,18
Nova Veneza	374,79	433,24	500,82
Siderópolis	489,47	526,40	566,11
Timbé do Sul	75,09	85,44	97,22
Treviso	79,80	89,56	100,51
Turvo	353,42	384,64	418,61
Total baixa temporada	12.425,39	14.364,89	16.612,83
Total alta temporada	13.642,09	15.693,76	18.163,56
Total média temporada	13.094,50	15.095,69	17.465,64

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda.

Quadro 4.1.6.11 Carga orgânica (Kg DBO/dia) proveniente do esgotamento das áreas rurais para os horizontes de 5, 15 e 25 anos na BHRA.

Município	Carga (Kg/dia)	Carga (Kg/dia)	Carga (Kg/dia)
	2019	2029	2039
Araranguá	314,23	352,29	394,97
Balneário Arroio do Silva	1,33	1,26	1,41
Balneário Rincão	0,34	0,41	0,50
Criciúma	78,02	88,08	99,43
Ermo	57,23	65,12	74,10
Forquilha	174,63	214,54	263,59
Içara	90,00	108,85	131,65
Jacinto Machado	186,97	212,74	242,08
Maracajá	90,60	104,73	121,06
Meleiro	136,45	155,26	176,67
Morro Grande	86,68	98,63	112,23
Nova Veneza	190,43	220,14	254,47
Siderópolis	118,65	127,60	137,23
Timbé do Sul	131,95	150,14	170,85
Treviso	73,05	81,98	92,00
Turvo	157,30	171,20	186,32
Total	1.887,85	2.152,97	2.458,54

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda.

Os quadros abaixo mostram as cargas orgânicas provenientes do esgotamento doméstico nas áreas urbanas e rurais, respectivamente, em cada Unidade de Gestão (UG) na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá para os horizontes temporais do prognóstico (2019, 2029 e 2039).

Quadro 4.1.6.12 Carga orgânica (Kg DBO/dia) proveniente do esgotamento das áreas urbanas para os horizontes de 5, 15 e 25 anos na BHRA divididos por UG.

UG	Carga orgânica (Kg/dia)								
	2019			2029			2039		
	Baixa Temporada	Alta Temporada	Média Temporada	Baixa Temporada	Alta Temporada	Média Temporada	Baixa Temporada	Alta Temporada	Média Temporada
Rio Araranguá	3.895,54	5.109,85	4.563,34	4.475,37	5.801,56	5.204,70	5.168,94	6.716,66	6.020,10
Rio Itoupava	719,78	722,18	721,10	801,05	803,74	802,53	891,92	894,94	893,58
Rio Mãe Luzia	7.642,32	7.642,32	7.642,32	8.896,59	8.896,59	8.896,59	10.332,49	10.332,49	10.332,49
Rio Manoel Alves	167,74	167,74	167,74	191,87	191,87	191,87	219,47	219,47	219,47
Total	12.425,39	13.642,09	13.094,50	14.364,89	15.693,76	15.095,69	16.612,83	18.163,56	17.465,64

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda.

Quadro 4.1.6.13 Carga orgânica (Kg DBO/dia) proveniente do esgotamento das áreas rurais para os horizontes de 5, 15 e 25 anos na BHRA divididos por UG.

UG	Carga orgânica (Kg/dia)		
	2019	2029	2039
Rio Araranguá	404,82	463,38	531,22
Rio Itoupava	640,39	719,61	808,90
Rio Mãe Luzia	666,74	769,11	889,03
Rio Manoel Alves	175,91	200,87	229,39
Total	1.887,85	2.152,97	2.458,54

Fonte: Elaboração Profill Engenharia e Ambiente, Ltda.

O aumento das cargas orgânicas decorrentes do esgotamento doméstico nas zonas rurais teve o mesmo aumento que a população, pois as cargas geradas são diretamente proporcionais à população. Assim, nas áreas rurais dos municípios da bacia, as cargas orgânicas aumentaram **6,86%**, **21,6%** e **38,6%** nos períodos de 2014-2019, 2014-2029 e 2014-2039 respectivamente.

Nas áreas urbanas dos municípios da BHRA, a variação das cargas orgânicas depende não só do aumento da população, mas também da população atendida por tratamento de esgoto, que no caso da bacia, apenas Criciúma apresenta rede de coleta do tipo separador absoluto, apresentando um percentual de atendimento de 26% da população urbana, o qual foi considerado no cálculo da carga para o município em questão.

O Quadro 4.1.6.14 apresenta o prognóstico das cargas orgânicas geradas para os horizontes temporais de 5, 15 e 25 anos, a partir dos dados informados no Cadastro de lançamento do setor de esgotamento sanitário (conforme relatório do diagnóstico B3). Salienta-se que apenas o município de Criciúma apresenta cadastro de lançamento de esgotos.

As cargas orgânicas foram calculadas a partir da população informada nas declarações aprovadas (através da pré-consistência), realizando a mesma metodologia do diagnóstico (relatório B2 – Cenário Hídrico Atual).

Quadro 4.1.6.14 Carga orgânica obtida a partir das declarações cadastradas para o município de Criciúma.

Carga orgânica (kg DBO/dia) – Dados Cadastro (B3)			
2014	2019	2029	2039
322,38	342,53	386,69	436,54

Em se tratando das Unidades de Gestão – UG, observa-se que todos os pontos onde são lançados os esgotos domésticos, segundo informações do cadastro de usuários, encontram-se na UG Rio Mãe Luzia.

B.4.2 Confronto das disponibilidades e demandas hídricas superficiais.

O confronto entre a disponibilidade e as demandas hídricas superficiais na Bacia do Rio Araranguá tem como objetivo primordial a identificação de conflitos provocados pelos múltiplos usos de recursos hídricos superficiais nesta bacia.

Com base no panorama traçado por este confronto, é possível quantificar e localizar os usos mais críticos, projetar intervenções para mitigar ou resolver os problemas diagnosticados e realizar um planejamento estratégico que permita, a médio e longo prazos, orientar o desenvolvimento social e econômico dos municípios que compõem a bacia.

Para equacionar o confronto hídrico na Bacia do Rio Araranguá utilizou-se o SADPLAN – Sistema de Apoio à Decisão para Planejamento do Uso dos Recursos Hídricos – uma ferramenta computacional disponibilizada pela Diretoria de Recursos Hídricos de Santa Catarina para o cálculo de balanços hídricos superficiais nas bacias hidrográficas do Estado.

4.2.1 Balanço Hídrico – Cenários e metodologia

O SADPLAN quantifica a disponibilidade hídrica em uma bacia hidrográfica com base no “Estudo da Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina”, de 2006, e ainda, para o caso particular da bacia do Rio Araranguá, considera as atualizações a esta regionalização propostas no relatório B.2 – Cenário Hídrico Atual.

Além disso, o SADPLAN utiliza os dados oriundos do Sistema de Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos de Santa Catarina (CEURH) para determinar as demandas hídricas a serem contabilizadas em seus balanços hídricos. No CEURH, os usos de recursos hídricos estão segmentados em setores, de acordo com o setor usuário: abastecimento público, esgotamento sanitário, irrigação, criação animal, aquicultura, indústria, mineração, geração de energia hidrelétrica, produção de energia termelétrica e outros usos. Para este trabalho, o cálculo de balanços hídricos utilizou os usos de recursos hídricos em corpos hídricos superficiais cadastrados no CEURH e aprovados no contexto deste plano de recursos hídricos até o dia 31 de outubro de 2014 (Abastecimento público, esgotamento sanitário, indústria, mineração e aquicultura) e 5 de janeiro de 2015 (Criação Animal e Irrigação)

No SADPLAN há dois métodos distintos, e complementares, de cálculo de balanço hídrico. Em ambos, o sistema considera que os diferentes setores usuários de recursos hídricos estão agrupados por prioridades de atendimento. E usos mais prioritários sempre devem ser contabilizados no balanço hídrico antes de usos menos prioritários.

O primeiro método de cálculo de balanço hídrico do SADPLAN considera a existência de uma única vazão de referência para todos os setores usuários de recursos hídricos. Este método é denominado “Balanço Hídrico das Vazões Remanescentes” ou, simplesmente, “Balanço QREM”.

O método complementar, denominado “Balanço Hídrico com Diferentes Garantias de Atendimento” ou, simplesmente, “Balanço DGA”, considera que os setores usuários de recursos hídricos podem ser atendidos por diferentes vazões de referência e estas implicam, cada qual, em uma garantia hídrica distinta.

Os termos “garantia de atendimento” e “garantia hídrica” referem-se, ambos, ao percentual de permanência da vazão de referência utilizada pelo SADPLAN no cálculo de um balanço hídrico. Por exemplo, uma garantia hídrica de 98% implica no atendimento dos usos com a vazão de referência Q98%. Tal garantia significa, na prática, que é possível assegurar o atendimento às demandas com a água disponível nos corpos hídricos superficiais da bacia em 98% do tempo. Visto que a garantia hídrica é inversamente proporcional à sua vazão correspondente, o balanço DGA busca identificar a máxima garantia hídrica ou a vazão mínima necessária para atendimento aos usos de cada prioridade.

O cálculo do Balanço DGA requer a definição da garantia hídrica associada a cada prioridade de atendimento. Tal definição pode ser previamente fixada como um dado de entrada para este cálculo. Ou, de forma alternativa, pode ser identificada pelo próprio sistema à medida que o balanço hídrico avança. Neste último caso, o SADPLAN detecta quando é possível atender usuários da prioridade seguinte com a garantia hídrica vigente. E, não sendo possível, assume a garantia hídrica imediatamente inferior (e, conseqüentemente, aumenta a disponibilidade hídrica) para proceder com o cálculo do balanço para as demandas menos prioritárias.

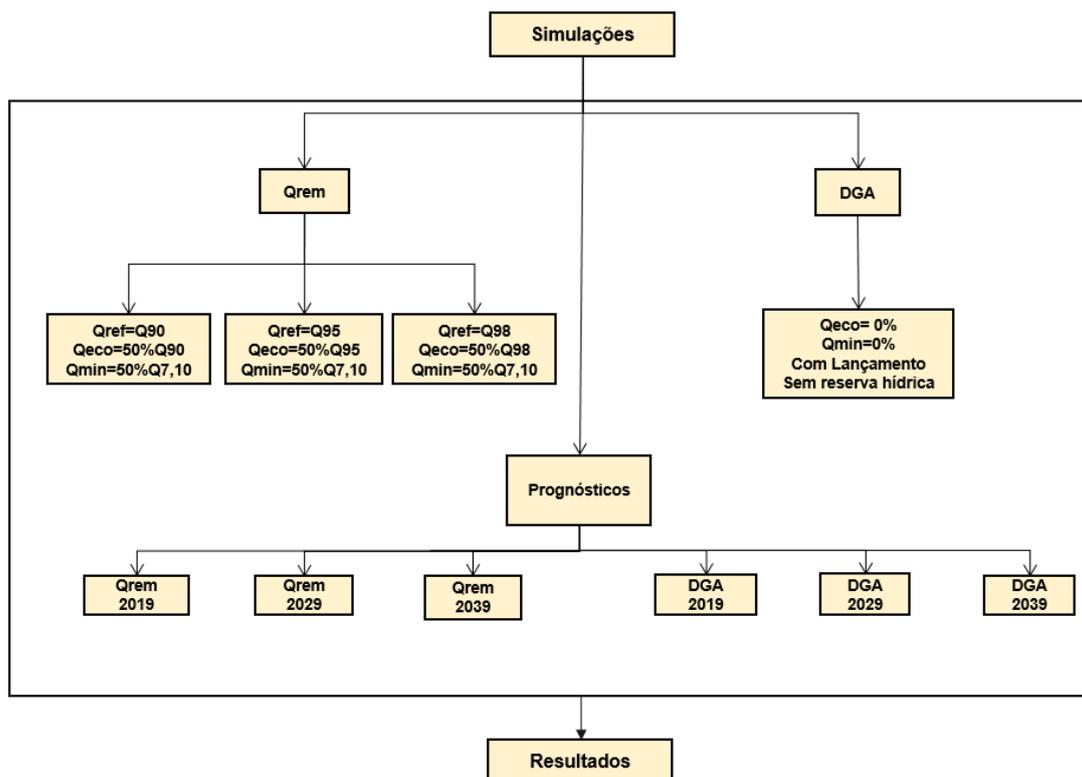
A avaliação do confronto entre disponibilidade e demandas hídricas na bacia do Rio Araranguá está embasada por resultados de balanços QREM e de balanços DGA. Estes métodos levam a conclusões distintas, porém convergentes, sobre os usos de recursos hídricos em uma bacia hidrográfica. O balanço QREM, ao fixar uma vazão de referência para todos os usos contabilizados, destaca os conflitos existentes ou potenciais na bacia. Por outro lado, o balanço DGA enfatiza a maior garantia hídrica que pode ser atribuída a cada prioridade de atendimento e, no pior caso, identifica para quais usos não há fontes de água superficial suficientes em hipótese alguma.

O ponto de partida do processo de confrontar disponibilidade e demandas hídricas é a definição de cenários hídricos que fundamentam este trabalho.

1. Cenário com diferentes garantias de atendimento (DGA), considerando-se a garantia inicial de 98%. Todos os setores usuários possuem a mesma prioridade de atendimento. As demandas hídricas referem-se ao mês de setembro. Não há vazão mínima garantida nos corpos hídricos para fins de manutenção do ecossistema.
2. Cenário com vazão de referência única (QREM), de Q90%. Todos os setores usuários possuem a mesma prioridade de atendimento. As demandas hídricas referem-se ao mês de setembro. A vazão mínima garantida nos corpos hídricos para fins de manutenção do ecossistema é de 50% da Q90%.
3. Cenário com vazão de referência única (QREM), de Q95%. Todos os setores usuários possuem a mesma prioridade de atendimento. As demandas hídricas referem-se ao mês de setembro. A vazão mínima garantida nos corpos hídricos para fins de manutenção do ecossistema é de 50% da Q95%.
4. Cenário com vazão de referência única (QREM), de Q98%. Todos os setores usuários possuem a mesma prioridade de atendimento. As demandas hídricas referem-se ao mês de setembro. A vazão mínima garantida nos corpos hídricos para fins de manutenção do ecossistema é de 50% da Q98%.

4.2.2 Balanço Hídrico – Demandas Hídricas

Para fins de diagnóstico e prognóstico dos usos dos recursos hídricos na bacia do Rio Araranguá, estes cenários hídricos foram confrontados com demandas hídricas atuais, referentes a 2014, e demandas hídricas futuras, projetadas para os anos de 2019, 2029 e 2039, conforme pode ser observado no fluxograma da Figura 4.2.2.1. Os índices de crescimento associados à demanda hídrica de cada um dos setores usuários de recursos hídricos foram apresentados no item 4.1.



Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente.

Figura 4.2.2.1 Estrutura das simulações dos cenários no SADPLAN.

As demandas hídricas utilizadas nesta etapa de confronto com a disponibilidade hídrica da bacia do Rio Araranguá correspondem aos usos cadastrados e aprovados pela SDS e pela Profill até o dia 31 de outubro de 2014, exceto para os setores de irrigação e criação animal cujas declarações foram consideradas até a data de 05 de janeiro de 2015. Além disso, destes cadastros, o SADPLAN contabiliza somente os empreendimentos usuários de recursos hídricos que estejam em operação na data de referência do balanço hídrico, com base nas informações obtidas a partir do CEURH.

Em virtude da sazonalidade dos usos de recursos hídricos, o mês de setembro (destacado nos quadros desta seção), por apresentar valores mais expressivos, foi tomado como referência para as demandas hídricas contabilizadas nos balanços hídricos calculados pelo SADPLAN para este plano de recursos hídricos.

As demandas hídricas atuais, referentes ao ano de 2014, são apresentadas no Quadro 4.2.2.1 e efetivamente constam nos balanços hídricos calculados pelo SADPLAN, em virtude de serem oriundas de empreendimentos em operação no ano em questão.

Quadro 4.2.2.1 Vazões captadas (L/s) por setor usuário dos recursos hídricos em 2014.

Mês/Setor	Abastec. Público	Esgotam. Sanitário	Irrigação	Criação Animal	Indústria	Mineração	Outros Usos	Aquicultura	Total
Janeiro	68,96	0,00	11.109,04	17,78	117,17	20,17	0,05	13,77	11.346,94
Fevereiro	68,96	0,00	53.325,26	17,67	117,17	20,17	0,05	13,77	53.563,05
Março	68,96	0,00	403,26	17,79	117,17	20,17	0,05	13,77	641,17
Abril	68,96	0,00	28,65	17,79	117,17	20,17	0,05	13,77	266,56
Mai	68,96	0,00	27,58	17,79	117,17	20,17	0,05	13,77	265,49
Junho	68,96	0,00	22,60	17,79	117,17	20,17	0,05	13,77	260,51
Julho	68,96	0,00	145,04	17,79	117,17	20,17	0,05	13,77	382,95
Agosto	68,96	0,00	9.291,68	17,80	117,17	20,17	0,05	13,77	9.529,60
Setembro	68,96	0,00	41.973,07	17,80	117,17	20,17	0,05	13,77	42.210,99
Outubro	68,96	0,00	36.330,45	17,80	117,17	20,17	0,05	13,77	36.568,37
Novembro	68,96	0,00	22.006,92	17,80	117,17	20,17	0,05	13,77	22.244,84
Dezembro	68,96	0,00	13.023,37	17,80	117,17	20,17	0,05	13,77	13.261,29

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente a partir de informações contidas no SADPLAN.

As demandas futuras para um horizonte de curto prazo foram projetadas a partir das demandas de 2014 e referem-se ao ano de 2019. Estas demandas são apresentadas no Quadro 4.2.2.2 e efetivamente constam nos balanços hídricos calculados pelo SADPLAN, em virtude de serem oriundas de empreendimentos em operação no ano em questão.

Quadro 4.2.2.2 Vazões captadas (L/s) por setor usuário dos recursos hídricos em 2019.

Mês/Setor	Abastec. Público	Esgotam. Sanitário	Irrigação	Criação Animal	Indústria	Mineração	Outros Usos	Aquicultura	Total
Janeiro	73,09	0,00	11.109,04	25,16	124,06	21,35	0,05	14,67	11.367,42
Fevereiro	73,09	0,00	5.325,26	25,00	124,06	21,35	0,05	14,67	5.583,48
Março	73,09	0,00	403,36	25,17	124,06	21,35	0,05	14,67	661,75
Abril	73,09	0,00	28,65	25,17	124,06	21,35	0,05	14,67	287,04
Mai	73,09	0,00	27,58	25,17	124,06	21,35	0,05	14,67	285,97
Junho	73,09	0,00	22,60	25,17	124,06	21,35	0,05	14,67	280,99
Julho	73,09	0,00	145,04	25,17	124,06	21,35	0,05	14,67	403,43
Agosto	73,09	0,00	9.291,68	25,18	124,06	21,35	0,05	14,67	9.550,08
Setembro	73,09	0,00	41.973,07	25,18	124,06	21,35	0,05	14,67	42.231,47
Outubro	73,09	0,00	36.330,45	25,18	124,06	21,35	0,05	14,67	36.588,85
Novembro	73,09	0,00	22.006,92	25,18	124,06	21,35	0,05	14,67	22.265,32
Dezembro	73,09	0,00	13.023,37	25,18	124,06	21,35	0,05	14,67	13.281,77

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente a partir de informações contidas no SADPLAN.

As demandas futuras para um horizonte de médio prazo foram projetadas a partir das demandas de 2014 e referem-se ao ano de 2029. Estas demandas são apresentadas no Quadro 4.2.2.3 e efetivamente constam nos balanços hídricos calculados pelo SADPLAN, em virtude de serem oriundas de empreendimentos em operação no ano em questão.

Quadro 4.2.2.3 Vazões captadas (L/s) por setor usuário dos recursos hídricos em 2029.

Mês/Setor	Abastec. Público	Esgotam. Sanitário	Irrigação	Criação Animal	Indústria	Mineração	Outros Usos	Aquicultura	Total
Janeiro	82,14	0,00	11.109,04	31,43	139,09	23,94	0,05	16,64	11.402,33
Fevereiro	82,14	0,00	5.325,26	31,23	139,09	23,94	0,05	16,64	5.618,35
Março	82,14	0,00	403,36	31,45	139,09	23,94	0,05	16,64	696,67
Abril	82,14	0,00	28,65	31,45	139,09	23,94	0,05	16,64	321,96
Mai	82,14	0,00	27,58	31,45	139,09	23,94	0,05	16,64	320,89
Junho	82,14	0,00	22,60	31,45	139,09	23,94	0,05	16,64	315,91
Julho	82,14	0,00	145,04	31,45	139,09	23,94	0,05	16,64	438,35
Agosto	82,14	0,00	9.291,68	31,46	139,09	23,94	0,05	16,64	9.585,00
Setembro	82,14	0,00	41.973,07	31,46	139,09	23,94	0,05	16,64	42.266,39
Outubro	82,14	0,00	36.330,45	31,46	139,09	23,94	0,05	16,64	36.623,77
Novembro	82,14	0,00	22.006,92	31,46	139,09	23,94	0,05	16,64	22.300,24
Dezembro	82,14	0,00	13.023,37	31,46	139,09	23,94	0,05	16,64	13.316,69

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente a partir de informações contidas no SADPLAN.

As demandas futuras para um horizonte de longo prazo foram projetadas a partir das demandas de 2014 e referem-se ao ano de 2039. Estas demandas são apresentadas no Quadro 4.2.2.4 e efetivamente constam nos balanços hídricos calculados pelo SADPLAN, em virtude de serem oriundas de empreendimentos em operação no ano em questão.

Quadro 4.2.2.4 Vazões captadas por setor usuário dos recursos hídricos em 2039.

Mês/Setor	Abastec. Público	Esgotam. Sanitário	Irrigação	Criação Animal	Indústria	Mineração	Outros Usos	Aquicultura	Total
Janeiro	92,33	0,00	11.107,92	39,29	155,94	26,84	0,05	18,88	11.441,25
Fevereiro	92,33	0,00	5.324,25	39,04	155,94	26,84	0,05	18,88	5.657,33
Março	92,33	0,00	402,85	39,31	155,94	26,84	0,05	18,88	736,20
Abril	92,33	0,00	28,65	39,31	155,94	26,84	0,05	18,88	362,00
Mai	92,33	0,00	27,58	39,31	155,94	26,84	0,05	18,88	360,93
Junho	92,33	0,00	22,60	39,31	155,94	26,84	0,05	18,88	355,95
Julho	92,33	0,00	145,04	39,31	155,94	26,84	0,05	18,88	478,39
Agosto	92,33	0,00	9.291,68	39,33	155,94	26,84	0,05	18,88	9.625,05
Setembro	92,33	0,00	41.973,07	39,33	155,94	26,84	0,05	18,88	42.306,44
Outubro	92,33	0,00	36.326,17	39,33	155,94	26,84	0,05	18,88	36.659,54
Novembro	92,33	0,00	22.003,57	39,33	155,94	26,84	0,05	18,88	22.336,94
Dezembro	92,33	0,00	13.021,23	39,33	155,94	26,84	0,05	18,88	13.354,60

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente a partir de informações contidas no SADPLAN.

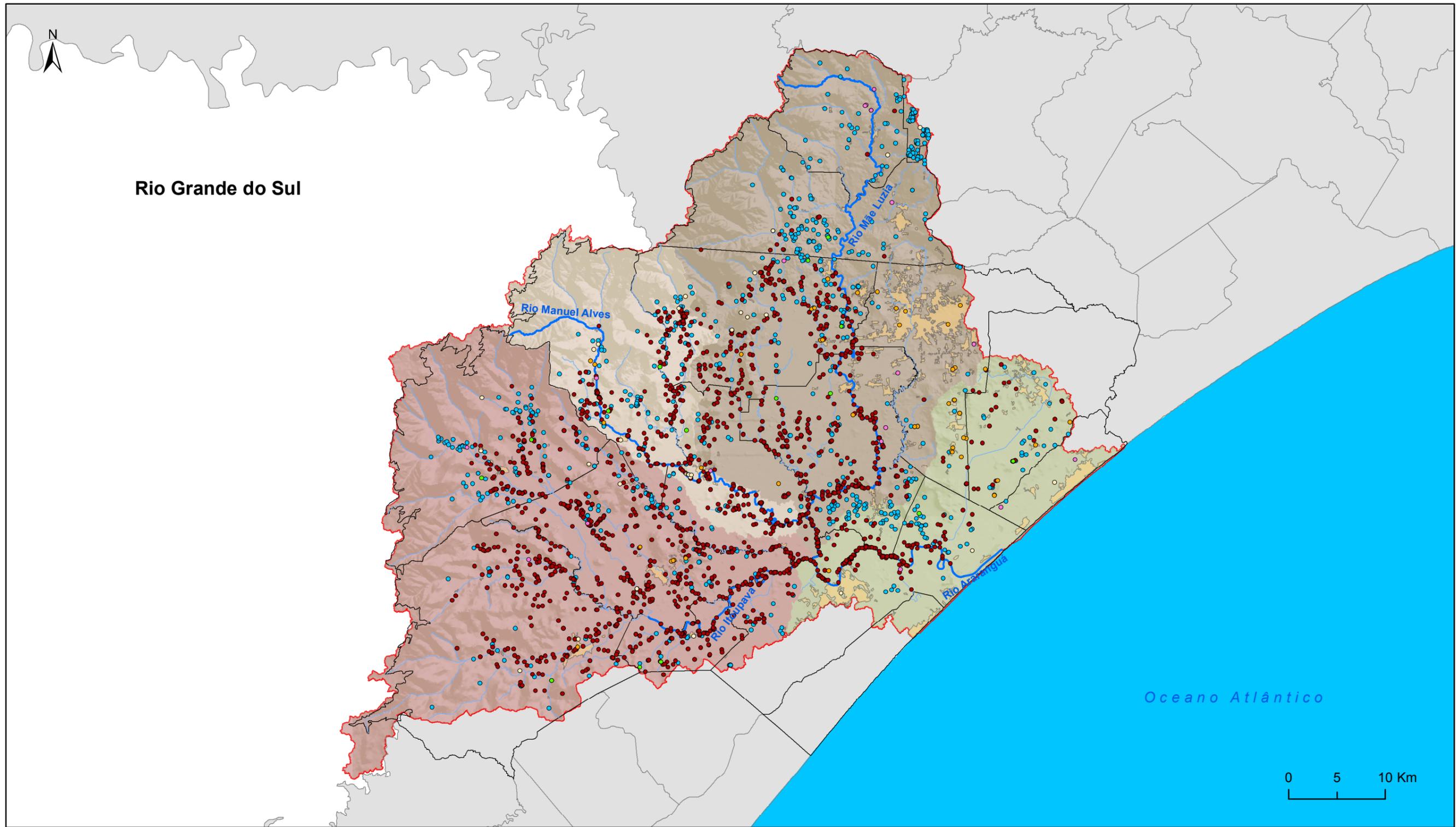
Vale notar que para os setores Geração de Energia Hidrelétrica e Produção de Energia Termelétrica não constam declarações de uso de recursos hídricos no CEURH para a bacia do Rio Araranguá, considerados os critérios de aprovação e data limite assumidos neste plano de recursos hídricos.

Um ponto que merece destaque no cenário futuro para caracterização do confronto entre disponibilidade e demandas hídricas é a implantação de um reservatório para atender as demandas de abastecimento na UG Itoupava, chamado Barragem do Rio do Salto. Trata-se de uma obra que causará a derivação e transposição do Rio Amola Faca para um reservatório a ser implantado no Rio do Salto.

Em virtude de todos os processos burocráticos que envolvem a implantação de uma obra deste porte, considerou-se que esta barragem entraria em operação somente depois do ano de 2029, sendo assim, sua influência deverá ser observada somente para a projeção do ano 2039. Portanto, é importante salientar que para o horizonte de longo prazo (2039) foram excluídos do rol de demandas hídricas os usos que ficariam submersos, por estarem localizados, de acordo com o cadastro, na área do reservatório desta nova barragem.

4.2.3 Resultados

Com o objetivo de facilitar a análise dos resultados obtidos durante a simulação dos balanços hídricos elaborou-se a Prancha 4.2.3.1 onde foram distribuídos os usuários cadastrados no Sistema de Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH) por ottobacia. Desta forma, pode-se compreender a relação demanda de água (usuário) e sua distribuição no espaço.



Rio Grande do Sul

Oceano Atlântico



Legenda

- Rios Principais
 - Hidrografia
 - Área Urbanizada / Construída
 - Bacia Hidrográfica Araranguá
 - Limite Municipal
 - Municípios Bacia do Rio Araranguá
 - Limite Estadual
 - UGs**
 - Rio Araranguá
 - Rio Itoupava
 - Rio Manoel Alves
 - Rio Mãe Luzia
-
- Cadastro de Usuários - Captação**
- Abastecimento Público
 - Aquicultura
 - Criação Animal
 - Esgotamento Sanitário
 - Indústria
 - Irrigação
 - Mineração

01	EMISSÃO INICIAL	23/03/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA</p> <p>BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ</p> <p>ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade:	METRO	Prancha
Fiscalização:	SDS	4.2.3.1
Data:	Março/2015	Escala: 1:400.000
Arquivo:	SDS_ARRANGUA_PRH-CG80-Usuários_A3.mxd	

4.2.3.1 *Cenário de Diferentes Garantias de Atendimento (DGA).*

Neste cenário, o qual corresponde ao Cenário DGA conforme fluxograma apresentado anteriormente, foram observadas as menores garantias de atendimento necessárias por ottobacia para que as demandas dos **Cenário de atual, Cenário de 2019, Cenário de 2029 e Cenário de 2039** fossem supridas. Ou seja, apresenta a mínima vazão de referência que deve existir para que todas as demandas sejam atendidas.

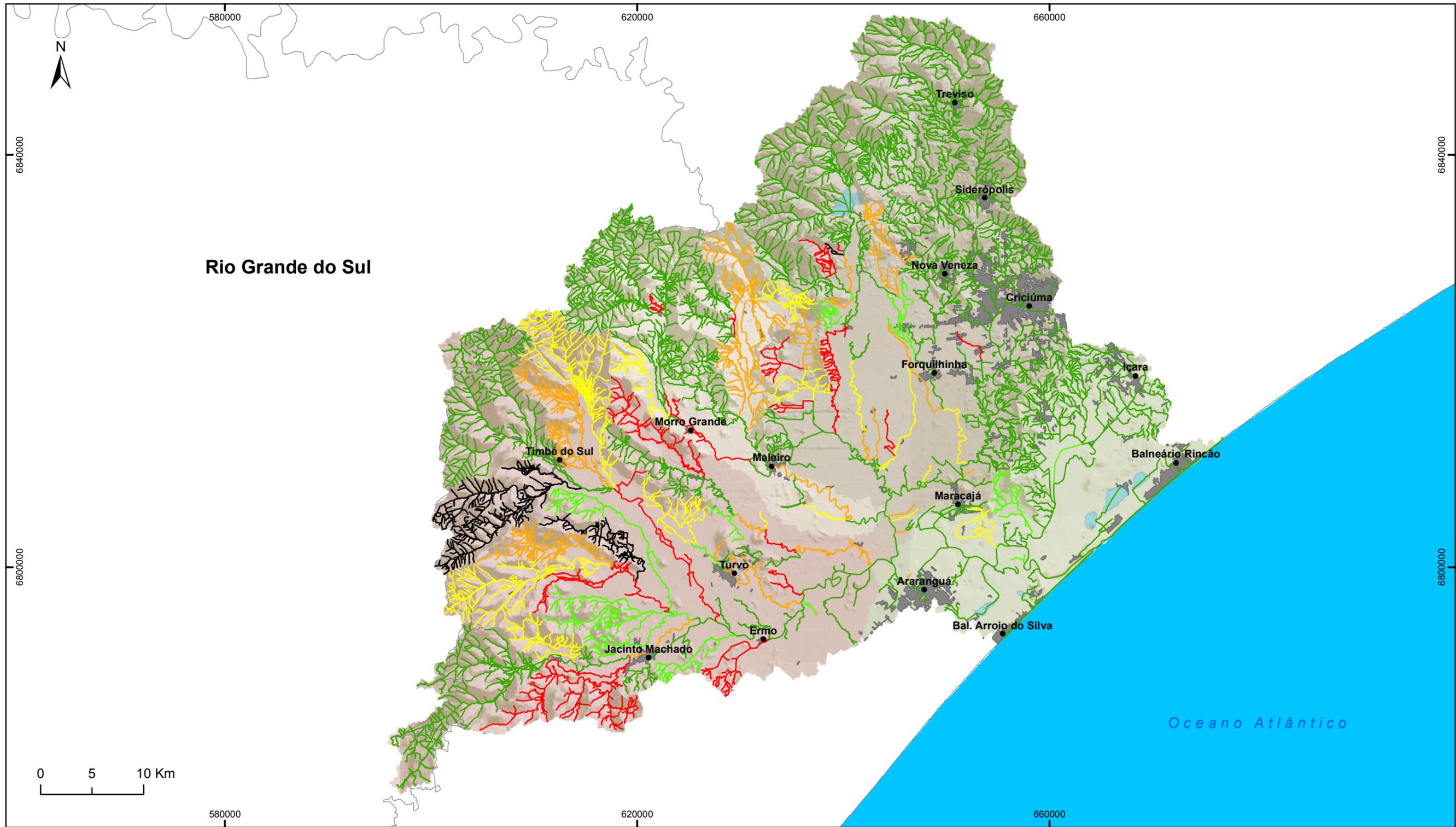
Conforme a Prancha 4.2.3.2 abaixo observa-se que grande parte da Bacia Hidrográfica do rio Araranguá possui suas demandas atendidas com vazões de permanência entre 95% a 98% do tempo. Este fator é percebido nas UG's Mãe Luzia, Araranguá e Manoel Alves.

Por outro lado, na UG Itoupava, próximo ao município de Timbé do Sul verificam-se ottobacias com demandas equivalentes as vazões de referência de 25% a 50%. Ou seja, tais ottobacias possuem demandas altas, resultantes da densidade de usuários ao longo da bacia e especialmente nesta região. Como observa-se na Prancha 4.2.3.1 anteriormente apresentada, esta região possui uma grande concentração de usuários do setor de criação animal e irrigação.

Ainda na UG Itoupava os municípios de Turvo, Morro Grande, Jacinto Machado e Ermo em áreas próximas às suas respectivas sedes urbanas, apresentam a necessidade de vazões de 50% a 90% de permanência para atendimento de suas demandas. No entanto, nas regiões de cabeceira desta UG, devido à baixa presença de usuários as demandas são atendidas a partir de vazões de permanência de 95% a 98%.

Este cenário se repete até 2029 conforme se observa na Prancha 4.2.3.3 e na Prancha 4.2.3.4. Estima-se que não houveram alterações significativas com visualmente (com base nas referidas Pranchas) pois a principal demanda (Irrigação) não apresenta um crescimento significativo ao longo dos anos, de acordo com o que foi exposto no item 4.1.1 deste Relatório B4.

O Cenário de 2039 (Prancha 4.2.3.5), na região onde está proposta a construção da barragem do rio do Salto, nota-se o aumento da disponibilidade hídrica, ocasionando, desta forma, o crescimento da garantia de atendimento que antes partia de 70% a 90% para garantias de 95% a 98%. Isto permite que os usos sejam realizados com maior segurança hídrica na região. No relatório B.5 são apresentadas as ações estruturais e não estruturais com vistas a compatibilizações para atendimento de demandas existentes.



Legenda

Diferentes Garantias de Atendimento (2014)

- Q25 - Q50
- Q51 - Q75
- Q76 - Q85
- Q86 - Q90
- Q91 - Q95
- Q96 - Q98

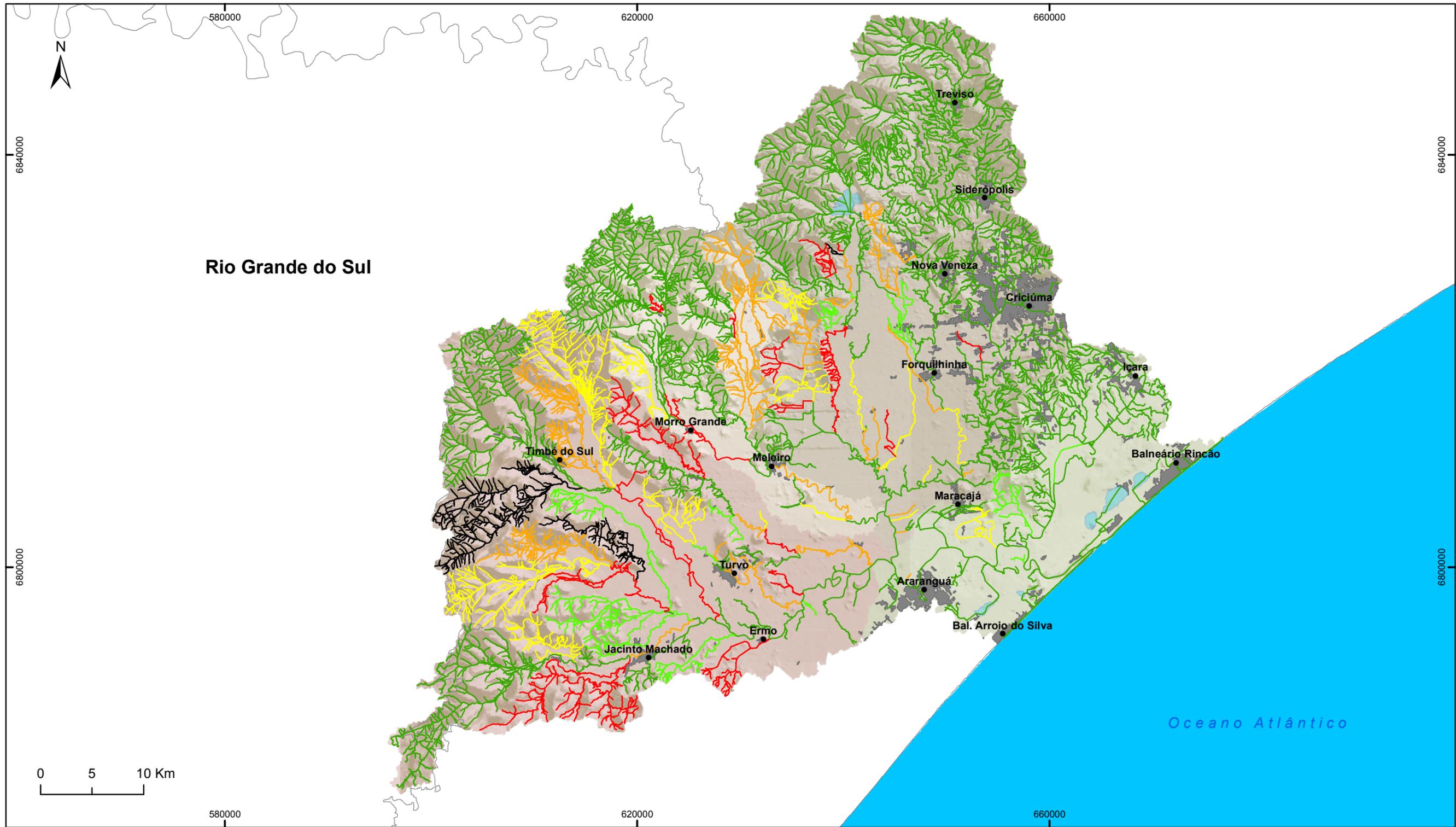
UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01		EMISSÃO INICIAL	11/03/2015
Revisão		Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA			
Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	SDS	DIFERENTES GARANTIAS DE ATENDIMENTO Ano 2014	4.2.3.2
Data:	Março/2015		Escala:
Arquivo:	SDS_ARRNGUA_DGA_2014_A3.mxd		

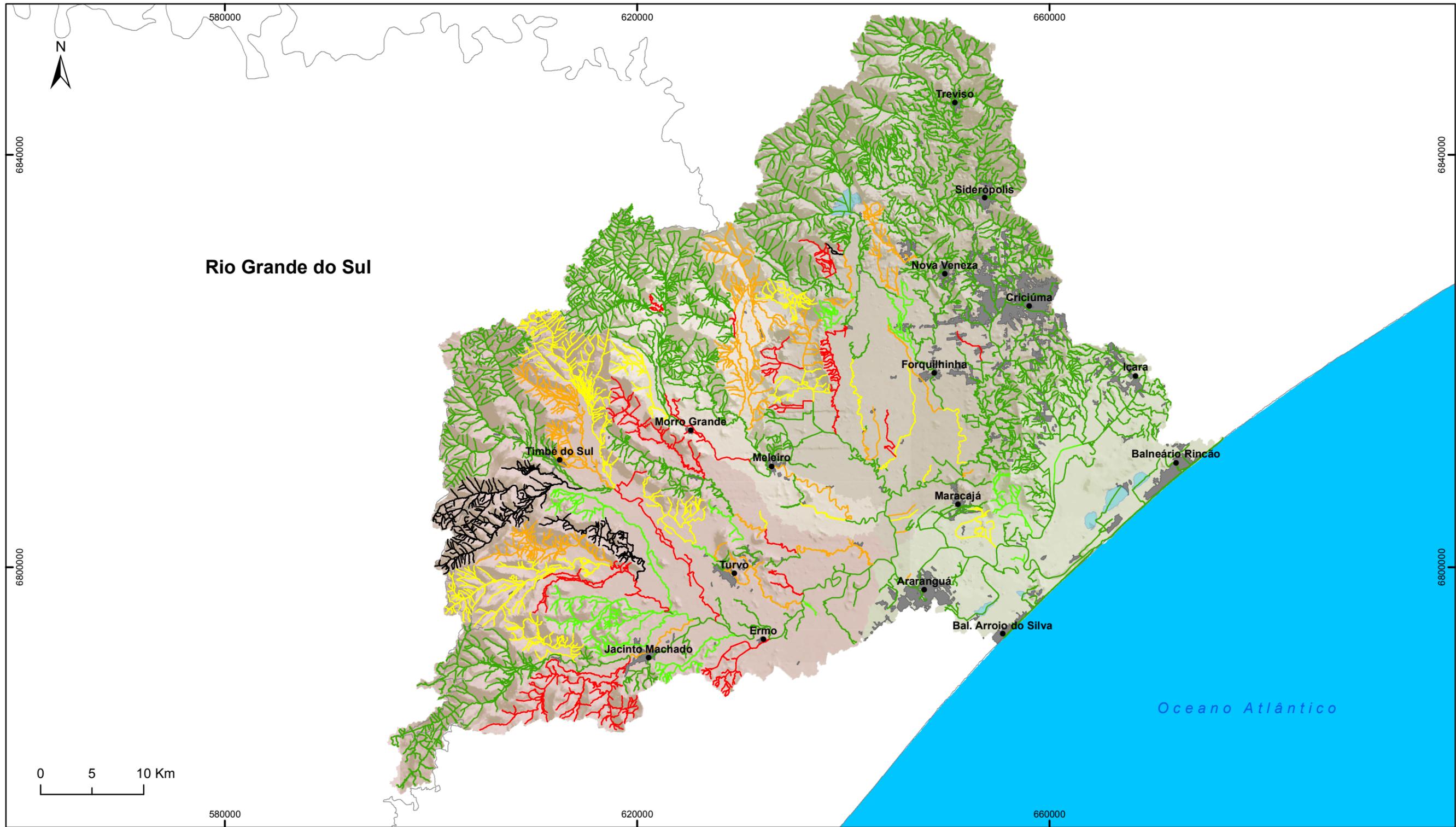




Diferentes Garantias de Atendimento (2019)		UGs		Sedes Urbanas	
—	Q25 - Q50	■	Rio Araranguá	●	Sedes Urbanas
—	Q51 - Q75	■	Rio Itoupava	■	Área Urbanizada / Construída
—	Q76 - Q85	■	Rio Manoel Alves	□	Limite Estadual
—	Q86 - Q90	■	Rio Mãe Luzia	■	Corpos d'água
—	Q91 - Q95				
—	Q96 - Q98				

01	EMISSÃO INICIAL	10/03/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	DIFERENTES GARANTIAS DE ATENDIMENTO Ano 2019	4.2.3.3
Data: Março/2015		Escola: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_DGA_2019_A3.mxd		





Legenda

Diferentes Garantias de Atendimento (2029)

- Q25 - Q50
- Q51 - Q75
- Q76 - Q85
- Q86 - Q90
- Q91 - Q95
- Q96 - Q98

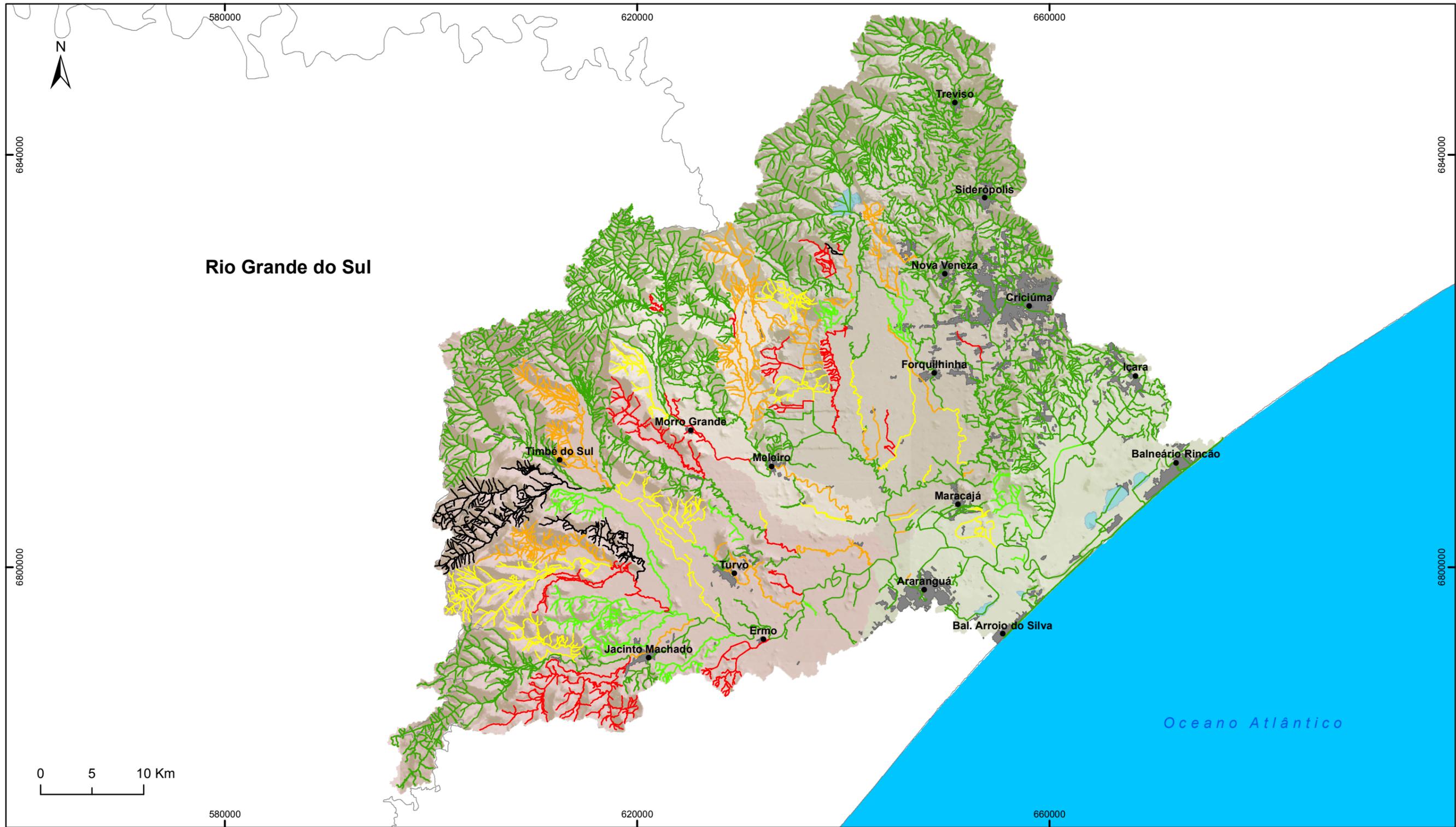
UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01		EMISSÃO INICIAL	10/03/2015
Revisão		Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA			
Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	SDS	DIFERENTES GARANTIAS DE ATENDIMENTO Ano 2029	4.2.3.4
Data:	Março/2015		Escala:
Arquivo: SDS_ARRNGUA_DGA_2029_A3.mxd			





Legenda

Diferentes Garantias de Atendimento (2039)

- Q25 - Q50
- Q51 - Q75
- Q76 - Q85
- Q86 - Q90
- Q91 - Q95
- Q96 - Q98

UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Corpos d'água

01		EMISSÃO INICIAL	10/03/2015
Revisão		Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA			
Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	SDS	DIFERENTES GARANTIAS DE ATENDIMENTO Ano 2039	4.2.3.5
Data:	Março/2015		Escala:
Arquivo:	SDS_ARRNGUA_DGA_2039_A3.mxd		



4.2.3.2 Cenário de Garantia Única de Atendimento - GUA

Neste item são apresentados os resultados referentes ao atendimento da demanda de água por Ottobacia para diferentes vazões de referência (Q90, Q95 e Q98). Para estimativa dos índices de atendimento de captação total (IACT) - que corresponde a um panorama geral de atendimento dos trechos da bacia, foram utilizadas as vazões que apresentam uma maior segurança hídrica devido a sua alta permanência nos cursos d'água e que de certa forma representam a maior distribuição encontrada nas análises de diferentes garantias de atendimento (item 4.2.2.1).

São apresentadas também as vazões remanescentes (Qrem) para os cenários de Q90, Q95 e Q98, que são o resultado da quantidade de água que se mantém disponível no rio e que poderá ser utilizada para atendimentos de usos futuros após a simulação do balanço hídrico atual, ou seja, já está descontada a vazão ecológica.

O Quadro 4.2.3.1 apresenta os resultados das simulações para obtenção dos índices de atendimento das demandas por ottobacias em termos de quantidade. Optou-se por apresentar os resultados para o mês de setembro pelo fato deste mês possuir o maior volume de captação conforme observado no Cadastro Estadual de Usuários da Água.

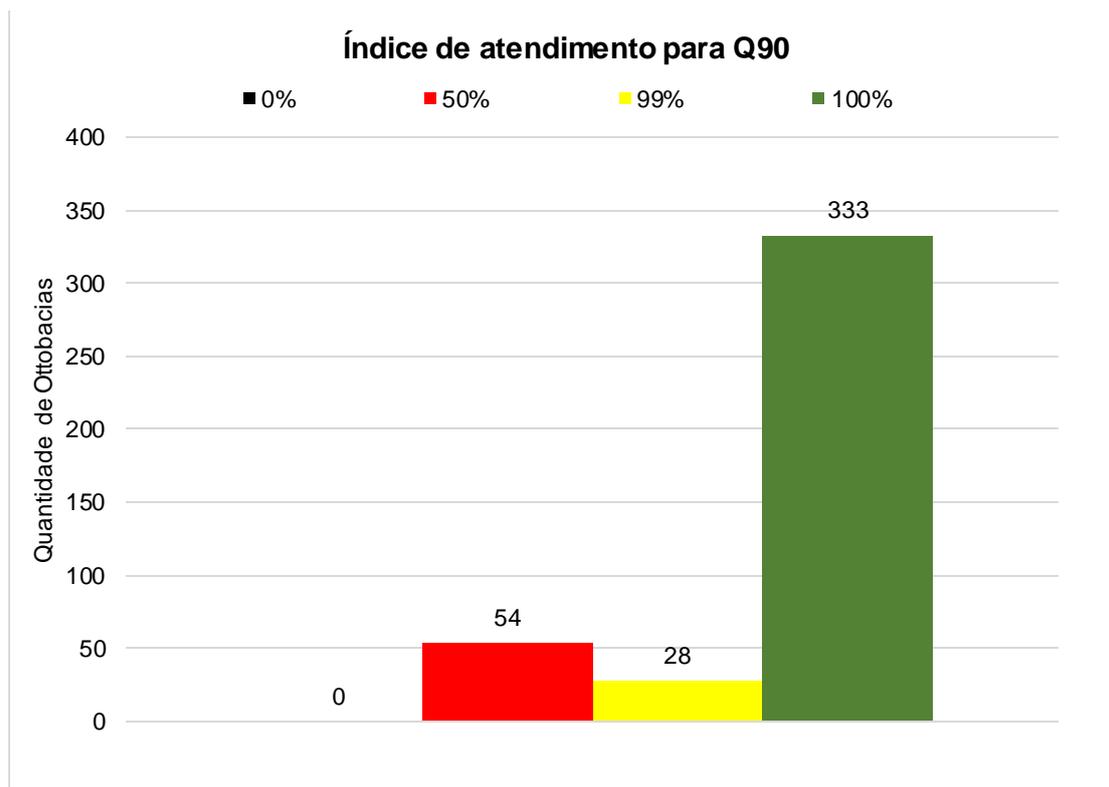
Quadro 4.2.3.1 Índice de Atendimento para Cenário Atual - Q90, Q95 e Q98, para setembro de 2014.

Vazão de Referência	IACT	0%	50%	99,99%	100%
Q90	Nº de ottobacias	0	54	28	333
Q95	Nº de ottobacias	0	71	25	319
Q98	Nº de ottobacias	1	83	17	314

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente, Ltda a partir de informações do SADPLAN

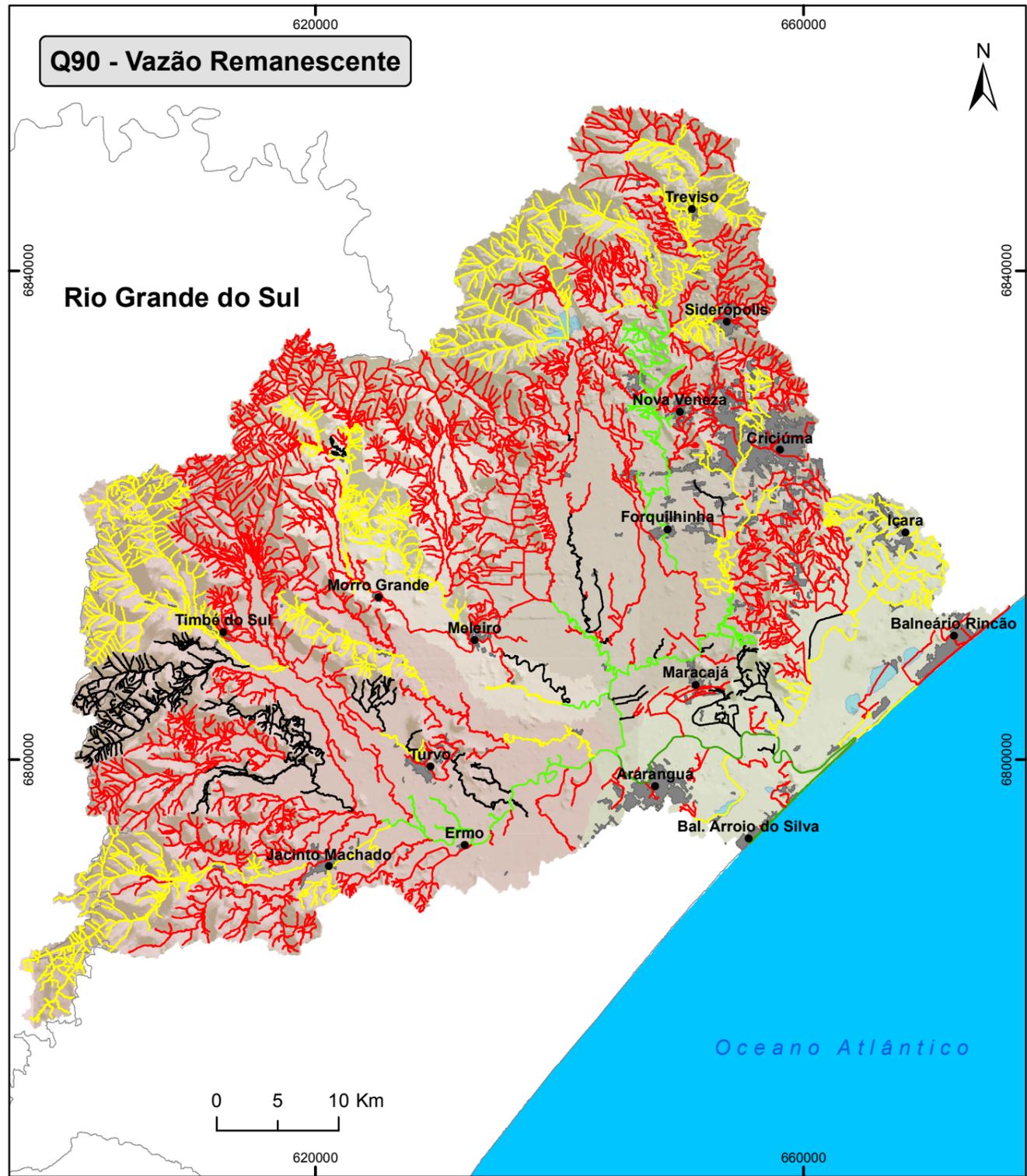
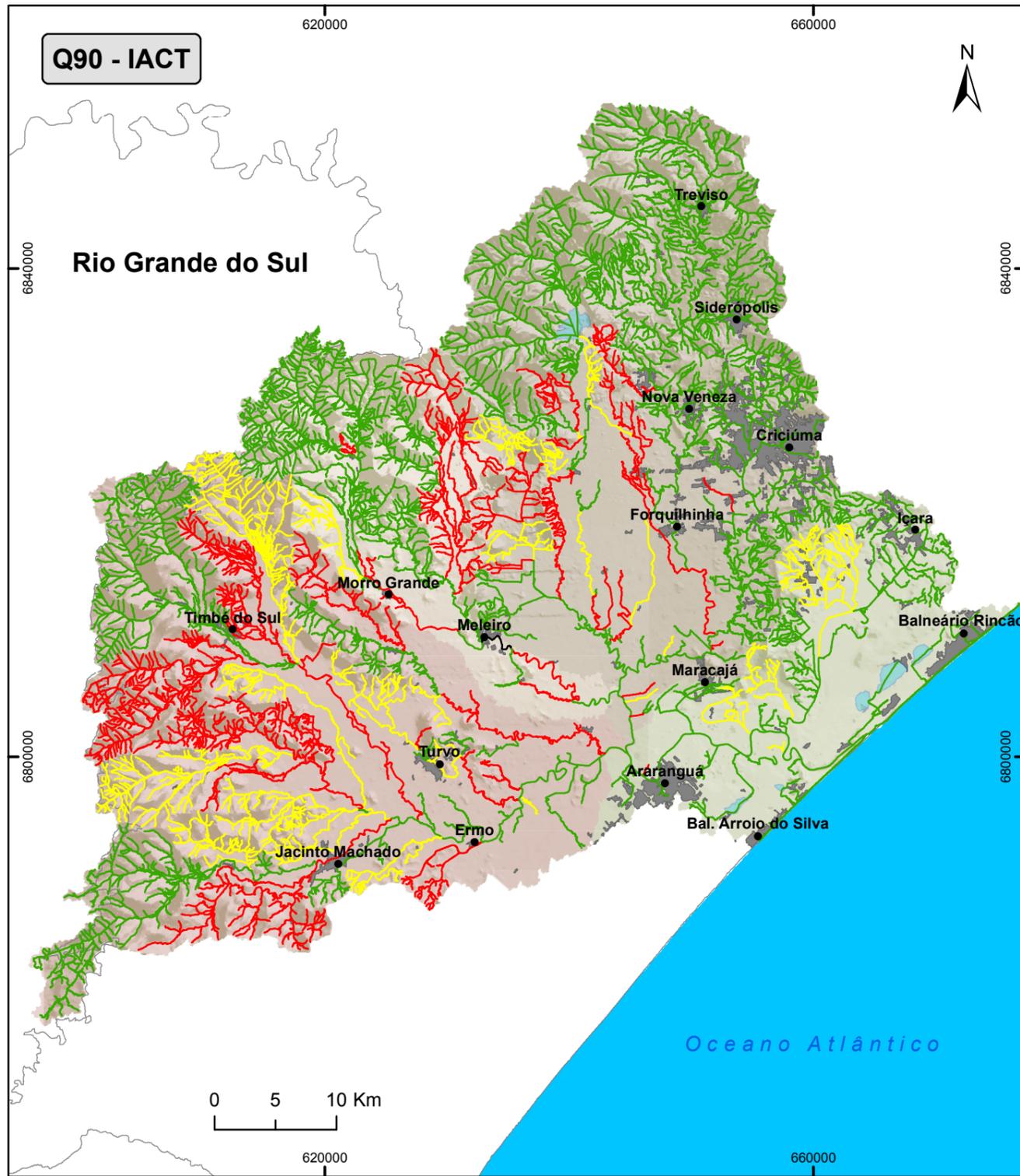
A seguir apresentam-se as análises dos resultados obtidos a partir dos cenários atuais de IACT simulados no SADPLAN, para as 03 vazões de referências consideradas.

No cenário de Q90, com a vazão de restrição (Qecológica) correspondente a 50% da vazão de referência, a região com menor índice de atendimento foi a UG Itoupava, que apresenta o maior número de ottobacias com atendimento de suas demandas variando de 1% a 50% e com 50% a 99% (conforme avaliação visual Prancha 4.2.3.6). De acordo com a Figura 4.2.3.1, nota-se que 333 ottobacias tem 100% de suas demandas atendidas, 28 com até 99% de atendimento, 54 com até 50% de atendimento e nenhuma ottobacia com 0% de atendimento. Em termos de Qrem a Bacia hidrográfica do rio Araranguá apresenta grande parte de suas ottobacias com vazões remanescentes entre 50 l/s a 5.000 l/s. Sendo que regiões próximas a Criciúma, Nova Veneza, Balneário Rincão, Turvo e Treviso apresentam as menores Qrem, sendo observados valores entre 0,01 l/s à 50 l/s.



Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente, Ltda a partir de informações do SADPLAN

Figura 4.2.3.1 Histogramas Cenário Atual Q90 – Ano Base 2014



Legenda

Índice de Atendimento de Captação Total IACT

- Até 1%
- 1,01% - 50%
- 50,01% - 99,99%
- 100%

Vazão Remanescente

- 0 L/s
- 0,01 - 50,00 L/s
- 50,01 - 500,00 L/s
- 500,01 - 5000,00 L/s
- > 5000,00 L/s

UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

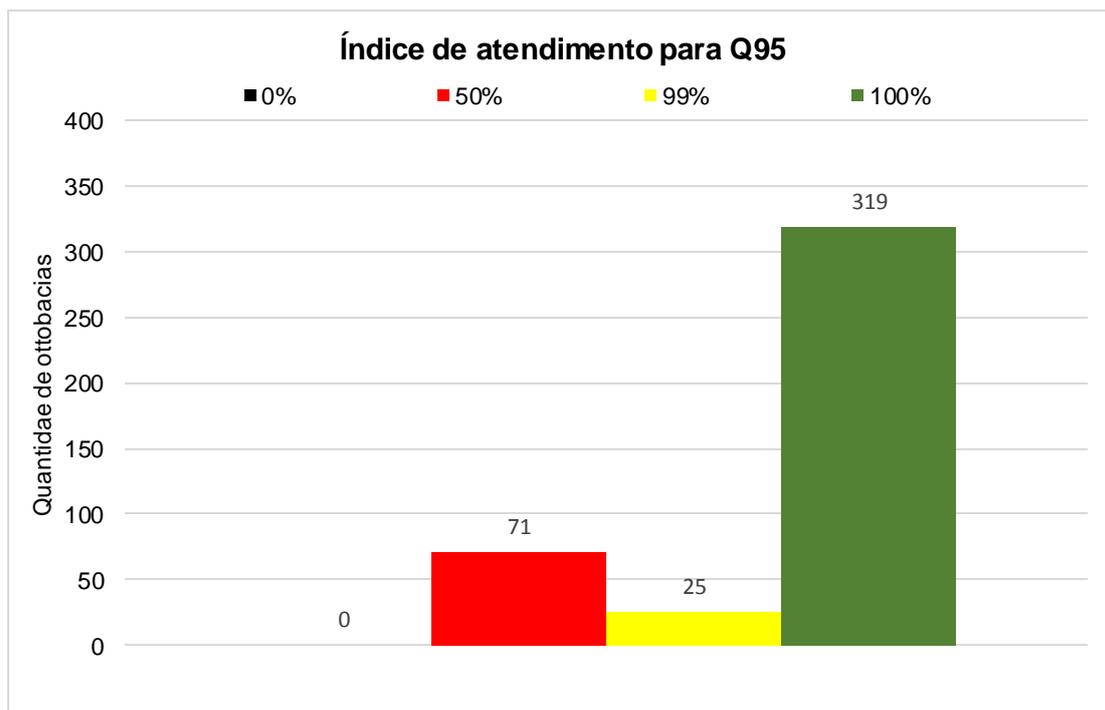
01	EMISSÃO INICIAL	12/03/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DIAGNÓSTICO Referência: Setembro de 2014	4.2.3.6
Data: Março/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q90_DIAGNÓSTICO_A3.mxd		



No cenário de Q95, a região com menor índice de atendimento segue sendo a UG Itoupava. Porém, algumas regiões ocorreram uma diminuição do índice de atendimento, da faixa de 50% a 99% (Cenário Q90) para 1% a 50% de atendimento (Cenário Q95). Além de apresentar um atendimento menor na UG Itoupava, percebe-se que na sub-bacia do rio dos Porcos, próximo a Içara e Criciúma, há uma diminuição do IACT de > 50% (Cenário Q90) para < 50% (Cenário Q98).

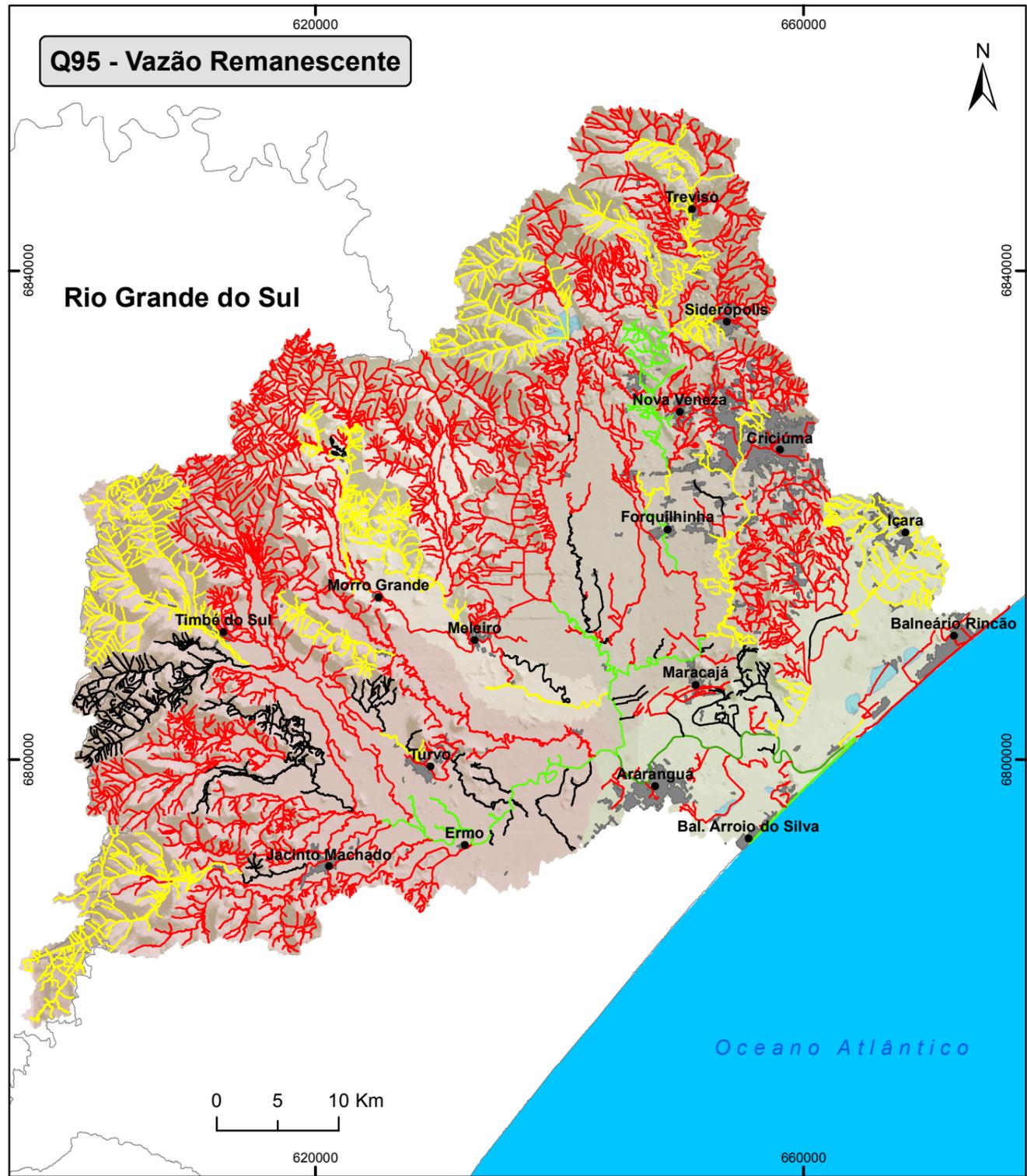
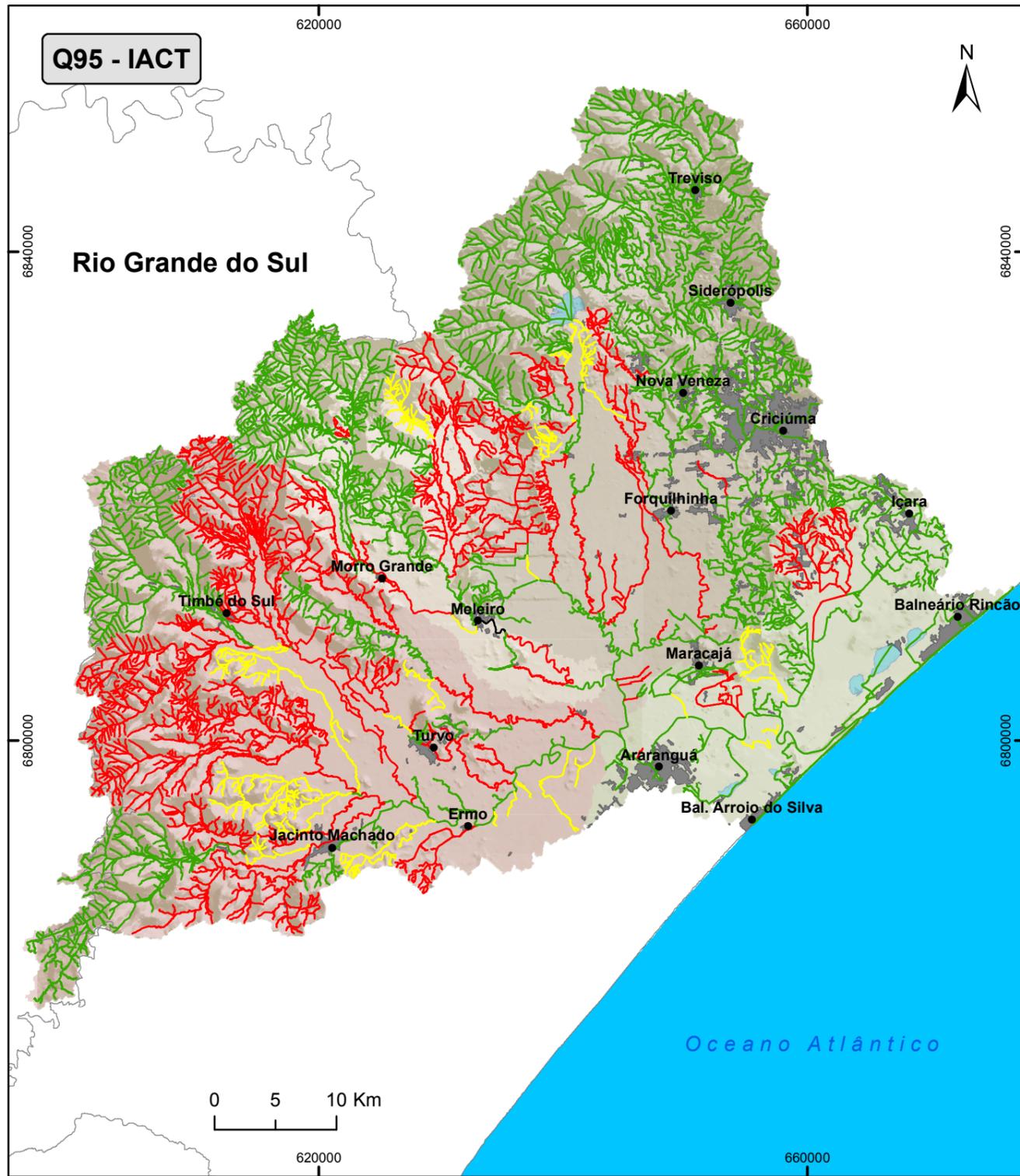
Isto pode ser atribuído à vazão de referência Q95 ser mais restritiva que a Q90. Por outro lado, a disponibilidade hídrica encontrada para as vazões de permanência maiores, por exemplo uma Q95, é inversamente proporcional a sua permanência, ou seja, quanto maior a segurança (permanência da vazão no rio) menor será sua disponibilidade (vazão).

Quando se analisa a Qrem é possível avaliar que mais de 80% da Bacia hidrográfica do rio Araranguá tem sua vazão remanescente entre 50 l/s à 500 l/s, 15% com Qrem entre 0,01 a 50 l/s e 5% entre 500 l/s a 5000 l/s (Prancha 4.2.3.7). A distribuição de atendimento por ottobacia pode ser analisada conforme Figura 4.2.3.2 que apresenta a seguinte distribuição: 319 ottobacias com 100% de atendimento, 25 ottobacias com 99% de sua demanda atendida, 71 ottobacias com até 50% de sua demanda atendida e nenhuma ottobacia com 0% de atendimento.



Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente, Ltda a partir de informações do SADPLAN

Figura 4.2.3.2 Histogramas Cenário Atual Q95 – Ano base 2014



Legenda

Índice de Atendimento de Captação Total IACT

—	Até 1%
—	1,01% - 50%
—	50,01% - 99,99%
—	100%

Vazão Remanescente

—	0 L/s
—	0,01 - 50,00 L/s
—	50,01 - 500,00 L/s
—	500,01 - 5000,00 L/s
—	> 5000,00 L/s

UGs

■	Rio Araranguá
■	Rio Itoupava
■	Rio Manoel Alves
■	Rio Mãe Luzia

●	Sedes Urbanas
■	Área Urbanizada / Construída
□	Limite Estadual
■	Corpos d'água

01	EMIÇÃO INICIAL	12/03/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DIAGNÓSTICO Referência: Setembro de 2014	4.2.3.7
Data: Março/2015		Escola: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q95_DIAGNÓSTICO_A3.mxd		



No cenário de Q98, nota-se que o atendimento da UG Itoupava piora, quando comparado aos cenários de Q90 e Q95. Ao contrário dos cenários anteriores, o de Q98 apresenta ottobacias com atendimento inferior a 1% (Prancha 4.2.3.8), em regiões próximas a Jacinto Machado, Ermo, Timbé do Sul, Meleiro e entre os municípios de Balneário Rincão, Içara e Maracajá na UG Araranguá. Na Figura 4.2.3.3 (histograma abaixo) percebe-se que 83 ottobacias tem suas demandas atendidas até 50%, 17 ottobacias com 99% e 314 ottobacias tem 100% de sua demanda atendidas e uma ottobacia com 0% de atendimento. Os valores de Qrem são inferiores ou igual a 5000 l/s diferentes dos volumes encontrados nos cenários de Q90 e Q95.

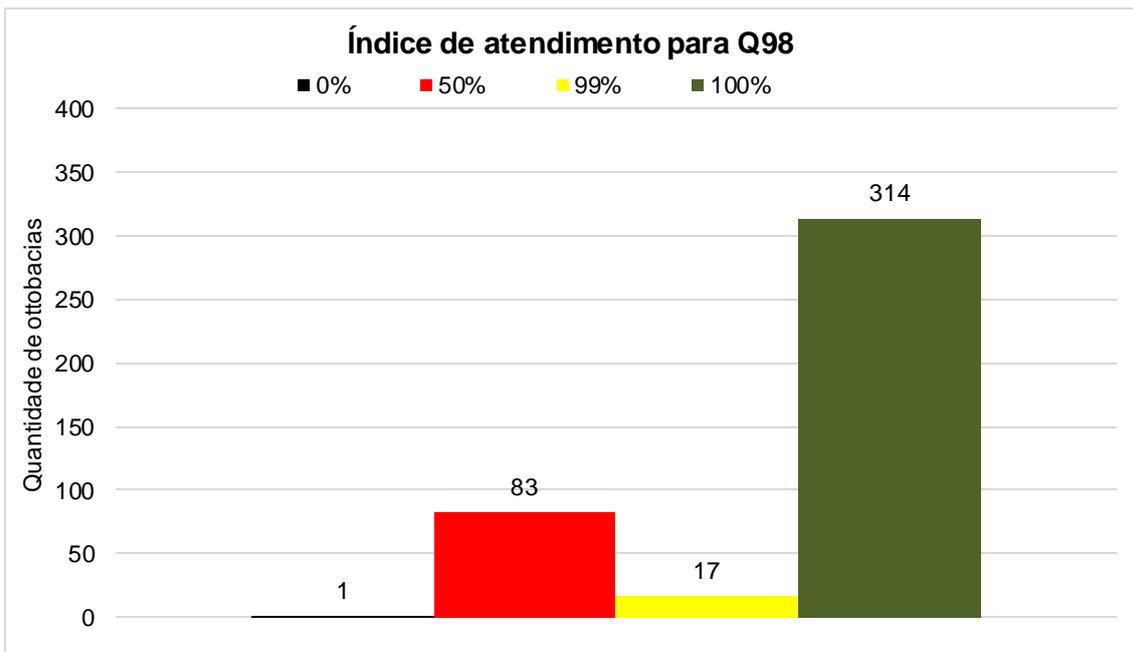
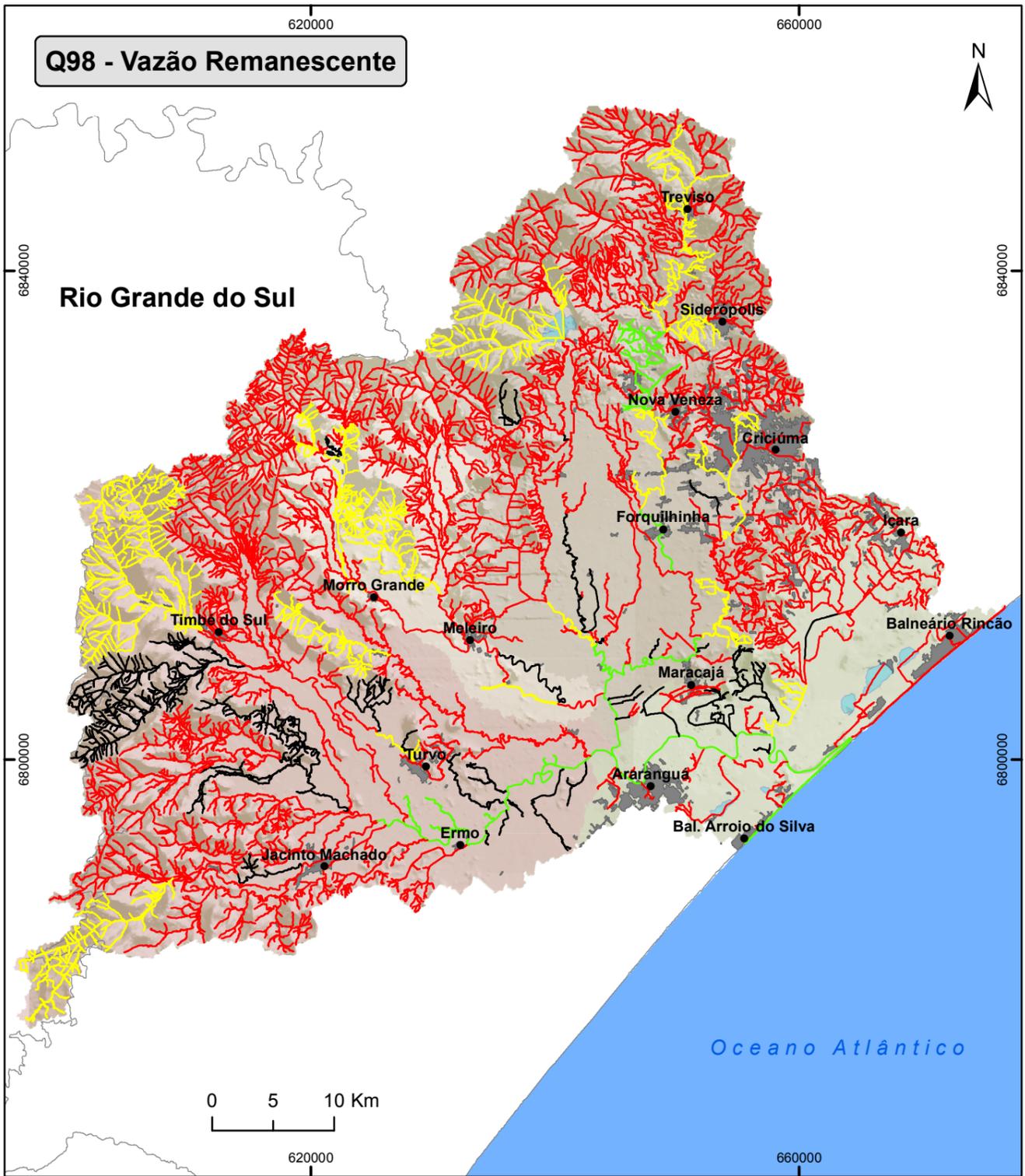
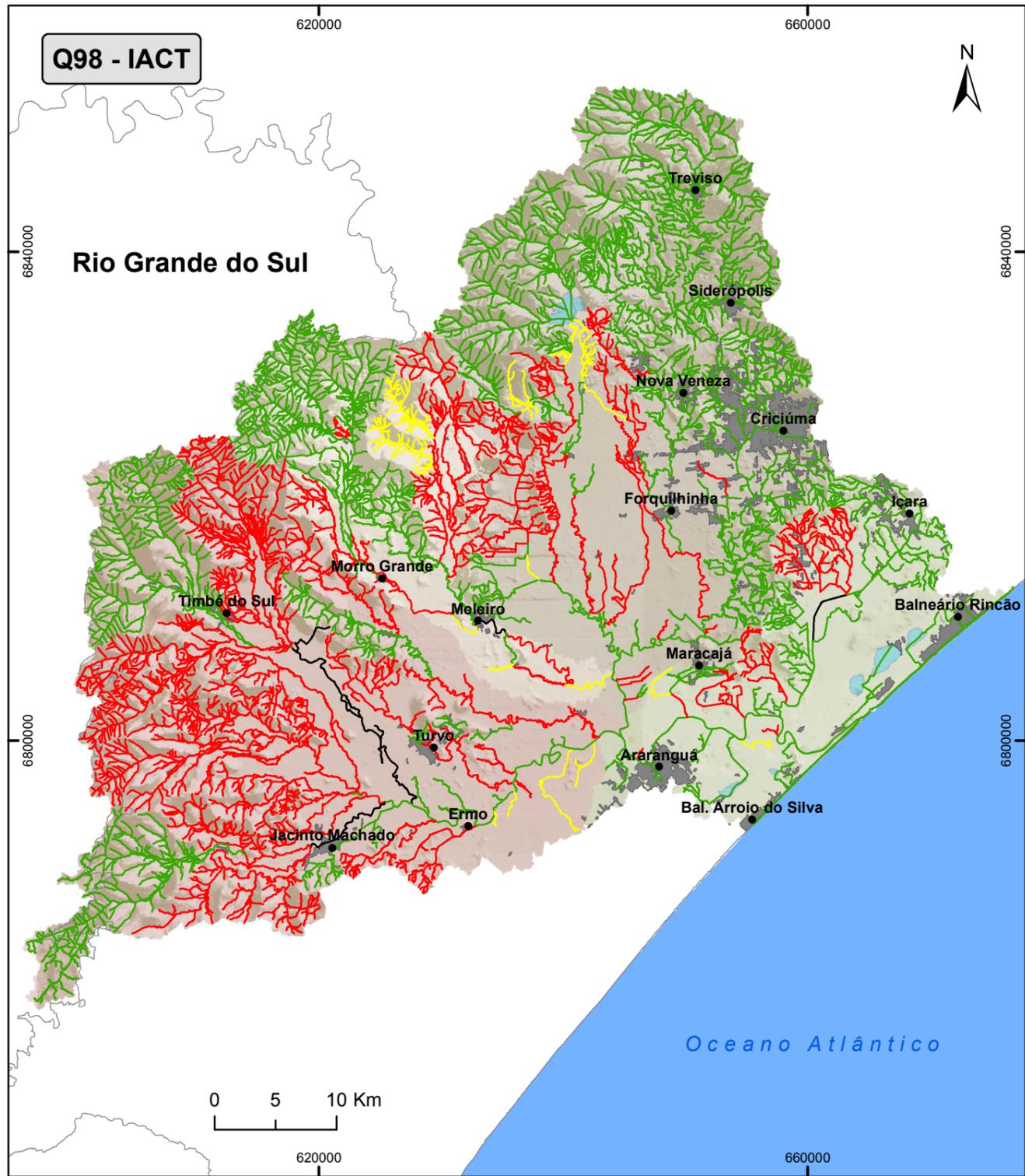


Figura 4.2.3.3 Histogramas Cenário Atual Q98 – Ano base 2014



Legenda

Índice de Atendimento de Captação Total IACT

- Até 1%
- 1,01% - 50%
- 50,01% - 99,99%
- 100%

Vazão Remanescente

- 0 L/s
- 0,01 - 50,00 L/s
- 50,01 - 500,00 L/s
- 500,01 - 5000,00 L/s

UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMISSION INICIAL	12/03/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DIAGNÓSTICO Referência: Setembro de 2014	
Data: Março/2015	Escala: 1:375.000	
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q98_DIAGNÓSTICO_A3.mxd		



4.2.3.3 Prognóstico das demandas

Neste item foram estruturados os resultados obtidos a partir das simulações realizadas no SADPLAN para os Cenários de 2019, 2029 e 2039 com as diferentes vazões de referência (Q90, Q95 e Q98) e a inclusão da barragem do rio do Salto no Cenário de 2039.

Observou-se um comportamento semelhante em relação às simulações realizadas para os Cenários Atuais (Q90, Q95 e Q98) com a diferença que no Cenário de 2019 e 2029 para a vazão de referência Q98, identificou-se uma ottobacia com atendimento de 0%. Notou-se o aumento do número de ottobacias inseridas nos intervalos de atendimento equivalente a 50% e 99% (Quadro 4.2.3.2). Estas diferenças podem ser observadas na Figura 4.2.3.4 a Figura 4.2.3.12 onde apresentam-se os histogramas de atendimento referente a cada cenário simulado.

No Cenários de 2039 (Q90, Q95 e Q98) observa-se que, devido a construção do barramento no rio do Salto, há acréscimo na disponibilidade hídrica existente na UG Itoupava. Isto resulta em um aumento de ottobacias atendidas nos intervalos de 50% a 99% de atendimento de demanda. Sendo que não foram encontradas ottobacias com atendimento nulo nestes cenários.

Este aumento na disponibilidade hídrica devido a inclusão do barramento rio do Salto pode ser observado ao comparar as informações apresentadas na Prancha 4.2.3.9 a Prancha 4.2.3.17.

Quadro 4.2.3.2 Índice de Atendimento (IACT) para Q90, Q95 e Q98 para o mês de setembro dos Cenários de Projeção: 2019, 2029 e 2039.

Projeção	IACT	Q90	Q95	Q98
2019	0%	0	0	1
	50%	54	71	83
	99,99%	28	25	17
	100%	333	319	314
2029	0%	0	0	1
	50%	54	71	83
	99,99%	28	25	17
	100%	333	319	314
2039	0%	0	0	0
	50%	52	68	81
	99,99%	28	26	18
	100%	335	321	316

Fonte: Elaboração Profill e Ambiente, Ltda elaborado a partir de dados do SADPLAN

Cenário 2019

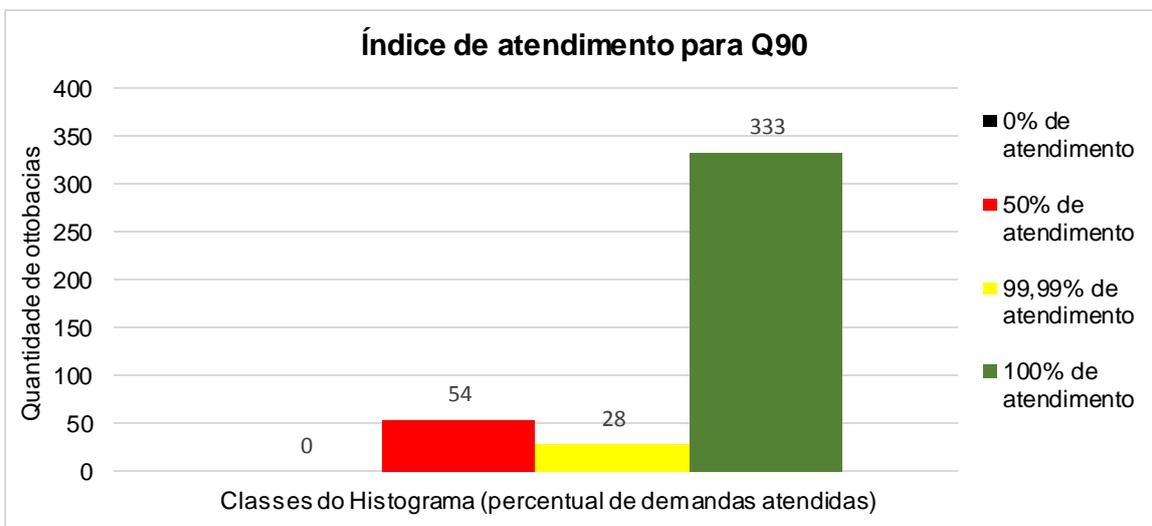


Figura 4.2.3.4 Índice de Atendimento Cenário 2019 – Q90

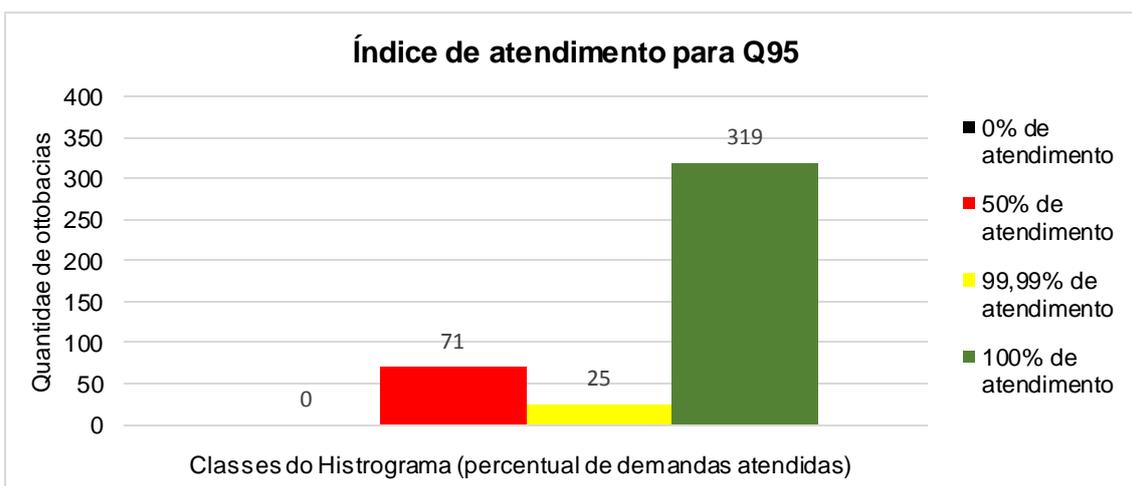


Figura 4.2.3.5 Índice de Atendimento Cenário 2019 – Q95

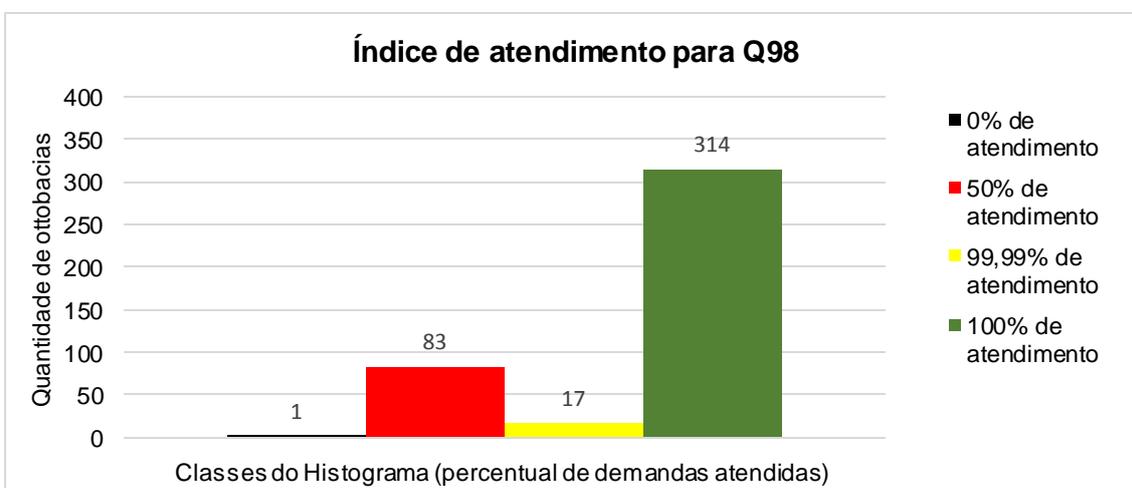
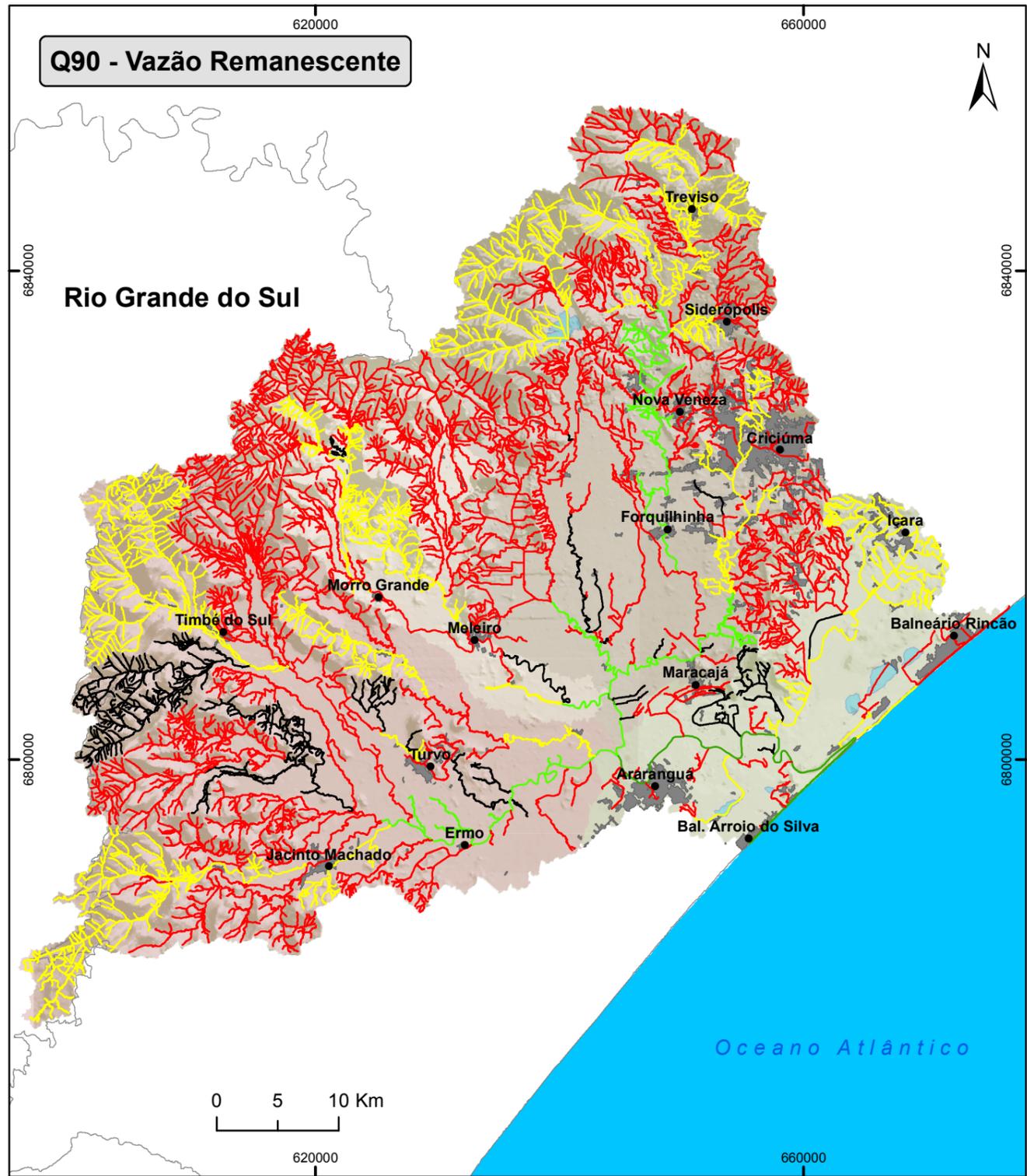
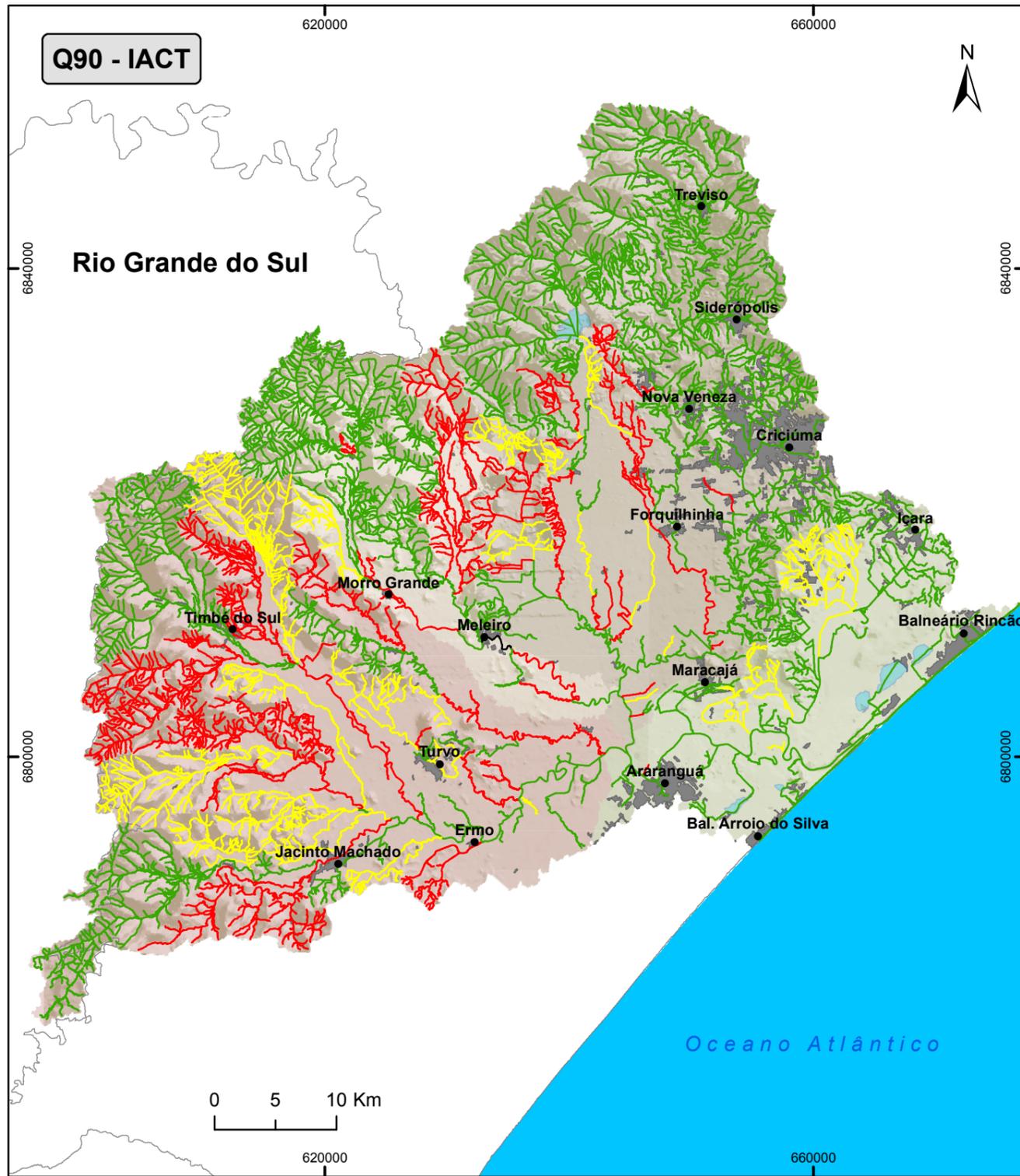


Figura 4.2.3.6 Índice de Atendimento Cenário 2019 – Q98



Legenda

Índice de Atendimento de Captação Total IACT

- Até 1%
- 1,01% - 50%
- 50,01% - 99,99%
- 100%

Vazão Remanescente

- 0 L/s
- 0,01 - 50,00 L/s
- 50,01 - 500,00 L/s
- 500,01 - 5000,00 L/s
- > 5000,00 L/s

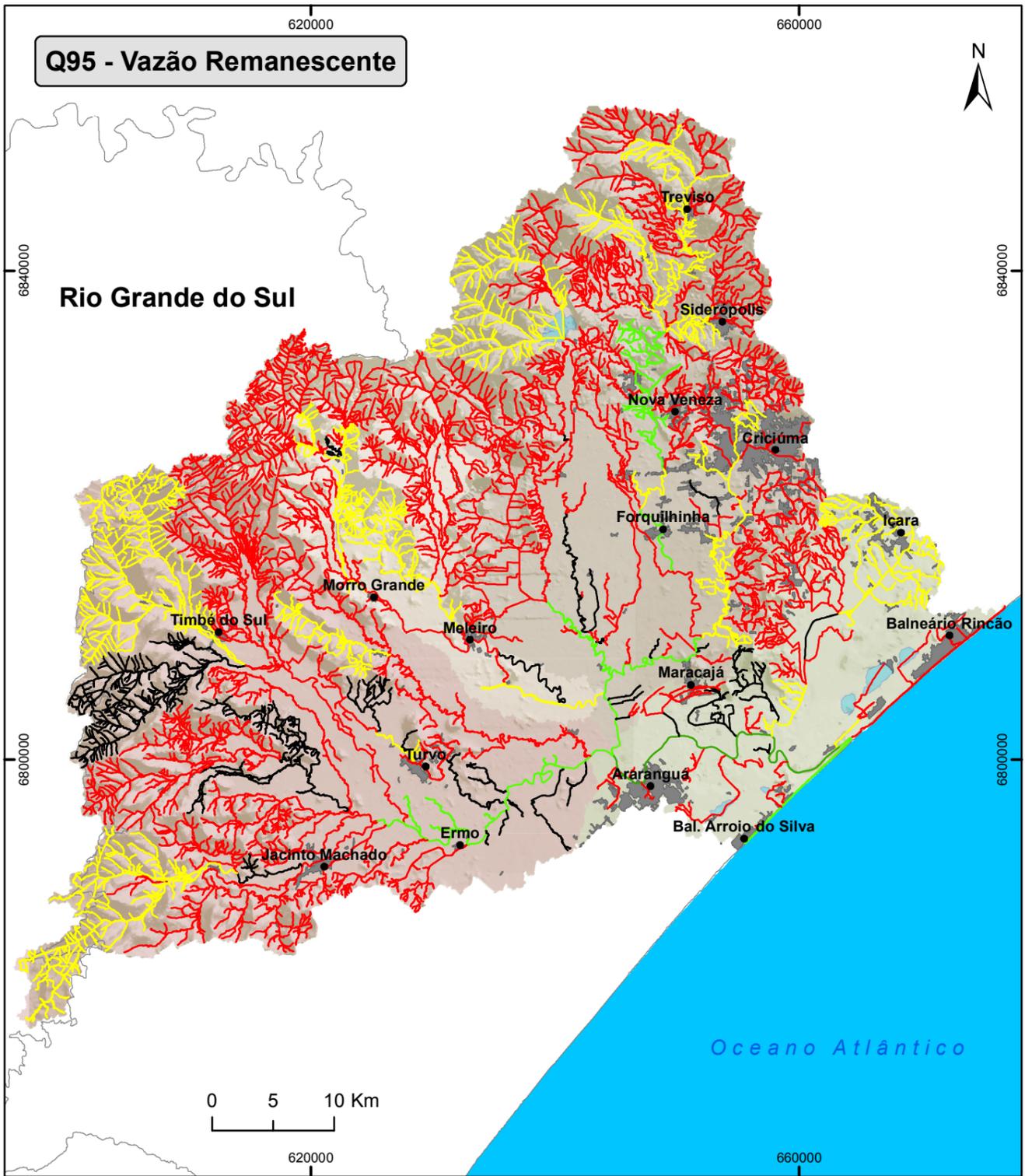
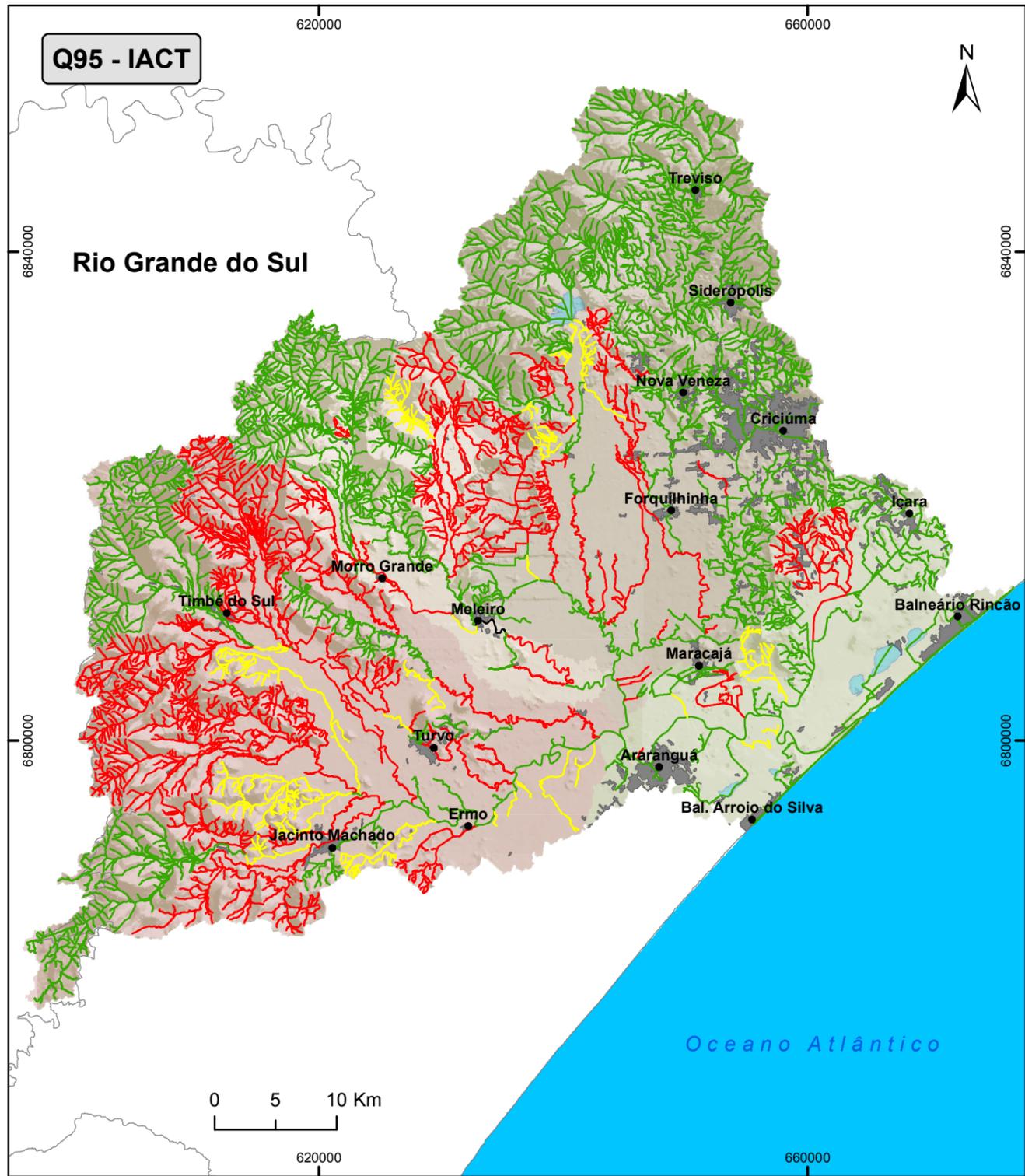
UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMISSÃO INICIAL	18/03/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico PROGNÓSTICO Referência: Setembro de 2019	4.2.3.9
Data: Março/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q90_PROGNOSTICO_2019_A3.mxd		





Legenda

Índice de Atendimento de Captação Total IACT

- Até 1%
- 1,01% - 50%
- 50,01% - 99,99%
- 100%

Vazão Remanescente

- 0 L/s
- 0,01 - 50,00 L/s
- 50,01 - 500,00 L/s
- 500,01 - 5000,00 L/s
- > 5000,00 L/s

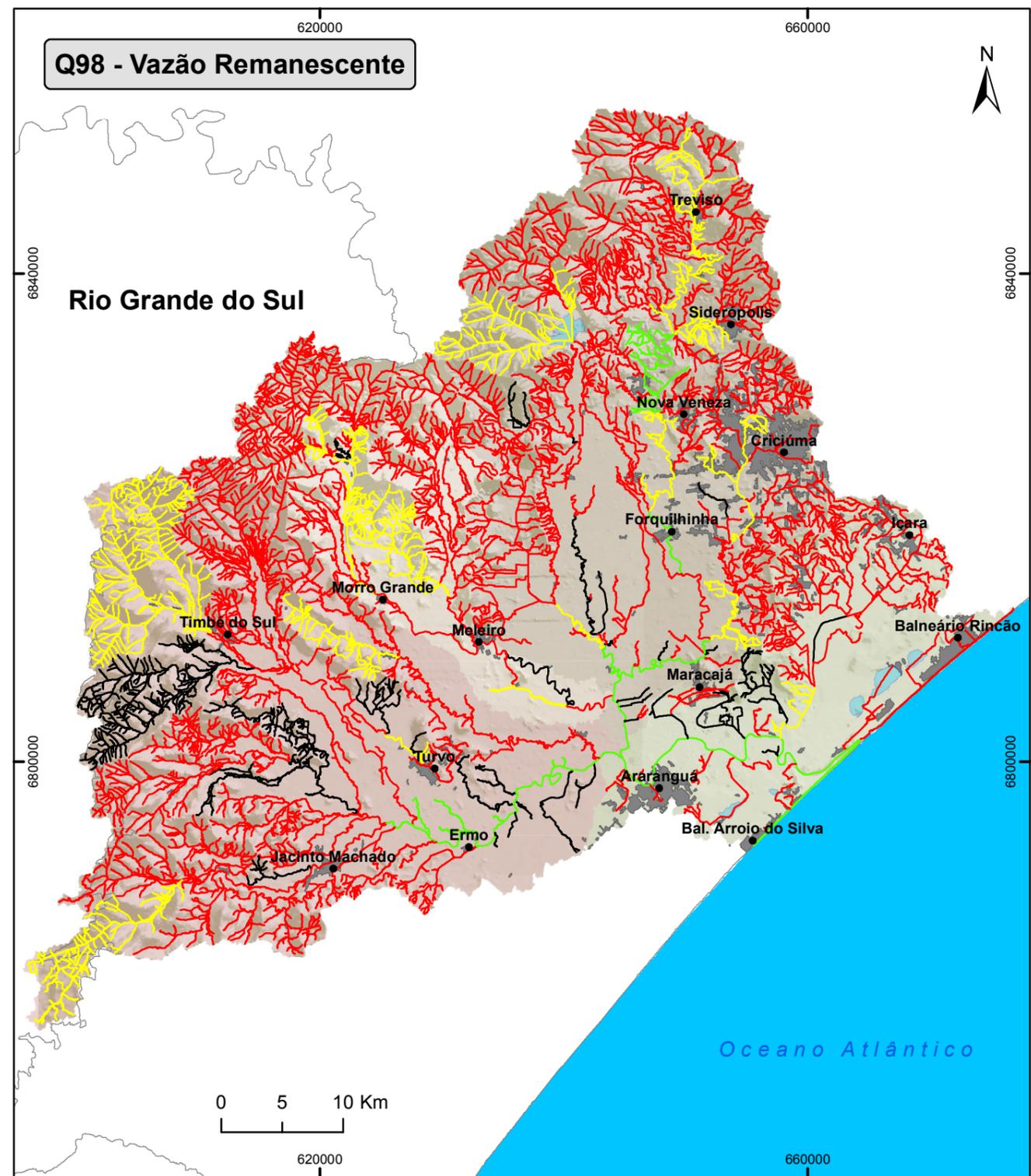
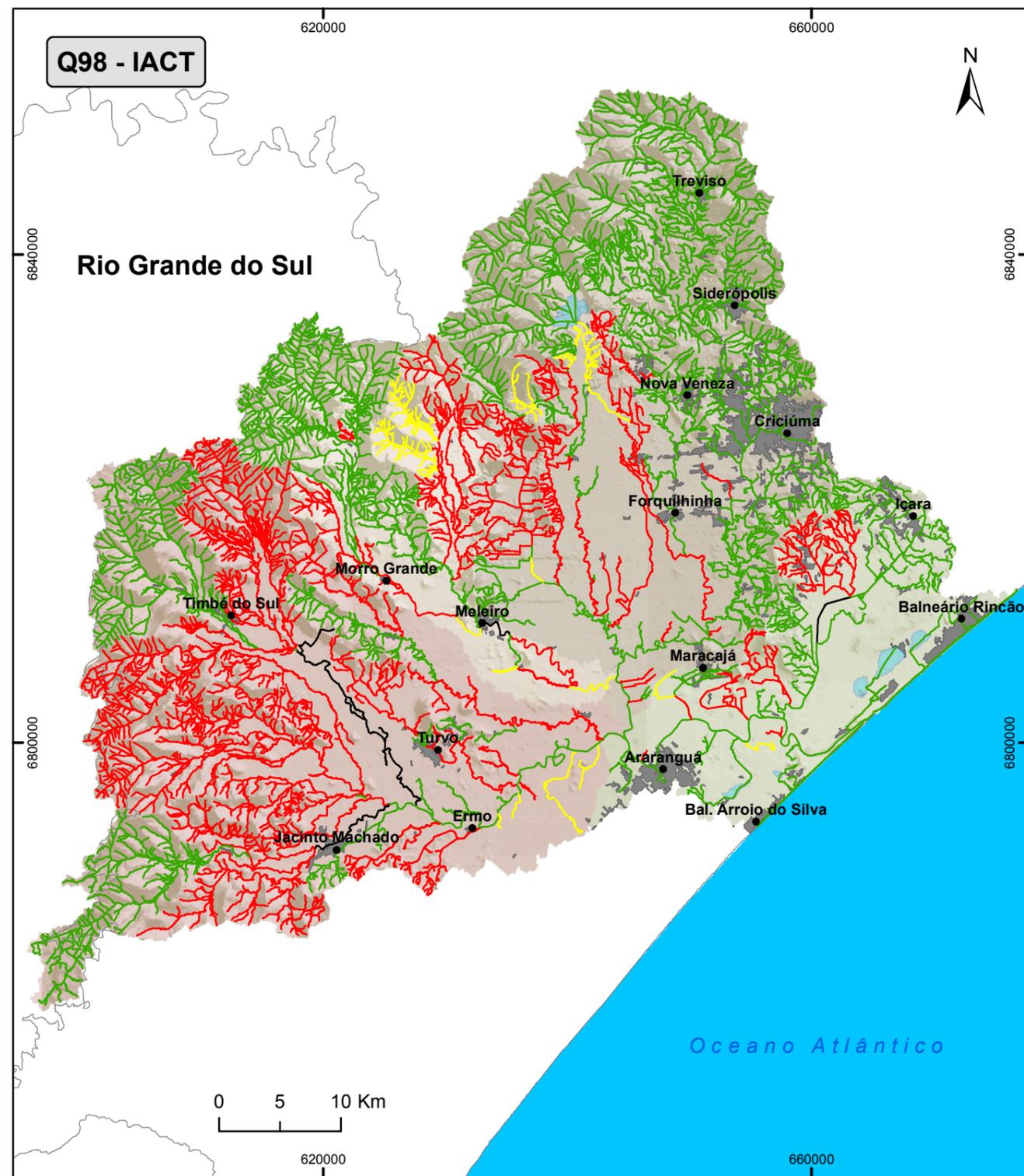
UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMISSÃO INICIAL	18/03/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico PROGNÓSTICO Referência: Setembro de 2019	4.2.3.10
Data: Março/2015		Escola: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRANGUA_Q95_PORGNOSTICO_2019_A3.mxd		





Legenda

Índice de Atendimento de Captação Total IACT

- Até 1%
- 1,01% - 50%
- 50,01% - 99,99%
- 100%

Vazão Remanescente

- 0 L/s
- 0,01 - 50,00 L/s
- 50,01 - 500,00 L/s
- 500,01 - 5000,00 L/s
- > 5000,00 L/s

UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMIÇÃO INICIAL	18/03/2015
Revisão	Discriminação	Data

**PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ
ESTADO DE SANTA CATARINA**



Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico PROGNÓSTICO	4.2.3.11
Data: Março/2015	Referência: Setembro de 2019	Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_088_PROGNÓSTICO_2019_A3.mxd		

Cenário 2029

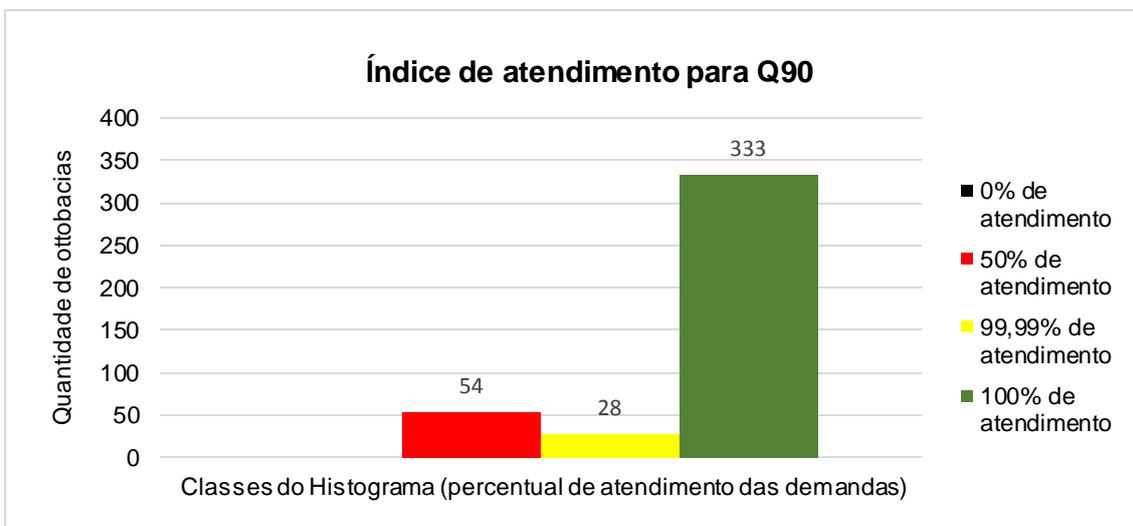


Figura 4.2.3.7 Índice de Atendimento Cenário 2029 – Q90

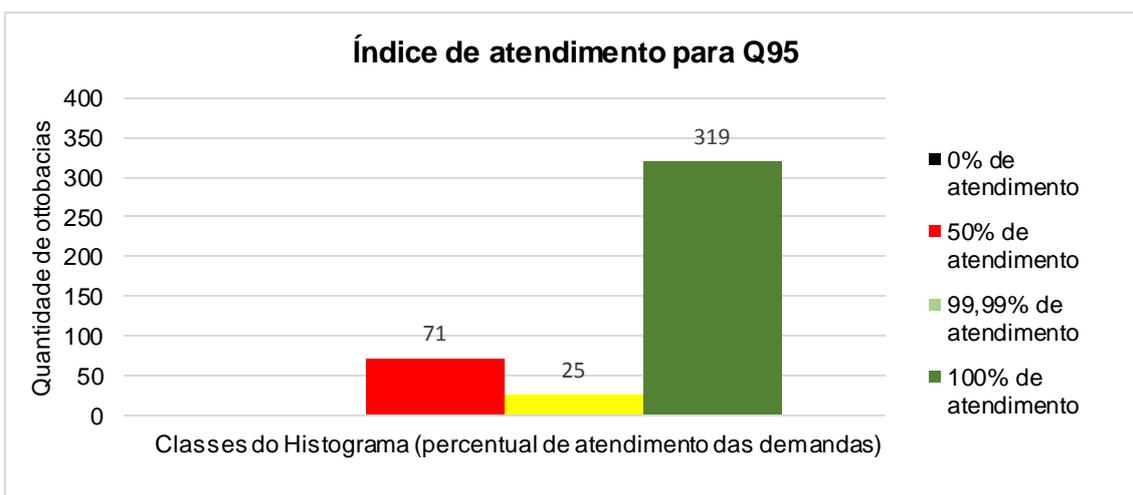


Figura 4.2.3.8 Índice de Atendimento Cenário 2029 – Q95

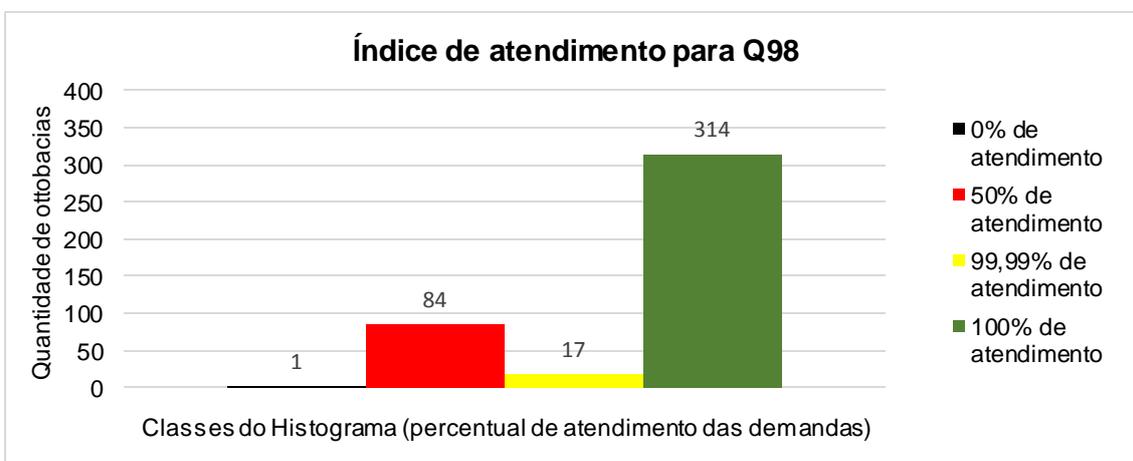
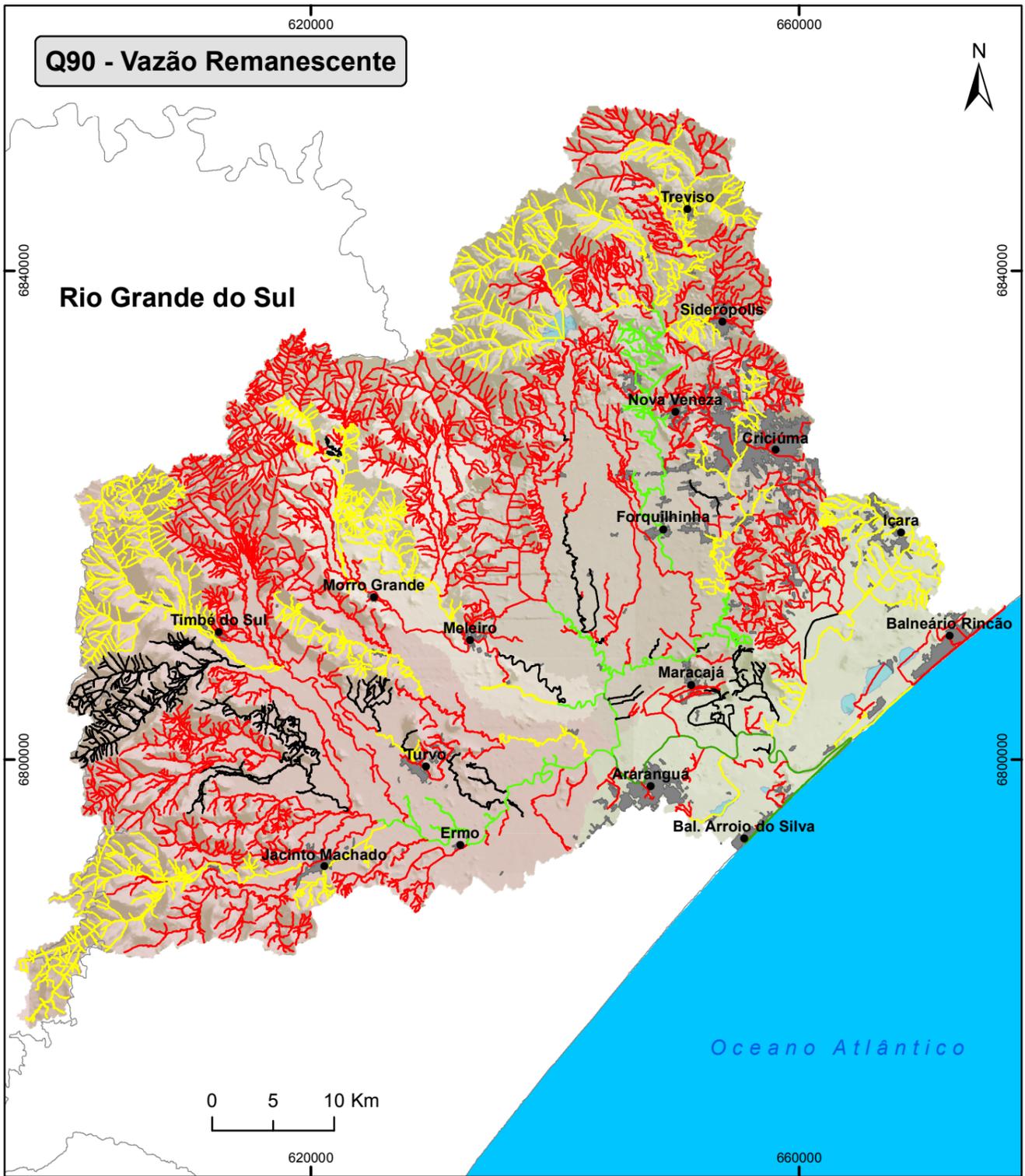
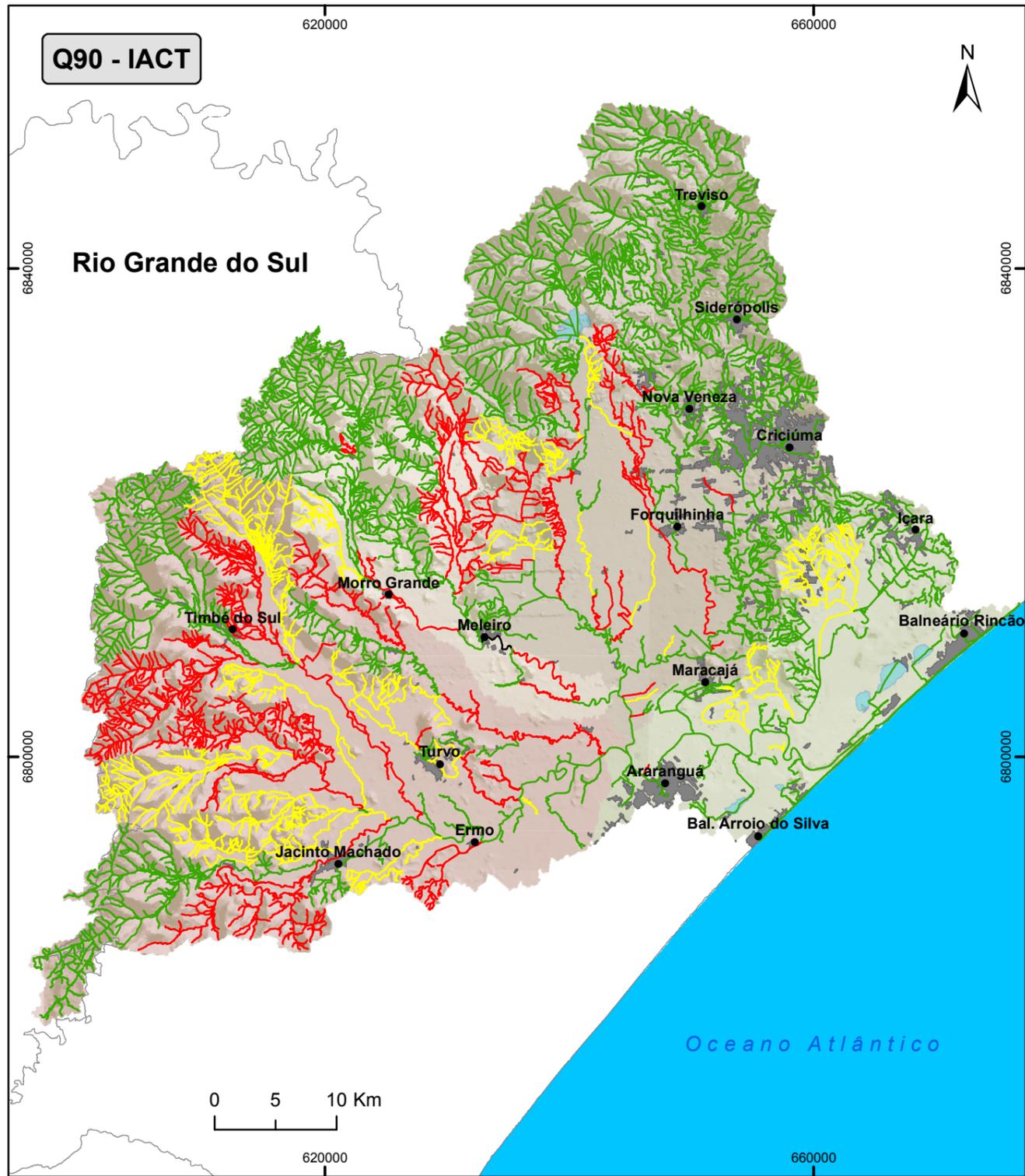


Figura 4.2.3.9 Índice de Atendimento Cenário 2029 – Q98



Legenda

- Índice de Atendimento de Captação Total IACT**
- Até 1%
 - 1,01% - 50%
 - 50,01% - 99,99%
 - 100%

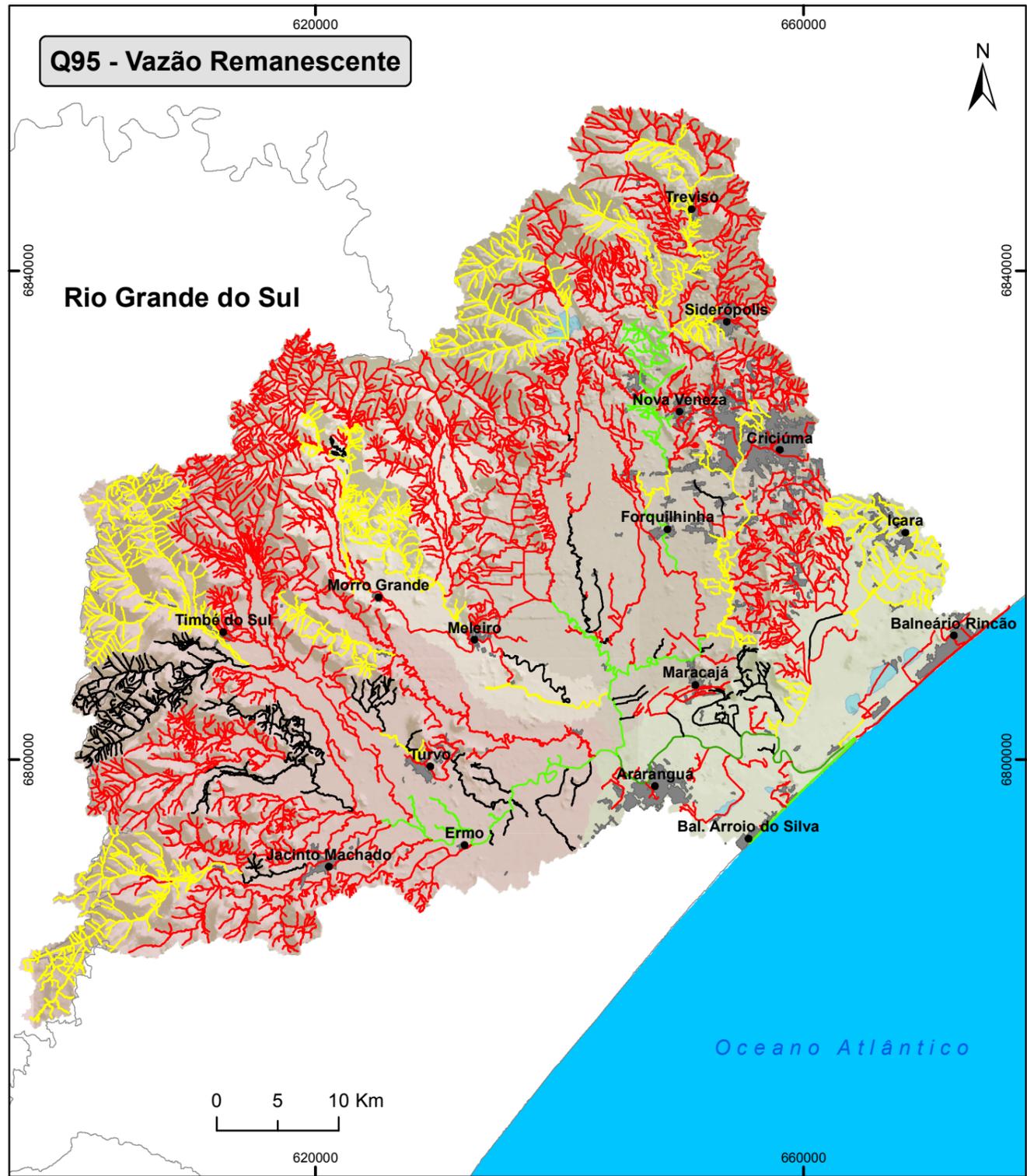
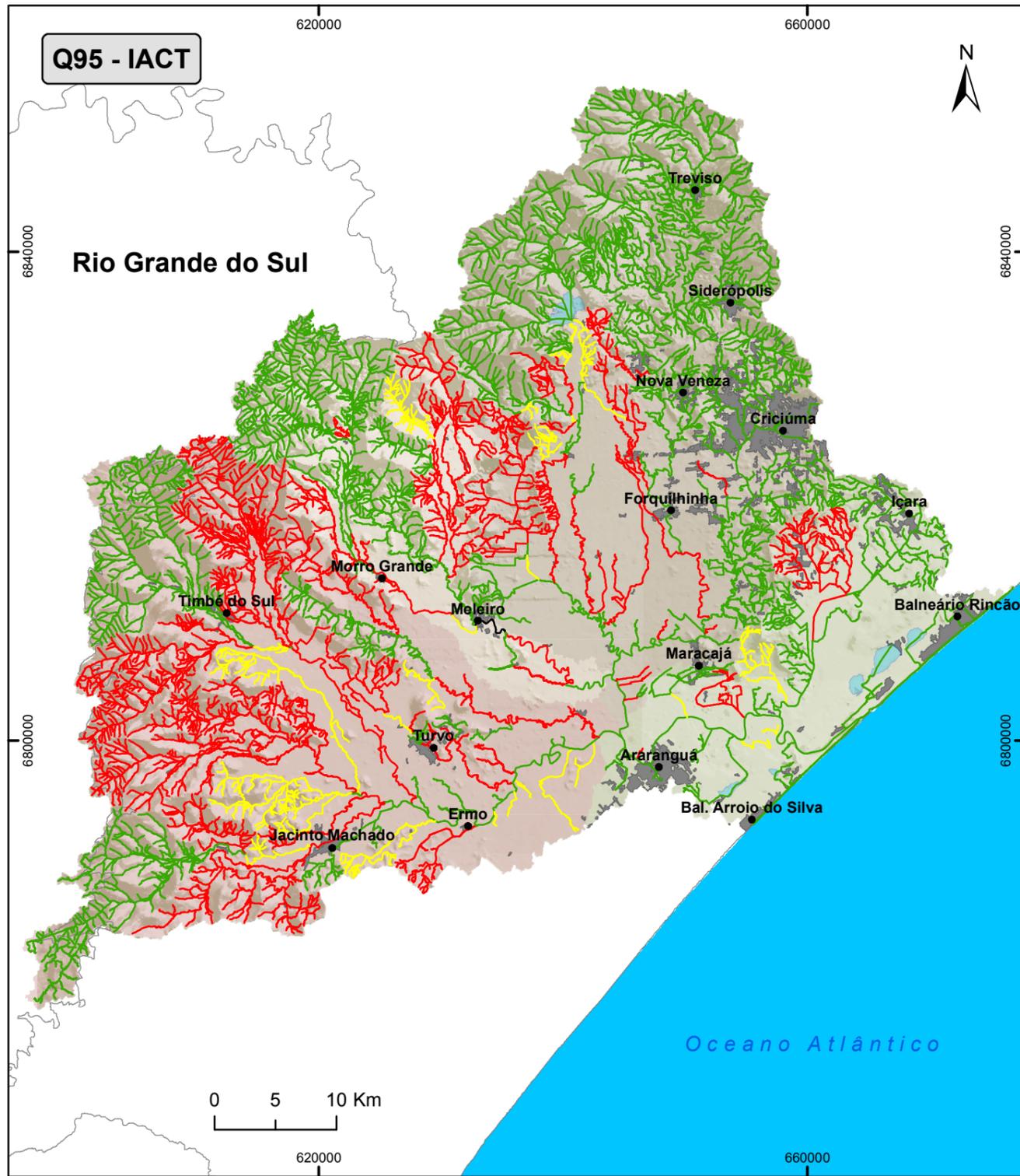
- Vazão Remanescente**
- 0 L/s
 - 0,01 - 50,00 L/s
 - 50,01 - 500,00 L/s
 - 500,01 - 5000,00 L/s
 - > 5000,00 L/s

- UGs**
- Rio Araranguá
 - Rio Itoupava
 - Rio Manoel Alves
 - Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMISSÃO INICIAL	18/03/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico PROGNÓSTICO Referência: Setembro de 2029	4.2.3.12
Data: Março/2015		Escola: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q90_PROGNOSTICO_2029_A3.mxd		





Legenda

Índice de Atendimento de Captação Total IACT

- Até 1%
- 1,01% - 50%
- 50,01% - 99,99%
- 100%

Vazão Remanescente

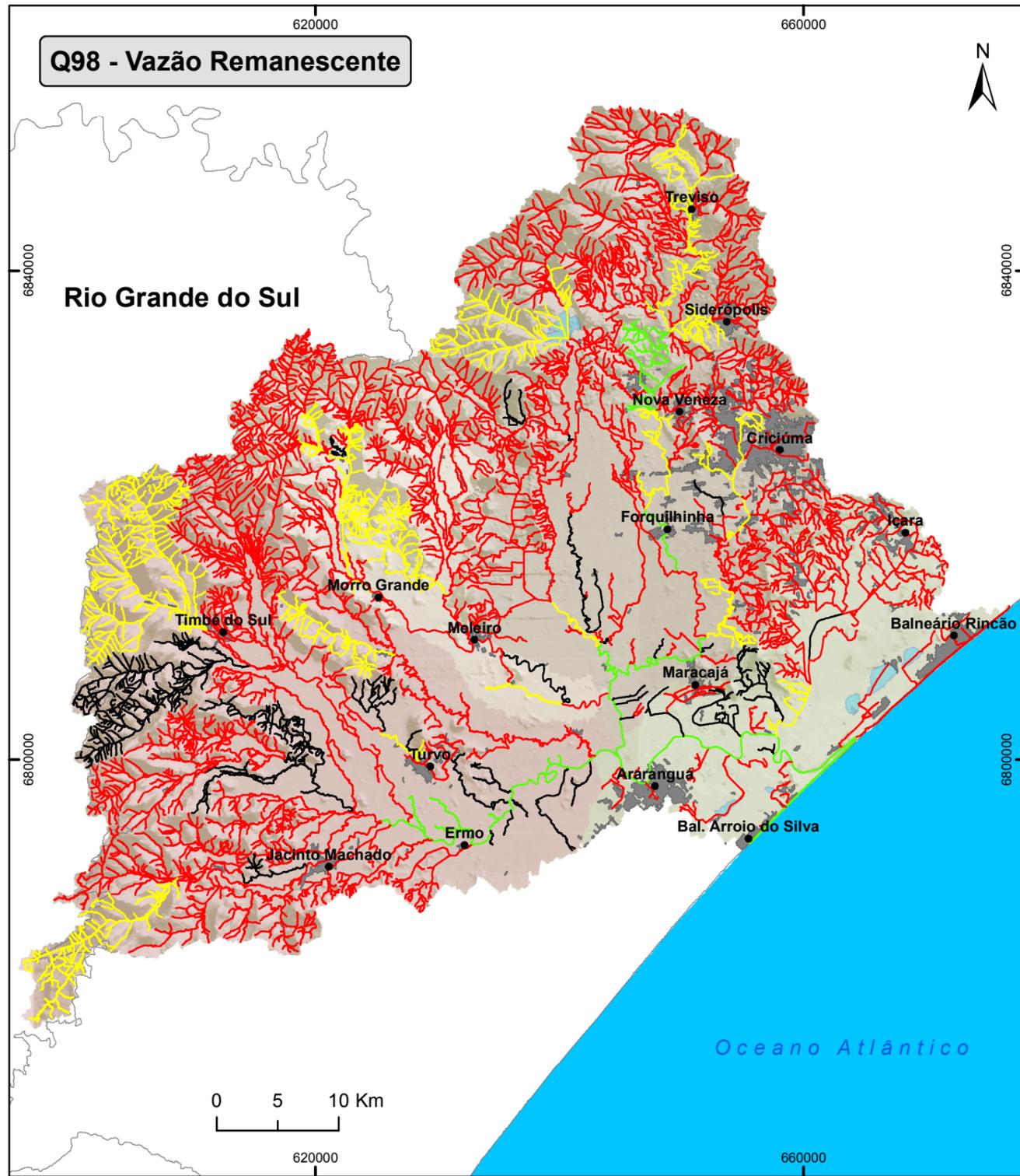
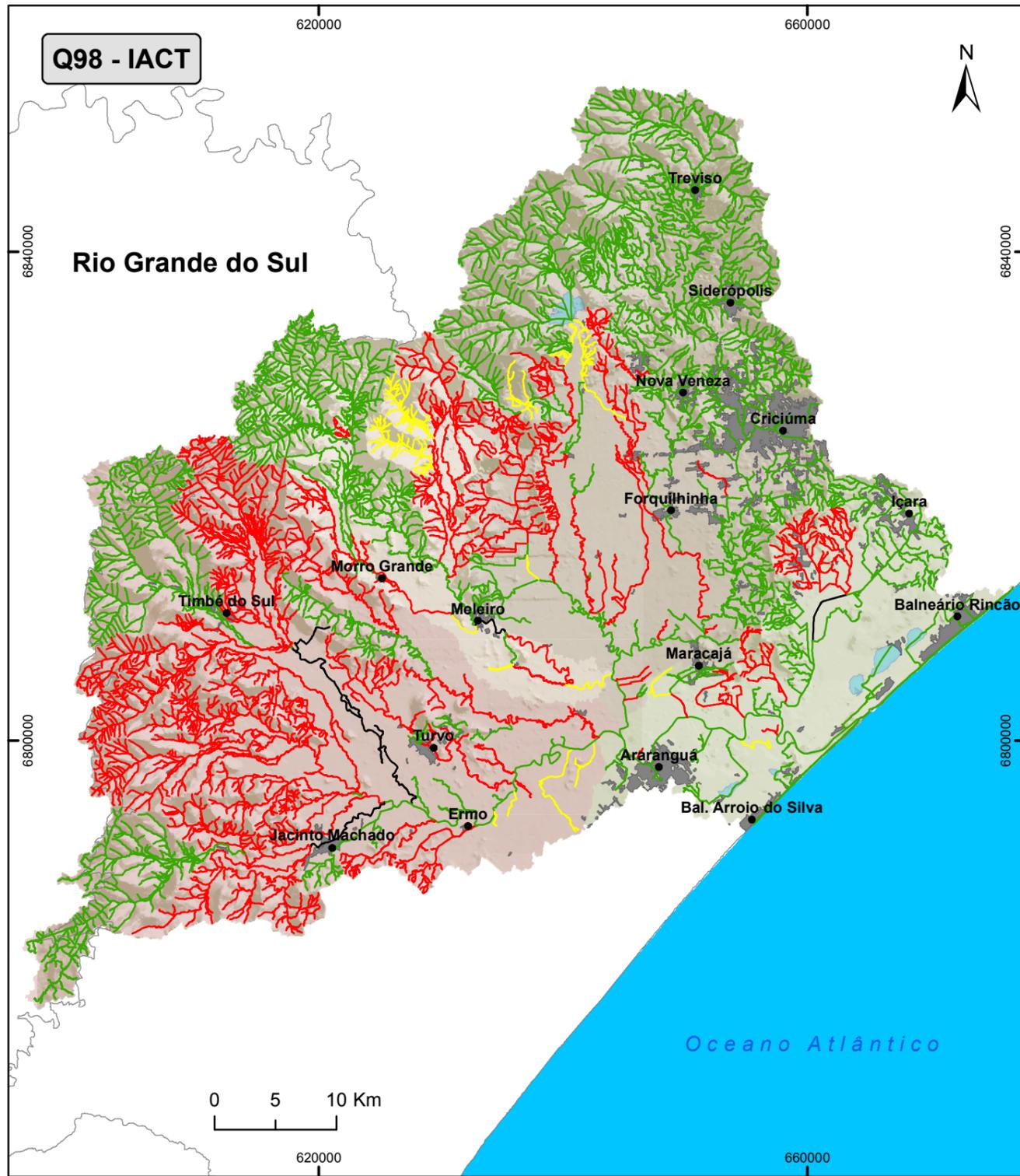
- 0 L/s
- 0,01 - 50,00 L/s
- 50,01 - 500,00 L/s
- 500,01 - 5000,00 L/s
- > 5000,00 L/s

UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMISSÃO INICIAL	18/03/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico PROGNÓSTICO Referência: Setembro de 2029	4.2.3.13
Data: Março/2015		Escola: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRANGUA_Q95_PORGNOSTICO_2029_A3.mxd		



Legenda

- Índice de Atendimento de Captação Total IACT**
- Até 1%
 - 1,01% - 50%
 - 50,01% - 99,99%
 - 100%

- Vazão Remanescente**
- 0 L/s
 - 0,01 - 50,00 L/s
 - 50,01 - 500,00 L/s
 - 500,01 - 5000,00 L/s
 - > 5000,00 L/s

- UGs**
- Rio Araranguá
 - Rio Itoupava
 - Rio Manoel Alves
 - Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMISSÃO INICIAL	18/03/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico PROGNÓSTICO Referência: Setembro de 2029	4.2.3.14
Data: Março/2015		Escola: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRANGUA_088_PROGNOSTICO_2029_A3.mxd		



Cenário 2039

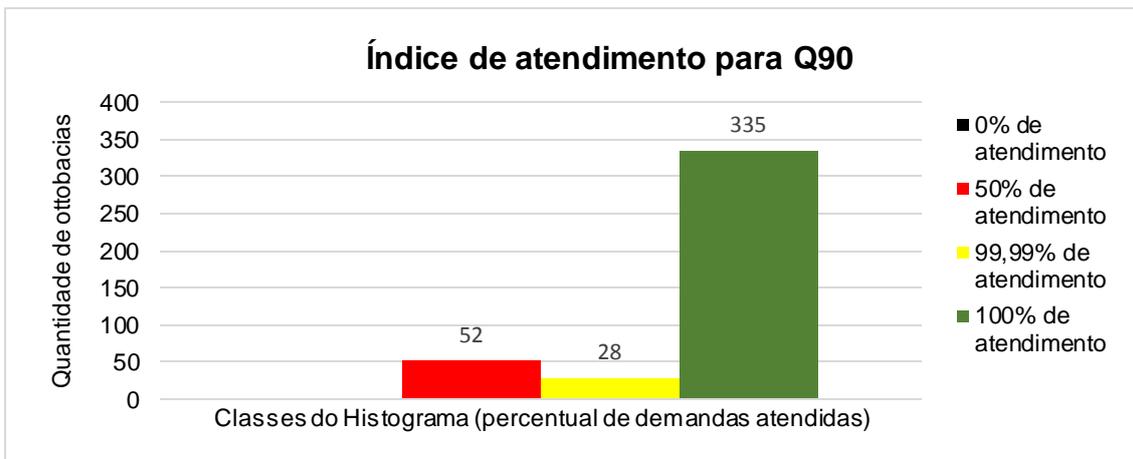


Figura 4.2.3.10 Índice de Atendimento Cenário 2039 – Q90

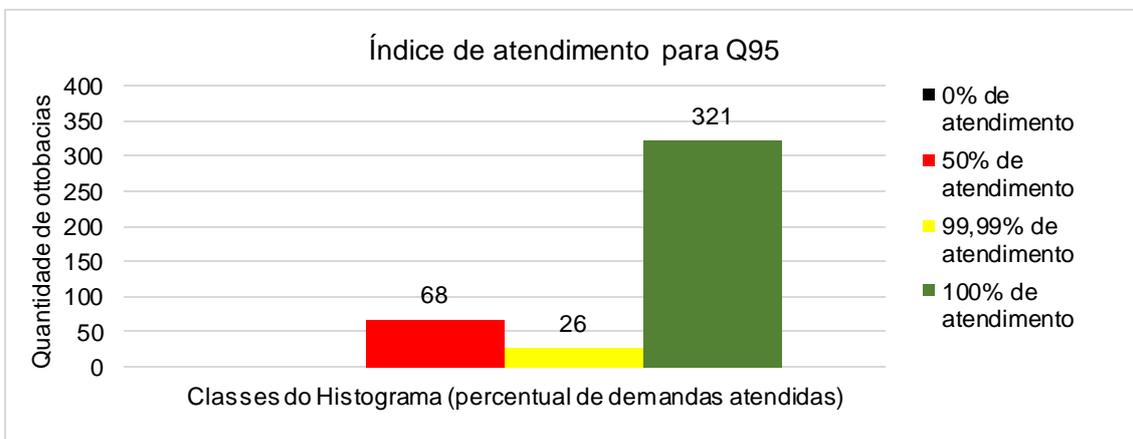


Figura 4.2.3.11 Índice de Atendimento Cenário 2039 – Q95

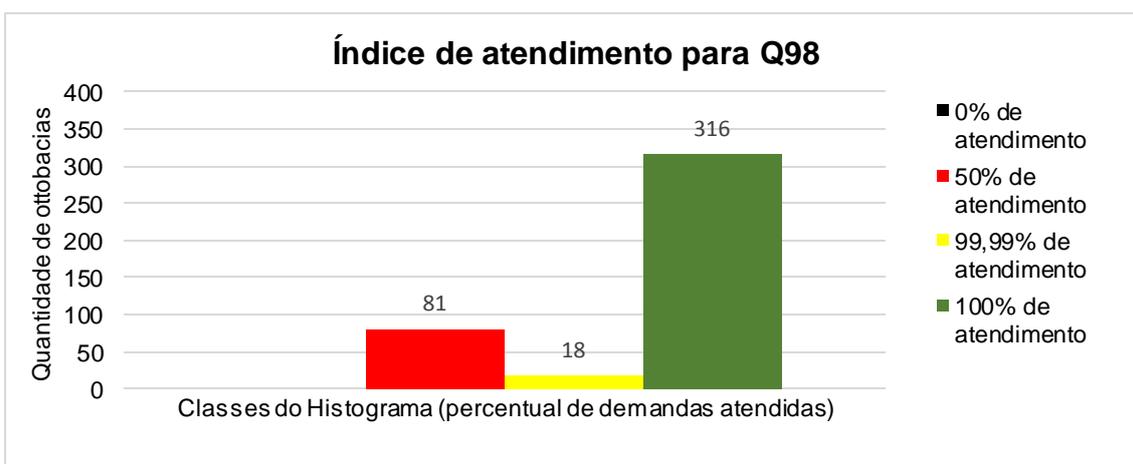
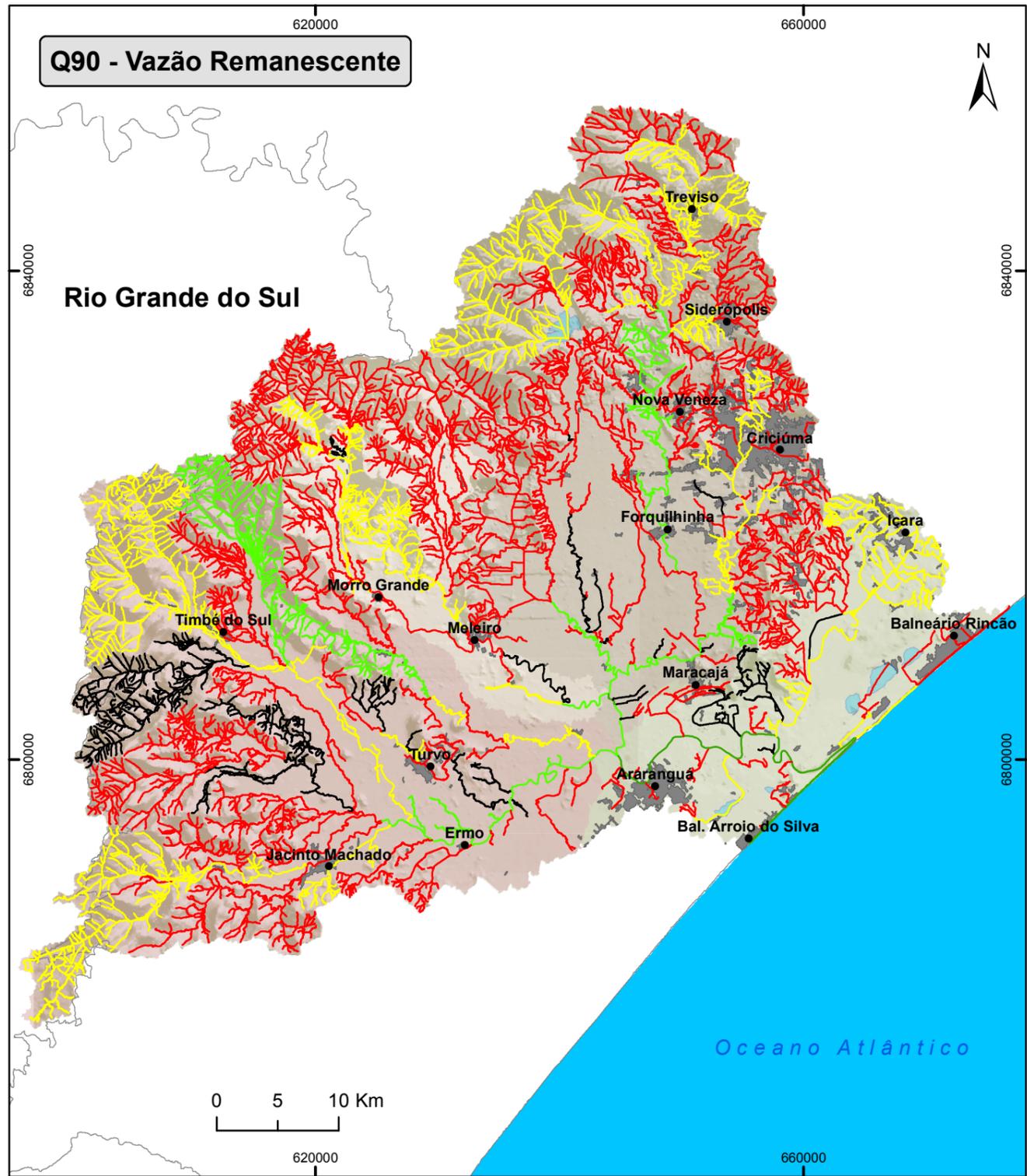
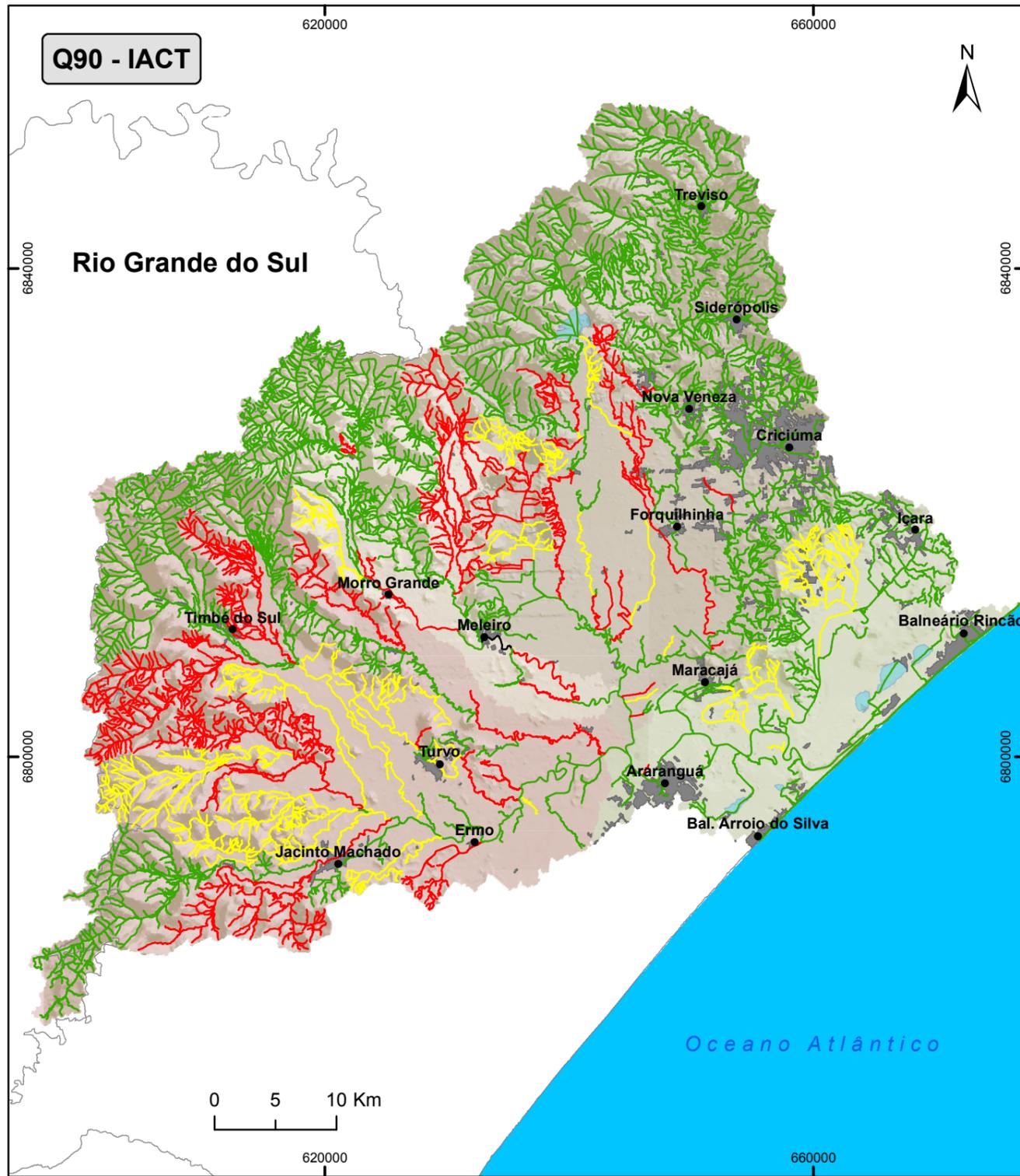


Figura 4.2.3.12 Índice de Atendimento Cenário 2039 – Q98



Legenda

Índice de Atendimento de Captação Total IACT

- Até 1%
- 1,01% - 50%
- 50,01% - 99,99%
- 100%

Vazão Remanescente

- 0 L/s
- 0,01 - 50,00 L/s
- 50,01 - 500,00 L/s
- 500,01 - 5000,00 L/s
- > 5000,00 L/s

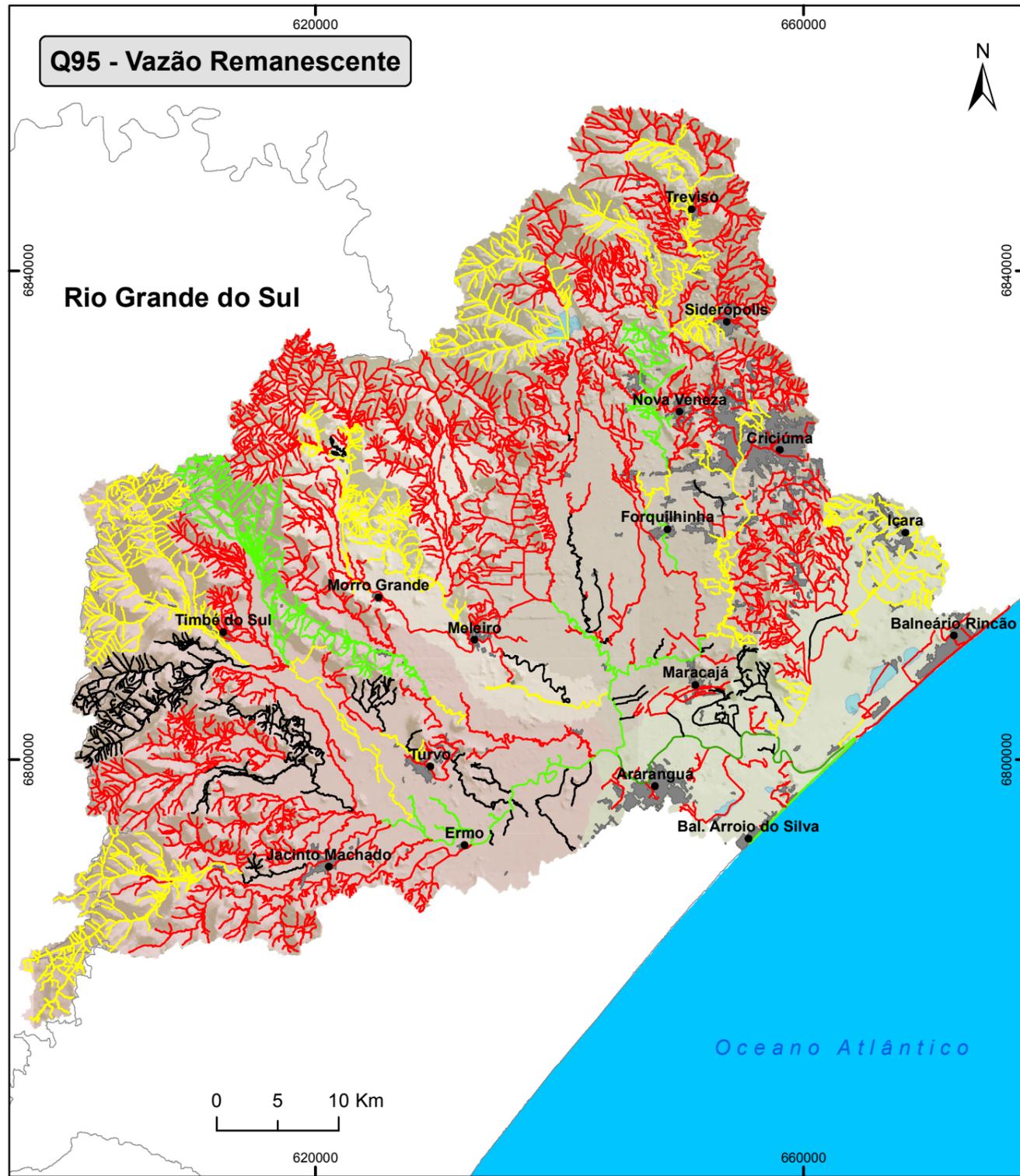
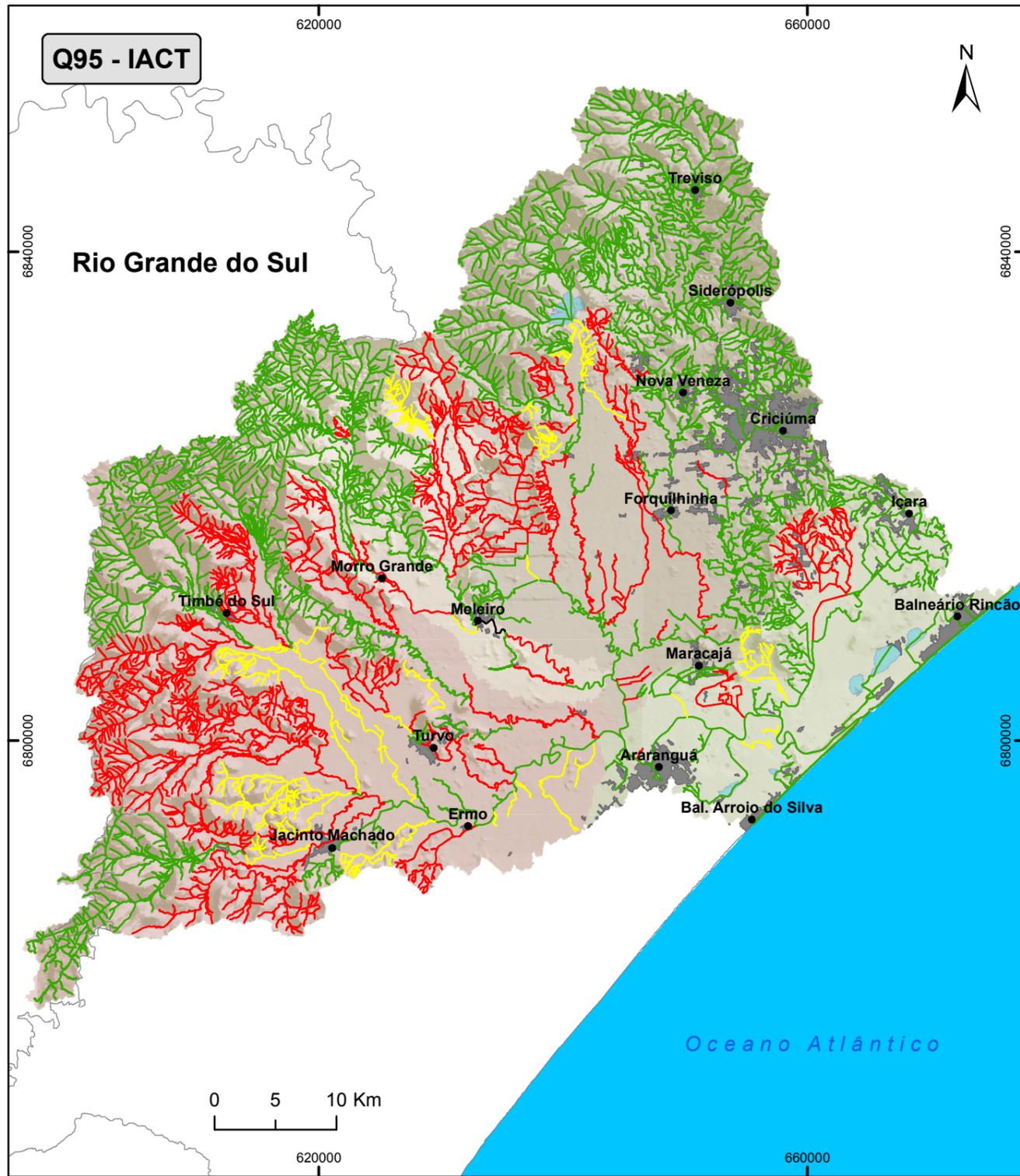
UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMIÇÃO INICIAL	18/03/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico PROGNÓSTICO Referência: Setembro de 2039	4.2.3.15
Data: Março/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q90_PROGNOSTICO_2039_A3.mxd		





Legenda

Índice de Atendimento de Captação Total IACT

- Até 1%
- 1,01% - 50%
- 50,01% - 99,99%
- 100%

Vazão Remanescente

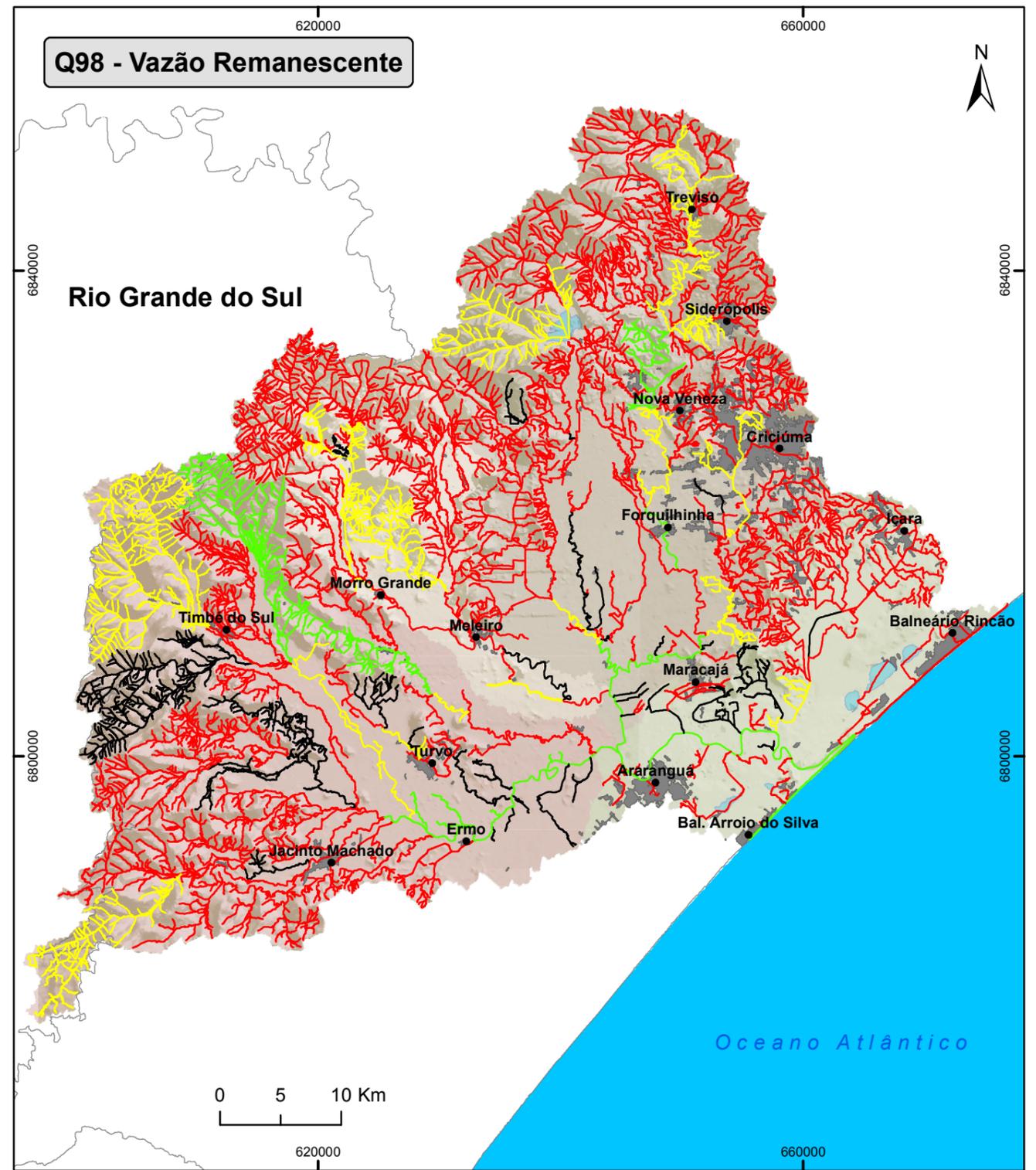
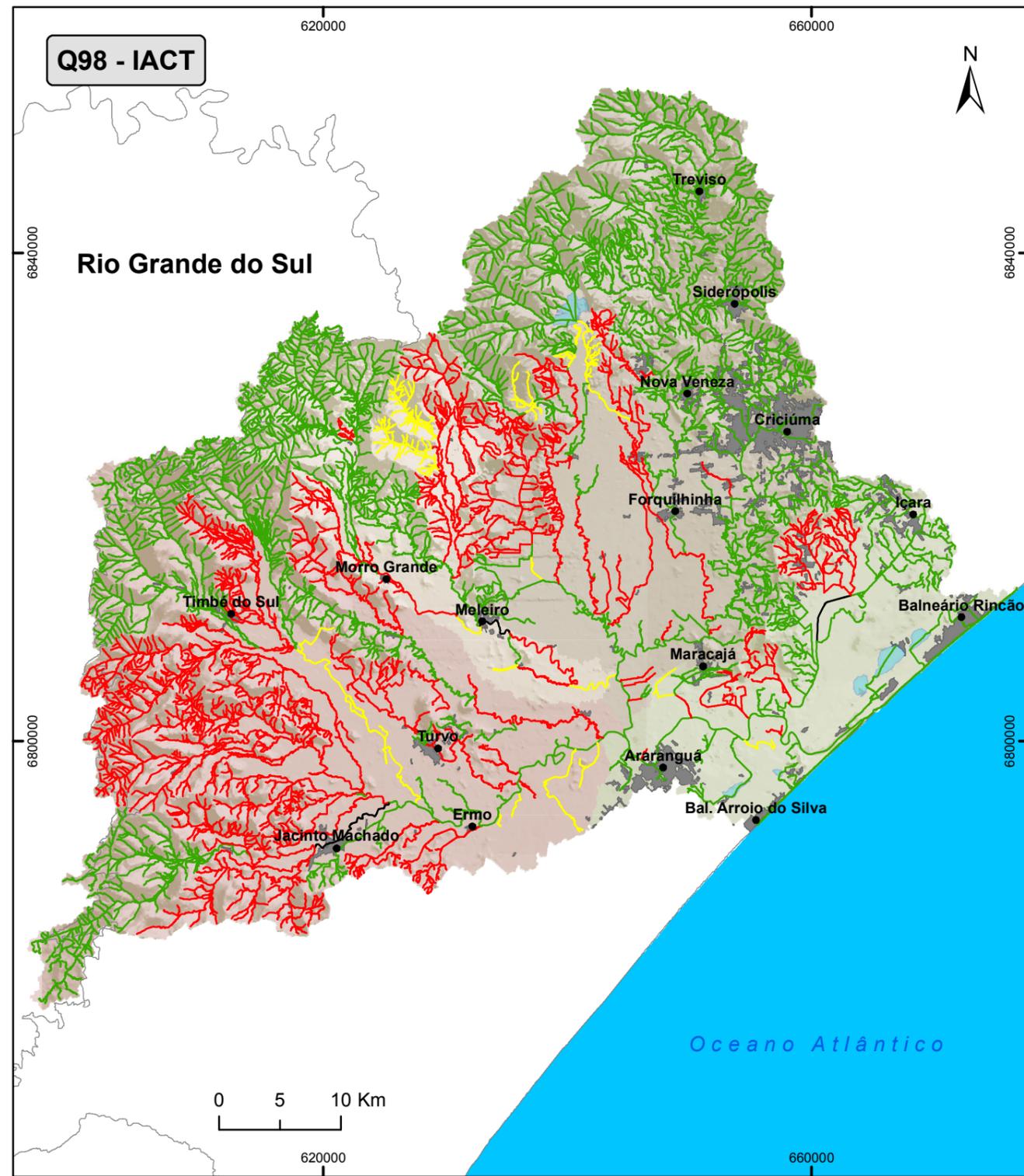
- 0 L/s
- 0,01 - 50,00 L/s
- 50,01 - 500,00 L/s
- 500,01 - 5000,00 L/s
- > 5000,00 L/s

UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMISSÃO INICIAL	18/03/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico PROGNÓSTICO Referência: Setembro de 2039	4.2.3.16
Data: Março/2015		Escola: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRANGUA_Q95_PORGNOSTICO_2039_A3.mxd		



Legenda

Índice de Atendimento de Captação Total IACT

- Até 1%
- 1,01% - 50%
- 50,01% - 99,99%
- 100%

Vazão Remanescente

- 0 L/s
- 0,01 - 50,00 L/s
- 50,01 - 500,00 L/s
- 500,01 - 5000,00 L/s
- > 5000,00 L/s

UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMISSION INICIAL	18/03/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico PROGNÓSTICO Referência: Setembro de 2039	4.2.3.17
Data: Março/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRANGUA_088_PROGNOSTICO_2039_A3.mxd		



Déficit Hídrico

Em complemento as análises realizadas sobre os resultados obtidos para os índices de atendimento das demandas hídricas da bacia do rio Araranguá (IACT), buscou-se compreender em termos de vazão (L/s) qual o déficit hídrico existente nas ottobacias. Esta análise foi realizada para as 03 vazões de referência consideradas neste estudo Q90, Q95 e Q98 (cenário atual, cenário de 2019, 2029 e 2039).

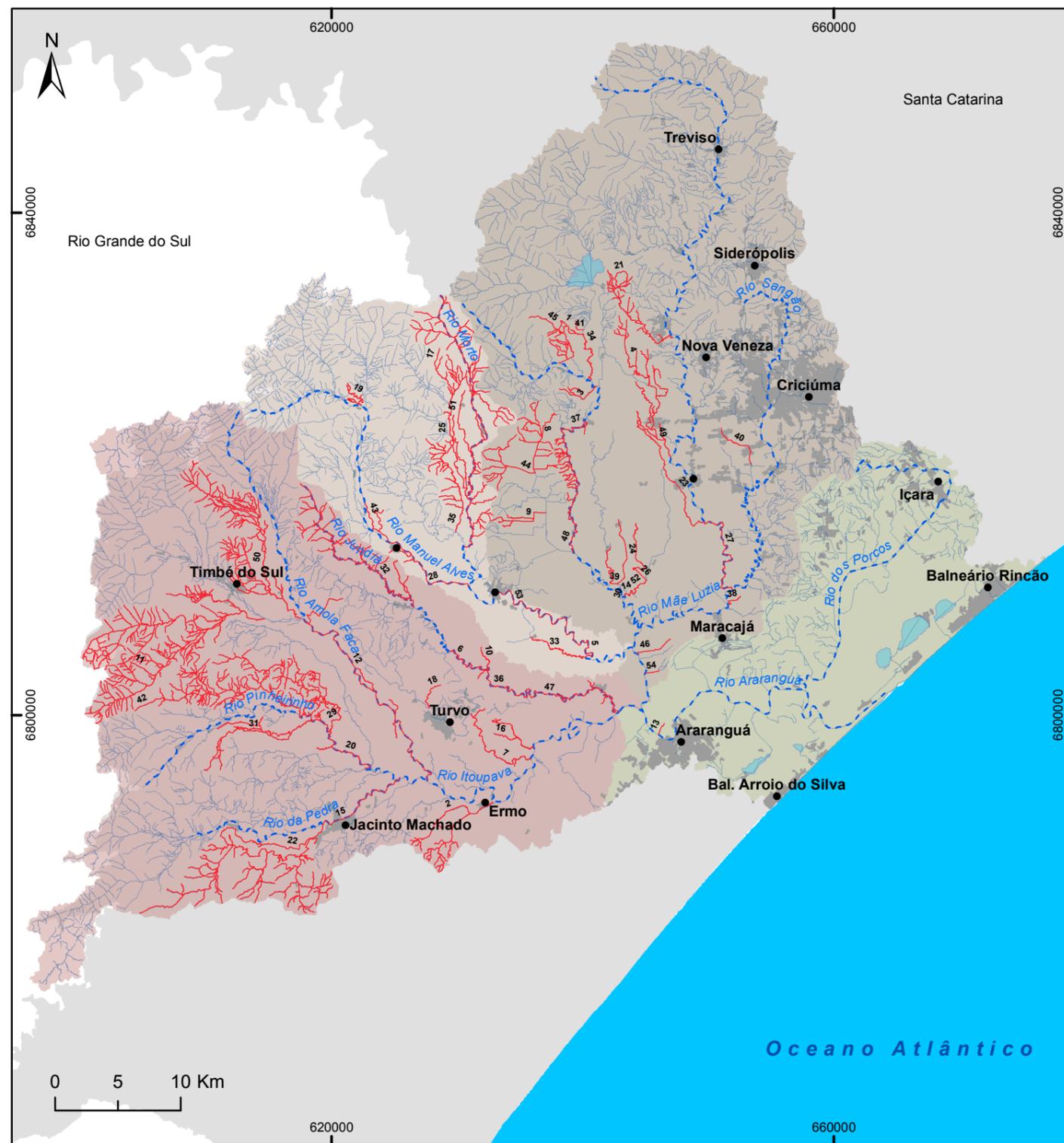
No quadro da Prancha 4.2.3.18 é possível observar o déficit de atendimento (L/s) das demandas do Cenário Atual Q90. Nota-se, de acordo com as simulações realizadas no SADPLAN, déficits hídricos altos, como por exemplo, valores em torno de 4.326,26 L/s (ottobacia cód. 159383), 2.464,33 (ottobacia cód. 133012) e déficits menores, 36,91 L/s (ottobacia cód. 159236) e 3,46 L/s (ottobacia cód. 140221).

Da Prancha 4.2.3.19 a Prancha 4.2.3.21 são apresentados os resultados de déficit hídrico (L/s) para os cenários de projeções 2019, 2029 e 2039 simulados com vazão de referência Q90. Nota-se um aumento nas demandas hídricas conforme as taxas de crescimento inseridas no SADPLAN (ver item 4.1). No ano de 2039, devido a inclusão do barramento do Rio do Salto nas simulações, a demanda de 4.326,26 (L/s) (ottobacia cód. 159383) é atendida com o volume de água regularizado pelo barramento, este atendimento se estende as simulações com Q95 e Q98 para o ano de 2039.

De certa forma, as análises realizadas a partir das informações de déficits hídricos (L/s) resultantes das simulações executadas no SADPLAN, seguem a lógica do IACT, tendo como resultado o atendimento de suas demandas hídricas, mais precisamente as ottobacias inseridas na UG Itoupava e próximas ao município de Timbé do Sul, conforme a simulação da implantação do barramento (no ano de 2039).

Da Prancha 4.2.3.22 a Prancha 4.2.3.25 são apresentados os resultados referentes ao Cenário Atual 2014, Cenário de Projeção 2019, Cenário de Projeção 2029 e Cenário de Projeção 2039 simulados com vazão de referência Q95. Nestes cenários, para a Q95, houve o aumento de ottobacias deficitárias quando comparado ao cenário anterior (Q90). O aumento foi 17 ottobacias não atendidas, passando de 54 para 71 ottobacias deficitárias. Nos cenários simulados com vazão de referência Q98, o número de ottobacias não atendidas é de 84. Da Prancha 4.2.3.26 a Prancha 4.2.3.29 observam-se os resultados dos cenários: atual, 2019, 2029 e 2039, simulados com vazão de referência Q98.

A análise dos balanços hídricos a partir de informações do déficit de atendimento (L/s) permitiu observar de maneira mais detalhada a demanda hídrica de determinada ottobacia e desta forma, possibilitará ações pontuais visando uma gestão dos recursos hídricos mais adequada as necessidades locais.



Quadro das Otto Bacias com atendimento abaixo de 50%

ID_OTTO	ID_UNICO_T	Q_CAP (L/s)	Q_AT (L/s)	IACT	DÉFICIT (L/s)	DÉFICIT (%)
1	159236	39,55	2,64	7%	36,91	93%
2	159398	292,26	52,34	18%	239,92	82%
3	153704	15,55	5,60	36%	9,95	64%
4	153803	81,85	31,58	39%	50,27	61%
5	137169	239,48	26,73	11%	212,75	89%
6	140698	378,12	95,30	25%	282,83	75%
7	144997	117,11	38,62	33%	78,49	67%
8	153696	121,61	46,30	38%	75,31	62%
9	160109	67,10	13,90	21%	53,20	79%
10	139175	152,86	50,03	33%	102,83	67%
11	133012	2733,34	269,00	10%	2464,33	90%
12	159383	4451,34	125,08	3%	4326,26	97%
13	159210	15,22	3,42	22%	11,80	78%
14	160100	10,47	4,38	42%	6,09	58%
15	145371	1243,48	124,10	10%	1119,38	90%
16	144905	97,35	16,53	17%	80,82	83%
17	145140	60,94	20,86	34%	40,08	66%
18	144998	18,74	5,34	29%	13,40	71%
19	145145	18,74	4,67	25%	14,07	75%
20	145374	172,72	42,43	25%	130,29	75%
21	159242	71,92	34,32	48%	37,60	52%
22	159405	1061,83	215,40	20%	846,43	80%
23	143802	91,68	38,74	42%	52,94	58%
24	149772	165,46	54,22	33%	111,24	67%
25	145007	243,22	18,12	7%	225,10	93%
26	149771	82,65	18,91	23%	63,75	77%
27	149802	2987,99	1382,35	46%	1605,64	54%
28	140744	2350,19	445,71	19%	1904,48	81%
29	140741	865,58	72,78	8%	792,79	92%
30	143154	7,61	1,91	25%	5,71	75%
31	133015	921,74	65,19	7%	856,55	93%
32	159387	464,90	113,56	24%	351,34	76%
33	140626	229,67	105,37	46%	124,30	54%
34	153705	86,93	18,48	21%	68,45	79%
35	159376	347,95	74,36	21%	273,59	79%
36	159196	953,19	61,43	6%	891,77	94%
37	153699	745,35	20,85	3%	724,50	97%
38	140421	6,85	3,39	49%	3,46	51%
39	134150	98,77	12,48	13%	86,29	87%
40	142548	122,69	23,53	19%	99,16	81%
41	134356	11,44	1,90	17%	9,54	83%
42	133016	254,78	108,48	43%	146,29	57%
43	145141	62,52	9,02	14%	53,49	86%
44	160111	139,38	35,25	25%	104,13	75%
45	153706	115,80	22,75	20%	93,05	80%
46	140624	23,76	9,04	38%	14,73	62%
47	140696	259,34	64,89	25%	194,46	75%
48	153697	1351,03	59,34	4%	1291,69	96%
49	153801	187,26	62,84	34%	124,42	66%
50	133118	437,52	145,42	33%	292,10	67%
51	159374	712,70	180,03	25%	532,67	75%
52	134542	23,34	6,32	27%	17,02	73%
53	159371	2118,67	45,91	2%	2072,76	98%
54	145003	24,42	7,65	31%	16,78	69%

ID_OTTO - Identificação das Otto Bacias no mapa. Q_CAP (L/s) - Vazão captada. IACT - Índice de atendimento de captação total.
 ID_UNICO_T - Código da Otto Bacia. Q_AT (L/s) - Vazão atendida. DÉFICIT (L/s) - Déficit de atendimento da Otto Bacia.

Legenda

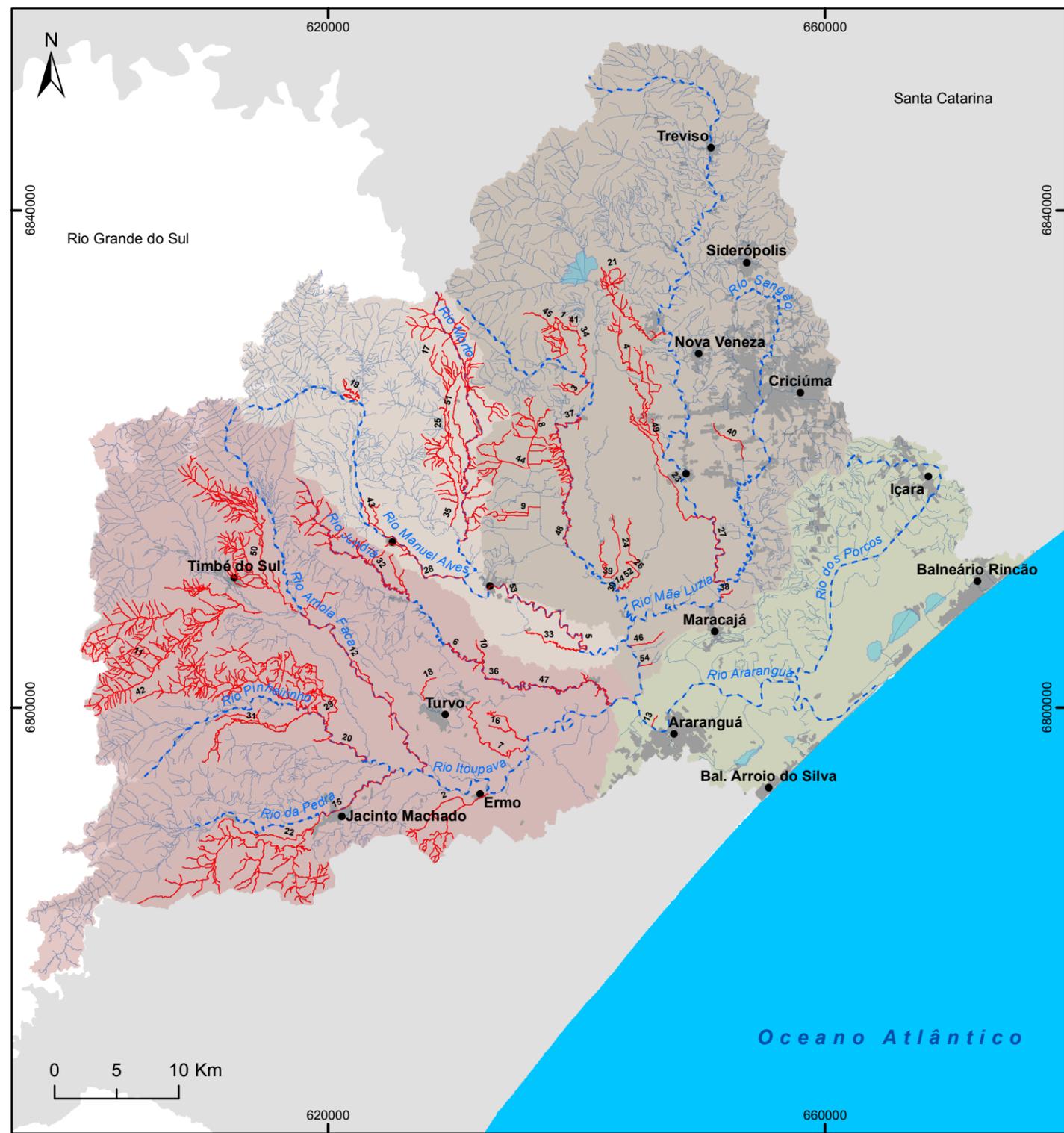
- Otto Bacias não atendidas
- Otto Bacias atendidas
- - - Rios Principais
- UGs**
- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia
- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMISSÃO INICIAL	15/05/2015
Revisão	Discriminação	Data

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ
 ESTADO DE SANTA CATARINA



Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DÉFICIT DE ATENDIMENTO DA DEMANDA HÍDRICA POR OTTO BACIA Referência: Q90 - Setembro de 2014	Escala: 1:375.000
Data:	Maior/2015		
Arquivo:	SDS_ARRNGUA_Q90_2014_A3.mxd		



Quadro das Otto Bacias com atendimento abaixo de 50%

ID_OTTO	ID_UNICO_T	Q_CAP (L/s)	Q_AT (L/s)	IACT	DÉFICIT (L/s)	DÉFICIT (%)
1	159236	39,55073	2,639485	7%	36,911245	93%
2	159398	292,78681	52,340554	18%	240,446256	82%
3	153704	15,55066	5,551362	36%	9,999298	64%
4	153803	81,84932	31,55467	39%	50,29465	61%
5	137169	239,48307	26,731372	11%	212,751698	89%
6	140698	378,12495	94,858576	25%	283,266374	75%
7	144997	117,11289	38,715775	33%	78,397115	67%
8	153696	121,61094	46,301974	38%	75,308966	62%
9	160109	67,10136	13,900791	21%	53,200569	79%
10	139175	152,85625	50,028928	33%	102,827322	67%
11	133012	2733,33538	268,944964	10%	2464,390416	90%
12	159383	4452,07942	124,237762	3%	4327,841658	97%
13	159210	15,2153	3,419225	22%	11,796075	78%
14	160100	10,4712	4,384786	42%	6,086414	58%
15	145371	1243,47984	124,108466	10%	1119,371374	90%
16	144905	97,35041	16,531406	17%	80,819004	83%
17	145140	61,074228	20,771078	34%	40,30315	66%
18	144998	18,7397	5,344564	29%	13,395136	71%
19	145145	18,7397	4,670057	25%	14,069643	75%
20	145374	172,72236	42,426844	25%	130,295516	75%
21	159242	73,106616	34,281756	47%	38,82486	53%
22	159405	1063,6572	215,264783	20%	848,392417	80%
23	143802	95,26504	38,741335	41%	56,523705	59%
24	149772	165,4619	54,218586	33%	111,243314	67%
25	145007	243,22207	18,121595	7%	225,100475	93%
26	149771	82,65351	18,907323	23%	63,746187	77%
27	149802	2987,99094	1385,174019	46%	1602,816921	54%
28	140744	2350,19225	445,983562	19%	1904,208688	81%
29	140741	865,57763	72,78473	8%	792,7929	92%
30	143154	7,61096	1,905147	25%	5,705813	75%
31	133015	921,737258	65,18624	7%	856,551018	93%
32	159387	465,663348	113,786737	24%	351,876611	76%
33	140626	229,66956	105,371089	46%	124,298471	54%
34	153705	86,93425	18,477254	21%	68,456996	79%
35	159376	347,95375	74,337099	21%	273,616651	79%
36	159196	953,19479	61,423485	6%	891,771305	94%
37	153699	745,3484	20,845115	3%	724,503285	97%
38	140421	6,85479	3,393039	49%	3,461751	51%
39	134150	98,77252	12,479939	13%	86,292581	87%
40	142548	122,685	23,529423	19%	99,155577	81%
41	134356	11,4411	1,904628	17%	9,536472	83%
42	133016	254,77613	108,483587	43%	146,292543	57%
43	145141	62,73419	8,99618	14%	53,73801	86%
44	160111	139,37549	35,248851	25%	104,126639	75%
45	153706	116,29618	23,016742	20%	93,279438	80%
46	140624	23,763	9,03585	38%	14,72715	62%
47	140696	259,34308	64,89058	25%	194,4525	75%
48	153697	1351,02699	59,336341	4%	1291,690649	96%
49	153801	187,66756	62,848056	33%	124,819504	67%
50	133118	437,78649	145,387758	33%	292,398732	67%
51	159374	713,018223	179,99218	25%	533,026043	75%
52	134542	23,33697	6,335791	27%	17,001179	73%
53	159371	2118,67	45,898947	2%	2072,771053	98%
54	145003	24,4219	7,645109	31%	16,776791	69%

ID_OTTO - Identificação das Otto Bacias no mapa. Q_CAP (L/s) - Vazão captada. IACT - Índice de atendimento de captação total.
 ID_UNICO_T - Código da Otto Bacia. Q_AT (L/s) - Vazão atendida. DÉFICIT (L/s) - Déficit de atendimento da Otto Bacia.

Legenda

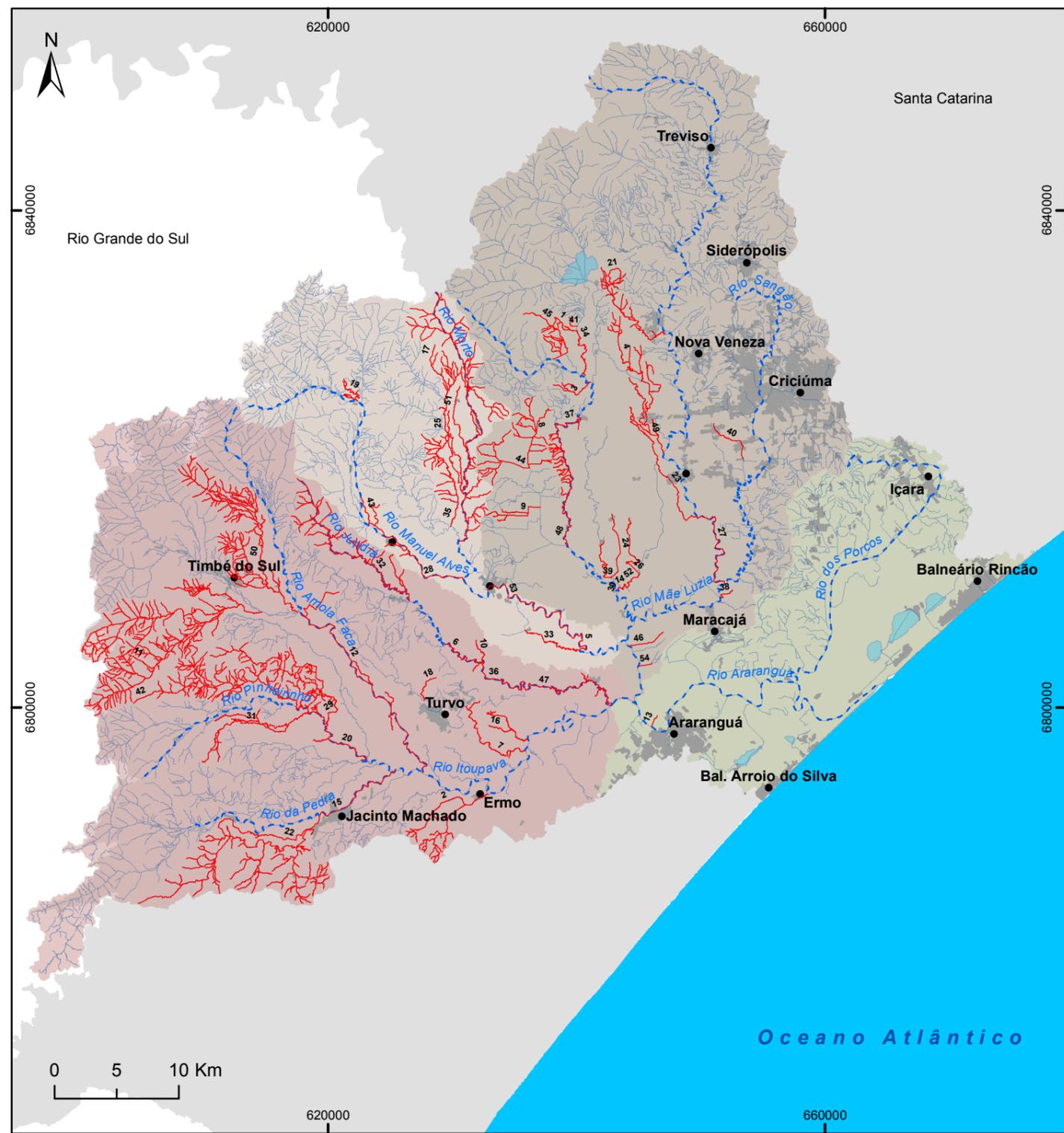
- Otto Bacias não atendidas
- Otto Bacias atendidas
- Rios Principais
- UGs**
- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia
- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMISSÃO INICIAL	15/05/2015
Revisão	Discriminação	Data

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ
 ESTADO DE SANTA CATARINA



Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DÉFICIT DE ATENDIMENTO DA DEMANDA HÍDRICA POR OTTO BACIA Referência: Q90 - Setembro de 2019	
Data:	Maior/2015		
Arquivo:	SDS_ARRNGUA_Q90_2019_A3.mxd		
			Escala: 1:375.000



Legenda

- Otto Bacias não atendidas
- Otto Bacias atendidas
- - - Rios Principais
- UGs**
- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia
- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

Quadro das Otto Bacias com atendimento abaixo de 50%

ID_OTTO	ID_UNICO_T	Q_CAP (L/s)	Q_AT (L/s)	IACT	DÉFICIT (L/s)	DÉFICIT (%)
1	159236	39,55073	2,639485	7%	36,911245	93%
2	159398	293,93477	52,340554	18%	241,594216	82%
3	153704	15,55066	5,502716	35%	10,047944	65%
4	153803	81,84932	31,533504	39%	50,315816	61%
5	137169	239,48307	26,730613	11%	212,752457	89%
6	140698	378,12495	94,436457	25%	283,688493	75%
7	144997	117,11289	38,928968	33%	78,183922	67%
8	153696	121,61094	46,296058	38%	75,314882	62%
9	160109	67,10136	13,900791	21%	53,200569	79%
10	139175	152,85625	50,028928	33%	102,827322	67%
11	133012	2733,33538	268,8882	10%	2464,44718	90%
12	159383	4453,65852	123,158013	3%	4330,500507	97%
13	159210	15,2153	3,419225	22%	11,796075	78%
14	160100	10,4712	4,384806	42%	6,086394	58%
15	145371	1243,47984	124,122889	10%	1119,356951	90%
16	144905	97,35041	16,531406	17%	80,819004	83%
17	145140	61,471936	20,980262	34%	40,491674	66%
18	144998	18,7397	5,344564	29%	13,395136	71%
19	145145	18,7397	4,670057	25%	14,069643	75%
20	145374	172,72236	42,423393	25%	130,298967	75%
21	159242	75,398366	34,369833	46%	41,028533	54%
22	159405	1067,977054	215,411358	20%	852,565696	80%
23	143802	103,07414	38,741335	38%	64,332805	62%
24	149772	165,4619	54,218586	33%	111,243314	67%
25	145007	243,22207	18,113758	7%	225,108312	93%
26	149771	82,65351	18,907323	23%	63,746187	77%
27	149802	2987,99094	1391,323572	47%	1596,667368	53%
28	140744	2350,19225	446,937983	19%	1903,254267	81%
29	140741	865,57763	72,78473	8%	792,7929	92%
30	143154	7,61096	1,905147	25%	5,705813	75%
31	133015	921,737258	65,185451	7%	856,551807	93%
32	159387	466,273102	113,959651	24%	352,313451	76%
33	140626	229,66956	105,371089	46%	124,298471	54%
34	153705	86,93425	18,472296	21%	68,461954	79%
35	159376	347,95375	74,315911	21%	273,637839	79%
36	159196	953,19479	61,420732	6%	891,774058	94%
37	153699	745,3484	20,845094	3%	724,503306	97%
38	140421	6,85479	3,393039	49%	3,461751	51%
39	134150	98,77252	12,479939	13%	86,292581	87%
40	142548	122,685	23,529423	19%	99,155577	81%
41	134356	11,4411	1,904628	17%	9,536472	83%
42	133016	254,77613	108,483587	43%	146,292543	57%
43	145141	63,21251	8,970103	14%	54,242407	86%
44	160111	139,37549	35,248851	25%	104,126639	75%
45	153706	116,644201	23,016742	20%	93,627459	80%
46	140624	23,763	9,031633	38%	14,731367	62%
47	140696	259,34308	64,8934	25%	194,44968	75%
48	153697	1351,02699	59,336341	4%	1291,690649	96%
49	153801	188,5605	62,864878	33%	125,695622	67%
50	133118	438,36672	145,352557	33%	293,014163	67%
51	159374	713,100594	179,770535	25%	533,330059	75%
52	134542	23,33697	6,38105	27%	16,95592	73%
53	159371	2118,67	45,865371	2%	2072,804629	98%
54	145003	24,4219	7,645109	31%	16,776791	69%

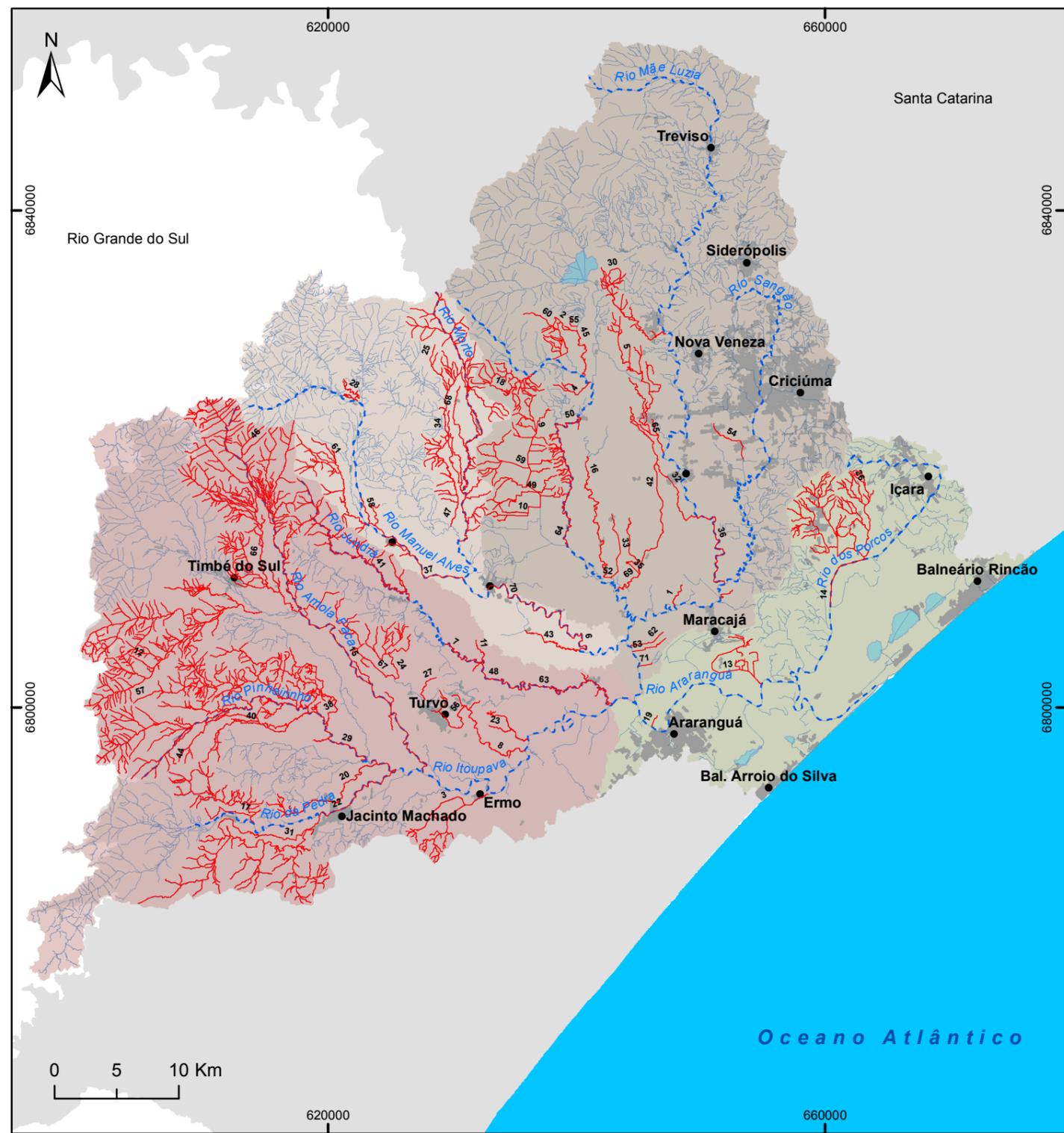
ID_OTTO - Identificação das Otto Bacias no mapa. Q_CAP (L/s) - Vazão captada. IACT - Índice de atendimento de captação total.
 ID_UNICO_T - Código da Otto Bacia. Q_AT (L/s) - Vazão atendida. DÉFICIT (L/s) - Déficit de atendimento da Otto Bacia.

01	EMISSÃO INICIAL	15/05/2015
Revisão	Discriminação	Data

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ
 ESTADO DE SANTA CATARINA



Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DÉFICIT DE ATENDIMENTO DA DEMANDA HÍDRICA POR OTTO BACIA Referência: Q90 - Setembro de 2029	Escala: 1:375.000
Data:	Maior/2015		
Arquivo:	SDS_ARRNGUA_Q90_2029_A3.mxd		



Legenda

- Otto Bacias não atendidas
- Otto Bacias atendidas
- - - Rios Principais
- UGs**
- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia
- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

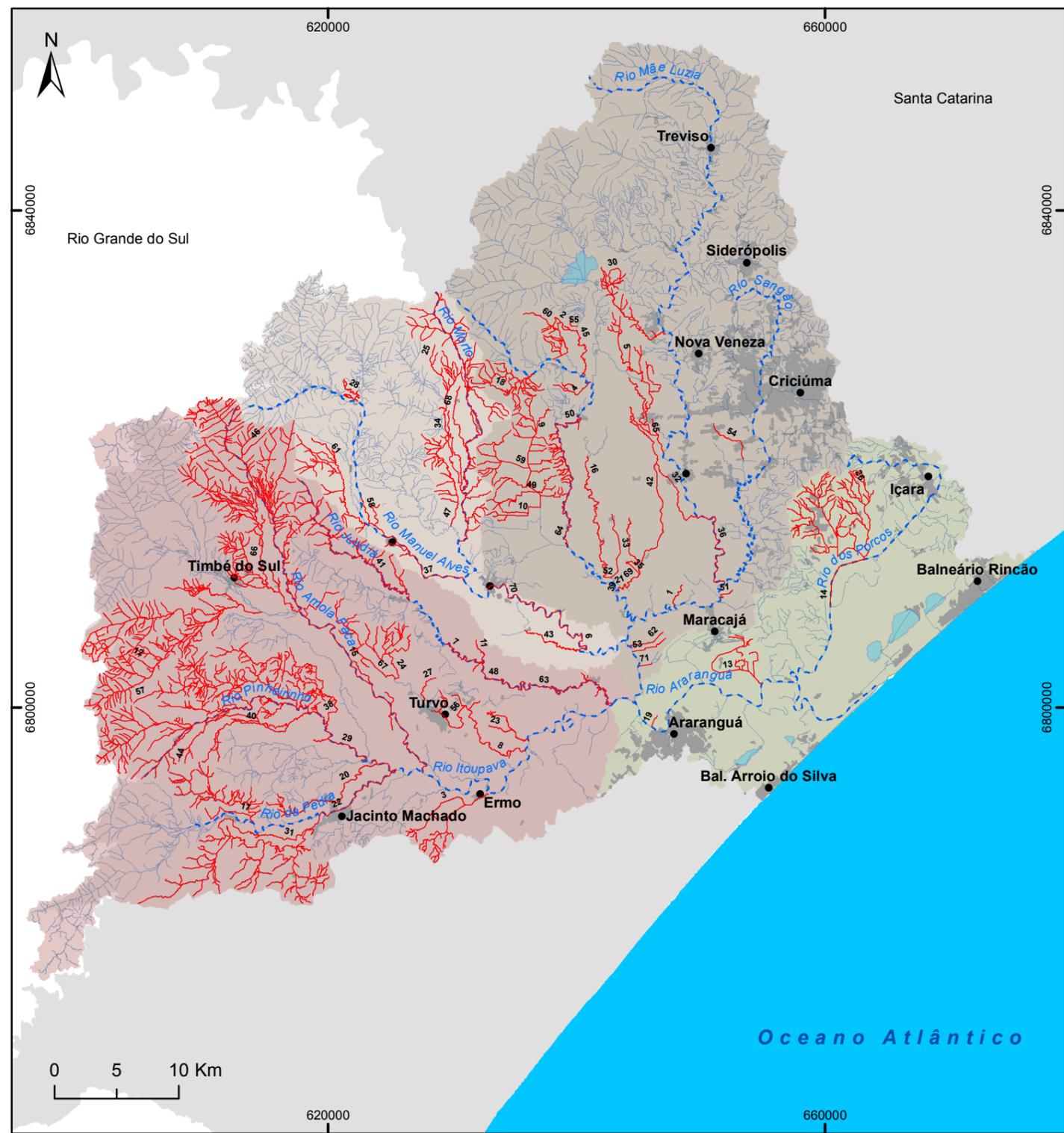
Quadro das Otto Bacias com atendimento abaixo de 50%

ID_OTTO	ID_UNICO_T	Q_CAP (L/s)	Q_AT (L/s)	IACT	DÉFICIT (L/s)	DÉFICIT (%)
1	153714	29,15	9,98	34%	19,17	66%
2	159236	39,55	181	5%	37,74	95%
3	159398	292,26	35,77	12%	256,49	88%
4	153704	15,55	3,78	24%	11,77	76%
5	153803	8185	2159	26%	60,26	74%
6	137169	239,48	17,89	7%	221,59	93%
7	140698	378,12	57,45	15%	320,68	85%
8	144997	17,11	26,42	23%	90,69	77%
9	153696	12161	3167	26%	89,94	74%
10	160109	67,10	9,51	14%	57,59	86%
11	139175	52,86	34,23	22%	18,63	78%
12	133012	2733,34	183,99	7%	2549,35	93%
13	140687	72,73	29,42	40%	43,31	60%
14	159197	273,99	74,06	27%	199,94	73%
15	159383	4451,34	52,04	1%	4399,30	99%
16	144761	123,14	45,93	37%	77,22	63%
17	159407	108,49	49,30	45%	59,20	55%
18	153709	60,26	27,68	46%	32,59	54%
19	159210	5,22	2,34	15%	2,88	85%
20	159410	132,56	54,46	41%	78,10	59%
21	160100	10,47	3,00	29%	7,47	71%
22	145371	1243,48	14,71	1%	1228,77	99%
23	144905	97,35	11,31	12%	86,04	88%
24	159397	60,16	24,49	41%	35,68	59%
25	145140	60,94	14,20	23%	46,74	77%
26	140621	111,45	51,04	46%	60,41	54%
27	144998	18,74	3,66	20%	15,08	80%
28	145145	18,74	3,20	17%	15,54	83%
29	145374	172,72	29,03	17%	143,70	83%
30	159242	7192	23,18	32%	48,74	68%
31	159405	106183	147,19	14%	914,64	86%
32	143802	9168	26,51	29%	65,18	71%
33	149772	165,46	37,10	22%	128,37	78%
34	145007	243,22	5,66	2%	237,56	98%
35	149771	82,65	12,94	16%	69,72	84%
36	149802	2987,99	834,64	28%	2153,35	72%
37	140744	2350,19	275,69	12%	2074,50	88%
38	140741	865,58	49,80	6%	815,78	94%
39	143154	7,61	1,30	17%	6,31	83%
40	133015	921,74	44,60	5%	877,14	95%
41	159387	464,90	77,42	17%	387,48	83%
42	134133	120,69	46,21	38%	74,48	62%
43	140626	229,67	87,93	38%	141,74	62%
44	145001	275,35	132,67	48%	142,69	52%
45	153705	86,93	11,49	13%	75,44	87%
46	159402	380,91	149,04	39%	231,87	61%
47	159376	347,95	42,30	12%	305,66	88%
48	159196	953,19	41,93	4%	911,27	96%
49	160110	119,83	43,73	36%	76,09	64%
50	153699	745,35	13,43	2%	731,91	98%
51	140421	6,85	2,32	34%	4,53	66%
52	134150	98,77	8,54	9%	90,23	91%
53	140622	9,15	3,15	34%	6,00	66%
54	142548	122,69	16,10	13%	106,59	87%
55	134356	11,44	1,30	11%	10,14	89%
56	159380	466,07	187,63	40%	278,44	60%
57	133016	254,78	74,22	29%	180,55	71%
58	145141	62,52	6,15	10%	56,37	90%
59	160111	139,38	24,12	17%	115,26	83%
60	153706	115,80	15,48	13%	100,32	87%
61	159379	79,43	38,93	49%	40,50	51%
62	140624	23,76	6,18	26%	17,58	74%
63	140696	259,34	44,40	17%	214,95	83%
64	153697	135103	40,60	3%	1350,63	97%
65	153801	187,26	43,00	23%	144,26	77%
66	133118	437,52	99,46	23%	338,06	77%
67	159382	69,68	27,56	40%	42,12	60%
68	159374	712,70	122,90	17%	589,79	83%
69	134542	23,34	4,32	19%	19,02	81%
70	159371	2118,67	13,82	1%	2104,85	99%
71	145003	24,42	5,23	21%	19,19	79%

ID_OTTO - Identificação das Otto Bacias no mapa. Q_CAP (L/s) - Vazão captada. IACT - Índice de atendimento de captação total.
 ID_UNICO_T - Código da Otto Bacia. Q_AT (L/s) - Vazão atendida. DÉFICIT (L/s) - Déficit de atendimento da Otto Bacia.

01	EMISSÃO INICIAL	15/05/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DÉFICIT DE ATENDIMENTO DA DEMANDA HÍDRICA POR OTTO BACIA Referência: Q95 - Setembro de 2014</p>	
Data: Maio/2015	Escala: 1:375.000	
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q95_2014_A3.mxd		





Legenda

- Otto Bacias não atendidas
- Otto Bacias atendidas
- - - Rios Principais
- UGs**
- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia
- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

Quadro das Otto Bacias com atendimento abaixo de 50%

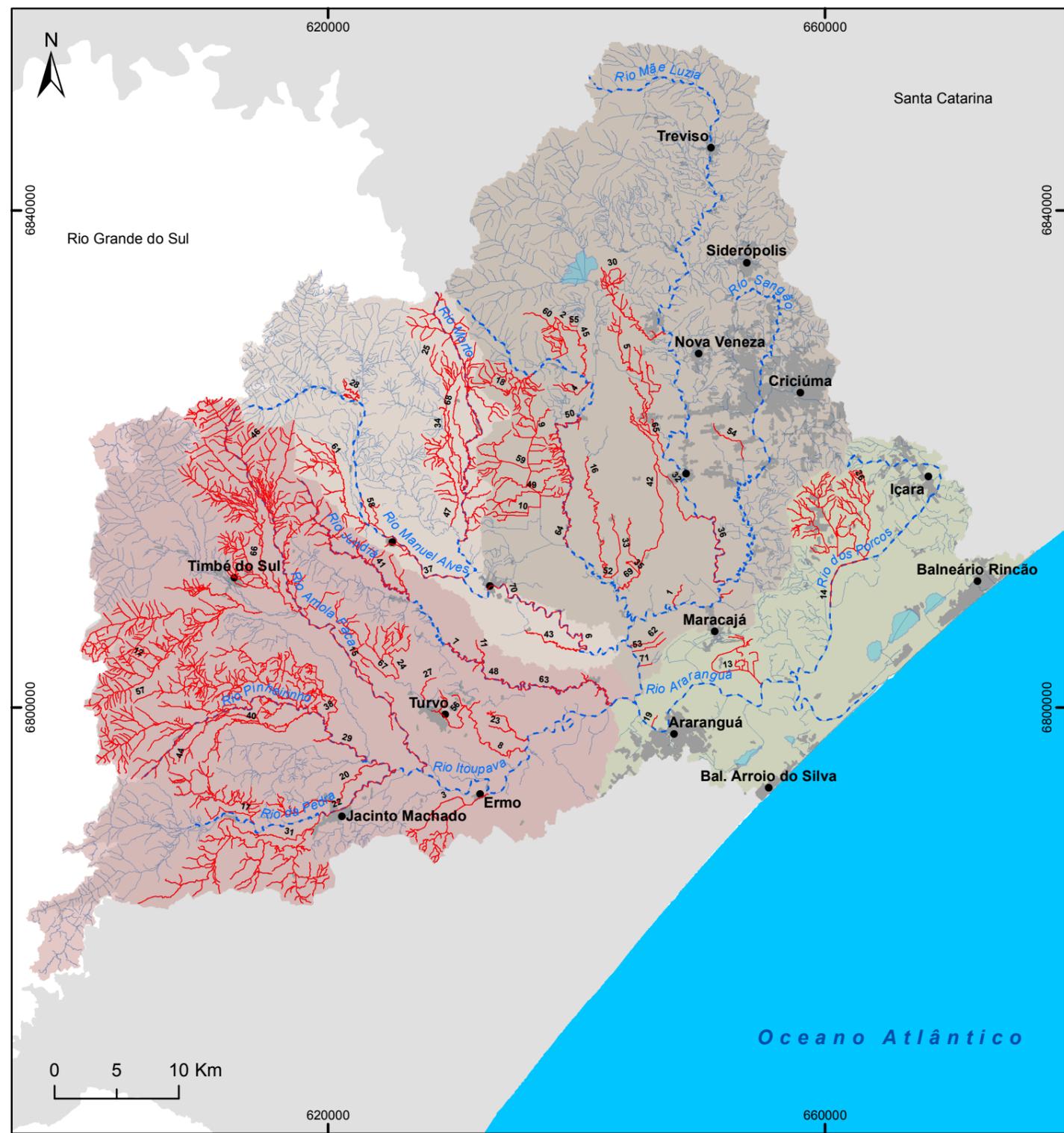
ID_OTTO	ID_UNICO_T	Q_CAP (L/s)	Q_AT (L/s)	IACT	DÉFICIT (L/s)	DÉFICIT (%)
1	5374	29,5345	9,979025	34%	19,555475	66%
2	59236	39,55073	1805881	5%	37,744849	95%
3	59398	292,78681	35,774278	12%	257,012532	88%
4	53704	5,55066	3,727901	24%	1,822759	76%
5	53803	8184932	21562875	26%	60,286445	74%
6	13769	239,48307	17,893361	7%	221,589709	93%
7	440698	378,12495	57,006846	15%	321,118104	85%
8	44997	117,11289	26,490643	23%	90,622247	77%
9	53696	12161094	31667463	26%	89,943477	74%
10	160109	67,10136	9,510636	14%	57,590724	86%
11	139175	52,85625	34,228764	22%	18,627486	78%
12	133012	2733,33538	183,927654	7%	2549,407726	93%
13	440687	72,7256	29,418921	40%	43,306679	60%
14	59197	273,994	74,063314	27%	199,930686	73%
15	59383	4452,07942	5195659	1%	4400,123261	99%
16	44761	123,14351	45,899691	37%	77,243819	63%
17	59407	108,4932	49,293283	45%	59,199917	55%
18	53709	60,26303	27,605639	46%	32,657391	54%
19	59210	5,2153	2,339364	15%	12,875936	85%
20	59410	132,55703	54,460435	41%	78,096595	59%
21	160100	10,4712	2,999981	29%	7,471219	71%
22	445371	1243,47984	14,7162	1%	1228,76364	99%
23	44905	97,35041	113,10448	12%	86,039962	88%
24	59397	60,16433	24,486647	41%	35,677683	59%
25	45140	61074228	14,109716	23%	46,964512	77%
26	440621	1182803	51044457	46%	60,783573	54%
27	44998	18,7397	3,656641	20%	15,083059	80%
28	45145	18,7397	3,195167	17%	15,544543	83%
29	445374	172,72236	29,023881	17%	143,698479	83%
30	59242	73,106616	23,139672	32%	49,966944	68%
31	59405	1063,6572	117,04767	14%	946,60953	86%
32	443802	95,26504	26,506025	28%	68,759015	72%
33	449772	165,4619	37,095241	22%	128,366659	78%
34	445007	243,22207	5,66126	2%	237,56081	98%
35	449771	82,65351	12,936002	16%	69,717508	84%
36	449802	2987,99094	837,45997	28%	2150,53097	72%
37	440744	2350,19225	275,954661	12%	2074,237589	88%
38	440741	865,57763	49,797816	6%	815,779814	94%
39	44354	7,61096	1,303462	17%	6,307498	83%
40	133015	921737258	44,599085	5%	877,138173	95%
41	59387	465,663348	77,64698	17%	388,016368	83%
42	13413	120,728533	46,59002	38%	74,138533	62%
43	440626	229,66956	87,929097	38%	141,740463	62%
44	445001	275,35375	132,6636	48%	142,69015	52%
45	53705	86,93425	11492503	13%	75,441747	87%
46	59402	382,323228	49,259766	39%	333,063462	61%
47	59376	347,95375	42,269829	12%	305,683921	88%
48	59196	953,19479	41926488	4%	911,268302	96%
49	160110	119,82639	43,73358	36%	76,09281	64%
50	53699	745,3484	13,434579	2%	731,913821	98%
51	440421	6,85479	2,321448	34%	4,533342	66%
52	134150	98,77252	8,538517	9%	90,234005	91%
53	440622	9,51069	3,147145	34%	6,003545	66%
54	442548	122,685	16,098347	13%	106,586653	87%
55	134356	114411	1303107	1%	10,137993	89%
56	59380	466,06948	187,384786	40%	278,684694	60%
57	133016	254,77613	74,22224	29%	180,55389	71%
58	45141	62,73419	6,123563	10%	56,610627	90%
59	160111	139,37549	24,16539	17%	115,209101	83%
60	53706	116,29618	15,747581	14%	100,548599	86%
61	59379	79,579375	38,840288	49%	40,739087	51%
62	440624	23,763	6,17763	26%	17,58537	74%
63	440696	259,34308	44,400142	17%	214,942938	83%
64	53697	135102699	40,5967	3%	135,096732	97%
65	53801	187,66756	43,005879	23%	144,661681	77%
66	133118	437,78649	99,429405	23%	338,357085	77%
67	59382	69,88387	27,428556	39%	42,455314	61%
68	59374	713,01223	122,863923	17%	590,148307	83%
69	134542	23,33697	4,334572	19%	19,002398	81%
70	59371	218,67	13,877578	1%	204,792422	99%
71	445003	24,4219	5,230627	21%	19,191273	79%

ID_OTTO - Identificação das Otto Bacias no mapa. Q_CAP (L/s) - Vazão captada. IACT - Índice de atendimento de captação total.
 ID_UNICO_T - Código da Otto Bacia. Q_AT (L/s) - Vazão atendida. DÉFICIT (L/s) - Déficit de atendimento da Otto Bacia.

01	EMISSION INICIAL	15/05/2015
Revisão	Discriminação	Data

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ
 ESTADO DE SANTA CATARINA

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DÉFICIT DE ATENDIMENTO DA DEMANDA HÍDRICA POR OTTO BACIA Referência: Q95 - Setembro de 2019	
Data:	Maior/2015		
Arquivo:	SDS_ARRNGUA_Q95_2019_A3.mxd	Escala:	1:375.000



Legenda

- Otto Bacias não atendidas
- Otto Bacias atendidas
- - - Rios Principais
- UGs**
- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia
- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

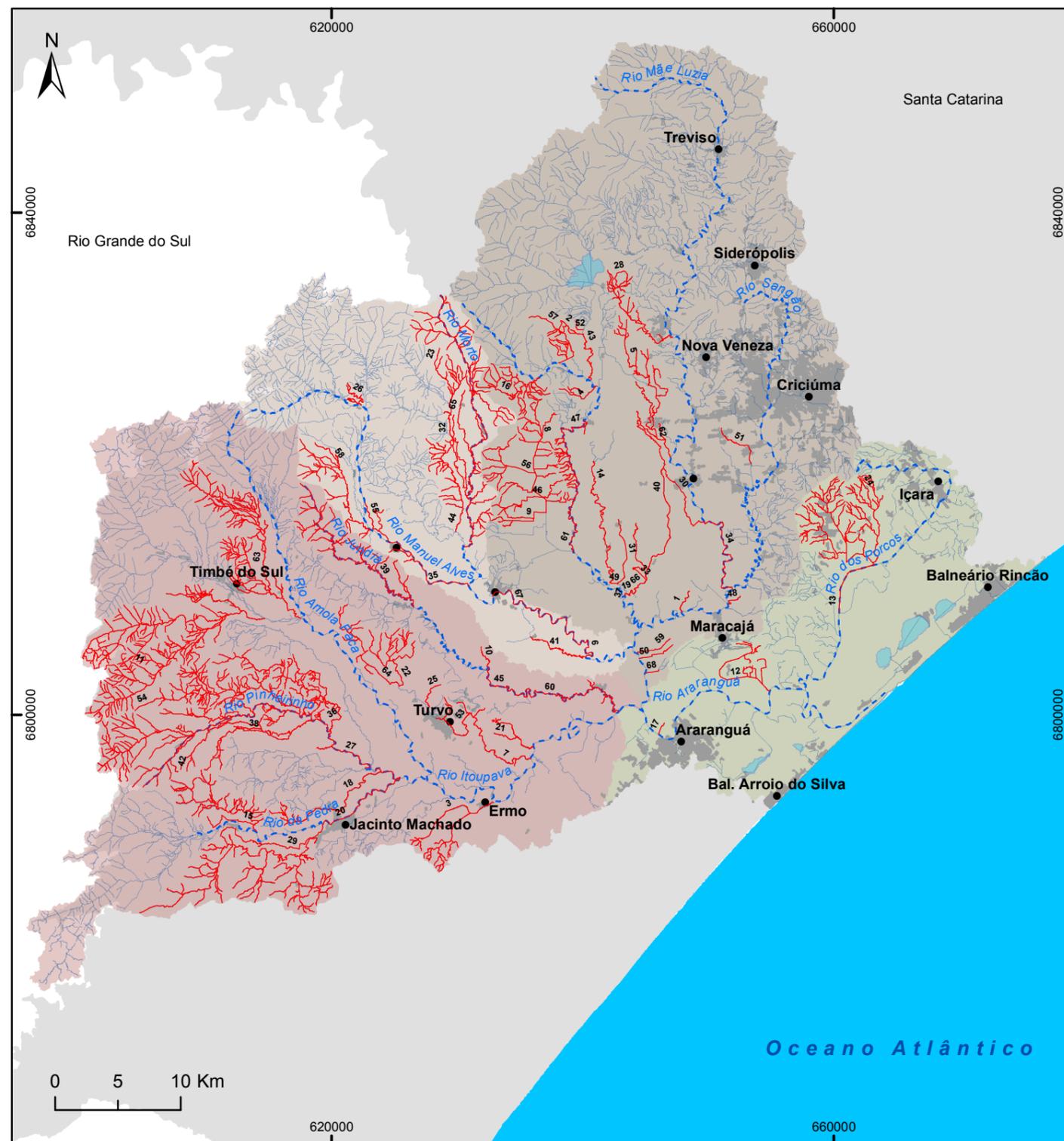
Quadro das Otto Bacias com atendimento abaixo de 50%

ID_OTTO	ID_UNICO_T	Q_CAP (L/s)	Q_AT (L/s)	IACT	DÉFICIT (L/s)	DÉFICIT (%)
1	6374	29,6345	9,979025	34%	19,74425	66%
2	69236	39,55073	1805881	5%	37,744849	95%
3	69398	293,93477	35,774278	12%	258,160492	88%
4	63704	15,55066	3,679254	24%	11,871406	76%
5	63803	8184932	21541709	26%	60,307611	74%
6	13769	239,48307	17,896386	7%	221,586684	93%
7	40698	378,12495	56,586462	15%	321,538488	85%
8	44997	117,11289	26,636327	23%	90,476563	77%
9	63696	12161094	31661547	26%	89,949393	74%
10	60109	67,10136	9,510636	14%	57,590724	86%
11	139175	62,85625	34,228764	22%	18,627486	78%
12	133012	2733,33538	183,870891	7%	2549,464489	93%
13	40687	72,72256	29,417004	40%	43,308596	60%
14	6917	273,994	74,07661	27%	199,91739	73%
15	69383	4453,65852	5190376	1%	4401,75476	99%
16	44761	123,44351	45,869866	37%	77,273644	63%
17	69407	108,4932	49,283367	45%	59,209833	55%
18	63709	60,26303	27,543989	46%	32,719041	54%
19	69210	15,2153	2,339364	15%	12,875936	85%
20	69410	132,55703	54,459795	41%	78,097235	59%
21	60100	10,4712	2,999994	29%	7,471206	71%
22	45371	1243,47984	14,736312	1%	1228,743528	99%
23	44905	97,35041	113,10448	12%	86,039962	88%
24	69397	60,16433	24,486647	41%	35,677683	59%
25	45140	61471936	14,38899	23%	47,163037	77%
26	40621	112,6541	5104457	45%	61606953	55%
27	44998	18,7397	3,656641	20%	15,083059	80%
28	45145	18,7397	3,195167	17%	15,544543	83%
29	45374	172,72236	29,020431	17%	143,701929	83%
30	69242	75,398366	23,227749	31%	52,170617	69%
31	69405	1067,977054	47,184245	4%	920,782809	86%
32	43802	103,07414	26,506025	26%	76,568115	74%
33	44972	165,4619	37,095241	22%	128,366659	78%
34	45007	243,22207	5,655585	2%	237,566485	98%
35	44971	82,65351	12,936002	16%	69,717508	84%
36	44982	2987,99094	843,609569	28%	2144,381371	72%
37	40744	2350,19225	276,889962	12%	2073,302288	88%
38	40741	865,57763	49,797816	6%	815,779814	94%
39	43164	7,61096	1303462	17%	6,307498	83%
40	133015	921737258	44,598545	5%	877,198713	95%
41	69387	466,273102	77,819893	17%	388,453209	83%
42	134133	120,810308	46,184455	38%	74,690853	62%
43	40626	229,66956	87,929097	38%	141,740463	62%
44	45001	275,35375	132,659933	48%	142,693817	52%
45	63705	86,93425	114925	13%	75,44175	87%
46	69402	383,137466	49,094421	39%	234,043045	61%
47	69376	347,95375	42,248642	12%	305,705108	88%
48	69196	953,19479	41923747	4%	911271043	96%
49	60110	119,82639	43,732024	36%	76,094366	64%
50	63699	745,3484	13,434558	2%	731913842	98%
51	40421	6,85479	2,321448	34%	4,533342	66%
52	134160	98,77252	8,538517	9%	90,234003	91%
53	40622	9,15069	3,147445	34%	6,003545	66%
54	42548	122,685	16,098347	13%	106,586653	87%
55	134356	114411	1303107	1%	10,137993	89%
56	69380	466,06948	187,180241	40%	278,889239	60%
57	133016	254,77613	74,22224	29%	180,55389	71%
58	45141	63,21251	6,097486	10%	57,115024	90%
59	160111	139,37549	24,116539	17%	115,258951	83%
60	63706	116,644201	15,747581	14%	100,89662	86%
61	69379	79,70406	38,762069	49%	40,939337	51%
62	40624	23,763	6,173412	26%	17,589588	74%
63	40696	259,34308	44,402963	17%	214,940117	83%
64	63697	135102699	40,5967	3%	130,43029	97%
65	63801	188,5605	43,01747	23%	145,54303	77%
66	133118	438,36672	99,394204	23%	338,972516	77%
67	69382	69,68387	27,32305	39%	42,36082	61%
68	69374	713,100594	122,642279	17%	590,458315	83%
69	134542	23,33697	4,365433	19%	18,971537	81%
70	69371	2118,67	14,011545	1%	2104,658455	99%
71	45003	24,4219	5,230627	21%	19,191273	79%

ID_OTTO - Identificação das Otto Bacias no mapa. Q_CAP (L/s) - Vazão captada. IACT - Índice de atendimento de captação total.
 ID_UNICO_T - Código da Otto Bacia. Q_AT (L/s) - Vazão atendida. DÉFICIT (L/s) - Déficit de atendimento da Otto Bacia.

01	EMISSÃO INICIAL	15/05/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DÉFICIT DE ATENDIMENTO DA DEMANDA HÍDRICA POR OTTO BACIA Referência: Q95 - Setembro de 2029</p>	
Data: Maio/2015	Escala: 1:375.000	
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q95_2029_A3.mxd		





Legenda

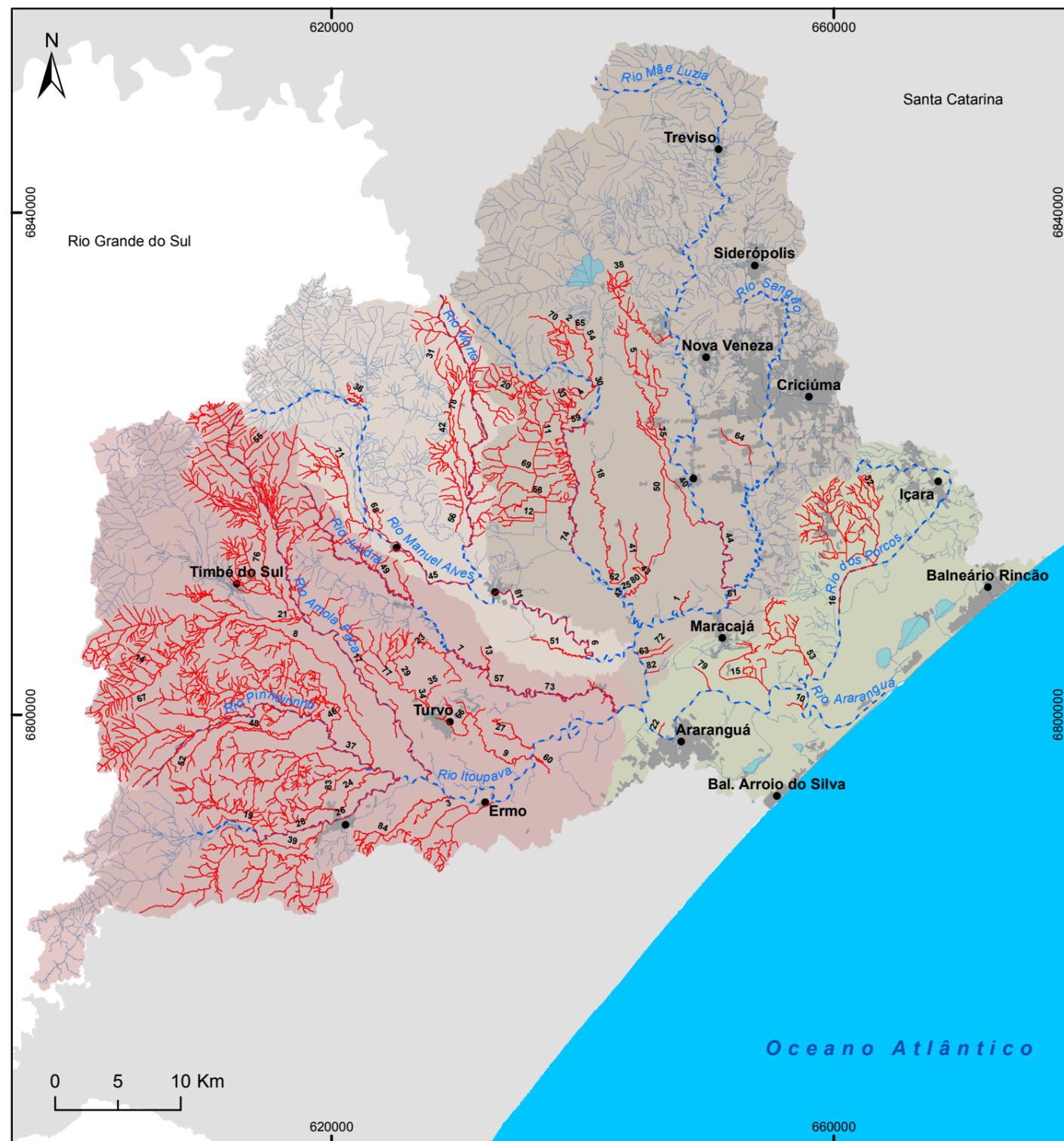
- Otto Bacias não atendidas
- Otto Bacias atendidas
- - - Rios Principais
- UGs**
- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia
- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

Quadro das Otto Bacias com atendimento abaixo de 50%

ID_OTTO	ID_UNICO_T	Q_CAP (L/s)	Q_AT (L/s)	IACT	DÉFICIT (L/s)	DÉFICIT (%)
1	53714	29,15	9,98	34%	19,17	66%
2	59236	39,55	1,81	5%	37,74	95%
3	59398	295,24	35,77	12%	259,46	88%
4	53704	5,55	3,62	23%	1,93	77%
5	53803	8,185	2,152	26%	6,033	74%
6	137169	239,48	17,90	7%	221,58	93%
7	144997	117,11	26,80	23%	90,31	77%
8	53696	12,161	3,165	26%	8,996	74%
9	60109	67,10	9,51	14%	57,59	86%
10	139175	52,86	34,23	22%	18,63	78%
11	133012	2733,34	183,80	7%	2549,53	93%
12	140687	72,73	29,41	40%	43,31	60%
13	59197	273,99	74,09	27%	199,90	73%
14	144761	123,14	45,84	37%	77,30	63%
15	59407	108,49	49,27	45%	59,22	55%
16	53709	60,61	27,82	46%	32,80	54%
17	59210	5,22	2,34	15%	2,88	85%
18	59410	132,56	54,46	41%	78,10	59%
19	60100	10,47	3,00	29%	7,47	71%
20	145371	1243,48	14,76	1%	1228,72	99%
21	144905	97,35	11,31	12%	86,04	88%
22	59397	60,16	24,49	41%	35,68	59%
23	145140	6168	14,29	23%	47,39	77%
24	140621	113,57	5104	45%	62,53	55%
25	144998	18,74	3,66	20%	15,08	80%
26	145145	18,74	3,20	17%	15,54	83%
27	145374	172,72	29,02	17%	143,71	83%
28	59242	77,98	23,29	30%	54,69	70%
29	59405	1072,88	147,34	14%	925,54	86%
30	143802	11183	26,51	24%	85,32	76%
31	149772	165,46	37,10	22%	128,37	78%
32	145007	243,22	5,65	2%	237,57	98%
33	149771	82,65	12,94	16%	69,72	84%
34	149802	2987,99	850,50	28%	2137,49	72%
35	140744	2350,19	277,91	12%	2072,28	88%
36	140741	865,58	49,80	6%	815,78	94%
37	143154	7,61	1,30	17%	6,31	83%
38	133015	921,74	44,60	5%	877,14	95%
39	59387	466,70	77,70	17%	389,00	83%
40	134133	120,90	46,07	38%	74,83	62%
41	140626	229,67	87,93	38%	141,74	62%
42	145001	275,35	132,66	48%	142,70	52%
43	53705	86,93	11,49	13%	75,44	87%
44	59376	347,95	42,22	12%	305,73	88%
45	59196	953,19	22,196	23%	731,23	77%
46	60110	19,83	43,73	36%	76,10	64%
47	53699	745,35	13,43	2%	731,91	98%
48	140421	6,85	2,32	34%	4,53	66%
49	134150	98,77	8,54	9%	90,23	91%
50	140622	9,15	3,15	34%	6,00	66%
51	142548	122,69	16,10	13%	106,59	87%
52	134356	11,44	1,30	11%	10,14	89%
53	59380	466,07	186,94	40%	279,12	60%
54	133016	254,78	74,22	29%	180,55	71%
55	145141	63,76	6,06	10%	57,69	90%
56	60111	139,38	24,12	17%	115,26	83%
57	53706	117,06	15,75	13%	101,31	87%
58	59379	79,85	38,66	48%	41,19	52%
59	140624	23,76	6,17	26%	17,60	74%
60	140696	259,34	44,69	17%	214,66	83%
61	53697	1351,03	40,60	3%	1310,43	97%
62	53801	189,56	43,03	23%	146,53	77%
63	133118	439,03	99,35	23%	339,68	77%
64	59382	69,68	27,19	39%	42,49	61%
65	59374	713,55	122,71	17%	590,84	83%
66	134542	23,34	4,40	19%	18,94	81%
67	59371	218,67	14,16	1%	204,51	99%
68	145003	24,42	5,23	21%	19,19	79%

ID_OTTO - Identificação das Otto Bacias no mapa. Q_CAP (L/s) - Vazão captada. IACT - Índice de atendimento de captação total.
 ID_UNICO_T - Código da Otto Bacia. Q_AT (L/s) - Vazão atendida. DÉFICIT (L/s) - Déficit de atendimento da Otto Bacia.

01	EMISSÃO INICIAL	15/05/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DÉFICIT DE ATENDIMENTO DA DEMANDA HÍDRICA POR OTTO BACIA Referência: Q95 - Setembro de 2039</p>	
Data: Maio/2015	Escala: 1:375.000	
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q95_2039_A3.mxd		



Legenda

- Otto Bacias não atendidas
- Otto Bacias atendidas
- - - Rios Principais
- UGs**
- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia
- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

Quadro das Otto Bacias com atendimento abaixo de 50%

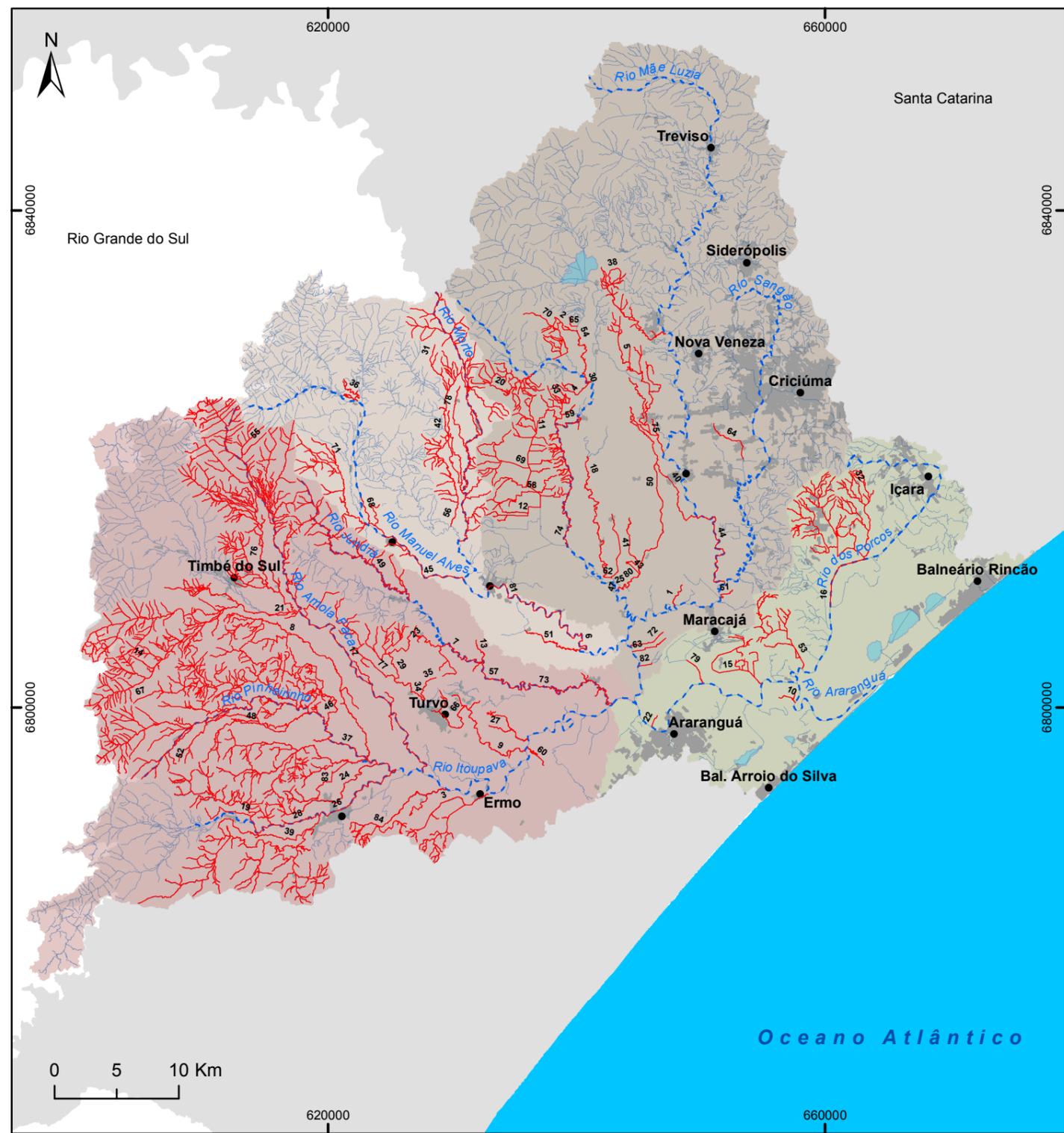
ID_OTTO	ID_UNICO_T	Q_CAP (L/s)	Q_AT (L/s)	IACT	DÉFICIT (L/s)	DÉFICIT (L/s)
1	153714	29,15	7,60	26%	21,55	74%
2	159236	39,55	1,38	3%	38,18	97%
3	159398	292,26	27,22	9%	265,04	91%
4	153704	15,55	2,84	18%	12,71	82%
5	153803	81,85	16,43	20%	65,42	80%
6	137169	239,48	13,63	6%	225,85	94%
7	140698	378,12	37,91	10%	340,22	90%
8	145000	120,62	52,49	44%	68,13	56%
9	144997	117,11	20,13	17%	96,98	83%
10	140684	10,45	4,06	39%	6,38	61%
11	153696	121,61	24,12	20%	97,49	80%
12	160109	67,10	7,24	11%	59,86	89%
13	139175	152,86	26,07	17%	126,78	83%
14	133012	2733,34	140,11	5%	2593,23	95%
15	140687	72,73	22,41	31%	50,32	69%
16	159197	273,99	0,02	0%	273,97	100%
17	159383	4451,34	38,55	1%	4412,79	99%
18	144761	123,14	34,96	28%	88,18	72%
19	159407	108,49	37,54	35%	70,96	65%
20	153709	60,26	21,04	35%	39,22	65%
21	144999	268,87	72,67	27%	196,20	73%
22	159210	15,22	1,78	12%	13,43	88%
23	140700	39,45	16,16	41%	23,30	59%
24	159410	132,56	41,49	31%	91,07	69%
25	160100	10,47	2,29	22%	8,19	78%
26	145371	1243,48	11,20	1%	1232,28	99%
27	144905	97,35	8,62	9%	88,73	91%
28	159406	86,79	21,12	24%	65,67	76%
29	159397	60,16	18,65	31%	41,51	69%
30	139246	259,30	117,14	45%	142,16	55%
31	145140	60,94	10,76	18%	50,18	82%
32	140621	111,45	13,32	12%	98,14	88%
33	153698	18,61	9,10	49%	9,51	51%
34	159214	20,42	8,85	43%	11,57	57%
35	144998	18,74	2,79	15%	15,95	85%
36	145145	18,74	2,43	13%	16,31	87%
37	145374	172,72	22,11	13%	150,61	87%
38	159242	71,92	17,43	24%	54,49	76%
39	159405	1061,83	111,98	11%	949,85	89%
40	143802	91,68	20,19	22%	71,49	78%
41	149772	165,46	28,26	17%	137,20	83%
42	145007	243,22	4,31	2%	238,91	98%
43	149771	82,65	9,85	12%	72,80	88%
44	149802	2987,99	551,96	18%	2436,04	82%
45	140744	2350,19	187,94	8%	2162,25	92%
46	140741	865,58	37,93	4%	827,64	96%
47	143154	7,61	0,99	13%	6,62	87%
48	133015	921,74	33,97	4%	887,76	96%
49	159387	464,90	58,76	13%	406,13	87%
50	134133	120,69	35,17	29%	85,52	71%
51	140626	229,67	69,16	30%	160,51	70%
52	145001	275,35	101,06	37%	174,30	63%
53	159180	56,33	21,64	38%	34,70	62%
54	153705	86,93	8,75	10%	78,18	90%
55	159402	380,91	113,31	30%	267,60	70%
56	159376	347,95	26,36	8%	321,59	92%
57	159196	953,19	31,87	3%	921,33	97%
58	160110	119,83	33,31	28%	86,51	72%
59	153699	745,35	9,61	1%	735,74	99%
60	159396	26,04	10,35	40%	15,69	60%
61	140421	6,85	1,77	26%	5,09	74%
62	134150	98,77	6,50	7%	92,27	93%
63	140622	9,15	2,40	26%	6,75	74%
64	142548	122,69	12,26	10%	110,42	90%
65	134356	11,44	0,99	9%	10,45	91%
66	159380	466,07	143,23	31%	322,84	69%
67	133016	254,78	56,54	22%	198,24	78%
68	145141	62,52	4,67	7%	57,85	93%
69	160111	139,38	18,37	13%	121,00	87%
70	153706	115,80	11,73	10%	104,07	90%
71	159379	79,43	29,61	37%	49,82	63%
72	140624	23,76	4,70	20%	19,06	80%
73	140696	259,34	33,82	13%	225,52	87%
74	153697	1351,03	30,92	2%	1320,10	98%
75	153801	187,26	32,76	17%	154,50	83%
76	133118	437,52	75,74	17%	361,78	83%
77	159382	69,68	20,93	30%	48,76	70%
78	159374	712,70	93,42	13%	619,28	87%
79	159192	36,63	16,70	46%	19,93	54%
80	134542	23,34	3,29	14%	20,05	86%
81	159371	2118,67	10,74	1%	2107,93	99%
82	145003	24,42	3,98	16%	20,44	84%
83	159411	175,96	82,08	47%	93,87	53%
84	159400	62,83	25,31	40%	37,516907	60%

ID_OTTO - Identificação das Otto Bacias no mapa. Q_CAP (L/s) - Vazão captada. IACT - Índice de atendimento de captação total.
 ID_UNICO_T - Código da Otto Bacia. Q_AT (L/s) - Vazão atendida. DÉFICIT (L/s) - Déficit de atendimento da Otto Bacia.

01	EMISSION INICIAL	18/05/2015
Revisão	Discriminação	Data

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ
 ESTADO DE SANTA CATARINA

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	SDS	Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DÉFICIT DE ATENDIMENTO DA DEMANDA HÍDRICA POR OTTO BACIA Referência: Q98 - Setembro de 2014	
Data:	Maior/2015		
Arquivo:	SDS_ARRNGUA_Q98_2014_A3.mxd	Escala:	1:375.000



Legenda

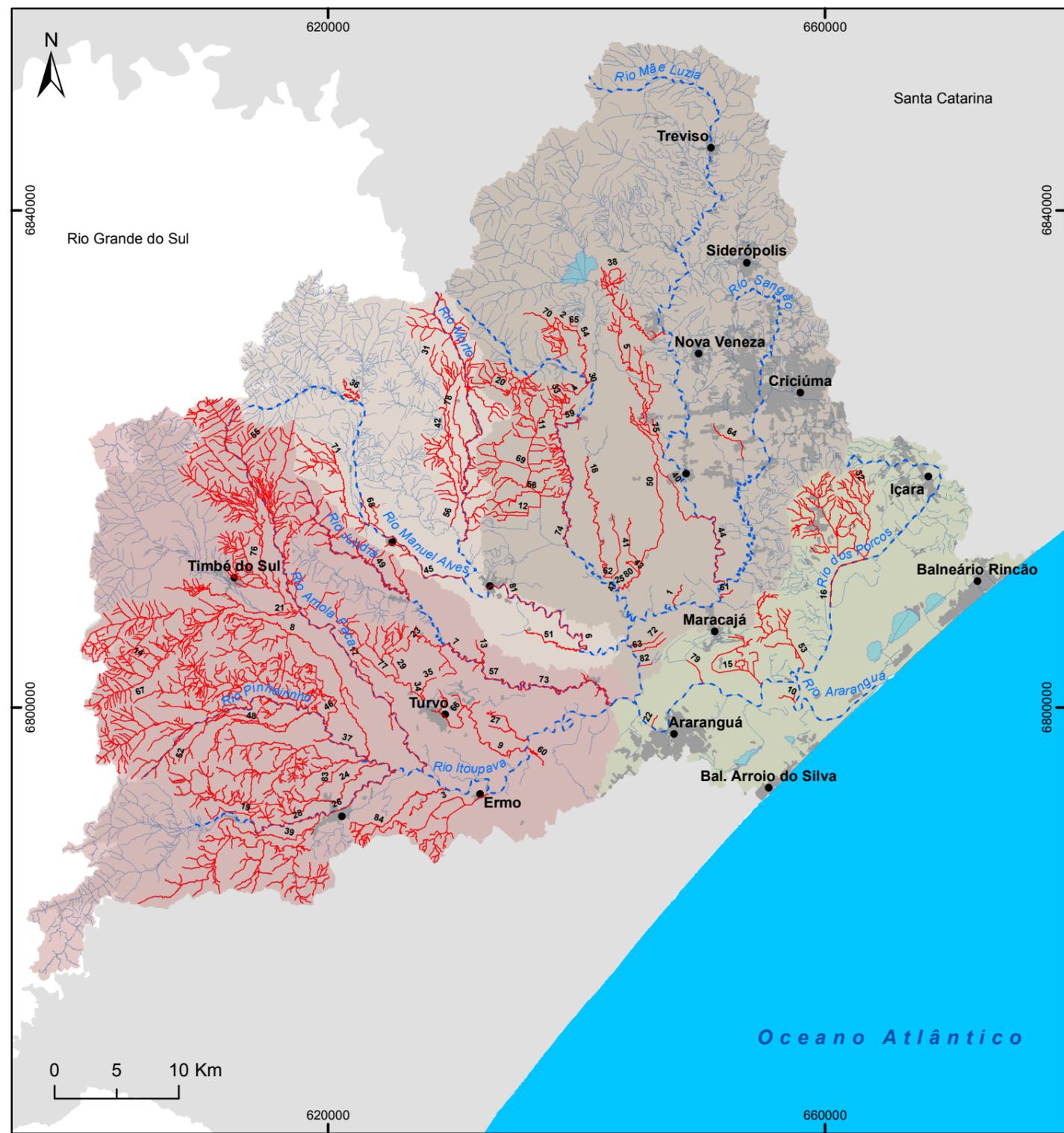
- Otto Bacias não atendidas
- Otto Bacias atendidas
- - - Rios Principais
- UGs**
- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia
- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

Quadro das Otto Bacias com atendimento abaixo de 50%

ID_OTTO	ID_UNICO_T	Q_CAP (L/s)	Q_AT (L/s)	IACT	DÉFICIT (L/s)	DÉFICIT (%)
1	153714	29,15	7,60	26%	21,55	74%
2	159236	39,55	1,38	3%	38,18	97%
3	159398	292,79	27,22	9%	265,56	91%
4	153704	15,55	2,79	18%	12,76	82%
5	153803	81,85	16,41	20%	65,44	80%
6	137169	239,48	13,64	6%	225,85	94%
7	140698	378,12	37,47	10%	340,65	90%
8	145000	120,62	52,45	43%	68,17	57%
9	144997	117,11	20,18	17%	96,93	83%
10	140684	10,45	4,06	39%	6,38	61%
11	153696	121,61	24,11	20%	97,50	80%
12	160109	67,10	7,24	11%	59,86	89%
13	139175	152,86	26,07	17%	126,78	83%
14	133012	2733,34	140,05	5%	2593,29	95%
15	140687	72,73	22,41	31%	50,32	69%
16	159197	273,99	0,00	0%	273,99	100%
17	159383	4452,08	38,47	1%	4413,61	99%
18	144761	123,14	34,94	28%	88,21	72%
19	159407	108,49	37,53	35%	70,96	65%
20	153709	60,26	20,97	35%	39,29	65%
21	144999	268,87	71,88	27%	196,98	73%
22	159210	15,22	1,78	12%	13,43	88%
23	140700	39,45	16,03	41%	23,42	59%
24	159410	132,56	41,49	31%	91,07	69%
25	160100	10,47	2,29	22%	8,19	78%
26	145371	1243,48	11,21	1%	1232,27	99%
27	144905	97,35	8,62	9%	88,73	91%
28	159406	86,79	21,12	24%	65,68	76%
29	159397	60,16	18,65	31%	41,51	69%
30	139246	259,30	117,14	45%	142,16	55%
31	145140	61,07	10,67	17%	50,40	83%
32	140621	111,83	13,34	12%	98,49	88%
33	153698	18,61	9,10	49%	9,51	51%
34	159214	20,42	8,84	43%	11,58	57%
35	144998	18,74	2,79	15%	15,95	85%
36	145145	18,74	2,43	13%	16,31	87%
37	145374	172,72	22,11	13%	150,62	87%
38	159242	73,11	17,39	24%	55,72	76%
39	159405	1063,66	111,84	11%	951,82	89%
40	143802	95,27	20,19	21%	75,07	79%
41	149772	165,46	28,26	17%	137,20	83%
42	145007	243,22	4,31	2%	238,91	98%
43	149771	82,65	9,85	12%	72,80	88%
44	149802	2987,99	554,78	19%	2433,21	81%
45	140744	2350,19	188,20	8%	2161,99	92%
46	140741	865,58	37,93	4%	827,64	96%
47	143154	7,61	0,99	13%	6,62	87%
48	133015	921,74	33,97	4%	887,76	96%
49	159387	465,66	58,99	13%	406,67	87%
50	134133	120,73	35,13	29%	85,60	71%
51	140626	229,67	69,16	30%	160,51	70%
52	145001	275,35	101,05	37%	174,30	63%
53	159180	56,33	21,64	38%	34,70	62%
54	153705	86,93	8,75	10%	78,18	90%
55	159402	382,32	113,53	30%	268,79	70%
56	159376	347,95	26,34	8%	321,62	92%
57	159196	953,19	31,86	3%	921,33	97%
58	160110	119,83	33,31	28%	86,51	72%
59	153699	745,35	9,61	1%	735,74	99%
60	159396	26,04	10,35	40%	15,69	60%
61	140421	6,85	1,77	26%	5,09	74%
62	134150	98,77	6,50	7%	92,27	93%
63	140622	9,15	2,40	26%	6,75	74%
64	142548	122,69	12,26	10%	110,42	90%
65	134356	11,44	0,99	9%	10,45	91%
66	159380	466,07	142,99	31%	323,08	69%
67	133016	254,78	56,54	22%	198,24	78%
68	145141	62,73	4,64	7%	58,09	93%
69	160111	139,38	18,37	13%	121,00	87%
70	153706	116,30	12,00	10%	104,30	90%
71	159379	79,58	29,51	37%	50,07	63%
72	140624	23,76	4,70	20%	19,06	80%
73	140696	259,34	33,82	13%	225,52	87%
74	153697	1351,03	30,92	2%	1320,10	98%
75	153801	187,67	32,77	17%	154,90	83%
76	133118	437,79	75,71	17%	362,08	83%
77	159382	69,68	20,79	30%	48,89	70%
78	159374	713,02	93,38	13%	619,64	87%
79	159192	36,63	16,70	46%	19,93	54%
80	134542	23,34	3,30	14%	20,04	86%
81	159371	2118,67	10,80	1%	2107,87	99%
82	145003	24,42	3,98	16%	20,44	84%
83	159411	175,96	82,08	47%	93,87	53%
84	159400	62,83	25,31	40%	37,52	60%

ID_OTTO - Identificação das Otto Bacias no mapa. Q_CAP (L/s) - Vazão captada. IACT - Índice de atendimento de captação total.
 ID_UNICO_T - Código da Otto Bacia. Q_AT (L/s) - Vazão atendida. DÉFICIT (L/s) - Déficit de atendimento da Otto Bacia.

01	EMISSÃO INICIAL	18/05/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DÉFICIT DE ATENDIMENTO DA DEMANDA HÍDRICA POR OTTO BACIA Referência: Q98 - Setembro de 2019</p>	
Data: Maio/2015	Escala: 1:375.000	
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q98_2019_A3.mxd		



Legenda

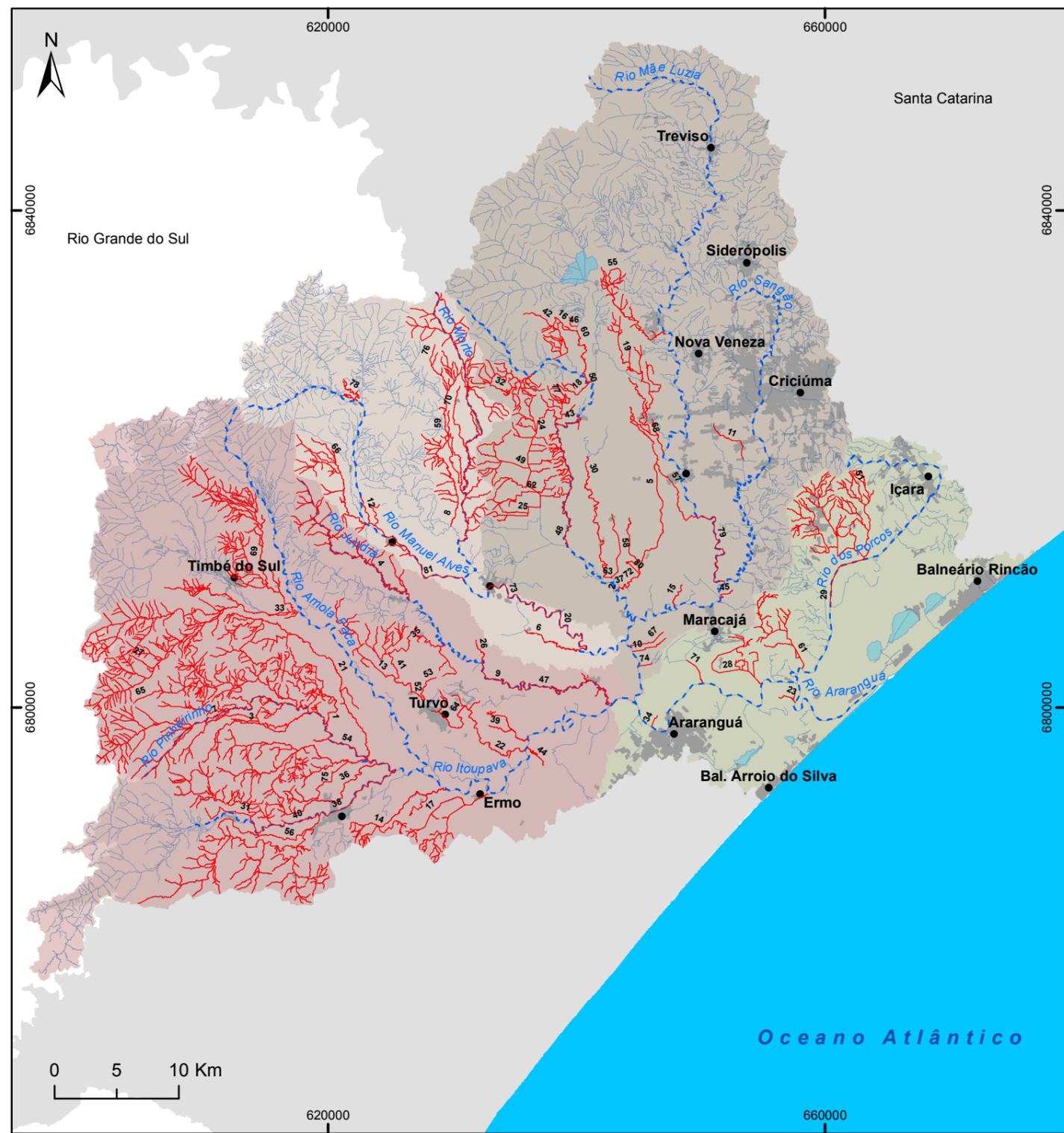
- Otto Bacias não atendidas
- Otto Bacias atendidas
- - - Rios Principais
- UGs**
- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia
- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

Quadro das Otto Bacias com atendimento abaixo de 50%

ID_OTTO	ID_UNICO_T	Q_CAP (L/s)	Q_AT (L/s)	IACT	DÉFICIT (L/s)	DÉFICIT (%)
1	153714	29,15	7,60	26%	21,55	74%
2	159236	39,55	1,38	3%	38,18	97%
3	159398	293,93	27,22	9%	266,71	91%
4	153704	15,55	2,74	18%	12,81	82%
5	153803	81,85	16,38	20%	65,46	80%
6	137169	239,48	13,64	6%	225,84	94%
7	140698	378,12	37,05	10%	341,07	90%
8	145000	120,62	52,41	43%	68,21	57%
9	144997	117,11	20,29	17%	96,82	83%
10	140684	10,45	4,06	39%	6,38	61%
11	153696	121,61	24,11	20%	97,50	80%
12	160109	67,10	7,24	11%	59,86	89%
13	139175	152,86	26,07	17%	126,78	83%
14	133012	2733,34	139,99	5%	2593,34	95%
15	140687	72,73	22,41	31%	50,32	69%
16	159197	273,99	0,02	0%	273,97	100%
17	159383	4453,66	38,41	1%	4415,25	99%
18	144761	123,14	34,91	28%	88,23	72%
19	159407	108,49	37,52	35%	70,97	65%
20	153709	60,26	20,91	35%	39,36	65%
21	144999	268,87	70,82	26%	198,05	74%
22	159210	15,22	1,78	12%	13,43	88%
23	140700	39,45	15,94	40%	23,51	60%
24	159410	132,56	41,48	31%	91,07	69%
25	160100	10,47	2,29	22%	8,19	78%
26	145371	1243,48	11,23	1%	1232,25	99%
27	144905	97,35	8,62	9%	88,73	91%
28	159406	86,79	21,10	24%	65,69	76%
29	159397	60,16	18,65	31%	41,51	69%
30	139246	259,30	117,14	45%	142,16	55%
31	145140	61,47	10,88	18%	50,59	82%
32	140621	112,65	13,32	12%	99,33	88%
33	153698	18,61	9,10	49%	9,51	51%
34	159214	20,42	8,82	43%	11,59	57%
35	144998	18,74	2,79	15%	15,95	85%
36	145145	18,74	2,43	13%	16,31	87%
37	145374	172,72	22,10	13%	150,62	87%
38	159242	75,40	17,48	23%	57,92	77%
39	159405	1067,98	111,99	10%	955,99	90%
40	143802	103,07	20,19	20%	82,88	80%
41	149772	165,46	28,26	17%	137,20	83%
42	145007	243,22	4,30	2%	238,92	98%
43	149771	82,65	9,85	12%	72,80	88%
44	149802	2987,99	560,93	19%	2427,06	81%
45	140744	2350,19	189,13	8%	2161,07	92%
46	140741	865,58	37,93	4%	827,64	96%
47	143154	7,61	0,99	13%	6,62	87%
48	133015	921,74	33,97	4%	887,76	96%
49	159387	466,27	59,17	13%	407,11	87%
50	134133	120,81	35,09	29%	85,72	71%
51	140626	229,67	69,16	30%	160,51	70%
52	145001	275,35	101,05	37%	174,30	63%
53	159180	56,33	21,63	38%	34,70	62%
54	153705	86,93	8,75	10%	78,18	90%
55	159402	383,14	113,36	30%	269,77	70%
56	159376	347,95	26,32	8%	321,64	92%
57	159196	953,19	31,86	3%	921,33	97%
58	160110	119,83	33,31	28%	86,52	72%
59	153699	745,35	9,61	1%	735,74	99%
60	159396	26,04	10,35	40%	15,69	60%
61	140421	6,85	1,77	26%	5,09	74%
62	134150	98,77	6,50	7%	92,27	93%
63	140622	9,15	2,40	26%	6,75	74%
64	142548	122,69	12,26	10%	110,42	90%
65	134356	11,44	0,99	9%	10,45	91%
66	159380	466,07	142,79	31%	323,28	69%
67	133016	254,78	56,54	22%	198,24	78%
68	145141	63,21	4,61	7%	58,60	93%
69	160111	139,38	18,37	13%	121,00	87%
70	153706	116,64	12,00	10%	104,65	90%
71	159379	79,70	29,44	37%	50,27	63%
72	140624	23,76	4,70	20%	19,06	80%
73	140696	259,34	33,83	13%	225,52	87%
74	153697	1351,03	30,92	2%	1320,10	98%
75	153801	188,56	32,77	17%	155,79	83%
76	133118	438,37	75,67	17%	362,69	83%
77	159382	69,68	20,69	30%	49,00	70%
78	159374	713,10	93,16	13%	619,94	87%
79	159192	36,63	16,69	46%	19,94	54%
80	134542	23,34	3,33	14%	20,01	86%
81	159371	2118,67	10,94	1%	2107,73	99%
82	145003	24,42	3,98	16%	20,44	84%
83	159411	175,96	82,08	47%	93,87	53%
84	159400	62,83	25,30	40%	37,52	60%

ID_OTTO - Identificação das Otto Bacias no mapa. Q_CAP (L/s) - Vazão captada. IACT - Índice de atendimento de captação total.
 ID_UNICO_T - Código da Otto Bacia. Q_AT (L/s) - Vazão atendida. DÉFICIT (L/s) - Déficit de atendimento da Otto Bacia.

01	EMISSÃO INICIAL	15/05/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DÉFICIT DE ATENDIMENTO DA DEMANDA HÍDRICA POR OTTO BACIA Referência: Q98 - Setembro de 2029</p>	
Data: Maio/2015	Escala: 1:375.000	
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q98_2029_A3.mxd		



Legenda

- Otto Bacias não atendidas
- Otto Bacias atendidas
- - - Rios Principais
- UGs**
- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia
- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

Quadro das Otto Bacias com atendimento abaixo de 50%

ID_OTTO	ID_UNICO_T	Q_CAP (L/s)	Q_AT (L/s)	IACT	DÉFICIT (L/s)	DÉFICIT (%)
1	140741	865,58	37,93	4%	827,64	96%
2	143154	7,61	0,99	13%	6,62	87%
3	133015	921,74	33,97	4%	887,76	96%
4	159387	466,70	59,05	13%	407,65	87%
5	134133	120,90	35,04	29%	85,87	71%
6	140626	229,67	69,16	30%	160,51	70%
7	145001	275,35	101,05	37%	174,31	63%
8	159376	347,95	26,29	8%	321,66	92%
9	159196	953,19	192,49	20%	760,70	80%
10	140622	9,15	2,40	26%	6,75	74%
11	142548	122,69	12,26	10%	110,42	90%
12	145141	63,76	4,58	7%	59,17	93%
13	159382	69,68	20,55	29%	49,13	71%
14	159400	62,83	25,30	40%	37,53	60%
15	153714	29,15	7,60	26%	21,55	74%
16	159236	39,55	1,38	3%	38,18	97%
17	159398	295,24	27,22	9%	268,01	91%
18	153704	15,55	2,68	17%	12,87	83%
19	153803	81,85	16,36	20%	65,49	80%
20	137169	239,48	13,64	6%	225,84	94%
21	145000	120,62	52,36	43%	68,26	57%
22	144997	117,11	20,42	17%	96,70	83%
23	140684	10,45	4,06	39%	6,38	61%
24	153696	121,61	24,10	20%	97,51	80%
25	160109	67,10	7,24	11%	59,86	89%
26	139175	152,86	26,07	17%	126,78	83%
27	133012	2733,34	139,92	5%	2593,41	95%
28	140687	72,73	22,40	31%	50,32	69%
29	159197	273,99	0,00	0%	273,99	100%
30	144761	123,14	34,88	28%	88,27	72%
31	159407	108,49	37,51	35%	70,98	65%
32	153709	60,61	21,18	35%	39,43	65%
33	144999	268,87	69,55	26%	199,31	74%
34	159210	15,22	1,78	12%	13,43	88%
35	140700	39,45	15,82	40%	23,63	60%
36	159410	132,56	41,48	31%	91,07	69%
37	160100	10,47	2,29	22%	8,19	78%
38	145371	1243,48	11,24	1%	1232,24	99%
39	144905	97,35	8,62	9%	88,73	91%
40	159406	86,79	21,09	24%	65,71	76%
41	159397	60,16	18,65	31%	41,51	69%
42	153706	117,06	12,00	10%	105,06	90%
43	153699	745,35	9,61	1%	735,74	99%
44	159396	26,04	10,35	40%	15,69	60%
45	140421	6,85	1,77	26%	5,09	74%
46	134356	11,44	0,99	9%	10,45	91%
47	140696	259,34	34,08	13%	225,26	87%
48	153697	1351,03	30,92	2%	1320,10	98%
49	160111	139,38	18,37	13%	121,00	87%
50	139246	259,30	117,14	45%	142,16	55%
51	140621	113,57	13,34	12%	100,23	88%
52	159214	20,42	8,81	43%	11,61	57%
53	144998	18,74	2,79	15%	15,95	85%
54	145374	172,72	22,10	13%	150,62	87%
55	159242	77,98	17,54	22%	60,44	78%
56	159405	1072,88	112,13	10%	960,75	90%
57	143802	111,83	20,19	18%	91,64	82%
58	149772	165,46	28,26	17%	137,20	83%
59	145007	243,22	4,30	2%	238,92	98%
60	153705	86,93	8,75	10%	78,18	90%
61	159180	56,33	21,63	38%	34,71	62%
62	160110	119,83	33,31	28%	86,52	72%
63	134150	98,77	6,50	7%	92,27	93%
64	159380	466,07	142,55	31%	323,52	69%
65	133016	254,78	56,54	22%	198,24	78%
66	159379	79,85	29,34	37%	50,52	63%
67	140624	23,76	4,69	20%	19,07	80%
68	153801	189,56	32,78	17%	156,78	83%
69	133118	439,03	75,63	17%	363,40	83%
70	159374	713,55	93,22	13%	620,32	87%
71	159192	36,63	16,68	46%	19,95	54%
72	134542	23,34	3,35	14%	19,99	86%
73	159371	2118,67	11,09	1%	2107,58	99%
74	145003	24,42	3,98	16%	20,44	84%
75	159411	175,96	82,08	47%	93,87	53%
76	145140	61,68	10,85	18%	50,83	82%
77	153698	18,61	9,10	49%	9,51	51%
78	145145	18,74	2,43	13%	16,31	87%
79	149802	2987,99	567,82	19%	2420,17	81%
80	149771	82,65	9,85	12%	72,80	88%
81	140744	2350,19	190,13	8%	2160,06	92%

ID_OTTO - Identificação das Otto Bacias no mapa. Q_CAP (L/s) - Vazão captada. IACT - Índice de atendimento de captação total.
 ID_UNICO_T - Código da Otto Bacia. Q_AT (L/s) - Vazão atendida. DÉFICIT (L/s) - Déficit de atendimento da Otto Bacia.

01	EMISSÃO INICIAL	18/05/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultado de Modelagem de Balanço Hídrico DÉFICIT DE ATENDIMENTO DA DEMANDA HÍDRICA POR OTTO BACIA Referência: Q98 - Setembro de 2039</p>	
Data: Maio/2015	Escala: 1:375.000	
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q98_2039_A3.mxd		

4.2.1 Conclusão

Os cenários das simulações apresentadas para a Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá possibilitaram mapear os segmentos da bacia em função do volume de água remanescente após o atendimento das demandas por trecho (DGA) e em função da determinação dos trechos que não são atendidos mediante uma vazão de referência pré-definida (QREM), esse tipo de análise permite que sejam observados e identificados os setores econômicos mais significativos em termos de demanda de água, bem como sua localização espacial.

As simulações realizadas no modelo SADPLAN permitiram identificar segmentos (ottobacias) que necessitarão de intervenção para que exista a compatibilização entre a demanda de água e a disponibilidade hídrica existente. Permitindo assim, que medidas, melhorias e controle possam ser implantadas conforme a necessidade de cada setor e de acordo com as unidades de gestão da bacia hidrográfica de maneira mais eficaz. Por exemplo, as ottobacias localizadas na UG Itoupava, apresentaram para todas as simulações realizadas (Cenário Atual, Cenário 2019, 2029 e 2039), os piores resultados quando se analisa os índices de atendimento (IACT), a vazão remanescente (QREM) e o déficit hídrico.

Nesse sentido, entende-se que devido aos grandes volumes demandados pelo setor de irrigação e criação animal, e pelo fato dessas atividades serem mais significativas na UG Itoupava, deve-se buscar meios que permitam que estas atividades econômicas sejam realizadas com maior segurança e viabilidade hídrica.

No que diz respeito à melhoria da qualidade de água, não foram apresentadas neste estudo simulações. Porém observa-se que devido às atividades econômicas da bacia e sua concentração populacional, frente à uma falta de infraestrutura tais como uma rede de coleta e tratamento de esgoto, à esta também deverá ser dada maior atenção.

Por fim, cabe ressaltar que as simulações realizadas representam a realidade existente na Bacia Hidrográfica do rio Araranguá, conforme relatos e informações obtidas nas reuniões públicas de apresentação do Diagnóstico e consultas a trabalhos realizados anteriormente na Bacia.

B.4.3 Modelagem de Qualidade da Água

O texto a seguir trata dos estudos acerca da simulação da qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá. Serão discutidos os aspectos metodológicos do modelo utilizado (SADPLAN), com ênfase na caracterização geral do modelo e sua calibração para o cenário atual da bacia.

O objetivo principal do estudo apresentado neste item é o desenvolvimento e aplicação do modelo de qualidade das águas superficiais. Com este propósito, na sequência, é apresentado o referencial teórico da modelagem proposta e os resultados das simulações para o cenário atual.

4.3.1 SADPLAN – Balanço Qualitativo

O balanço qualitativo trata da modelagem da qualidade de água acerca dos rios da bacia hidrográfica frente o lançamento de efluentes provenientes de diferentes fontes.

Diferentemente dos resultados obtidos pelo Plano de Bacias do Rio Jacutinga (PBHRJ, 2009), onde o SADPLAN apresentava a vazão no rio necessária para diluir os efluentes, o método de modelagem aplicado atualmente baseia-se na determinação das concentrações resultantes no corpo hídrico após a entrada dos efluentes considerando-se uma determinada vazão de referência do corpo hídrico. Para isto, nesta versão, foi acoplado ao SADPLAN o módulo qualitativo do modelo SAD-IPH.

O modelo utilizado calcula o transporte do poluente ao longo do trecho (Ottobacia) de interesse a partir da relação de *Streeter-Phelps* dada por:

$$C_{fim,i} = C_{j,i} \cdot e^{\frac{-K_i L_i}{U_i}}, \quad (1)$$

onde $C_{fim,i}$ é a concentração ao fim do trecho i , $C_{j,i}$ é a concentração inicial do poluente no trecho i , K_i é a taxa de decaimento da substância a ser depurada, L_i é o comprimento do trecho i de rio em metros, e U_i é a velocidade média, em m/s .

O campo de velocidades do escoamento pode ser obtido a partir da equação de *Manning* dada por:

$$H = \left(\frac{n \cdot Q}{B^{2/3} \cdot S^{1/2}} \right)^{3/5}, \quad (2)$$

onde n é a rugosidade de *Manning*, S é a declividade do trecho, B é a largura do canal no trecho considerado e Q são as vazões. Aplicando-se Q a:

$$Q = U \cdot A, \quad (3)$$

obtem-se a velocidade do fluxo no trecho considerado:

$$U = \frac{Q}{A}, \quad (4)$$

onde A é a área da seção transversal. Por aproximação considerou-se as calhas dos rios da bacia em questão como sendo retangular, assim:

$$A = B.H, \tag{5}$$

Com relação à qualidade da água, propriamente dita, o SADPLAN considera a soma de todas as cargas por trecho, obtendo assim uma concentração padrão no início de cada trecho, correspondente à C_{mist} , conforme:

$$C_{mist} = \frac{C_{ini}Q_{ini} + \sum_{i=1}^n C_{ef,i}Q_{ef,i}}{Q_{ini} + \sum_{i=1}^n Q_{ef,i}}, \tag{6}$$

Onde C_{ini} e Q_{ini} são a concentração e a vazão inicial do trecho – se o trecho em questão for de cabeceira C_{ini} corresponde à “zero”, se não, C_{ini} será a concentração remanescente, de tal parâmetro, do trecho anterior. $C_{ef,i}$ e $Q_{ef,i}$ é a concentração e a vazão de cada efluente lançado, n é o número de lançamentos por trecho, C_{mist} e Q_{mist} são a concentração e a vazão de mistura, e Q_{mist} pode ser obtido conforme:

$$Q_{mist} = Q_{ini} + \sum_{i=1}^n Q_{ef,i}, \tag{7}$$

Dessa forma, o SADPLAN considera os lançamentos por trecho conforme o esquema da Figura 4.3.1.1. Onde conforme a equação 7, a Q_{mist} é resultante

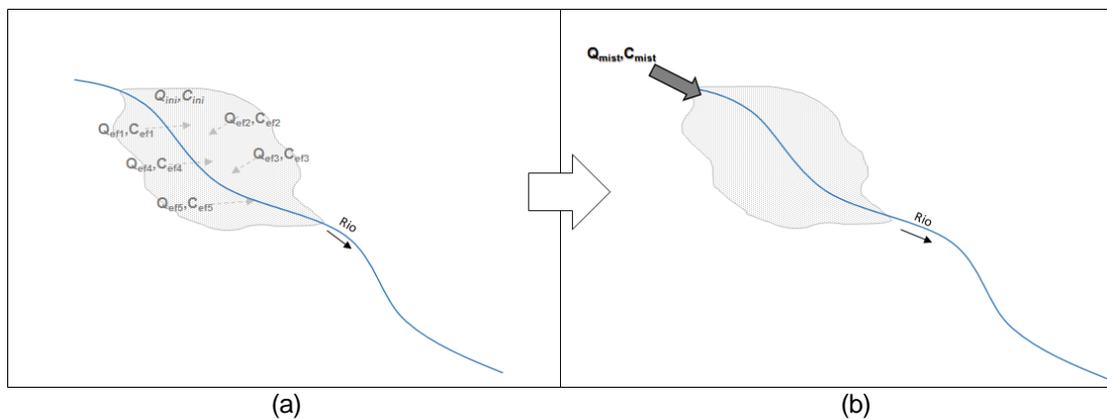


Figura 4.3.1.1- Esquema de organização e distribuição da entrada dos efluentes no SADPLAN por trecho: (a) representação da realidade (b) representação no SADPLAN

De forma a adequar o equacionamento apresentado à modelagem apresentada, considera-se o termo $C_{j,i}$ da equação (1) correspondente à concentração de mistura, C_{mist} , dada pela equação (7). Assim, como:

$$C_{j,i} = C_{mist}; \tag{8}$$

a equação (1), reescrita de forma a aplica-la ao sistema de modelagem proposta, apresenta-se:

$$C_{fim,i} = C_{mist} \cdot e^{\frac{-K_i L_i}{u_i}} \tag{9}$$

Os parâmetros simulados atualmente pelo SADPLAN são: fósforo total (FT) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO). O decaimento de tais parâmetros é descrito pela evolução da equação (9) ao longo dos trechos dos cursos d’água da bacia.

Para DBO, o coeficiente K_i , corresponde ao coeficiente de desoxigenação, K_d . Para o Fósforo, K_i , corresponde ao coeficiente, K_p , de decaimento do fósforo.

4.3.2 Discretização¹ da malha de cálculo utilizada

Definido o equacionamento a ser utilizado para governar os processos, aplica-se este sobre uma malha discretizada.

A discretização da modelagem de qualidade da água seguiu a mesma metodologia aplicada ao balanço hídrico, considerando-se trechos com base na divisão por Ottobacias nível 8, o total de 415 Ottobacias, conforme apresentado na Figura 4.3.2.1.

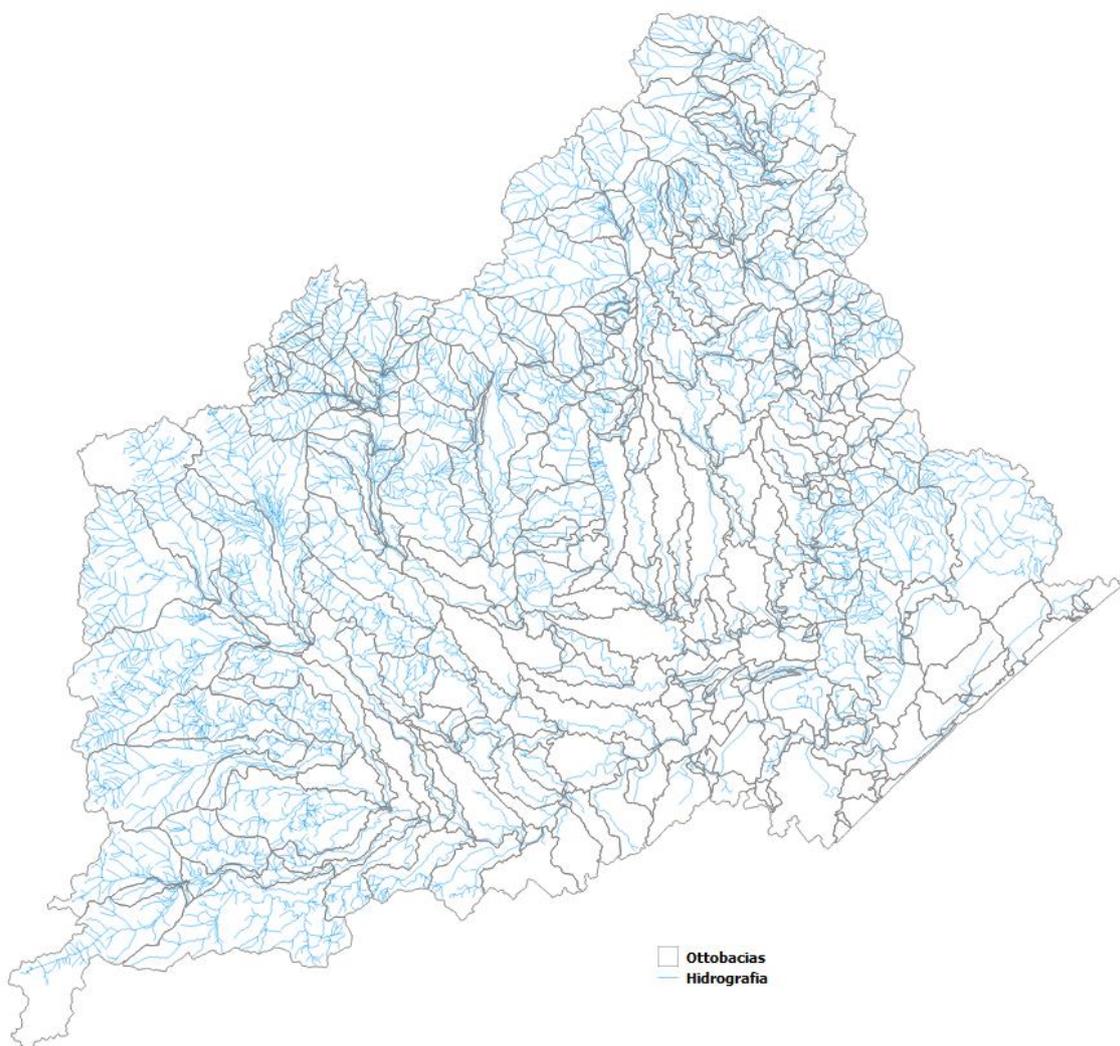


Figura 4.3.2.1 - Discretização do modelo por Ottobacias Nível 8.

Com base nos resultados obtidos a partir regionalização de vazões (Relatório B2 – Cenário Hídrico Atual), foi possível estimar algumas variáveis hidrológicas importantes para caracterização da disponibilidade hídrica na bacia

¹ o termo “Discretização” é usado para denominar a transformação, a partir de métodos computacionais, de uma distribuição contínua em unidades individuais a fim de simplificar o equacionamento dos modelos que simulam processos.

hidrográfica. Estas variáveis hidrológicas, denominadas como vazões de referência, correspondem a disponibilidade hídrica existente na bacia.

Embora tenham-se obtidos os parâmetros físicos dos trechos para todas as vazões obtidas por meio da curva de permanência utilizou-se duas das três vazões de referência adotadas nas análises do balanço hídrico. Sendo assim, na etapa de ajuste do modelo matemático, foram considerados 2 cenários distintos de disponibilidade hídrica, ou seja, Q_{90} e Q_{98} .

4.3.3 Fontes Poluidoras

As fontes poluidoras em uma bacia hidrográfica, usualmente, podem ser divididas quanto a sua origem, de duas maneiras: fontes pontuais, atribuídas geralmente aos efluentes industriais e ao esgotamento sanitário, e fontes difusas, atribuídas ao processo de drenagem superficial em grandes áreas como, por exemplo, de áreas urbanas e de atividades agrícolas.

Para fontes pontuais, o SADPLAN considera os dados vindos do cadastro. Se um declarante informa o ponto de lançamento, será utilizada a vazão declarada e este será considerado um lançamento pontual (esgotamento sanitário, criação animal, irrigação, aquicultura, indústria e mineração). Se, embora haja uma captação e o declarante não informa um ponto de lançamento, o SADPLAN determina um lançamento correspondente taxas de retorno apresentadas no Quadro 4.3.3.1.

Quadro 4.3.3.1 - Taxa de retorno adotadas para definição das vazões de lançamento não cadastradas.

Setor Usuário		Taxa de retorno
Abastecimento Público / Esgotamento Sanitário		80%
Criação Animal ¹	Bovino de leite	95% ²
	Aves	95% ²
Agricultura ¹	Rizicultura	20%

¹na dessedentação e criação de animais no pasto, não é considerada taxa de retorno.

²calculado com base na média das captações e lançamentos cadastrados.

Fonte: <http://www.comiteitajai.org.br/portal/index.php/principal/78-misc-misc/43-misc-misc-atualizado-consomosde%C3%A1guaparaocadastrodeusu%C3%A1rios.html>. Acesso em Jun/2015.

Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente Ltda.

Um exemplo típico da bacia diz respeito ao lançamento de esgotamento sanitário sem que este seja lançado diretamente em uma rede coletora. No cadastro, há somente declarações de lançamento de esgotamento sanitário no município de Criciúma, porém sabe-se que toda a bacia, a despeito do número de habitantes, lança seus dejetos de alguma forma. Sendo assim, considera-se a partir da malha municipal que o lançamento é difuso e corresponde a 80% da vazão captada.

O SADPLAN considera que os lançamentos extras, calculados a partir das taxas de retorno serão pontuais quando se tratar da Agricultura e difusos quando se tratar de lançamento extra calculado para abastecimento humano e criação animal.

Definição das Cargas e Concentração dos Parâmetros de Qualidade da Água

As cargas estimadas para os diferentes setores ativos na bacia hidrográfica são apresentadas no Quadro 4.3.3.2. Estes valores serão utilizados pelo SADPLAN na ausência destes nas declarações do cadastro.

Quadro 4.3.3.2 – Concentrações de lançamento adotadas na modelagem de Qualidade de Água.

Setor Usuário	DBO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)
Esgoto Doméstico ¹	300	7
Criação Animal ²	71,89	1,12
Indústria ²	18,14	-
Agricultura (Arroz) ³	-	0,685
Aquicultura ⁴	0,943	0,019

Fonte:

¹ Von Sperling (2005)

² SDS-SIRHESC

³ Reis, Paz & Lima (2005)

⁴ Américo, Previato e Carvalho (2013)

A concentração média da Criação Animal foi obtida a partir da proporção dos rebanhos da bacia (apresentado no Relatório B2 – Cenário Hídrico Atual) com relação ao consumo diário por cabeça e mediante a aplicação de uma taxa de retorno média, adotada para estimativa das cargas. Esta taxa média foi calculada proporcionalmente aos indivíduos existentes na bacia por rebanho, conforme o Quadro 4.3.3.3.

Quadro 4.3.3.3 – Dados utilizados para calcular a taxa de retorno e a concentração médias de DBO e Fósforo para os efluentes da criação animal.

Rebanho	Suíno	Ovino	Aves	Bovino	Caprino	Média
Número de Animais/ Rebanho na Bacia (%)	0,20%	0,03%	98,82%	0,62%	0,03%	-
Taxa de Retorno (%)	57,80%	53,60%	99,50%	35,30%	53,60%	59,96%
Concentração de DBO (mg/L)	233,37	149,00	69,98	2275,56	149,00	71,89
Concentração de Fósforo (mg/L)	0,81	0,80	-	26,29	-	1,12
Vazão Consumo (L/cab/dia)	28,00	6,00	0,40	28,00	6,00	0,63
Vazão Efluente (L/cab/dia)	16,18	3,22	0,40	9,88	3,22	0,49
Carga de DBO (mg/dia)	7,57	0,13	27,52	140,48	0,13	35,17
Carga de Fósforo (mg/dia)	0,03	0,0007	-	1,62	-	0,55

Fontes:

¹ obtido a partir das informações sobre Criação Animal apresentadas no Relatório B2 – Cenário Hídrico Atual;

² <http://www.comiteitajai.org.br/porta/index.php/principal/78-misc-misc/43-misc-misc-atualizado-consomosedo%3%A1guaparaocadastrodeusu%C3%A1rios.html>. Acesso em Jun/2015.

A estimativa da concentração dos efluentes da lavoura de arroz foram obtidas a partir da estimativa das cargas apresentadas para a rizicultura em Reis, Paz & Lima (2005). Para esse setor foi considerado somente geração de contaminação por Fósforo, devido à alta concentração desse composto nos defensivos agrícolas utilizados e por considerar-se que em lavouras de arroz não existem dejetos de origem animal.

As concentrações do esgotamento doméstico foram obtidas diretamente em Von Sperling (2005), considerando as concentrações obtidas em esgoto bruto, tendo em vista que o tratamento de águas residuais não é significativo na bacia.

A estimativa para aquicultura foi obtida a partir das concentrações médias apresentadas por Américo, Previato e Carvalho (2013).

A concentração das indústrias foi obtida a partir das concentrações dos parâmetros que foram declarados por estas. Juntamente com as vazões de lançamento declaradas foi possível então, estimar uma concentração média. Optou-se por não utilizar a média obtido para o parâmetro Fósforo Total por que tal parâmetro foi cadastrado somente por duas indústrias com valores muito diferentes entre si, não sendo coerente, neste caso, adotar-se tal média para todas as indústrias.

Ajuste do modelo de Qualidade da água

Esta etapa tem a finalidade de ajustar o modelo para as condições observadas na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá. O ajuste foi realizado com base nos monitoramentos realizados durante o plano de Bacia nos principais afluentes do Rio Araranguá.

A avaliação da calibração para o módulo de qualidade da água do modelo foi realizada com base na comparação visual entre os dados máximos e mínimos observados, e os resultados simulados nos trechos correspondentes de amostragem. O ajuste foi obtido para coeficientes cinéticos mostrados no Quadro 4.3.3.4.

Quadro 4.3.3.4 – Coeficientes cinéticos utilizados no ajuste do modelo.

Coeficiente Cinético	Valor
Taxa de decaimento da DBO (Kd)	0,70
Taxa de decaimento do Fósforo (Kp)	0,09

Fonte: Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente, a partir de Franz (2010).

A seguir, apresenta-se os resultados do ajuste para alguns trechos do modelo. O ajuste foi feito considerando dois tipos de comparação conforme a disposição espacial das estações onde foram efetuadas as campanhas de monitoramento. A Figura 4.3.3.1 apresenta a localização dos pontos monitorados na bacia. O critério utilizado para o ajuste dos resultados do modelo diz respeito à proximidade de tais pontos com relação à foz de cada Ottobacia. Dessa forma, conforme pode ser observado na Figura 4.3.3.1, não foi possível aferir os resultados do modelo com todas as estações amostradas.

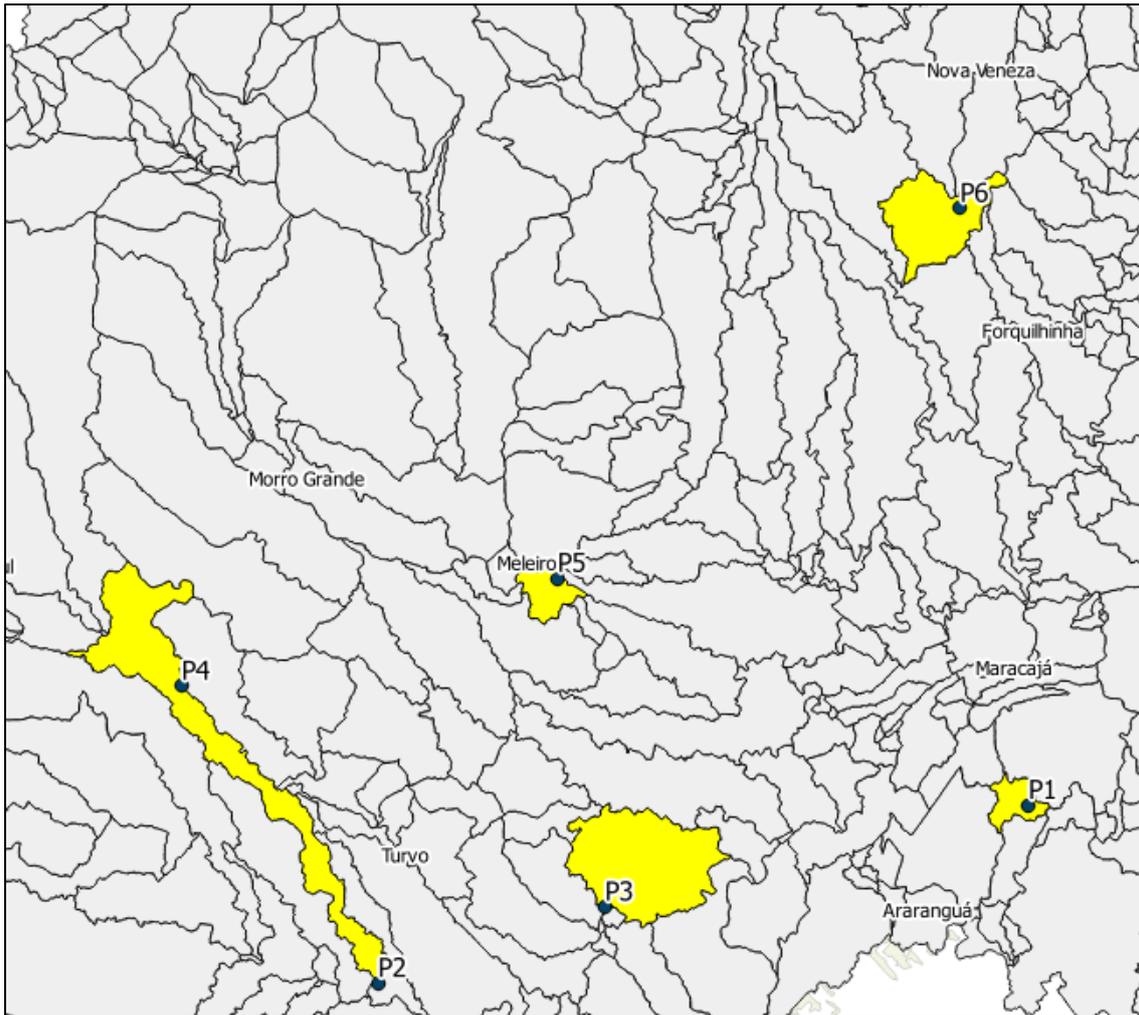


Figura 4.3.3.1 - Disposição das estações de monitoramento das campanhas efetuadas.

Partindo-se do princípio de que em poucos metros já se observam variações das concentrações de lançamento, não se utilizou para ajuste do modelo os pontos P1, P4, P5 e P6, por sua distância dos trechos de montante e de jusante, inviabilizando qualquer tentativa de comparação dos resultados. O ponto P2 foi usado para balizar os resultados das ottobacias de montante (códigos 77584271 e 77584261), assim como o ponto P3 que também foi usado para balizar os resultados das ottobacias de montante (códigos 77584237 e 77584236). Esses dois pontos (P2 e P3) foram analisados dessa maneira devido sua proximidade com a foz das ottobacias de montante, conforme pode ser observado na Figura 4.3.3.2.

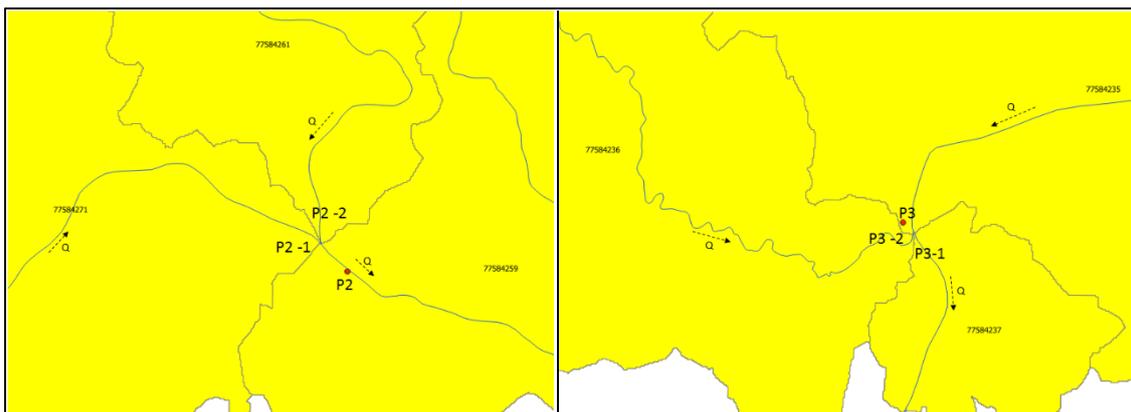


Figura 4.3.3.2 – Disposição dos pontos P2 e P3 com relação às ottobacias de montante.

O ponto P2 (P2-1 e P2-2) localiza-se a cerca de 24 km à jusante do município de Timbé do Sul e à 9 km do município de Jacinto Machado, recebendo ao longo de seus trechos influência principalmente dos efluentes da lavoura de arroz, criação animal e esgotamento sanitário. O ponto P3 (P3-1 e P3-2) localiza-se a aproximadamente 13 km a jusante do município de Turvo e 6 km à jusante do município de Ermo, também recebendo influência dos efluentes das lavouras de arroz, criação animal e esgotamento sanitário, este último em menor escala.

Os resultados das concentrações nos monitoramentos dos pontos apresentados: P2 e P3, são apresentados no Quadro 4.3.3.5.

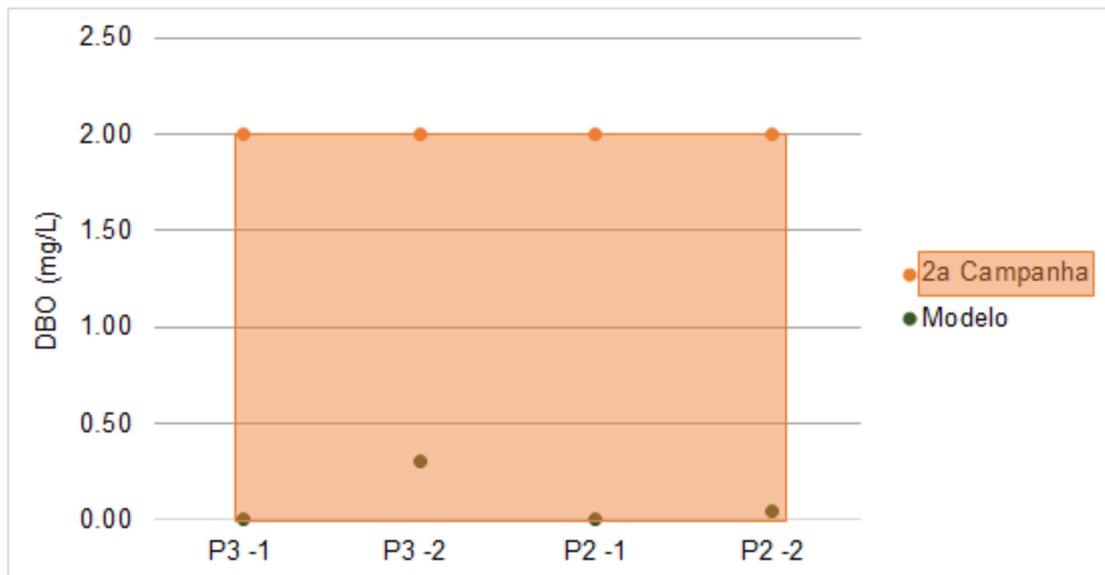
Quadro 4.3.3.5 - Resultado do monitoramento das campanhas de Qualidade da Água.

Parâmetro	Campanha	P2	P3
DBO5 (mg/L)	1º Campanha – Set/2014	<2	<2
	2º Campanha – Jan/2015	<2	<2
Fósforo Total (mg/L)	1º Campanha – Set/2014	2,83	0,2
	2º Campanha – Jan/2015	0,03	0,03

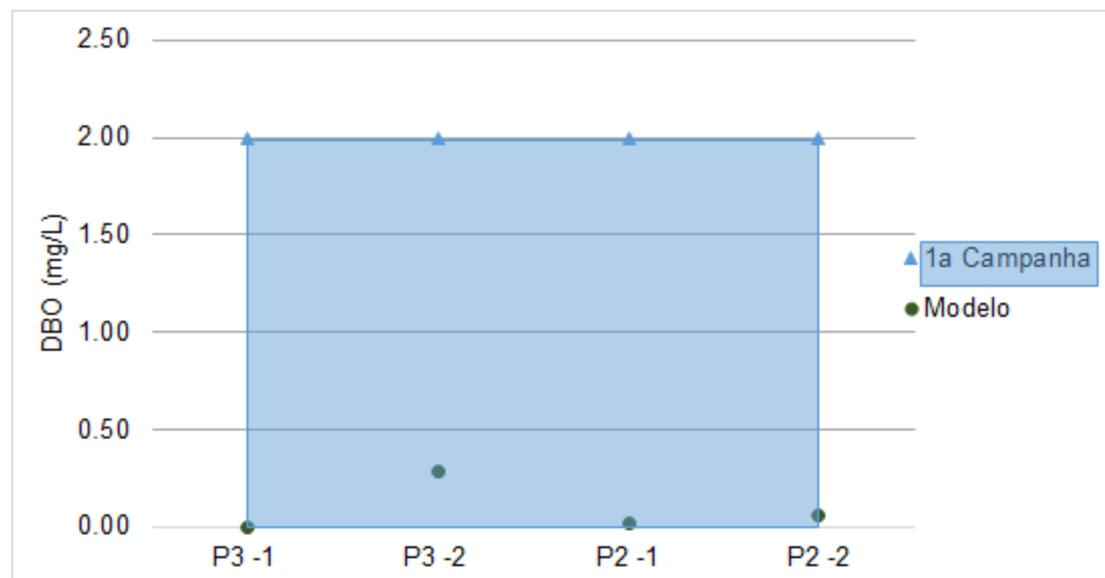
Observa-se, de acordo com as campanhas, que a DBO nesses pontos foi sempre abaixo do limite de detecção, ou seja, $DBO \leq 2,00$ mg/L. O Fósforo é o parâmetro que apresenta maior variação entre os meses de setembro e janeiro, apresentando valores altos na campanha de setembro, um mês considerado crítico em termos de disponibilidade hídrica em função do início do plantio de arroz.

A Figura 4.3.3.3 apresenta o ajuste do parâmetro DBO considerando-se Q_{98} como vazão de referência para os trechos apresentados acima, sendo a Figura 4.3.3.3a resultante do balanço qualitativo no mês de janeiro e Figura 4.3.3.3b a resultante do balanço qualitativo no mês de setembro, meses para os quais foram efetuadas as campanhas de monitoramento.

Observa-se que em ambos os casos, o resultado do modelo, assim como nos dados observados ficou abaixo do limite de detecção, indicando uma baixa carga de DBO de montante nos trechos considerados.



(a)

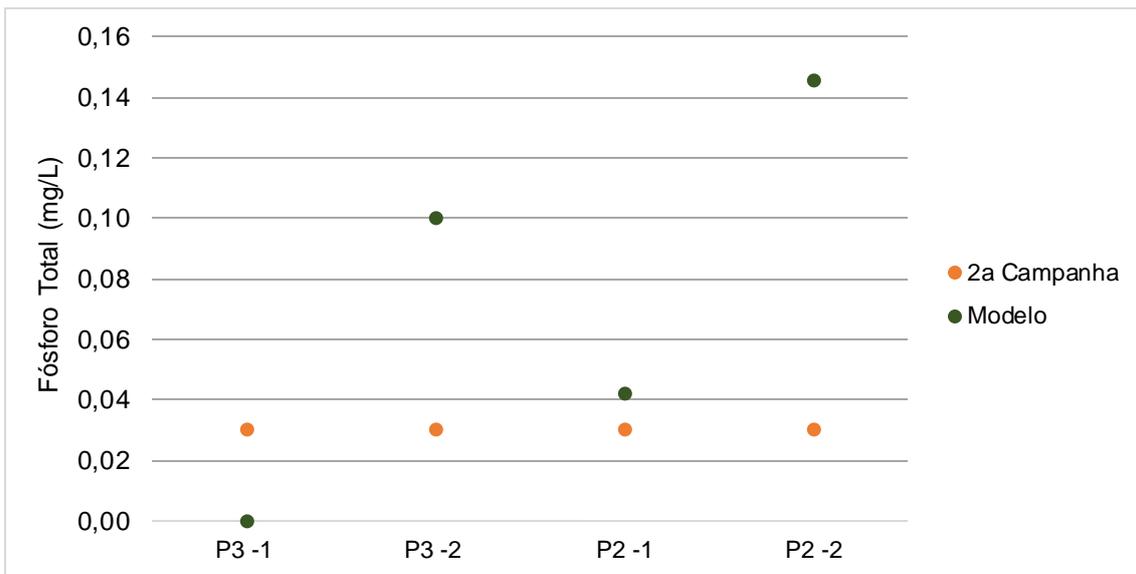


(b)

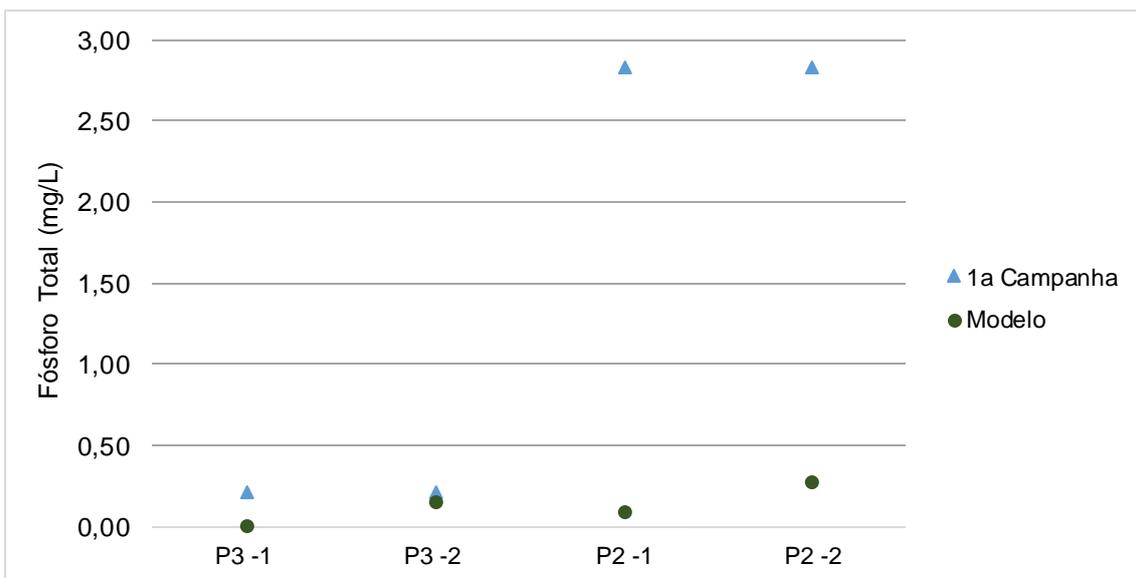
Figura 4.3.3.3 - Comparação entre os dados simulados (modelo) e observados (1ª e 2ª campanhas) para DBO (mg/L) com a vazão de referência, Q_{98} , para: (a) mês de janeiro e (b) mês de setembro.

A Figura 4.3.3.4 apresenta o ajuste do parâmetro Fósforo Total considerando-se Q_{98} como vazão de referência para os trechos apresentados acima, sendo a Figura 4.3.3.4a resultante do balanço qualitativo no mês de janeiro e Figura 4.3.3.4b a resultante do balanço qualitativo no mês de setembro.

Observa-se que em ambos os casos o resultado do modelo permaneceu entre os valores máximos e mínimos observados, sendo visível uma sutil piora na qualidade entre os meses de setembro, com menor disponibilidade hídrica e, portanto, com menor capacidade de diluição dos efluentes.



(a)



(b)

Figura 4.3.3.4 - Comparação entre os dados simulados (modelo) e observados (1ª e 2ª campanhas) para Fósforo Total (mg/L) com a vazão de referência, Q_{98} , para: (a) mês de janeiro e (b) mês de setembro.

Definição dos cenários simulados

Com base nas vazões comparativas de referência $Q_{90\%}$ e $Q_{98\%}$ e considerando-se o cadastro atual aprovado e consistido no Relatório B3 – Diagnóstico das Demandas Hídricas, estipulou-se 4 cenários para as simulações:

- Cenário Atual – Diagnóstico (CAD): Considera os lançamentos atuais com toda a metodologia apresentada ao longo deste relatório.
- Cenário com Remoção de Carga – C30: Considera-se uma redução de 30% da carga atual, relativa ao esgotamento sanitário, contabilizada no Cenário Atual, obtida somente para Q₉₈.
- Cenário com Remoção de Carga – C50: Considera-se uma redução de 50% da carga atual, relativa ao esgotamento sanitário, contabilizada no Cenário Atual, obtida somente para Q₉₈.
- Cenário com Remoção de Carga – C80: Considera-se uma redução de 80% da carga atual, relativa ao esgotamento sanitário, contabilizada no Cenário Atual, obtida somente para Q₉₈.

4.3.4 Resultados

Os resultados dos cenários por parâmetro de qualidade da água simulado foram processados tendo como base as classes da resolução CONAMA 357/05. Os cenários são apresentados em forma de mapas temáticos (da Prancha 4.3.4.1a Prancha 4.3.4.7), para cada cenário (Atual, C30, C50 e C80) e parâmetro simulado.

Cenário Atual - Diagnóstico

Da Prancha 4.3.4.1 à Prancha 4.3.4.4 são apresentados os resultados referentes ao cenário atual.

Para a DBO, observa-se na Prancha 4.3.4.1, a pior situação com relação a este parâmetro, visto que setembro é um período onde há maior demanda por água em função do preparo do solo para o plantio de arroz.

Nesse período observa-se que a região do município de Criciúma e seus arredores apresentam as maiores concentrações do parâmetro, principalmente no rio Sangão e alguns de seus afluentes, onde apresenta classificação *Acima da Classe 3* (Concentração de DBO ≥ 10 mg/L). Tal região apresenta principalmente lançamentos do setor de esgotamento sanitário, industrial e criação animal. Por ter seus lançamentos mais significativos na cabeceira, neste cenário, observa-se nos trechos à jusante além das cargas de cada trecho, a carga remanescente dos trechos anteriores.

Na Prancha 4.3.4.2, para DBO, observa-se uma melhora para esse parâmetro, com trechos do rio Sangão e seus afluentes passando de *Classe 3* para *Classe 2*. Além disso, outros trechos na bacia que na Prancha 4.3.4.1 apresentavam *Classe 2*, como nas cabeceiras do rio Pilão (Afluente do rio Manoel Alves) e do afluente da margem esquerda do rio do Meio passaram, com o aumento da disponibilidade hídrica sazonal a apresentar águas de *Classe 1*. Em trechos do rio Sangão, à jusante do município de Criciúma, também foi observada uma melhora entre as classes, sobretudo em afluentes do rio Sangão, que apresentavam águas em *Classe 3* e passaram a apresentar águas em *Classe 2*.

Para as vazões de referência Q90 (Prancha 4.3.4.3 e Prancha 4.3.4.4), tanto no mês de janeiro quanto no mês de setembro, observa-se uma melhora significativa de trechos urbanos do rio Sangão, à exceção do trecho de cabeceira. Este apresenta uma melhoria de classe proporcional à disponibilidade hídrica dada pela

sazonalidade, ou seja, trechos que no mês de setembro apresentam *Classe 3* ou *Classe 2*, passaram a apresentar *Classe 2* ou *Classe 1*, respectivamente.

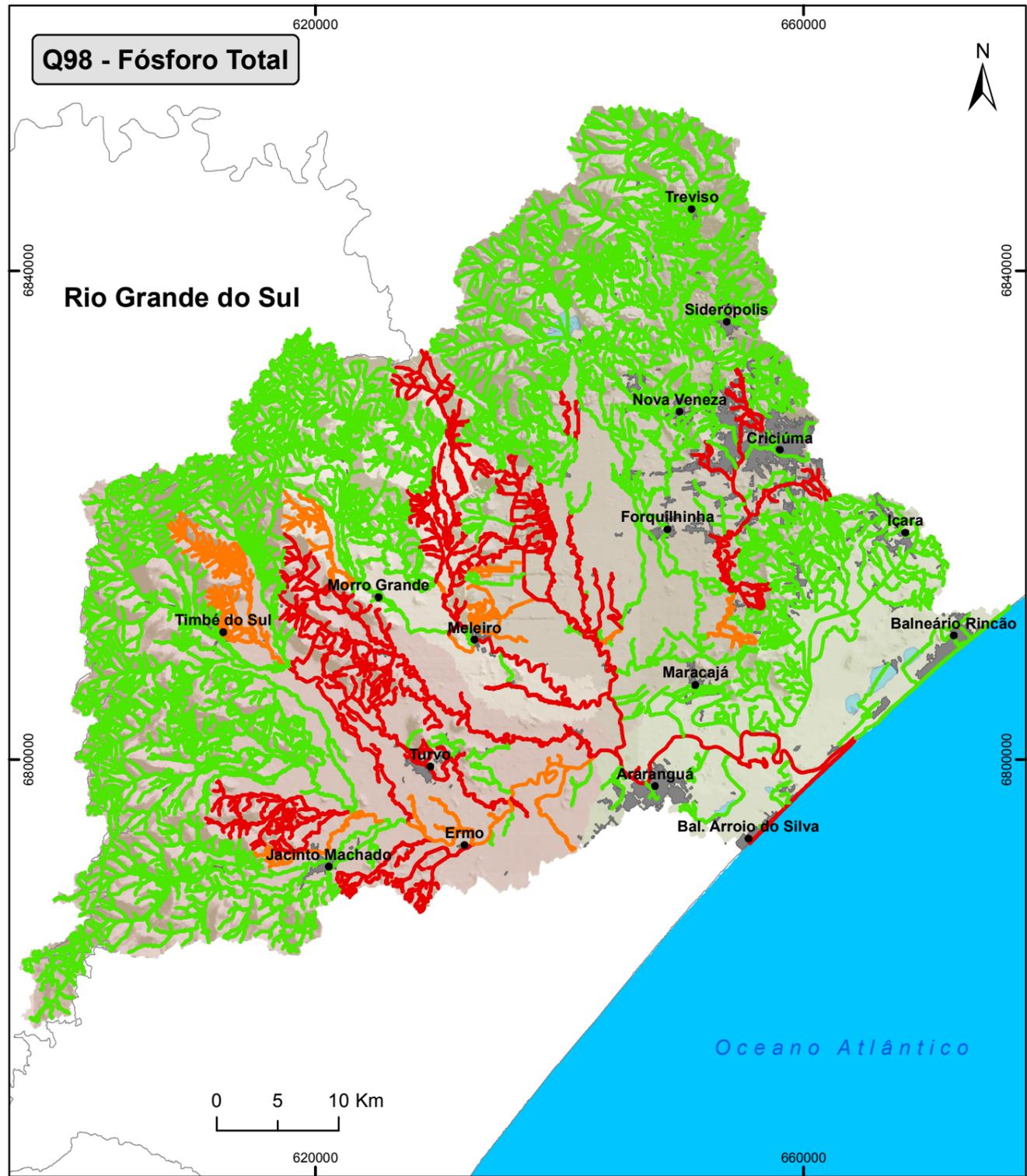
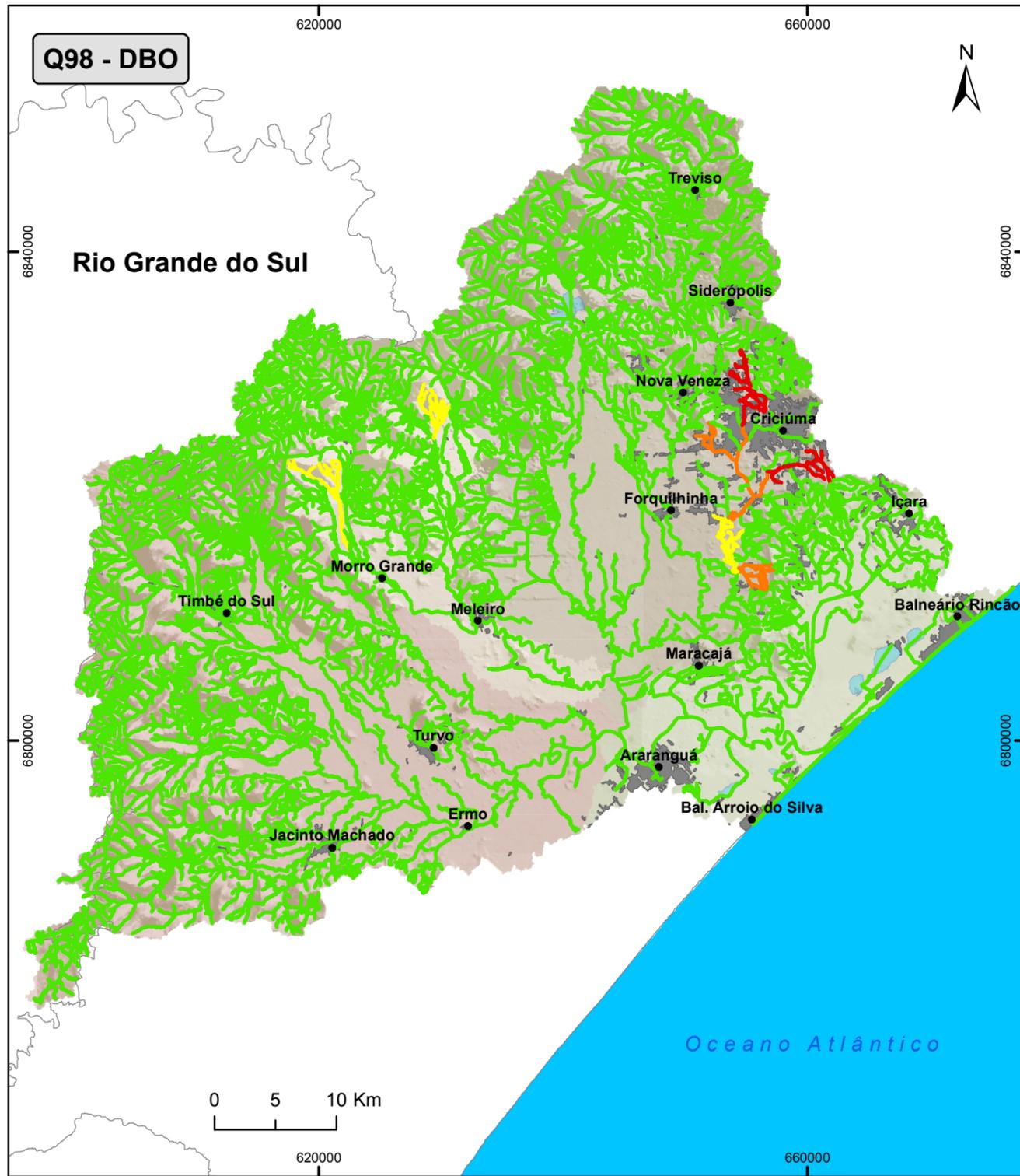
Sendo assim, é possível observar na Prancha 4.3.4.3a e na Prancha 4.3.4.4a que as concentrações de DBO apresentam-se mais baixas do que nas simulações com a vazão de referência Q98. Sobretudo nas áreas localizadas nos aglomerados urbanos de Criciúma, Içara, Nova Veneza e Forquilha, onde o rio Sangão para Q90 em setembro (Prancha 4.3.4.3a) apresenta ao longo de sua extensão *Classe 2* e passa a apresentar *Classe 1* neste mesmo trecho para Q90 no mês de janeiro (Prancha 4.3.4.4a), com maior disponibilidade hídrica. Nas duas simulações para Q90, a classificação da cabeceira do rio Sangão e de dois de seus afluentes permaneceram em *Classe 3* ou *Acima de Classe 3*, indicando um nível de degradação maior nesses corpos hídricos.

Além dos resultados para DBO, na Prancha 4.3.4.1b, tem-se os resultados da simulação para o Fósforo Total (mês de setembro, vazão de referência Q98), este influenciado pelos setores de irrigação, criação animal e esgotamento sanitário. Diferente do que foi diagnosticado para a DBO, observa-se que o Fósforo Total está presente em toda a bacia em níveis mais significativos. Sendo que na região que compreende os municípios de Criciúma, Içara e Forquilha as concentrações de fósforo se dão principalmente aos lançamentos dos setores de esgotamento sanitário e criação animal (é importante ressaltar que neste estudo a indústria não contribui com lançamentos de Fósforo pela dificuldade em estimar uma média para este setor, devido a elevada gama de atividades industriais). Nesta região, observa-se concentrações *Acima de Classe 3* para o rio Sangão e seus afluentes desde sua cabeceira até trechos à jusante de Forquilha.

Nos demais trechos da bacia, observa-se a influência, principalmente, dos efluentes das lavouras de arroz, em trechos que apresentam classificações *Acima de Classe 3* e de *Classe 3*, como na Sanga do Engenho e nos rios do Cedro, Braço do Cedro, Morto, Manoel Alves (à jusante do município de Meleiro), Jundiá, Turvo, Amola Faca, Molha Coco, Ermo e Araranguá.

A Prancha 4.3.4.2b apresenta resultados de Fósforo Total para Q98 no mês de janeiro. É possível observar a melhora da qualidade de água nos rios que outrora apresentavam classificação *Acima da Classe 3* e *Classe 3* para *Classe 3* e *Classe 1*, respectivamente. Tais como os rios Sangão, que apresenta melhoria de classe no trecho imediatamente à jusante de Forquilha, no trecho baixo do Sanga Café e Sanga da Figueira, do rio Cedro, rio Morto, rio Jundiá, rio Araranguá, rio Amola Faca e o trecho do rio Molha Coco que passou a ser de *Classe 1*.

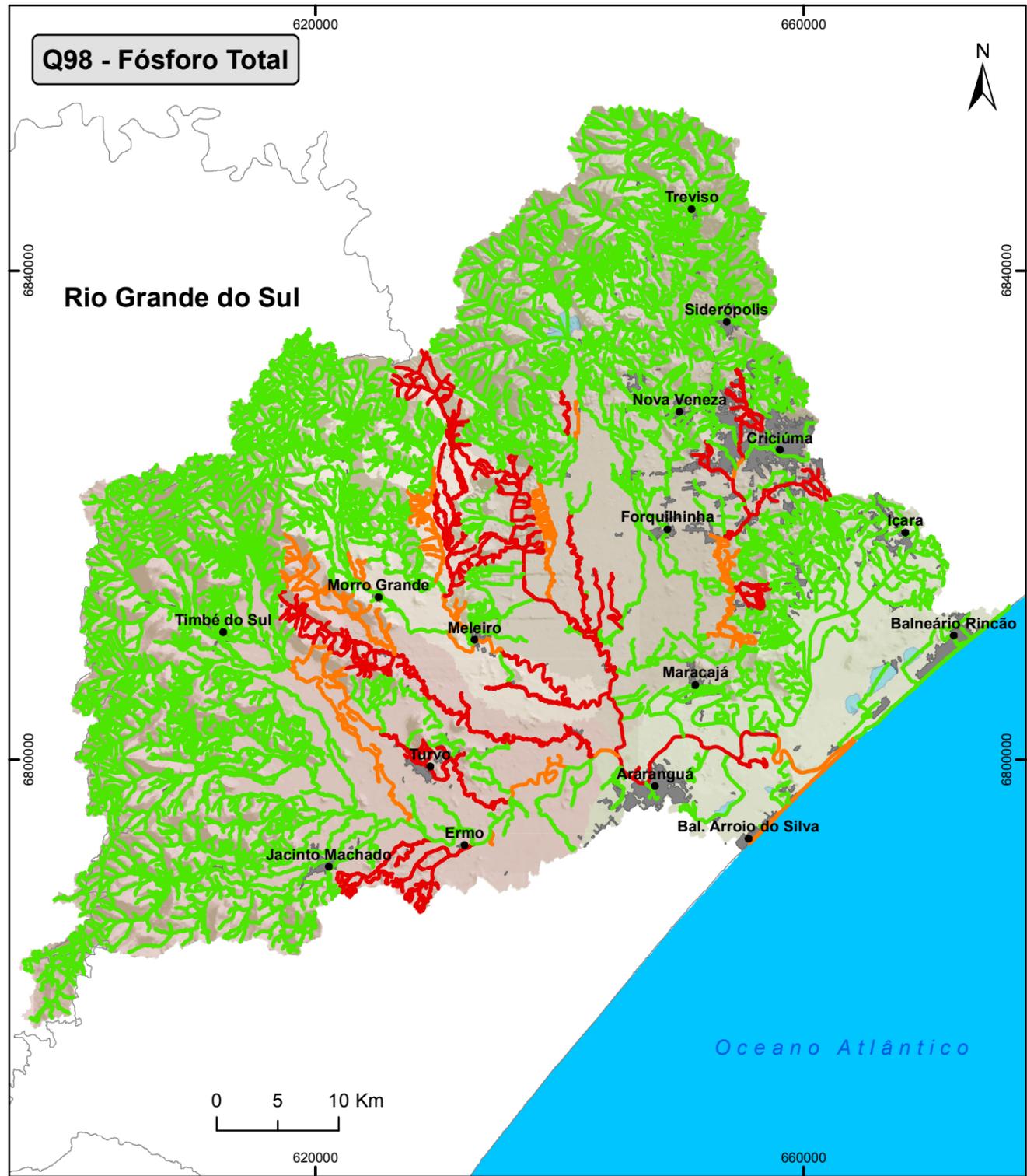
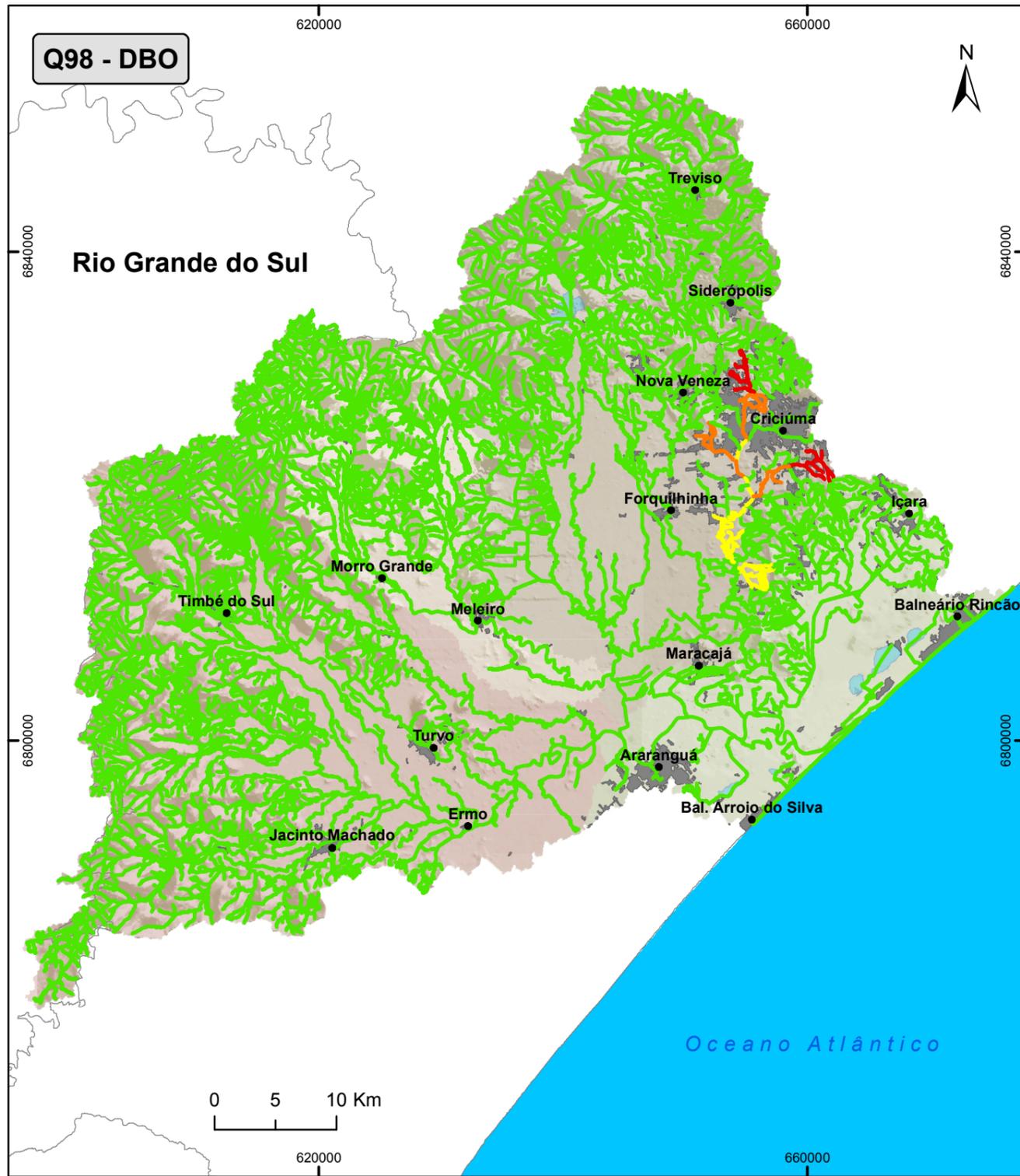
Para as simulações com a vazão de referência Q90, como é de se esperar, observa-se um menor número de trechos comprometidos com este parâmetro. O rio Sangão, para setembro (Prancha 4.3.4.3b), apresenta-se comprometido no trecho urbano apresentando classificação *Acima de Classe 3* e de *Classe 3* ao longo de toda sua extensão até jusante do município de Forquilha. Para o mês de janeiro (Prancha 4.3.4.4b), observa-se uma significativa melhora em diversos trechos da bacia como um todo, sobretudo no rio Sangão que passa a apresentar águas de *Classe 1*.



Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>DBO (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Até 3,00 — 3,01 - 5,00 — 5,01 - 10,00 — Acima de 10,00 | <p>Fósforo Total (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Até 0,10 — 0,11 - 0,15 — Acima de 0,15 | <p>UGs</p> <ul style="list-style-type: none"> Rio Araranguá Rio Itoupava Rio Manoel Alves Rio Mãe Luzia | <ul style="list-style-type: none"> • Sedes Urbanas Área Urbanizada / Construída Limite Estadual Corpos d'água |
|--|---|--|---|

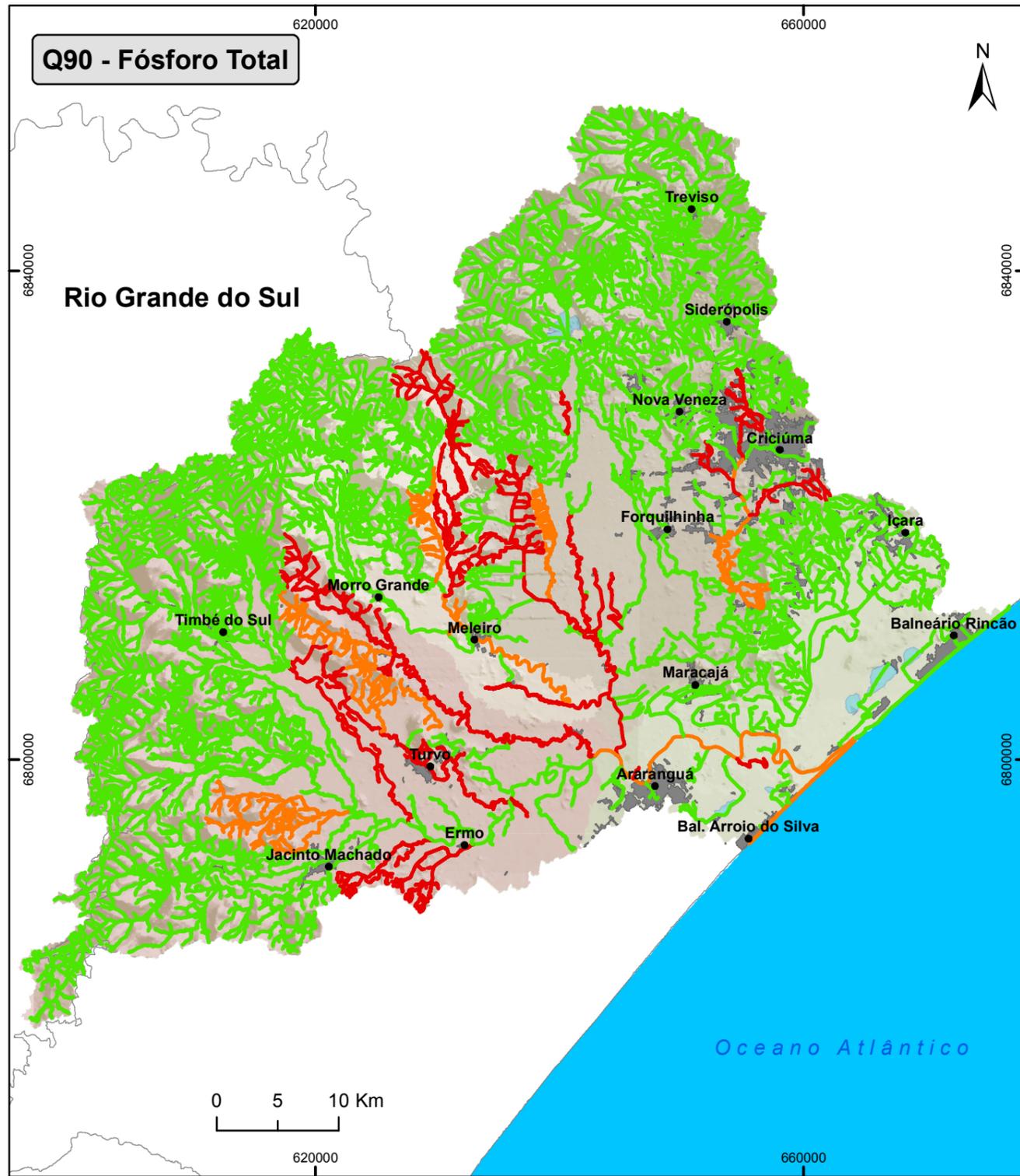
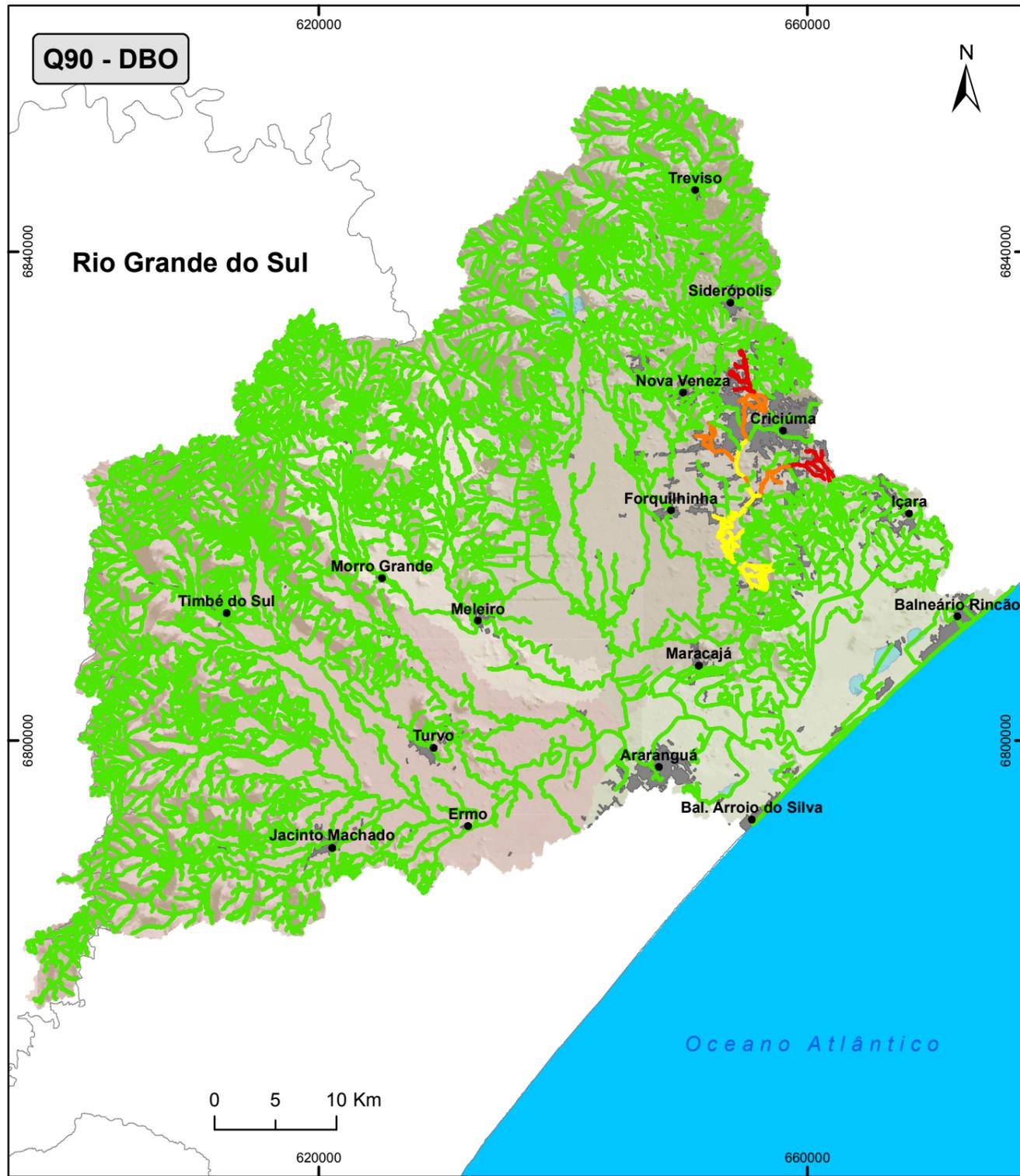
01	EMISSÃO INICIAL	23/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário Atual: (a) DBO e (b) Fósforo Total Vazões de Referência Q98 para o mês de setembro.</p>	4.3.4.1
Data: Julho/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q98-se_L_DBO&P_A3.mxd		



Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>DBO (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Até 3,00 — 3,01 - 5,00 — 5,01 - 10,00 — Acima de 10,00 | <p>Fósforo Total (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Até 0,10 — 0,11 - 0,15 — Acima de 0,15 | <p>UGs</p> <ul style="list-style-type: none"> Rio Araranguá Rio Itoupava Rio Manoel Alves Rio Mãe Luzia | <ul style="list-style-type: none"> • Sedes Urbanas Área Urbanizada / Construída Limite Estadual Corpos d'água |
|--|---|--|---|

01	EMISSÃO INICIAL	23/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário Atual: (a) DBO e (b) Fósforo Total Vazões de Referência Q98 para o mês de janeiro</p>	4.3.4.2
Data: Julho/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q98-jan_DBO&P_A3.mxd		



Legenda

DBO (mg/L)

- Até 3,00
- 3,01 - 5,00
- 5,01 - 10,00
- Acima de 10,00

Fósforo Total (mg/L)

- Até 0,10
- 0,11 - 0,15
- Acima de 0,15

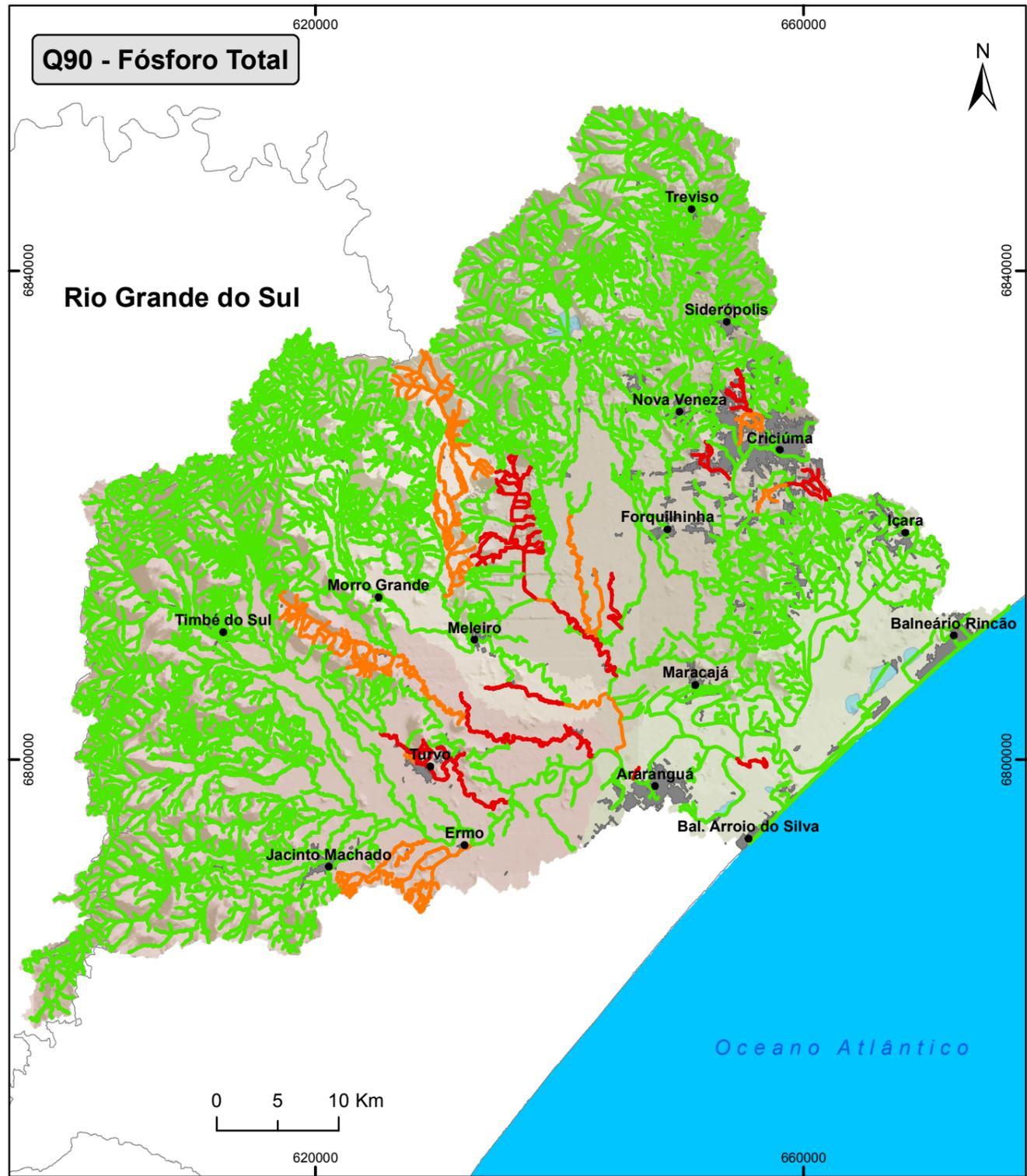
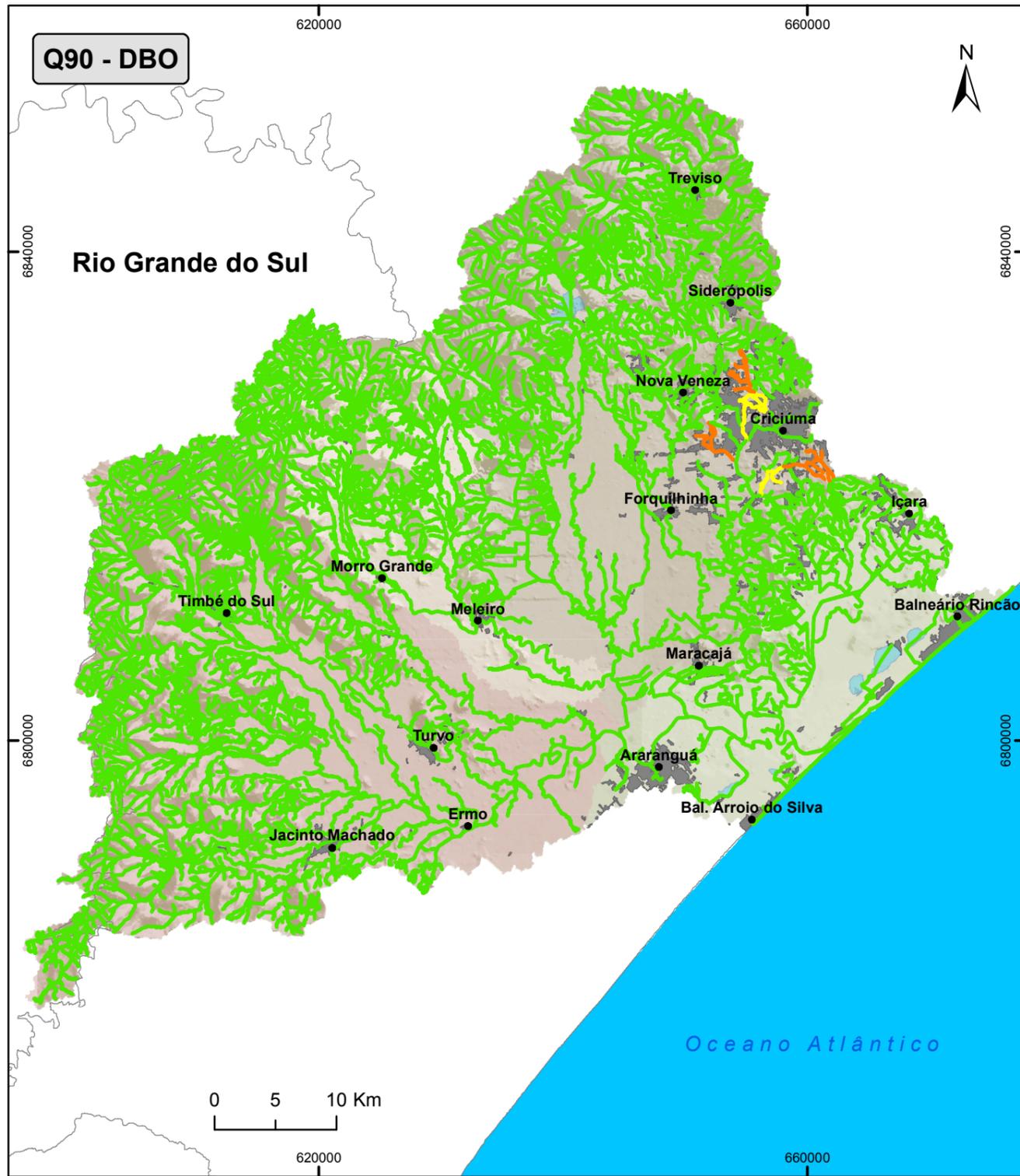
UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMISSÃO INICIAL	23/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário Atual: (a) DBO e (b) Fósforo Total Vazões de Referência Q90 para o mês de setembro	4.3.4.3
Data: Julho/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q90_set_DBO&P_A3.mxd		





Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>DBO (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 3,00 3,01 - 5,00 5,01 - 10,00 Acima de 10,00 | <p>Fósforo Total (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 0,10 0,11 - 0,15 Acima de 0,15 | <p>UGs</p> <ul style="list-style-type: none"> Rio Araranguá Rio Itoupava Rio Manoel Alves Rio Mãe Luzia | <ul style="list-style-type: none"> • Sedes Urbanas Área Urbanizada / Construída Limite Estadual Corpos d'água |
|--|---|--|---|

01	EMISSÃO INICIAL	23/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário Atual: (a) DBO e (b) Fósforo Total Vazões de Referência Q90 para o mês de janeiro</p>	4.3.4.4
Data: Julho/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q90_jan_DBO&P_A3.mxd		

Cenários de Redução

Nesta seção será feita uma análise integrada dos cenários de redução com base nos casos mais críticos observados no *Cenário Atual – Diagnóstico (CA)*, identificados como sendo àqueles para o mês de setembro na vazão de referência Q98. Adicionalmente, no Anexo 1, são apresentadas as pranchas referentes aos cenários de redução para os meses de janeiro e setembro, vazão de referência Q90 e para o mês de janeiro, vazão de referência Q98.

A Prancha 4.3.4.5 apresenta os resultados para redução de 30% da carga de DBO e Fósforo Total. Comparando-se o resultado das reduções de carga para DBO com o resultado de setembro para Q98 do CA (Prancha 4.3.4.1) observa-se uma melhoria de classe ao longo do rio Sangão bem como seu afluente, principalmente à jusante dos municípios de Criciúma e Forquilha, conforme pode ser constatado nos destaques da Figura 4.3.4.1- Comparação entre os cenários: CA e C30 para os resultados da concentração de DBO.

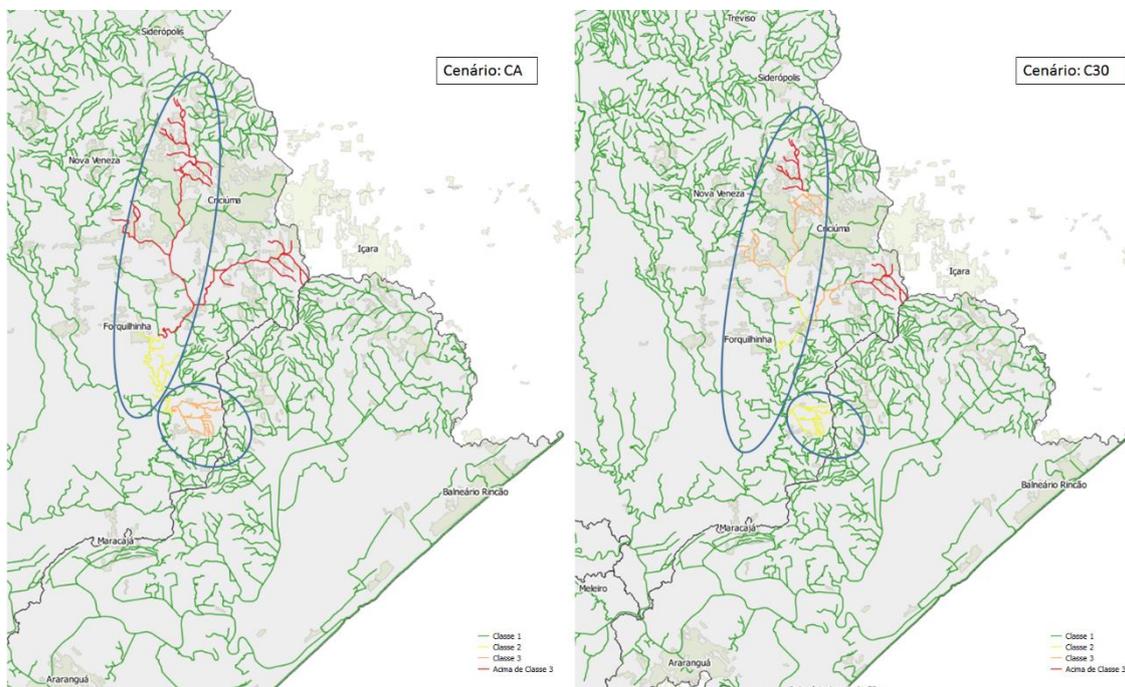


Figura 4.3.4.1- Comparação entre os cenários: CA e C30 para os resultados da concentração de DBO.

Com relação ao cenário de redução do Fósforo Total (Prancha 4.3.4.5b), comparando-se com o CA observa-se que as maiores diferenças ocorrem no rio Sangão entre os municípios de Forquilha e Maracajá, passando a apresentar concentrações do parâmetro dentro dos limites de *Classe 1*, conforme nos destaques da Figura 4.3.4.2.

Os demais trechos não apresentaram diferenças significativas com a redução de 30% da carga de DBO e Fósforo Total, sendo observadas somente diferenças que não necessariamente alteram a classe do corpo hídrico.

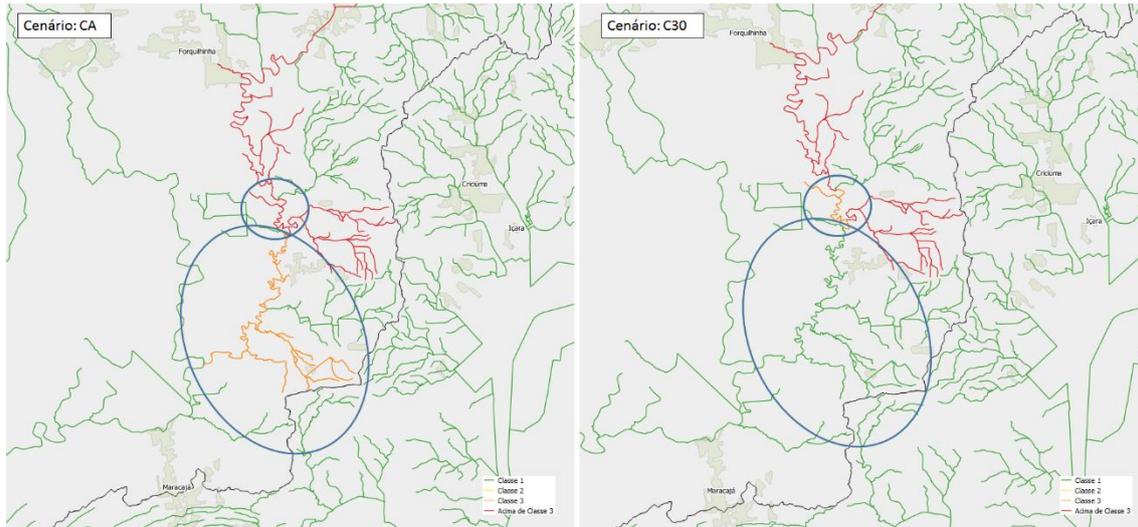


Figura 4.3.4.2 - Comparação entre os cenários: CA e C30 para os resultados da concentração de FT.

A Prancha 4.3.4.6 apresenta os resultados para o cenário de redução de 50% da carga de DBO e Fósforo Total. Comparando-se com o cenário atual (CA), observa-se que houve uma melhora significativa da DBO nos corpos hídricos que compõem a zona urbana do município de Criciúma. Corpos hídricos que no CA apresentavam concentrações acima da *Classe 3*, passaram a apresentar concentrações mais baixas, na faixa que compreende os limites da *Classe 2* e *Classe 1*. Essa melhora pode ser observada principalmente ao longo do rio Sangão e em alguns de seus afluentes no município de Criciúma e à jusante do município de Forquilha, conforme apresentado nos destaques da Figura 4.3.4.3.

Este cenário indica melhorias nas concentrações de DBO em afluentes do rio Sangão que anteriormente, no cenário C30 não foram observadas. Porém, assim como no C30, não indica melhorias significativas em outros trechos da bacia.

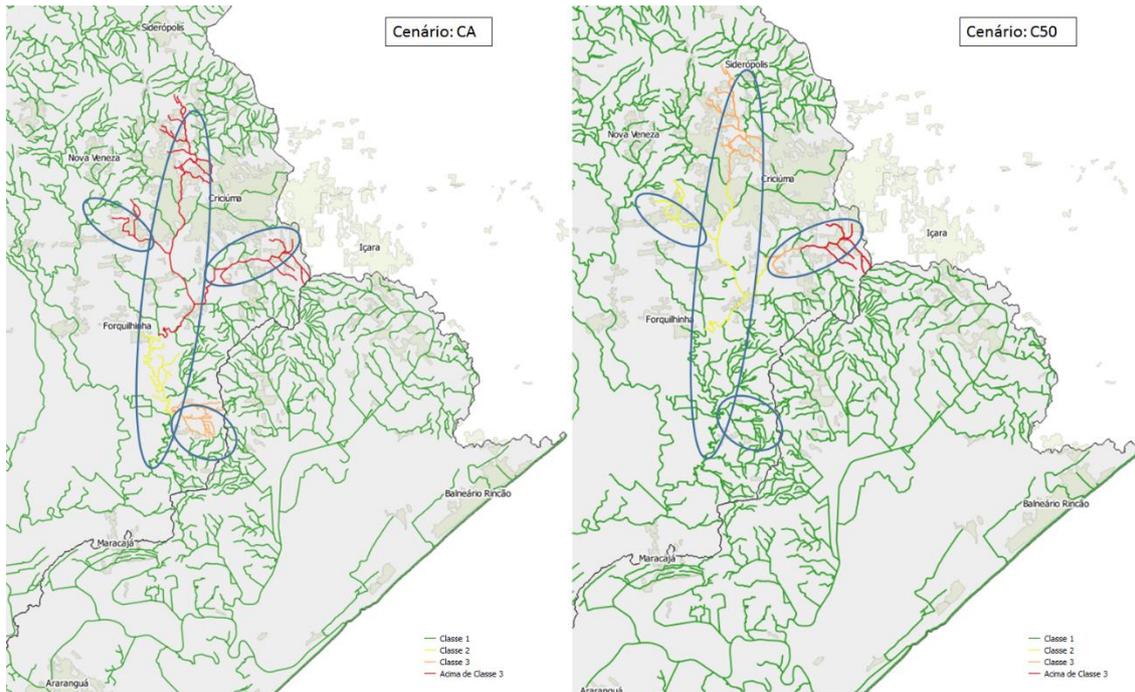


Figura 4.3.4.3 - Comparação entre os cenários: CA e C50 para os resultados da concentração de DBO.

Para o Fósforo Total, observa-se também que há uma significativa melhora na classificação deste parâmetro ao longo do rio Sangão na passagem pelo centro urbano de Criciúma e Forquilha e em alguns de seus afluentes. Passando da classificação *Acima de Classe 3* para *Classe 3* e *Classe 1*, conforme destacado na Figura 4.3.4.4. Nos demais trechos, a exemplo das outras simulações não foram observadas variações significativas na concentração do parâmetro.

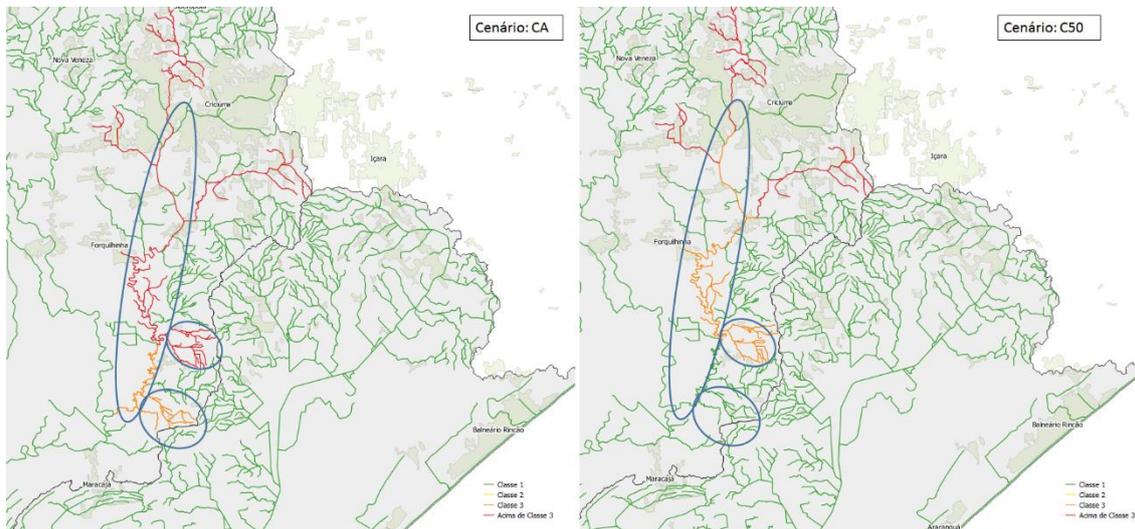


Figura 4.3.4.4 - Comparação entre os cenários: CA e C50 para os resultados da concentração de FT.

Com relação ao cenário C80 para DBO Prancha 4.3.4.7a, tem-se uma boa redução em termos da concentração do parâmetro e de mudança de classe ao longo do Rio Sangão, que salta da classificação *Acima de Classe 3*, no cenário CA para

trechos de *Classe 1*, principalmente ao longo da área urbana do município de Criciúma. No C80, nesta região, somente dois trechos de cabeceira apresentam *Classe 2*, porém, mesmo assim melhora significativamente com relação à situação apresentada no CA.

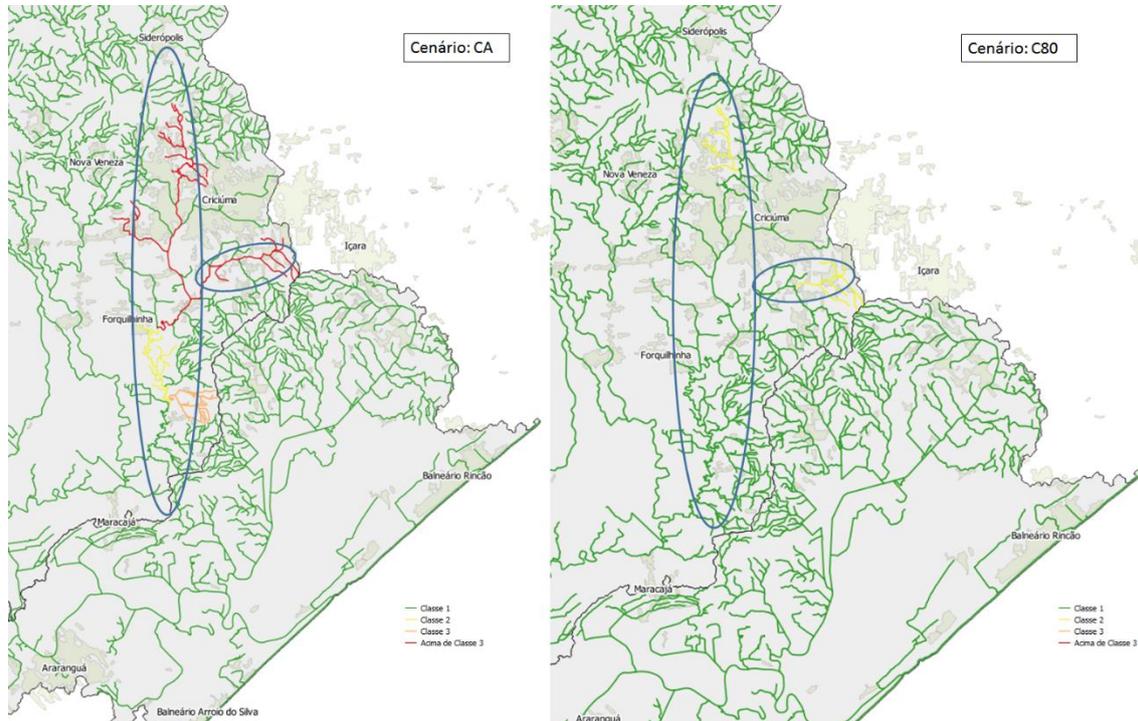


Figura 4.3.4.5 - Comparação entre os cenários: CA e C80 para os resultados da concentração de DBO.

Para o Fósforo Total (Prancha 4.3.4.7b), assim como para DBO observa-se uma melhora significativa ao longo do rio Sangão e seus afluentes, principalmente ao longo da zona urbana no município de Criciúma, à exceção de suas cabeceiras, que seguem apresentando *Classe 3* e *Acima de Classe 3*, conforme pode ser observado na Figura 4.3.4.7.

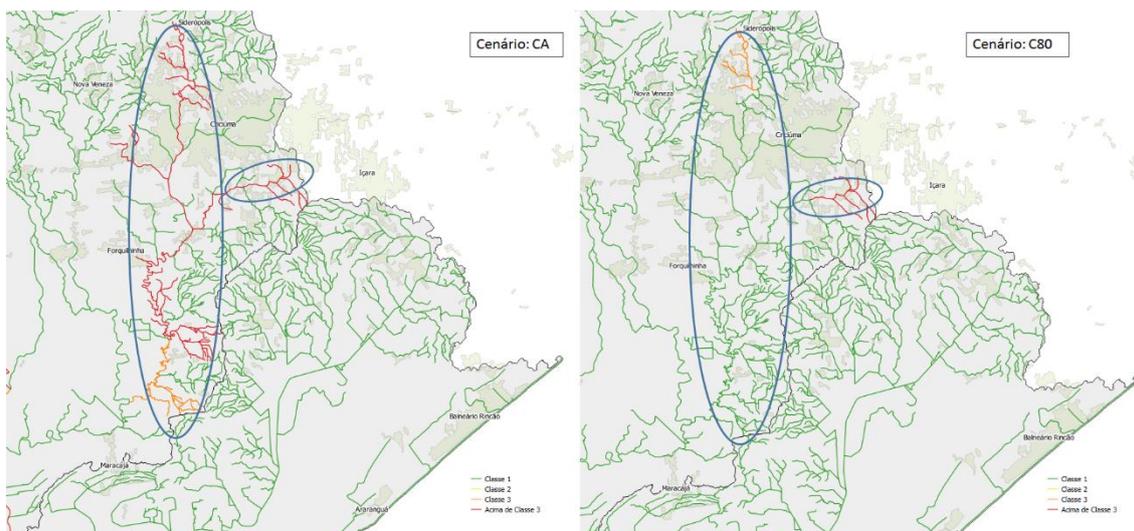
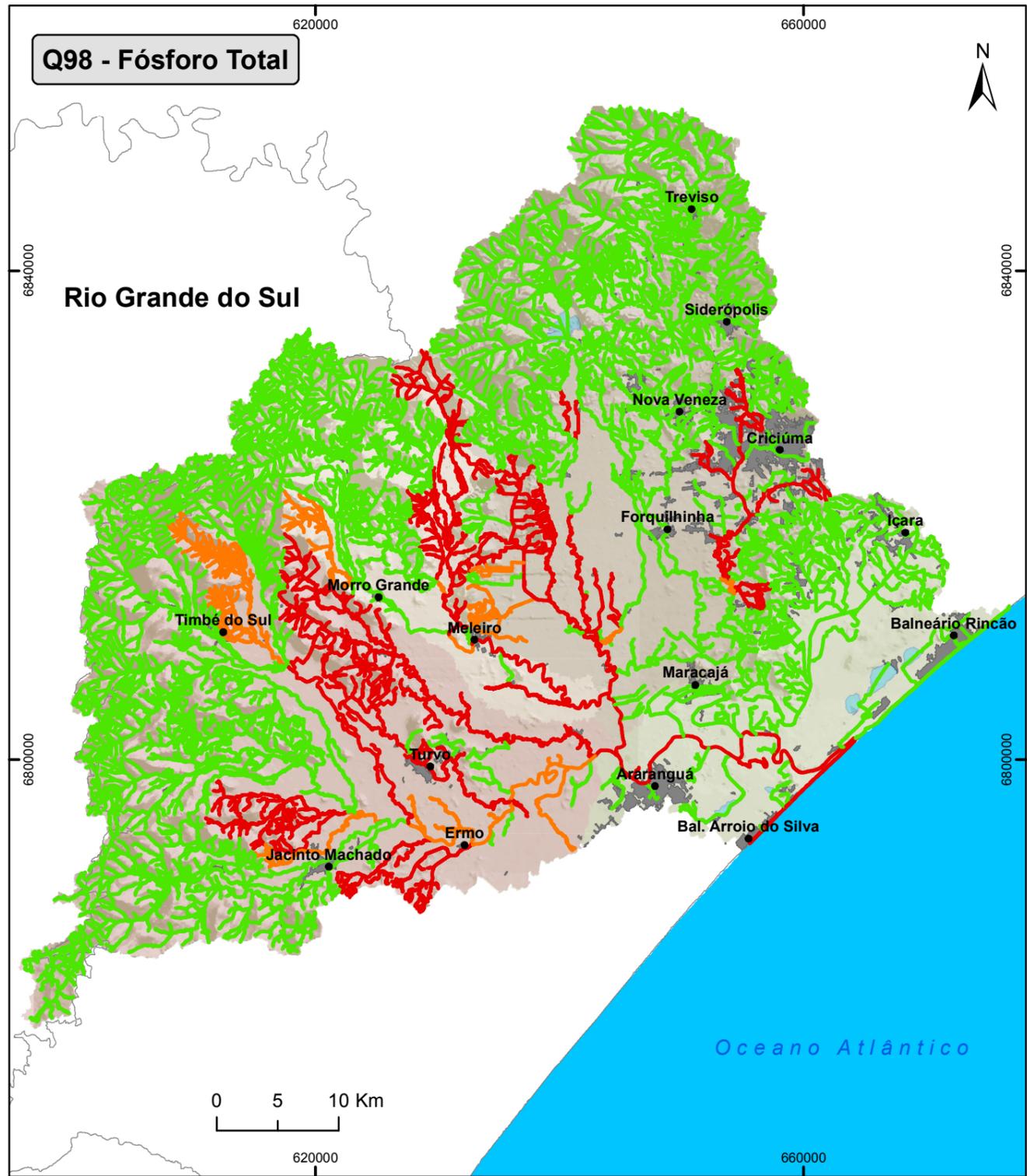
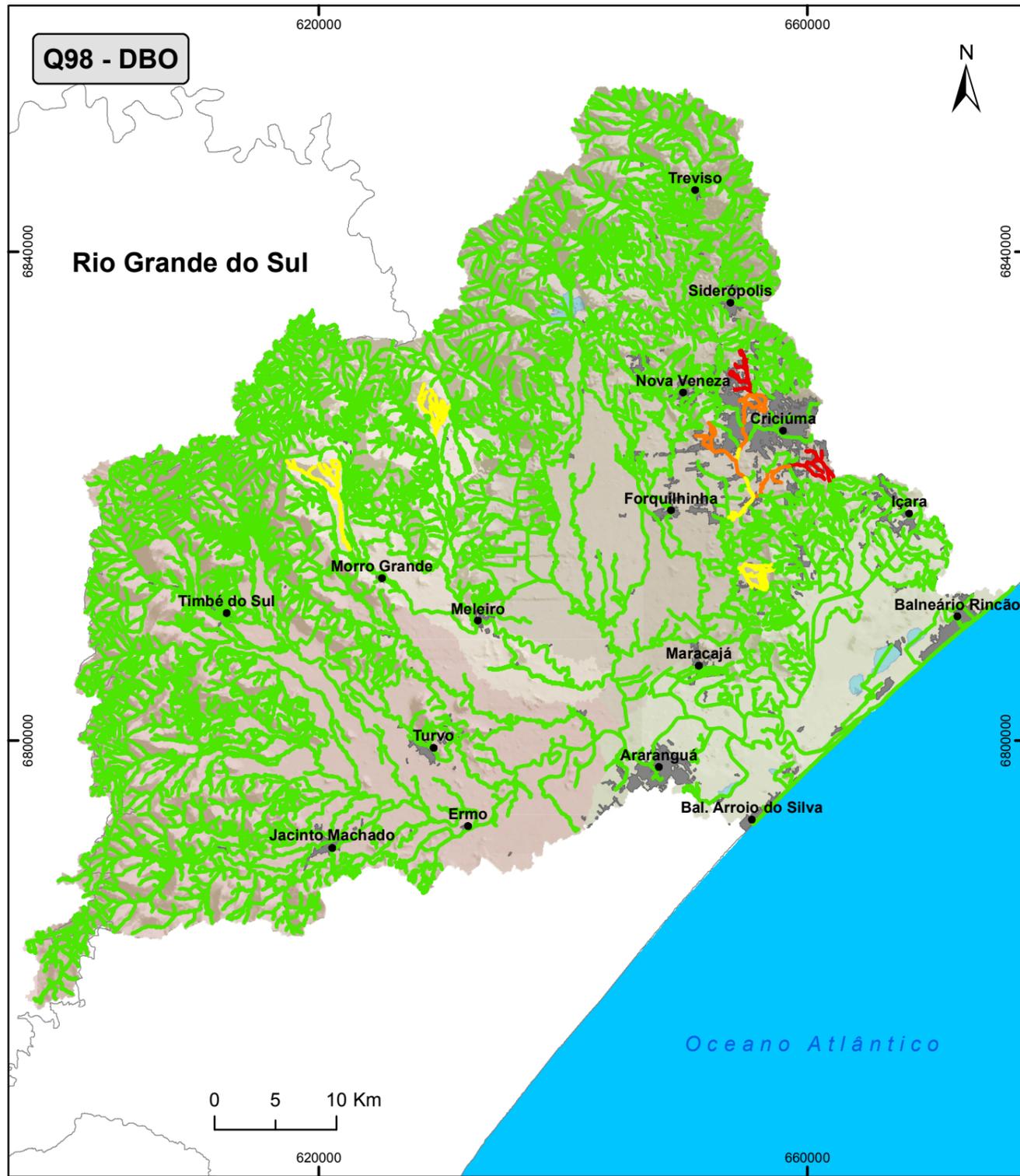


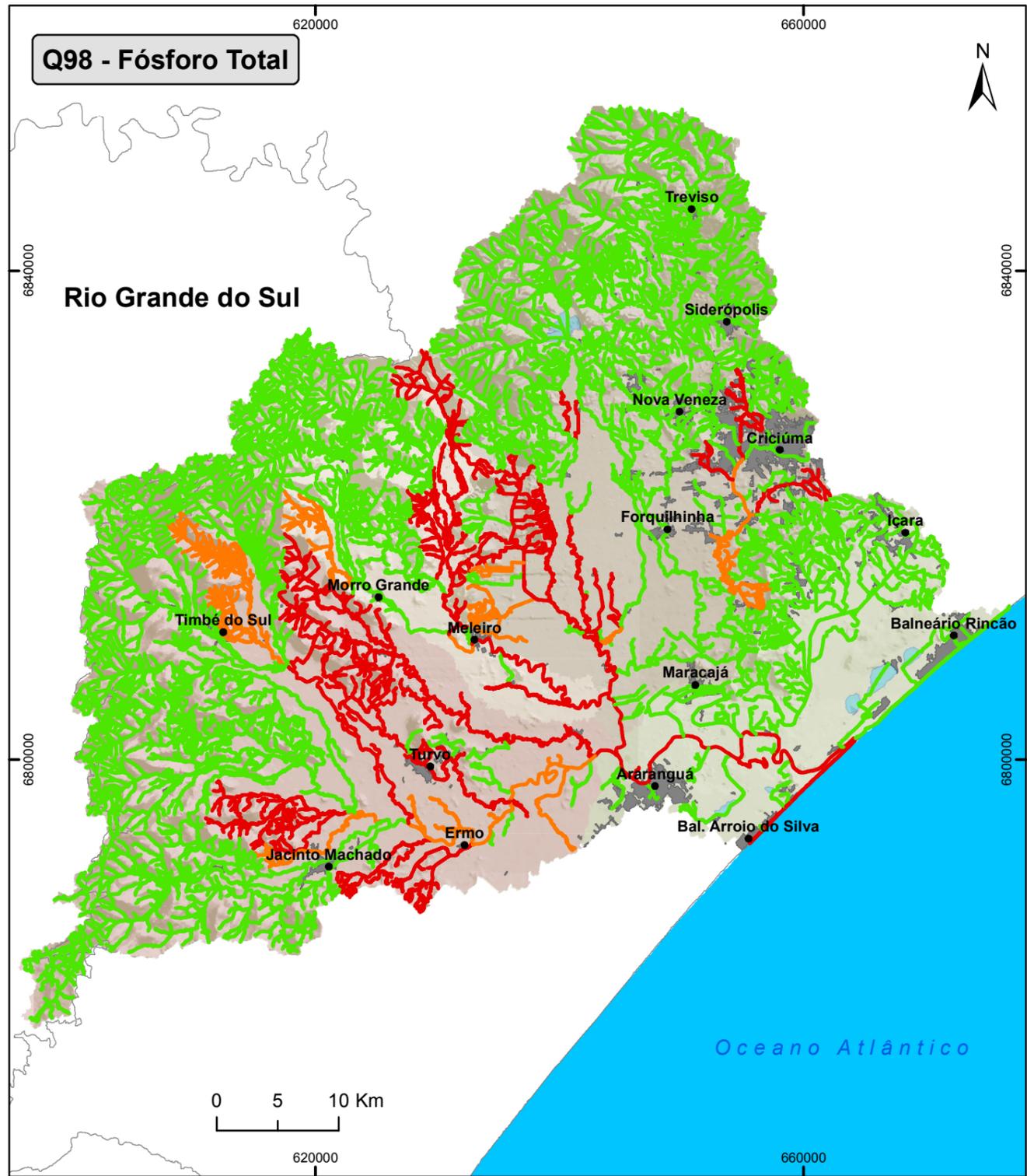
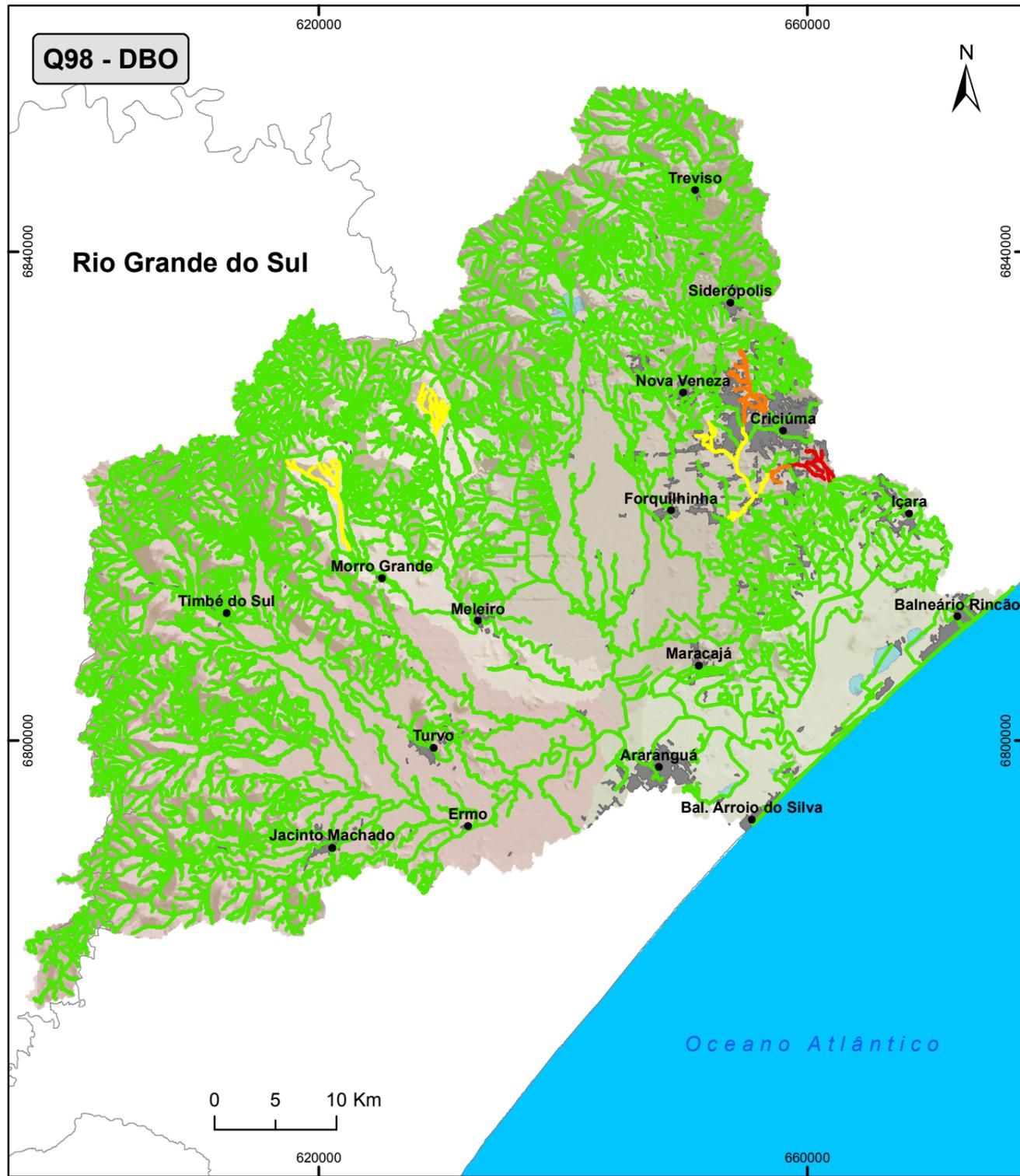
Figura 4.3.4.6 - Comparação entre os cenários: CA e C80 para os resultados da concentração de Fósforo Total.



Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>DBO (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Até 3,00 — 3,01 - 5,00 — 5,01 - 10,00 — Acima de 10,00 | <p>Fósforo Total (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Até 0,10 — 0,11 - 0,15 — Acima de 0,15 | <p>UGs</p> <ul style="list-style-type: none"> Rio Araranguá Rio Itoupava Rio Manoel Alves Rio Mãe Luzia | <ul style="list-style-type: none"> • Sedes Urbanas Área Urbanizada / Construída Limite Estadual Corpos d'água |
|--|---|--|---|

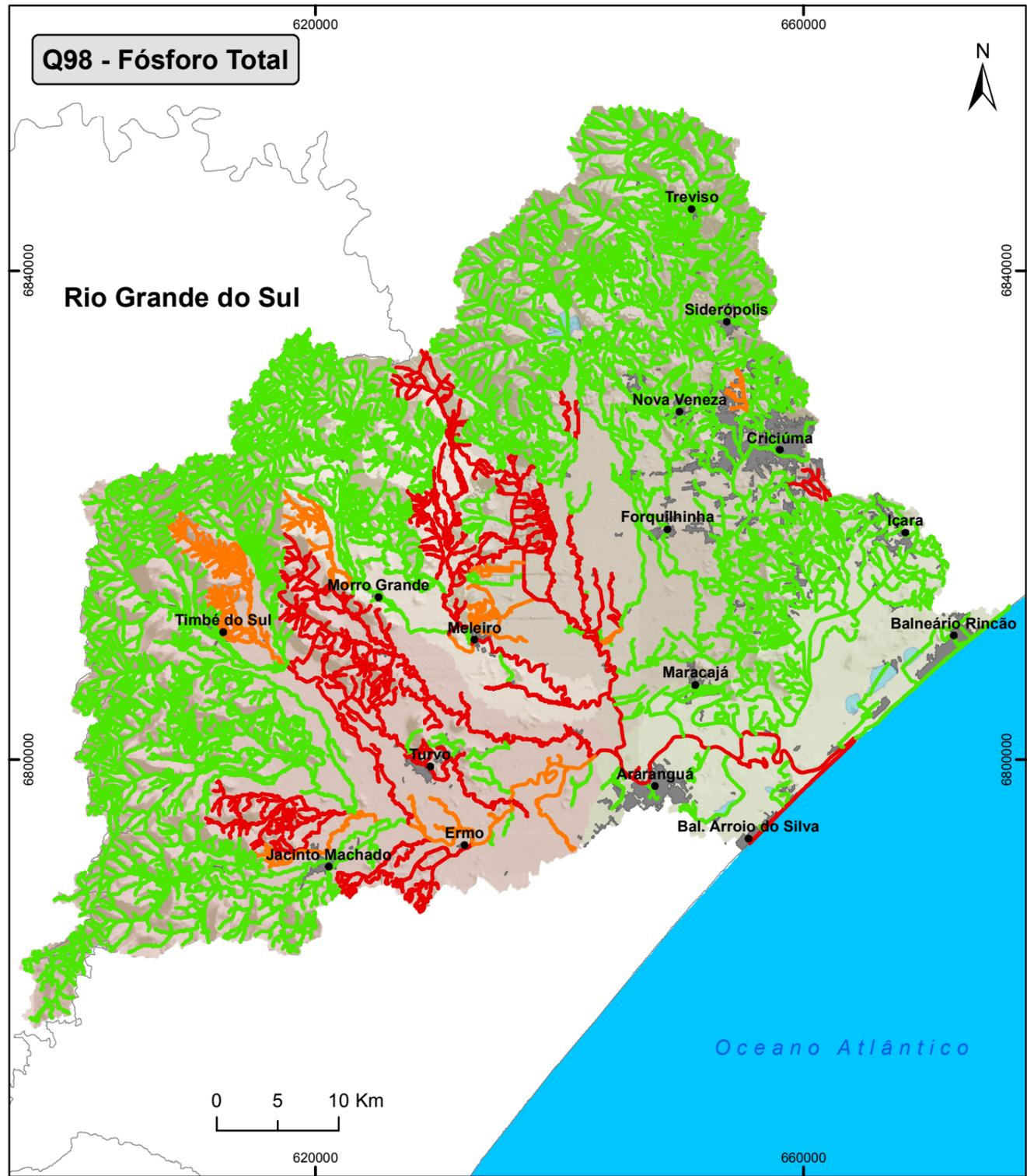
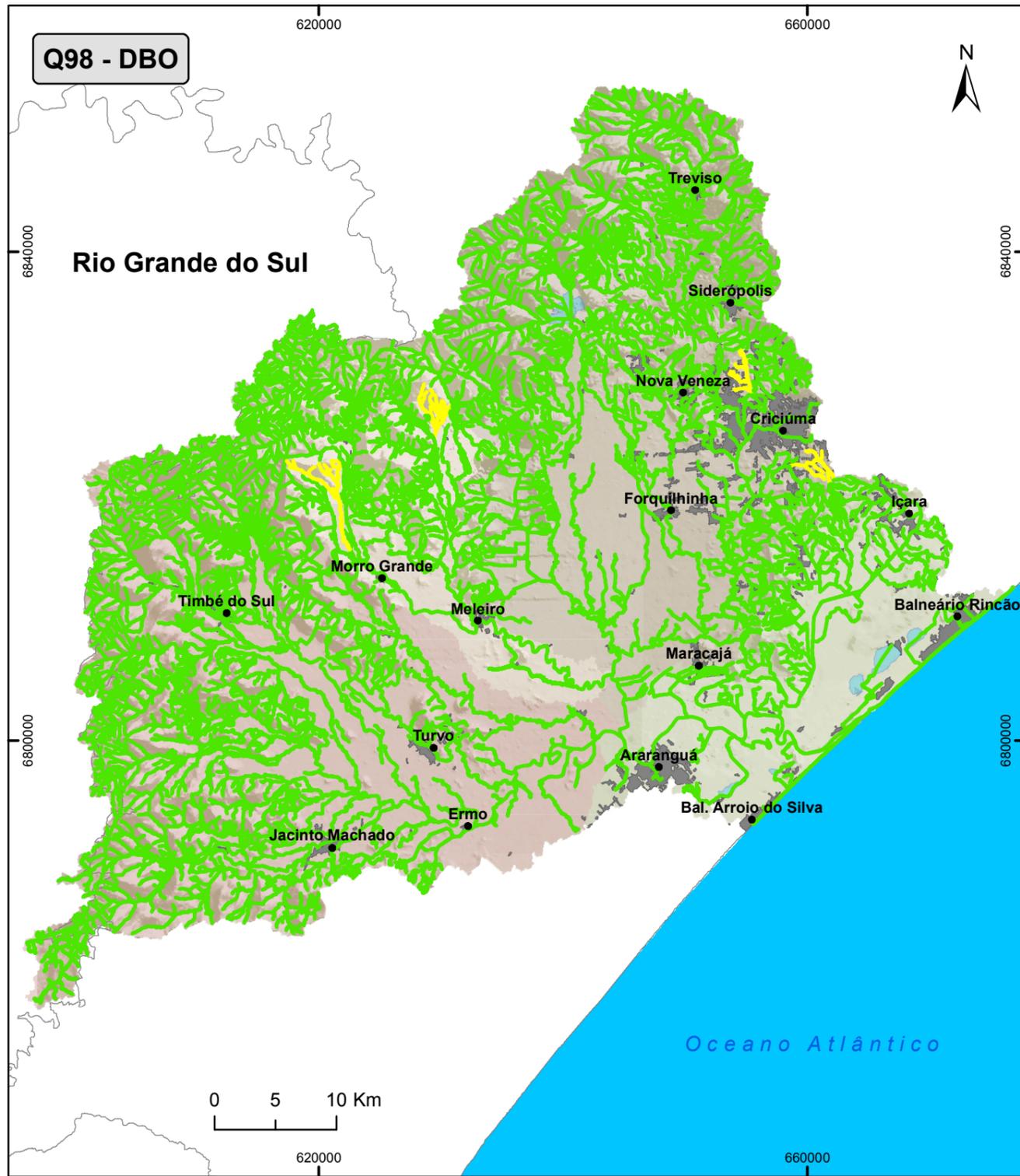
01	EMISSÃO INICIAL	23/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário de redução de 30% da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total Vazões de Referência Q98 para o mês de setembro</p>	4.3.4.5
Data: Julho/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRANGUA_Q98_set_30_DBO&P_A3.mxd		



Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>DBO (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 3,00 3,01 - 5,00 5,01 - 10,00 Acima de 10,00 | <p>Fósforo Total (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 0,10 0,11 - 0,15 Acima de 0,15 | <p>UGs</p> <ul style="list-style-type: none"> Rio Araranguá Rio Itoupava Rio Manoel Alves Rio Mãe Luzia | <ul style="list-style-type: none"> • Sedes Urbanas Área Urbanizada / Construída Limite Estadual Corpos d'água |
|--|---|--|---|

01	EMISSION INICIAL	24/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário de redução de 50% da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total Vazões de Referência Q98 para o mês de setembro</p>	<p>4.3.4.6</p>
Data: Julho/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q98_set_50_DBO&P_A3.mxd		



Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>DBO (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 3,00 3,01 - 5,00 5,01 - 10,00 Acima de 10,00 | <p>Fósforo Total (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 0,10 0,11 - 0,15 Acima de 0,15 | <p>UGs</p> <ul style="list-style-type: none"> Rio Araranguá Rio Itoupava Rio Manoel Alves Rio Mãe Luzia | <ul style="list-style-type: none"> • Sedes Urbanas Área Urbanizada / Construída Limite Estadual Corpos d'água |
|--|---|--|---|

01	EMISSÃO INICIAL	24/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário de redução de 80% da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total</p>	<p>4.3.4.7</p>
Data: Julho/2015	<p>Vazões de Referência Q98 para o mês de setembro</p>	<p>Escala: 1:375.000</p>
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q98_set_80_DBO&P_A3.mxd		

Em nenhum dos cenários simulados foram observadas mudanças significativas nos demais corpos hídricos da bacia, ou seja, embora houvesse variação na concentração das substâncias as mudanças não foram suficientes para alterar a classificação do corpo hídrico, conforme pode ser observado na Figura 4.3.4.7 e Figura 4.3.4.8, que apresentam os resultados de concentração de DBO e Fósforo Total, respectivamente, no exutório de todas as ottobacias (nível 8) utilizadas para discretização da bacia hidrográfica simulada.

Embora as maiores variações entre os cenários ocorram ao longo do rio Sangão e seus afluentes (áreas em destaque na Figura 4.3.4.7) é possível observar variações em outras áreas da bacia.

Considerando-se somente os trechos que não apresentaram mudança de classe para DBO, neste caso, somente os trechos com DBO < 5 mg/L, observam-se reduções médias de 13,1% na concentração final para o C30, 21,8% na concentração final para o C50 e 34,9% na concentração final para o C80. Quer dizer, embora não aparente, houve variações em função das reduções de carga nos demais trechos. Porém como a contaminação por DBO é mais significativa nos trechos que apresentam maior densidade populacional, sua redução foi coerentemente maior nesses trechos.

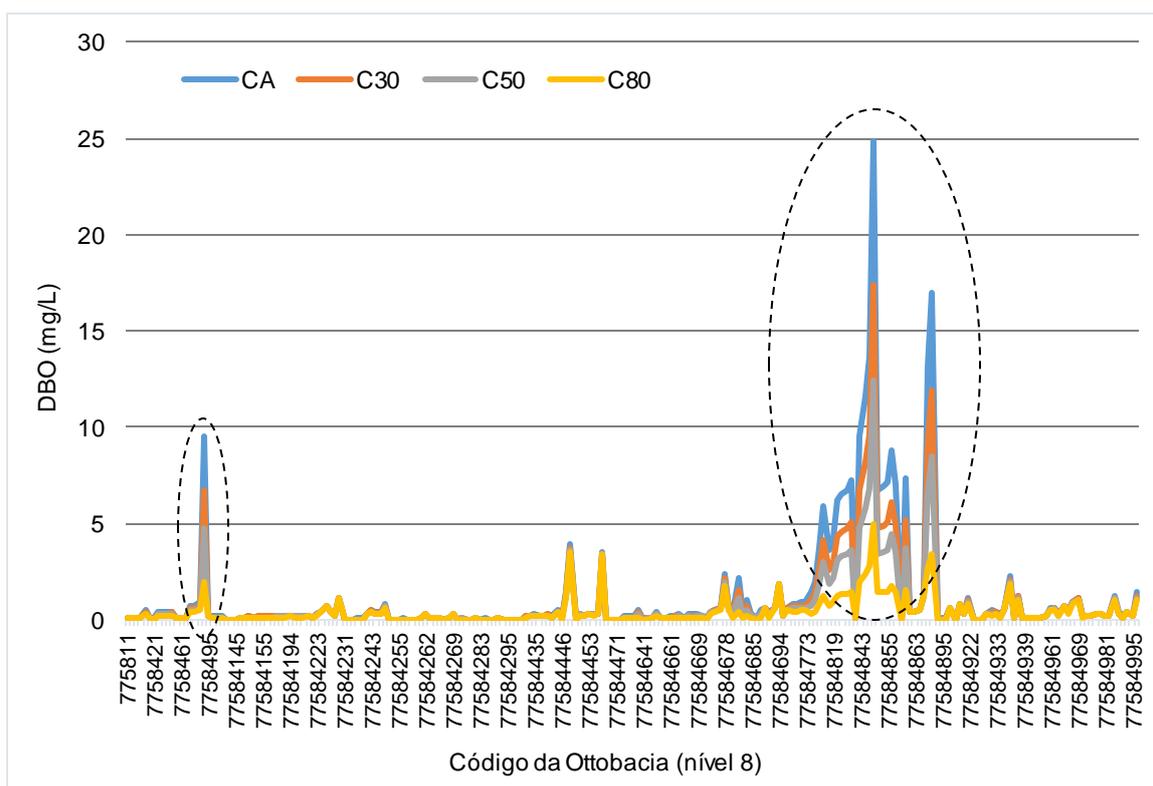


Figura 4.3.4.7 - Comparação entre os cenários: CA, C30, C50 e C80 para os resultados da concentração de DBO por ottobacia.

Para o Fósforo Total, é possível observar que, assim como para a DBO, as mudanças de classe ocorreram somente no rio Sangão e nos seus afluentes (áreas em destaque na Figura 4.3.4.8). Porém, neste caso, de maneira geral as concentrações de Fósforo ao longo de toda bacia apresentaram-se mais altas, ultrapassando os limites da Classe 3 em diversos trechos, mesmo nos cenários com redução da carga.

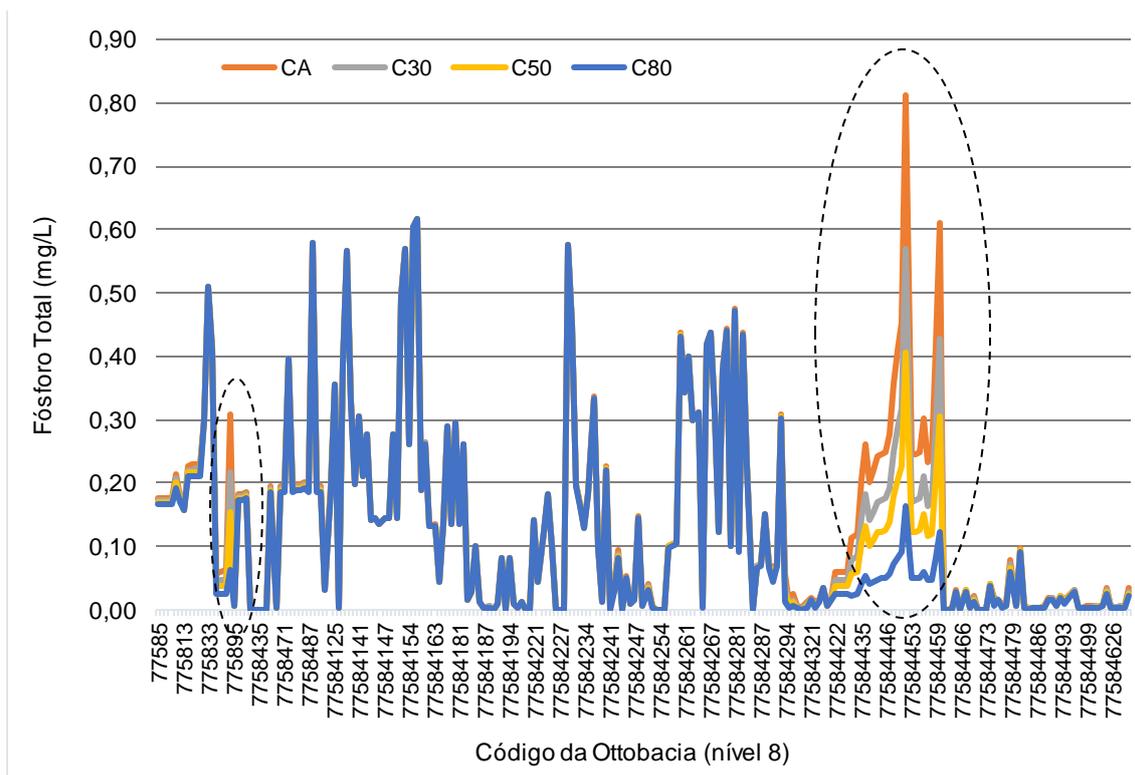


Figura 4.3.4.8 - Comparação entre os cenários: CA, C30, C50 e C80 para os resultados da concentração de Fósforo Total por ottobacia.

É importante, mais uma vez, ressaltar que os cenários de redução de carga foram feitos sobre o lançamento das cargas referentes ao esgotamento doméstico, sobre o qual o poder público municipal tem responsabilidade direta (emitindo concessões ou não) no provimento de ações que acabam sendo mais influentes nos aglomerados urbanos. Para os demais lançamentos, não foram geradas reduções de carga, pois este cenário depende do investimento privado e da fiscalização do poder público sobre os contribuintes destes setores.

Dessa forma, observa-se que os resultados foram coerentes ao apresentar variações significativas de DBO na região mais urbanizada da bacia, onde fica evidente a maior contribuição do esgotamento doméstico na influência da qualidade de água. Nas demais regiões da bacia, onde a densidade populacional é menor, observa-se que a redução de carga do esgotamento doméstico não provocou melhoras na qualidade dos corpos hídricos, isso por que nesses casos a influência de outros usuários é maior, sendo estes relacionados principalmente às atividades de agricultura, criação animal e industrial.

4.3.5 Conclusões e sugestões

Os resultados do modelo representam a situação da bacia frente à influência dos lançamentos e captações cadastrados. É importante salientar que os resultados apresentam um panorama da pior situação, tanto quando se refere à vazão de referência Q98 quanto à vazão de referência Q90.

Adicionalmente, devem ser consideradas as incertezas do modelo associadas à malha de cálculo, estimativa de parâmetros e metodologia de lançamento de cargas. Tais simplificações e aproximações se fazem necessárias para tornar possível a simulação, e assim obter-se uma visão holística sobre a qualidade de água na bacia. Mesmo levando em conta essas simplificações, considera-se que o modelo respondeu bem às simulações propostas, gerando resultados coerentes com a metodologia aplicada.

Dessa forma ressalta-se a importância do cadastro, uma vez que a estimativa de cargas é feita sobre as declarações setoriais aprovadas. Atualmente, em alguns setores a estimativa vem sendo feita de modo desigual, à medida que se tem diferentes representatividade numérica entre os setores que exercem atividades na bacia. Isso fica mais evidente quando se compara o número de agricultores cadastrados e aprovados (1.2181²) com o número de indústrias cadastradas e aprovadas (30). Neste caso, o SADPLAN está subestimando a influência das indústrias nos lançamentos contabilizados pelo modelo.

É importante lembrar que as concentrações foram estimadas, com base nos dados fornecidos pelos usuários cadastrados, numa tentativa de gerar informações mais fidedignas a respeito das atividades industriais desenvolvidas. Por isso, além de considerar a questão do cadastro em si é importante que este seja bem alimentado com todas as informações necessárias para correto funcionamento do modelo, desde definição dos parâmetros de qualidade da água, quanto dados referentes às vazões de captação e lançamento, bem como a correta determinação da localização da atividade. Isso se faz necessário inclusive para a correta estimativa de vazões e concentrações de lançamento por setor, através dos dados já existentes na bacia, trazendo assim uma identidade para a bacia em função das atividades desenvolvidas, permitindo assim até mesmo a simulação de novos parâmetros de qualidade de água relevantes para a bacia.

Com relação ao SADPLAN, atualmente este considera todos os rios de uma mesma ottobacia. Ou seja, segundo essa metodologia, o modelo considera que lançamentos de jusante podem influenciar o trecho do rio principal e pequenos afluentes de montante. Nesse sentido, chama-se atenção de que eventualmente pequenos córregos de montante podem estar sendo representados com uma situação de qualidade de água comprometida, sem que isso seja observado na realidade. Dessa forma, em trabalhos futuros sugere-se um melhor refinamento da malha, com a diminuição de trechos a serem calculados através da segmentação dos principais rios

² número de declarações aprovadas e apresentadas no Relatório B6 – Cadastro de Usuários da Água

da bacia, permitindo o lançamento de cargas em diferentes regiões ao longo de um mesmo trecho.

Referência Bibliográficas

CIDASC (2015). Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina. **Relatório Aptidão Animal de Bovinos de Corte, de Leite e Misto**. Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense. Março de 2015.

IBGE (2014). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Séries históricas e estatísticas**. Disponível em:
<http://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?t=pi&vcodigo=scn54>. Acesso em: Out.2014.

EPAGRI/CEDAP (2013), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca - **Evolução da Piscicultura Catarinense**. Disponível em http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=676

PIAVA SUL (2011). **Plano de recursos hídricos da Bacia do Rio Araranguá – Fase Fundação Agência da Água do Vale do Itajaí**. Universidade do Extremo Sul Catarinense. Financiamento: Programa Petrobras Ambiental. Florianópolis, 2011. Disponível:http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/biblioteca_visualizar_arquivos.jsp?idEmpresa=18&idPasta=489>. Acesso em: Jul.2014.

REIS, L. G. M. ; PAZ, A. R. ; LIMA, H. V. C. **Metodologia simplificada para estimar o aporte de cargas e simular a qualidade de água em pequenas bacias rurais**. In: XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2005, João Pessoa.

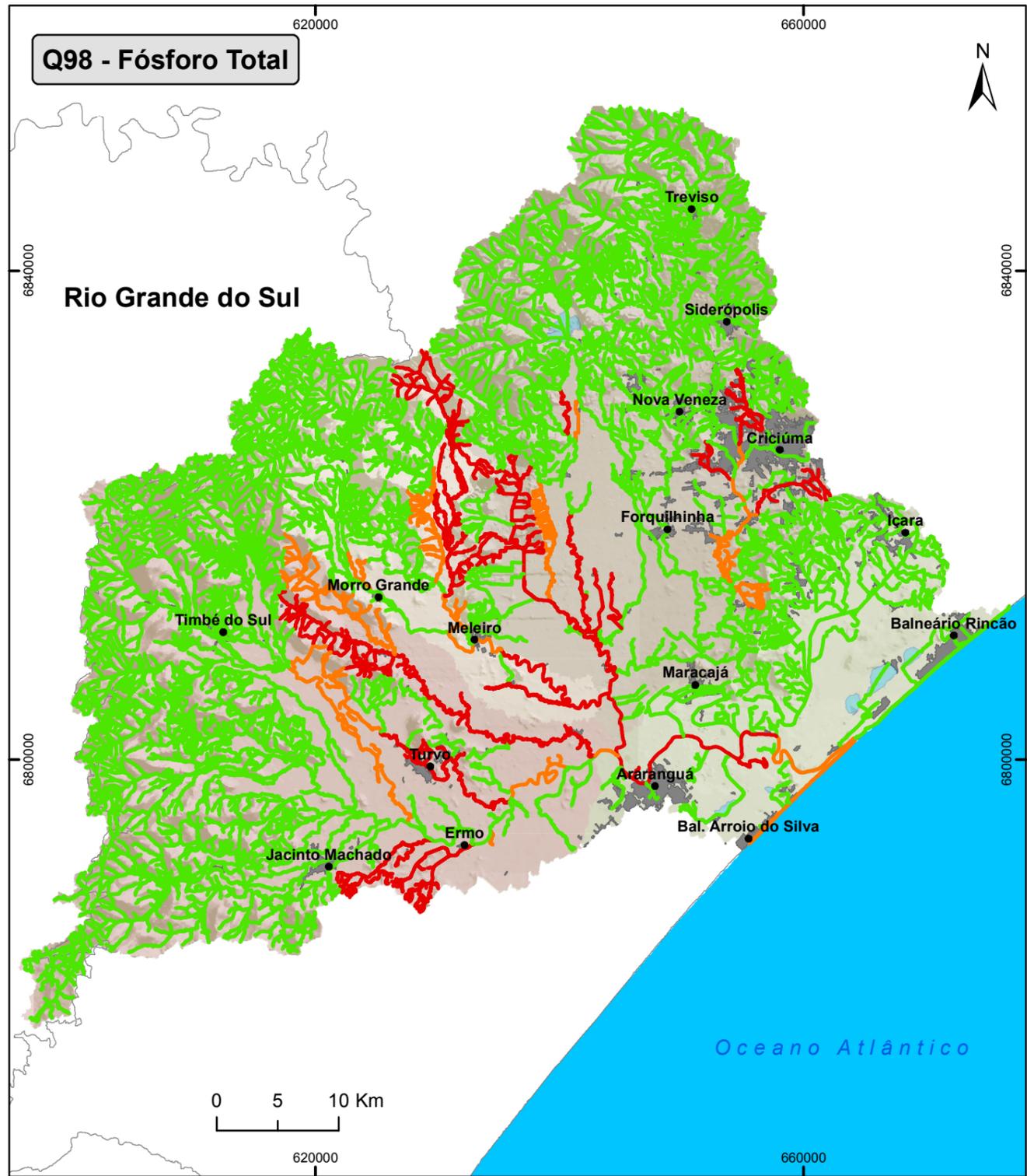
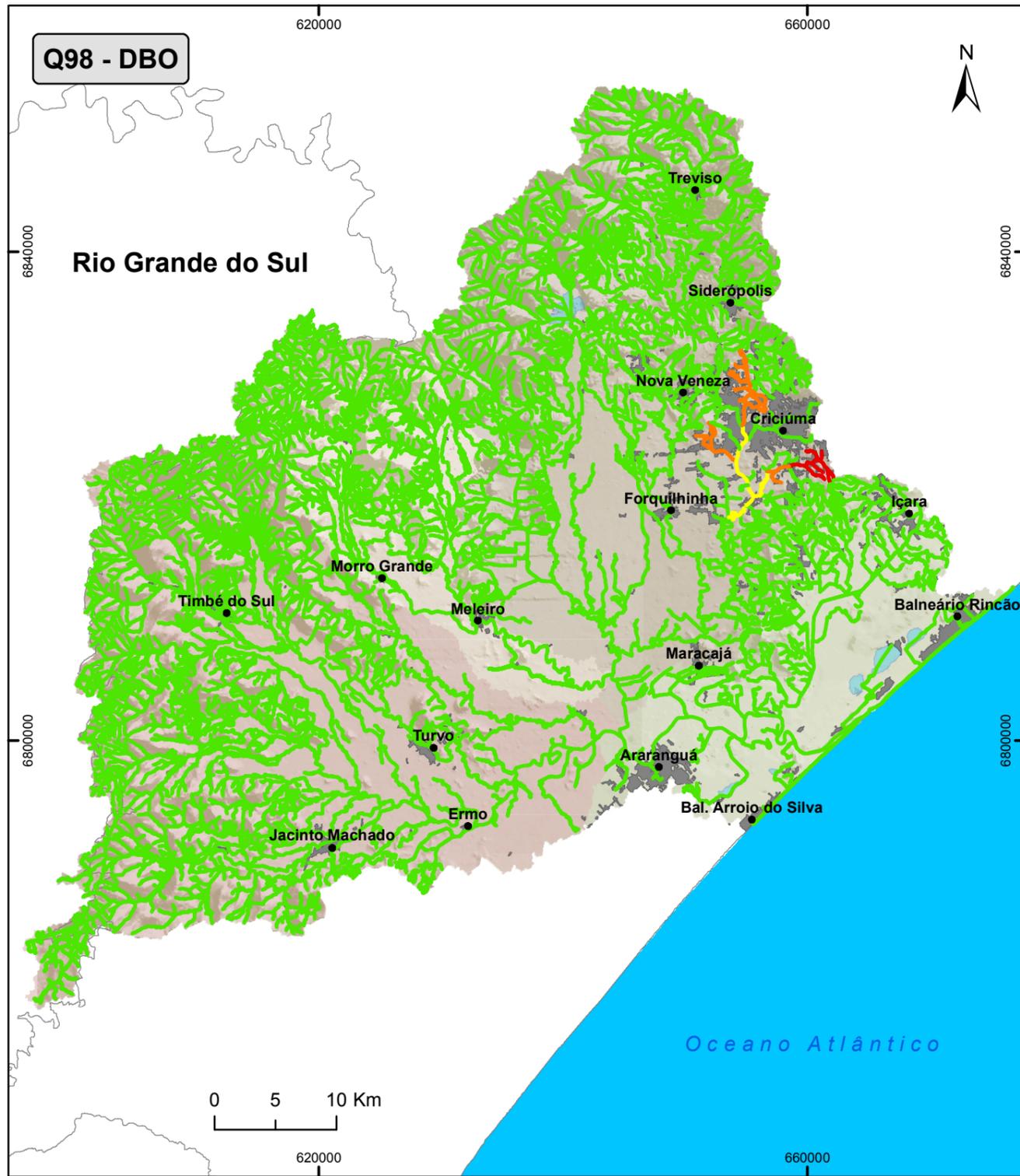
AMERICO, J. H. P.; PREVIATO, V. ; CARVALHO, S. L. ; **Qualidade da água de uma piscicultura em tanques-rede no rio São José dos Dourados, Ilha Solteira – São Paulo**. In: IX Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, n.2, p. 69-77, 2013, Tupã, SP.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. 3ª Ed. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2005.

FRANZ, G. A. E. **Desenvolvimento, aplicação e análise do modelo de qualidade da água e eutrofização do SISBAHIA**. 2010. 163f. Dissertação – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010.

PRHRJ. **Plano Estratégico de Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Jacutinga – Diagnóstico e Prognóstico dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica – Etapa B**. Disponível em:
<[http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Planos%20de%20Bacias/Plano%20da%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Jacutinga/Produto%20Final/Etapa%20B/Relatorio-Plano-Estrategico-Bacia Jacutinga---Etapa-B.pdf](http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Planos%20de%20Bacias/Plano%20da%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Jacutinga/Produto%20Final/Etapa%20B/Relatorio-Plano-Estrategico-Bacia%20Jacutinga---Etapa-B.pdf)>. 2009. Acesso em: Julho/2015.

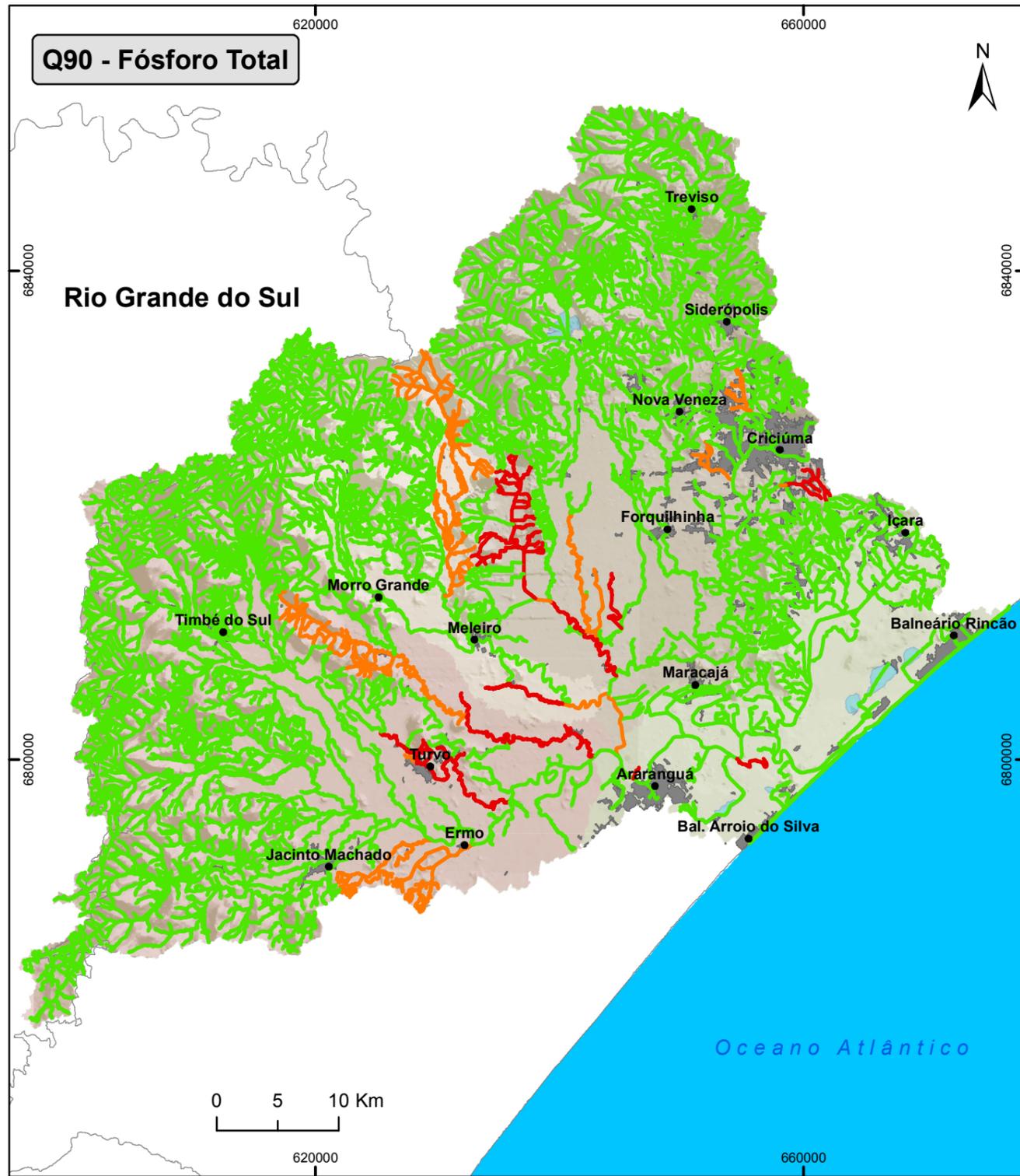
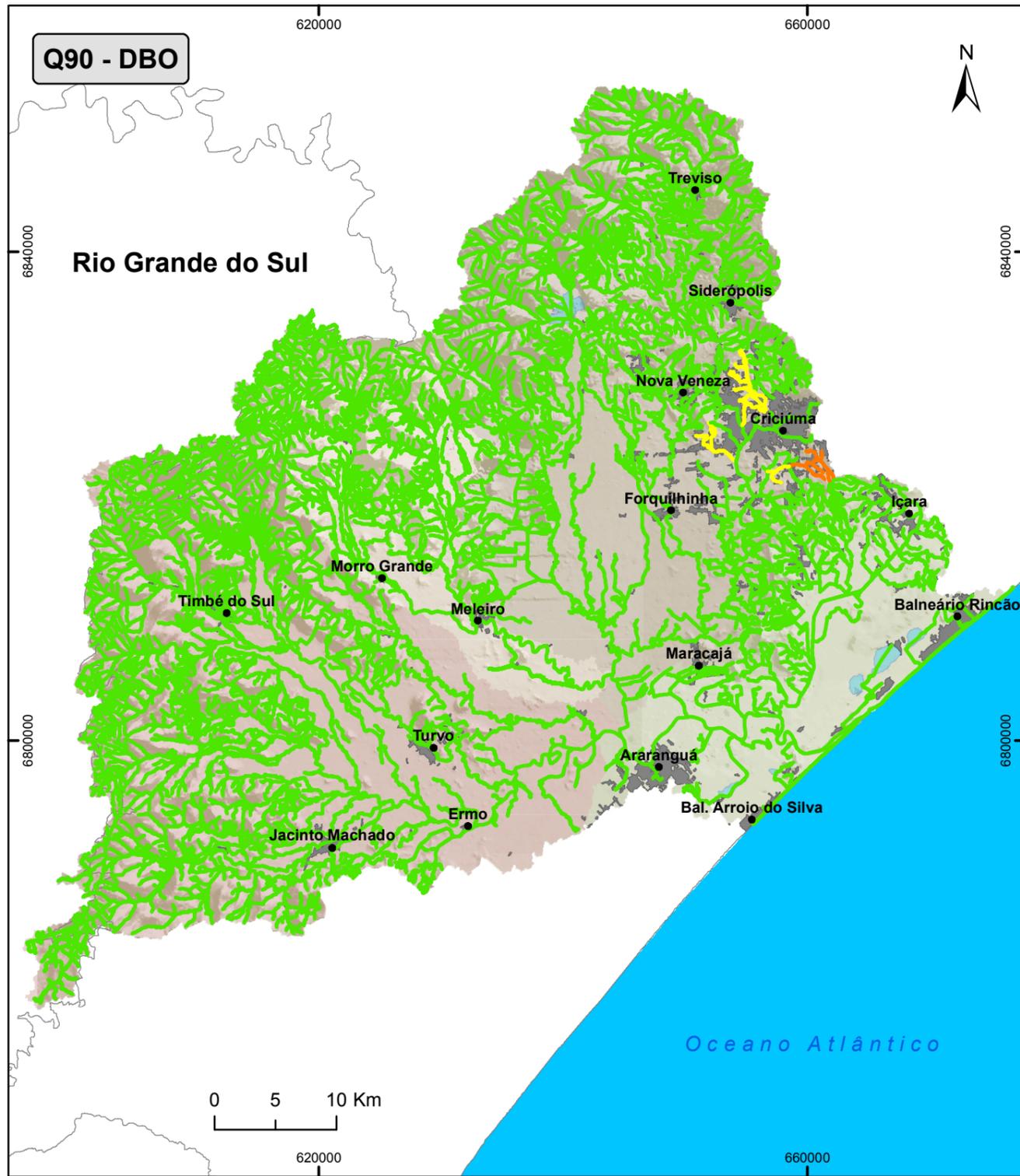
ANEXO 1 – RESULTADOS DO BALANÇO QUALITATIVO



Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>DBO (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 3,00 3,01 - 5,00 5,01 - 10,00 Acima de 10,00 | <p>Fósforo Total (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 0,10 0,11 - 0,15 Acima de 0,15 | <p>UGs</p> <ul style="list-style-type: none"> Rio Araranguá Rio Itoupava Rio Manoel Alves Rio Mãe Luzia | <ul style="list-style-type: none"> • Sedes Urbanas Área Urbanizada / Construída Limite Estadual Corpos d'água |
|--|---|--|---|

01	EMISSÃO INICIAL	27/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário de redução de 30% da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total</p>	<p>4.3.4.8</p>
Data: Julho/2015	<p>Vazões de Referência Q98 para o mês de janeiro</p>	Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q98_jan_30_DBO&P_A3.mxd		



Legenda

DBO (mg/L)

- Até 3,00
- 3,01 - 5,00
- 5,01 - 10,00
- Acima de 10,00

Fósforo Total (mg/L)

- Até 0,10
- 0,11 - 0,15
- Acima de 0,15

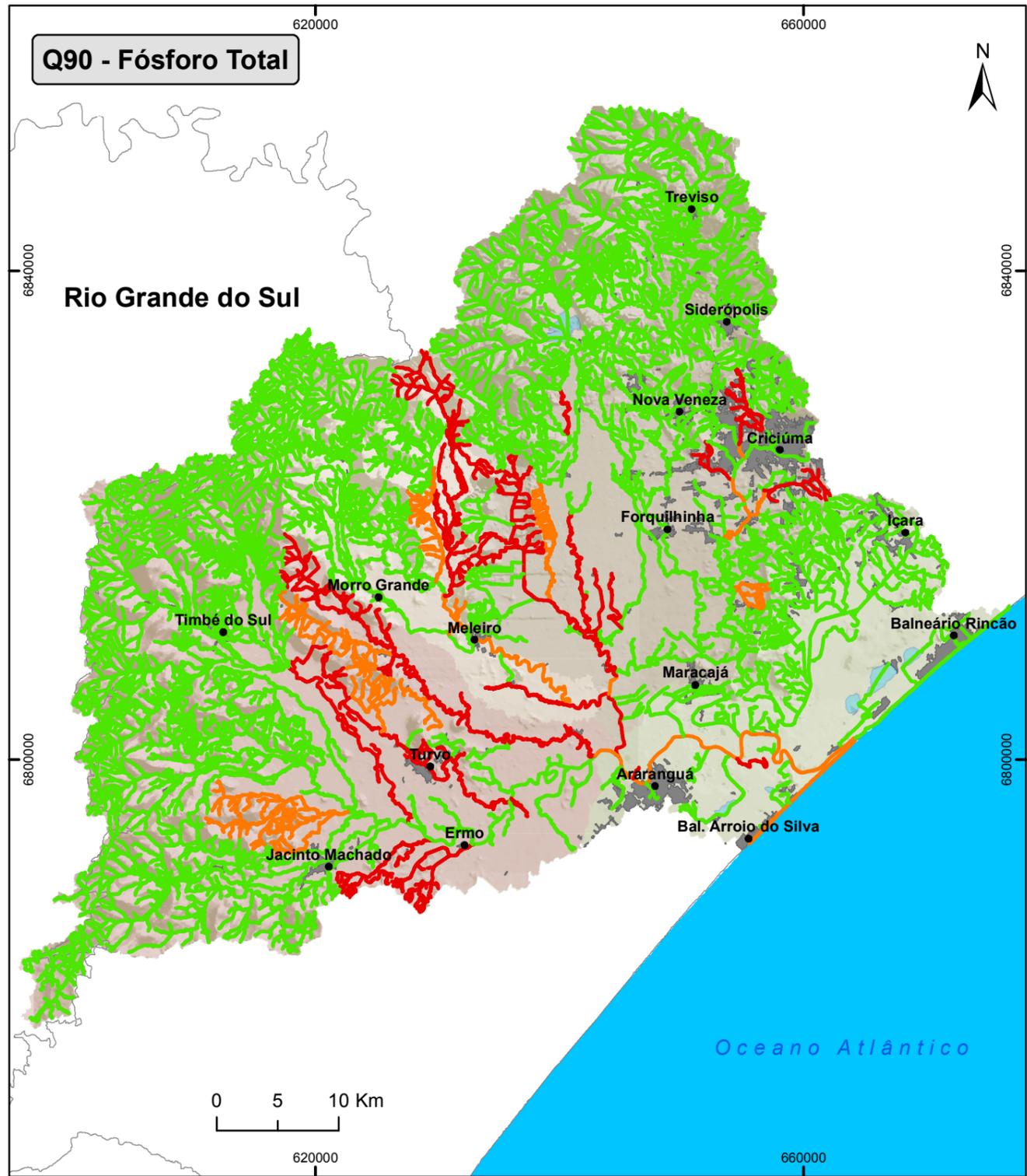
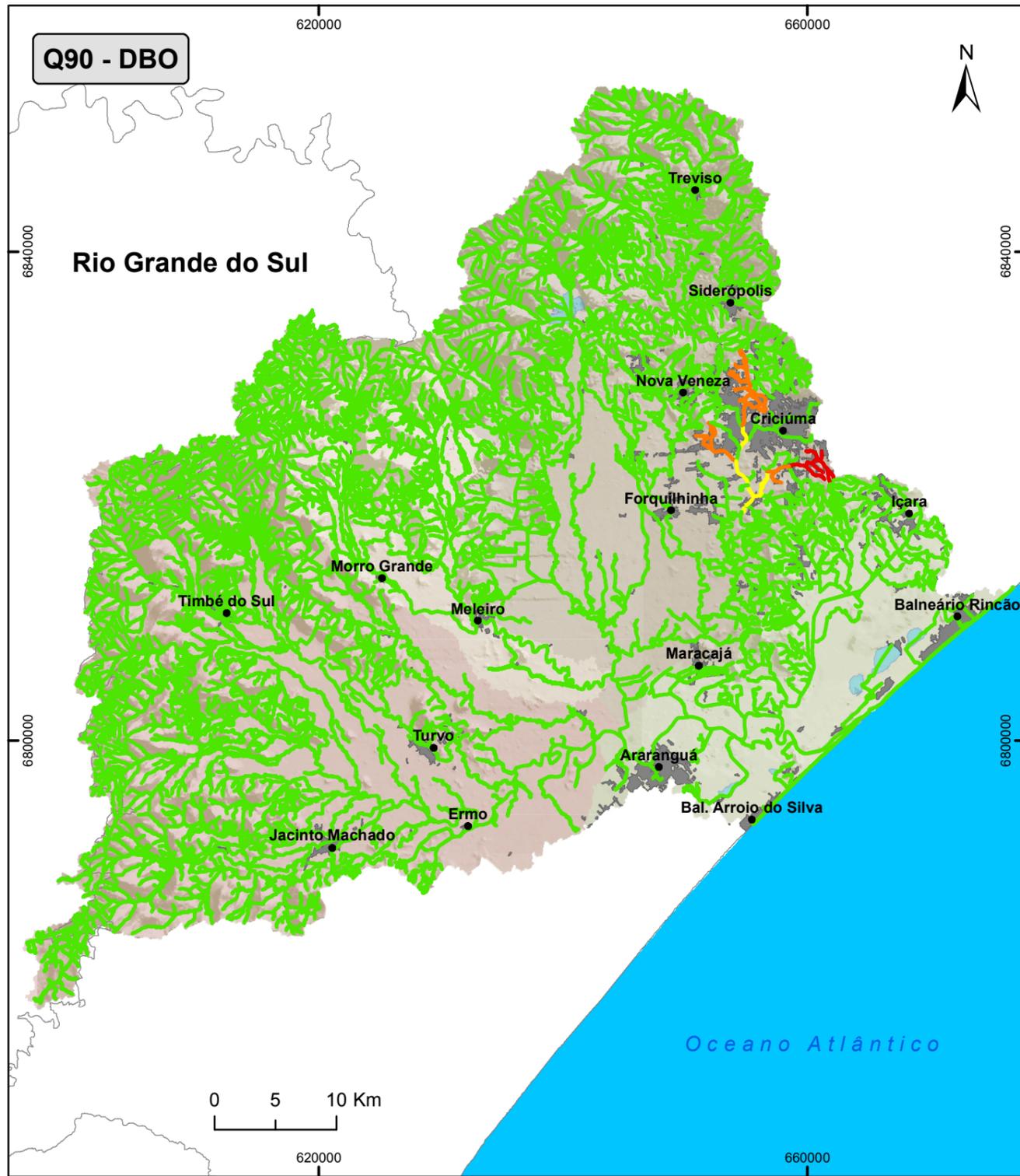
UGs

- Rio Araranguá
- Rio Itoupava
- Rio Manoel Alves
- Rio Mãe Luzia

- Sedes Urbanas
- Área Urbanizada / Construída
- Limite Estadual
- Corpos d'água

01	EMISSÃO INICIAL	27/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário de redução de 30% da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total Vazões de Referência Q90 para o mês de janeiro	4.3.4.9
Data: Julho/2015		Escola: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q90_jan_30_DBO&P_A3.mxd		



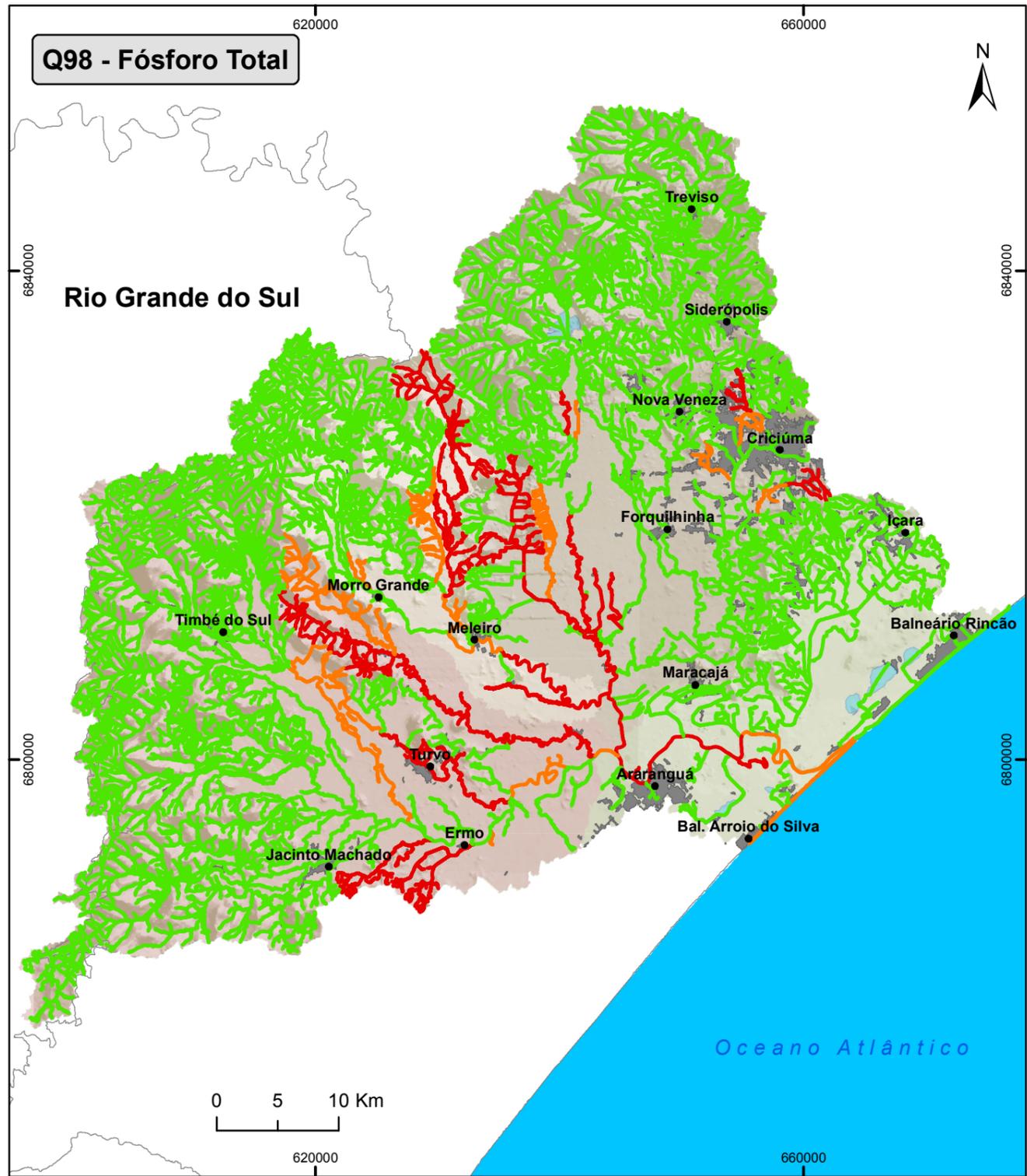
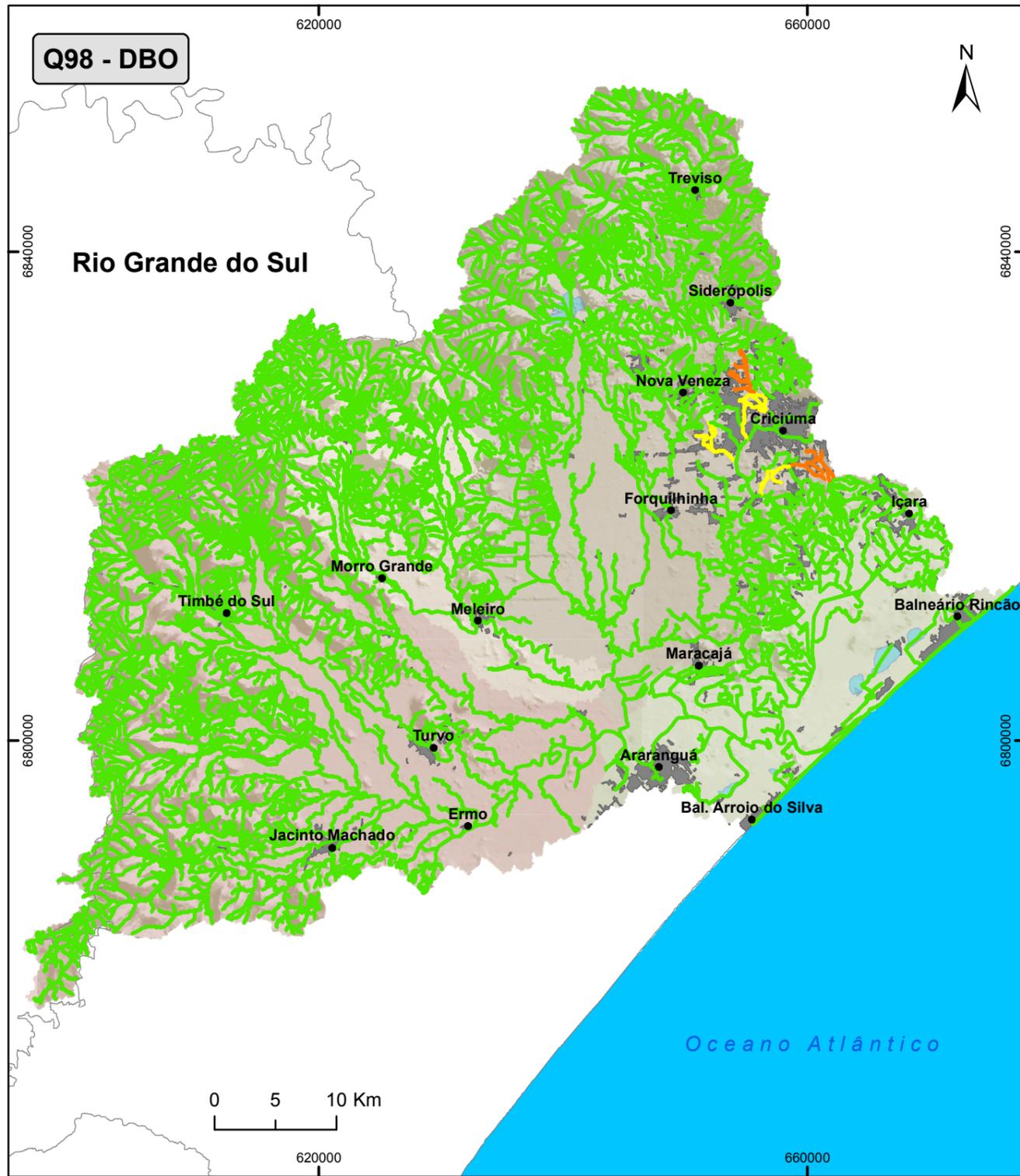


Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>DBO (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 3,00 3,01 - 5,00 5,01 - 10,00 Acima de 10,00 | <p>Fósforo Total (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 0,10 0,11 - 0,15 Acima de 0,15 | <p>UGs</p> <ul style="list-style-type: none"> Rio Araranguá Rio Itoupava Rio Manoel Alves Rio Mãe Luzia | <ul style="list-style-type: none"> • Sedes Urbanas Área Urbanizada / Construída Limite Estadual Corpos d'água |
|--|---|--|---|

01	EMISSÃO INICIAL	27/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário de redução de 30% da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total Vazões de Referência Q90 para o mês de setembro</p>	<p>4.3.4.10</p>
Data: Julho/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q90_set_30_DBO&P_A3.mxd		

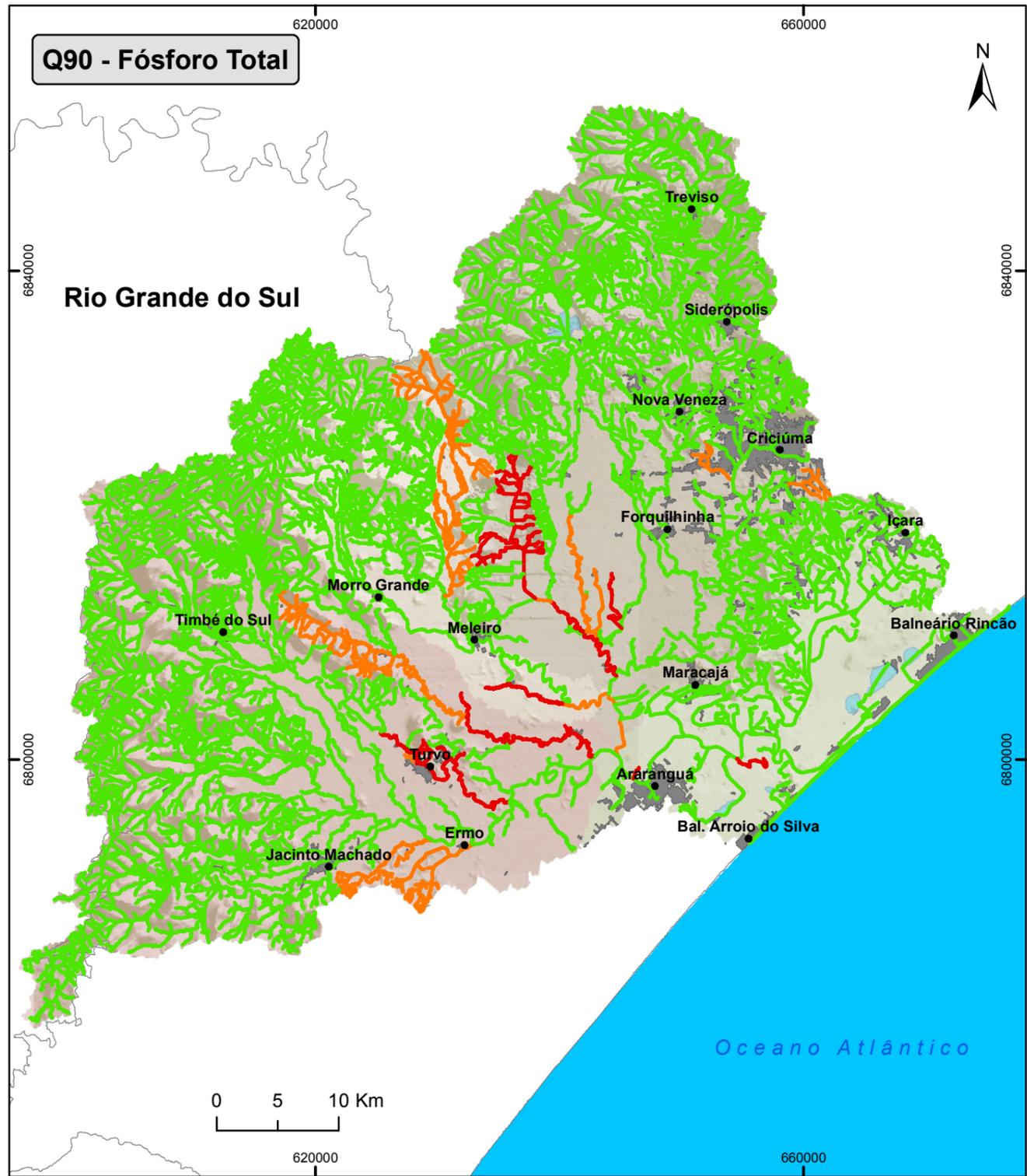
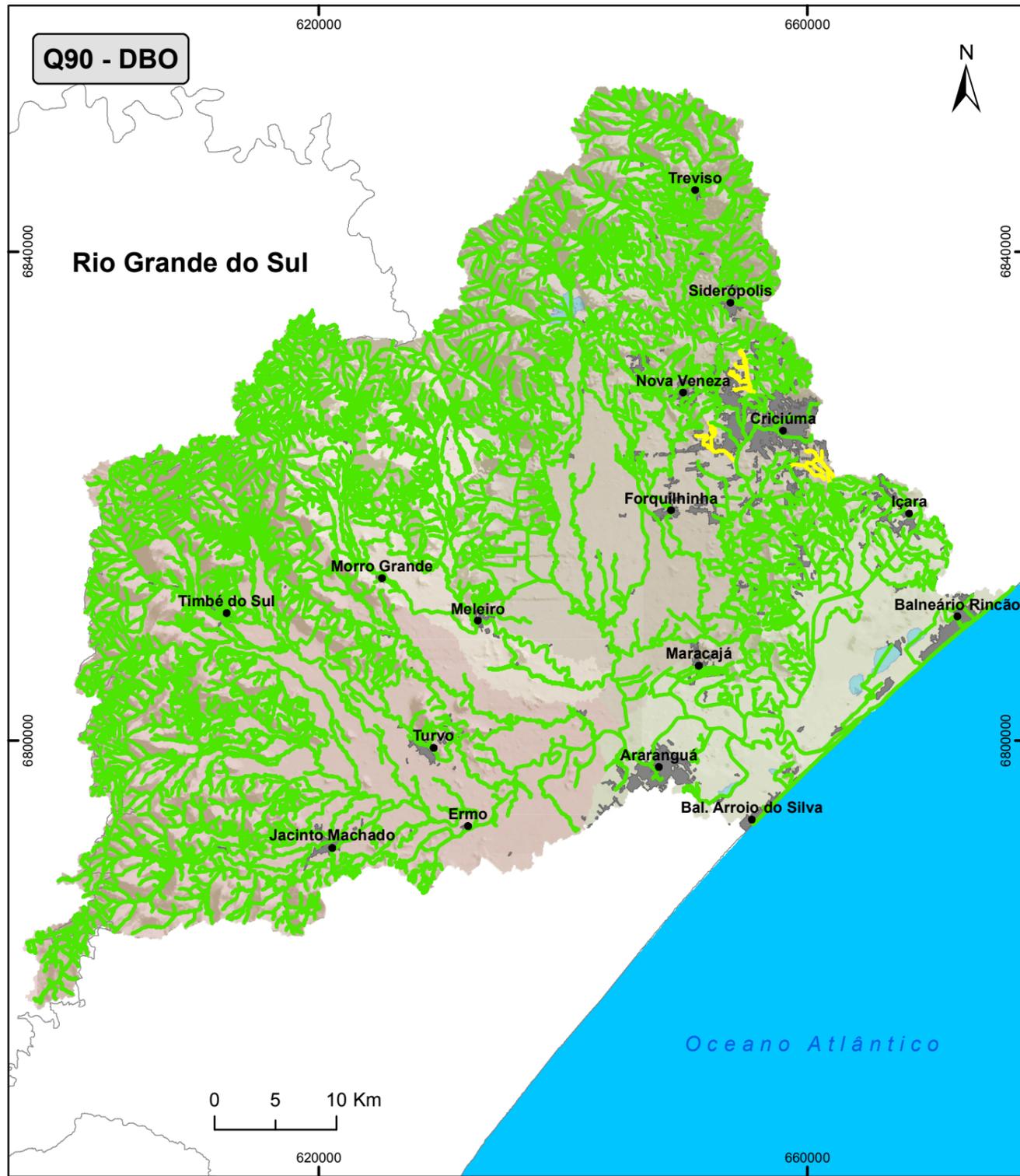




Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>DBO (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Até 3,00 — 3,01 - 5,00 — 5,01 - 10,00 — Acima de 10,00 | <p>Fósforo Total (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Até 0,10 — 0,11 - 0,15 — Acima de 0,15 | <p>UGs</p> <ul style="list-style-type: none"> — Rio Araranguá — Rio Itoupava — Rio Manoel Alves — Rio Mãe Luzia | <ul style="list-style-type: none"> ● Sedes Urbanas ■ Área Urbanizada / Construída □ Limite Estadual ■ Corpos d'água |
|--|---|--|---|

01	EMISSÃO INICIAL	27/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário de redução de 50% da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total</p>	<p>4.3.4.11</p>
Data: Julho/2015	<p>Vazões de Referência Q98 para o mês de janeiro</p>	<p>Escala: 1:375.000</p>
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q98_jan_50_DBO&P_A3.mxd		

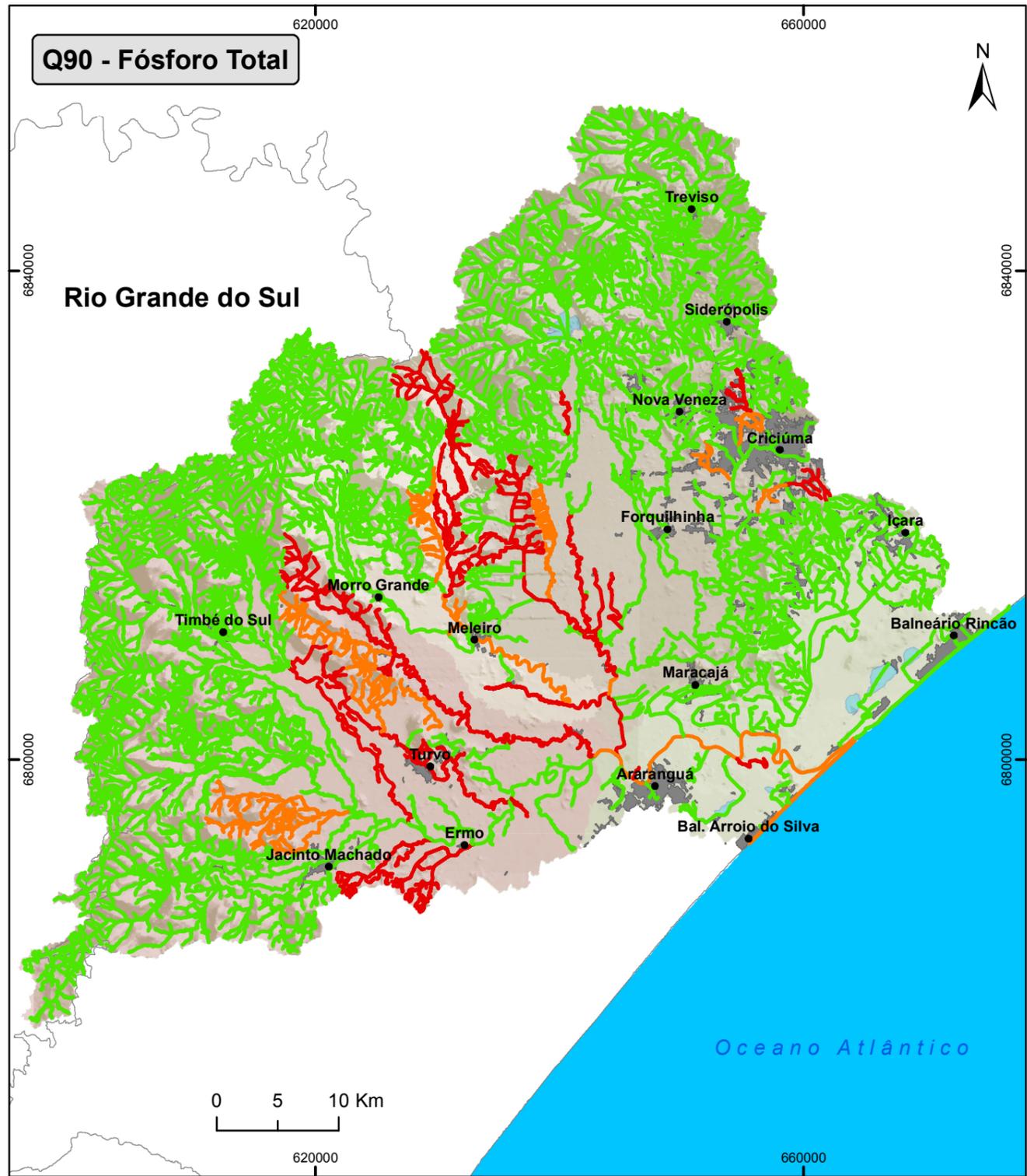
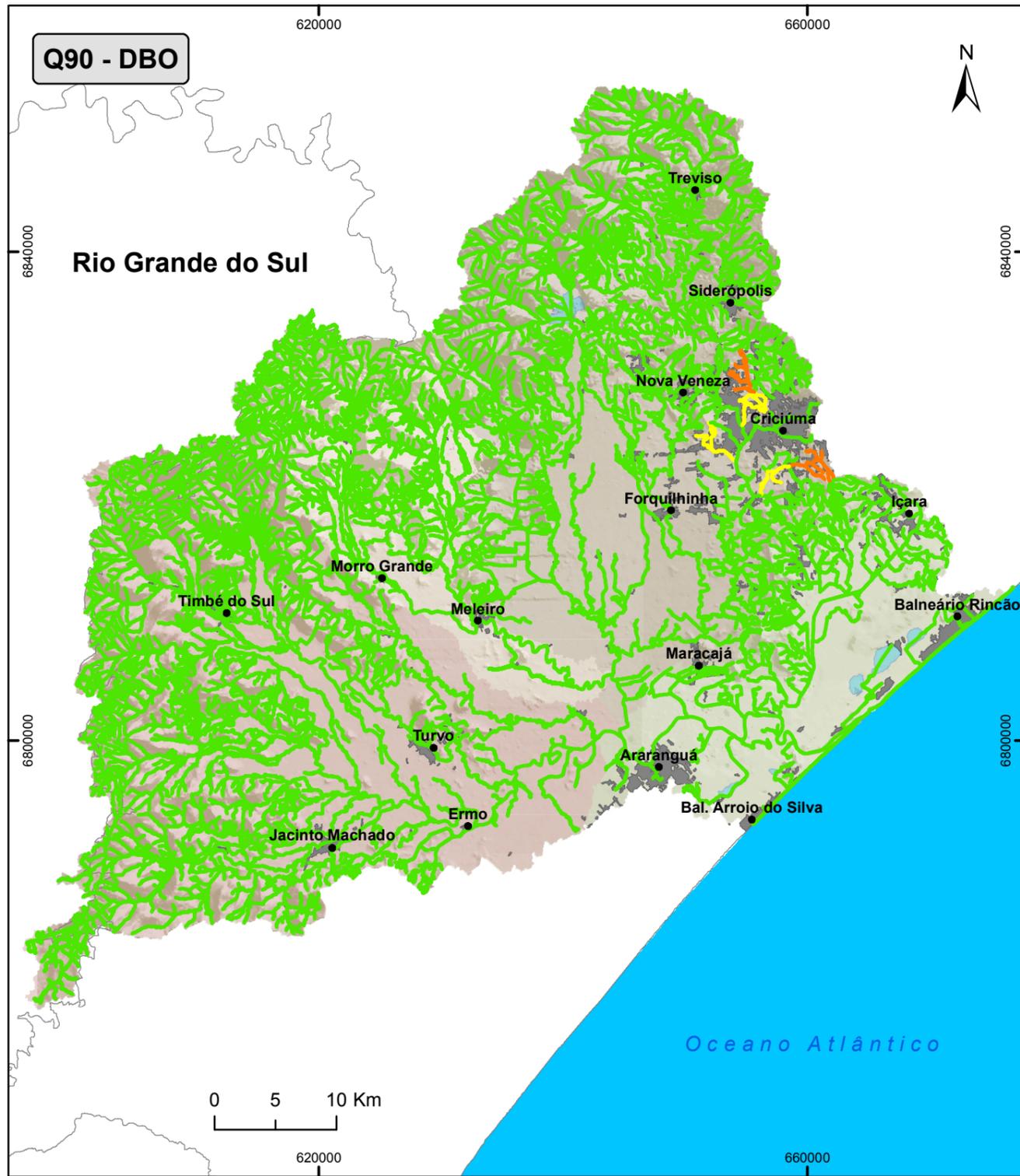


Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>DBO (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 3,00 3,01 - 5,00 5,01 - 10,00 Acima de 10,00 | <p>Fósforo Total (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 0,10 0,11 - 0,15 Acima de 0,15 | <p>UGs</p> <ul style="list-style-type: none"> Rio Araranguá Rio Itoupava Rio Manoel Alves Rio Mãe Luzia | <ul style="list-style-type: none"> • Sedes Urbanas Área Urbanizada / Construída Limite Estadual Corpos d'água |
|--|---|--|---|

01	EMISSÃO INICIAL	27/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário de redução de 50% da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total</p>	<p>4.3.4.12</p>
Data: Julho/2015	<p>Vazões de Referência Q90 para o mês de janeiro</p>	Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q90_jan_50_DBO&P_A3.mxd		

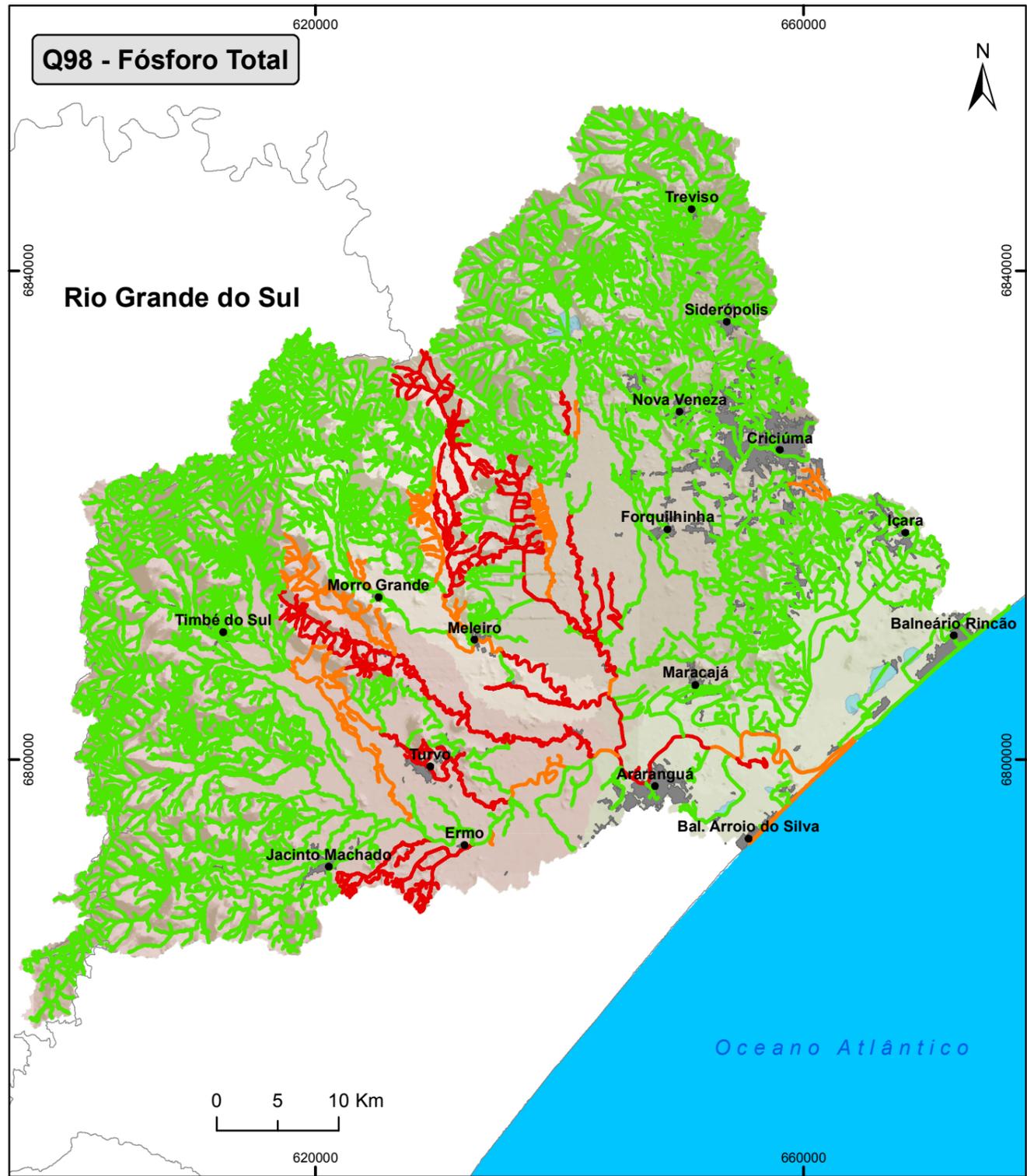
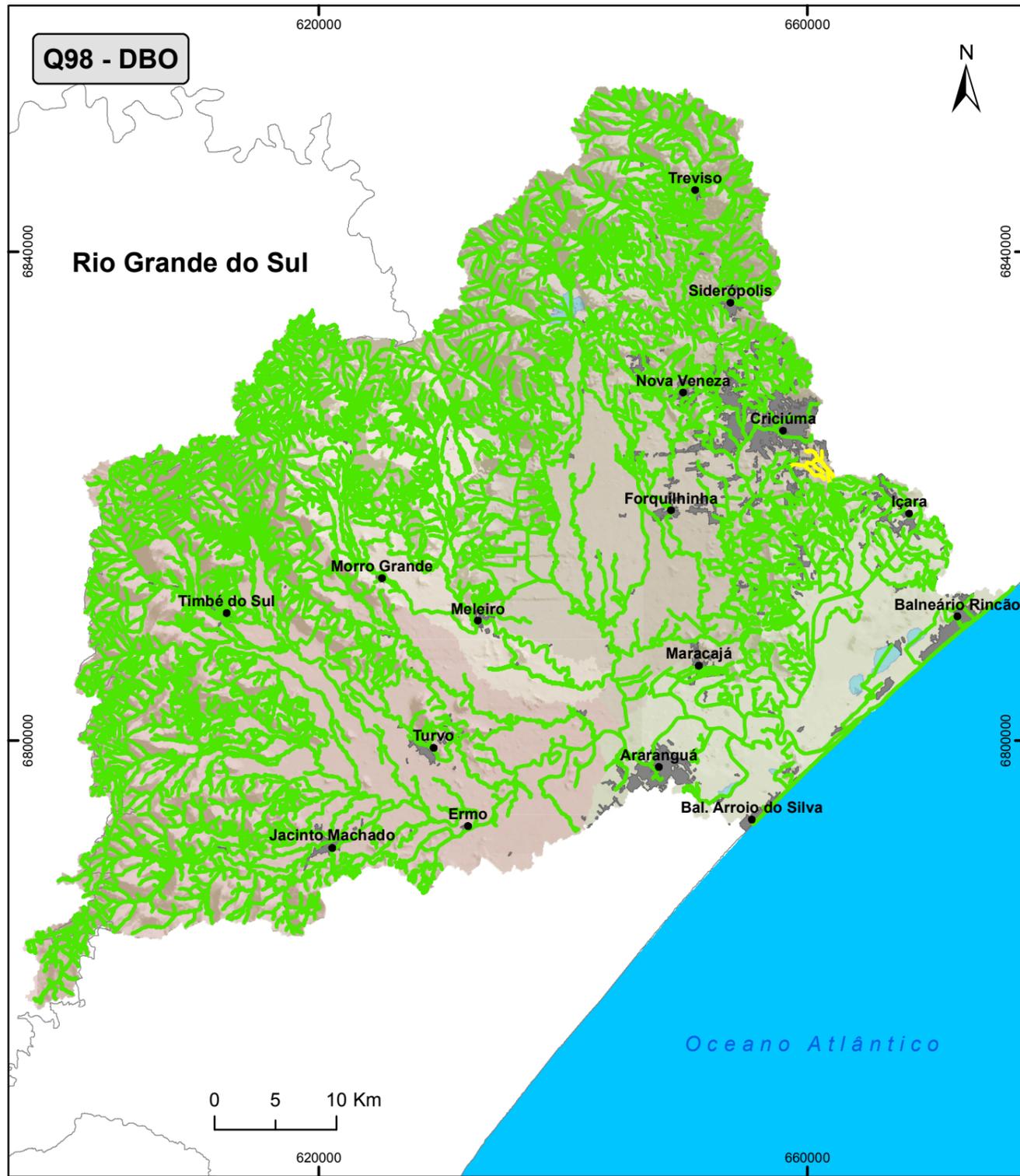




Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>DBO (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Até 3,00 — 3,01 - 5,00 — 5,01 - 10,00 — Acima de 10,00 | <p>Fósforo Total (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Até 0,10 — 0,11 - 0,15 — Acima de 0,15 | <p>UGs</p> <ul style="list-style-type: none"> Rio Araranguá Rio Itoupava Rio Manoel Alves Rio Mãe Luzia | <ul style="list-style-type: none"> • Sedes Urbanas Área Urbanizada / Construída Limite Estadual Corpos d'água |
|--|---|--|---|

01	EMIÇÃO INICIAL	27/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário de redução de 50% da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total Vazões de Referência Q90 para o mês de setembro</p>	4.3.4.13
Data: Julho/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q90_set_50_DBO&P_A3.mxd		

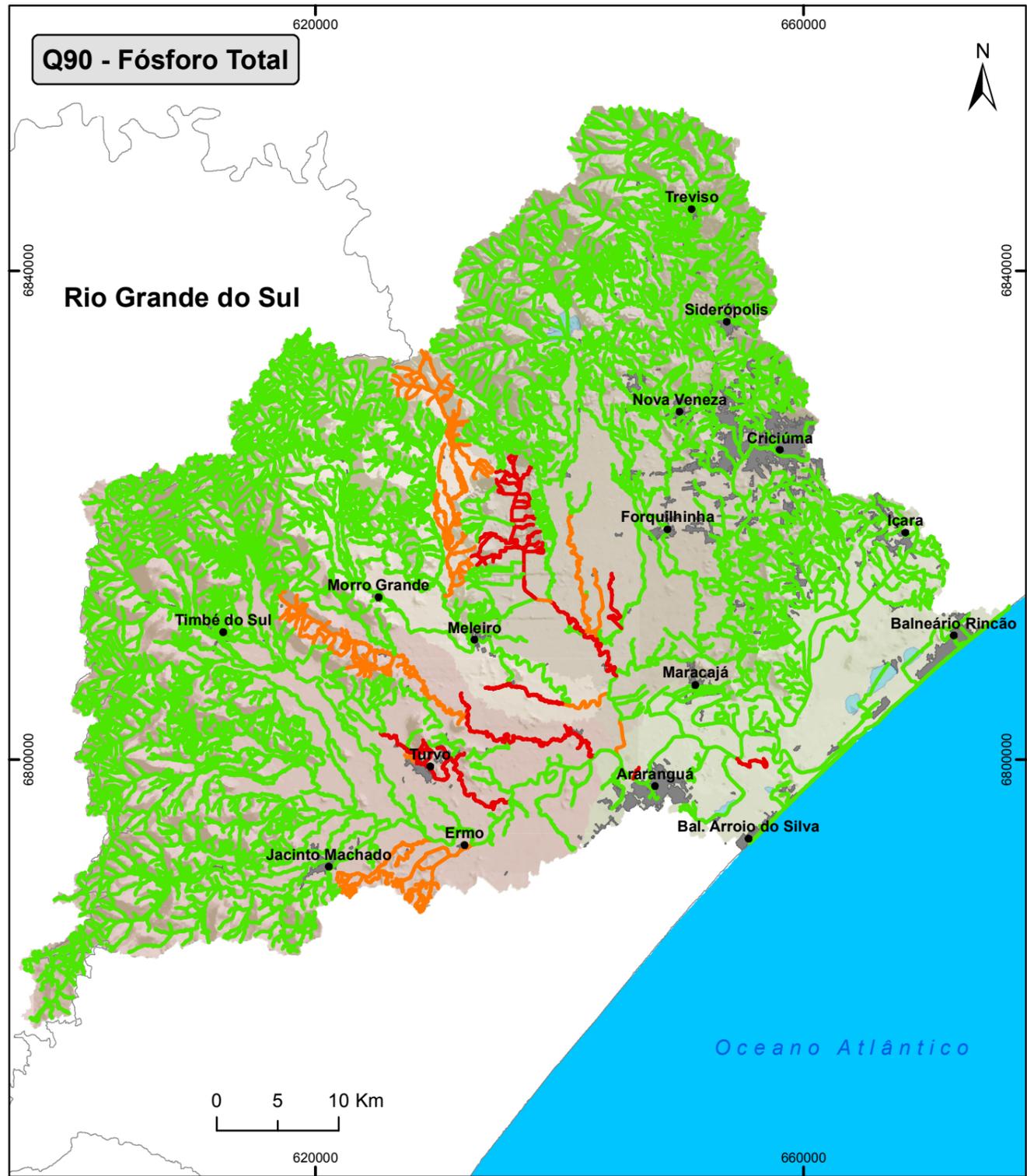
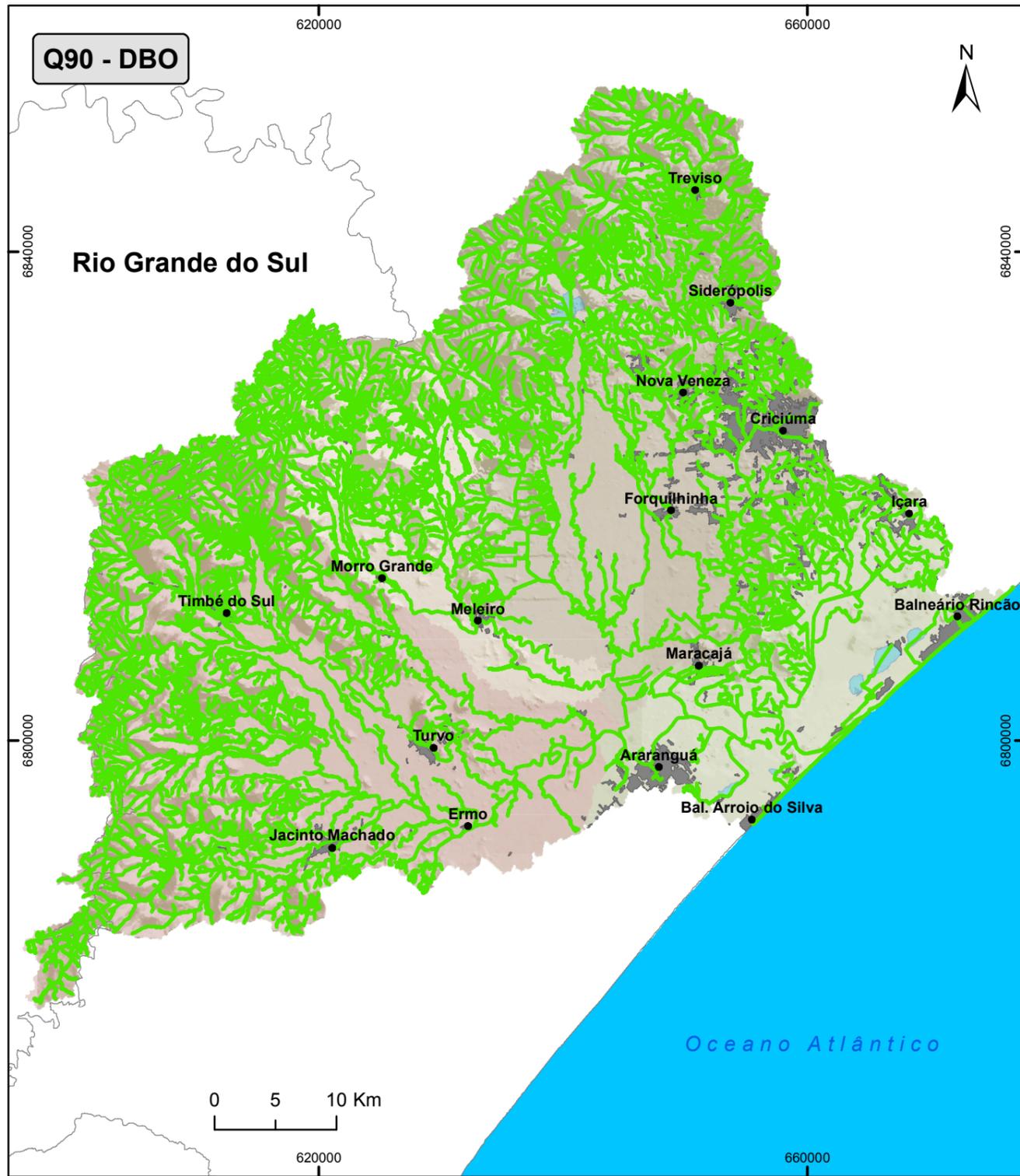


Legenda

- | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------------|
| DBO (mg/L) | Fósforo Total (mg/L) | UGs | ● Sedes Urbanas |
| — Até 3,00 | — Até 0,10 | ■ Rio Araranguá | ■ Área Urbanizada / Construída |
| — 3,01 - 5,00 | — 0,11 - 0,15 | ■ Rio Itoupava | □ Limite Estadual |
| — 5,01 - 10,00 | — Acima de 0,15 | ■ Rio Manoel Alves | ■ Corpos d'água |
| — Acima de 10,00 | | ■ Rio Mãe Luzia | |

01	EMISSÃO INICIAL	27/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário de redução de 80% da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total Vazões de Referência Q98 para o mês de janeiro	4.3.4.14
Data: Julho/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q98_jan_80_DBO&P_A3.mxd		

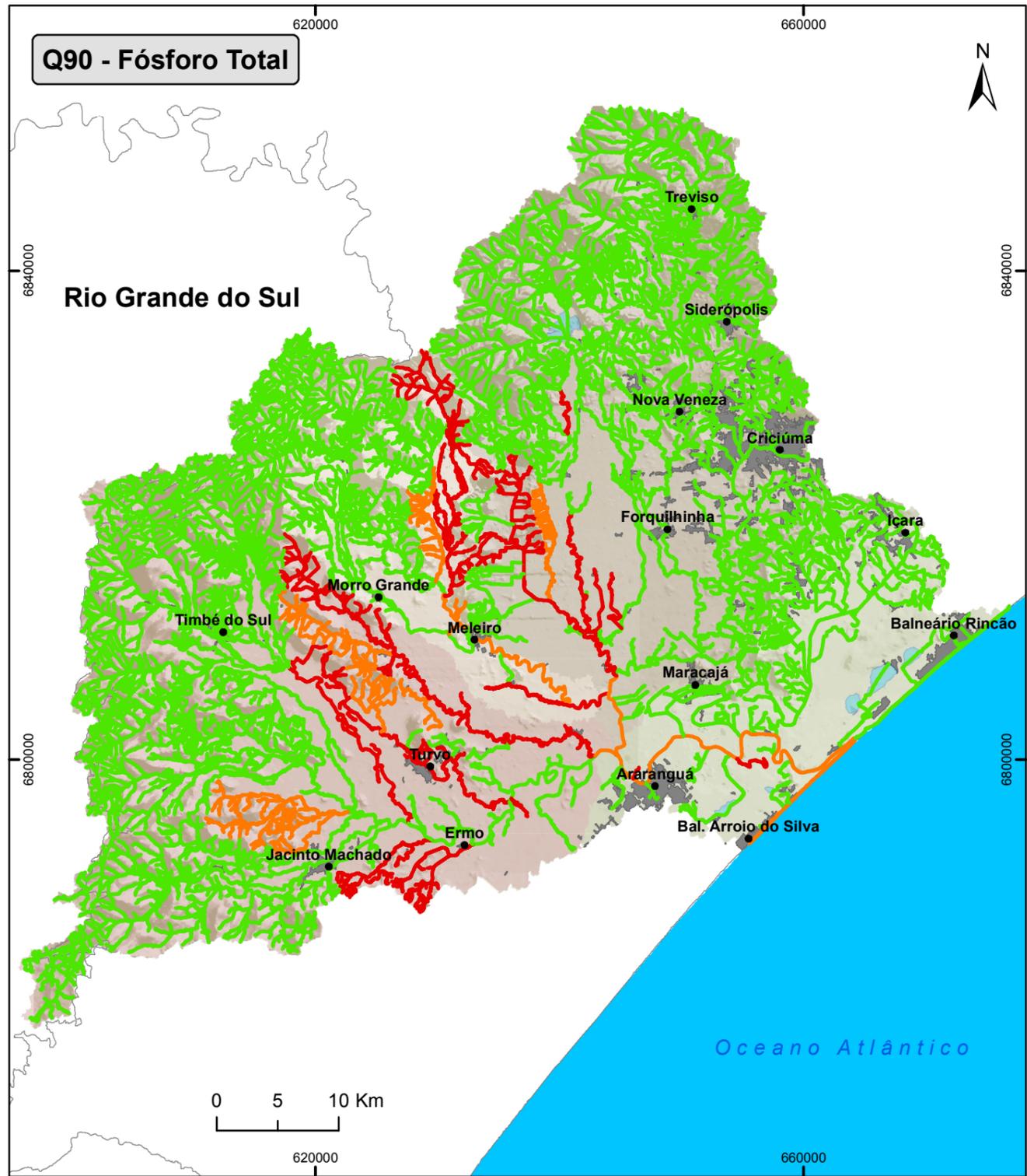
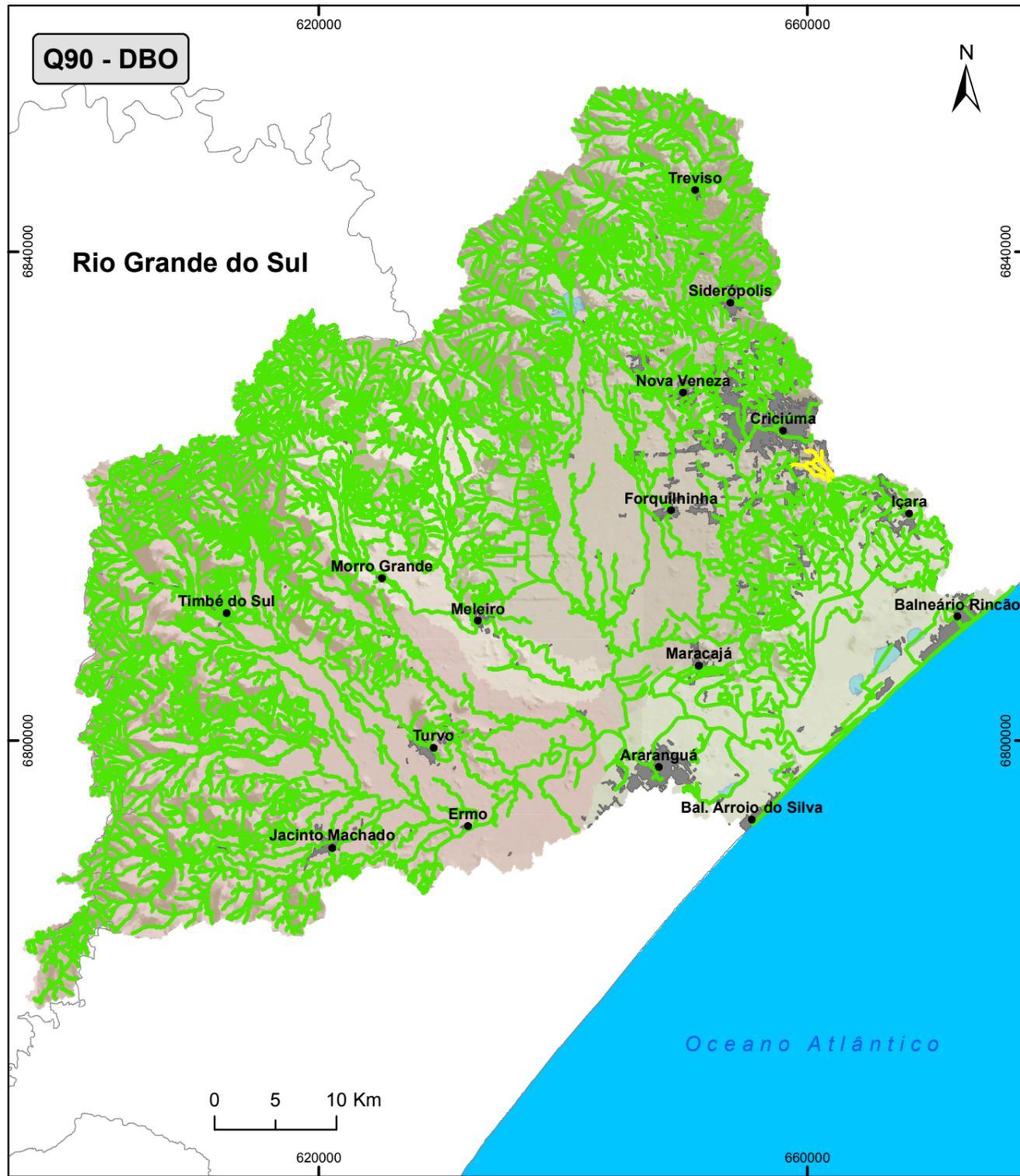




Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>DBO (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 3,00 3,01 - 5,00 5,01 - 10,00 Acima de 10,00 | <p>Fósforo Total (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> Até 0,10 0,11 - 0,15 Acima de 0,15 | <p>UGs</p> <ul style="list-style-type: none"> Rio Araranguá Rio Itoupava Rio Manoel Alves Rio Mãe Luzia | <ul style="list-style-type: none"> • Sedes Urbanas Área Urbanizada / Construída Limite Estadual Corpos d'água |
|--|---|--|---|

01	EMISSION INICIAL	27/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário de redução de 80% da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total Vazões de Referência Q90 para o mês de janeiro</p>	4.3.4.15
Data: Julho/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q90_jan_80_DBO&P_A3.mxd		



Legenda

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>DBO (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Até 3,00 — 3,01 - 5,00 — 5,01 - 10,00 — Acima de 10,00 | <p>Fósforo Total (mg/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Até 0,10 — 0,11 - 0,15 — Acima de 0,15 | <p>UGs</p> <ul style="list-style-type: none"> Rio Araranguá Rio Itoupava Rio Manoel Alves Rio Mãe Luzia | <ul style="list-style-type: none"> • Sedes Urbanas Área Urbanizada / Construída Limite Estadual Corpos d'água |
|--|---|--|---|

01	EMISSÃO INICIAL	27/07/2015
Revisão	Discriminação	Data
<p>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARARANGUÁ ESTADO DE SANTA CATARINA</p>		
Unidade: METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização: SDS	<p>Resultados para simulação de Qualidade da Água Cenário de redução de 80% da carga: (a) DBO e (b) Fósforo Total Vazões de Referência Q90 para o mês de setembro</p>	4.3.4.16
Data: Julho/2015		Escala: 1:375.000
Arquivo: SDS_ARRNGUA_Q90_set_80_DBO&P_A3.mxd		