PLANO
DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO MIRANDA

PROGNÓSTICO
PRODUTO 7

CAMPO GRANDE - MS

SETEMBRO/2014

VERSÃO PRELIMINAR

PLANO
DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO MIRANDA

PROGNÓSTICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRANDA
SUBSÍDIO A ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRANDA

REALIZAÇÃO:

IMASUL

SEMAC
Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia

GOVERNO DE Mato Grosso do Sul
EM PLENO DESENVOLVIMENTO

EXECUÇÃO:

DMTR ENGENHARIA
DEMÉTER ENGENHARIA LTDA

COLABORAÇÃO:

BNDES

CAMPO GRANDE – MS
SETEMBRO/2014

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL (IMASUL)

Carlos Alberto Negreiros Said Menezes

Diretor-Presidente

NÚCLEO ESPECIAL DE MODERNIZAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO ESTADUAL (NEMAE) / IMASUL

Roberto Ricardo Machado Gonçalves

Coordenador Geral

Thais Barbosa de Azambuja Caramori

Coordenadora Executiva

Eliane Crisóstomo Dias Ribeiro de Barros

Subcoordenadora de Ações e Projetos Ambientais

Leonardo Sampaio Costa

Gestor da Unidade de Recursos Hídricos

Michele Helena Caseiro do Canto Estrela

Apoio Técnico

O PROJETO SIGA/MS

O Governo do Estado de Mato Grosso do Sul celebrou um contrato de empréstimo com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES e criou o Núcleo Especial de Modernização da Administração Estadual (NEMAE Ambiental) para coordenar e implantar o projeto do Sistema Integrado de Gestão Ambiental do Mato Grosso do Sul (SIGA-MS).

O projeto SIGA/MS é executado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia – SEMAC, por intermédio do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL, órgão vinculado que tem por finalidade coordenar e executar a política de meio ambiente e de recursos hídricos e fazer cumprir a legislação federal e estadual pertinente.

O SIGA/MS prevê a execução de ações que incluem a melhoria do controle, fiscalização e monitoramento ambiental, florestal e de recursos hídricos do Estado. A implantação do Projeto propiciará ainda à SEMAC e ao IMASUL, exercerem suas atribuições com maior agilidade, eficiência e eficácia.

EQUIPE TÉCNICA

Neif Salim Neto (Coordenador e Moderador de Reuniões e Grupos de Trabalho)
Engenheiro Sanitarista e Ambiental e Mestre em Agroecossistemas.
CREA-MS: 9.803/D - Cadastro IBAMA: 5068407

Lucas Meneghetti Carromeu (Qualidade da água e Moderação de Grupos de Trabalho)
Engenheiro Sanitarista e Ambiental e Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental - CREA-MS: 11.426/D - Cadastro IBAMA: 2524352 - Cadastro IMASUL: 2.971.

Fernanda Olivo (Cenarização e Prospectivos)
Engenheira Sanitarista e Ambiental, Bacharel em Direito e Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental.
CREA-MS: 12.185/D - Cadastro IBAMA: 2635995 - Cadastro IMASUL: 1.991

Magdalena Fernandes da Silva (Estudos de Aspectos Ambientais)
Bióloga Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento e Mestre em Educação - CRBIO/MS: 004060/01-D. Cadastro IBAMA: 162649 - Cadastro IMASUL: 814

Jaito Oscar Mazutti Michel (Geoprocessamento e Hidrologia)
Engenheiro Ambiental
CREA-MS: 16647/D – Cadastro IBAMA: 4382609

Camila Graeff Pilotto (Aspectos Jurídico-Ambientais) - Bacharel em Direito
Cadastro IBAMA: 5563479

Tiago Henrique Lima dos Santos (Geoprocessamento e Hidrologia)
Engenheiro Ambiental
CREA-MS: 16.450/D – Cadastro IBAMA: 5474574

Enio Arriero Shinma (Modelagem Matemática de Recursos Hídricos)
Engenheiro Civil, Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.
CREA-MS: 8.701/D – Cadastro IBAMA: 2525429

Ênio Bianchi Godoy (Avaliação de Uso e Ocupação do Solo)
Engenheiro Agrônomo, Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental - CREA-MS: 1.715/D – Cadastro IBAMA: 1463751.

Armando Garcia Arnal Barbedo (Hidrologia)
Engenheiro Civil, Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.
CREA/MS - 8.178/D - Cadastro IBAMA: 2644378

Peter Batista Cheung (Hidrologia)
Engenheiro Civil, Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental e Doutor em Engenharia Civil.
CREA/MS – 6.987/D

Liliane Maia Tcacenco (Geologia e Hidrogeologia) - Geóloga
CREA/SP: 5062631159/D – VISTO/MS: 19409/D

Jeferson Cristaldo (Demografia e Socioeconomia)
Economista
CORECON/MS: 1045/D

Virgílio Ferreiro de Pinho Neto (Aspectos Jurídico-Ambientais e Recursos Hídricos) - Advogado
OAB/MS: 15.422

Vagner Alexandre Aparecido de Souza (Prospecção de dados e apoio técnico)
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho
CREA-SP: 5063542425/D - VISTO/MS: 25204– Cadastro IMASUL: 3786

Diogo Mussi Barbosa da Silva
Engenheiro Ambiental
CREA-MS: 17.969/P – Cadastro IBAMA: 5563299

APOIO TÉCNICO

Leonan Henrique Arruda da Silva
Acadêmico de Engenharia Sanitária e Ambiental

Pedro Henrique Leal Costa Donato
Acadêmico de Engenharia Ambiental

Rodrigo Avila Barsotti
Acadêmico de Engenharia Ambiental

EMPRESA CONTRATADA

DMTR ENGENHARIA
DEMÉTER ENGENHARIA LTDA

CNPJ nº: 10.695.543/0001-24
Registro no CREA/MS: 7.564/D
Cadastro do IBAMA n.º 4397123
Endereço: Rua Cláudia, nº 239, Bairro Giocondo Orsi
Campo Grande/MS
CEP: 79.022-070
Telefone/Fax: (67)3351-9100

DADOS CONTRATUAIS

Extrato do Contrato nº 019/2012, nº Cadastral 0001/2013-IMASUL

Processo nº 23/102.550/2012

***Partes**:* O Estado de Mato Grosso do Sul, por intermédio do INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL (IMASUL)

***Objeto**:* CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

O objeto do presente contrato é a contratação de empresa especializada em serviços técnicos para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Miranda e Ivinhema, em conformidade com as especificações constantes da Proposta de Preços, parte integrantes deste ato convocatório com o objetivo de atender ao Contrato de Financiamento nº 09.2.0441.1 junto ao Banco de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES.

***Ordenador de despesas**:* CARLOS ALBERTO NEGREIROS SAID MENEZES

***Dotação Orçamentária**:* Programa de Trabalho 19.122.0038.1530.0000 – Fonte de Recursos 0113000000 – Natureza de despesas 4.4.90.35

***Amparo Legal**:* Lei Federal nº 8.666/93

Valor: R$ 625.000,00 (Seiscentos e vinte e cinco mil reais)

***Data de Assinatura**:* 28/12/2012

***Do Prazo**:* O contrato terá vigência de 23 (vinte e três) meses, contados a partir de sua assinatura.

APRESENTAÇÃO

A demanda pela elaboração de planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas faz-se cada vez mais crescente, por questões sociais, ambientais e políticas, já que a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei Federal n ° 9.433, de 1997, trata a bacia hidrográfica como a unidade básica de planejamento. A PNRH define a bacia como a área física para a implantação de suas políticas e para atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, sendo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica seu principal instrumento de gestão.

No ano de 2001, pela necessidade urgente de serem elaborados e implantados Planos de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas (PRHBH), foram estabelecidas diretrizes complementares à Política Nacional de Recursos Hídricos pela Resolução n.º 17 de 2001, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Em 2002, o Estado de Mato Grosso do Sul aprovou sua Política Estadual de Recursos Hídricos, a Lei Estadual nº 2.406 de 2002, dando um grande passo no caminho da estruturação de um planejamento mais sólido dos usos dos recursos hídricos no Estado.

Já no ano de 2009, foi aprovado o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/MS), o qual diagnosticou a situação atual das águas, realizou um prognóstico considerando um possível cenário para um desenvolvimento macroeconômico e, principalmente, estabeleceu diretrizes e programas. O seu Programa 1 - Fortalecimento político-institucional do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos tem como um de seus objetivos específicos estimular a criação e fortalecer os Comitês de Bacias Hidrográficas e Agências de Águas, apoiando a elaboração e atualização de Planos Diretores de Bacias Hidrográficas.

Neste sentido, ciente da necessidade de elaboração de instrumentos de planejamento específicos para cada bacia hidrográfica inserida em seu território, o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, viabilizou junto ao BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento), o recurso demandado para elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, cuja elaboração, coordenada e fiscalizada pelo Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL) por meio do Núcleo Especial de Modernização da Administração Municipal (NEMAE AMBIENTAL), tem como marco fundamental o presente Diagnóstico que contempla a caracterização desta unidade de planejamento e que servirá de base para estruturação do referido instrumento de gestão.

SUMÁRIO
PROGNÓSTICO

LISTA DE SIGLAS 13
LISTA DE FIGURAS 14
LISTA DE QUADROS 14
LISTA DE GRÁFICOS 15
LISTA DE CARTAS TEMÁTICAS 19
INTRODUÇÃO 21
1 EVOLUÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DAS POPULAÇÕES E DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS 23
1.1 ESTIMATIVA POPULACIONAL 23
1.2 ESTIMATIVA DA EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS 29
1.2.1 Pecuária 29
1.2.2 Agricultura 33
1.2.3 Indústria 34
2 EVOLUÇÃO DE USOS E OCUPAÇÃO DO SOLO 35
3 POLÍTICAS E PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO 36
4 USOS DESEJADOS DOS RECURSOS HÍDRICOS 39
5 EVOLUÇÃO DA DEMANDA E DISPONIBILIDADE DE ÁGUA 43
5.1 DEMANDA 43
5.1.1 Água Subterrânea 43
5.1.2 Água Superficial 43
5.2 DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS 49
5.2.1 Água Subterrânea 49
5.2.2 Água Superficial 49
5.3 BALANÇO HÍDRICO 59
5.3.1 Subterrâneo 59
5.3.2 Superficial 59
5.3.2.1 Análise para o horizonte de 2015 59
5.3.2.2 Análise para o horizonte de 2020 70
5.3.2.3 Análise para o horizonte de 2025 81
5.3.2.4 Análise para o horizonte de 2030 92
6 EVOLUÇÃO DAS CARGAS POLUIDORAS 103
6.1 LIMITES MÁXIMOS DE LANÇAMENTO DE POLUENTES E VAZÃO PARA DILUIÇÃO 103
6.2 POLUENTES CONSERVATIVOS 103
6.3 POLUENTES NÃO CONSERVATIVOS 103
6.4 CARGAS DIFUSAS 103
6.4.1 Determinação do coeficiente (Ca) de arrasto da carga difusa 103
6.4.2 Carga difusa de origem humana 104
6.4.3 Carga difusa da atividade pecuária/agrícola 104
6.4.4 Carga Poluidora Pontual 107
7 EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES DE QUALIDADE DOS CORPOS HÍDRICOS 111
7.1 CENÁRIO TENDENCIAL 111
7.2 CENÁRIO OTIMISTA 112
7.3 CENÁRIOS PESSIMISTA 112
7.4 SIMULAÇÃO HIDRÁULICA DOS CURSOS HÍDRICOS DAS SUB-BACIAS NA BHRM 112
7.5 SIMULAÇÃO DOS PARÂMENTROS DE QUALIDADE NAS SUB-BACIAS DA BHRM 112
7.6 AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (IQA) 112
7.6.1 Sub-bacia do rio Miranda 112
7.6.1.1 Horizonte temporal de 5 anos 113
7.6.1.2 Horizonte temporal de 10 anos 114
7.6.1.3 Horizonte temporal de 15 anos 115
7.6.2 Sub-bacia do rio Aquidauana 116
7.6.2.1 Horizonte temporal de 5 anos (2020) 116
7.6.2.2 Horizonte temporal de 10 anos 117
7.6.2.3 Horizonte temporal de 15 anos 118
7.6.3 Sub-bacia do rio Canastrão 119
7.6.4 Sub-bacia do rio Cachoeirão 120
7.6.4.1 Horizonte temporal de 5 anos (2020) 120
7.6.4.2 Horizonte temporal de 10 anos (2025) 121
7.6.4.3 Horizonte temporal de 15 anos (2030) 122
7.6.5 Sub-bacia do rio Chapena 123
7.6.6 Sub-bacia do rio Dois Irmãos 124
7.6.6.1 Horizonte temporal de 5 anos 125
7.6.6.2 Horizonte temporal de 10 anos 126
7.6.6.3 Horizonte temporal de 15 anos 126
7.6.7 Sub-bacia do rio Formoso 127
7.6.7.1 Horizonte temporal de 5 anos (2020) 127
7.6.7.2 Horizonte temporal de 10 anos 128
7.6.7.3 Horizonte temporal de 15 anos 129
7.6.8 Sub-bacia do rio da Prata 130
7.6.9 Sub-bacia do rio Nioaque 131
7.6.10 Sub-bacia do rio Santo Antônio 132
7.6.10.1 Horizonte temporal de 5 anos 133
7.6.10.2 Horizonte temporal de 10 anos 134
7.6.10.3 Horizonte temporal de 15 anos 135
7.6.11 Sub-bacia do rio Vermelho 136
7.6.12 Sub-bacia do rio Salobra 137
7.6.13 Sub-bacia do ribeirão Taquaruçu 138
7.6.14 Sub-bacia do córrego Betione 140
7.6.15 Sub-bacia do córrego Saladeiro 141
7.6.16 Sub-bacia do córrego Restinga 142
7.6.17 Sub-bacia do córrego Bonito 143
7.6.17.1 Horizonte temporal de 5 anos 143
7.6.17.2 Horizonte temporal de 10 anos 144
7.6.17.3 Horizonte temporal de 15 anos (2030) 145
7.6.18 Sub-bacia do córrego Agogo 146
7.6.19 Sub-bacia do córrego Piraputanga 147
7.6.20 Sub-bacia do córrego Ceroula 148
7.6.21 Sub-bacia do córrego São João 150
7.6.22 Sub-bacia do córrego Barreiro 151
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS 153
9 ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PARA A CONDUÇÃO E ACOMPANHAMENTO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA NA ETAPA DE PROGNÓSTICO 155

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **157**
ANEXOS **158**

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Água
BH	Bacia Hidrográfica
BHRM	Bacia Hidrográfica do Rio Miranda
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CECA	Conselho Estadual de Controle Ambiental
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo
CEURH	Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DBO	Demanda Biológica de Oxigênio
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMASUL	Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul
MS	Mato Grosso do Sul
NEMAE	Núcleo Especial de Modernização da Administração Estadual
OD	Oxigênio Dissolvido
NSF	National Sanitation Foundation
N	Nitrogênio
NTK	Nitrogênio Total Kjeldahl
ONU	Organização das Nações Unidas
P	Fósforo
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul
pH	Potencial Hidrogeniônico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PRHBH	Plano de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica
SAAP	Sistema Aquífero Aquidauana Ponta Grossa
SAB	Sistema Aquífero Bauru
SAC	Sistema Aquífero Cenozoico
SAG	Sistema Aquífero Guarani
SANESUL	Empresa de Saneamento do Estado de Mato Grosso do Sul
SASG	Sistema Aquífero Serra Geral
SEGRH	Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SEMAC	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia
SIGA	Sistema Integrado de Gestão Ambiental
ST	Substâncias Tóxicas
UPG	Unidade de Planejamento e Gerenciamento
ZAT	Zona Alto Taquari
ZCH	Zona do Chaco
ZDM	Zona Depressão do Miranda
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul
ZMO	Zona das Monções
ZPP	Zona Planície Pantaneira
ZPPP	Zona Proteção da Planície Pantaneira
ZSB	Zona Serra da Bodoquena
ZSM	Zona Serra de Maracaju

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Usos desejados dos recursos hídricos na BHRM. 39

Figura 2 – Usos consuntivos identificados para caracterização da demanda hídrica superficial na BHRM. 44

Figura 3 – Vazões consideradas na determinação da disponibilidade hídrica na BHRM 49

Figura 4 – Fatores associados aos limites máximos de lançamento de poluentes em corpos hídricos. 103

Figura 5 - Fluxograma dos diversos cenários analisados na modelagem matemática dos principais cursos hídricos da BHRM. 111

Figura 6 - Etapas das contribuições que ajudarão a estruturar o prognóstico final. 155

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Procedimento de cálculo e descrição dos métodos de projeção populacional utilizados no PRHBH. 23

Quadro 2 – Evolução do quantitativo dos rebanhos animais conforme a sua tipologia e tendência de crescimento para os anos de 2012, 2020, 2025 e 2030 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 29

Quadro 3 – Evolução da taxa de crescimento dos efetivos de rebanhos de acordo com a tipologia dos animais entre os períodos de tendência dos anos de 2012 a 2030 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 29

Quadro 4 – Evolução quantitativa das áreas agrícolas na bacia hidrográfica do rio Miranda para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030. 33

Quadro 5 – Evolução do produto interno bruto dos municípios inseridos total e parcialmente na Bacia hidrográfica do rio Miranda. 34

Quadro 6 - Programas propostos pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos. 36

Quadro 7 - Cenários referentes aos programas propostos pelo PERH relacionados à Bacia Hidrográfica do Rio Miranda. 37

Quadro 8 –Caracterização da abrangência das zonas ecológicas econômicas inseridas na BHRM. 39

Quadro 9 – Disponibilidade hídrica subterrânea considerando a reserva renovável e a explotável. 49

Quadro 10 – Avaliação da disponibilidade hídrica de acordo com a metodologia ONU e PERH/MS na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda para o ano de 2015. 59

Quadro 11 – Avaliação da disponibilidade hídrica de acordo com a metodologia ONU e PERH/MS na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda para o ano de 2020. 70

Quadro 12 – Avaliação da disponibilidade hídrica de acordo com a metodologia ONU e PERH/MS na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda para o ano de 2025. 81

Quadro 13 – Avaliação da disponibilidade hídrica de acordo com a metodologia ONU e PERH/MS na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda para o ano de 2030. 92

Quadro 14 – Cargas e concentrações difusas totais geradas na BHRM por trecho de análise para o ano base de planejamento (2015). 104

Quadro 15 – Cargas e concentrações difusas totais geradas na BHRM por trecho de análise para horizonte de 5 anos (2020). 105

Quadro 16 – Cargas e concentrações difusas totais geradas na BHRM por trecho de análise para horizonte de 10 anos (2025). 105

Quadro 17 – Cargas e concentrações difusas totais geradas na BHRM por trecho de análise para horizonte de 15 anos (2030). 106

Quadro 18 – Concentrações de efluentes bruto/tratado e eficiência média de sistema de tratamento de águas residuárias por lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa para fecularias. 107

Quadro 19 – Concentrações de efluentes bruto/tratado e eficiência média de sistema de tratamento de águas residuárias por lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa para abatedouros. 107

Quadro 20 - Concentrações de efluentes bruto/tratado e eficiência média de sistema de tratamento de águas residuárias por lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa para ETEs. 108

Quadro 21 - Concentrações de efluentes bruto/tratado e eficiência média de sistema de tratamento de águas residuárias por lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa para curtumes. 108

Quadro 22 – Evolução das cargas pontuais consideradas no diagrama unifilar da modelagem de qualidade das águas superficiais da BHRM. 109

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comportamento da evolução do efetivo de rebanho bovino por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 30

Gráfico 2 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho equino por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 30

Gráfico 3 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho Bubalino por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 30

Gráfico 4 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho Asinino por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 30

Gráfico 5 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho de muares por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 31

Gráfico 6 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho suíno por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 31

Gráfico 7 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho caprino por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 31

Gráfico 8 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho ovino por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 32

Gráfico 9- Comportamento da evolução do efetivo do rebanho de galos, frangas, frangos e pintos por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 32

Gráfico 10 - Comportamento da evolução do efetivo do rebanho de galinhas por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 32

Gráfico 11 - Comportamento da evolução do efetivo do rebanho codornas por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 33

Gráfico 12 - Comportamento da evolução do efetivo do rebanho coelhos por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda. 33

Gráfico 13 – Evolução das áreas agricultáveis nos municípios que inseridos total ou parcialmente na bacia hidrográfica do rio Miranda. 33

Gráfico 14 – Evolução do consumo de energia elétrica dos municípios inseridos total e parcialmente na bacia hidrográfica do rio Miranda para os anos de 2000 a 2012.....34

Gráfico 15 – Evolução da demanda hídrica subterrânea na BHRM para o horizonte de 20 anos. 43

Gráfico 16 – Balanço hídrico subterrâneo entre o diferença entre a disponibilidade e demanda hídrica por sistema aquífero abrangido na BHRM para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030. 59

Gráfico 17 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 113

Gráfico 18 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 113

Gráfico 19 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 5 anos. 113

Gráfico 20 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 5 anos. 114

Gráfico 21 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 114

Gráfico 22 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 10 anos. 114

Gráfico 23 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 10 anos. 115

Gráfico 24 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 115

Gráfico 25 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 15 anos. 115

Gráfico 26 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 15 anos. 115

Gráfico 27 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015)....116

Gráfico 28 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 116

Gráfico 29 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 5 anos. 116

Gráfico 30 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 5 anos. 117

Gráfico 31 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 117

Gráfico 32 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 10 anos. 117

Gráfico 33 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 10 anos. 118

Gráfico 34 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 118

Gráfico 35 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 15 anos. 118

Gráfico 36 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 15 anos. 119

Gráfico 37 – Avaliação do IQA no rio Canastrão para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015)....119

Gráfico 38 – Avaliação do IQA no rio Canastrão para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 119

Gráfico 39 – Avaliação do IQA no rio Canastrão para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 120

Gráfico 40 – Avaliação do IQA no rio Canastrão para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 120

Gráfico 41 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015)....120

Gráfico 42 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 121

Gráfico 43 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 5 anos. 121

Gráfico 44 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 5 anos. 121

Gráfico 45 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 121

Gráfico 46 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 10 anos. 122

Gráfico 47 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 10 anos. 122

Gráfico 48 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 122

Gráfico 49 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 15 anos. 123

Gráfico 50 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 15 anos. 123

Gráfico 51 – Avaliação do IQA no rio Chapena para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 123

Gráfico 52 – Avaliação do IQA no rio Chapena para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 124

Gráfico 53 – Avaliação do IQA no rio Chapena para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 124

Gráfico 54 – Avaliação do IQA no rio Chapena para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 124

Gráfico 55 – Avaliação do IQA no afluente do rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 125

Gráfico 56 – Avaliação do IQA no rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 125

Gráfico 57 – Avaliação do IQA no afluente do rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 125

Gráfico 58 – Avaliação do IQA no rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 126

Gráfico 59 – Avaliação do IQA no afluente do rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 126

Gráfico 60 – Avaliação do IQA no rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 126

Gráfico 61 – Avaliação do IQA no afluente do rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 127

Gráfico 62 – Avaliação do IQA no rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 127

Gráfico 63 – Avaliação do IQA no rio Formoso para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 127

Gráfico 64 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 128

Gráfico 65 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 5 anos. 128

Gráfico 66 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 5 anos. 128

Gráfico 67 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 128

Gráfico 68 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 10 anos. 129

Gráfico 69 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 10 anos. 129

Gráfico 70 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 129

Gráfico 71 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 15 anos. 130

Gráfico 72 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 15 anos. 130

Gráfico 73 – Avaliação do IQA no rio da Prata para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 130

Gráfico 74 – Avaliação do IQA no rio da Prata para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 131

Gráfico 75 – Avaliação do IQA no rio da Prata para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 131

Gráfico 76 – Avaliação do IQA no rio da Prata para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 131

Gráfico 77 – Avaliação do IQA no rio Nioaque para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 132

Gráfico 78 – Avaliação do IQA no rio Nioaque para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 132

Gráfico 79 – Avaliação do IQA no rio Nioaque para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 132

Gráfico 80 – Avaliação do IQA no rio Nioaque para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 132

Gráfico 81 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 133

Gráfico 82 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 133

Gráfico 83 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 5 anos. 133

Gráfico 84 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 5 anos. 134

Gráfico 85 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 134

Gráfico 86 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 10 anos. 134

Gráfico 87 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 10 anos. 134

Gráfico 88 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 135

Gráfico 89 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 15 anos. 136

Gráfico 90 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 15 anos. 136

Gráfico 91 – Avaliação do IQA no rio Vermelho para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 136

Gráfico 92 – Avaliação do IQA no rio Vermelho para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 137

Gráfico 93 – Avaliação do IQA no rio Vermelho para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 137

Gráfico 94 – Avaliação do IQA no rio Vermelho para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 137

Gráfico 95 – Avaliação do IQA no rio Salobra para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 138

Gráfico 96 – Avaliação do IQA no rio Salobra para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 138

Gráfico 97 – Avaliação do IQA no rio Salobra para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 138

Gráfico 98 – Avaliação do IQA no rio Salobra para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 138

Gráfico 99 – Avaliação do IQA no ribeirão Taquaruçu para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 139

Gráfico 100 – Avaliação do IQA no ribeirão Taquaruçu para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 139

Gráfico 101 – Avaliação do IQA no ribeirão Taquaruçu para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 139

Gráfico 102 – Avaliação do IQA no ribeirão Taquaruçu para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 139

Gráfico 103 – Avaliação do IQA no córrego Betione para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 140

Gráfico 104 – Avaliação do IQA no córrego Betione para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 140

Gráfico 105 – Avaliação do IQA no córrego Betione para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 140

Gráfico 106 – Avaliação do IQA no córrego Betione para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 141

Gráfico 107 – Avaliação do IQA no córrego Saladeiro para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 141

Gráfico 108 – Avaliação do IQA no córrego Saladeiro para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 141

Gráfico 109 – Avaliação do IQA no córrego Saladeiro para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 142

Gráfico 110 – Avaliação do IQA no córrego Saladeiro para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 142

Gráfico 111 – Avaliação do IQA no córrego Restinga para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 142

Gráfico 112 – Avaliação do IQA no córrego Restinga para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 142

Gráfico 113 – Avaliação do IQA no córrego Restinga para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 143

Gráfico 114 – Avaliação do IQA no córrego Restinga para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 143

Gráfico 115 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015)....143

Gráfico 116 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 144

Gráfico 117 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 5 anos. 144

Gráfico 118 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 5 anos. 144

Gráfico 119 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 144

Gráfico 120 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 10 anos. 145

Gráfico 121 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 10 anos. 145

Gráfico 122 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 145

Gráfico 123 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 15 anos. 146

Gráfico 124 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 15 anos. 146

Gráfico 125 – Avaliação do IQA no córrego Agogo para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 146

Gráfico 126 – Avaliação do IQA no córrego Agogo para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 147

Gráfico 127 – Avaliação do IQA no córrego Agogo para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 147

Gráfico 128 – Avaliação do IQA no córrego Agogo para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 147

Gráfico 129 – Avaliação do IQA no córrego Piraputanga para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015)....148

Gráfico 130 – Avaliação do IQA no córrego Piraputanga para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 148

Gráfico 131 – Avaliação do IQA no córrego Piraputanga para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 148

Gráfico 132 – Avaliação do IQA no córrego Piraputanga para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 148

Gráfico 133 – Avaliação do IQA no córrego Ceroula para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 149

Gráfico 134 – Avaliação do IQA no córrego Ceroula para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 149

Gráfico 135 – Avaliação do IQA no córrego Ceroula para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 149

Gráfico 136 – Avaliação do IQA no córrego Ceroula para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 150

Gráfico 137 – Avaliação do IQA no córrego São João para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 150

Gráfico 138 – Avaliação do IQA no córrego São João para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 150

Gráfico 139 – Avaliação do IQA no córrego São João para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 151

Gráfico 140 – Avaliação do IQA no córrego São João para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 151

Gráfico 141 – Avaliação do IQA no córrego Barreiro para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015). 151

Gráfico 142 – Avaliação do IQA no córrego Barreiro para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos. 152

Gráfico 143 – Avaliação do IQA no córrego Barreiro para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos. 152

Gráfico 144 – Avaliação do IQA no córrego Barreiro para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos. 152

LISTA DE CARTAS TEMÁTICAS

Carta Temática 1 – Evolução populacional para o ano base de prognóstico (2015). 25
Carta Temática 2 - Evolução populacional para o horizonte de 5 anos. 26
Carta Temática 3 - Evolução populacional para o horizonte de 10 anos. 27
Carta Temática 4 - Evolução populacional para o horizonte de 15 anos. 28
Carta Temática 5 – Zoneamento Ecológico Econômico da BHRM 41
Carta Temática 6 – Aptidão agrícola do solo na BHRM. 42
Carta Temática 7 –Demanda Hídrica na BHRM para o ano de 2015. 45
Carta Temática 8 –Demanda Hídrica na BHRM para o ano de 2020. 46
Carta Temática 9 – Demanda Hídrica na BHRM para o ano de 2025. 47
Carta Temática 10 –Demanda Hídrica na BHRM para o ano de 2030. 48
Carta Temática 11 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a época de cheia (vazão de referência Q10) por trechos na BHRM. 50
Carta Temática 12 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a época de seca (vazão de referência Q95) por trechos na BHRM. 51
Carta Temática 13 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a vazão Qmáxima por trechos na BHRM. 52
Carta Temática 14 – Disponibilidade Hídrica superficial através da vazão Qmédia por trechos na BHRM. 53
Carta Temática 15 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a vazão Qmínima por trechos na BHRM. 54
Carta Temática 16 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a vazão Q7,10 por trechos na BHRM. 55
Carta Temática 17 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a vazão Q50 por trechos na BHRM. 56
Carta Temática 18 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a vazão de 50% da Q95 por trechos na BHRM. 57
Carta Temática 19 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a vazão de 70% da Q95 por trechos na BHRM. 58
Carta Temática 20 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência a Q10 (época de cheia). 61
Carta Temática 21 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência a Q95 (época de seca). 62
Carta Temática 22 –Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência Qmáx. 63
Carta Temática 23 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência a Qmédia. 64
Carta Temática 24 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência a Qmínima. 65
Carta Temática 25 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência a Q7,10. 66
Carta Temática 26 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência a Q50. 67
Carta Temática 27 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência de 50% da Q95. 68
Carta Temática 28 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência de 70% da Q95. 69
Carta Temática 29 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Q10 (época de cheia). 72
Carta Temática 30 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Q95 (época de seca). 73
Carta Temática 31 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Qmáx. 74
Carta Temática 32 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Qméd. 75
Carta Temática 33 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Qmín. 76
Carta Temática 34 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Q7,10. 77
Carta Temática 35 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Q50. 78
Carta Temática 36 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência 50% da Q95. 79
Carta Temática 37 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência 70% da Q95. 80
Carta Temática 38 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Q10 (época de cheia). 83
Carta Temática 39 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Q95 (época de seca). 84
Carta Temática 40 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Qmáx. 85
Carta Temática 41 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Qméd. 86
Carta Temática 42 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Qmín. 87
Carta Temática 43 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Q7,10. 88
Carta Temática 44 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Q50. 89
Carta Temática 45 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência 50% da Q95. 90
Carta Temática 46 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência 70% da Q95. 91
Carta Temática 47 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Q10 (época de cheia). 94

Carta Temática 48 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Q95 (época de seca). 95

Carta Temática 49 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Qmáx. 96

Carta Temática 50 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Qméd. 97

Carta Temática 51 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Qmín. 98

Carta Temática 52 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Q7,10. 99

Carta Temática 53 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Q50. 100

Carta Temática 54 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência 50% da Q95. 101

Carta Temática 55 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência 70% da Q95. 102

INTRODUÇÃO

O prognóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda (BHRM) apresentado neste volume contempla a cenarização do horizonte futuro para o período de planejamento proposto, baseando-se como ponto de partida nas informações levantadas e sistematizadas na fase de diagnóstico, cuja análise permitiu estabelecer prováveis quadros para a bacia em estudo segundo sua configuração atual, tendências e realidade desejada pelos atores principais desta unidade de planejamento.

Esta etapa do Plano de Recursos Hídricos é essencial para subsidiar o planejamento estratégico envolvendo o equacionamento entre o aumento da demanda pela água para os diversos usos em detrimento da manutenção dos recursos hídricos sob os aspectos de quantidade e qualidade, de forma que a visão de futuro expressa por meio dos cenários deverá estar fundamentada em análises quantitativas da relação entra disponibilidade e demanda ao longo do horizonte temporal de 15 anos estabelecido para o PRHBH do rio Miranda.

Para estruturação do prognóstico três diferentes cenários foram adotadas, sendo um cenário tendencial em que haveria a manutenção das condições socioeconômicas atuais, um cenário otimista, considerando evoluções na implementação de programas de melhoria para a manutenção quali-quantitativa dos recursos hídricos atrelada a maior conscientização pelo uso racional da água, e um último cenário pessimista, que seria resultado de uma piora na realidade para a bacia hidrográfica, frente a falta de ações voltadas para uma gestão eficiente dos recursos hídricos, bem como o prevalecimento dos usos de forma desordenada somados ao aumento da demanda pela água que contribuiriam para a redução de sua disponibilidade em termos quantitativos e qualitativos.

As simulações baseadas em modelagem matemática para construção dos cenários e consequente previsão de efeitos causados por agentes externos de interferência para os recursos hídricos, tais como eficiência de estações de tratamento de esgotos, variações nas vazões de lançamento e de captação para abastecimento e alteração no uso e ocupação do solo, foram elaboradas segundo os três cenários supramencionados, considerando ainda a condição dos cursos hídricos para as estações de seca e cheia, e cujas projeções de tendências futuras foram traçadas para os intervalos temporais de 5, 10 e 15 anos, compreendendo o período de 2015 à 2030, horizonte de planejamento adotado para este PRHBH.

Este produto aborda inicialmente a evolução da distribuição populacional, das atividades econômicas (Pecuária, Agricultura e Indústria), e do uso e ocupação do solo para a bacia hidrográfica realizada por meio da aplicação de metodologias de projeções que permitem estimar o comportamento futuro destes componentes ao longo do tempo. Contempla as Políticas e Projetos de desenvolvimento, embasado no levantamento realizado na etapa de diagnóstico acerca das iniciativas municipais correlatas direta ou indiretamente a gestão dos recursos hídricos, buscou-se observar possíveis ações consonantes ao Plano Estadual de Recursos Hídricos, visto este instrumento ser o norteados para o planejamento das águas em Mato Grosso do Sul, e também ao Zoneamento Ecológico-Econômico, de forma que tais programas/projetos pudessem ser revistos, melhorados ou propostos.

A fim de melhor conhecer o panorama para o futuro dos recursos hídricos na bacia, projetou-se para os horizontes temporais de 2015, 2020, 2025 e 2030 a demanda, disponibilidade e consequentemente o saldo (balanço hídrico) para as águas superficiais e subterrâneas na BHRM.

Estudou-se a evolução das cargas poluidoras, considerando tanto as difusas, oriundas do efetivo populacional humano rural, dos rebanhos animais e da atividade agrícola, quanto as pontuais, que foram obtidas através de levantamento feito aos processos de licenciamento ambiental do Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul e cujas características das cargas geradas foram identificadas segundo consulta bibliográfica.

De posse dos dados descritos nos parágrafos anteriores, pode-se inferir a evolução das condições quali-quantitativas dos corpos hídricos presentes na bacia hidrográfica, simulados para os Cenários Tendencial, Otimista e Pessimista pré-definidos, bem como identificar os usos desejados para os recursos hídricos na BHRM.

Por fim ressalta-se que as informações contidas neste produto subsidiarão as próximas etapas da construção do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, que consistirão na proposição de diretrizes, programas, projetos, ações e metas a serem alcançadas, ponderando questões técnicas, ambientais e econômicas e, por fim, a consolidação do instrumento de gestão proposto que contemplará de forma sistematizada as informações resultantes das demais fases de elaboração do PRHBH.

1 EVOLUÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DAS POPULAÇÕES E DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS

Neste capítulo será abordada inicialmente a temática da evolução populacional e posteriormente discorre-se sobre as atividades econômicos conforme a seguinte sequência: pecuária, agricultura e Indústria; sendo que ambos os casos, serão analisados considerando um horizonte de planejamento de 15 anos, tendo como base para tal o ano de 2015.

1.1 ESTIMATIVA POPULACIONAL

A realização de qualquer ação de planejamento requer um conhecimento prévio das características populacionais e socioeconômicas dos locais do estudo, bem como a evolução populacional, ou seja, o crescimento ou não do número de habitantes na região abrangida pelo projeto.

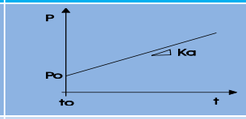
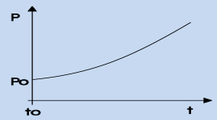
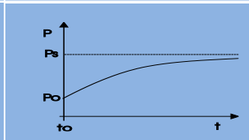
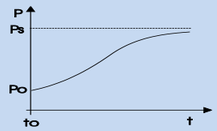
Inerente a isto, como o planejamento é uma ação que envolve certo horizonte de tempo futuro, é necessário que se estime alguns dados, principalmente quantitativos, para que este instrumento seja efetivamente aplicável e eficaz durante no mínimo o período pré-estabelecido.

O Plano de Gestão de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, conforme estabelecido pelo termo de referência, tem como horizonte de planejamento os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030, com revisões quinquenais.

No que se refere à quantificação populacional, foram utilizadas os dados contidos nos censos demográficos dos anos de 1991, 2000 e 2010, realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que traziam também a quantificação da população urbana e rural.

As projeções populacionais para os municípios pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, tanto referente a população total como a urbana, foram elaboradas utilizando a metodologia apresentada por Von Sperling (2005) e considerou o horizonte temporal de 15 anos. Neste sentido, foram realizadas 4 projeções adotando procedimentos de cálculo distintos: Projeção Aritmética, Projeção Geométrica, Taxa Decrescente de Crescimento e Crescimento Logístico, conforme pode-se visualizar no Quadro 1.

Quadro 1 - Procedimento de cálculo e descrição dos métodos de projeção populacional utilizados no PRHBH.

MÉTODO	DESCRIÇÃO	FORMA DA CURVA	TAXA DE CRESCIMENTO	FÓRMULA DA PROJEÇÃO	COEFICIENTES (SE NÃO FOR EFETUADA ANÁLISE DA REGRESSÃO)
Projeção aritmética	Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.		$\frac{dP}{dt} = K_a$	$P_t = P_0 + K_a.(t - t_0)$	$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$
Projeção geométrica	Crescimento populacional função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.		$\frac{dP}{dt} = K_g.P$	$P_t = P_0.e^{K_g.(t-t_0)}$ ou $P_t = P_0.(1+i)^{(t-t_0)}$	$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$ ou $i = e^{K_g} - 1$
Taxa decrescente de crescimento	Premissa de que, à medida que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear.		$\frac{dP}{dt} = K_d.(P_s - P)$	$P_t = P_0 + (P_s - P_0).$ $.[1 - e^{-K_d.(t-t_0)}]$	$P_s = \frac{2.P_0.P_1.P_2 - P_1^2.(P_0 + P_2)}{P_0.P_2 - P_1^2}$ $K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2)/(P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$
Crescimento logístico	O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de *S*. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. Condições necessárias: $P_0<P_1<P_2$ e $P_0.P_2<P_1^2$. O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo $[to-\ln(c)/K_1]$ e com $P_t=P_s/2$.		$\frac{dP}{dt} = K_l.P.\frac{(P_s - P)}{P}$	$P_t = \frac{P_s}{1 + c.e^{K_l.(t-t_0)}}$	$P_s = \frac{2.P_0.P_1.P_2 - P_1^2.(P_0 + P_2)}{P_0.P_2 - P_1^2}$ $c = (P_s - P_0)/P_0$ $K_l = \frac{1}{t_2 - t_1}.\ln[\frac{P_0.(P_s - P_1)}{P_1.(P_s - P_0)}]$

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2013, a partir dos dados de von Sperling, 2005, adaptado parcialmente de Qasim (1985).
Nota:

- Po, P1, P2 = populações nos anos t0, t1, t2 (as fórmulas para taxa decrescente e crescimento logístico exigem valores equidistantes, caso não sejam baseadas na análise da regressão) (hab.);
- Pt = população estimada no ano t (hab.); Ps = população de saturação (hab.);
- Ka, Kg, Kd, Kl, i, c, r, s = coeficientes (a obtenção dos coeficientes pela análise da regressão é preferível, já que se pode utilizar toda a série de dados existentes, e não apenas P0, P1 e P2;
- dP/dt = taxa de crescimento da população em função do tempo.

A definição da metodologia adotada para cada município levou em consideração a melhor representatividade quanto ao crescimento da população municipal, bem como a segurança, sem excessiva onerosidade para o planejamento.

Pelo fato da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda abranger uma grande quantidade de municípios, 20 no total, e estes trazerem características distintas um dos outros, como por exemplo, o ano de criação e a situação da área urbana, optou-se por trata-los separadamente e numa segunda análise distribuir a população nos trechos de estudo conforme a área de abrangência de cada município, sua sede e densidade habitacional (hab/ha).

Portanto, a análise da evolução populacional na BHRM não baseou-se estritamente nos quantitativos de habitantes por município, tendo em vista que das 20 cidades que compõe a bacia, 14 estão parcialmente inseridos nela, uma projeção baseada somente nos dados municipais não representaria fidedignamente a realidade populacional da região de estudo.

Neste sentido, os dados populacionais são apresentados por trechos conforme já definido no Diagnóstico da referida bacia hidrográfica, tendo como base os cálculos realizadas da densidade populacional por área municipal dos trechos analisados conforme a Equação 1.

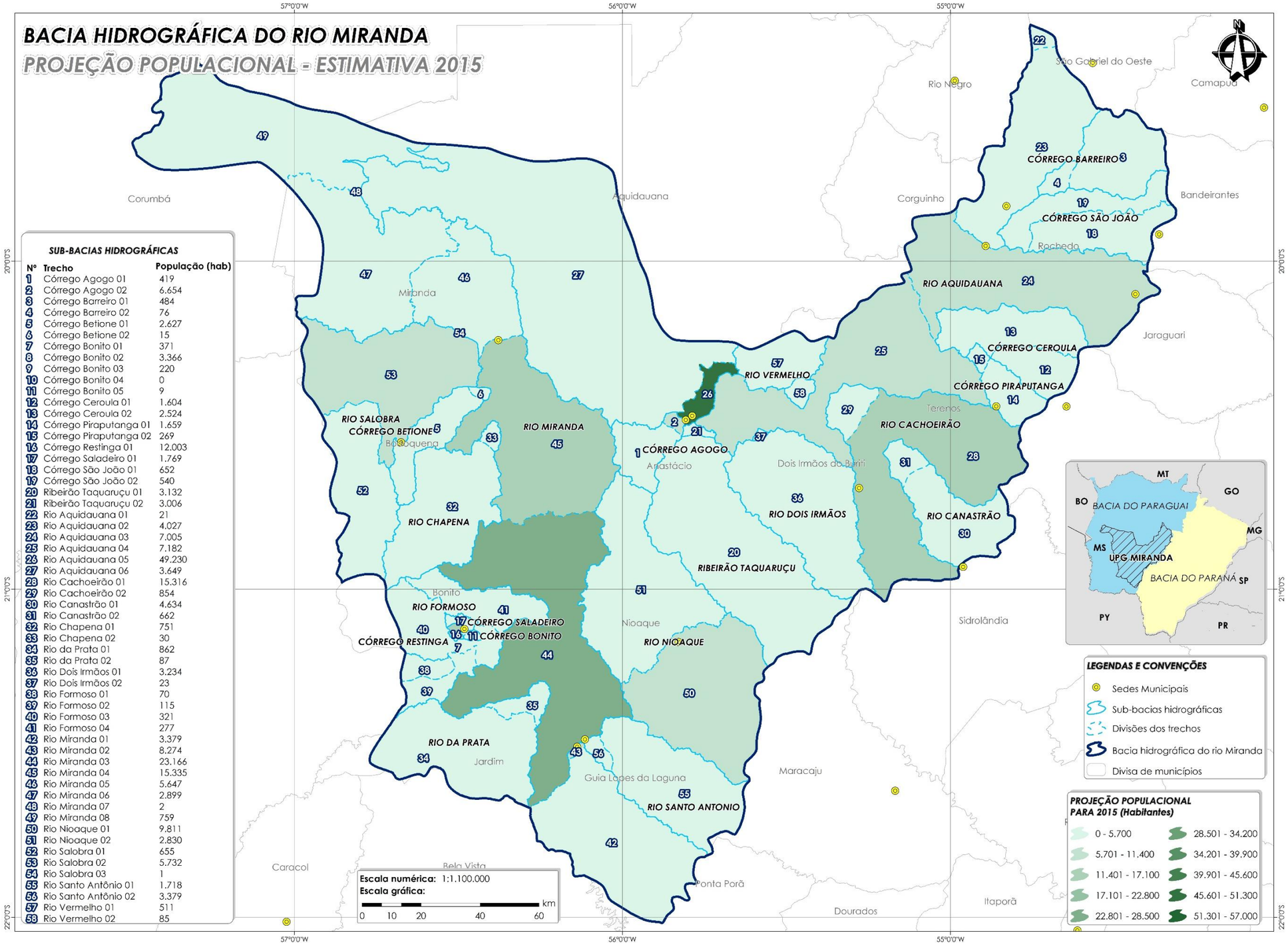
$$D_{populacional} = \frac{P_{município}}{A_{município}}$$ **Equação 1**

Onde:

$D_{populacional}$ = densidade populacional (habitantes/ha);
$P_{população}$ = população inserida na área municipal (habitantes);
$A_{município}$ = área total do município (ha).

Os resultados obtidos foram multiplicados pelas áreas de contribuição dos municípios para cada trecho (ha), sendo que a população urbana foi distribuída num raio de 3 km das sedes municipais e o restante da extensão municipal aplicou-se a densidade de habitantes rurais. Desta forma teve-se como resultado, os quantitativos apresentados da Carta Temática 1 até a Carta Temática 4 respectivamente para o ano base de planejamento (2015) ao horizonte de 15 anos (2030).

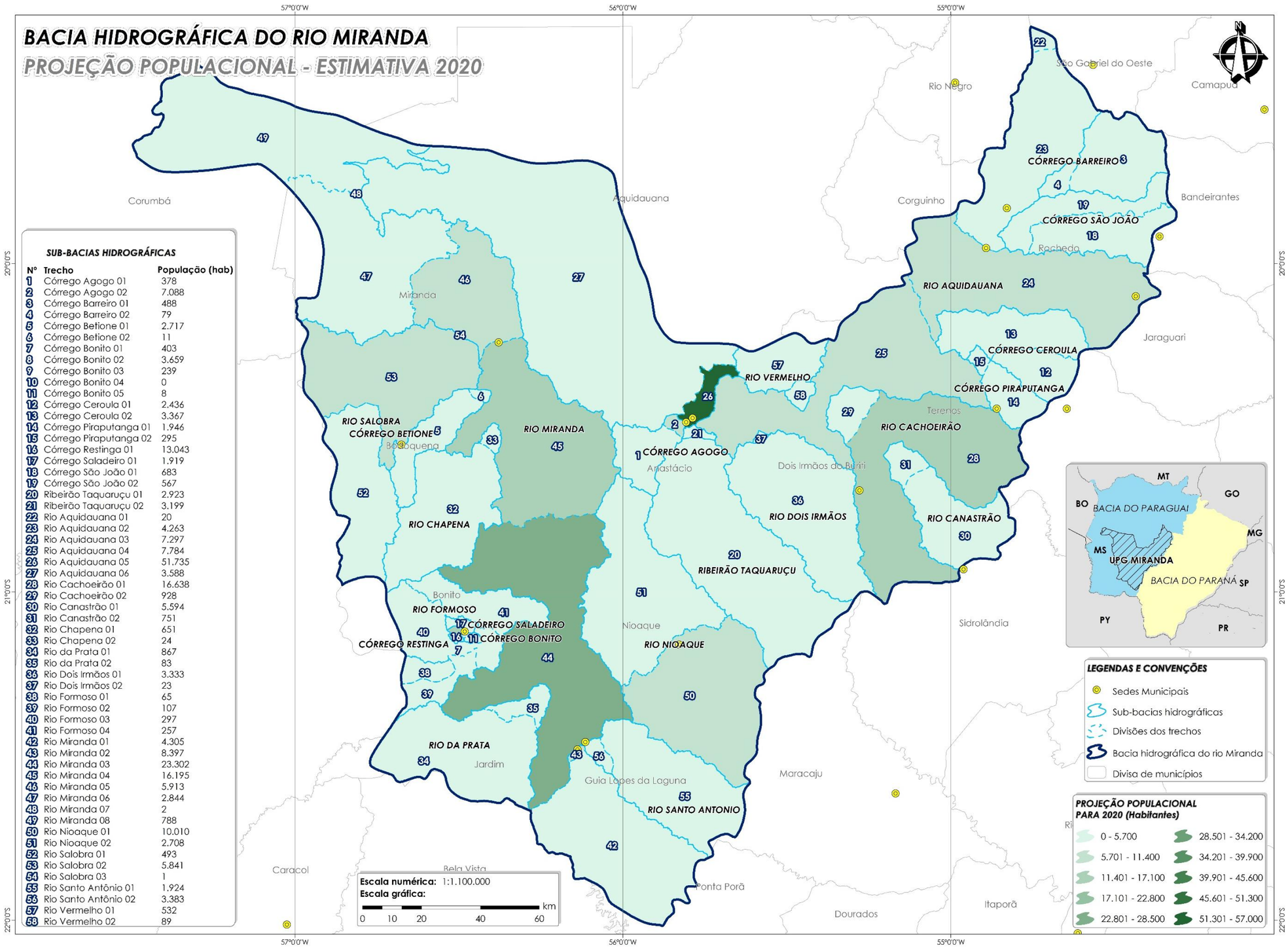
Observa-se que os trechos denominados rio Aquidauana 05, rio Miranda 03 e rio Miranda 04 e rio Cachoeirão 01 apresentam maior quantitativo populacional, devido suas extensões abrangerem algumas das sedes municipais mais populosas da BHRM. Neste sentido as cartas temáticas supramencionadas mostram a evolução populacional na área de estudo, onde pode-se inferir que tendencialmente as áreas com maiores concentrações de habitantes serão as próprias acima relacionadas.



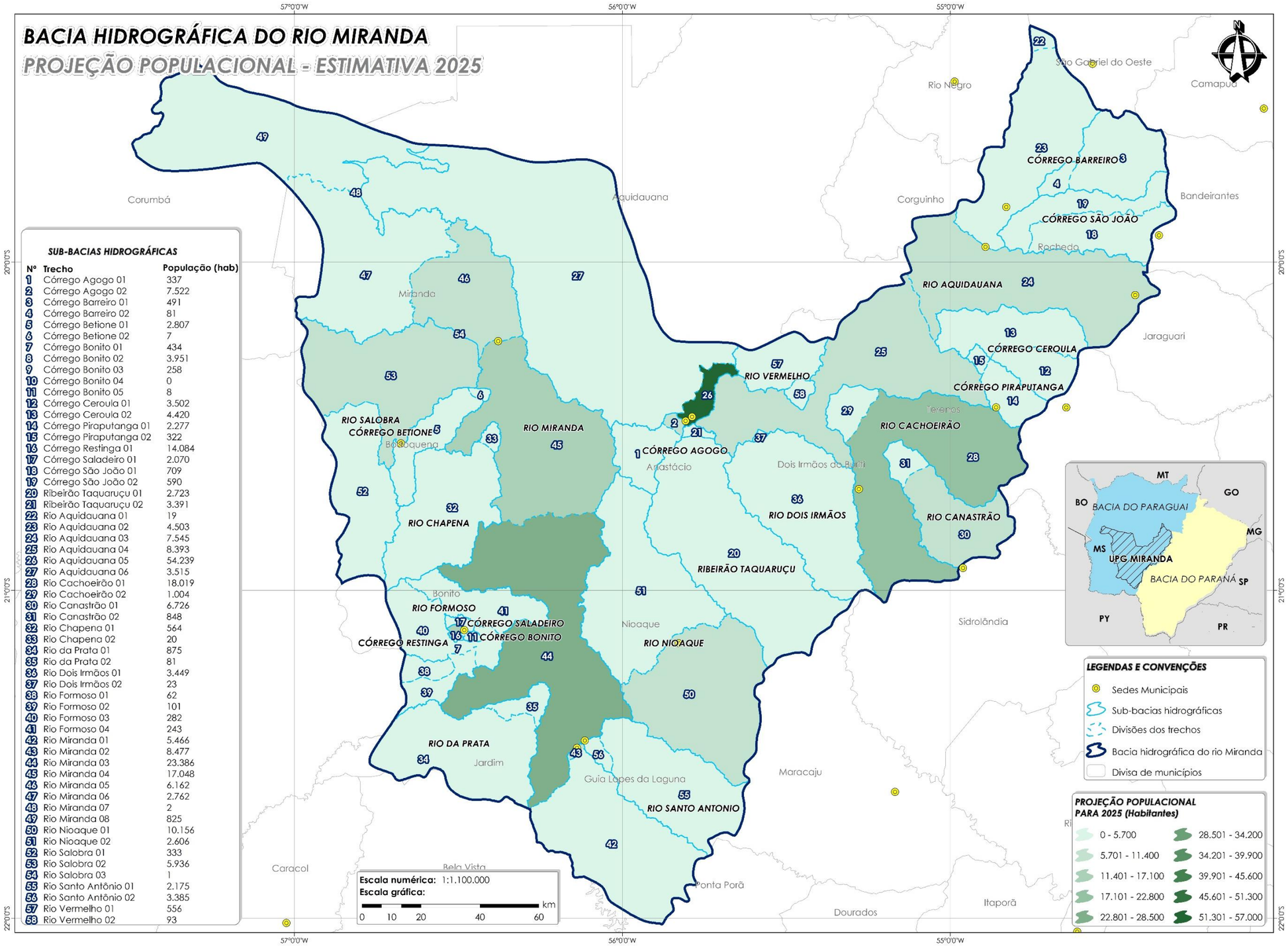
SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº	Trecho	População (hab)
1	Córrego Agogo 01	419
2	Córrego Agogo 02	6.654
3	Córrego Barreiro 01	484
4	Córrego Barreiro 02	76
5	Córrego Betione 01	2.627
6	Córrego Betione 02	15
7	Córrego Bonito 01	371
8	Córrego Bonito 02	3.366
9	Córrego Bonito 03	220
10	Córrego Bonito 04	0
11	Córrego Bonito 05	9
12	Córrego Ceroula 01	1.604
13	Córrego Ceroula 02	2.524
14	Córrego Piraputanga 01	1.659
15	Córrego Piraputanga 02	269
16	Córrego Restinga 01	12.003
17	Córrego Saladeiro 01	1.769
18	Córrego São João 01	652
19	Córrego São João 02	540
20	Ribeirão Taquaruçu 01	3.132
21	Ribeirão Taquaruçu 02	3.006
22	Rio Aquidauana 01	21
23	Rio Aquidauana 02	4.027
24	Rio Aquidauana 03	7.005
25	Rio Aquidauana 04	7.182
26	Rio Aquidauana 05	49.230
27	Rio Aquidauana 06	3.649
28	Rio Cachoeirão 01	15.316
29	Rio Cachoeirão 02	854
30	Rio Canastrão 01	4.634
31	Rio Canastrão 02	662
32	Rio Chapena 01	751
33	Rio Chapena 02	30
34	Rio da Prata 01	862
35	Rio da Prata 02	87
36	Rio Dois Irmãos 01	3.234
37	Rio Dois Irmãos 02	23
38	Rio Formoso 01	70
39	Rio Formoso 02	115
40	Rio Formoso 03	321
41	Rio Formoso 04	277
42	Rio Miranda 01	3.379
43	Rio Miranda 02	8.274
44	Rio Miranda 03	23.166
45	Rio Miranda 04	15.335
46	Rio Miranda 05	5.647
47	Rio Miranda 06	2.899
48	Rio Miranda 07	2
49	Rio Miranda 08	759
50	Rio Nioaque 01	9.811
51	Rio Nioaque 02	2.830
52	Rio Salobra 01	655
53	Rio Salobra 02	5.732
54	Rio Salobra 03	1
55	Rio Santo Antônio 01	1.718
56	Rio Santo Antônio 02	3.379
57	Rio Vermelho 01	511
58	Rio Vermelho 02	85

Carta Temática 1 – Evolução populacional para o ano base de prognóstico (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



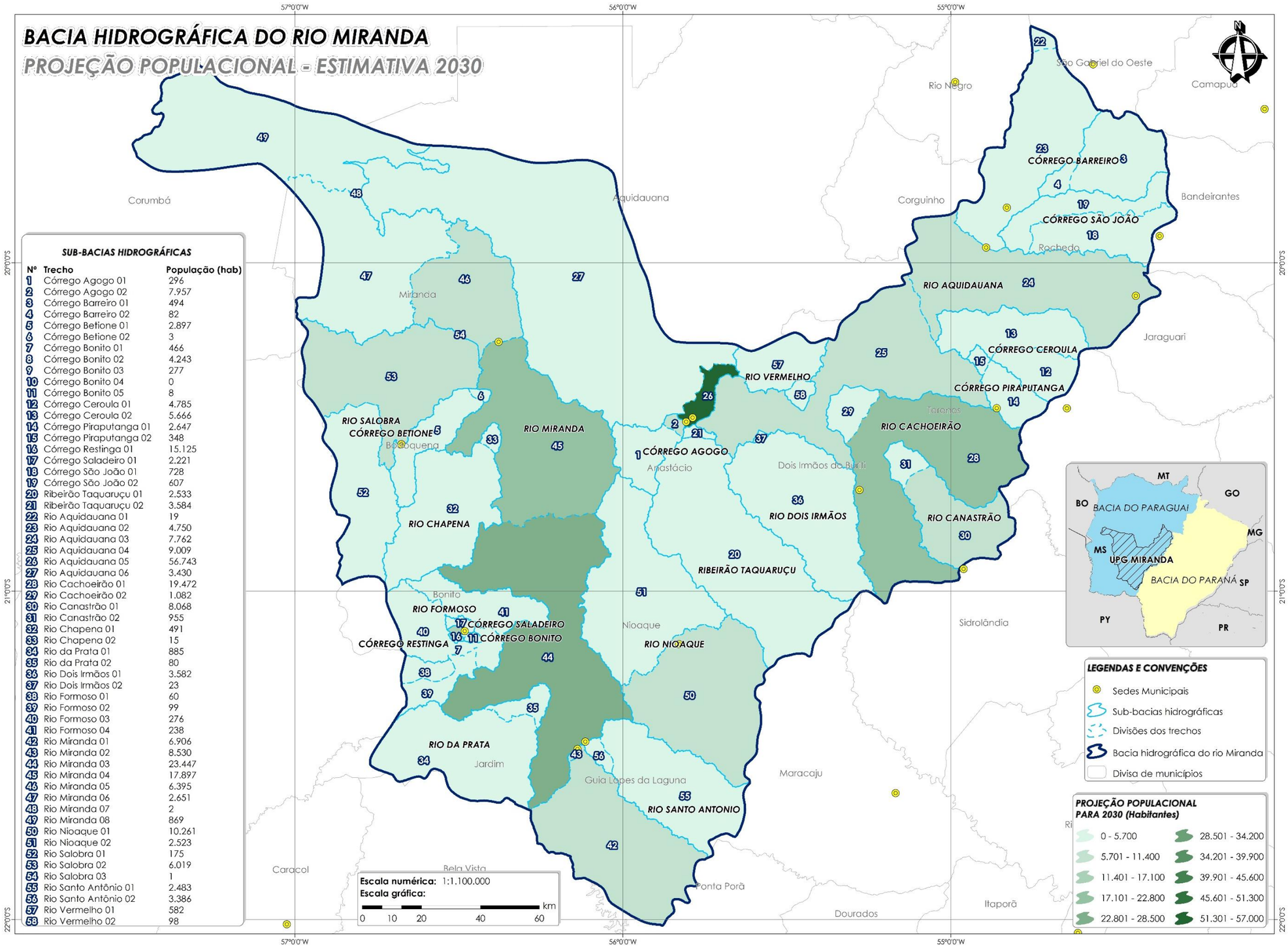
Carta Temática 2 - Evolução populacional para o horizonte de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº	Trecho	População (hab)
1	Córrego Agogo 01	337
2	Córrego Agogo 02	7.522
3	Córrego Barreiro 01	491
4	Córrego Barreiro 02	81
5	Córrego Betione 01	2.807
6	Córrego Betione 02	7
7	Córrego Bonito 01	434
8	Córrego Bonito 02	3.951
9	Córrego Bonito 03	258
10	Córrego Bonito 04	0
11	Córrego Bonito 05	8
12	Córrego Ceroula 01	3.502
13	Córrego Ceroula 02	4.420
14	Córrego Piraputanga 01	2.277
15	Córrego Piraputanga 02	322
16	Córrego Restinga 01	14.084
17	Córrego Saladeiro 01	2.070
18	Córrego São João 01	709
19	Córrego São João 02	590
20	Ribeirão Taquaruçu 01	2.723
21	Ribeirão Taquaruçu 02	3.391
22	Rio Aquidauana 01	19
23	Rio Aquidauana 02	4.503
24	Rio Aquidauana 03	7.545
25	Rio Aquidauana 04	8.393
26	Rio Aquidauana 05	54.239
27	Rio Aquidauana 06	3.515
28	Rio Cachoeirão 01	18.019
29	Rio Cachoeirão 02	1.004
30	Rio Canastrão 01	6.726
31	Rio Canastrão 02	848
32	Rio Chapena 01	564
33	Rio Chapena 02	20
34	Rio da Prata 01	875
35	Rio da Prata 02	81
36	Rio Dois Irmãos 01	3.449
37	Rio Dois Irmãos 02	23
38	Rio Formoso 01	62
39	Rio Formoso 02	101
40	Rio Formoso 03	282
41	Rio Formoso 04	243
42	Rio Miranda 01	5.466
43	Rio Miranda 02	8.477
44	Rio Miranda 03	23.386
45	Rio Miranda 04	17.048
46	Rio Miranda 05	6.162
47	Rio Miranda 06	2.762
48	Rio Miranda 07	2
49	Rio Miranda 08	825
50	Rio Nioaque 01	10.156
51	Rio Nioaque 02	2.606
52	Rio Salobra 01	333
53	Rio Salobra 02	5.936
54	Rio Salobra 03	1
55	Rio Santo Antônio 01	2.175
56	Rio Santo Antônio 02	3.385
57	Rio Vermelho 01	556
58	Rio Vermelho 02	93

Carta Temática 3 - Evolução populacional para o horizonte de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 4 - Evolução populacional para o horizonte de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

1.2 ESTIMATIVA DA EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS

A metodologia para obtenção de dados referentes à pecuária e agricultura foram apresentados no Diagnóstico Ambiental BHRM e são oriundos do banco de dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Em relação à base de dados referente a indústria utilizou-se a base de dados da SEMAC (Secretaria de Estado do Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia).

As projeções de evolução para cada atividade econômica foi obtida através da análise da séries de dados históricos, onde foi traçada uma linha de tendência que representa a evolução de tais, sendo que para cada linha de tendência foi realizada uma regressão e determinada sua respectiva equação, com as quais foi possível estimar os quantitativos individuais para os horizontes de 5, 10 e 15 anos.

A caracterização evolutiva das atividades econômicas foi elaborada para os três horizontes prognosticados, cinco, dez e quinze anos tomando-se como ano base para planejamento o ano de 2015. Portanto, projetados para os anos de 2020, 2025 e 2030. As atividades econômicas foram divididas em pecuária, agricultura e indústrias, conforme os tópicos a contidos neste subcapítulo.

Ademais, a análise de tais evoluções em paralelo com os dados constados no Diagnóstico da BHRM possibilita estimar as demandas hídricas e cargas orgânicas poluidoras que chegam aos cursos hídricos. No entanto tal assunto será abordado em especifico no subcapítulo 5.1 e no capítulo 6, sendo que no presente subcapítulo serão apresentados os quantitativos obtidos para cada atividade econômica, taxas de crescimento e as equações que nortearam tais projeções.

1.2.1 Pecuária

Para prognóstico de cada espécie animal foi calculada a evolução dos rebanhos na BHRM para os horizontes de 5, 10 e 15 anos, os resultados estimativos são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Evolução do quantitativo dos rebanhos animais conforme a sua tipologia e tendência de crescimento para os anos de 2012, 2020, 2025 e 2030 na bacia hidrográfica do rio Miranda.

TIPOLOGIA	2015	2020	2025	2030
Bovino	8.083.643	8.079.182	7.970.335	7.757.104
Equino	143.952	223.648	401.297	727.991
Bubalino	9.377	13.629	19.281	26.333
Asinino	2111,252	3.527	6.286	10.975
Muar	16.484	16.952	17.194	17.210
Suíno	437.753	538.760	653.985	783.429
Caprino	13.849	15.030	16.271	17.574
Ovino	198.504	234.322	273.906	317.257
Galos, Frangos, frangas	14.674.360	19.000.890	23.887.970	29.335.600
Galinhas	2.198.366	2.593.717	3.037.465	3.529.612
Codornas	153.282	216.686	290.375	374.350
Coelhos	545,5296	1143,5241	2.434	4.584

Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

Ademais o Quadro 3 apresenta a evolução das taxas de crescimento dos rebanhos animais conforme supramencionadas no quadro anterior em relação aos horizontes estimados, já supramencionados.

Quadro 3 – Evolução da taxa de crescimento dos efetivos de rebanhos de acordo com a tipologia dos animais entre os períodos de tendência dos anos de 2012 a 2030 na bacia hidrográfica do rio Miranda.

TIPOLOGIA / PERÍODO	2015 a 2020	2020 a 2025	2025 a 2030
Bovino	1,00	0,99	0,97
Equino	1,55	1,79	1,81
Bubalino	1,45	1,41	1,37
Asinino	1,67	1,78	1,75
Muar	1,03	1,01	1,00
Suíno	1,23	1,21	1,20
Caprino	1,09	1,08	1,08
Ovino	1,18	1,17	1,16
Galos, Frangos, frangas	1,29	1,26	1,23
Galinhas	1,18	1,17	1,16
Codornas	1,41	1,34	1,29
Coelhos	2,10	2,13	1,88

Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

Os resultados demonstrados nos quadros anteriores foram obtidos a partir das equações que serão apresentadas a seguir para cada espécie de animais.

Neste sentido a Equação 2 foi utilizada para cálculo da evolução do rebanho bovino, a qual foi obtida através da regressão dada pela série histórica apresentada pelo Gráfico 1, o qual demonstra a linha de evolução do rebanho ao longo do tempo advindo.

$$R_{bov} = -2.087,6978t^2 + 184.912,5688t + 3.662.967,2101$$ **Equação 2**

Onde:

R_{reb}: Rebanho de bovinos (cabeças)
t = Tempo (período de anos)

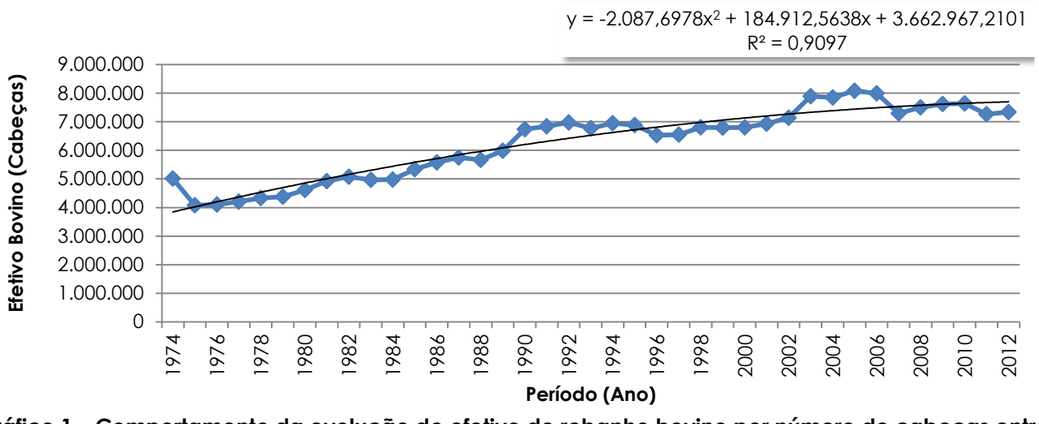


Gráfico 1 – Comportamento da evolução do efetivo de rebanho bovino por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda.
Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

Em relação a evolução do quantitativo de equinos na BHRM utilizou-se a Equação 3 para as projeções futuras, a qual advém da análise evolutiva da série histórica do ano de 1974 a 2012, representada pelo Gráfico 2.

$$R_{eq} = -1{,}7612t^2 + 1.163{,}3400t + 87.760{,}8476 \qquad \textbf{Equação 3}$$

Onde:

R_{eq}: Rebanho de equinos (cabeças)
t = Tempo (período de anos)

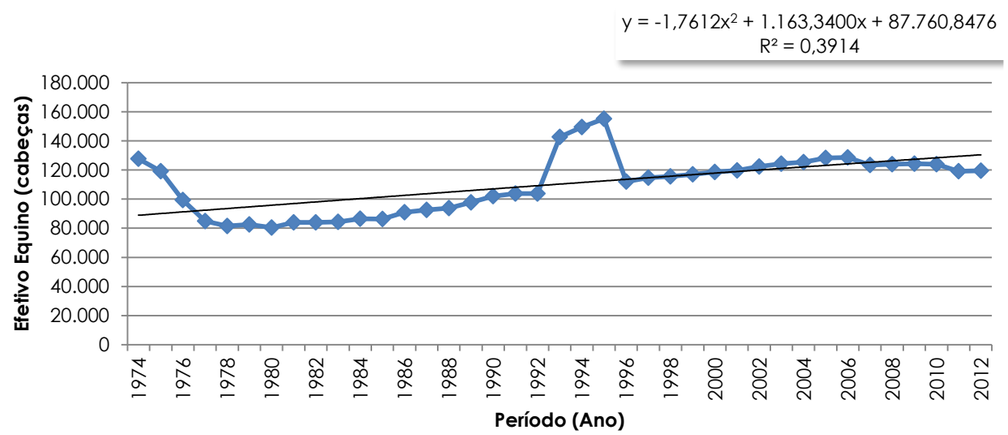


Gráfico 2 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho equino por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda.
Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

A evolução do rebanho bubalino foi determinada a partir dos cálculos realizados pela Equação 4, a qual é produto da série de dados representada no Gráfico 3.

$$R_{bub} = 27{,}9956t^2 - 1.641{,}5764t + 28.930{,}9186 \qquad \textbf{Equação 4}$$

Onde:

R_{bub}: Rebanho de bubalinos (cabeças)
t = Tempo (período de anos)

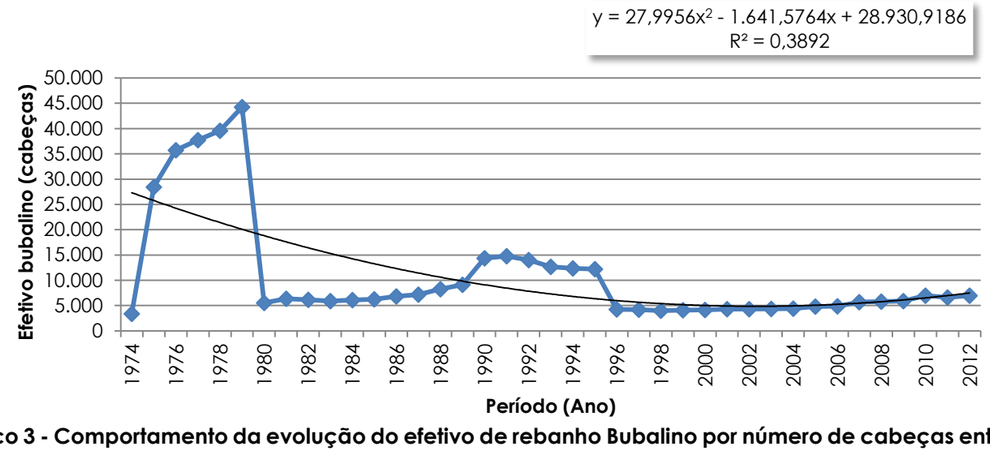


Gráfico 3 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho Bubalino por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda.
Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

A Equação apresenta a forma pela qual se pode prever tendencialmente a população do rebanho asinino, tal equação foi obtida pela série de dados (ver Gráfico 4), a qual demonstra a evolução deste no passado.

$$R_{as} = 0{,}0063t^4 - 0{,}4679t^3 + 9{,}2031t^2 + 18{,}9470t + 143{,}2968 \qquad \textbf{Equação 5}$$

Onde:

R_{as}: Rebanho de asininos (cabeças)
t = Tempo (período de anos)

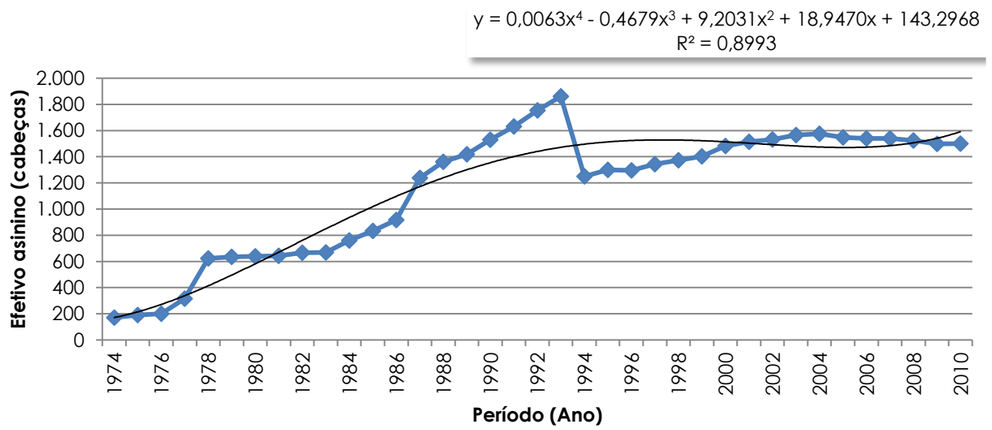


Gráfico 4 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho Asinino por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda.
Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

Para o cálculo da evolução do rebanho de muares foi utilizada a Equação 6, a qual foi obtida através dos dados apresentados no Gráfico 5.

$$R_{mu} = -0{,}5388t^3 + 27{,}8176x^2 - 28{,}9312t + 5.510{,}342$$ **Equação 6**

Onde:

R_{mu}: Rebanho de muares (cabeças)
t = Tempo (período de anos)

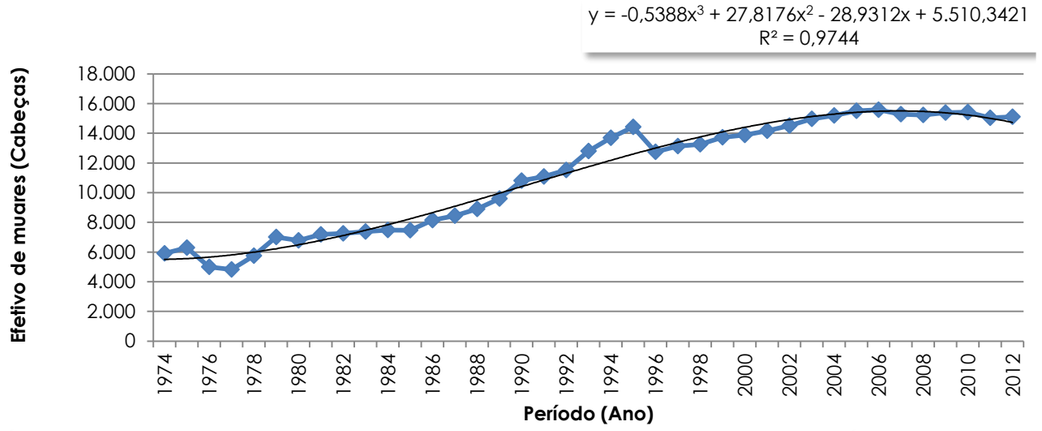


Gráfico 5 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho de muares por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda.
Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

A evolução do quantitativo de rebanho suíno na BHRM foi estimada a partir da Equação 7, a qual advém da análise de dados da série história do referido rebanho entre os anos de 1974 a 2012, conforme pode ser observado no Gráfico 6.

$$R_{sui} = 284{,}3666t^2 - 5.107{,}5803t + 150.644{,}4852$$ **Equação 7**

Onde:

R_{sui}: Rebanho de suínos (cabeças)
t = Tempo (período de anos)

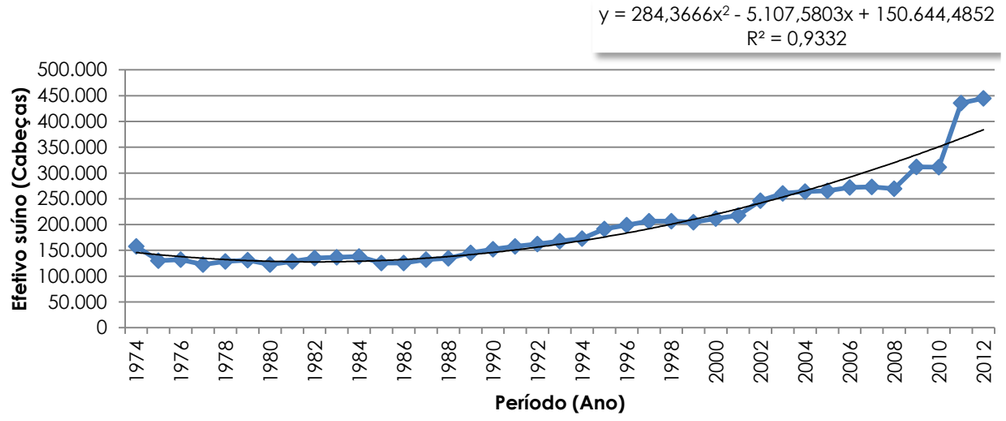


Gráfico 6 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho suíno por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda.
Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

Para o cálculo da evolução do efetivo do rebanho caprino utilizou-se a Equação 8, a foi obtida através da análise regressiva dos dados do referido rebanho ao longo do tempo conforme pode ser observado no Gráfico 7.

$$R_{cap} = 1{,}2208t^2 + 127{,}5034t + 6.340{,}3850$$ **Equação 8**

Onde:

R_{cap}: Rebanho de caprinos (cabeças)
t = Tempo (período de anos)

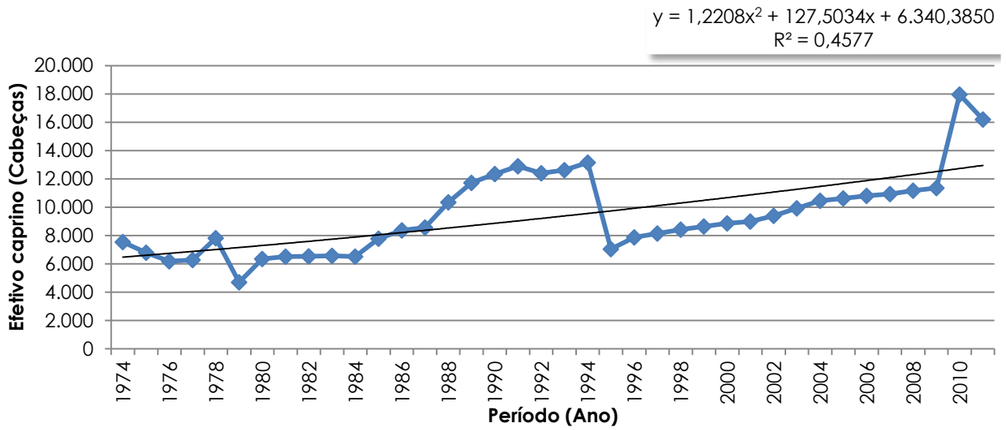


Gráfico 7 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho caprino por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda.
Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

As projeções de evolução do rebanho de ovinos foram possível através da determinação da Equação 9, pela análise dos dados evolutivos regressivos apresentados no Gráfico 8.

$$R_{ovi} = 75{,}3337t^2 + 458{,}8113t + 46.344{,}8839$$ **Equação 9**

Onde:

R_{ovi}: Rebanho de ovinos (cabeças)
t = Tempo (período de anos)

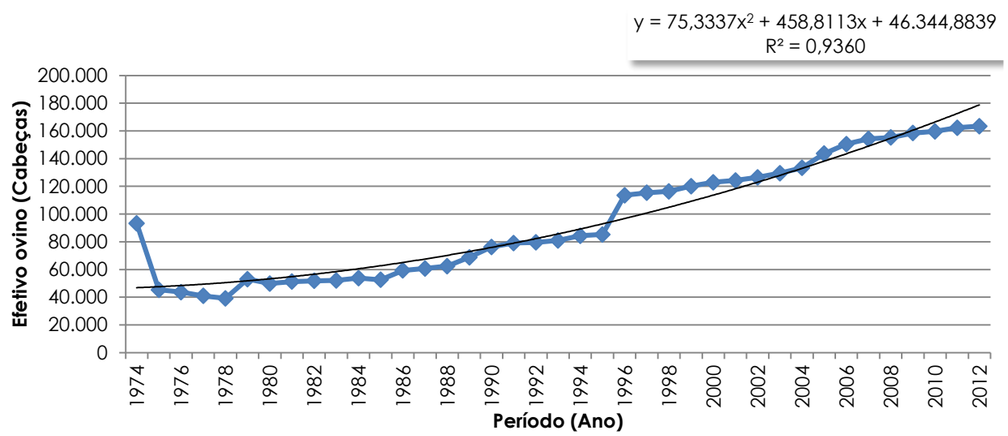


Gráfico 8 - Comportamento da evolução do efetivo de rebanho ovino por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda.
Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

A Equação 10 possibilitou o cálculo da evolução do rebanho de galos, frangas etc., na BHRM, sendo que tais cálculos foram possíveis através da análise regressiva e determinação da referida equação a partir dos da série histórica apresentada no Gráfico 9.

$$R_{gal} = -606{,}8374t^3 + 47.621{,}5766t^2 - 722.440{,}1379t + 2.551.970{,}5960$$ **Equação 10**

Onde:

R_{gal}: Rebanho de galos, frangos etc. (cabeças)
t = Tempo (período de anos)

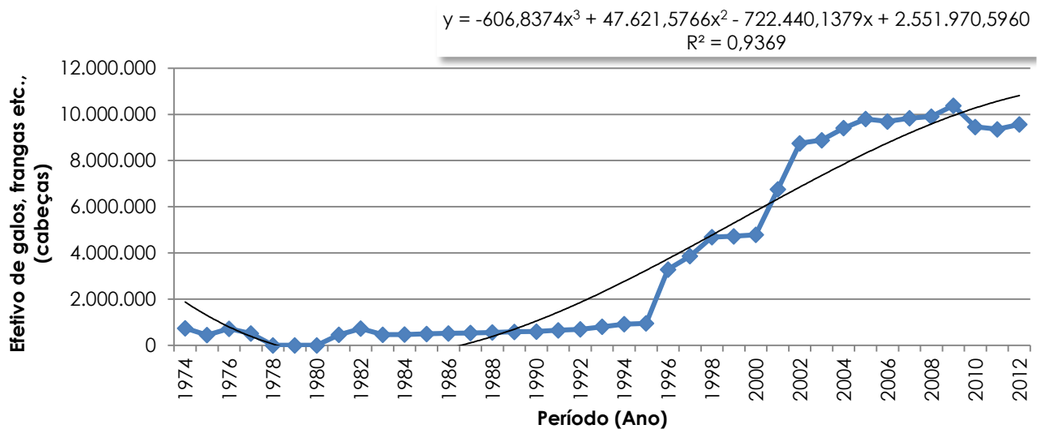


Gráfico 9- Comportamento da evolução do efetivo do rebanho de galos, frangas, frangos e pintos por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda.
Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

Para o cálculo da evolução do rebanho de galinhas se utilizou a Equação 11, a foi obtida através da análise dos dados passados (1974-2012) de evolução do referido conforme apresentado no Gráfico 10).

$$R_{gali} = 967{,}9627t^2 - 7.078{,}3350t + 788.173{,}2493$$ **Equação 11**

Onde:

R_{gali}: Rebanho de galinhas (cabeças);
t = Tempo (período de anos).

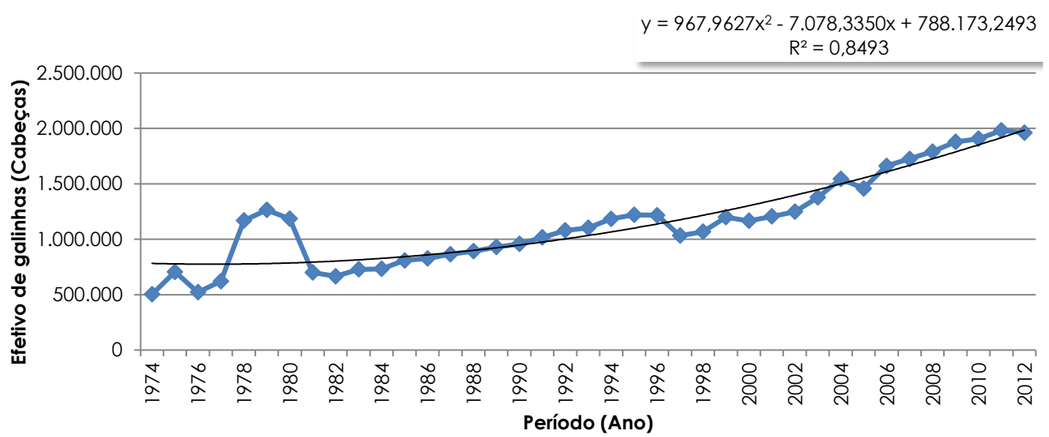


Gráfico 10 - Comportamento da evolução do efetivo do rebanho de galinhas por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda.
Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

A estimativa de evolução do rebanho de codornas foi possível através da Equação 12, produto da regressão de dados deste rebanho ao longo dos anos de 1974 a 2012 na BHRM conforme pode ser visualizado no Gráfico 11

$$R_{cod} = 205{,}7067t^2 - 5.627{,}4107t + 26.759{,}8342$$ **Equação 12**

Onde:

R_{cod}: Rebanho de codornas. (cabeças);
t = Tempo (período de anos).

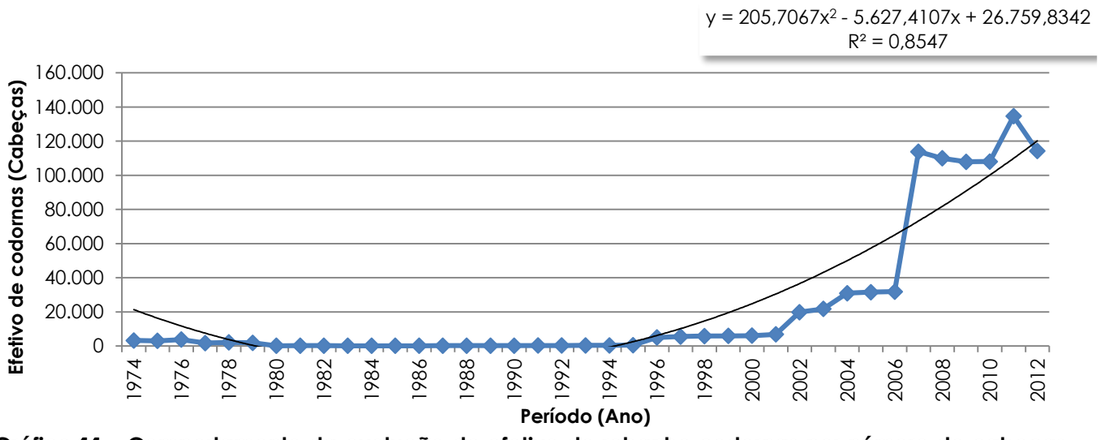


Gráfico 11 - Comportamento da evolução do efetivo do rebanho codornas por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda.
Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

O rebanho de coelhos foi projetado para os anos supramencionados tendo como base a Equação 13, a qual advém da análise de dados apresentados no Gráfico 12.

$$R_{coe} = 0{,}2227t^3 - 17{,}5525t^2 + 357{,}3263t \qquad \textbf{Equação 13}$$

Onde:

Rcod: Rebanho de codornas (cabeças);
t = Tempo (período de anos).

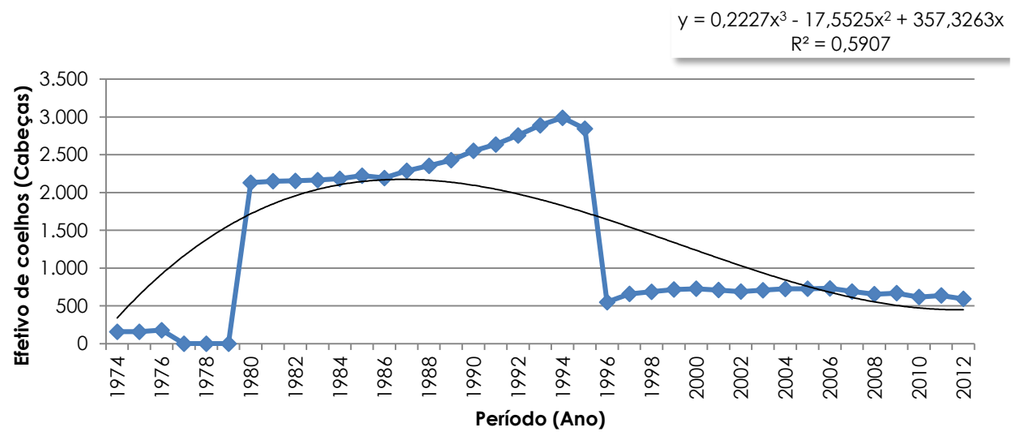


Gráfico 12 - Comportamento da evolução do efetivo do rebanho coelhos por número de cabeças entre os anos de 1974 e 2010 na bacia hidrográfica do rio Miranda.
Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

1.2.2 Agricultura

Para a projeção evolutiva das áreas de agricultura, ou seja, cultivadas na bacia hidrográfica do rio Miranda foram utilizados os dados provenientes do IBGE, os quais possibilitaram-se traçar uma linha tendencial quanto o crescimento ou decréscimo quantitativo da área plantada na bacia em estudo.

Neste sentido as áreas estimadas são apresentadas no Quadro 4, o qual também é possível observar as taxas de crescimento entre os períodos de 5 em 5 anos, tendo como base de projeção o ano de 2015. Ademais em relação ao Diagnóstico da BHRM a área classificada por agricultura em 2013 abrangia 16.286 hectares comparando com as projeções calculadas, nota-se que houve um decréscimo de área para o ano de 2015 com posteriores tendências crescentes nos anos vindouros.

Quadro 4 – Evolução quantitativa das áreas agrícolas na bacia hidrográfica do rio Miranda para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030.

AGRICULTURA	2015	2020	2025	2030
Área (hectares)	15.995	21.536	28.340	36.409
PERÍODO DE EVOLUÇÃO DAS TAXAS	Taxas de crescimento			
2012 a 2015	1,20			
2015 a 2020	1,35			
2020 a 2025	1,32			
2025 a 2030	1,28			

Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

Os valores apresentados no quadro anterior foram obtidos através dos cálculos realizados a partir Equação 14, a qual é produto da análise regressiva dos dados de áreas plantadas entre o período que compreende os anos 1990 a 2010 conforme mostra o Gráfico 13.

$$A_{agr} = 25{,}2740t^2 - 332{,}4806t + 7.554{,}6823 \qquad \textbf{Equação 14}$$

Onde:

A_{agr}: Área agricultável (hectares);
t = Tempo (período de anos).

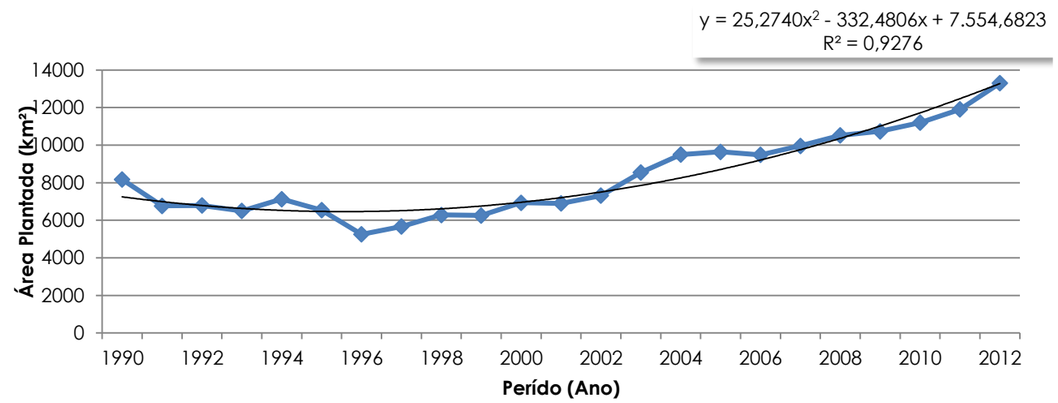


Gráfico 13 – Evolução das áreas agricultáveis nos municípios que inseridos total ou parcialmente na bacia hidrográfica do rio Miranda.
Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

Com base no gráfico anterior observa-se que a área plantada aumenta de 15.995 hectares no ano de 2010 para 36.409 em 2015. Ressalta-se que o aumento em tais áreas está correlacionado a um decréscimo dos rebanhos da pecuária, principalmente do bovino, no qual se utiliza de grandes áreas de pastagem. Conforme observado no decorrer do subcapitulo 1.2.1, alguns rebanhos tendem a ter um decréscimo de sua população animal para os anos cenarizados possibilitando dessa forma o aumento das áreas de agricultura.

1.2.3 Indústria

A projeção quanto ao crescimento industrial na bacia hidrográfica do rio Miranda, se baseou no consumo de energia elétrica industrial (MWh) dos 20 municípios inseridos total e parcialmente na BH, levando-se em consideração a série histórica de dados compreendendo os anos de 2000 e 2012. Este método foi adotado tendo em vista que o mesmo se correlaciona diretamente com a produção industrial.

O Quadro 5 apresenta o crescimento quantitativo do consumo de energia elétrica para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030 e a taxa de crescimento para os horizontes cenarizados de 5, 10 e 15 anos, tendo-se como base o ano de 2015. Há de se destacar que os dados aqui demonstrados se referem aos 20 municípios da BHRM, no qual foram tratados de forma geral obtendo-se um panorama geral da BH.

Quadro 5 – Evolução do produto interno bruto dos municípios inseridos total e parcialmente na Bacia hidrográfica do rio Miranda.

Ano	2015	2020	2025	2030
Consumo de Energia Elétrica (MWh)	278.424	494.592	847.458	1.337.020
PERÍODO DE EVOLUÇÃO DAS TAXAS	Taxas de crescimento			
2012 a 2015	1,19			
2015 a 2020	1,78			
2020 a 2025	1,71			
2025 a 2030	1,58			

Fonte: SEMAC, 2014. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

Os dados supramencionados no quadro anterior foram calculados através da utilização da Equação 15, a qual derivou-se da série histórica de consumo supramencionada por regressão polinomial (ver Gráfico 14).

$$E_{EL} = 2.733{,}94t^2 - 52.454{,}29t + 450.102{,}2 \qquad \textbf{Equação 15}$$

Onde:

E_{EL}: Evolução do consumo de energia elétrica (MWh);

t = Tempo (período de anos).

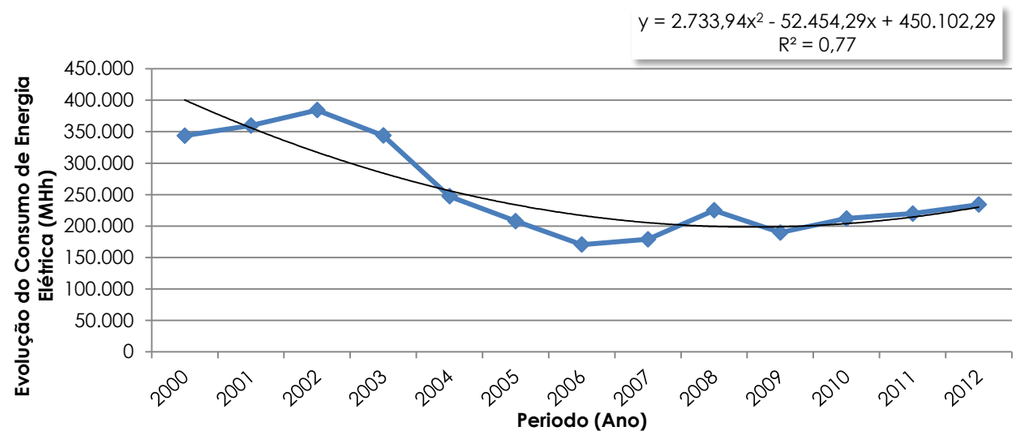


Gráfico 14 – Evolução do consumo de energia elétrica dos municípios inseridos total e parcialmente na bacia hidrográfica do rio Miranda para os anos de 2000 a 2012.

Fonte: IBGE, 2012. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

2 EVOLUÇÃO DE USOS E OCUPAÇÃO DO SOLO

O uso e ocupação do solo de uma bacia hidrográfica está diretamente relacionado às atividades econômicas e dinâmicas populacionais existentes, sendo que, para a determinação da evolução de tais usos, é necessário que sejam observadas as tendências de crescimento populacional e de desenvolvimento das atividades econômicos predominantes vistas da ótica do uso e ocupação do solo. Como as áreas urbanas inseridas na BHRM representam apenas 0,15% da área total, optou-se neste capítulo pela abordagem dos usos do solo mais representativos, como agricultura, vegetação e pecuária.

Através do diagnóstico de uso e ocupação realizado para a bacia hidrográfica em questão, observou-se a predominância de agricultura, ocupando 37,88% de toda a área da bacia, seguida pelas áreas de vegetação nativa, ocupando 34,45% e pela pecuária, com 21,91%.

Analisando-se os gráficos de tendência referentes à agricultura (ver item 1.2.2) e pecuária (item 1.2.1), nota-se que as áreas de lavoura tendem à aumentar, enquanto a pecuária, a partir do ano de 2006, mostra uma tendência de equilíbrio em número de cabeças.

Os dados utilizados para projeção de áreas agricultáveis utilizam unidade de área (km²), sendo que um aumento na área agricultável da bacia hidrográfica poderia influenciar na diminuição das áreas de vegetação nativa. Tal análise tem como base a evolução das áreas agricultáveis, que de 2006 à 2010 tiveram um aumento de cerca de 30% (cerca de 3.800 km²), e a pecuária (bovinos), durante o mesmo período, permaneceu praticamente estável no que diz respeito ao número de cabeças, fato que não sugere a substituição de áreas de pastagem por áreas agriculturáveis, supondo-se portanto que o referido aumento tenha sido possível através da abertura de novas áreas agricultáveis pela retirada de vegetação nativa.

Portanto, através da análise dos dados apresentados na estimativa de evolução das atividades econômicas predominantes na bacia, como agricultura e pecuária, nota-se a tendência de aumento das áreas agricultáveis, existindo a possibilidade desse aumento ocorrer através da abertura de novas áreas (derrubada da vegetação nativa), uma vez que o número de cabeças da atividade de pecuária tem se mostrado estável a partir do ano de 2006.

Vale ressaltar que no caso de implantação de sistemas pecuários intensivos, como confinamentos, existe a possibilidade de manutenção do número de cabeças dos rebanhos através da diminuição das áreas de pastagem, possibilitando assim o aumento das áreas de agricultura sem que haja a derrubada da vegetação nativa existente.

Dessa forma, observadas as tendência predominantes de uso e ocupação do solo da BHRM, conclui-se que a elaboração de políticas e projetos de desenvolvimento são necessários para nortear o crescimento econômico de forma a conciliar o desenvolvimento econômico à correta gestão dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, principalmente no que diz respeito à expansão agrícola e possível diminuição da cobertura vegetal nativa do solo, fato que contribui para o surgimento de processos erosivos, de assoreamento e de carreamento de contaminantes para os corpos hídricos pertencentes à bacia.

3 POLÍTICAS E PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO

Na identificação das políticas e projetos de desenvolvimento mais relevantes no que diz respeito à gestão dos recursos hídricos inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, elencaram-se 02 (dois) projetos principais:

- **Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul (ZEE):** Tem como objetivo estabelecer normas técnicas e legais para o adequado uso e ocupação do território, compatibilizando, de forma sustentável, as atividades econômicas, a conversação ambiental e a justa distribuição dos benefícios sociais;

- **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH):** O elemento central do estudo é a produção de um quadro com a identificação e o relacionamento entre si dos problemas mais relevantes da situação dos recursos hídricos do Estado, por meio da enumeração das variáveis consideradas mais importantes, incluindo a matriz institucional, o marco regulatório e os aspectos naturais e socioeconômicos, bem como da relação entre elas;

Destes, o único que traz ações claras e diretas especificamente direcionadas ao gerenciamento dos recursos hídricos de MS é o PERH, que propõe 16 de programas englobados em 03 (três) componentes principais, conforme mostra o Quadro 6.

Quadro 6 - Programas propostos pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos.

COMPONENTES	PROGRAMAS
Desenvolvimento / Fortalecimento Político-Institucional	1 – Fortalecimento político-institucional do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
	2 – Reestruturação e fortalecimento do órgão gestor de recursos hídricos
	3 – Adequação, complementação e convergência do marco legal institucional
Planejamento e Gestão	4 – Estudos básicos para o planejamento e a gestão de recursos hídricos
	5 – Cadastramento de usuários da água de Mato Grosso do Sul
	6 – Ampliação e consolidação da rede de monitoramento quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado
	7 – Armazenamento e difusão de informações sobre recursos hídricos (Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos)
Planejamento e Gestão	8 – Implementação do sistema de outorga de direito de uso e fiscalização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos
	9 – Enquadramento de corpos hídricos superficiais e subterrâneos em classes de uso
	10 – Levantamento e consolidação de conhecimento em gestão de recursos hídricos
	11 – Educação para gestão integrada de recursos hídricos
	12 – Comunicação e difusão de informações em gestão integrada de recursos hídricos
	13 – Implementação e monitoramento do PERH-MS
Conservação do solo e da água e dos ecossistemas	14 – Estudos Ambientais
	15 – Preservação ambiental de mananciais (conservação de solos e águas)
	16 – Apoio aos municípios para gestão da qualidade ambiental do meio urbano e de eventos hidrológicos críticos

Fonte: PERH, 2010.

Ressalta-se que o ZEE traz recomendações e proposições compatíveis a ações que visam a melhoria da gestão de recursos hídrico em MS, todavia, o responsável pelo estabelecimento das principais diretrizes é o PERH, notando-se que os programas definidos pelo PERH abrangem, de forma geral, todas as ações de melhoria do gerenciamento de recursos hídricos propostas pelo ZEE.

Logo, no intuito de incorporar os cenários referentes aos programas que estejam em execução (existentes ou parcialmente existentes) ou em planejamento (previstos) na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, elaborou-se o Quadro 7, onde os programas são classificados de acordo com o cenário em que se encontram:

- Previsto: Nenhum dos objetivos do programa foi ou está sendo cumprido.

- Parcialmente Existente: Apenas parte dos objetivos do programa foram ou estão sendo cumpridos;

- Existente: Todos os objetivos do programa foram ou estão sendo cumpridos.

Quadro 7 - Cenários referentes aos programas propostos pelo PERH relacionados à Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

PROGRAMAS	DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS GERAIS DE CADA PROGRAMA	CENÁRIO	AÇÕES EXECUTADAS
1 – Fortalecimento político-institucional do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos	Empreender a consolidação das bases institucionais do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos no âmbito do Estado e promover a articulação interinstitucional com os estados e países que compartilham bacias hidrográficas com Mato Grosso do Sul	Parcialmente Existente	O fortalecimento do sistema de gerenciamento de recursos hídricos na BHRM existe parcialmente através do comitê de bacia hidrográfica, já existente e também do plano de bacia, atualmente em andamento.
2 – Reestruturação e fortalecimento do órgão gestor de recursos hídricos	O aspecto de maior importância no fortalecimento do órgão gestor de recursos hídricos (SEMAC/IMASUL) seria a implantação de um centro de gestão de Rede Hidrometeorológica, salientando também o melhoramento da estrutura, equipamentos, ampliação e especialização da equipe de servidores das unidades regionais do IMASUL com vistas à descentralização.	Previsto	Até a finalização deste estudo, os instrumentos para o cumprimento do objetivo geral deste programa ainda não haviam sido planejados/implementados na BHRM.
3 – Adequação, complementação e convergência do marco legal institucional	Promover o ajuste dinâmico da legislação estadual sobre recursos hídricos, complementando suas lacunas e buscando a convergência com as legislações setoriais e no âmbito dos recursos hídricos	Previsto	Até a finalização deste estudo, não foram constatadas mudanças na legislação estadual relacionadas aos recursos hídricos inseridos na BHRM.
4 – Estudos básicos para o planejamento e a gestão de recursos hídricos	Efetuar estudos que propiciem conhecimentos necessários para a melhoria da gestão dos recursos hídricos no Estado de Mato Grosso do Sul	Existente	Considera-se este programa como existente uma vez que este PRHBH constitui o estudo primordial para a melhoria da gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica.
5 – Cadastramento de usuários da água de Mato Grosso do Sul	Implantar Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH) e cadastrar os usuários da água de Mato Grosso do Sul visando conhecer o universo de uso e usuários de recursos hídricos nos cursos de água de domínio do Estado	Existente	O CEURH foi implementado no Estado de MS através da Resolução SEMAC n.º 05, de 27 de junho de 2012 e é obrigatório à todos os usuários de recursos hídricos.
6 – Ampliação e consolidação da rede de monitoramento quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado	Promover a implantação, ampliação e modernização da rede de monitoramento quali-quantitativa superficial e subterrânea do Estado, visando à obtenção e melhoria das informações sobre as condições dos recursos hídricos do Estado para um adequado gerenciamento	Prevista	Até o término do presente estudo, não foram constatadas ampliações e consolidações nos monitoramentos existentes na BHRM.
7 – Armazenamento e difusão de informações sobre recursos hídricos (Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos)	Desenvolver e implantar o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos, fomentando a integração com o Sistema Nacional, e com os sistemas desenvolvidos no âmbito das bacias e Regiões Hidrográficas do Paraná e Paraguai, como instrumento básico de gestão, de monitoramento dos recursos hídricos e de planejamento para subsidiar as decisões acerca da gestão dos recursos hídricos; e promover a difusão da informação entre todos os segmentos interessados	Prevista	Até a finalização deste estudo, não foram constatadas ampliações e consolidações nos monitoramentos existentes na BHRM.
8 – Implementação do sistema de outorga de direito de uso e fiscalização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos	Regularizar e assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos das águas superficiais e subterrâneas e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água	Previsto	Até a finalização deste estudo, o sistema de outorga recursos hídricos ainda não havia sido implementado no Estado de Mato Grosso do Sul.
9 – Enquadramento de corpos hídricos superficiais e subterrâneos em classes de uso	Realizar o enquadramento das águas superficiais e subterrâneas do Estado, segundo os usos preponderantes, de acordo com a legislação ambiental e de recursos hídricos vigente	Parcialmente Existente	A deliberação CECA/MS n.º 36, de 27 junho de 2012, em seu anexo único, define os cursos hídricos enquadrados presentes na BHRM.

PROGRAMAS	DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS GERAIS DE CADA PROGRAMA	CENÁRIO	AÇÕES EXECUTADAS
10 – Levantamento e consolidação de conhecimento em gestão de recursos hídricos	Elaborar em conjunto com os setores da sociedade, inclusive com participação direta de representantes de moradores ou lideranças das comunidades tradicionais, um programa contínuo de valorização, intercâmbio, debates e democratização de conhecimentos sobre a gestão e proteção dos recursos hídricos, com objetivo de contribuir com a Política Estadual de Recursos Hídricos e o SEGRH	Previsto	Até a finalização deste estudo, não foi constatada a elaboração de programas com participação dos representantes da sociedade voltados exclusivamente à gestão de recursos hídricos na BHRM.
11 – Educação para gestão integrada de recursos hídricos	Desenvolver ações de capacitação e sensibilização contínua em educação para a gestão de recursos hídricos, empoderando a sociedade civil, usuários e poder público para participação na gestão	Previsto	Até a finalização deste estudo, não foi constatada a existência de ações de capacitação e sensibilização contínua em educação para gestão de recursos hídricos na BHRM.
12 – Comunicação e difusão de informações em gestão integrada de recursos hídricos	Difundir e democratizar informações, incentivando a gestão dos recursos hídricos para a sociedade de Mato Grosso do Sul, com a sensibilização em educomunicação (comunicação comunitária)	Previsto	Até a finalização deste estudo, não foi constatada a existência de projetos voltados à educomunicação incentivando a gestão de recursos hídricos.
13 – Implementação e monitoramento do PERH-MS	Acompanhar o processo de implementação do PERH-MS e o alcance de seus resultados	Existente	Considera-se que a elaboração do presente PRHBH seja uma forma de implementação do PERH para a bacia hidrográfica em questão.
14 – Estudos Ambientais	Desenvolver estudos relacionados à caracterização dos fatores ambientais que apresentam interface e considerados importantes para a gestão dos recursos hídricos, em especial aqueles que conferem fragilidade natural, visando a orientar a distribuição espacial das principais atividades socioeconômicas das bacias por meio da compreensão das inter-relações entre as formas de ocupação e a intensidade dos processos responsáveis pela degradação do meio físico	Existente	Considera-se o Plano de Recursos Hídricos como o estudo ambiental elementar voltado à gestão hídrica de uma bacia hidrográfica, fato que torna o presente estudo a comprovação de existência de estudos ambientais voltados à gestão hídrica da BHRM.
15 – Preservação ambiental de mananciais (conservação de solos e águas)	Promover por meio de parcerias com municípios e instituições governamentais e não governamentais, o manejo e a conservação integrada do solo e água em microbacias hidrográficas no meio rural, visando propiciar o ajustamento entre os sistemas produtivos das atividades agropecuárias à conservação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos	Parcialmente Existente	Na fase de diagnóstico, constatou-se a existência de alguns projetos de revitalização de nascentes e preservação de matas ciliares em áreas urbanas, porém, verificou-se escassez de parcerias entre gestões municipais, governamentais e não governamentais para gestão de microbacias rurais.
16 – Apoio aos municípios para gestão da qualidade ambiental do meio urbano e de eventos hidrológicos críticos	Apoiar a execução de programas que contemplem ações institucionais e intervenções físicas integradas para recuperação e a sustentabilidade da qualidade ambiental do meio urbano, em parceria com os municípios, secretarias correlatas e concessionárias	Parcialmente Existente	Na fase diagnóstico, constatou-se a existência de alguns municípios considerados pela ANA como vulneráveis à inundações, porém a falta de sistematização de dados e inexistência de um sistema integrado de informações dificulta a identificação dos programas existentes.

Fonte: PERH, adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Através da análise do Quadro 7, nota-se que dos 16 programas propostos pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos, 08 (oito) foram classificados como existentes ou parcialmente existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, ressaltando-se que aqueles cujo cenário foi classificado como previsto dizem respeito principalmente à criação de sistemas de informações integradas voltadas à gestão de recursos hídricos, à programas de cunho social e à investimentos para otimização do órgão estadual gestor dos recursos hídricos de Mato Grosso do Sul.

Nota-se portanto, no que diz respeito ao cumprimento dos programas estabelecidos pelo PERH, a necessidade de investimentos voltados à implementação de sistemas de gestão integrados de recursos hídricos, aliados à qualificação e melhoramento das estruturas físicas e de recursos humanos do órgão gestor de recursos hídricos estadual, sendo o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos o principal fator de impulsão dos programas que ainda encontram-se previstos.

Dessa forma, conclui-se que a implementação de políticas e projetos de desenvolvimento devem estar em consonância com os usos pretendidos para os recursos hídricos inseridos na BHRM, priorizando-se as regiões onde a tendência do consumo tende a aumentar de forma significativa nos próximos anos.

4 USOS DESEJADOS DOS RECURSOS HÍDRICOS

A água em síntese é considerada um fator para o desenvolvimento socioambiental da BHRM, pois ela é utilizada por inúmeros usuários relacionados diretamente com a economia local, regional e/ou estadual. Neste sentido, observa-se que os anseios pelo uso de tais recursos está coligado diretamente ao uso e ocupação do solo constatados no Diagnóstico da BHRM, levantamento de dados das atividades consolidadas (licenciadas) na bacia, identificação de planos de desenvolvimento econômico e social (ver capítulo 1) que utilizam água como insumo e/ou matéria prima.

Em relação especifica aos usos desejados na BHRM, pode-se inferir sobre a manutenção/intensificação dos usos constatados no Diagnóstico, sendo que em síntese tais usos podem ser visualizados na figura seguinte:

Figura 1 – Usos desejados dos recursos hídricos na BHRM.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Ademais, alguns dos usos desejados como pesca, recreação/lazer foram identificados a partir das considerações e discussões acontecidas nas reuniões públicas promovidas para apresentação do Diagnóstico da BHRM, sendo que em paralelo observa-se a necessidade da conservação/ recuperação da vegetação ciliar ao longo dos rios.

Vale enfatizar que o uso múltiplo da água tende a crescer ao longo do tempo (ver subcapítulo 5.1), sendo que tal aspecto quando relacionado a disponibilidade hídrica, pode acarretar em algumas regiões níveis de não sustentação compatível com a demanda por água, visto que tal pressão ainda pode acarretar em conflitos por uso dos recursos hídricos e, alteração dos padrões de qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Em relação a capacidade de suporte da bacia hidrográfica aos usos desejados, vale destacar o Zoneamento Ecológico Econômico de Mato Grosso do Sul (ZEE/MS), através do Programa de Gestão Territorial de Mato Grosso do Sul (ver capítulo 1), o qual tem a finalidade de mapear o estado por zonas demonstrando sua vocação e recomendações quanto ao uso e ocupação do solo.

Neste sentido, é importante discorrer sobre tal temática pela sinergia existente aos usos desejados, sendo assim constatou-se que a BHRM abrange 8 Zonas Ecológicas Econômicas sendo que os quantitativos de áreas e percentual de que cada unidade compreende são apresentados no Quadro 8 e demonstradas espacialmente na Carta Temática 5.

Quadro 8 –Caracterização da abrangência das zonas ecológicas econômicas inseridas na BHRM.

SIGLA	ZONAS ECOLÓGICAS ECONÔMICAS	ÁREA (km²)	PERCENTUAL
ZDM	Zona Depressão do Miranda	17.926,39	41,70%
ZSM	Zona Serra de Maracaju	7.702,39	17,92%
ZSB	Zona Serra da Bodoquena	6.177,05	14,37%
ZPPP	Zona Proteção da Planície Pantaneira	5.679,22	13,21%
ZPP	Zona Planície Pantaneira	5.146,34	11,97%
ZAT	Zona Alto Taquari	262,14	0,61%
ZCH	Zona do Chaco	99,97	0,23%
ZMO	Zona das Monções	0,18	0,00%
BHRM		***42.993,69***	***100,00%***

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

A caracterizada pela ZDM abrange as sedes municipais de Miranda, Aquidauana, Anastácio, Nioaque, Jardim e Guia Lopes da Laguna, conforme análise realizada no ZEE/MS tal área foi classificada como zona de recuperação/expansão, devido a sua proximidade e ligação com a Planície Pantaneira, ainda observa-se que a área possui aptidão para lavoura/pecuária em sua porção Sul e região oeste preservação (pecuária) conforme pode ser visualizado na Carta Temática 6.

A Zona da Serra de Maracaju compreende as sedes municipais de Jaraguari, Terrenos, Dois Irmão do Buriti, possui aptidão do solo para lavoura e pecuária conforme pode ser visualizado na Carta Temática 6, no entanto como caracterizado no Diagnóstico da BHRM, tal área possui vulnerabilidade natural estável e ambiental medianamente estável/vulnerável, aspectos que comportam de certa forma evolução de usos principalmente da agricultura e pecuária desde que atendam as recomendações que serão definidas e propostas na próxima etapa do trabalho (proposições e programas).

A zona serra da Bodoquena localiza-se na porção oeste da BHRM compreendendo as sedes municipais de Bonito e Bodoquena, apresentando aptidão de solo para preservação (pecuária), aspecto que correlaciona-se com os dados constatados no produto anterior Diagnóstico que demonstra as potencialidades da áreas para o turismo devido as condições de preservação ambiental existentes na área. Ademais é importante destacar que tal área segundo o ZEE/MS tem a possibilidade de se tornar polo minerário, em virtude das significativas reservas de mármore, calcário e fosfato. Neste sentido as considerações quanto as recomendações ambientais serão propostas na próxima etapa do trabalho conforme supramencionado.

A Zona da Planície Pantaneira abrange a porção noroeste da BHRM compreendendo parcialmente extensões dos municípios de Aquidauana, Corumbá e Miranda, conforme o ZEE/MS tal área é caracterizada como zona de preservação aspecto confirmada pela aptidão da área para preservação (pecuária) demonstrada na Carta Temática 6.

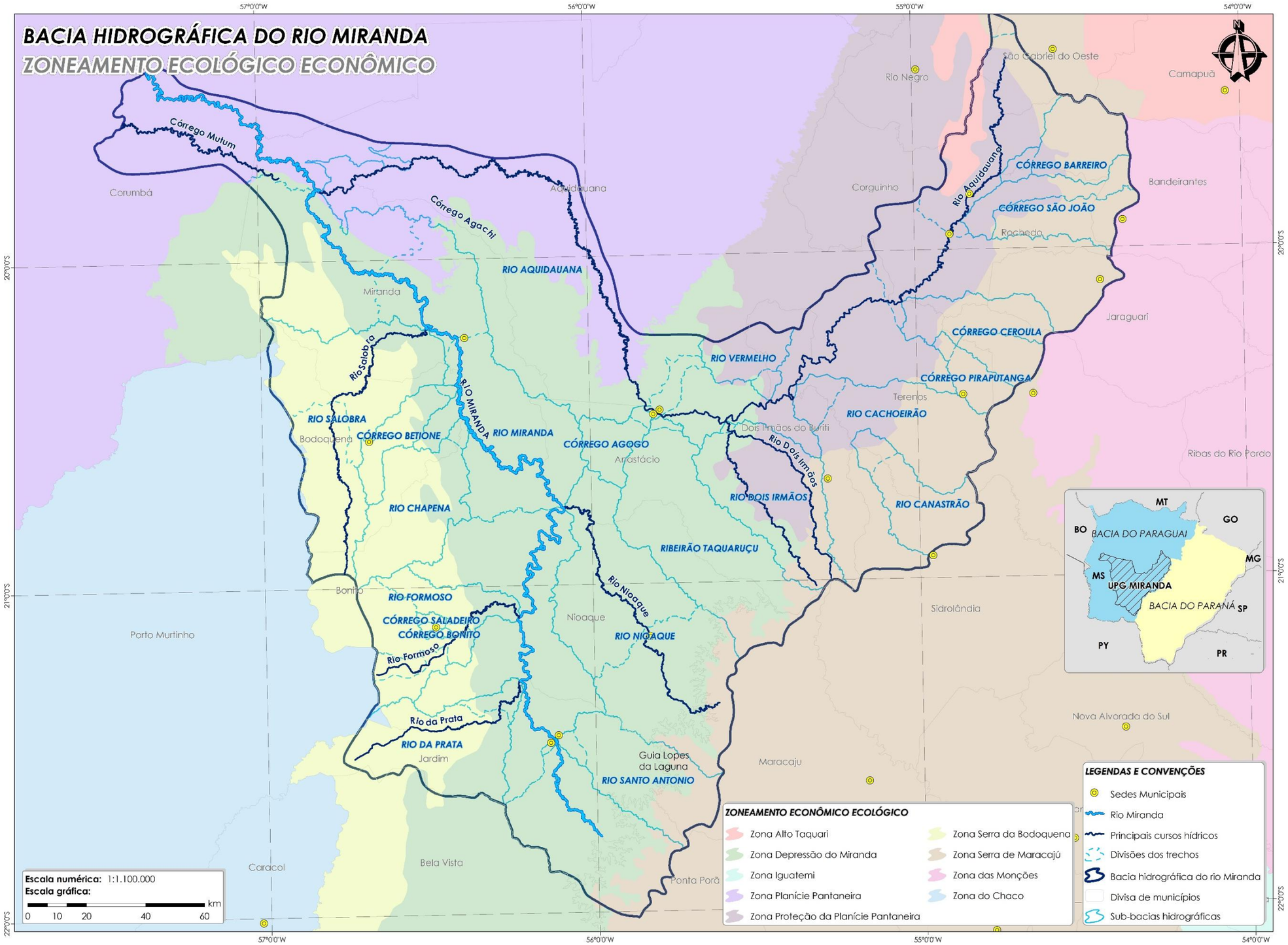
A Zona de Proteção da Planície Pantaneira abrange a porção nordeste da BHRM compreendendo as sedes municipais de Corguinho, Rochedo e extensões de Aquidauana, Dois Irmão do Buriti, Terrenos, Bandeirantes e São Gabriel do Oeste. Conforme o ZEE/MS tal área é caracterizada como zona de preservação entretanto observa-se que a região apresenta aptidão agrícola para Lavoura e pecuária (ver Carta Temática 6), desta forma os usos nesta região deverão ser gerenciados conforme as proposições e programas que serão elaborados na próxima etapa do trabalho.

A Zona Alto Taquari localiza-se na região nordeste da bacia (ver Carta Temática 5) abrangendo parte da extensão territorial de Corguinho, relacionado tal área com os dados constatados no Diagnóstico da BHRM pode-se observar que tal local apresenta-se como moderadamente vulnerável, e conforme a Carta Temática 6 tem aptidão para lavoura e pecuária, no entanto diretrizes para o uso e ocupação do solo tendo em vista a questão hídricas são importantes na gestão destes locais, tendo em vista que pelo ZEE/MS tal área é considerada com zona de recuperação.

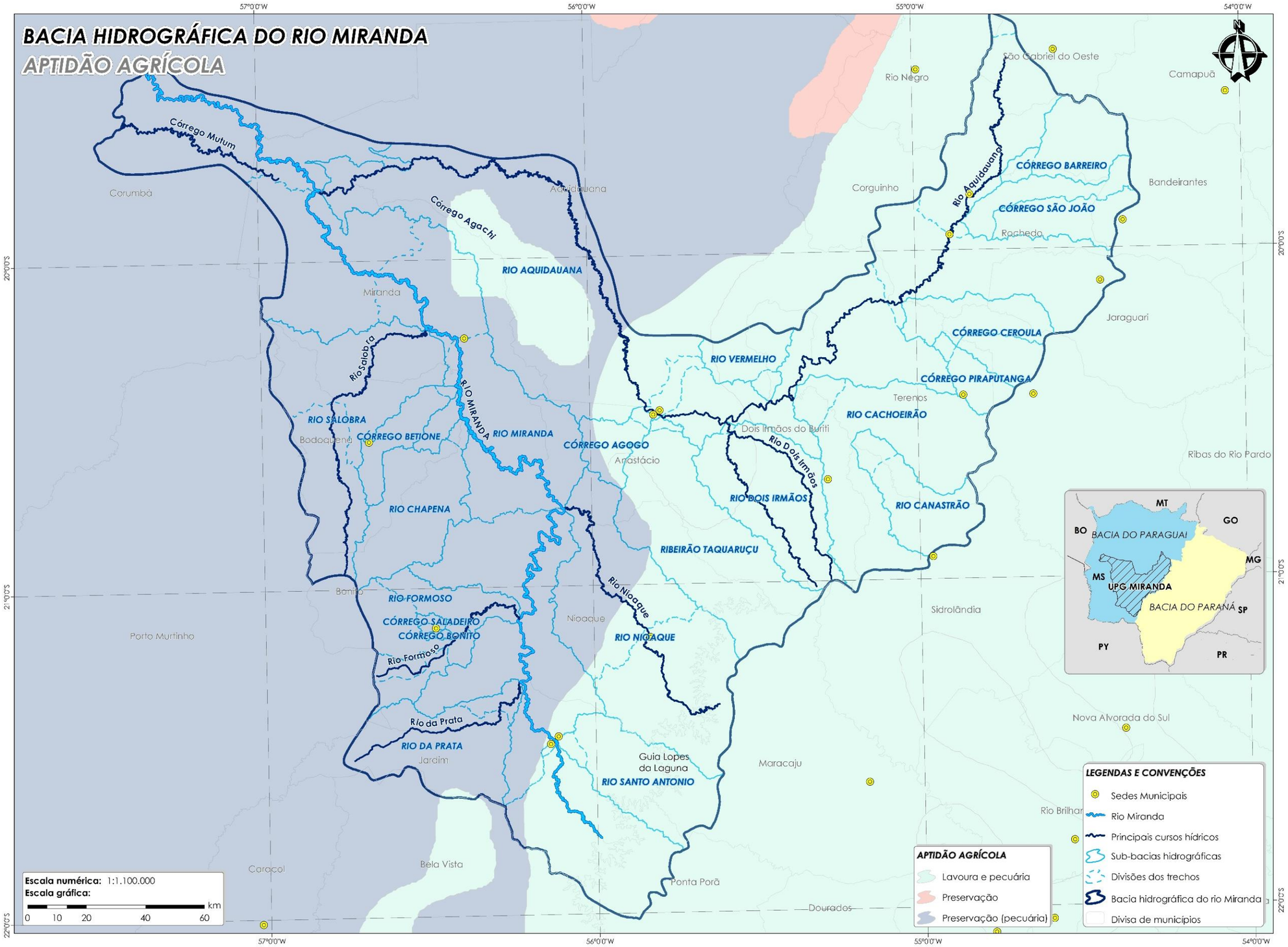
A Zona das Monções abrange uma pequena área da BHRM, mais especificamente dentro dos limites territoriais de Campo Grande, de acordo com o ZEE/MS consiste de uma zona de expansão considerando atividade de agricultura, pecuária etc., coincidindo com a aptidão constatada para lavoura e pecuária.

A zona de Chaco localiza-se no extremo oeste da BHRM abrangendo pequenas extensões territoriais de Bodoquena, Bonito e Jardim, sua aptidão agrícola (ver Carta Temática 6) é de preservação (pecuária). Ademais, o ZEE/MS considera tal área como zona de preservação/recuperação relacionando tais aspectos com os dados levantados de vulnerabilidade ambiental (ver Diagnóstico BHRM) a região apresenta-se de medianamente estável/vulnerável a modernamente vulnerável.

Vale ressaltar que as análises realizadas acima sobre o ZEE/MS e aptidão agrícola na BHRM estão diretamente interligadas com o usos desejados, tendo em vista que uso e ocupação do solo tem relação forte com os recursos hídricos, neste sentido tal caracterização se fez necessária para que na próxima etapa do trabalho (proposições e programas) sejam sugeridas as ações necessárias para que tais anseios se tornem realidade.



Carta Temática 5 – Zoneamento Ecológico Econômico da BHRM
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 6 – Aptidão agrícola do solo na BHRM.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

5 EVOLUÇÃO DA DEMANDA E DISPONIBILIDADE DE ÁGUA

A análise de temporal da evolução da demanda e disponibilidade hídrica se faz necessária devido sua grande importância nos aspectos ambientais, sociais econômicos na BHRM. Ademais, tal abordagem possibilita prever possíveis pontos críticos quanto a indisponibilidades hídrica na área de estudo, sendo assim subsidiará o próximo produto deste PRHBH (Proposições e Programas), o qual definirá como será tratada a gestão dos recursos hídricos na BH tendo em vista as características identificadas em cada trecho analisado. Neste sentido o presente capítulo consiste numa análise temporal futura da demanda, disponibilidade e balanço hídrico na BHRM.

Portanto, no presente capítulo será apresentado os resultados obtidos quanto a demanda, disponibilidade e Balanço hídrico respectivamente nos subcapítulos 5.1, 5.2 e 5.3, em especifico para as águas subterrâneas e superficiais da BHRM.

5.1 DEMANDA

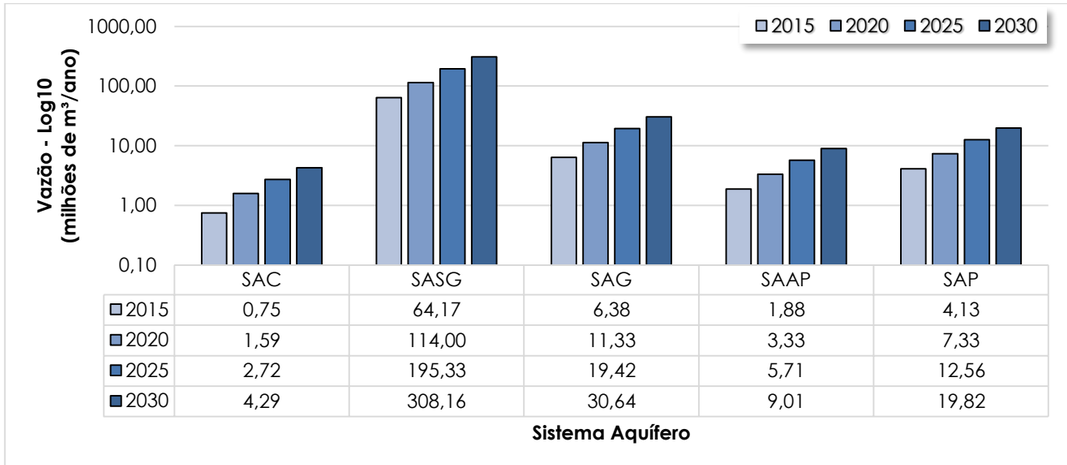
O presente subcapítulo tratará quantitativamente sobre a evolução da demanda hídrica subterrânea e superficial na BHRM pelos principais usuários identificados no Diagnóstico.

5.1.1 Água Subterrânea

Para estimar a evolução da demanda referente a captação de água subterrânea, foram utilizados dados fornecidos pelo IMASUL conforme apresentado no Diagnóstico deste PRHBH. Considerando que as principais captações constatadas se basearam nas captações das atividades licenciadas e a do cadastro de usuários, sendo que para ambas base de dados incluem-se diversos tipos de captação como saneamento, irrigação, atividades industriais entre outras.

Neste sentido optou-se em utilizar as taxas de crescimento *per capita* (ver tópico 1.2.3) na demanda hídrica subterrânea de modo a estabelecer uma tendência evolutiva ao longo do tempo prognosticado, vale ressaltar que houve uma falta de dados relativos ao aquífero de captação, desta forma os dados apresentados a seguir podem não refletir a realidade.

No intuito de representar a evolução tendencial da demanda de água subterrânea, foi montado o Gráfico 15, onde é representada a situação do consumo de água por aquífero aflorante na BHRM para o futuro (2015 a 2020).



	SAC	SASG	SAG	SAAP	SAP
2015	0,75	64,17	6,38	1,88	4,13
2020	1,59	114,00	11,33	3,33	7,33
2025	2,72	195,33	19,42	5,71	12,56
2030	4,29	308,16	30,64	9,01	19,82

Gráfico 15 – Evolução da demanda hídrica subterrânea na BHRM para o horizonte de 20 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.
Nota: SAC (Sistema Aquífero Cenozóico), SASG (Sistema Aquífero Serra Geral), SAG (Sistema Aquífero Guarani), SAAP (Sistema Aquífero Aquidauana Ponta Grossa).

5.1.2 Água Superficial

Segundo a Conjectura dos Recursos Hídricos no Brasil de 2013, os usos de recursos hídricos são entendidos por qualquer atividade humana que, direta ou indiretamente altere as condições naturais das águas sejam elas superficiais ou subterrâneas. Tal uso pode ser dividido em 2 classes, as de uso consuntivo, ou seja, da água captada parte é consumida e uma parcela retorna ao corpo hídricos e não consuntiva que os usos não interferem diretamente no decréscimo da disponibilidade hídrica (ex: hidroelétricas, navegação, recreação e lazer, pesca etc.).

No presente PRHBH a estimativa da demanda hídrica superficial na BHRM foi obtida considerando usos consuntivos identificados na Figura 2.

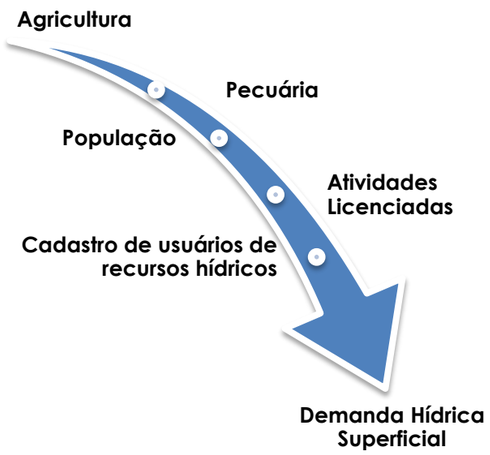


Figura 2 – Usos consuntivos identificados para caracterização da demanda hídrica superficial na BHRM.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Para os usos consuntivos não considerou-se as vazões de retorno ao corpo hídrico, devido a estas geralmente retornar com padrões de qualidade alterados indisponibilizando vários tipos de uso, sendo assim a demanda hídrica na bacia foi identificada e projetada (futuro) tendo em vista apenas as vazões de retirada. Ressalta-se que as pequenas vazões captadas BHRM não foram totalmente identificadas devido à dificuldade de caracteriza-las pela falta de informações consistente sobre tais. No entanto o conjunto de pequenas demandas não identificadas relacionadas a evolução da demanda hídrica na bacia possivelmente pode trazes alterações significativas no balanço hídrico em alguns trechos que apresentam baixas disponibilidade hídrica.

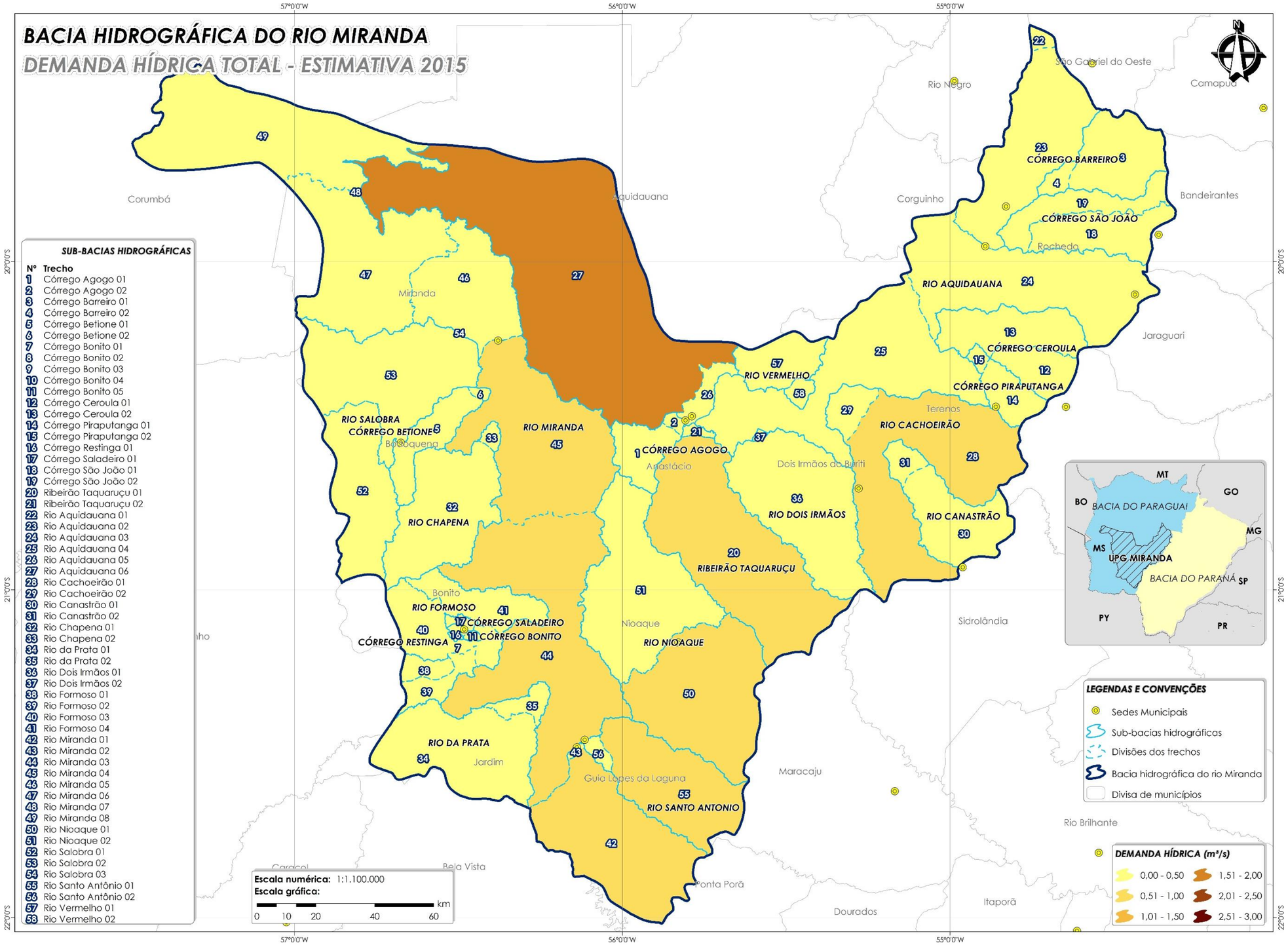
Para o cálculo da evolução da demanda hídrica utilizou-se análise de regressão polinomial (capítulo 1) da evolução pecuária (efetivo animal), populacional (abastecimento público), agricultura (áreas irrigadas) aplicando-se as taxas de consumo *per capita* identificadas no Diagnóstico da BHRM. Ressalta-se que para evolução da demanda pelas atividades licenciadas e do cadastro de usuários de recursos hídricos aplicou-se taxa de crescimento baseada na evolução industrial de consumo de energia elétrica na BHRM (ver subcapítulo 1.2).

Os dados quantitativos dos referidos consumos estimados para os horizontes de 2015, 2020, 2025 e 2030 são apresentados na integra no **ANEXO I** do presente produto e a evolução da demanda hídrica é mostrada na sequência da Carta Temática 7 até a Carta Temática 10 para os horizontes mencionados.

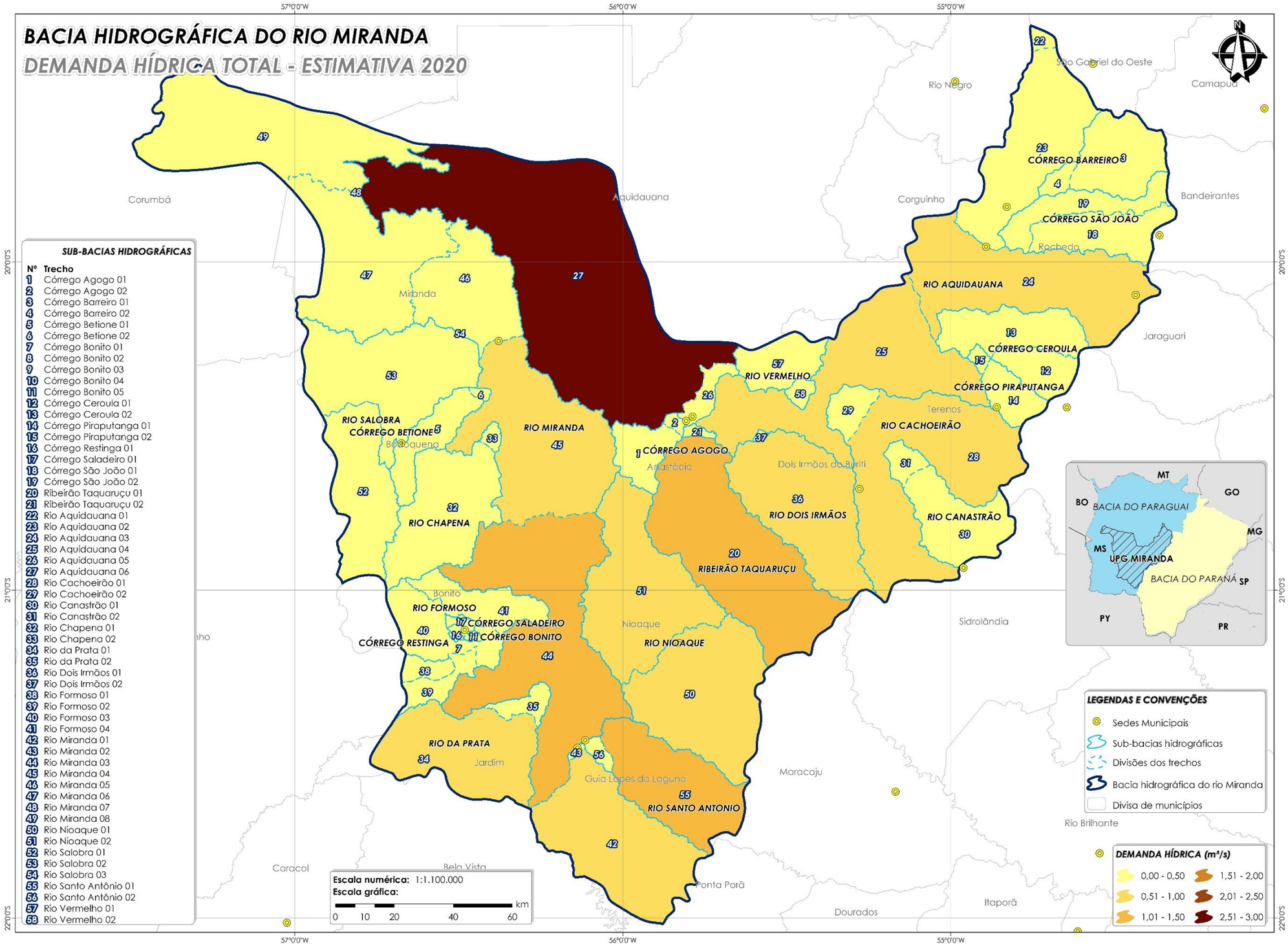
Em síntese comparando a evolução de 2015 para o ano de 2020, observa-se que houve um aumento na demanda por água na região centro-sul e nordeste da BHRM com exceção da trecho rio Aquidauana 06 que mostrou-se uma condição atípica em relação aos demais horizontes, sendo que tal ocorrência se dá em virtude das estimativas de projeção adotadas, que podem existir picos de crescimentos e decréscimos ao longo do tempo, aspecto este possível em virtude da série histórica usada que naturalmente podem haver situações atípicas de desenvolvimento.

Neste sentido, os demais horizontes prognosticados demonstram-se evoluções estáveis nas mesmas regiões supramencionadas. Ademais, estima-se que tal tendência nestes locais se fazem devido a maior propensão de evolução dos diversos usos nas referidas áreas, considerando o potencial agrícola, da pecuária, indústria e do crescimento populacional.

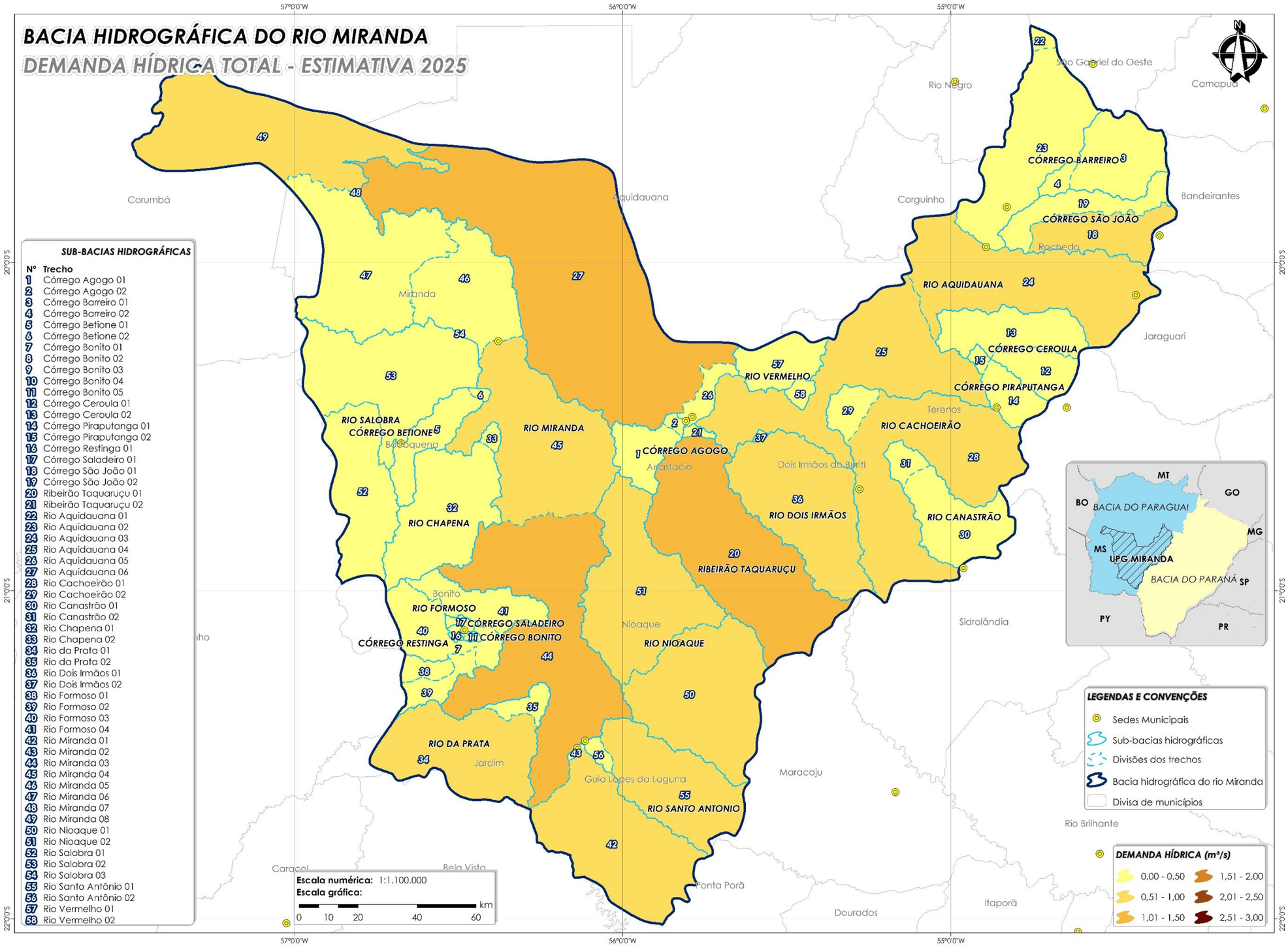
Frisa-se que nesta análise considerou-se que ambos os usos tenham crescimento, no entanto é sabido que para tal, haveria uma competição/otimização de área, tal análise pode ser melhor entendida no capítulo 1 que trata do uso e ocupação do solo.



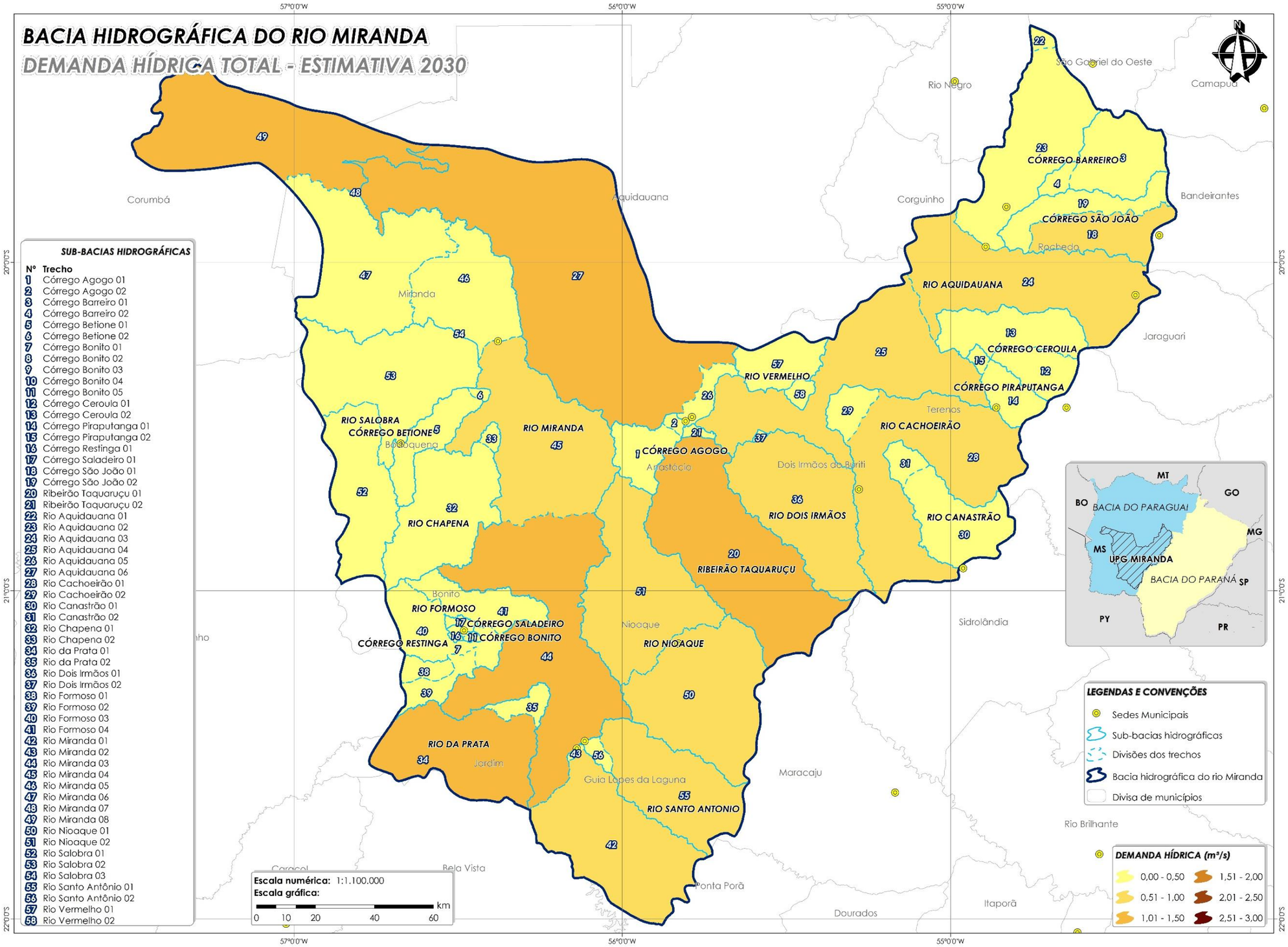
Carta Temática 7 –Demanda Hídrica na BHRM para o ano de 2015.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 8 –Demanda Hídrica na BHRM para o ano de 2020.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 9 – Demanda Hídrica na BHRM para o ano de 2025.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 10 –Demanda Hídrica na BHRM para o ano de 2030.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

5.2 DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

Neste subcapitulo será apresentada a disponibilidade dos recursos hídricos na BHRM, seja ela de origem subterrânea (ver tópico 5.1.1) ou superficial (ver tópico 5.1.2).

5.2.1 Água Subterrânea

As reservas de água subterrânea foram calculadas conforme a área de abrangência dos aquíferos aflorantes da BHRM, os resultados obtidos da disponibilidade hídrica foram considerados os mesmos apresentados no Diagnóstico da referida bacia, tendo em vista que o volume disponível não seja alterado ao longo do tempo prognosticado. Neste sentido no Quadro 9 é apresentado os dados quanto a reserva renovável e explotável por aquífero, sendo que a explotável é considerada a disponibilidade real para captações, tal reserva corresponde a 20% da reserva renovável individual de cada sistema aquífero.

Quadro 9 – Disponibilidade hídrica subterrânea considerando a reserva renovável e a explotável.

UNIDADE HIDROGEOLÓGICA	RESERVA RENOVÁVEL (milhões de m³/ano)	RESERVA EXPLOTÁVEL (milhões de m³/ano)
Sistema Aquífero Cenozoico	1.548,60	309,72
Sistema Aquífero Bauru	57,57	11,51
Sistema Aquífero Serra Geral	1.071,87	214,37
Sistema Aquífero Guarani	676,97	135,39
Sistema Aquífero Aquidauana Ponta Grossa	715,26	143,05
Sistema Furnas	9,43	1,89
Pré-Cambriano Calcários	211,35	42,27
Pré-Cambriano	361,89	72,38

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

5.2.2 Água Superficial

A avaliação da disponibilidade hídrica é fundamental para definir se os recursos hídricos disponíveis são capazes de atender as demandas ao longo do tempo, além de subsidiar as decisões quanto a intervenções na BH como por exemplo, a implantação de indústrias, estabelecimento de políticas públicas, projetos de irrigação entre outros. Neste sentido a disponibilidade hídrica na BHRM foi caracterizada a partir das descargas liquidas observadas nos cursos de água da bacia hidrográfica em estudo, a partir de tais descargas determinou-se as seguintes vazões de referência apresentadas na Figura 3.

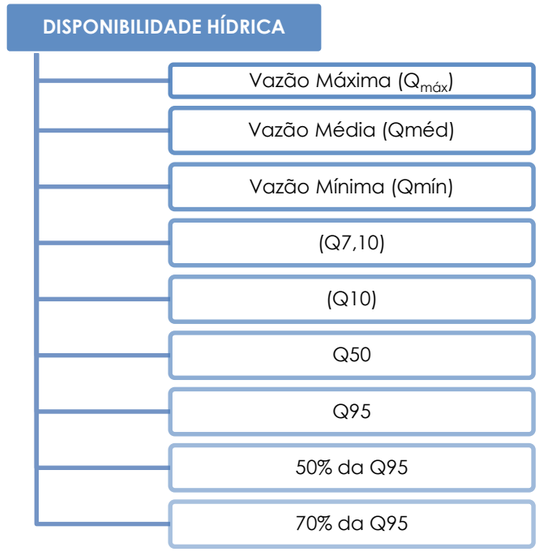
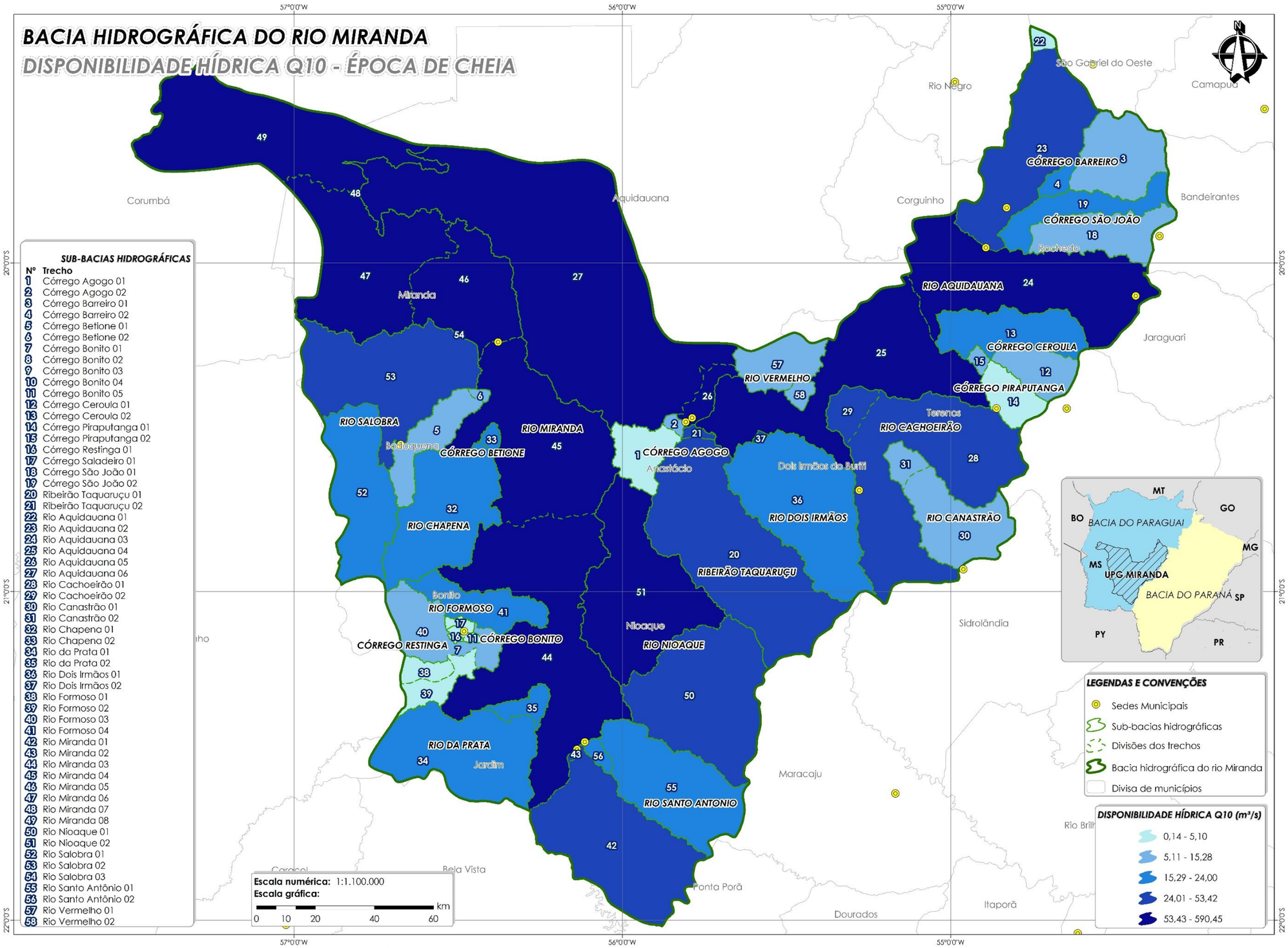


Figura 3 – Vazões consideradas na determinação da disponibilidade hídrica na BHRM
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

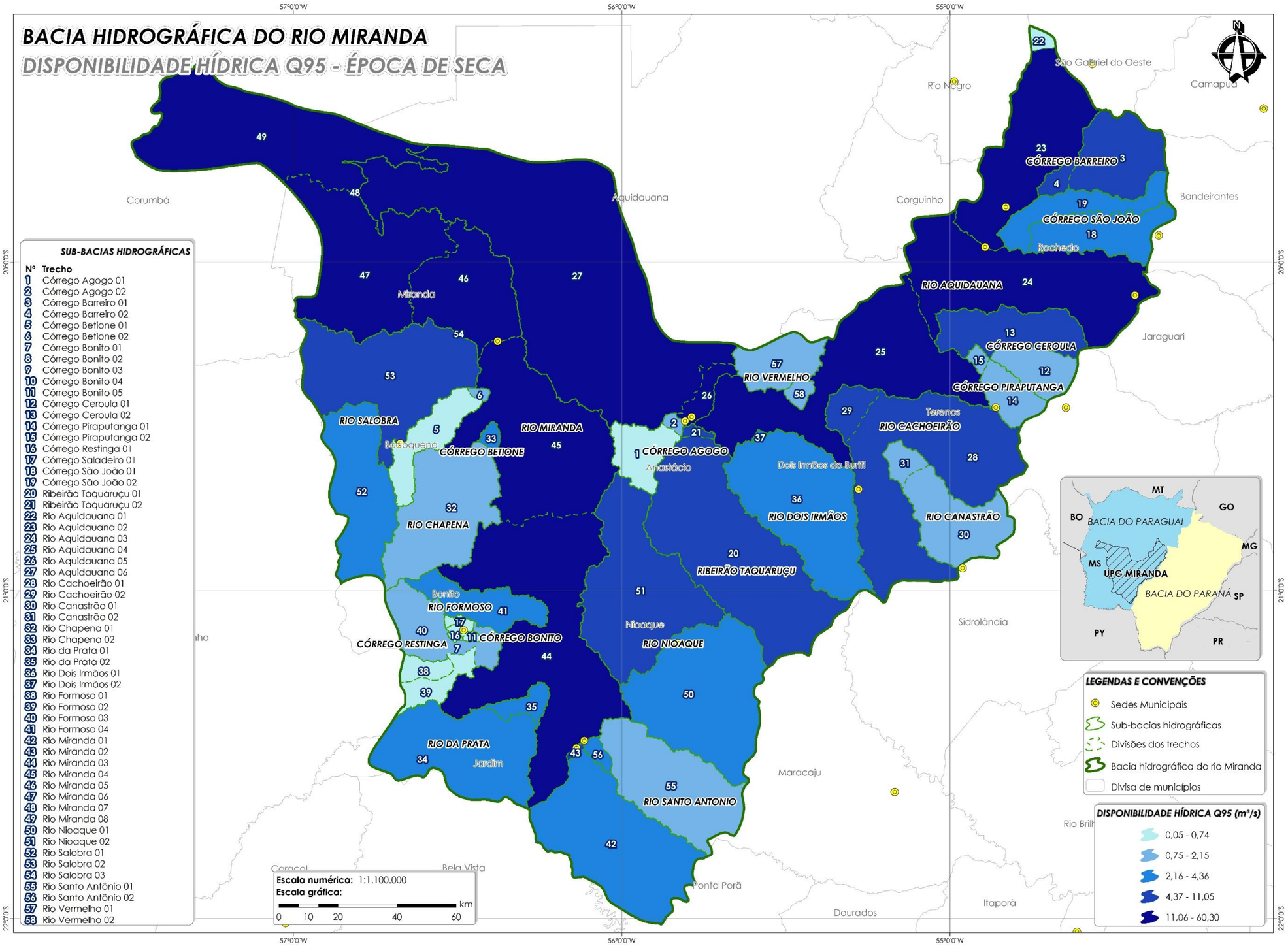
Ademais, é importante salientar que adotou-se como vazão de referência para o época de cheia a Q10 e seca a Q95, sendo assim as demais vazões mencionadas na figura anterior foram determinadas a critério de comparação entre diversas condições climáticas. Ressalta-se que a disponibilidade foi considerada constante ao longo do tempo para os horizontes cenarizados (5, 10 e 15 anos).

Em relação as vazões de 50 e 70% da Q95, resolveu-se analisa-las tendo em vista que atualmente há discussões sobre a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, e a princípio a discussão sobre a vazão de referência a ser adotada gira em torno de tais faixas. Desta forma o conhecimento de tal subsidiará a decisão sobre a gestão dos recursos hídricos na área em estudo.

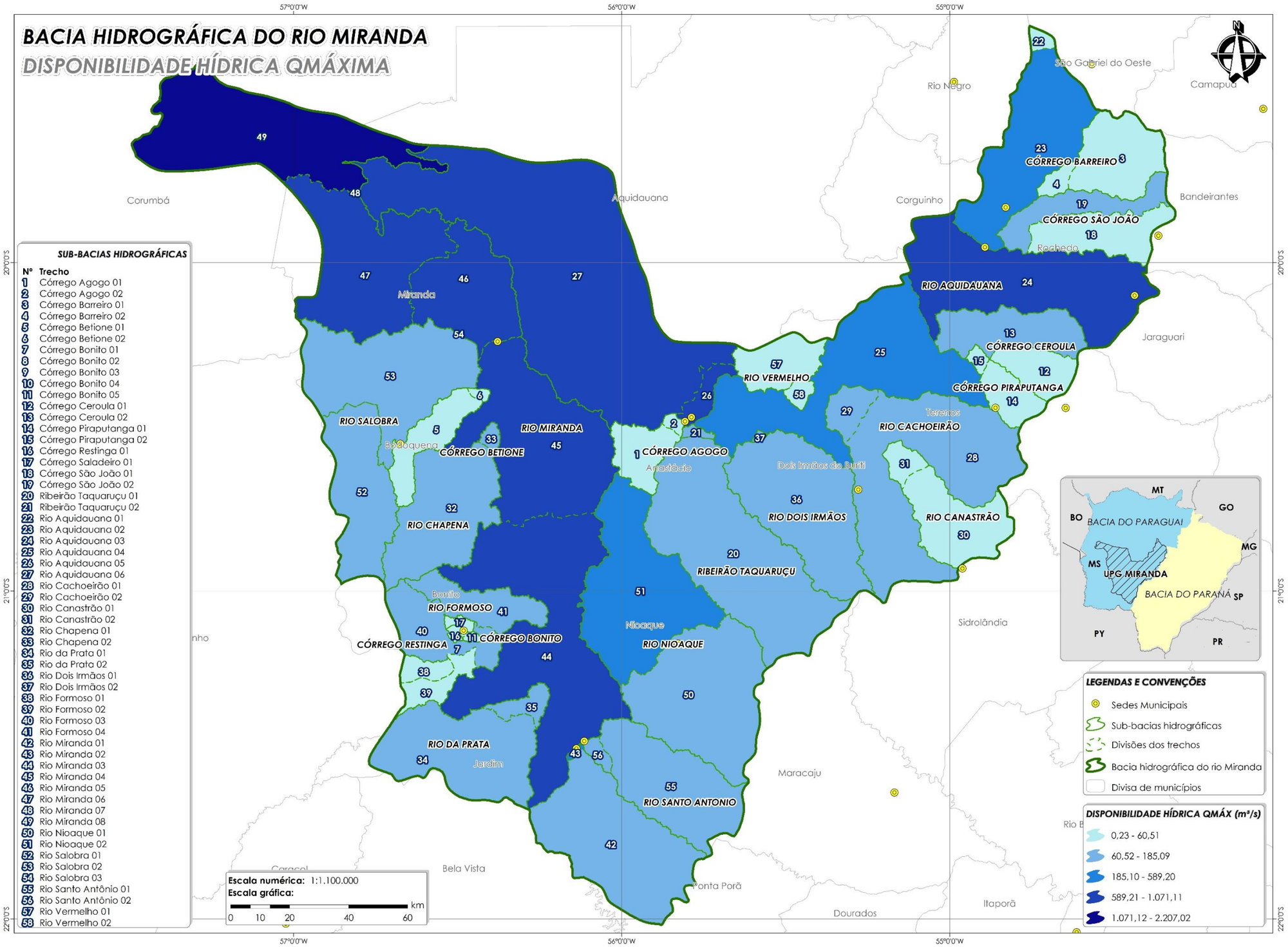
Diante do exposto, os resultados da oferta hídrica na BHRM, face as vazões de referência supramencionadas são apresentadas na sequência da Carta Temática 11 até a Carta Temática 19, sendo que seus dados quantitativos são mostrados no **ANEXO II.**



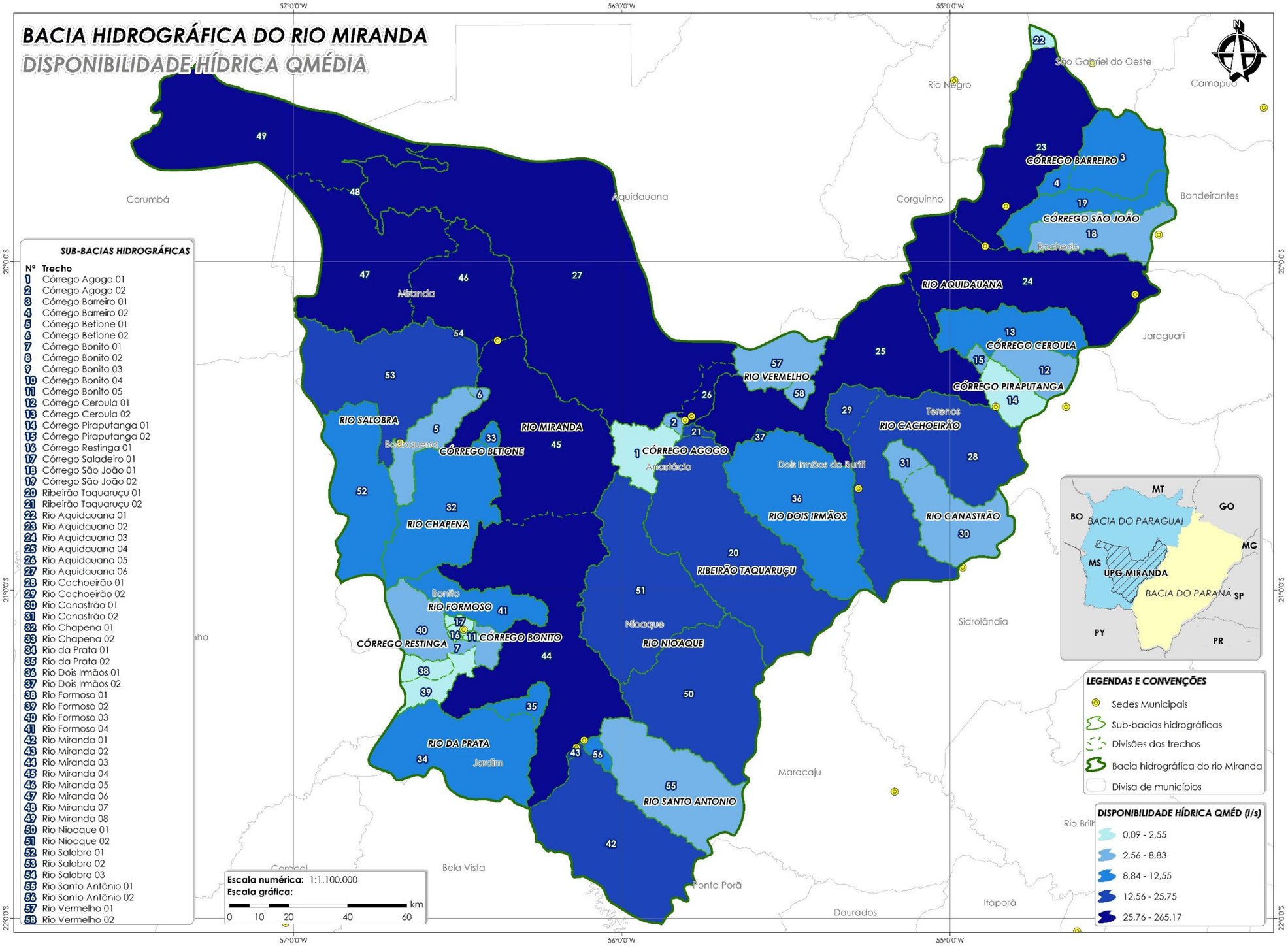
Carta Temática 11 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a época de cheia (vazão de referência Q10) por trechos na BHRM.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



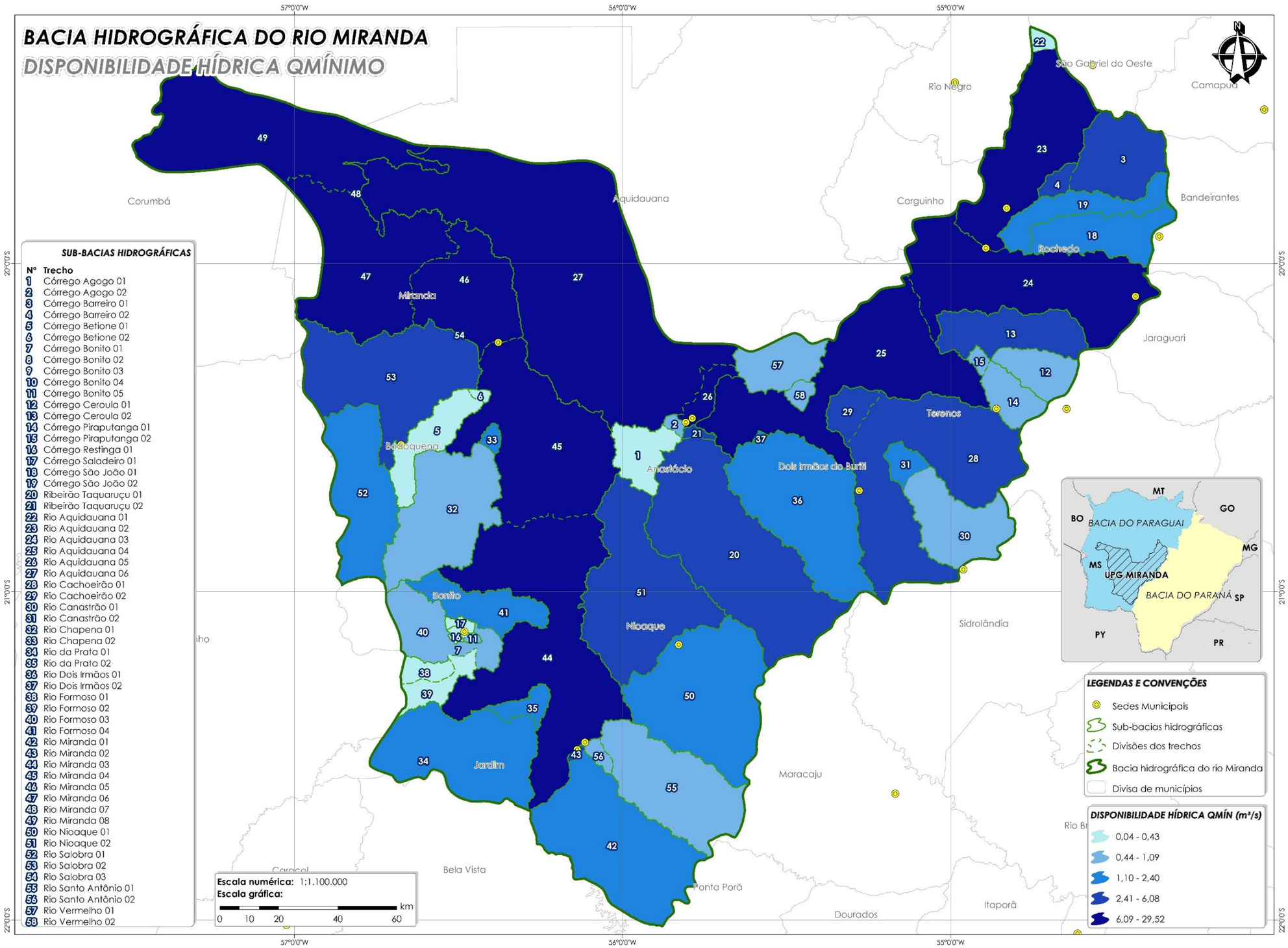
Carta Temática 12 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a época de seca (vazão de referência Q95) por trechos na BHRM.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



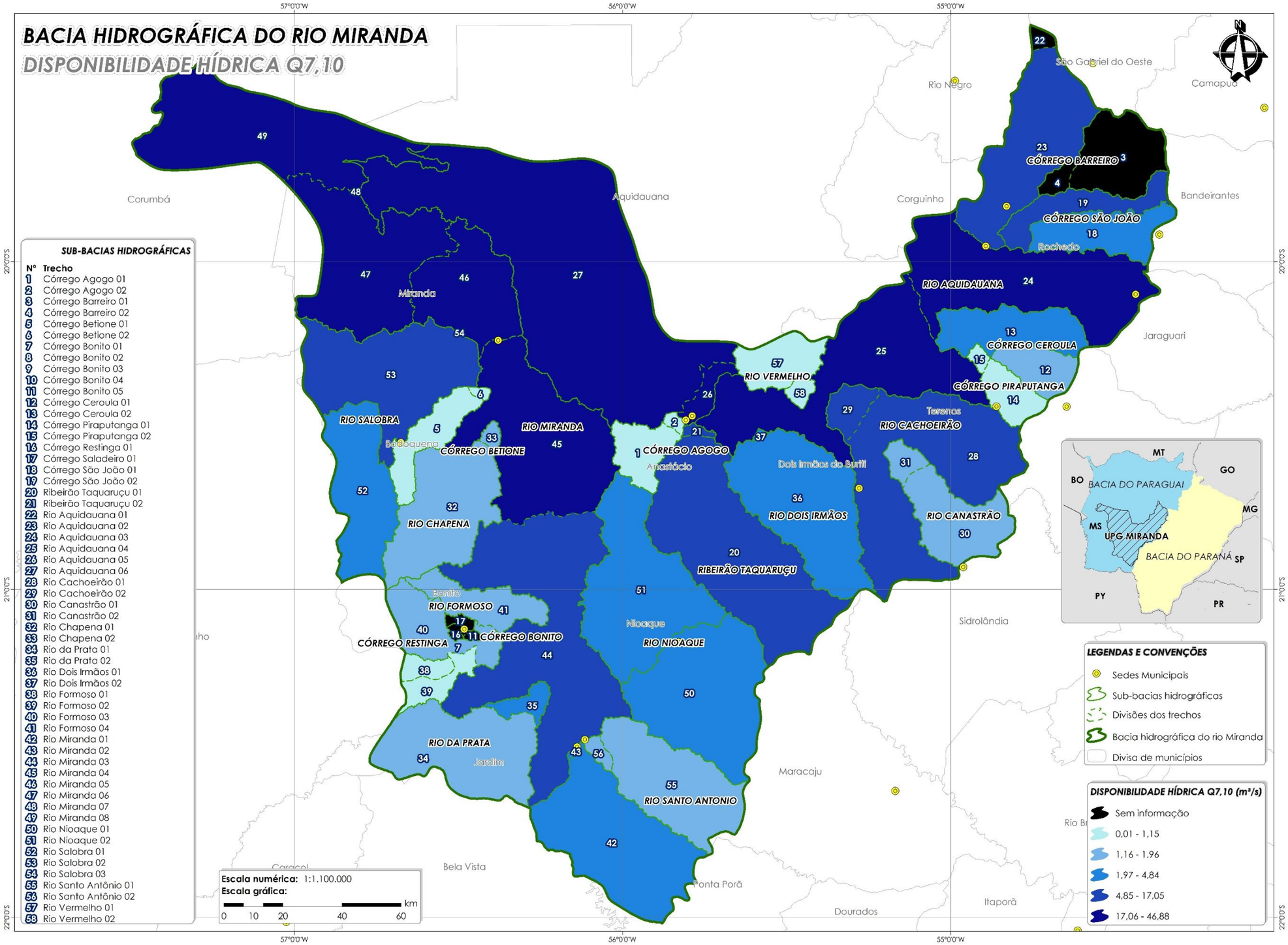
Carta Temática 13 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a vazão Qmáxima por trechos na BHRM.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



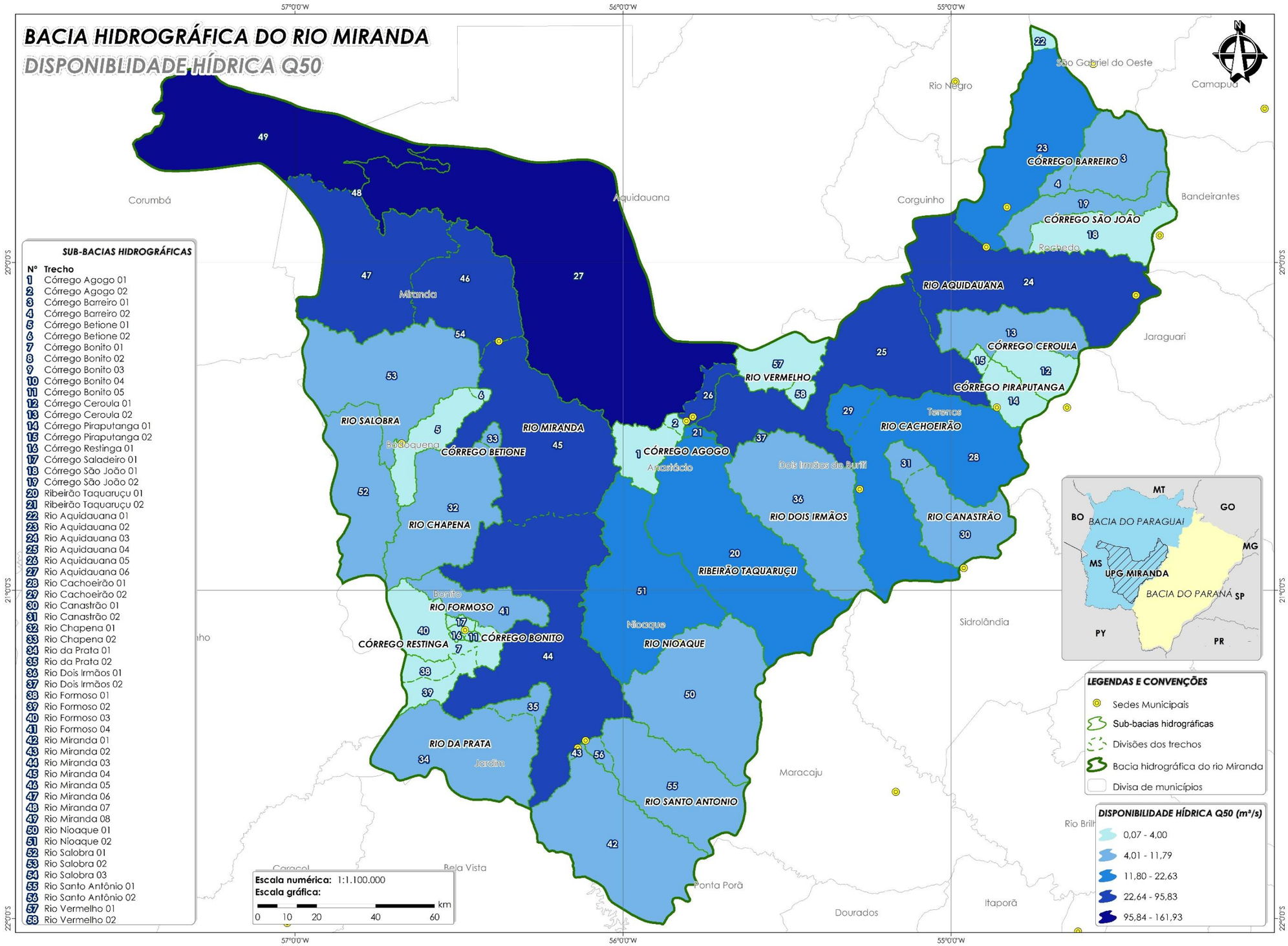
Carta Temática 14 – Disponibilidade Hídrica superficial através da vazão Qmédia por trechos na BHRM.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



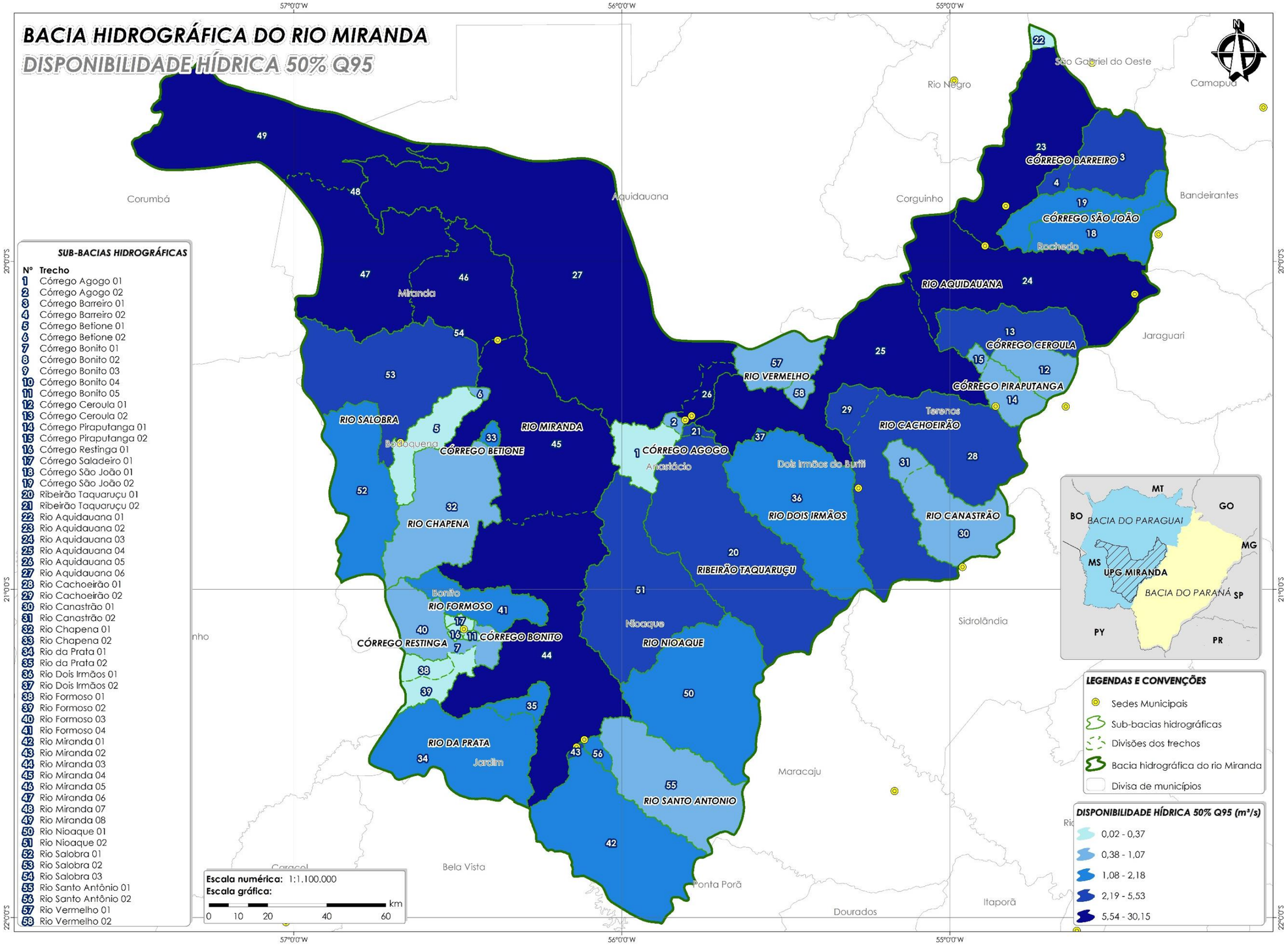
Carta Temática 15 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a vazão Qmínima por trechos na BHRM.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



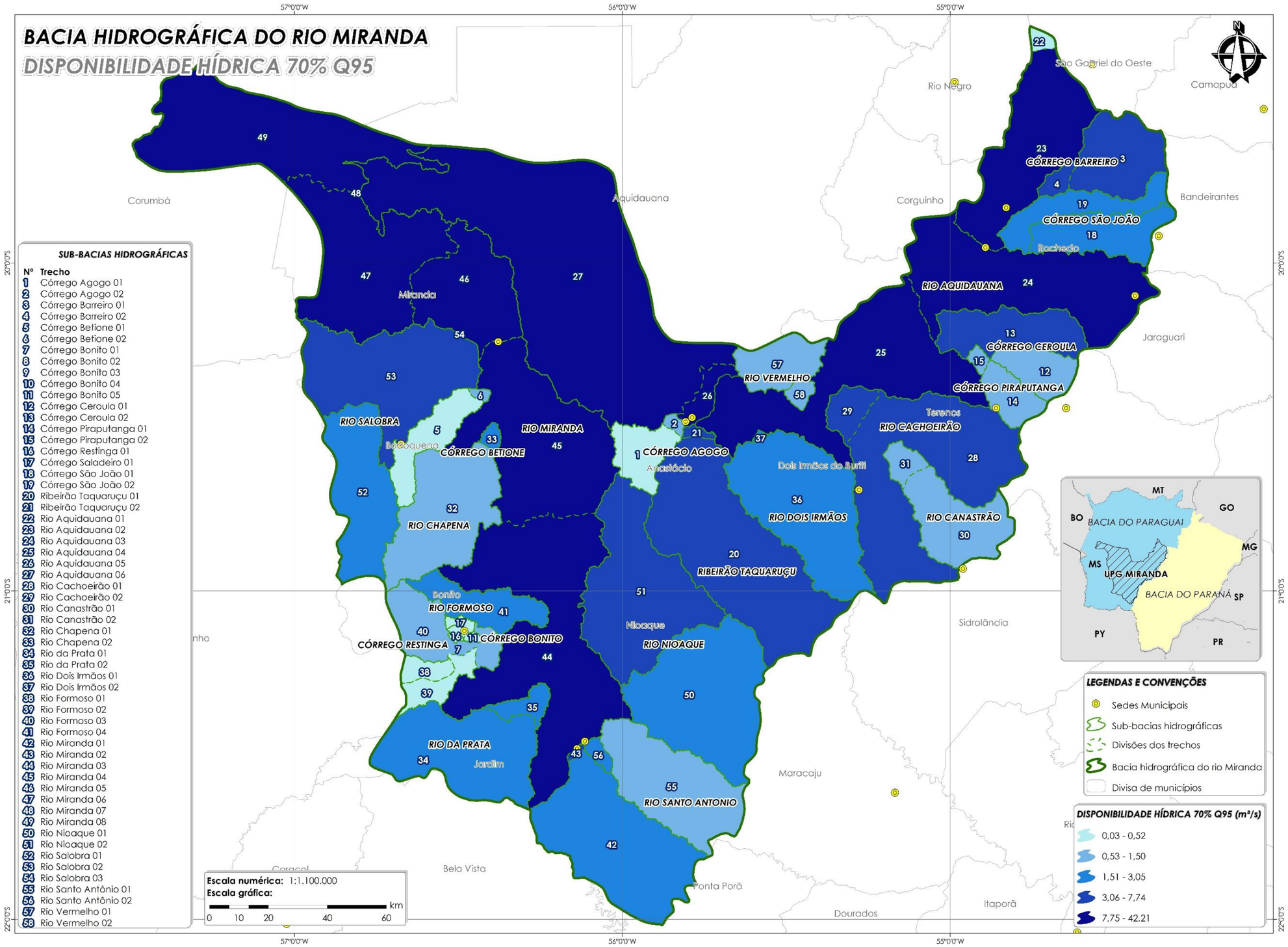
Carta Temática 16 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a vazão Q7,10 por trechos na BHRM.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 17 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a vazão Q50 por trechos na BHRM.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 18 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a vazão de 50% da Q95 por trechos na BHRM.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



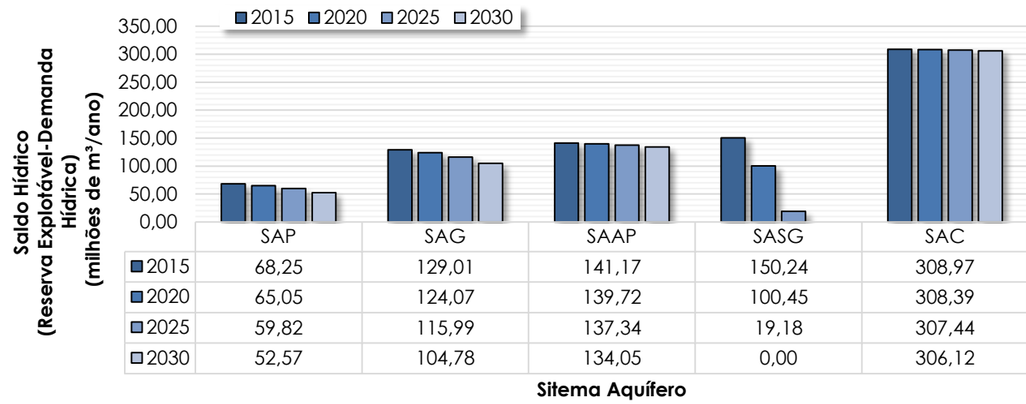
Carta Temática 19 – Disponibilidade Hídrica superficial referente a vazão de 70% da Q95 por trechos na BHRM.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

5.3 BALANÇO HÍDRICO

Neste subcapítulo será apresentado o balanço hídrico subterrâneo e superficial da BHRM, ou seja a análise do saldo entre a disponibilidade e a demanda por água na bacia e uma análise da situação hídrica superficial em relação as metodologias propostas pelo PERH/MS e ONU, considerando um horizonte de 5 em 5 anos, tendo como base de planejamento o ano de 2015 e término 2030.

5.3.1 Subterrâneo

No que concerne as águas subterrâneas foi elaborado o Gráfico 16, o qual apresenta o saldo entre a água disponível e a captada por sistema aquífero na BHRM. Nesta análise pode-se observar que o saldos tendem a ter um suave declínio de acordo com o horizonte projetado para cada aquífero, exceto no sistema Aquífero Serra Geral, o qual apresentou um demanda alta chegando a mesma da disponibilidade para o ano de 2030, no entanto ressalta-se que tais dados podem não refletir a realidade, tendo em vista devido que a base de informações consultadas (licenças ambientais e cadastro de usuários) apresentam dados de captação muitas vezes discrepantes da realidade.



	SAP	SAG	SAAP	SASG	SAC
2015	68,25	129,01	141,17	150,24	308,97
2020	65,05	124,07	139,72	100,45	308,39
2025	59,82	115,99	137,34	19,18	307,44
2030	52,57	104,78	134,05	0,00	306,12

Gráfico 16 – Balanço hídrico subterrâneo entre o diferença entre a disponibilidade e demanda hídrica por sistema aquífero abrangido na BHRM para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

5.3.2 Superficial

Nos itens deste subcapítulo serão apresentados os resultados do balanço hídrico através da relação disponibilidade/demanda hídrica e também da análise da situação dos cursos hídricos quanto a metodologia proposta pela ONU e PERH/MS. Ademais, vale ressaltar que a metodologia utilizadas para esta análise foi a mesmo adotada no Diagnóstico da BHRM.

5.3.2.1 Análise para o horizonte de 2015

A evolução do balanço hídrico na BHRM foi realizado mediante a análise da razão entre a vazão de retirada para os usos estimados (ver tópico 5.1.2) e a disponibilidade hídrica apresentada no tópico 5.2.2. Neste sentido calculou-se 9 saldos para cada uma das vazões de referência (Qmáx, Qméd, Qmín, Q7,10, Q10, Q95, 50% da Q95 e 70% da Q95), sendo que para o ano de 2015 os resultados são apresentados na sequência da Carta Temática 22 até a Carta Temática 28.

Desta forma vale ressaltar que nas estimativas do balanço hídrico utilizou-se como vazão de referência para o período de chuva a Q10 e a Q95 para o período de seca, as demais vazão foram apresentadas para efeito de comparação entre as diferente situações climáticas possíveis. Salienta-se que o saldo atinge no período de cheia índices superiores a 75% da disponibilidade hídrica, já em relação ao período de cheia, o trecho rio Santo Antônio 01 apresenta-se com menor saldo entre os demais trechos 72,04% da vazão ofertada.

Avaliando os saldos gerais obtidos observa-se que em nenhum caso houve déficit hídrico, ou seja, demanda superior a disponibilidade, no entanto no trecho rio Santo Antônio 01 o percentual hídrico disponível atinge 43,98% da Qmín e considerando a vazão de 50% da Q95, o referido córrego apresenta-se com 44,08% de saldo e o córrego Restinga 01 44,53%. Tais informações podem ser observadas espacialmente através das cartas temáticas a seguir e quantitativamente no **ANEXO III**.

Ademais, determinou-se a disponibilidade hídrica de acordo com a metodologia ONU e PERH/MS, as quais objetivam classificar a situação em que se encontram os corpos hídricos dos trechos analisados na BHRM, tomando como base a vazão de referência Qmédia, cujos resultados obtidos são apresentados no Quadro 10. É importante destacar que os resultados obtidos para as sub-bacias segundo as metodologias anteriormente mencionadas, são apenas para efeito de complementar comparativamente a avaliação realizada considerando as demais vazões consideradas no PRHBH, sobretudo com relação a parcial de 70% da Q95, visto esta consistir na vazão adotada como referência para os planejamentos futuros da gestão dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

Diante de tais dados pode-se observar que a situação de acordo com a metodologia ONU em todos os trechos são tidas como confortáveis e em relação a metodologia PERH/MS variaram de excelente a confortável com exceção do trecho córrego Restinga 01, o qual apresenta situação preocupante para o ano de 2015.

Quadro 10 – Avaliação da disponibilidade hídrica de acordo com a metodologia ONU e PERH/MS na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda para o ano de 2015.

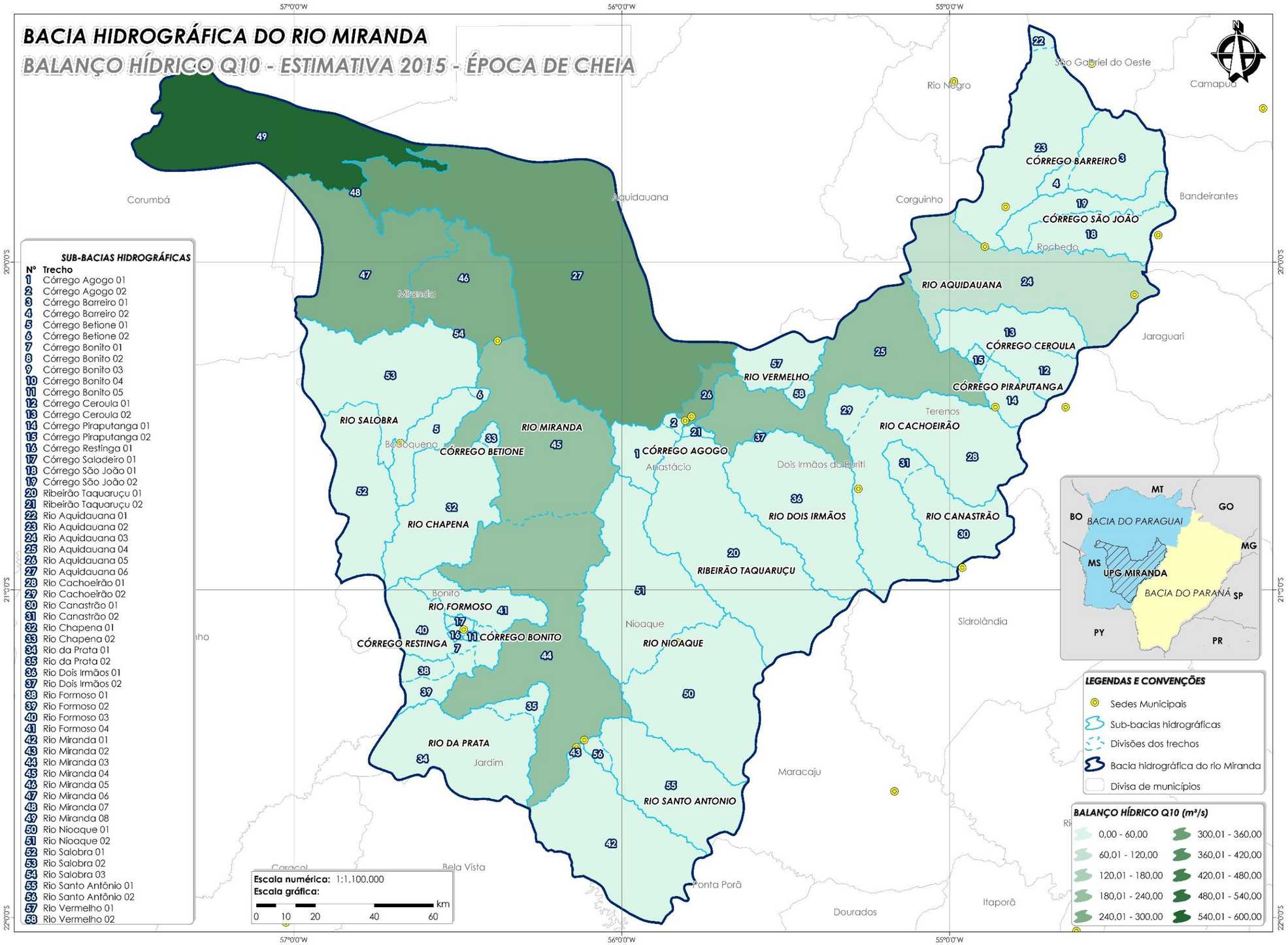
TRECHO	METODOLOGIA			
	ONU		PERH/MS	
	DISP em m³/hab.ano	SITUAÇÃO	Demanda total / Qméd	SITUAÇÃO 2
Córrego Barreiro 01	138.957,76	Confortável	2%	Excelente
Córrego São João 01	93.376,88	Confortável	5%	Confortável
Córrego Ceroula 01	3.137,77	Confortável	5%	Confortável
Córrego Piraputanga 01	11.469,23	Confortável	4%	Excelente
Rio Aquidauana 03	371.944,68	Confortável	1%	Excelente
Rio Canastrão 01	27.409,71	Confortável	4%	Excelente
Rio Vermelho 01	74.894,80	Confortável	2%	Excelente

TRECHO	METODOLOGIA			
	ONU		PERH/MS	
	DISP em m³/hab.ano	SITUAÇÃO	Demanda total / Qméd	SITUAÇÃO 2
Rio Dois Irmãos 01	43.616,34	Confortável	3%	Excelente
Ribeirão Taquaruçu 01	33.932,68	Confortável	4%	Excelente
Rio Nioaque 01	45.922,25	Confortável	3%	Excelente
Rio Santo Antônio 01	25.054,38	Confortável	7%	Confortável
Rio da Prata 01	23.314,81	Confortável	5%	Confortável
Rio Formoso 04	175.359,68	Confortável	1%	Excelente
Rio Chapena 01	62.038,76	Confortável	3%	Excelente
Córrego Betione 01	77.688,92	Confortável	1%	Excelente
Rio Salobra 01	89.554,05	Confortável	1%	Excelente
Rio Miranda 05	739.101,73	Confortável	0%	Excelente
Córrego Barreiro 02	1.582.929,41	Confortável	0%	Excelente
Córrego Betione 02	1.496.544,44	Confortável	0%	Excelente
Córrego Ceroula 02	13.721,32	Confortável	2%	Excelente
Córrego Piraputanga 02	323.433,63	Confortável	0%	Excelente
Córrego São João 02	214.123,31	Confortável	1%	Excelente
Rio Cachoeirão 02	738.630,30	Confortável	0%	Excelente
Rio Canastrão 02	214.097,81	Confortável	1%	Excelente
Rio Chapena 02	1.811.816,39	Confortável	0%	Excelente
Rio Dois Irmãos 02	4.688.349,90	Confortável	0%	Excelente
Rio da Prata 02	428.212,73	Confortável	0%	Excelente
Rio Nioaque 02	109.464,84	Confortável	1%	Excelente
Rio Salobra 03	312.888.919,99	Confortável	0%	Excelente
Rio Santo Antônio 02	567.002,58	Confortável	0%	Excelente
Ribeirão Taquaruçu 02	181.481,94	Confortável	0%	Excelente
Rio Vermelho 02	542.717,76	Confortável	0%	Excelente
Rio Aquidauana 01	68.688,53	Confortável	2%	Excelente
Rio Aquidauana 02	203.063,51	Confortável	1%	Excelente
Rio Cachoeirão 01	50.594,67	Confortável	2%	Excelente
Rio Aquidauana 04	313.717,76	Confortável	0%	Excelente
Córrego Agogo 01	28.400,36	Confortável	3%	Excelente
Córrego Agogo 02	980.244,50	Confortável	0%	Excelente
Rio Aquidauana 05	8.594.711,90	Confortável	0%	Excelente
Rio Miranda 01	18.636,58	Confortável	5%	Excelente
Rio Miranda 02	4.349.798,28	Confortável	0%	Excelente
Rio Formoso 01	57.478,94	Confortável	3%	Excelente
Rio Formoso 02	94.467,86	Confortável	2%	Excelente
Córrego Bonito 01	105.487,11	Confortável	1%	Excelente
Córrego Bonito 02	407.781,78	Confortável	0%	Excelente
Córrego Restinga 01	89.840,18	Confortável	16%	Preocupante

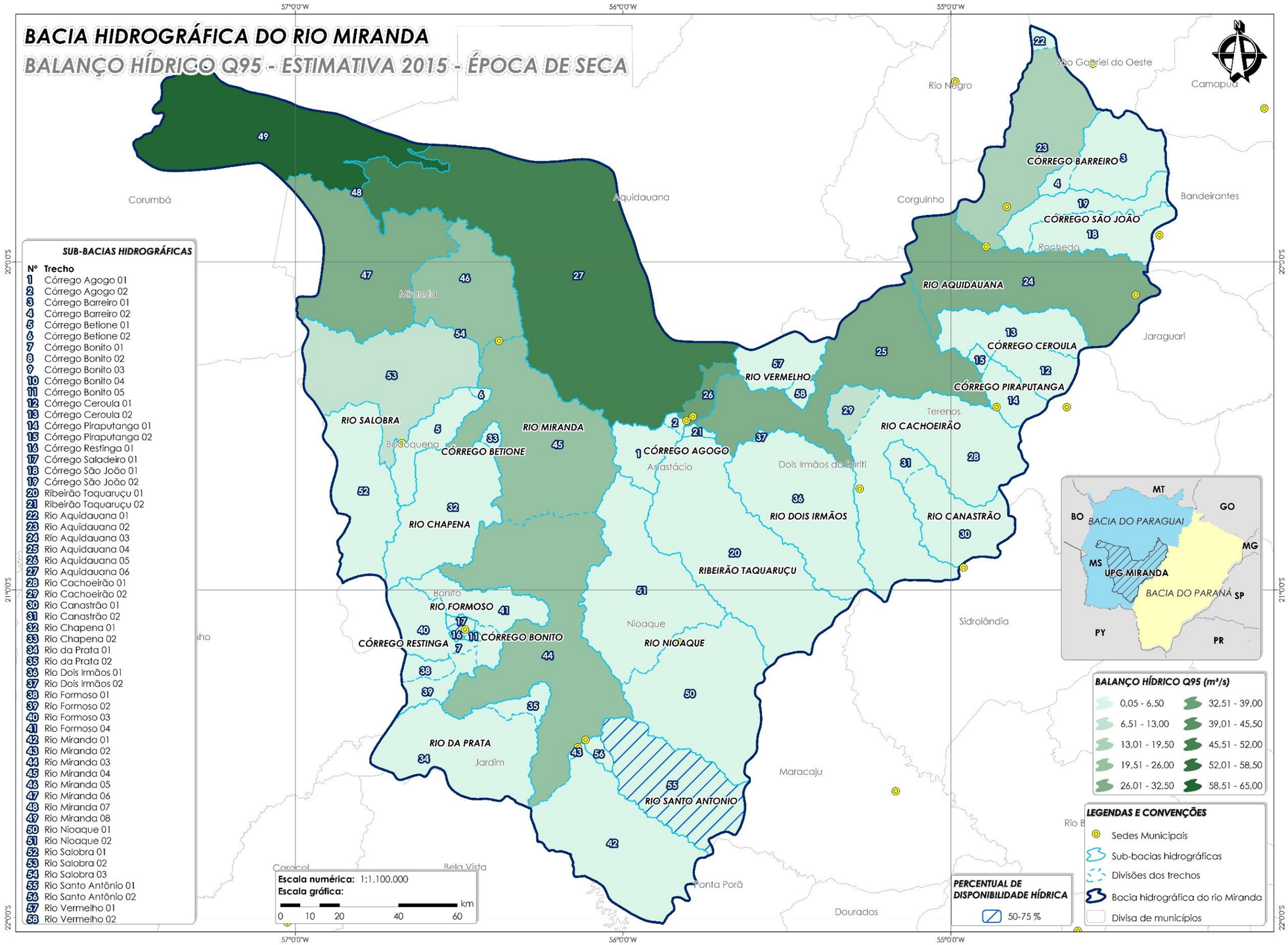
TRECHO	METODOLOGIA			
	ONU		PERH/MS	
	DISP em m³/hab.ano	SITUAÇÃO	Demanda total / Qméd	SITUAÇÃO 2
Córrego Bonito 04	56.919.447,35	Confortável	0%	Excelente
Córrego Saladeiro 01	104.481,77	Confortável	2%	Excelente
Córrego Bonito 03	2.660.660,84	Confortável	0%	Excelente
Córrego Bonito 05	555.481,36	Confortável	1%	Excelente
Rio Formoso 03	100.538,19	Confortável	2%	Excelente
Rio Miranda 03	195.297,16	Confortável	1%	Excelente
Rio Miranda 04	292.089,24	Confortável	1%	Excelente
Rio Salobra 02	72.957,05	Confortável	1%	Excelente
Rio Aquidauana 06	329.975,67	Confortável	1%	Excelente
Rio Miranda 06	482.340,07	Confortável	0%	Excelente
Rio Miranda 07	1.080.450.708,09	Confortável	0%	Excelente
Rio Miranda 08	1.942.231,27	Confortável	0%	Excelente

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

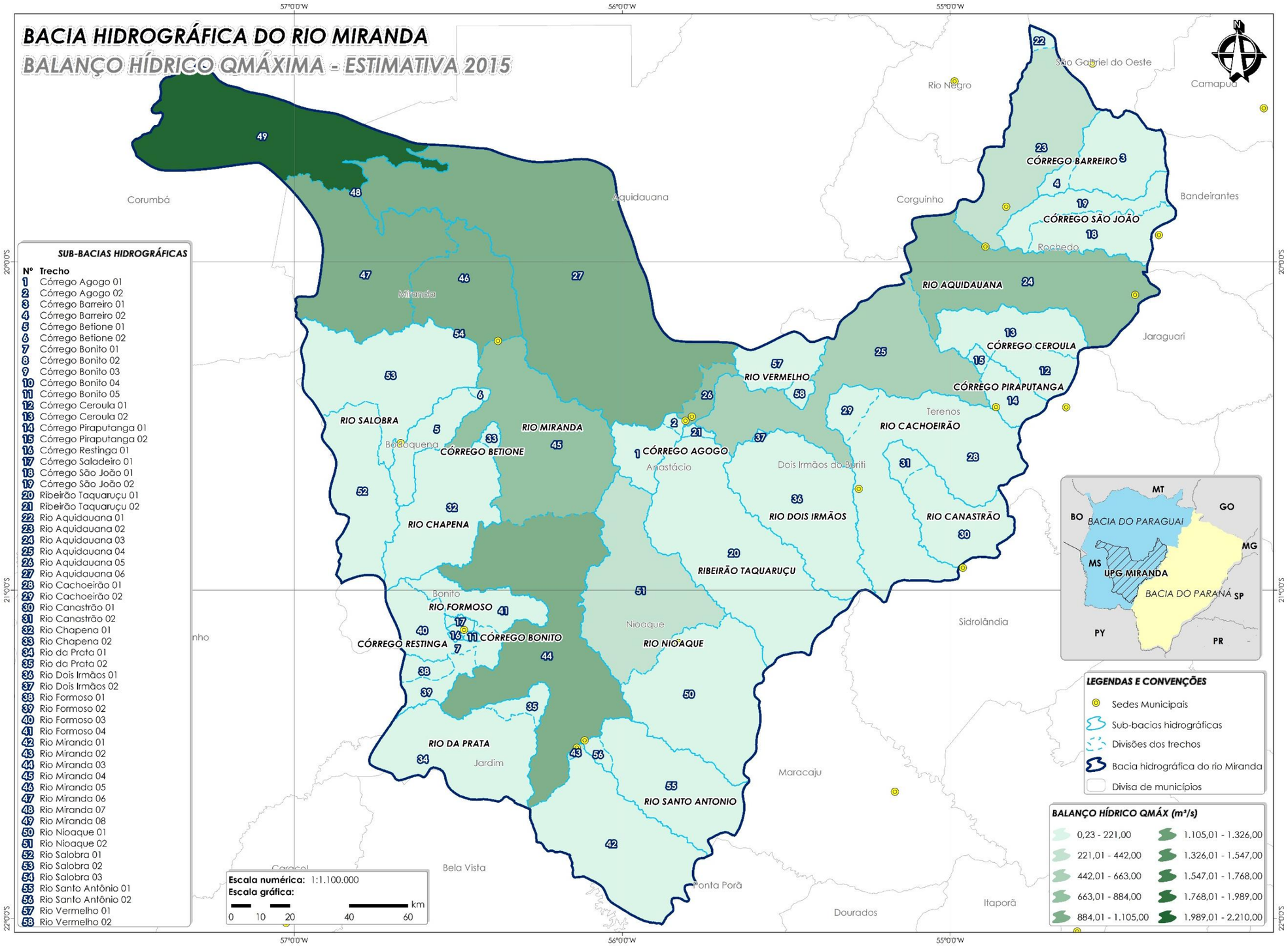
É importante salientar que a principal atividade consumidora de água observada na bacia é a agricultura seguindo a mesma tendência constatada no produto anterior (Diagnóstico da BHRM).



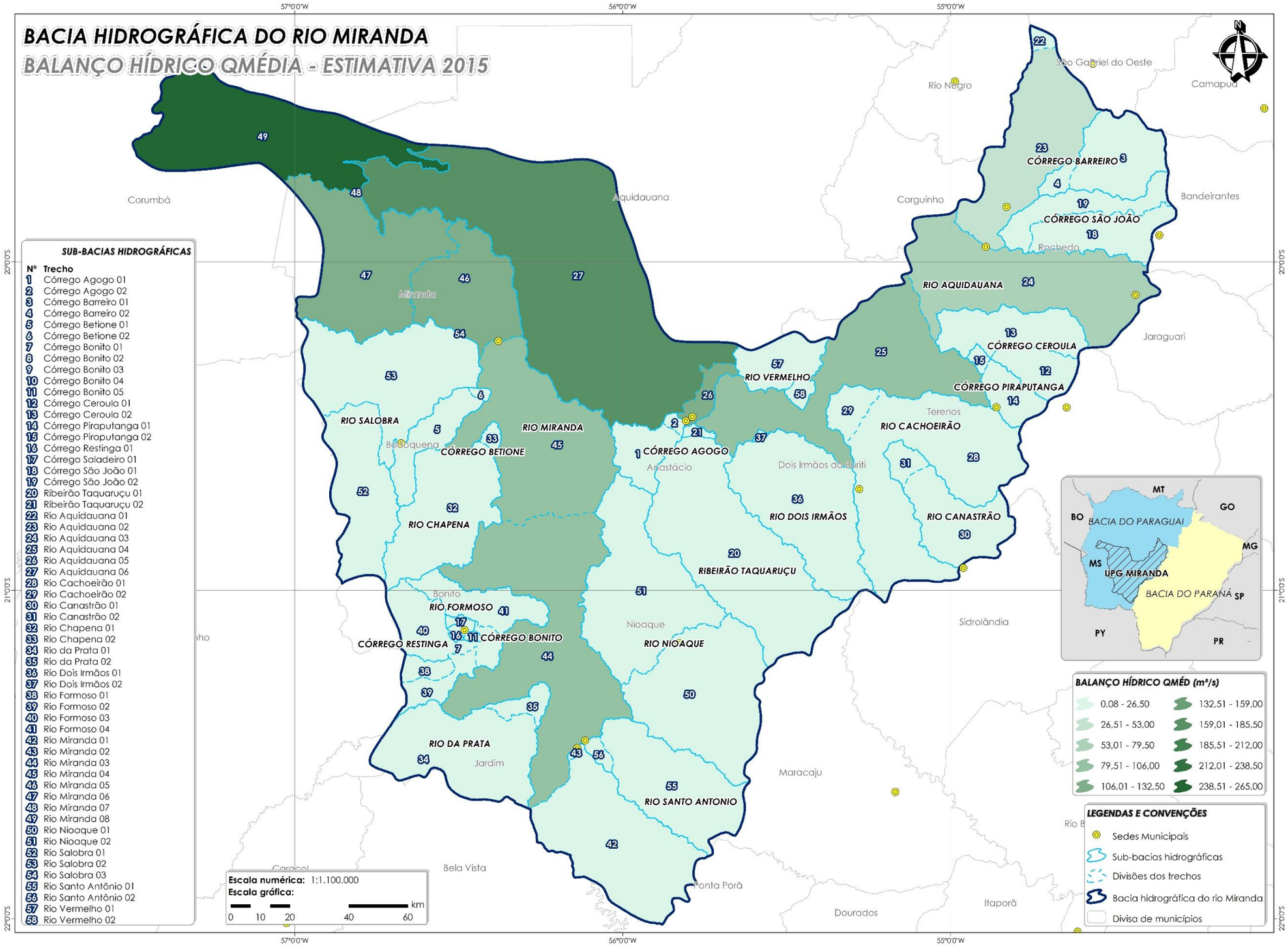
Carta Temática 20 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência a Q10 (época de cheia).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



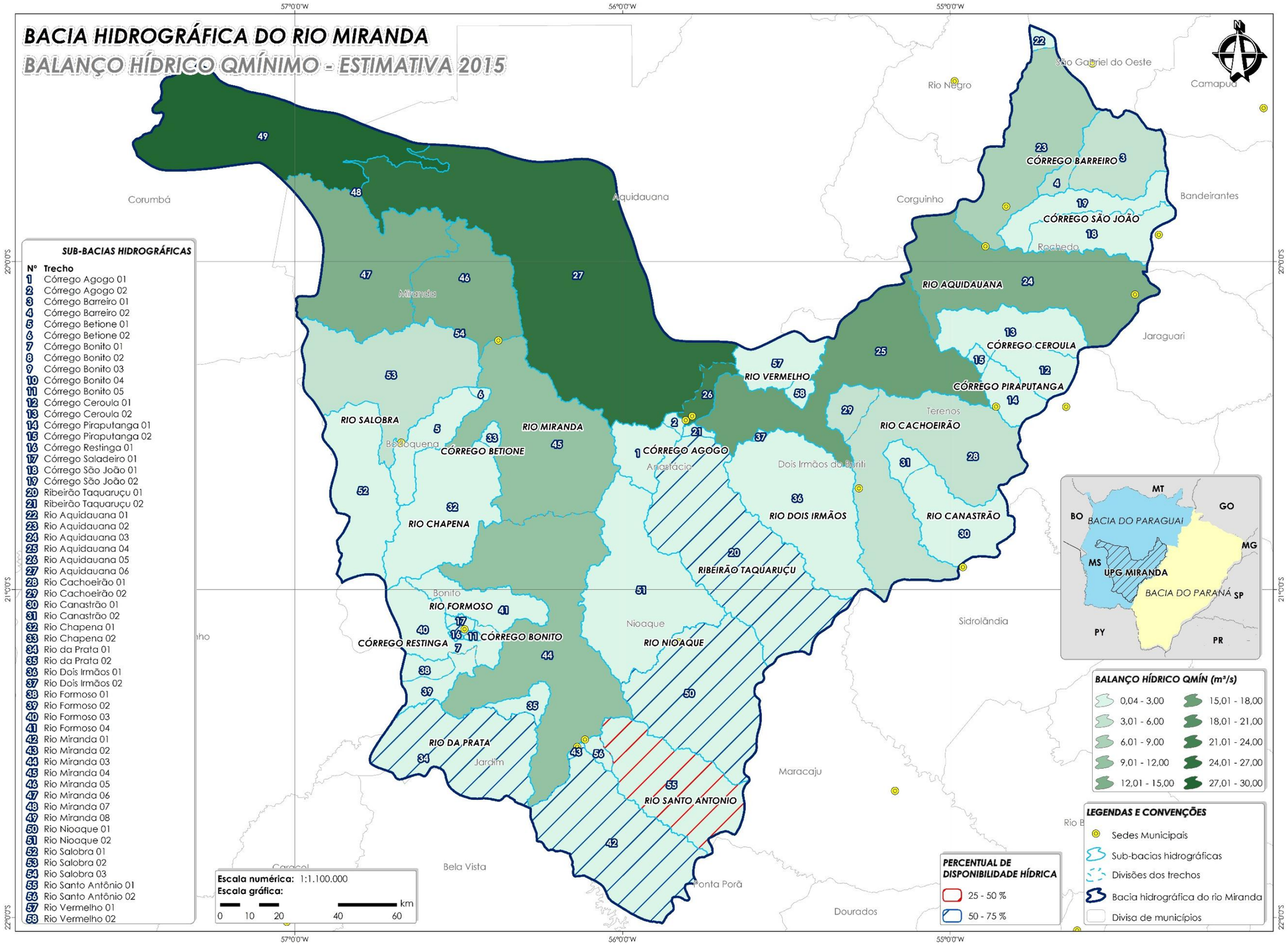
Carta Temática 21 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência a Q95 (época de seca).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



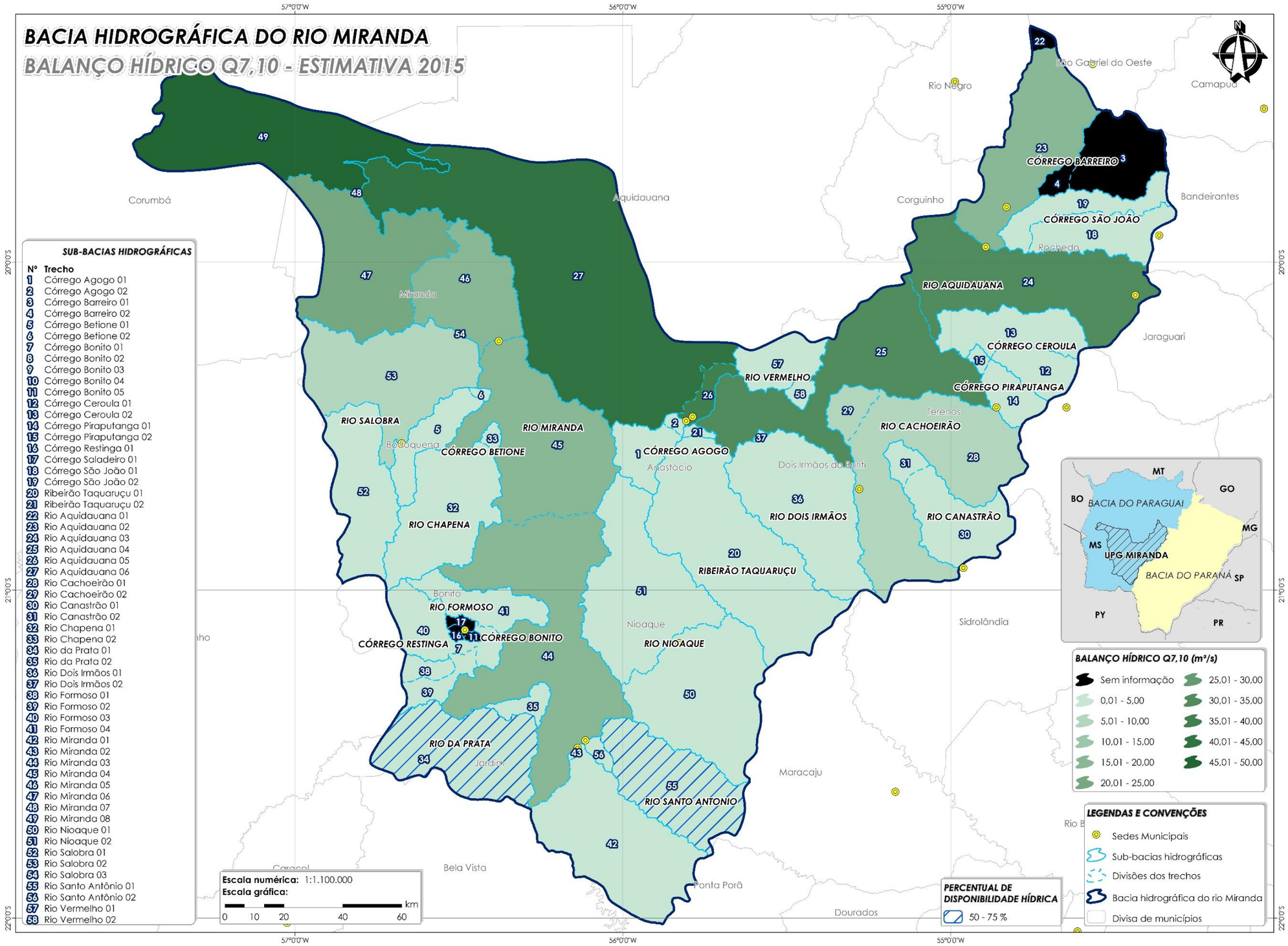
Carta Temática 22 –Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência Qmáx.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



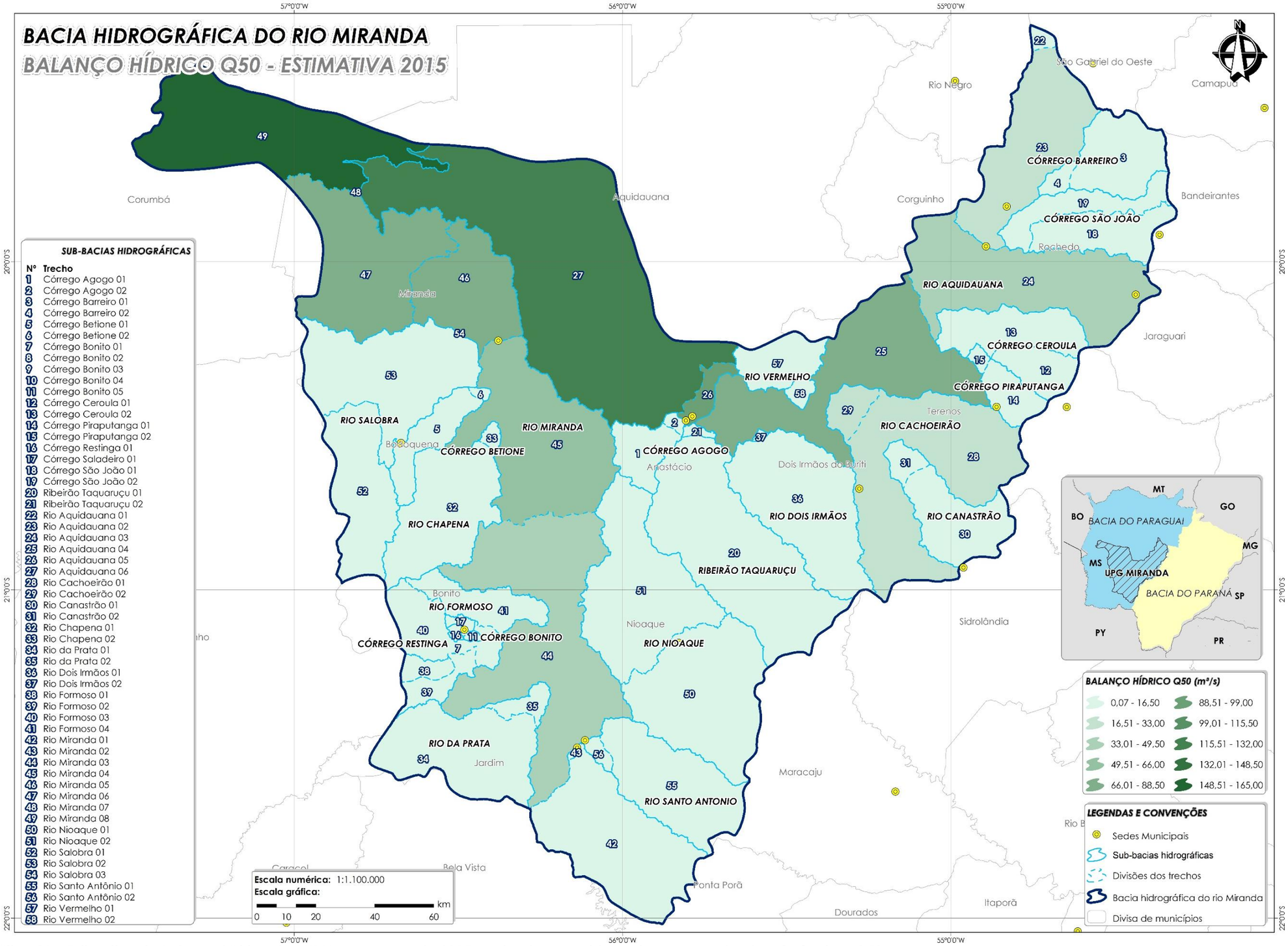
Carta Temática 23 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência a Qmédia.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



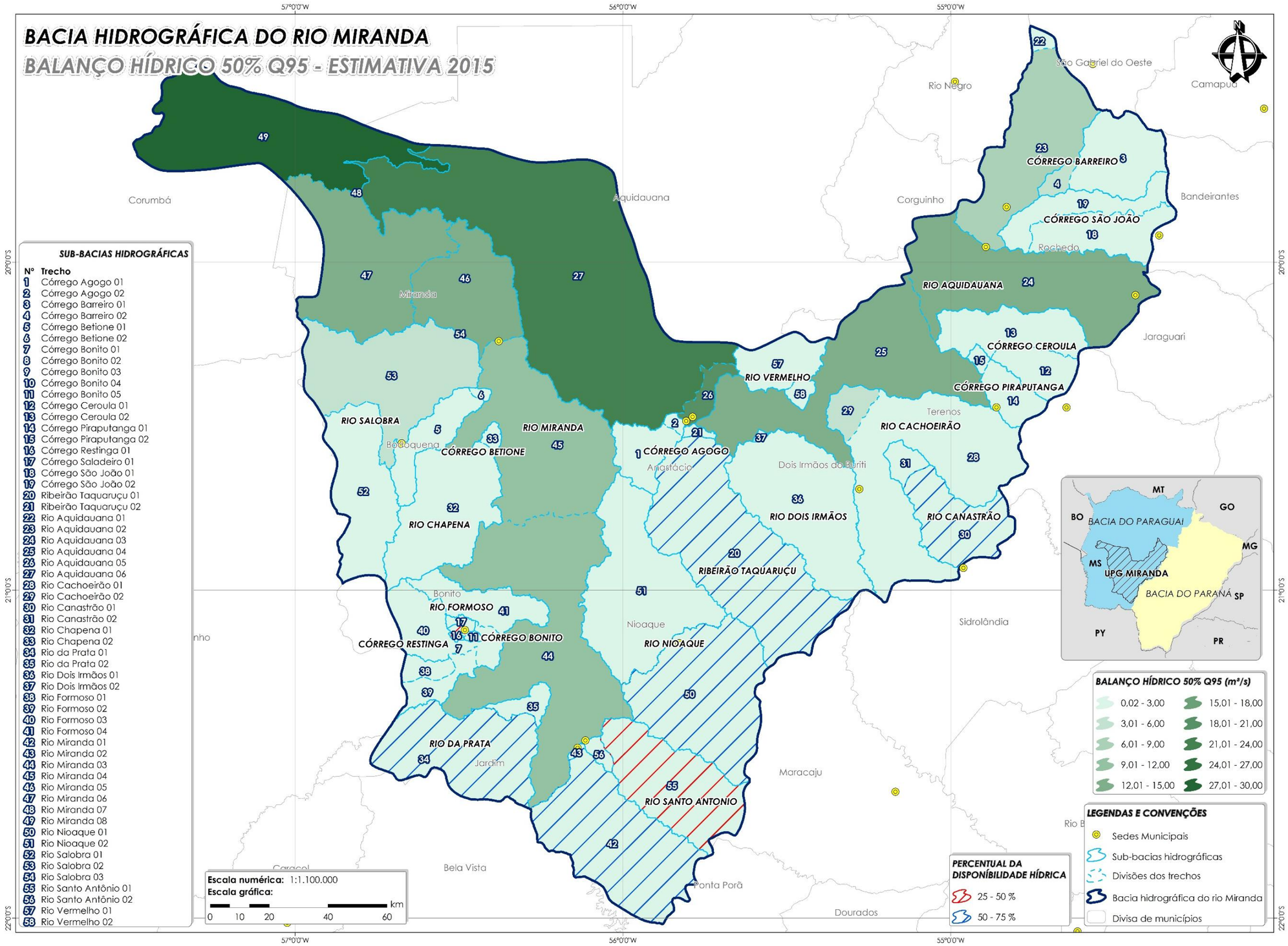
Carta Temática 24 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência a Qmínima.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



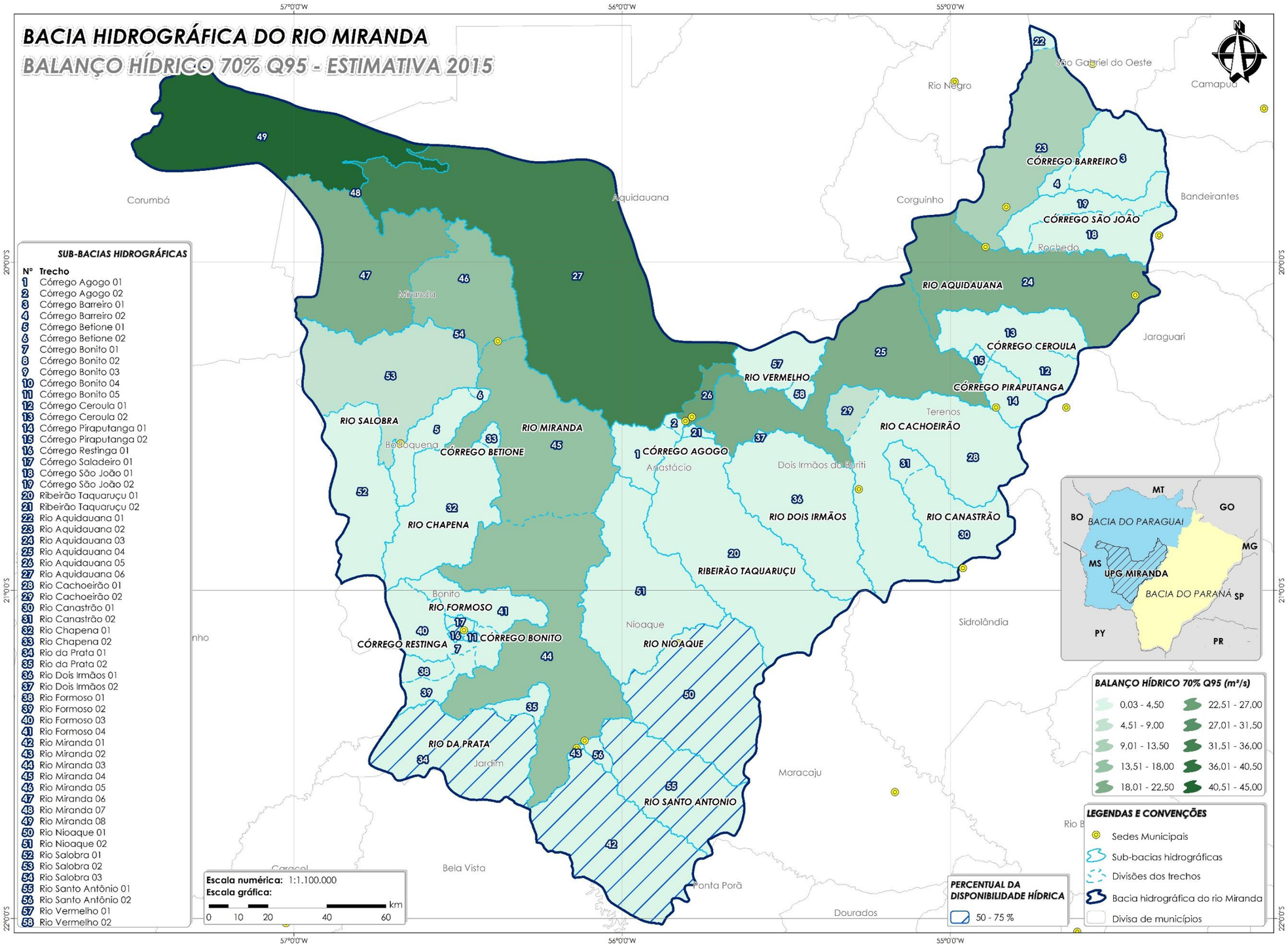
Carta Temática 25 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência a Q7,10.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 26 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência a Q50.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 27 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência de 50% da Q95.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 28 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2015 por trechos considerando como vazão de referência de 70% da Q95.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

5.3.2.2 Análise para o horizonte de 2020

Os resultados obtidos no balanço hídrico (disponibilidade/demanda hídrica) para o presente horizonte futuro indicam déficit hídrico no trecho rio Santo Antônio 01 considerando como vazão de referência 50% da Q95 e a Qmín, ou seja, a demanda futura estimada é superior à oferta hídrica. Ainda vale destacar o trecho rio Miranda 01 cuja disponibilidade atinge 67,49% da oferta inicial, a qual piora tomando como base 50% da referida vazão atingindo 34,99%. Ressalta-se que os resultados gerais obtidos para cada vazão de referência podem ser visualizados espacialmente da Carta Temática 29 até a Carta Temática 37, já os dados quantitativos são apresentados na integra no **ANEXO IV**.

Considerando o período chuvoso (cheia), o saldo permanece em relação ao horizonte anterior (2015) em faixa superior a 82,58% da quantidade de água ofertada, já em relação ao período de seca (Q95) o trecho rio Santo Antônio 01 apresenta-se com saldo disponível de 45,80% da vazão de referência disponível inicialmente.

Ademais, avaliou-se disponibilidade hídrica de acordo com a metodologia ONU e PERH/MS, as quais objetivam classificar a situação em que se encontram os corpos hídricos dos trechos analisados na BHRM tomando como vazão de referência a Qmédia, os resultados obtidos são apresentados no Quadro 11Quadro 10.

Diante de tais dados pode-se observar que a situação de acordo com a metodologia ONU em todos os trechos são tidas como confortáveis e em relação a metodologia PERH/MS variaram de excelente a confortável em todos os trechos com exceção do trecho córrego Restinga 01, o qual apresenta situação crítica e o córrego Santo Antônio 01 cuja situação é preocupante.

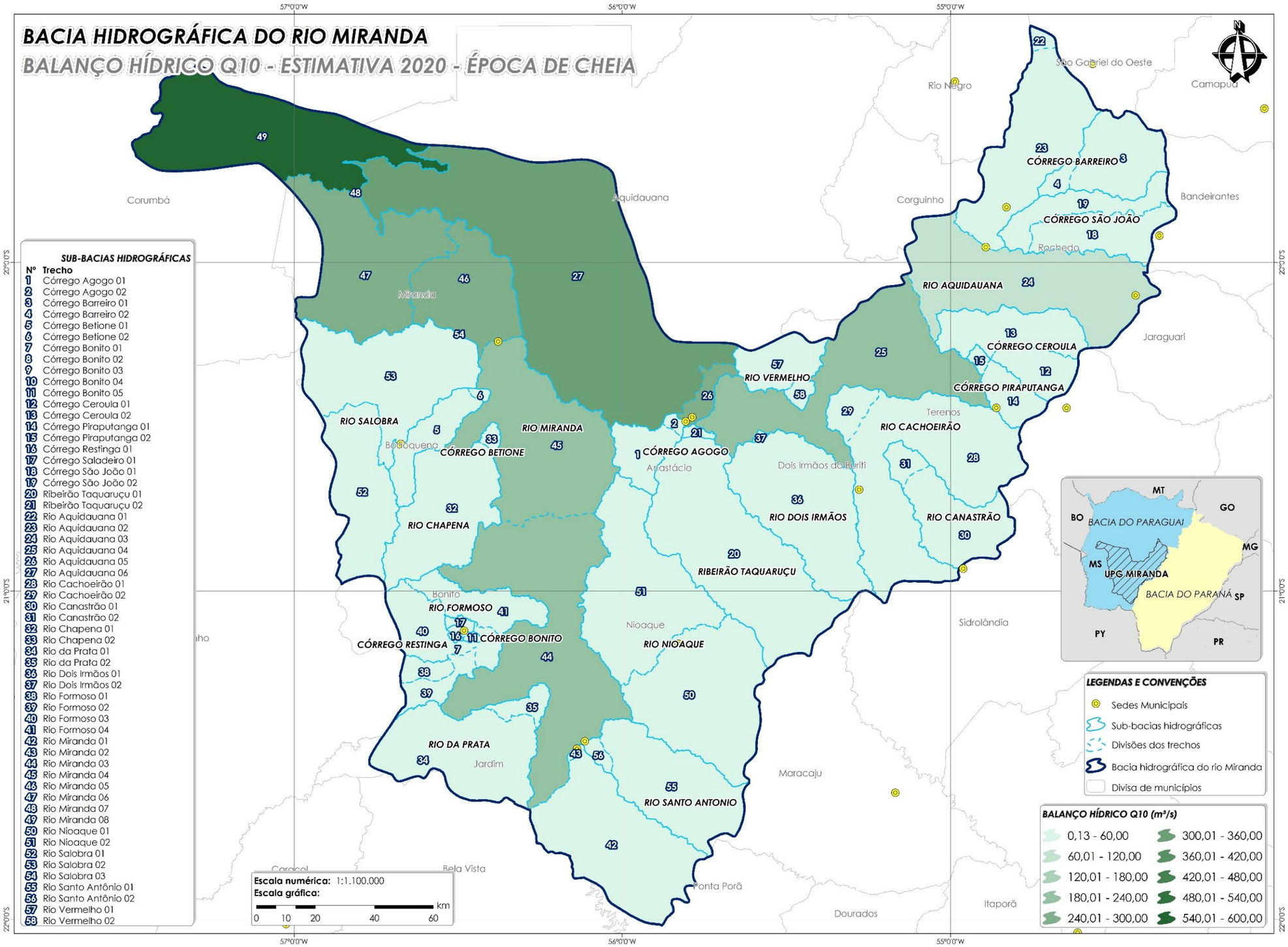
Quadro 11 – Avaliação da disponibilidade hídrica de acordo com a metodologia ONU e PERH/MS na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda para o ano de 2020.

TRECHO	METODOLOGIA			
	ONU		PERH/MS	
	DISP EM m³/hab.ano	SITUAÇÃO	Demanda total / Qméd	SITUAÇÃO 2
Córrego Barreiro 01	137.818,63	Confortável	2%	Excelente
Córrego São João 01	84.704,60	Confortável	9%	Confortável
Córrego Ceroula 01	2.842,86	Confortável	7%	Confortável
Córrego Piraputanga 01	10.272,82	Confortável	6%	Confortável
Rio Aquidauana 03	345.513,28	Confortável	1%	Excelente
Rio Canastrão 01	21.921,22	Confortável	6%	Confortável
Rio Vermelho 01	71.336,48	Confortável	3%	Excelente
Rio Dois Irmãos 01	40.928,04	Confortável	5%	Excelente
Ribeirão Taquaruçu 01	30.995,04	Confortável	9%	Confortável
Rio Nioaque 01	42.410,89	Confortável	5%	Confortável
Rio Santo Antônio 01	21.967,85	Confortável	13%	Preocupante
Rio da Prata 01	21.569,79	Confortável	8%	Confortável
Rio Formoso 04	163.890,28	Confortável	2%	Excelente
Rio Chapena 01	58.772,16	Confortável	3%	Excelente
Córrego Betione 01	78.358,19	Confortável	1%	Excelente
Rio Salobra 01	89.135,68	Confortável	1%	Excelente
Rio Miranda 05	701.672,44	Confortável	0%	Excelente
Córrego Barreiro 02	1.514.882,72	Confortável	0%	Excelente
Córrego Betione 02	1.503.552,93	Confortável	0%	Excelente
Córrego Ceroula 02	12.596,53	Confortável	2%	Excelente
Córrego Piraputanga 02	280.339,83	Confortável	0%	Excelente
Córrego São João 02	200.373,55	Confortável	1%	Excelente
Rio Cachoeirão 02	668.989,21	Confortável	0%	Excelente
Rio Canastrão 02	178.332,40	Confortável	1%	Excelente
Rio Chapena 02	1.751.990,82	Confortável	0%	Excelente
Rio Dois Irmãos 02	4.496.753,77	Confortável	0%	Excelente
Rio da Prata 02	404.118,62	Confortável	1%	Excelente
Rio Nioaque 02	103.443,85	Confortável	2%	Excelente
Rio Salobra 03	297.204.303,92	Confortável	0%	Excelente
Rio Santo Antônio 02	548.238,86	Confortável	1%	Excelente
Ribeirão Taquaruçu 02	181.388,25	Confortável	0%	Excelente
Rio Vermelho 02	521.272,21	Confortável	0%	Excelente
Rio Aquidauana 01	61.977,91	Confortável	2%	Excelente
Rio Aquidauana 02	186.479,18	Confortável	1%	Excelente
Rio Cachoeirão 01	43.205,62	Confortável	3%	Excelente
Rio Aquidauana 04	283.891,42	Confortável	1%	Excelente
Córrego Agogo 01	26.311,75	Confortável	7%	Confortável
Córrego Agogo 02	943.369,35	Confortável	1%	Excelente
Rio Aquidauana 05	8.292.279,07	Confortável	0%	Excelente
Rio Miranda 01	16.699,45	Confortável	8%	Confortável
Rio Miranda 02	4.142.884,82	Confortável	0%	Excelente
Rio Formoso 01	53.431,30	Confortável	4%	Excelente
Rio Formoso 02	87.825,36	Confortável	4%	Excelente
Córrego Bonito 01	98.686,16	Confortável	2%	Excelente
Córrego Bonito 02	382.910,62	Confortável	1%	Excelente
Córrego Restinga 01	72.594,07	Confortável	28%	Crítica
Córrego Bonito 04	53.558.021,00	Confortável	0%	Excelente
Córrego Saladeiro 01	97.172,58	Confortável	3%	Excelente
Córrego Bonito 03	2.502.463,28	Confortável	0%	Excelente
Córrego Bonito 05	521.200,15	Confortável	1%	Excelente
Rio Formoso 03	93.774,13	Confortável	3%	Excelente
Rio Miranda 03	184.246,67	Confortável	2%	Excelente
Rio Miranda 04	278.202,64	Confortável	1%	Excelente
Rio Salobra 02	70.846,52	Confortável	1%	Excelente
Rio Aquidauana 06	315.453,85	Confortável	2%	Excelente
Rio Miranda 06	458.122,61	Confortável	0%	Excelente

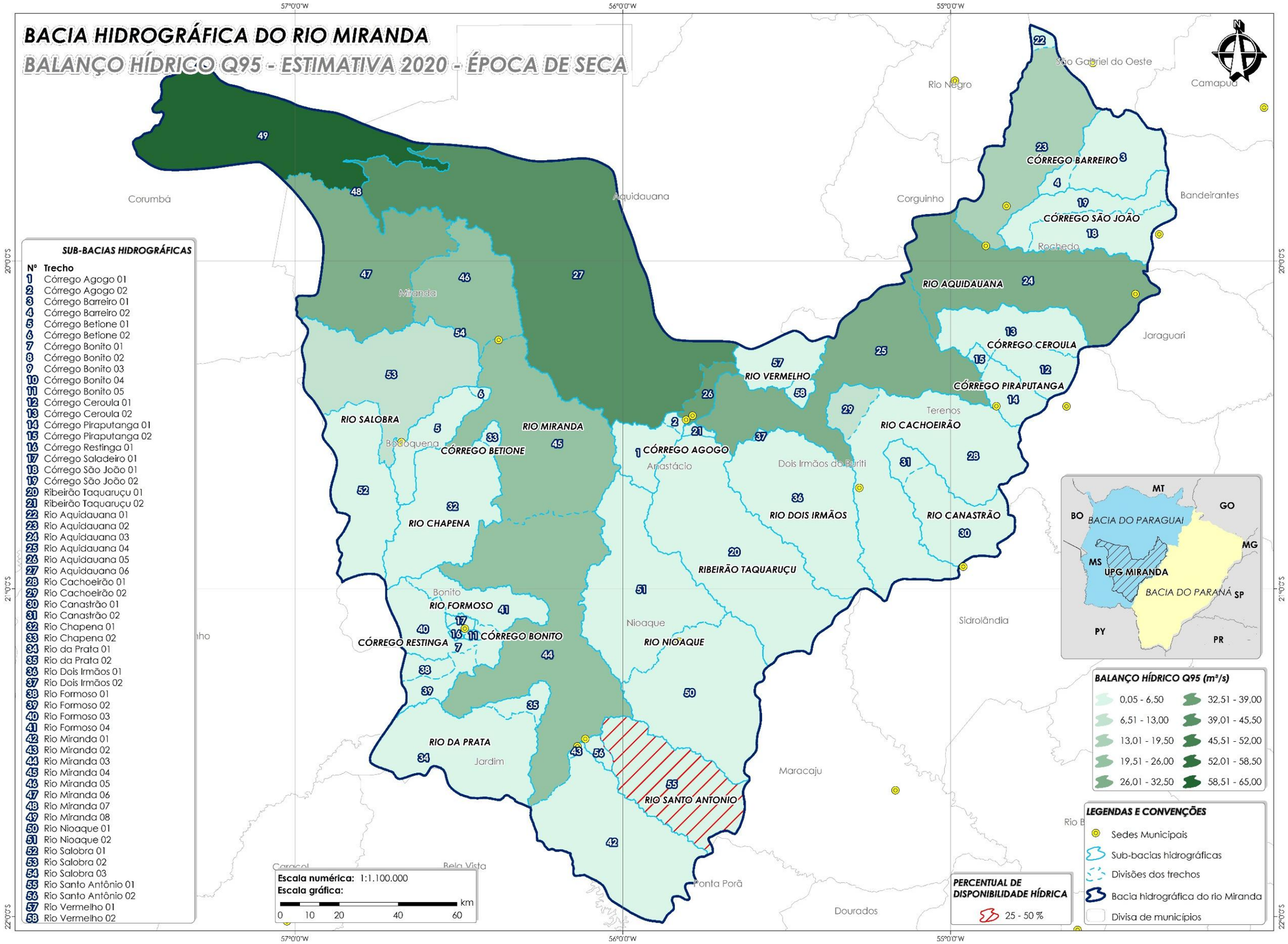
TRECHO	METODOLOGIA			
	ONU		PERH/MS	
	DISP EM m³/hab.ano	SITUAÇÃO	Demanda total / Qméd	SITUAÇÃO 2
Rio Miranda 07	1.031.752.762,62	Confortável	0%	Excelente
Rio Miranda 08	1.863.519,48	Confortável	0%	Excelente

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

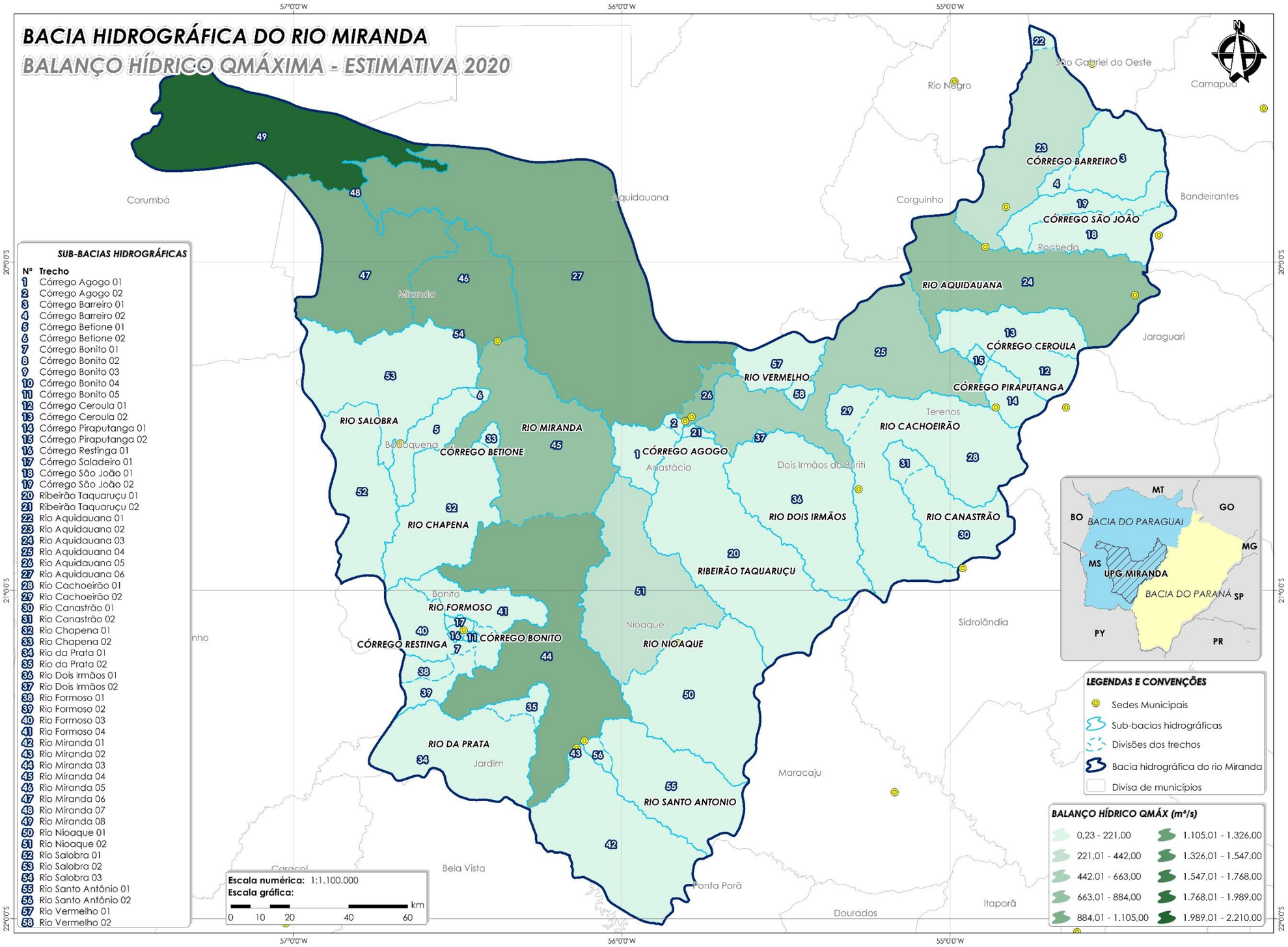
É importante salientar que a principal atividade consumidora de água observada na bacia é a agricultura seguindo a mesma tendência constatada no produto anterior (Diagnóstico da BHRM).



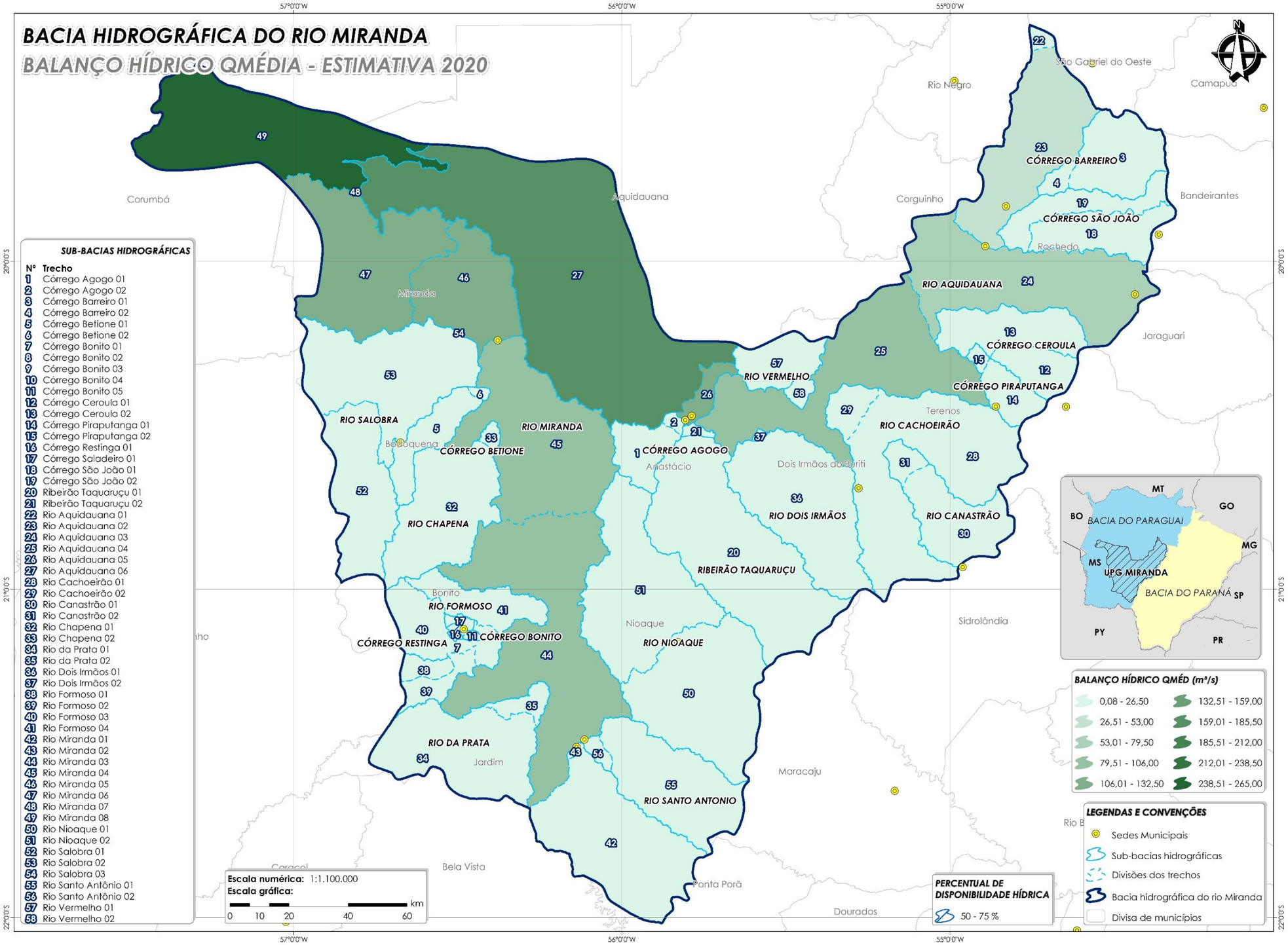
Carta Temática 29 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Q10 (época de cheia).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



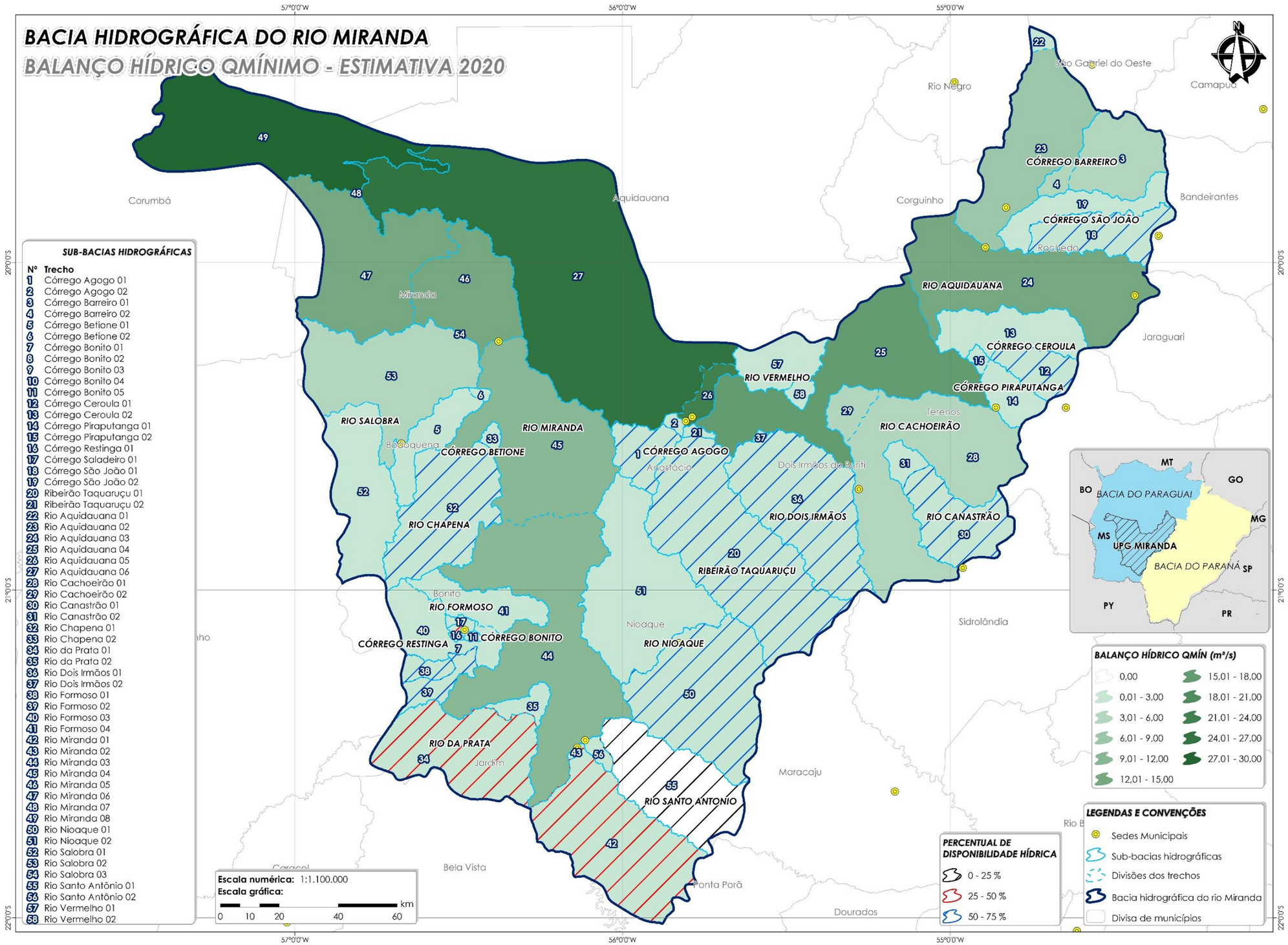
Carta Temática 30 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Q95 (época de seca).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



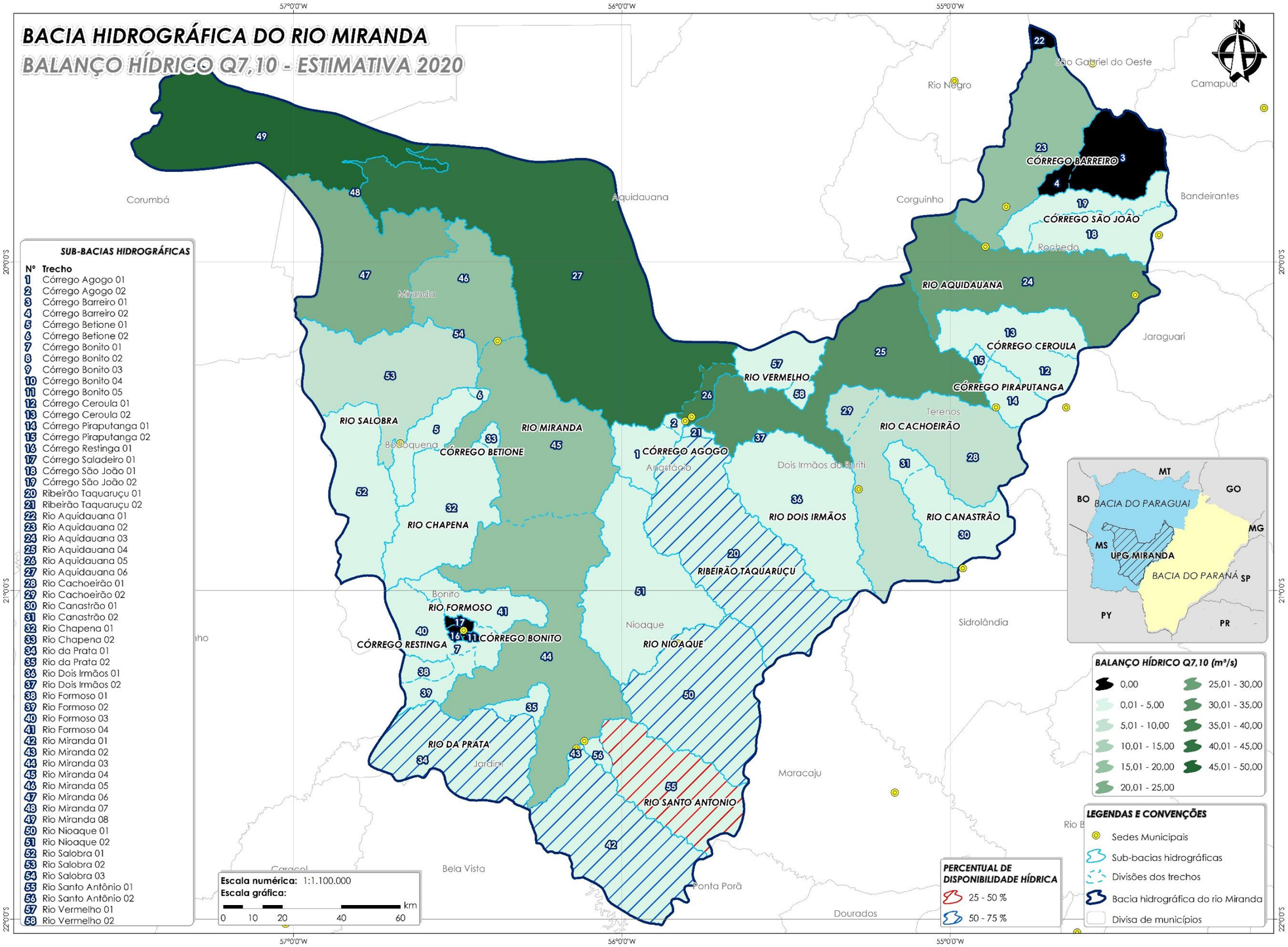
Carta Temática 31 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Qmáx.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



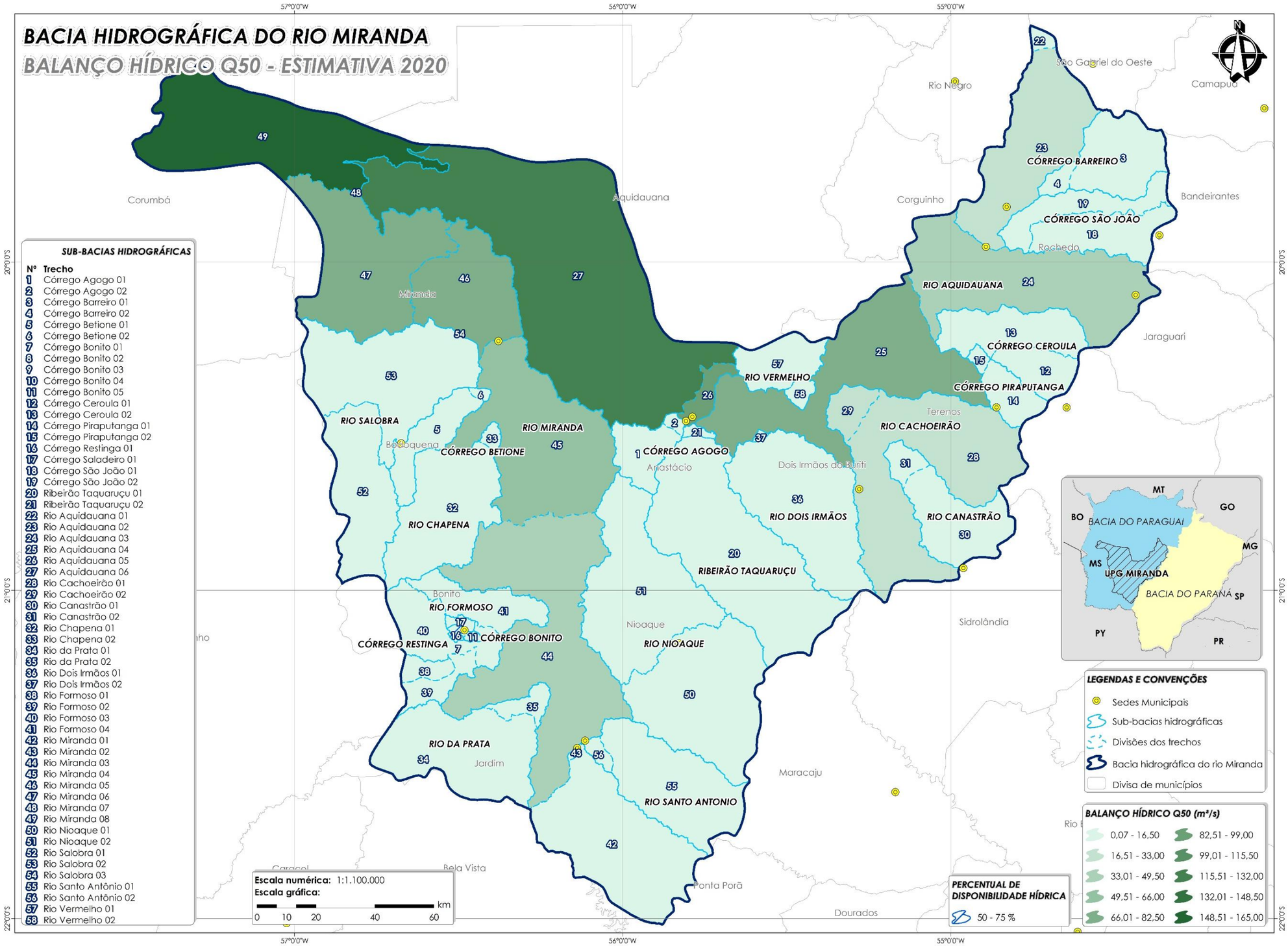
Carta Temática 32 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Qméd.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



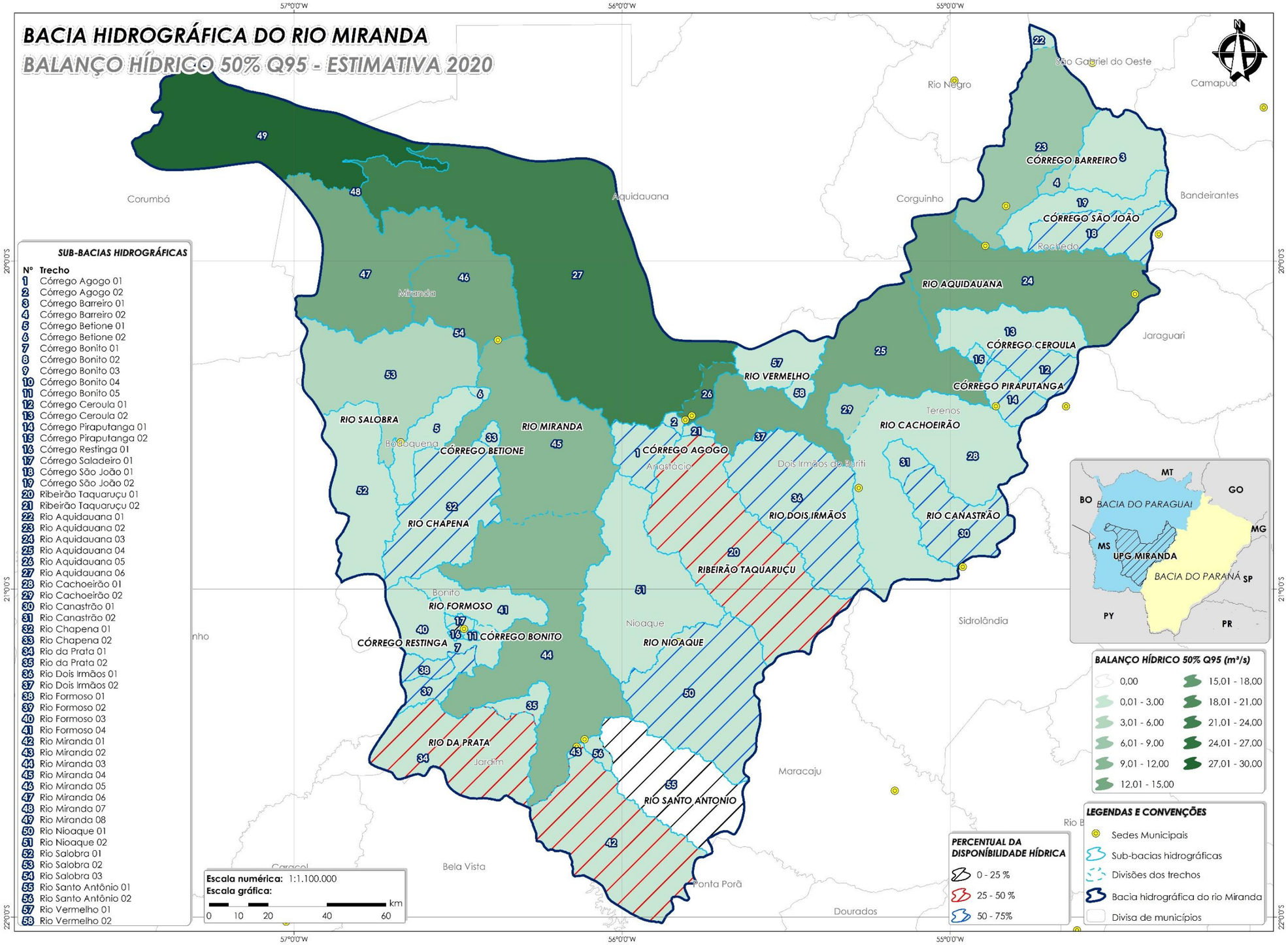
Carta Temática 33 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Qmín.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



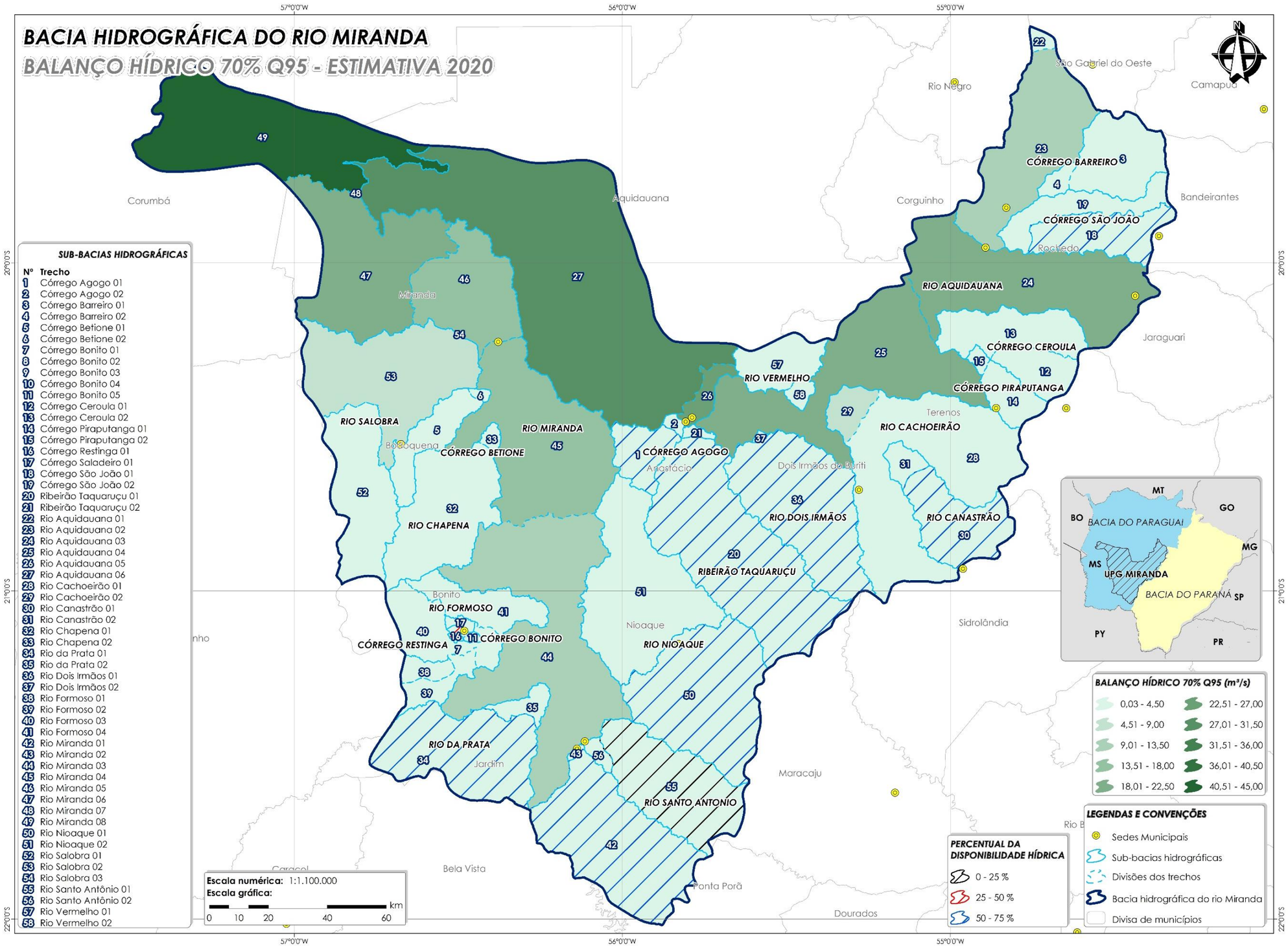
Carta Temática 34 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Q7,10.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 35 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência a Q50.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 36 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência 50% da Q95.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 37 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2020 por trechos considerando como vazão de referência 70% da Q95.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

5.3.2.3 Análise para o horizonte de 2025

Os resultados obtidos no balanço hídrico (disponibilidade/demanda hídrica) para o presente horizonte futuro indicam déficit hídrico no trecho córrego Restinga 01 considerando como vazão de referência 50% e 70% da Q95, ou seja, a demanda futura estimada é superior a oferta hídrica. Ainda vale destacar o trecho rio da Prata 01 cuja disponibilidade atinge 60,76% da oferta inicial (Q95), a qual piora tomando como base 50% da referida vazão atingindo 21,53%.

Considerando os períodos de seca e cheia, a análise resultou em saldos superiores a 72,59% da quantidade ofertada na cheia e na época de seca, o trecho córrego Restinga 01 apresentou-se com saldo de 21,28% da disponibilidade inicial e os trechos rio da Prata 01, Rio Santo Antônio 01 e córrego São João 01 exibem saldos entre 50 e 75%.

Vale destacar que para o trecho rio da Prata 01 as atividades licenciadas e agricultura foram determinantes para elevação da demanda no presente horizonte, no entanto observa-se que para o referido trecho tais atividades concentram-se nas de cunho turístico, as quais possivelmente podem ser de uso não consuntivo dos recursos hídricos, ou seja, não alterando a quantidade disponível no meio, embora é sabido que a qualidade pode ser alterada, desta forma ações especificas na área se fazem necessárias tendo em vista o grande potencial turística na região.

Neste sentido, é demonstrado os resultados gerais para cada vazão de referência através da Carta Temática 38 até a Carta Temática 46, já os dados quantitativos são apresentados na integra no ANEXO V.

Ademais, avaliou-se disponibilidade hídrica de acordo com a metodologia ONU e PERH/MS, as quais objetivam classificar a situação em que se encontram os corpos hídricos dos trechos analisados na BHRM tomando como vazão de referência a Qmédia, os resultados obtidos são apresentados no Quadro 12.

Diante de tais dados pode-se observar que a situação de acordo com a metodologia ONU em todos os trechos são tidas como confortáveis e em relação a metodologia PERH/MS variaram de excelente a confortável em todos os trechos com exceção do trecho do córrego Restinga 01, o qual apresenta situação muito crítica e o córrego São João 01 cuja situação é preocupante.

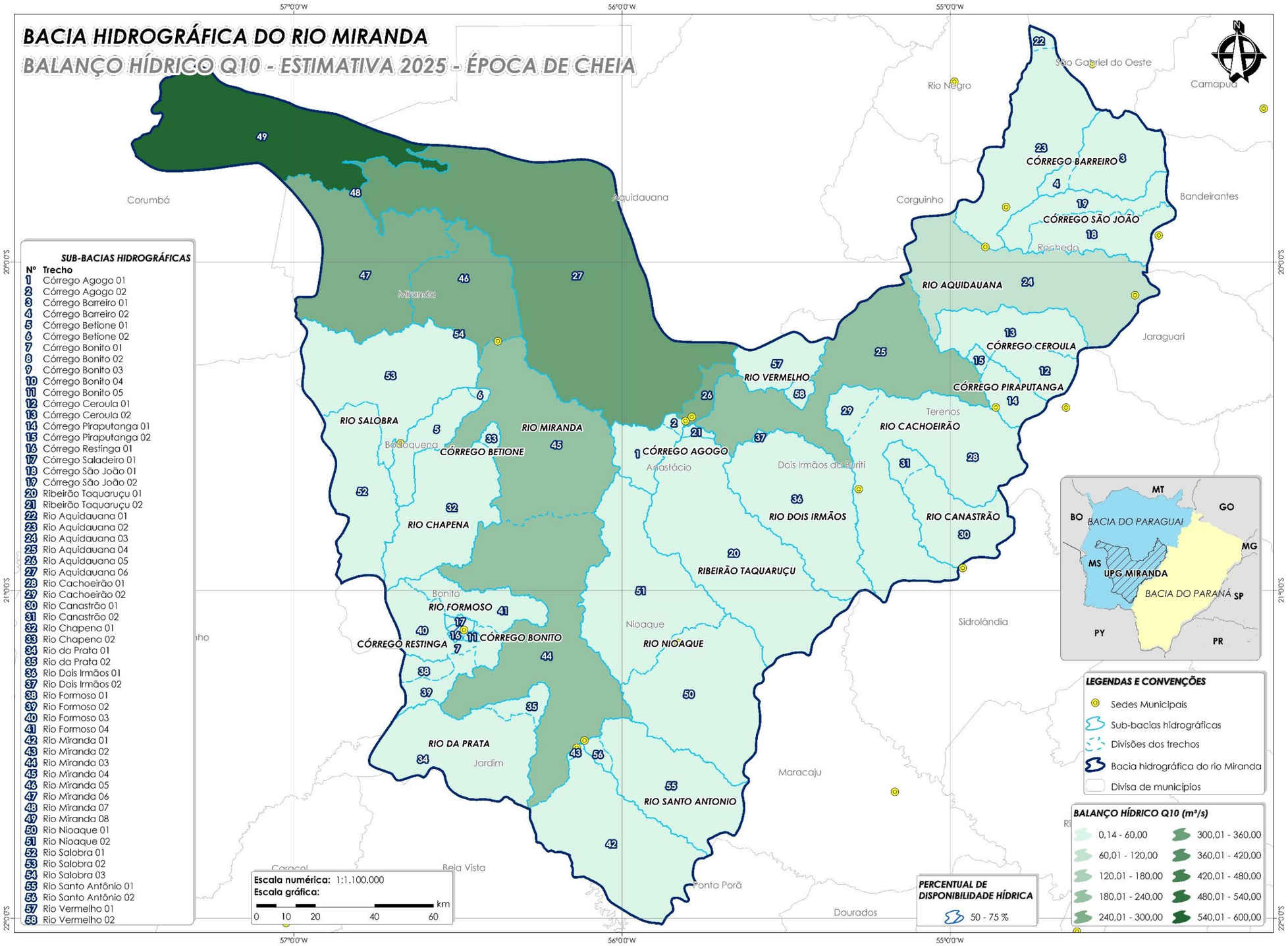
Quadro 12 – Avaliação da disponibilidade hídrica de acordo com a metodologia ONU e PERH/MS na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda para o ano de 2025.

TRECHO	METODOLOGIA			
	ONU		PERH/MS	
	DISP em m³/hab.ano	SITUAÇÃO	Demanda total / Qméd	SITUAÇÃO 2
Córrego Barreiro 01	137.995,97	Confortável	2%	Excelente
Córrego São João 01	76.900,22	Confortável	13%	Preocupante
Córrego Ceroula 01	2.502,81	Confortável	6%	Confortável
Córrego Piraputanga 01	9.028,64	Confortável	5%	Excelente
Rio Aquidauana 03	322.526,99	Confortável	1%	Excelente
Rio Canastrão 01	17.979,75	Confortável	5%	Confortável
Rio Vermelho 01	69.135,98	Confortável	2%	Excelente
Rio Dois Irmãos 01	39.381,57	Confortável	4%	Excelente
Ribeirão Taquaruçu 01	30.410,16	Confortável	6%	Confortável
Rio Nioaque 01	39.860,22	Confortável	5%	Excelente
Rio Santo Antônio 01	21.897,25	Confortável	7%	Confortável
Rio da Prata 01	20.164,49	Confortável	9%	Confortável
Rio Formoso 04	154.941,37	Confortável	2%	Excelente
Rio Chapena 01	56.220,74	Confortável	3%	Excelente
Córrego Betione 01	77.861,22	Confortável	2%	Excelente
Rio Salobra 01	88.039,72	Confortável	1%	Excelente
Rio Miranda 05	667.637,60	Confortável	0%	Excelente
Córrego Barreiro 02	1.453.283,80	Confortável	0%	Excelente
Córrego Betione 02	1.510.089,90	Confortável	0%	Excelente
Córrego Ceroula 02	11.022,25	Confortável	2%	Excelente
Córrego Piraputanga 02	243.217,13	Confortável	0%	Excelente
Córrego São João 02	188.804,48	Confortável	2%	Excelente
Rio Cachoeirão 02	604.441,39	Confortável	0%	Excelente
Rio Canastrão 02	149.147,33	Confortável	1%	Excelente
Rio Chapena 02	1.692.210,16	Confortável	0%	Excelente
Rio Dois Irmãos 02	4.318.764,41	Confortável	0%	Excelente
Rio da Prata 02	383.051,56	Confortável	1%	Excelente
Rio Nioaque 02	98.747,54	Confortável	2%	Excelente
Rio Salobra 03	283.007.636,35	Confortável	0%	Excelente
Rio Santo Antônio 02	535.010,50	Confortável	0%	Excelente
Ribeirão Taquaruçu 02	181.462,13	Confortável	0%	Excelente
Rio Vermelho 02	501.504,91	Confortável	0%	Excelente
Rio Aquidauana 01	56.453,23	Confortável	2%	Excelente
Rio Aquidauana 02	171.847,29	Confortável	1%	Excelente
Rio Cachoeirão 01	37.109,34	Confortável	3%	Excelente
Rio Aquidauana 04	256.760,90	Confortável	1%	Excelente
Córrego Agogo 01	26.024,39	Confortável	4%	Excelente
Córrego Agogo 02	915.657,89	Confortável	0%	Excelente
Rio Aquidauana 05	8.010.266,22	Confortável	0%	Excelente
Rio Miranda 01	15.796,36	Confortável	6%	Confortável
Rio Miranda 02	3.954.901,47	Confortável	0%	Excelente
Rio Formoso 01	50.699,71	Confortável	3%	Excelente
Rio Formoso 02	83.338,39	Confortável	3%	Excelente
Córrego Bonito 01	93.228,63	Confortável	2%	Excelente
Córrego Bonito 02	360.822,67	Confortável	1%	Excelente

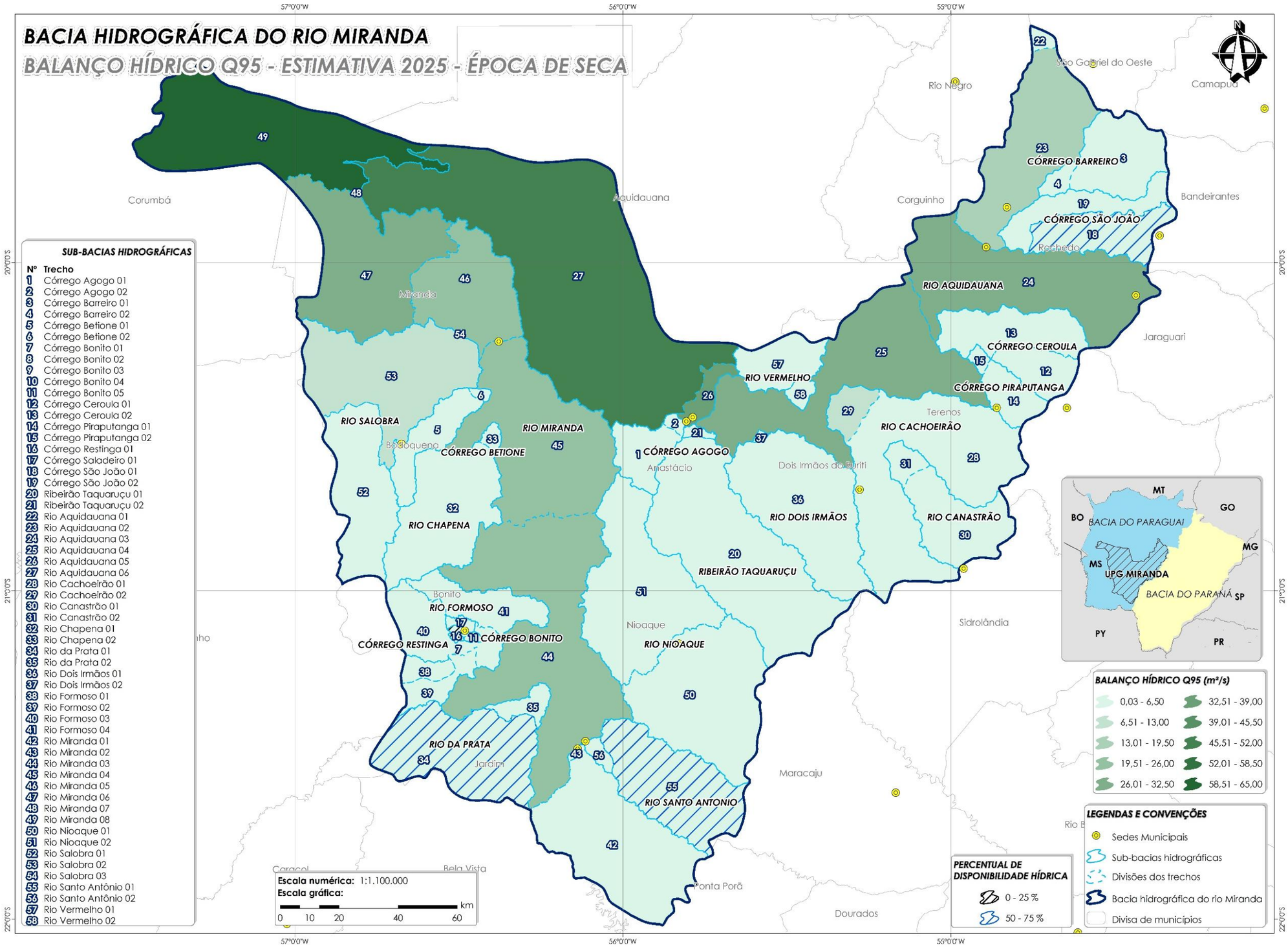
TRECHO	METODOLOGIA			
	ONU		PERH/MS	
	DISP em m³/hab.ano	SITUAÇÃO	Demanda total / Qméd	SITUAÇÃO 2
Córrego Restinga 01	51.680,65	Confortável	45%	Muito Crítica
Córrego Bonito 04	50.396.756,24	Confortável	0%	Excelente
Córrego Saladeiro 01	92.184,29	Confortável	3%	Excelente
Córrego Bonito 03	2.355.457,11	Confortável	0%	Excelente
Córrego Bonito 05	490.755,84	Confortável	1%	Excelente
Rio Formoso 03	88.777,45	Confortável	2%	Excelente
Rio Miranda 03	175.468,46	Confortável	1%	Excelente
Rio Miranda 04	265.513,11	Confortável	1%	Excelente
Rio Salobra 02	68.521,12	Confortável	1%	Excelente
Rio Aquidauana 06	306.223,22	Confortável	1%	Excelente
Rio Miranda 06	436.232,75	Confortável	0%	Excelente
Rio Miranda 07	987.244.365,89	Confortável	0%	Excelente
Rio Miranda 08	1.788.253,03	Confortável	0%	Excelente

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

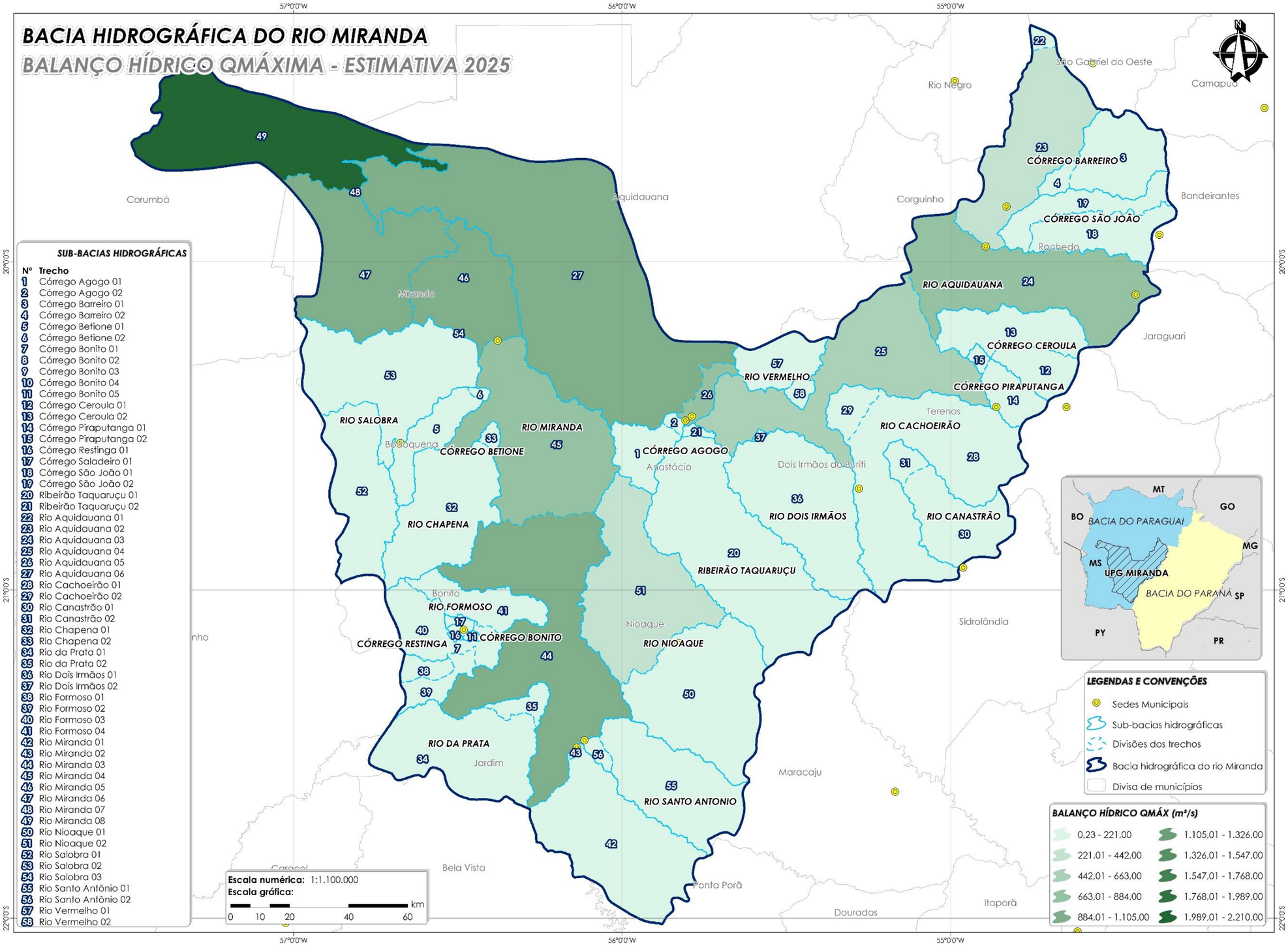
Em relação ao horizonte de 2025, nota-se que situação hídrica do trecho rio Santo Antônio 01 tida como preocupante pela metodologia PERH, tornou-se no presente horizonte confortável, tal aspecto é possível, devido a oscilação entre o crescimento e decrescimento de atividades consumidoras como o caso da agricultura e pecuária. Em especifico a situação preocupante identificada no trecho do córrego São João 01 foi determinada pela evolução das atividades licenciadas e agricultura na região.



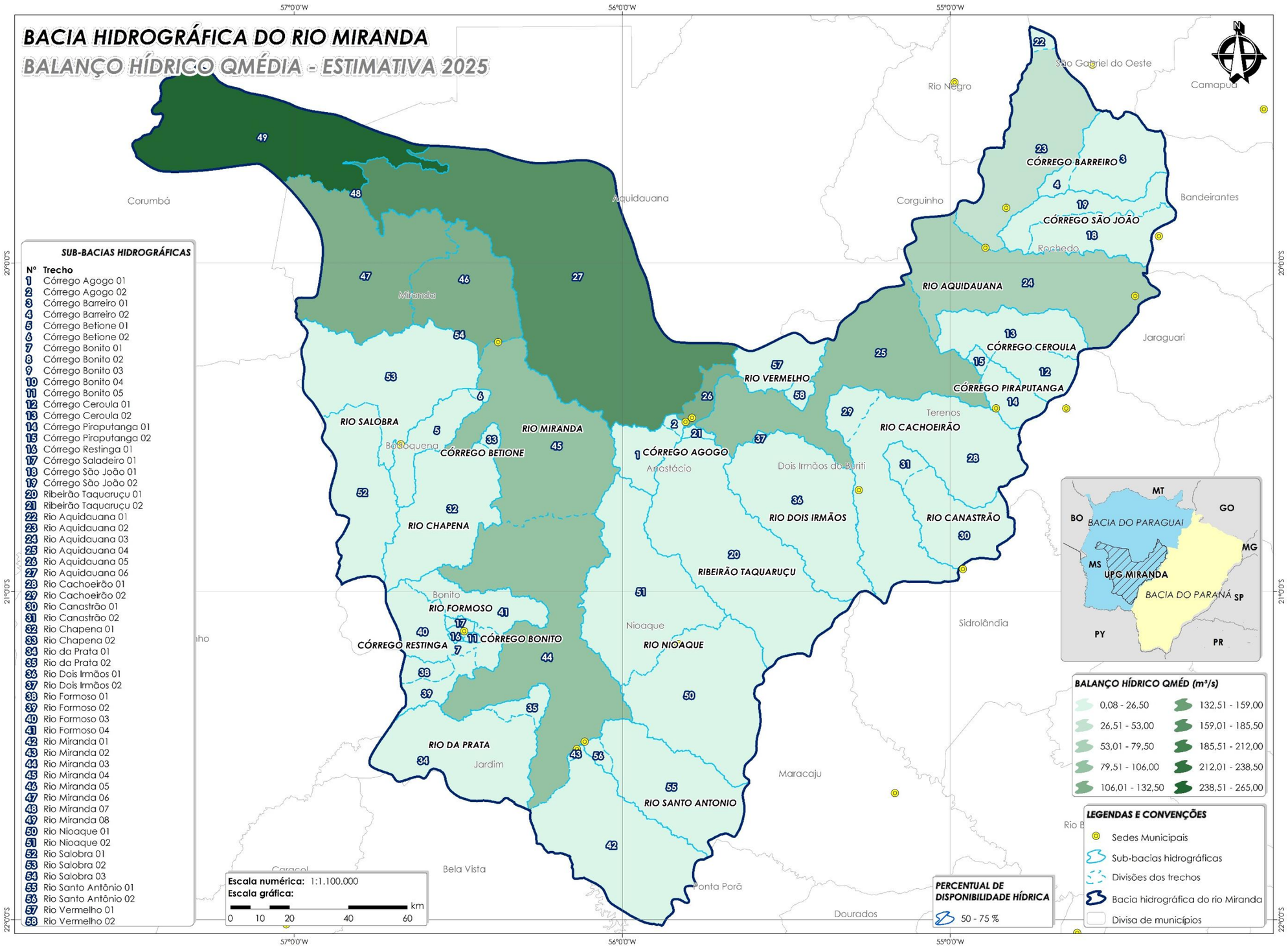
Carta Temática 38 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Q10 (época de cheia).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



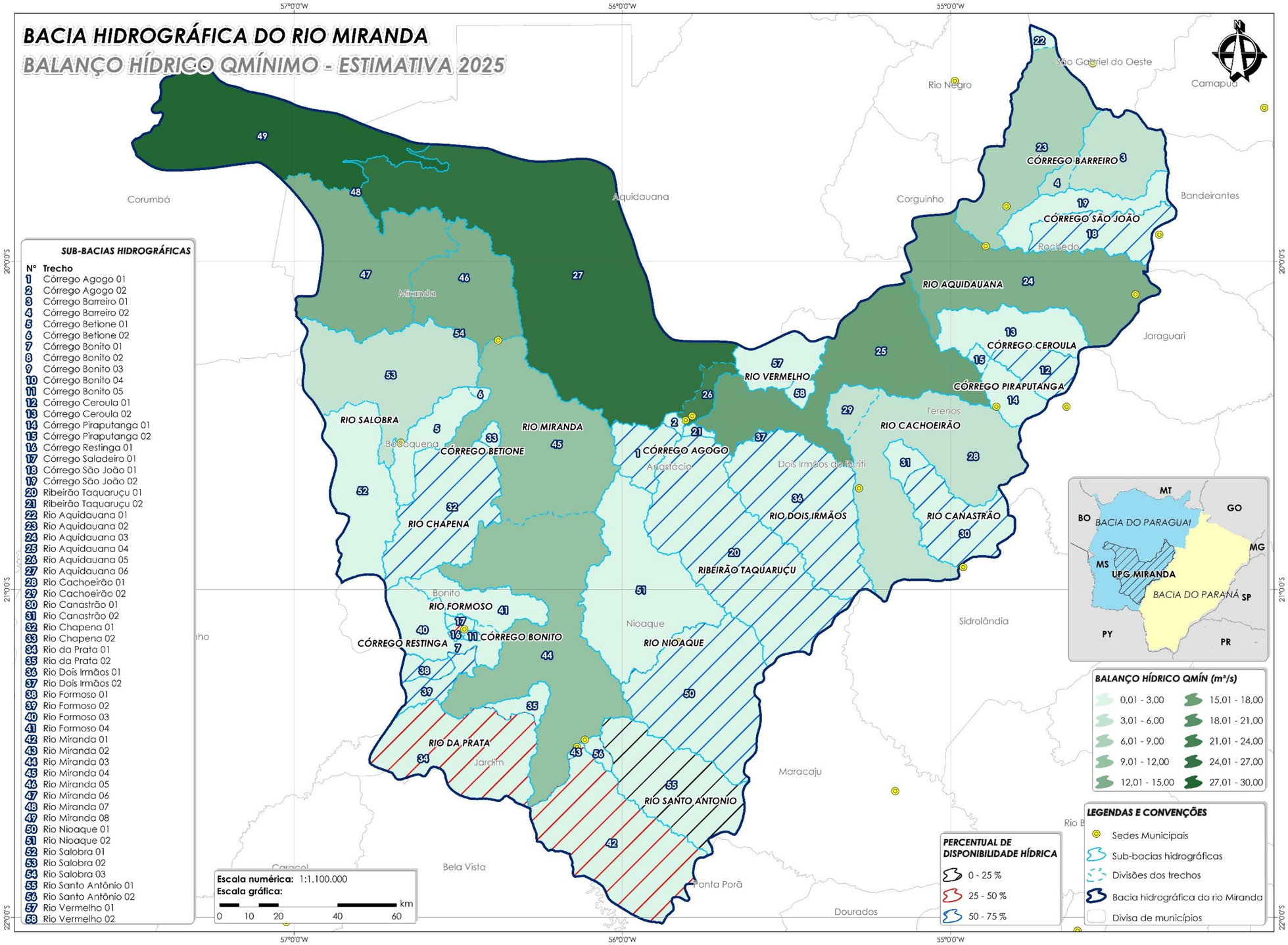
Carta Temática 39 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Q95 (época de seca).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



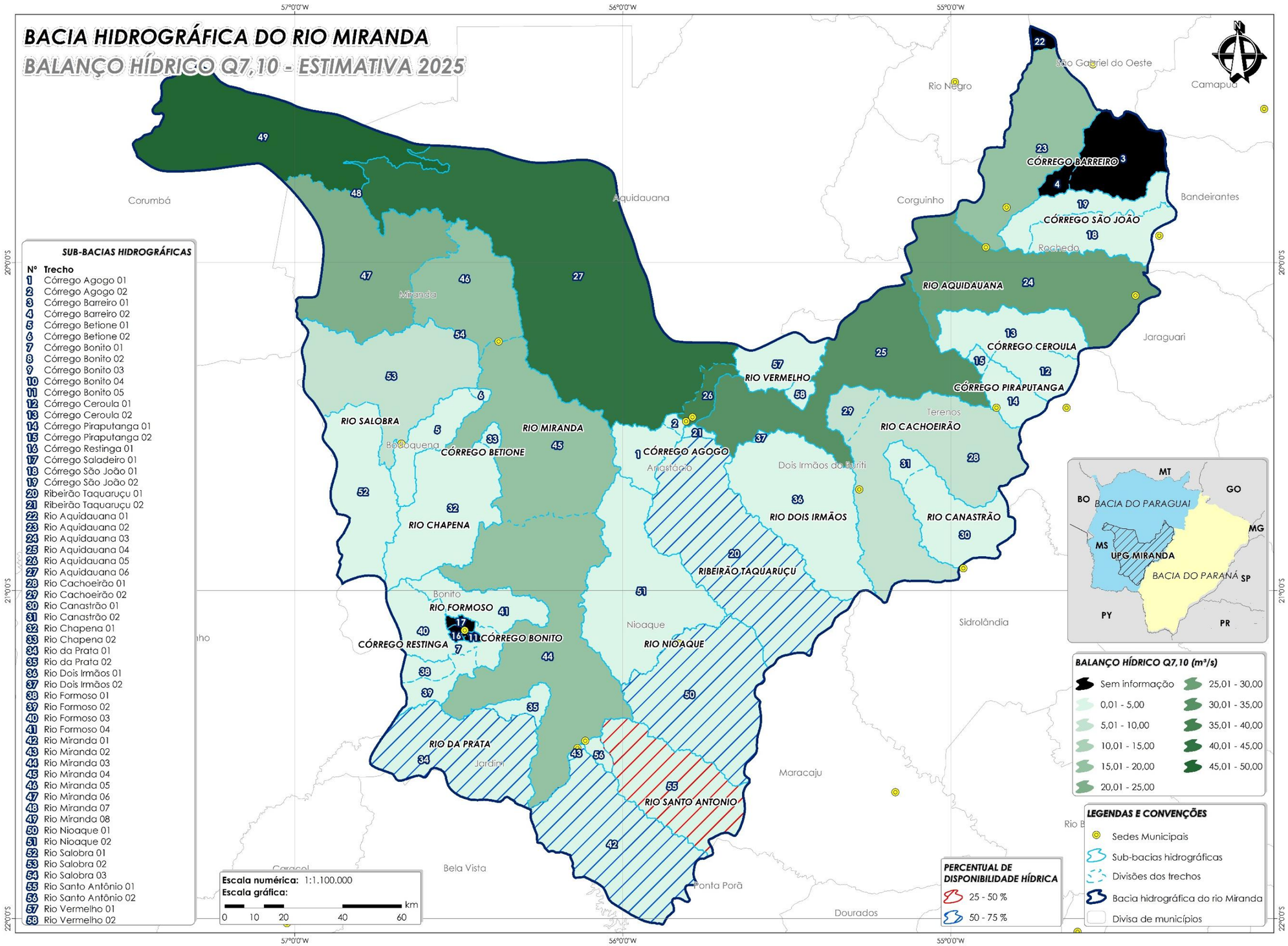
Carta Temática 40 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Qmáx.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



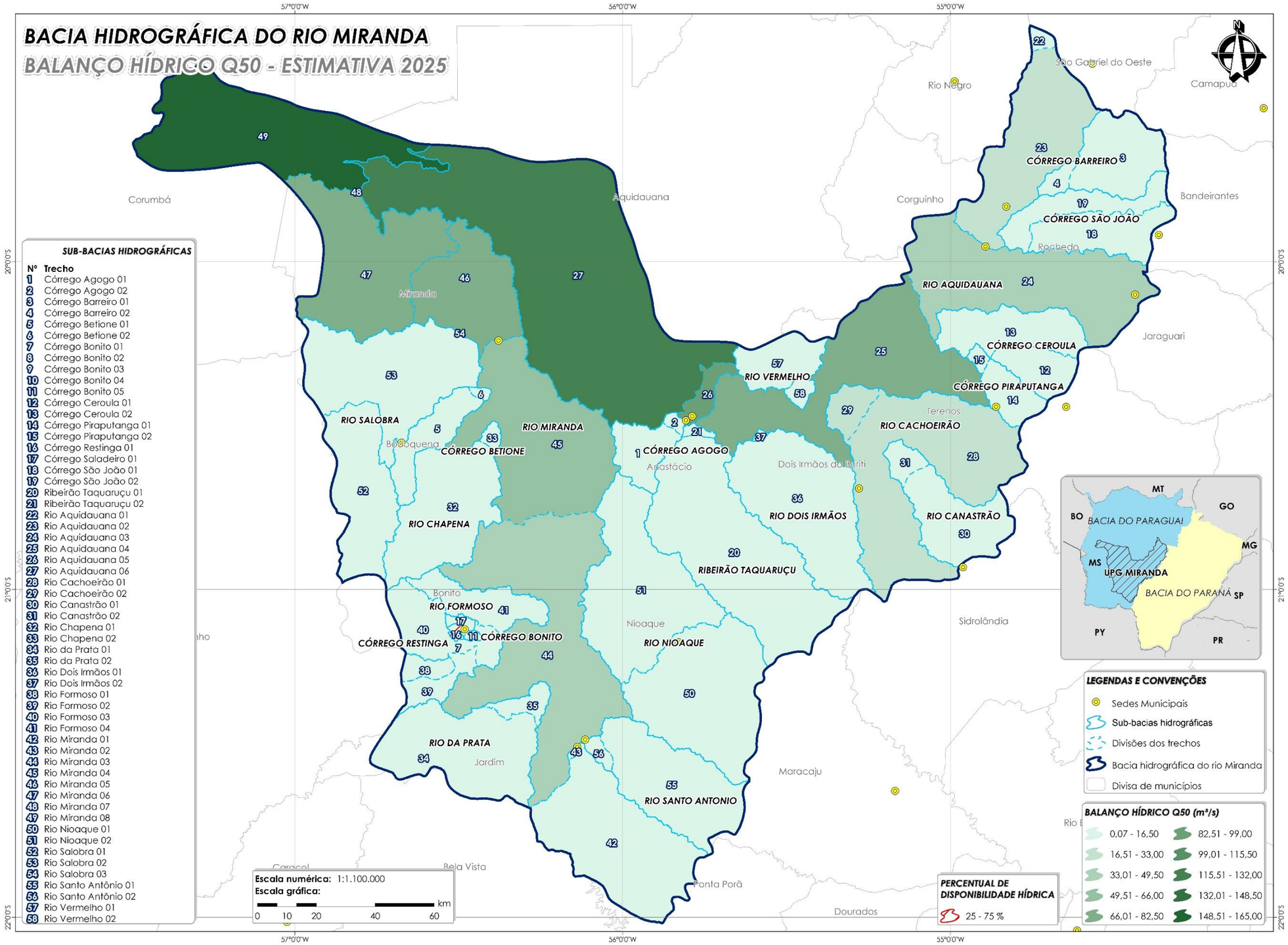
Carta Temática 41 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Qméd.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



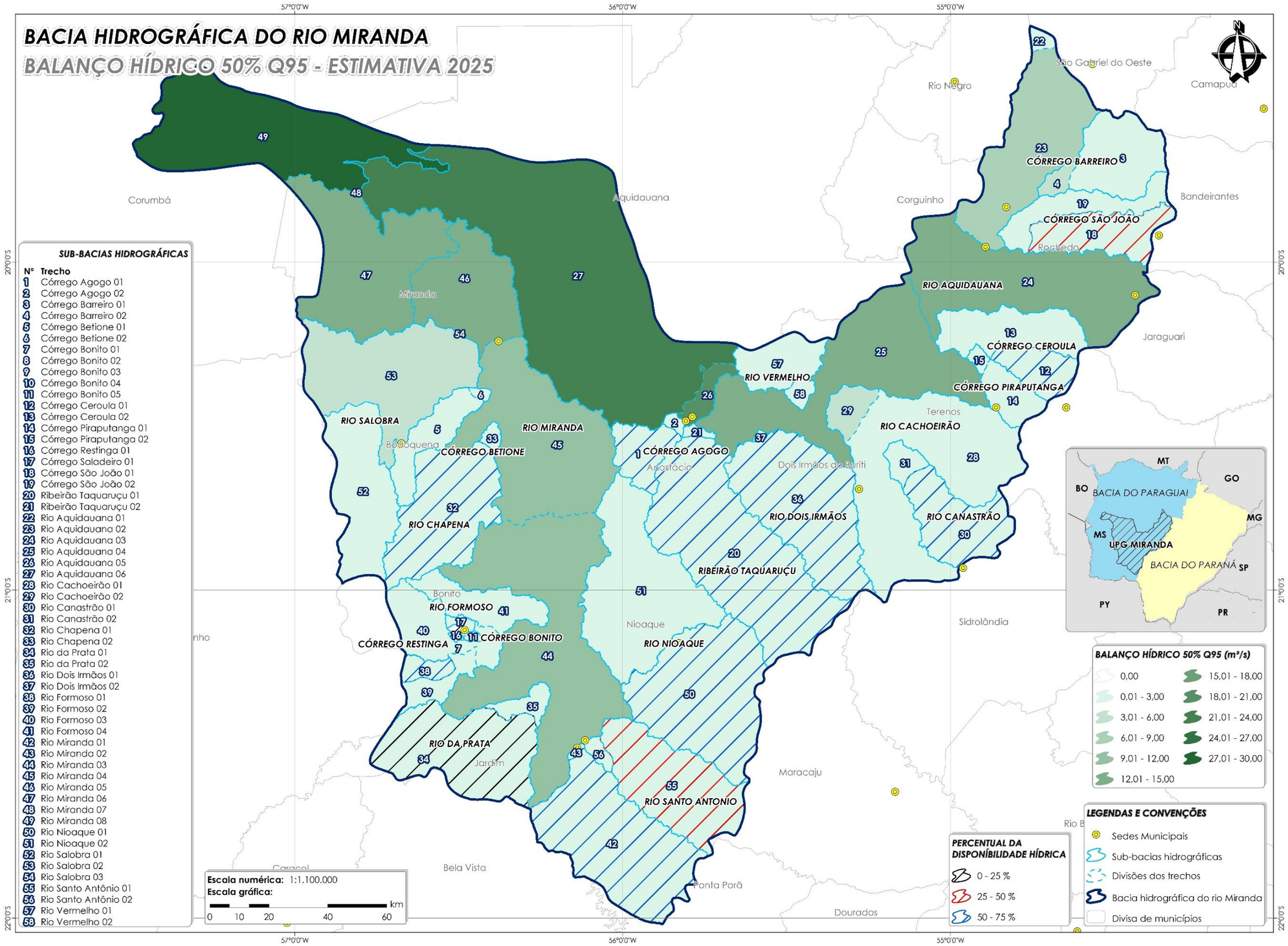
Carta Temática 42 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Qmín.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



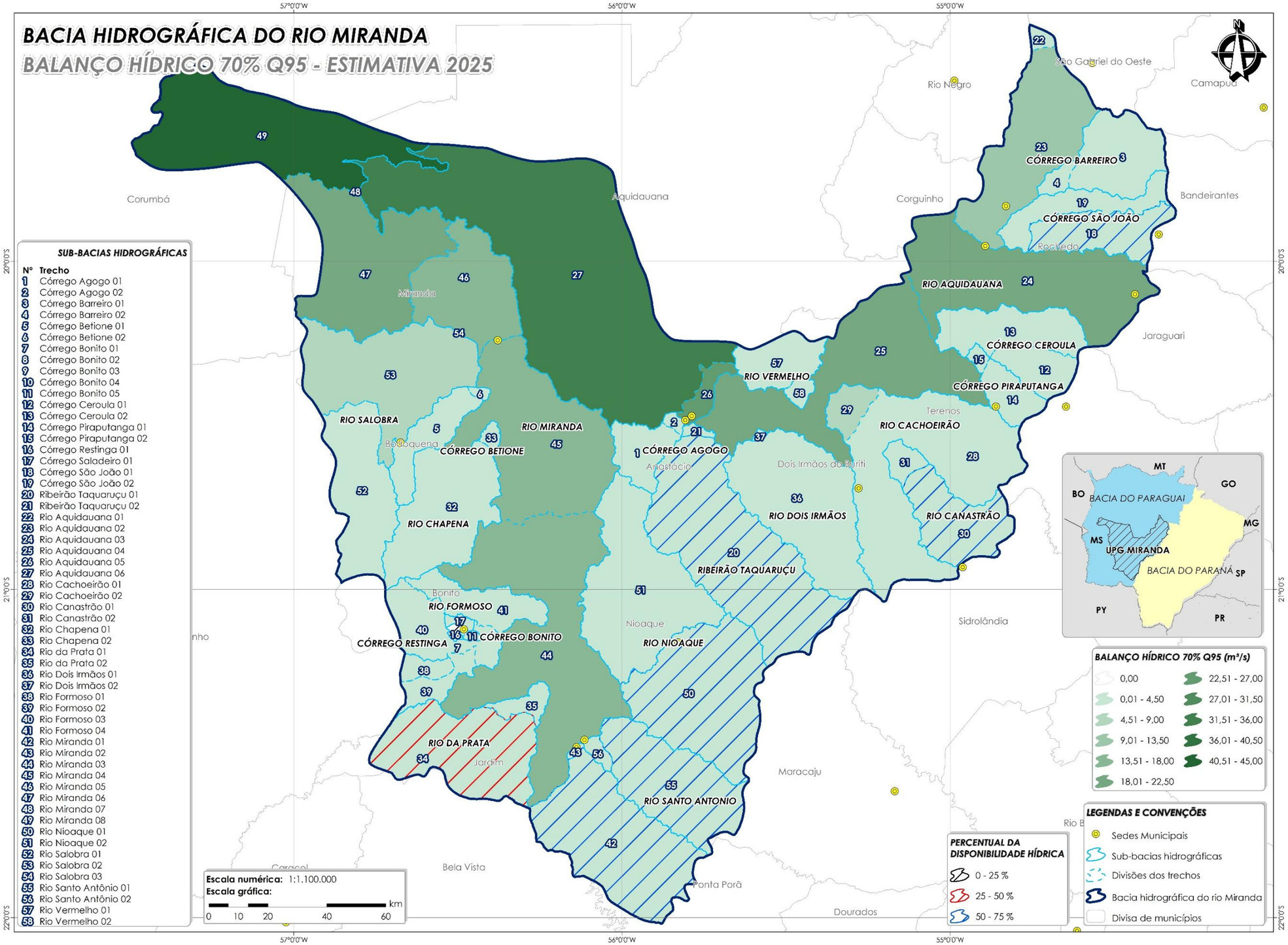
Carta Temática 43 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Q7,10.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 44 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência Q50.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 45 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência 50% da Q95.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 46 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2025 por trechos considerando como vazão de referência 70% da Q95.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

5.3.2.4 Análise para o horizonte de 2030

Os resultados obtidos no balanço hídrico (disponibilidade/demanda hídrica) para o presente horizonte indicam déficit hídrico no trecho córrego Restinga 01 considerando como vazão de referência Qmínima, Q 95, 50% e 70% da Q95, ou seja, a demanda futura estimada é superior à oferta hídrica.

Considerando pontualmente o período de cheia (Q10), observa-se que o menor saldo tido na BHRM foi o observado no trecho córrego Restinga 01 com 55,93% da vazão de referência ofertada e em relação ao período de seca (Q95) houve déficit hídrico no trecho córrego Restinga 01 conforme supramencionada e os trechos Rio da Prata 01, rio Canastrão 01, rio Santo Antônio 01 e córrego São João mostraram-se com saldo variando entre 50 a 75% da quantidade hídrica ofertada inicialmente para a referida vazão de referência.

Neste sentido, os resultados gerais são apresentados espacialmente para cada vazão de referência através da Carta Temática 47 até a Carta Temática 55, já os dados quantitativos são apresentados na integra no ANEXO VI.

Ademais, avaliou-se a disponibilidade hídrica de acordo com a metodologia ONU e PERH/MS, as quais objetivam classificar a situação em que se encontram os corpos hídricos dos trechos analisados na BHRM tomando como vazão de referência a Qmédia, os resultados obtidos são apresentados no Quadro 13.

Diante de tais dados pode-se observar que a situação de acordo com a metodologia ONU em todos os trechos são tidas como confortáveis e em relação a metodologia PERH/MS variaram de excelente a confortável em todos os trechos com exceção dos trechos: córrego Restinga 01, o qual apresenta situação muito crítica, córrego São João 01 e rio da Prata 01cuja situação é preocupante.

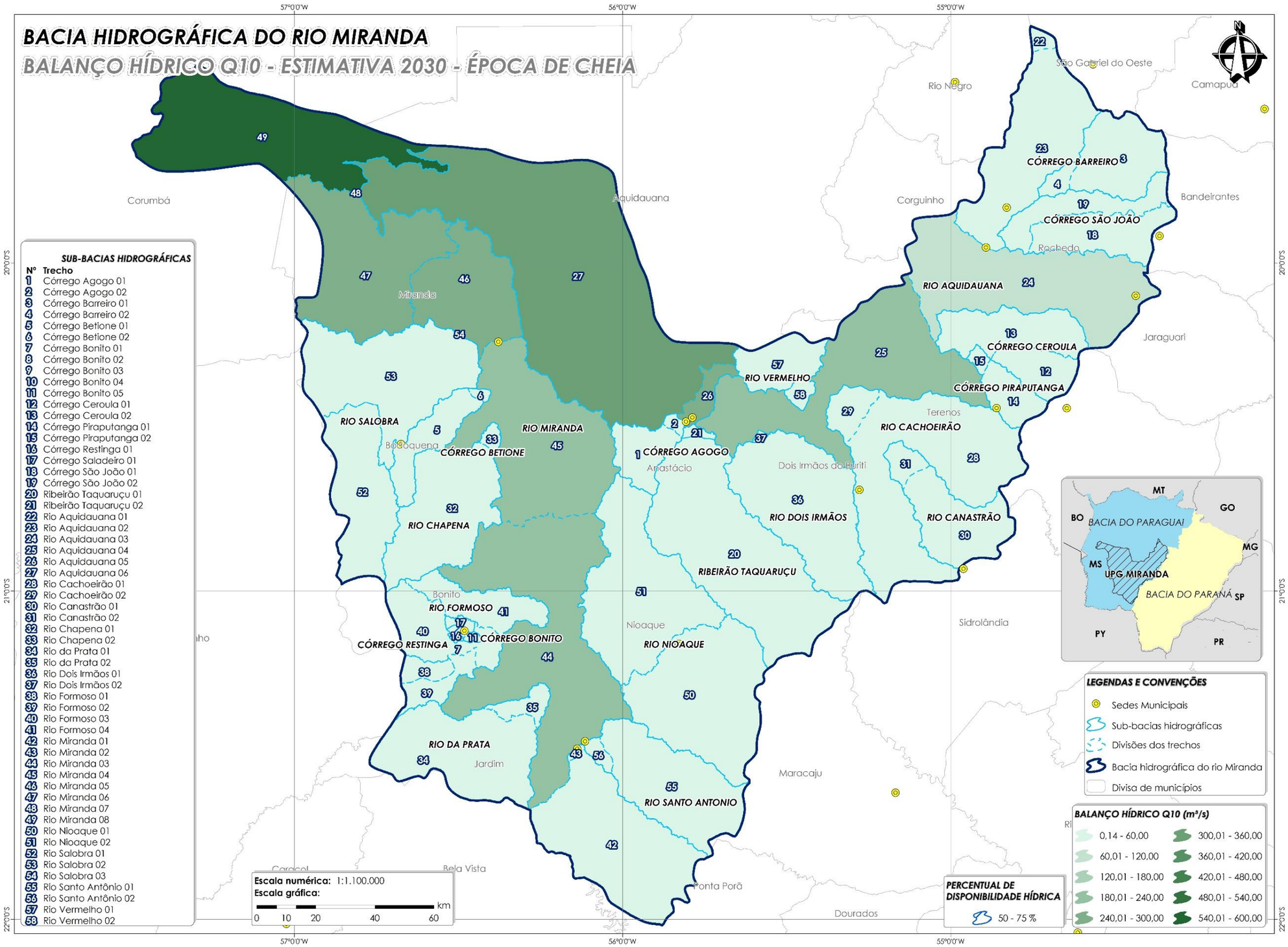
Quadro 13 – Avaliação da disponibilidade hídrica de acordo com a metodologia ONU e PERH/MS na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda para o ano de 2030.

TRECHO	METODOLOGIA			
	ONU		PERH/MS	
	DISP em m³/hab.ano	SITUAÇÃO	Demanda total / Qméd	SITUAÇÃO2
Córrego Barreiro 01	137.553,69	Confortável	2%	Excelente
Córrego São João 01	68.214,16	Confortável	18%	Preocupante
Córrego Ceroula 01	2.475,44	Confortável	7%	Confortável
Córrego Piraputanga 01	8.617,40	Confortável	6%	Confortável
Rio Aquidauana 03	301.533,32	Confortável	1%	Excelente
Rio Canastrão 01	14.539,42	Confortável	7%	Confortável
Rio Vermelho 01	66.414,48	Confortável	2%	Excelente
Rio Dois Irmãos 01	37.609,47	Confortável	5%	Excelente
Ribeirão Taquaruçu 01	28.879,25	Confortável	6%	Confortável
Rio Nioaque 01	37.039,25	Confortável	6%	Confortável
Rio Santo Antônio 01	20.476,73	Confortável	8%	Confortável
Rio da Prata 01	18.730,94	Confortável	12%	Preocupante
Rio Formoso 04	145.885,94	Confortável	2%	Excelente
Rio Chapena 01	53.652,55	Confortável	3%	Excelente
Córrego Betione 01	78.174,25	Confortável	2%	Excelente
Rio Salobra 01	87.373,24	Confortável	1%	Excelente
Rio Miranda 05	636.501,24	Confortável	0%	Excelente
Córrego Barreiro 02	1.395.888,82	Confortável	0%	Excelente
Córrego Betione 02	1.516.794,36	Confortável	0%	Excelente
Córrego Ceroula 02	10.878,44	Confortável	3%	Excelente
Córrego Piraputanga 02	210.738,06	Confortável	1%	Excelente
Córrego São João 02	177.906,96	Confortável	2%	Excelente
Rio Cachoeirão 02	544.757,65	Confortável	0%	Excelente
Rio Canastrão 02	124.559,65	Confortável	1%	Excelente
Rio Chapena 02	1.632.953,07	Confortável	0%	Excelente
Rio Dois Irmãos 02	4.151.718,24	Confortável	0%	Excelente
Rio da Prata 02	363.064,60	Confortável	1%	Excelente
Rio Nioaque 02	94.192,77	Confortável	2%	Excelente
Rio Salobra 03	270.114.034,13	Confortável	0%	Excelente
Rio Santo Antônio 02	520.651,16	Confortável	0%	Excelente
Ribeirão Taquaruçu 02	181.464,49	Confortável	0%	Excelente
Rio Vermelho 02	482.369,42	Confortável	0%	Excelente
Rio Aquidauana 01	51.775,57	Confortável	2%	Excelente
Rio Aquidauana 02	159.533,03	Confortável	1%	Excelente
Rio Cachoeirão 01	31.642,86	Confortável	4%	Excelente
Rio Aquidauana 04	231.278,77	Confortável	1%	Excelente
Córrego Agogo 01	25.079,02	Confortável	4%	Excelente
Córrego Agogo 02	887.017,79	Confortável	0%	Excelente
Rio Aquidauana 05	7.743.024,05	Confortável	0%	Excelente
Rio Miranda 01	14.649,94	Confortável	6%	Confortável
Rio Miranda 02	3.783.196,59	Confortável	0%	Excelente
Rio Formoso 01	47.760,50	Confortável	3%	Excelente
Rio Formoso 02	78.510,56	Confortável	3%	Excelente
Córrego Bonito 01	87.771,18	Confortável	2%	Excelente
Córrego Bonito 02	339.588,51	Confortável	1%	Excelente
Córrego Restinga 01	26.322,46	Confortável	70%	Muito Crítica
Córrego Bonito 04	47.421.659,24	Confortável	0%	Excelente
Córrego Saladeiro 01	86.841,26	Confortável	3%	Excelente
Córrego Bonito 03	2.216.499,06	Confortável	0%	Excelente
Córrego Bonito 05	461.292,95	Confortável	1%	Excelente
Rio Formoso 03	83.606,51	Confortável	2%	Excelente
Rio Miranda 03	166.765,08	Confortável	1%	Excelente
Rio Miranda 04	253.594,12	Confortável	1%	Excelente
Rio Salobra 02	66.530,70	Confortável	2%	Excelente
Rio Aquidauana 06	295.562,31	Confortável	1%	Excelente
Rio Miranda 06	416.325,99	Confortável	0%	Excelente

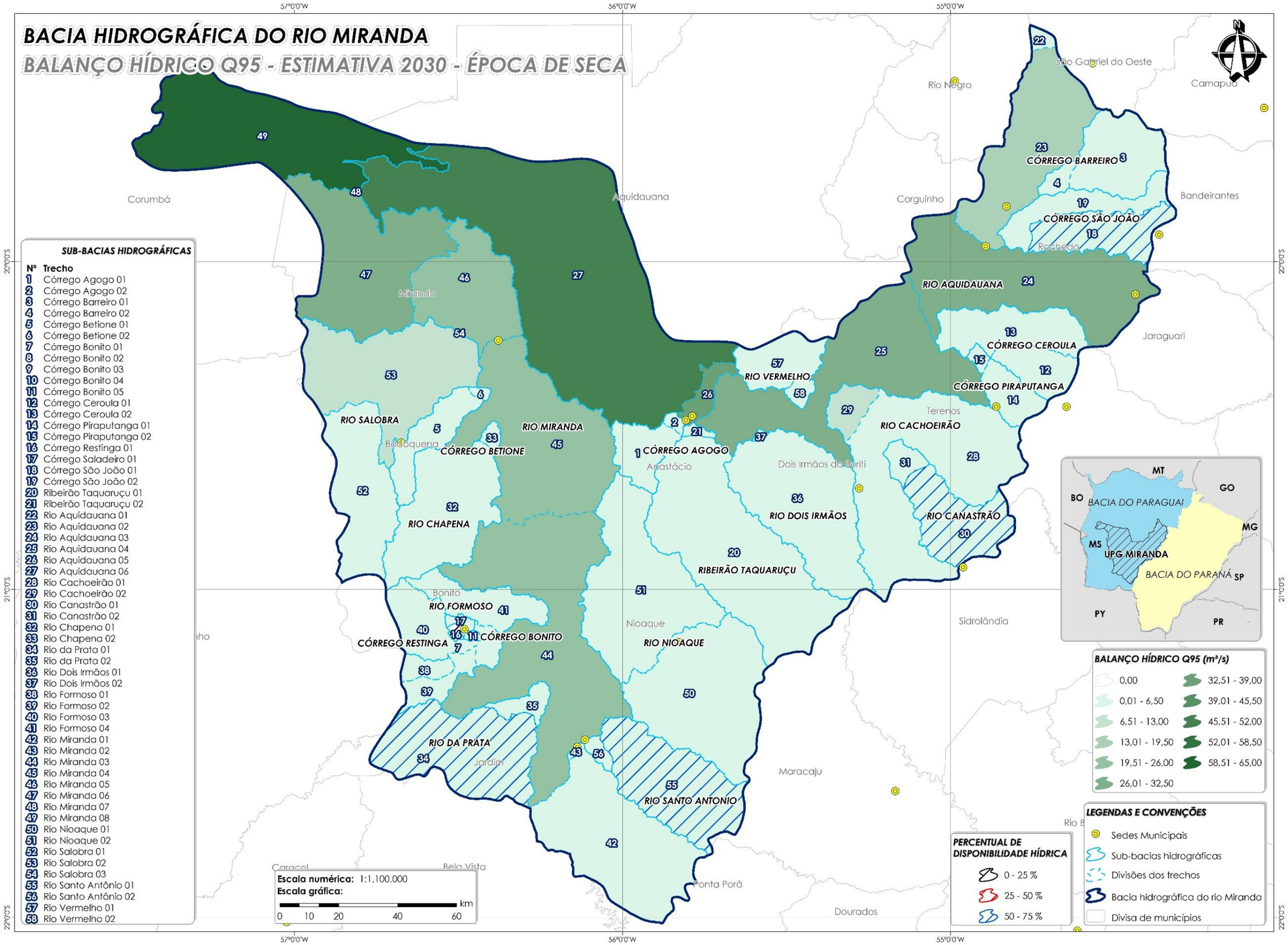
TRECHO	METODOLOGIA			
	ONU		PERH/MS	
	DISP em m³/hab.ano	SITUAÇÃO	Demanda total / Qméd	SITUAÇÃO2
Rio Miranda 07	946.438.278,12	Confortável	0%	Excelente
Rio Miranda 08	1.716.048,02	Confortável	0%	Excelente

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

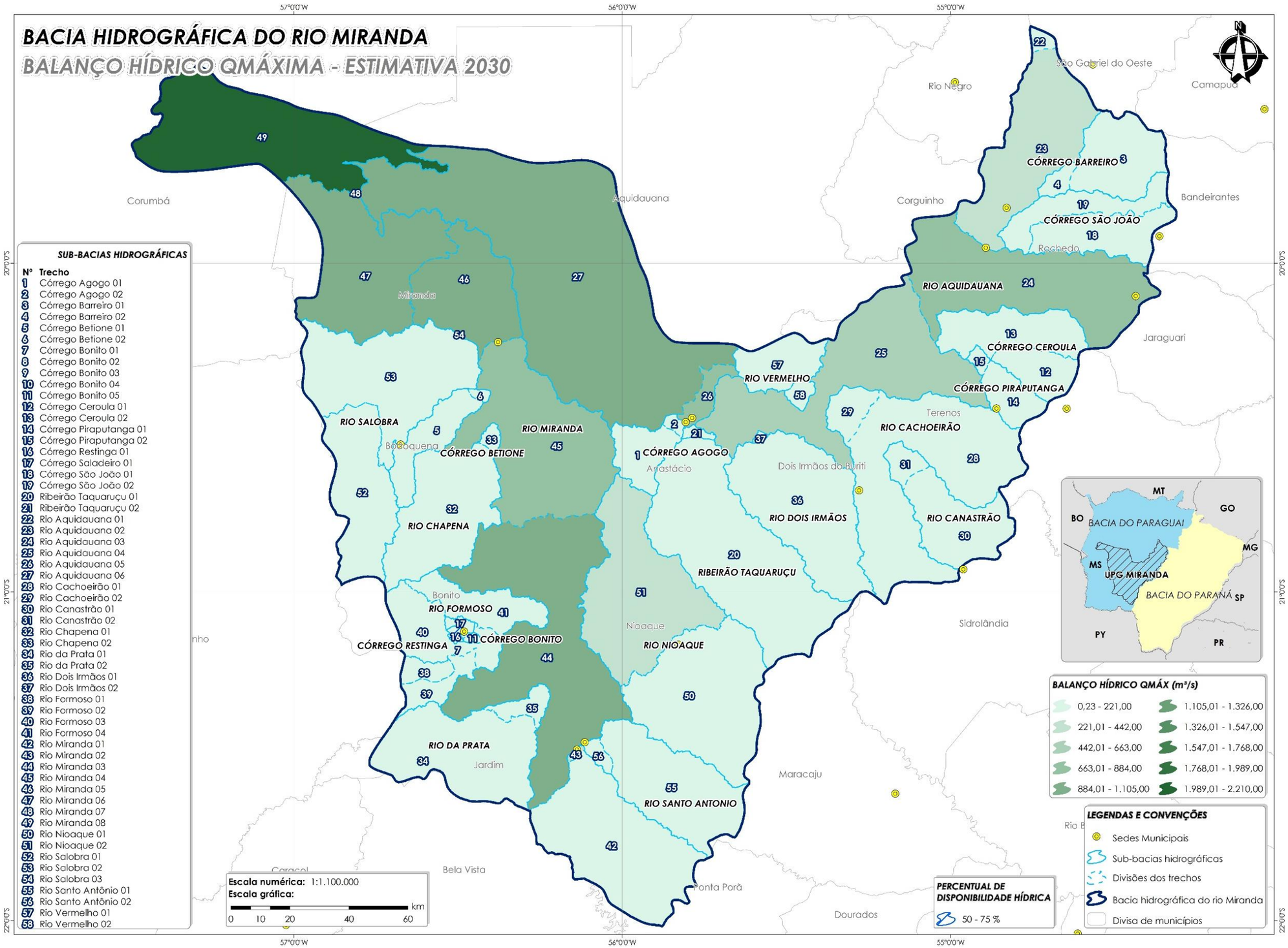
É importante salientar que a principal atividade consumidora de água observada na bacia é a agricultura seguindo a mesma tendência constatada no produto anterior (Diagnóstico da BHRM).



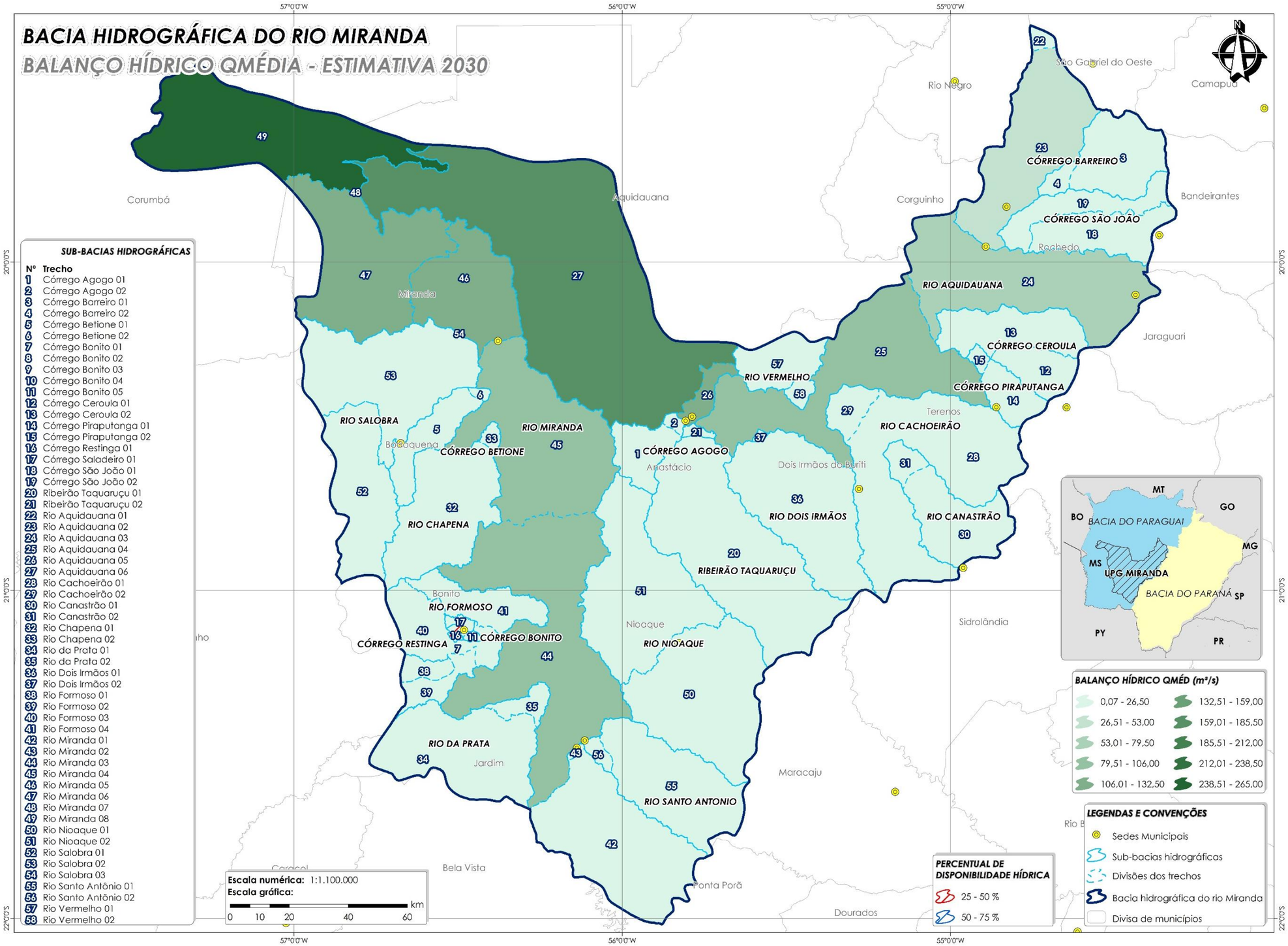
Carta Temática 47 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Q10 (época de cheia).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



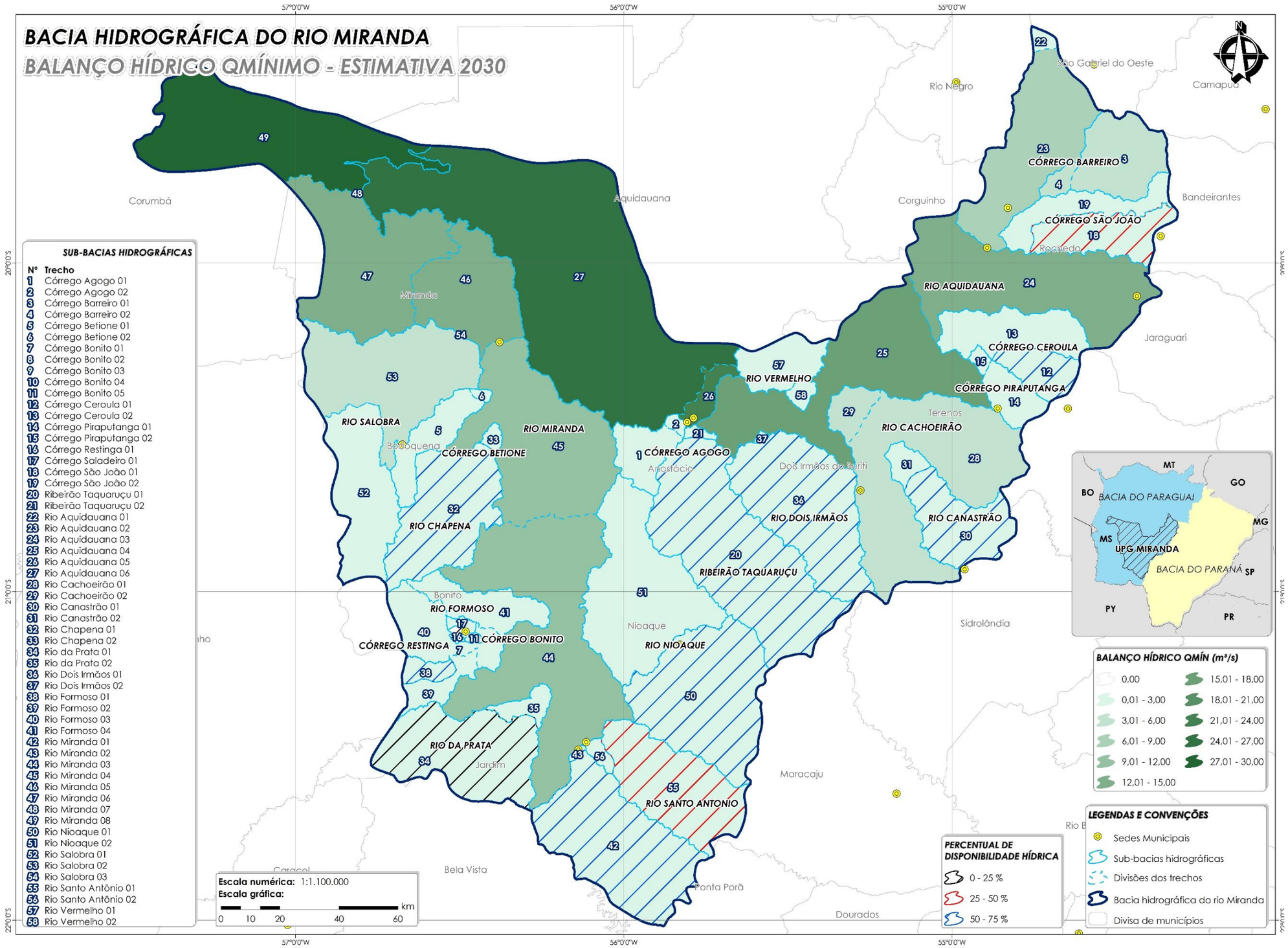
Carta Temática 48 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Q95 (época de seca).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



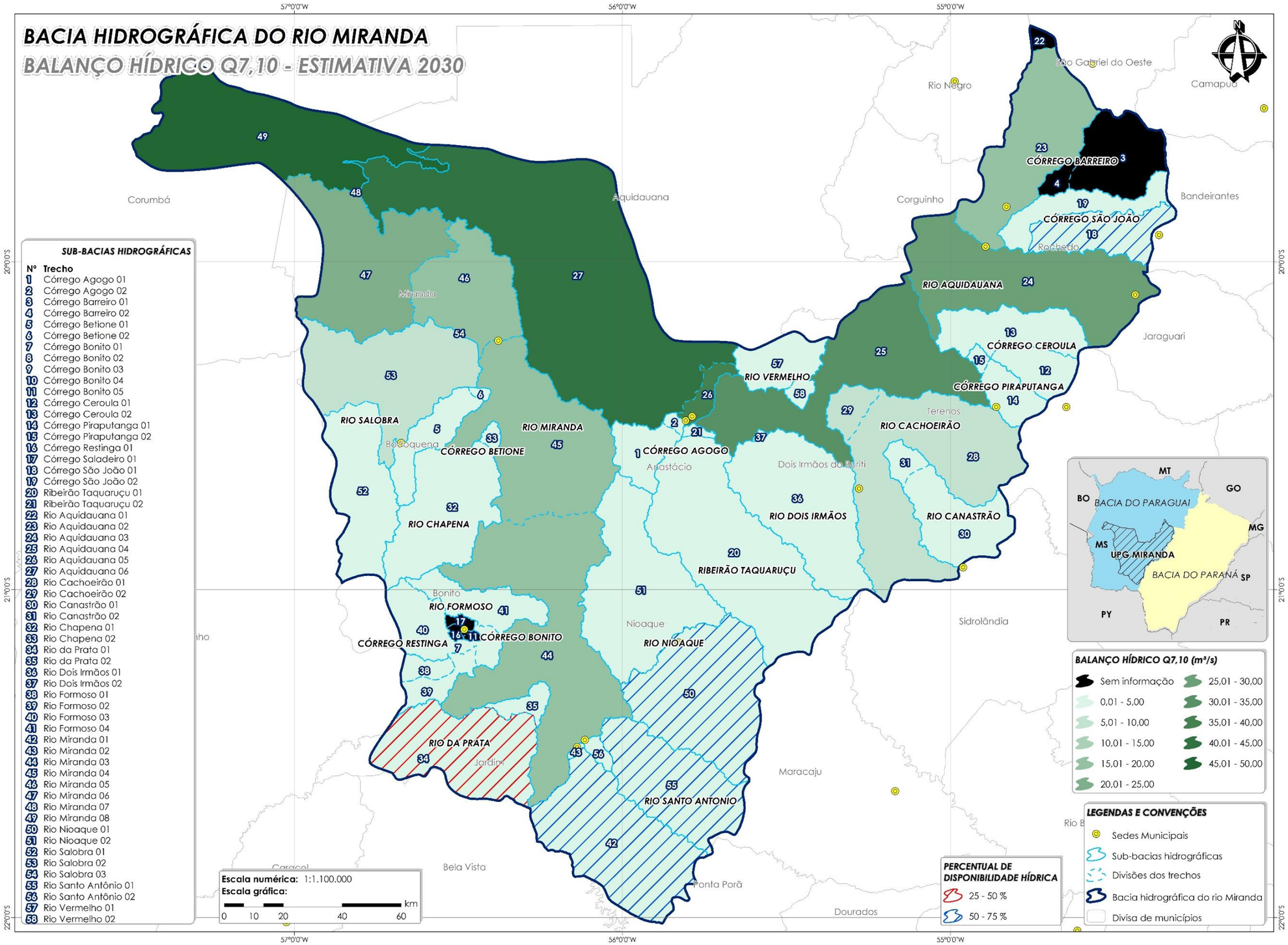
Carta Temática 49 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Qmáx.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



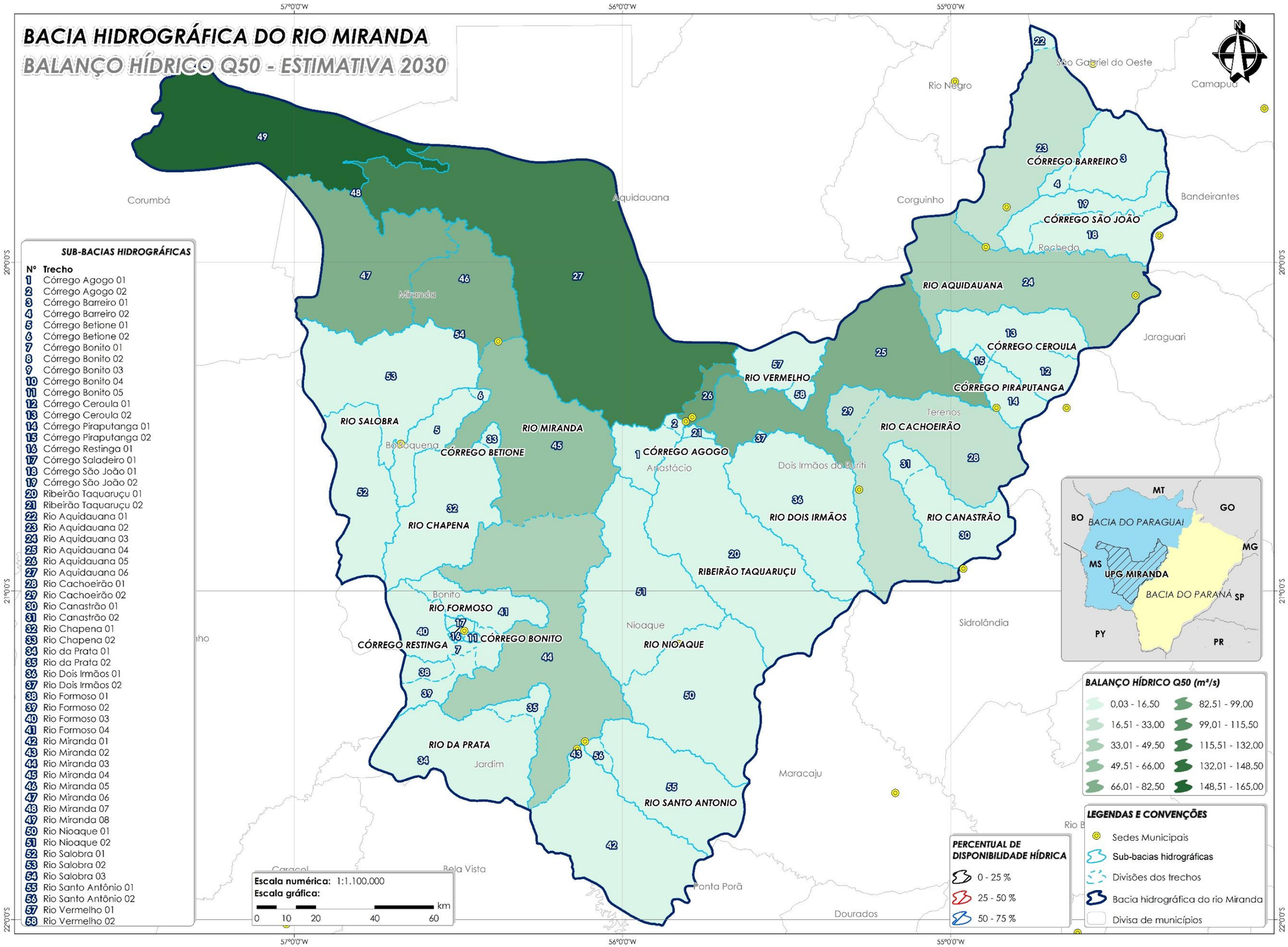
Carta Temática 50 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Qméd.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



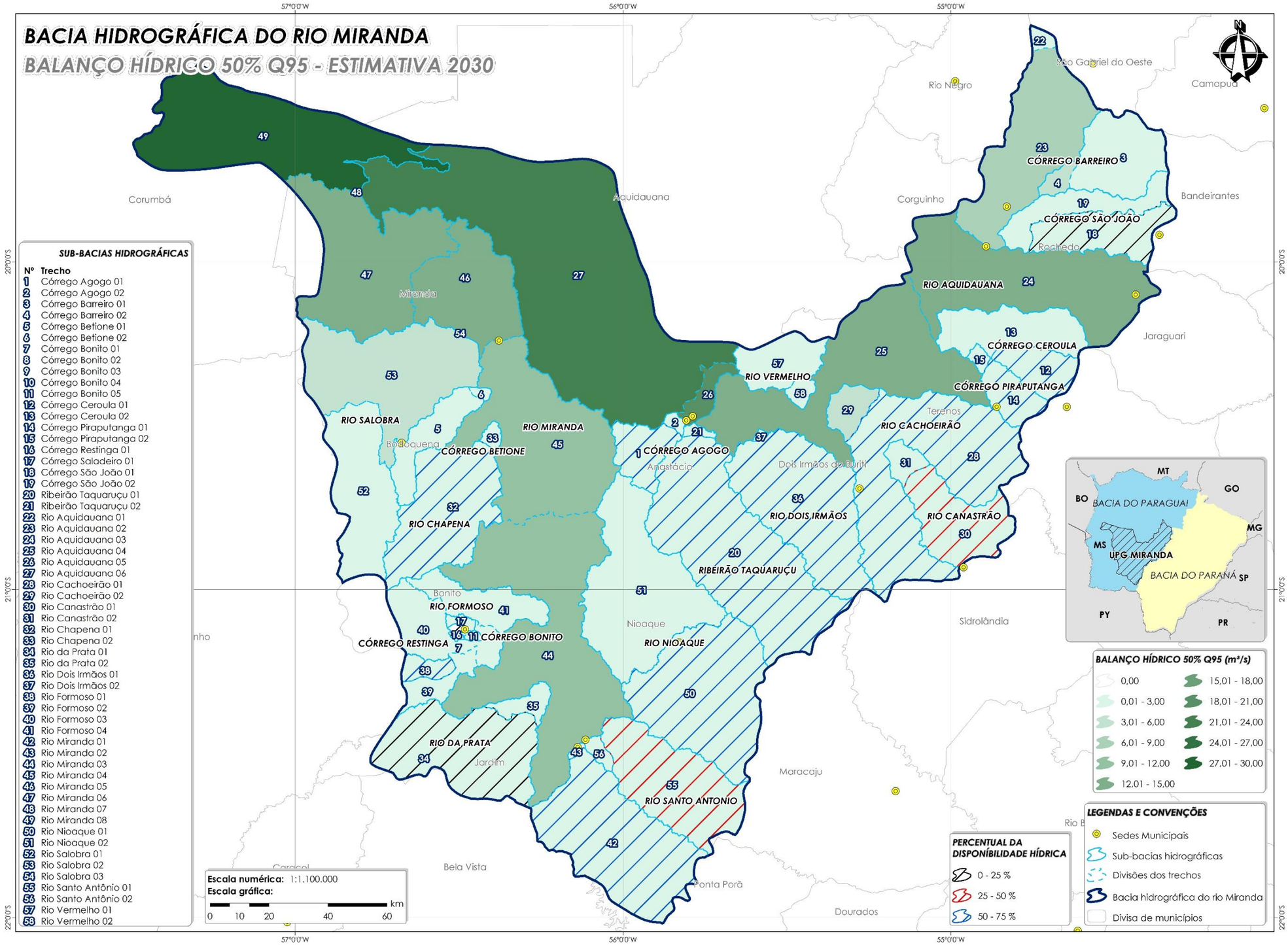
Carta Temática 51 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Qmín.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



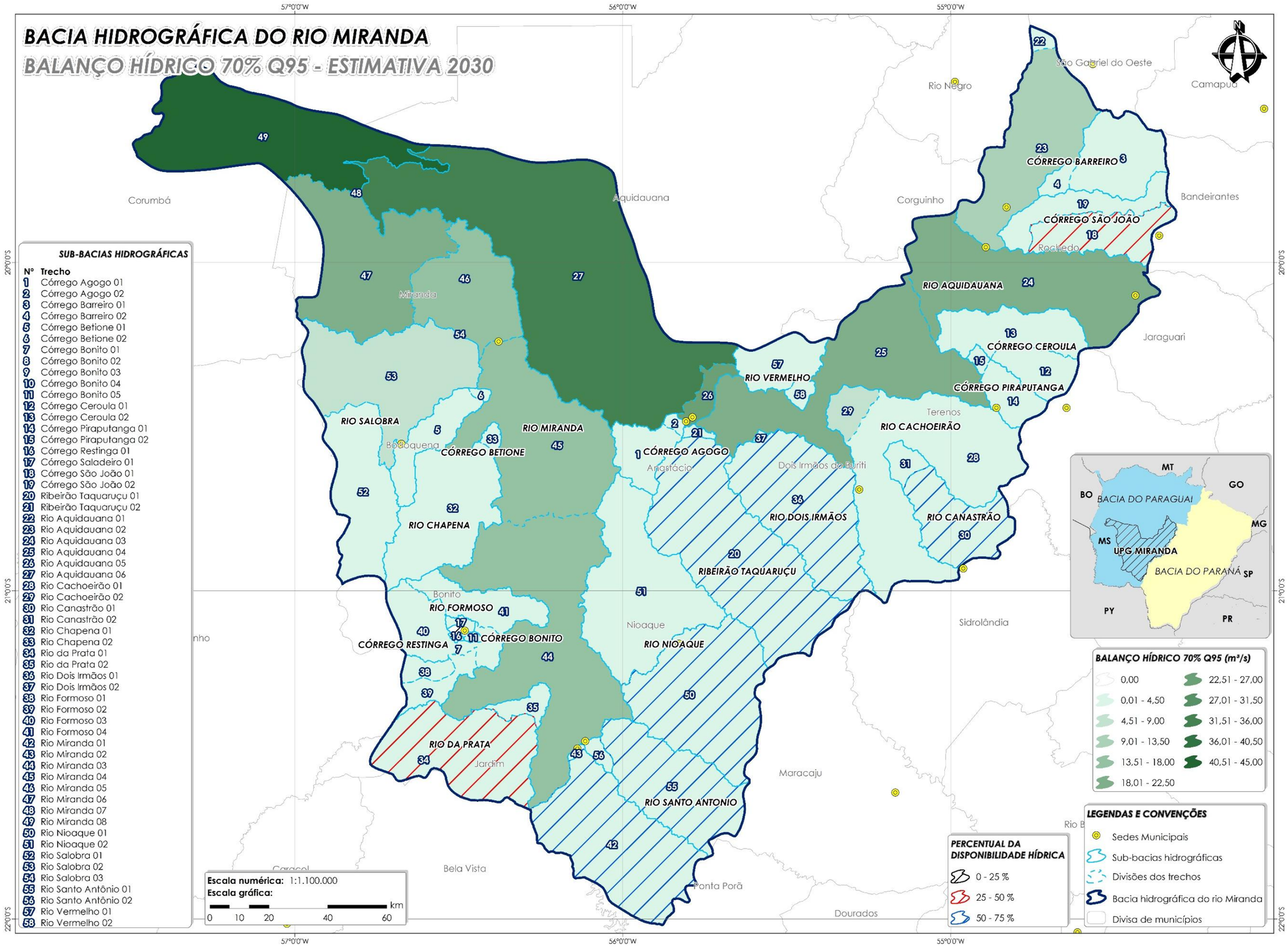
Carta Temática 52 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Q7,10.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 53 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência a Q50.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 54 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência 50% da Q95.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.



Carta Temática 55 – Estimativa do Balanço hídrico da BHRM para o ano de 2030 por trechos considerando como vazão de referência 70% da Q95.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

6 EVOLUÇÃO DAS CARGAS POLUIDORAS

Este capítulo contempla a evolução das cargas poluidoras na BHRM, iniciando-se com um breve contextualização dos limites máximos de lançamento de poluentes e vazão de diluição, a seguir discorre-se sobre os tipos de poluentes (conservativos e não conservativos) e posteriormente aborda-se em especifico as cargas difusas na seguinte sequência: determinação de coeficiente de arrasto da carga difusa, carga difusa de origem humana e carga difusa da atividade agrícola/pecuária.

6.1 LIMITES MÁXIMOS DE LANÇAMENTO DE POLUENTES E VAZÃO PARA DILUIÇÃO

Os limites máximos de lançamento de cargas poluidoras dependem de vários fatores, conforme pode ser observado na figura a seguir:

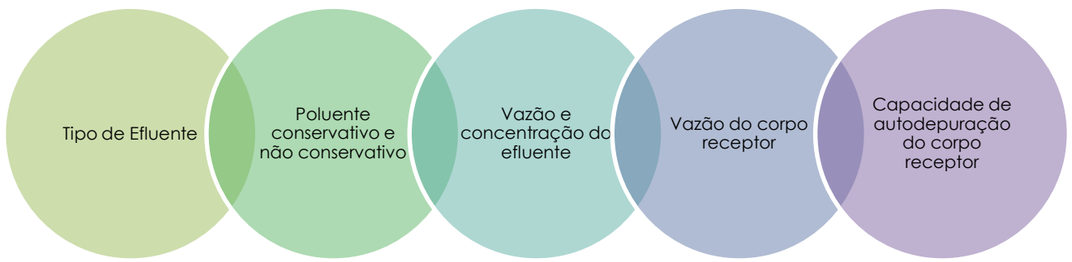


Figura 4 – Fatores associados aos limites máximos de lançamento de poluentes em corpos hídricos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Vale ressaltar que os poluentes conservativos são aqueles que não alteram sua concentração ao longo do curso hídrico, apenas sofre o efeito da diluição, como por exemplo os cloretos. Os poluentes não conservativos variam sua concentração ao longo do curso hídrico, sofrendo a influência e capacidade de autodepuração, como a matéria orgânica contida no efluente.

Os dispositivos legais considerados no presente estudo, que dispõe sobre o lançamento de cargas poluidoras nos corpos hídricos, são as resoluções do CONAMA, 357/2005 e a 430/2011.

6.2 POLUENTES CONSERVATIVOS

Para os poluentes conservativos pode-se adotar os limites da Resolução CONAMA 430/2011 ou 357/2005 quando a mesma não apresentar dados sobre o poluente a ser analisado, o valor de comparação seria a concentração deste poluente conservativo, aplicando-se um balanço de massa como na Equação 16.

$$C_{mistura}=\frac{(C_e.Q_e+C_r.Q_r)}{(Q_e+Q_r)} \qquad \text{Equação 16}$$

Onde:

$C_{mistura}$ é a concentração de um determinado parâmetro poluente conservativo, na mistura resultante no rio;

C_e é a concentração de um determinado parâmetro poluente conservativo no efluente;

Q_e é a vazão do efluente;

C_r é a concentração de um determinado parâmetro poluente conservativo presente no rio a montante do lançamento;

Q_r é a vazão do rio.

6.3 POLUENTES NÃO CONSERVATIVOS

No caso das cargas orgânicas onde os poluentes reagem uns com os outros, ou seja, se houver efeitos sinérgicos, a capacidade de autodepuração do curso d'água deve ser considerada, uma vez que a Resolução CONAMA 357/2005 cita que os padrões de DBO, estabelecidos para cursos hídricos de classes 2 e 3 poderão ser elevados, caso o estudo da capacidade de autodepuração do corpo receptor demonstre que as condições mínimas de oxigênio dissolvido (OD) não são obedecidas, nas condições de vazão de referência, com exceção da zona de mistura.

Neste sentido a capacidade de autodepuração deve ser avaliada com a utilização, caso a caso, de modelo matemático de qualidade de água, devidamente calibrado para a bacia, onde os resultados obtidos devem ser comparados aos limites da resolução CONAMA 357/2005.

6.4 CARGAS DIFUSAS

As cargas difusas são consideradas toda e qualquer forma de deposição de matéria orgânica sobre a superfície da BH, podendo ser proveniente de atividades antrópicas ou não. O carreamento de tais cargas estão associadas as condições climáticas, principalmente da precipitação, sendo que são transportadas de longas distâncias impossibilitando a quantificação exata de sua origem.

Ademais, os dados de tais cargas são muito importantes para a realização de simulação de qualidade da água nos cursos hídricos, sendo assim no cálculo das cargas difusas foram estimadas as provenientes do rebanho (pecuária) e da agricultura considerando a estimativa de concentração que será carreada até os trechos simulados.

As concentrações das fontes difusas foram determinadas utilizando-se a metodologia apresentada no diagnóstico da BHRM, onde a carga difusa por trecho de simulação é dividida pela respectiva vazão de distribuição, determinada no ajuste do modelo.

Ademais, vale ressaltar que possivelmente tais cargas estão podem atingir águas subterrâneas devido a percolação de poluentes no solo e a dinâmica existente entre alguns tipos de aquíferos com as águas superficiais, no entanto, este aspecto não foi analisado.

6.4.1 Determinação do coeficiente de arrasto (Ca) da carga difusa

Neste estudo será definido como coeficiente de arrasto "Ca" (ver Equação 17), a proporção entre as concentrações das cargas difusas calculadas e as concentrações obtidas durante a fase de ajuste do modelo matemático. Essa consideração é necessária uma vez que existem diferenças entre a estimativa teórica e o que foi necessário para ajustar o modelo.

$$C_a=\frac{C_{ajuste}}{C_{calculada}} \qquad \text{Equação 17}$$

Onde:

C_a = coeficiente de arrasto de carga difusa (adimensional)

C_{ajuste} = Concentração da carga difusa obtida durante o ajuste do modelo (mg/L)

$C_{calculada}$ = Concentração da carga difusa obtida (mg/L)

O Ca será considerado constante e será aplicado nos cenários 1,2 e 3 (tendencial, otimista e pessimista respectivamente) de prognóstico.

6.4.2 Carga difusa de origem humana

A carga difusa de origem humana, ou seja, a carga produzida pela população rural foi desconsiderada na modelagem matemática, devido a tal lançamento estar diretamente ligado as fossas sépticas, dessa forma pode-se inferir que possivelmente o esgoto gerado nestes locais não confere prontamente alteração de qualidade dos cursos hídricos superficiais.

6.4.3 Carga difusa da atividade pecuária/agrícola

Para o cálculo da carga difusa gerada pelo rebanho (pecuária) e agricultura foram utilizados dados secundários conforme apresentado no Diagnóstico da BHRM considerando-se a quantidade de rebanho por área de drenagem e a estimativa de produção de cargas orgânicas (nitrogênio, fósforo e DBO) por tipo e quantidade de animais no local e a extensão cultivada.

No entanto, os cargas individuais (agricultura e pecuária) nesta etapa do plano serão totalizadas, em virtude do ajuste referente a modelagem de qualidade basear-se nas cargas gerais. Ainda vale ressaltar que da carga difusa gerada (pecuária e agricultura) somente uma parte dela é carreada para os cursos hídricos pela chuva, sendo que tal redução foi determinada através da modelagem de qualidade, a qual simulou através dos dados de monitoramento as concentrações/cargas orgânicas que alcançam os corpos hídricos.

Neste sentido, das cargas totais que atingem os corpos hídricos, estima-se os quantitativos apresentados do Quadro 14 até o Quadro 17 respectivamente para o ano base de planejamento e os horizontes de 5, 10 e 15 anos respectivamente.

Quadro 14 – Cargas e concentrações difusas totais geradas na BHRM por trecho de análise para o ano base de planejamento (2015).

SUB-BACIA	DBO		N		P	
	Kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L
Córrego Agogo 01	80.319,30	3,44	3.757.586,20	160,80	1.298.948,07	55,59
Córrego Agogo 02	20.232,21	8,76	2.026.131,33	877,45	596.413,28	258,29
Córrego Barreiro 01	591.410,26	3,39	45.894.615,72	263,44	27.263.311,95	156,50
Córrego Barreiro 02	120.650,13	5,75	5.725.530,05	273,03	3.385.214,03	161,43
Córrego Betione 01	82.917,28	3,56	2.264.760,70	97,20	4.384.781,95	188,19
Córrego Betione 02	6.265,98	4,85	124.122,83	96,13	416.983,70	322,93
Córrego Bonito 01	2.318,87	1,49	77.484,30	49,85	155.024,25	99,73
Córrego Bonito 02	940,87	1,49	31.439,47	49,85	62.914,65	99,75
Córrego Bonito 03	-	-	-	-	-	-
Córrego Bonito 04	-	-	-	-	-	-
Córrego Bonito 05	1.496,43	5,97	25.002,54	99,70	25.025,89	99,79
Córrego Ceroula 01	36.533,53	13,75	375.274,32	141,25	2.172.567,52	817,73
Córrego Ceroula 02	106.133,80	2,61	1.692.028,85	41,66	5.559.118,27	136,89
Córrego Piraputanga 01	91.467,22	2,52	24.962.079,52	687,91	4.927.866,65	135,80
Córrego Piraputanga 02	24.168,13	4,36	3.847.931,80	694,26	1.391.846,46	251,12
Córrego Restinga 01	5.766,47	1,31	140.136,54	31,90	232.230,22	52,87
Córrego Saladeiro 01	18.578,90	2,14	543.419,56	62,54	1.369.942,09	157,66
Córrego São João 01	51.750,37	2,61	4.970.960,69	250,60	4.120.738,80	207,74
Córrego São João 02	192.117,32	3,36	14.492.198,91	253,58	15.937.607,63	278,87
Ribeirão Taquaruçu 01	488.808,62	3,05	54.244.763,48	338,60	35.013.476,00	218,56
Ribeirão Taquaruçu 02	5.058,27	2,29	698.986,68	316,64	192.837,84	87,35
Rio Aquidauana 01	8.167,13	0,65	351.583,93	27,81	366.132,22	28,96
Rio Aquidauana 02	38.225,65	0,80	480.821,92	10,03	2.400.396,09	50,05
Rio Aquidauana 03	-	-	-	-	-	-
Rio Aquidauana 04	17.469,17	0,86	23.620,39	1,17	219.132,80	10,85
Rio Aquidauana 05	-	-	-	-	-	-
Rio Aquidauana 06	7.622,21	1,10	7.630,74	1,10	76.288,93	10,97
Rio Cachoeirão 01	6.938,58	0,61	2.004.733,62	175,63	379.710,15	33,27
Rio Cachoeirão 02	-	-	-	-	-	-
Rio Canastrão 01	148.058,89	3,05	12.459.054,30	256,96	4.739.272,29	97,74
Rio Canastrão 02	45.688,03	5,32	2.189.247,31	254,82	814.252,44	94,78
Rio Chapena 01	168.519,68	2,49	8.341.499,75	123,16	6.956.481,14	102,71
Rio Chapena 02	29.696,11	11,36	351.680,48	134,47	324.024,58	123,90
Rio da Prata 01	192.043,05	2,62	6.646.093,19	90,84	11.824.622,07	161,63
Rio da Prata 02	20.171,06	2,60	466.229,49	60,06	2.489.093,80	320,67
Rio Dois Irmãos 01	158.031,35	2,95	11.599.747,30	216,29	11.347.963,45	211,60
Rio Dois Irmãos 02	-	-	-	-	-	-
Rio Formoso 01	7.773,62	1,19	227.285,13	34,89	246.873,94	37,90
Rio Formoso 02	15.297,92	1,39	712.021,77	64,80	361.783,35	32,93
Rio Formoso 03	6.068,26	1,29	327.556,21	69,79	234.108,39	49,88
Rio Formoso 04	-	-	-	-	-	-
Rio Miranda 01	112.562,86	1,29	4.513.754,01	51,64	4.514.560,14	51,64
Rio Miranda 02	910,77	5,09	1.820,78	10,17	18.219,74	101,76
Rio Miranda 03	-	-	-	-	-	-
Rio Miranda 04	210,72	10,66	211,01	10,67	10.553,10	533,65
Rio Miranda 05	123,55	11,01	123,66	11,02	6.191,18	551,61
Rio Miranda 06	21.328,33	22,02	10.673,85	11,02	1.068.791,75	1.103,28
Rio Miranda 07	-	-	-	-	-	-
Rio Miranda 08	100.389,03	45,45	25.108,39	11,37	1.256.221,04	568,70

SUB-BACIA	DBO		N		P	
	Kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L
Rio Nioaque 01	324.239,83	3,41	25.224.129,41	265,06	38.892.498,75	408,69
Rio Nioaque 02	558.928,60	5,87	18.666.831,01	196,01	85.758.773,24	900,50
Rio Salobra 01	576.694,90	4,26	8.664.918,55	64,08	50.368.890,72	372,51
Rio Salobra 02	4.107,52	4,36	61.686,72	65,43	359.287,54	381,09
Rio Salobra 03	76.459,39	0,99	7.652.911,63	99,16	851.477,10	11,03
Rio Santo Antônio 01	191.291,57	2,92	15.524.966,95	237,02	11.809.907,89	180,30
Rio Santo Antônio 02	10.446,54	4,19	562.739,45	225,95	419.287,09	168,35
Rio Vermelho 01	64.548,23	2,31	5.250.055,90	187,49	7.883.339,86	281,53
Rio Vermelho 02	10.311,69	2,29	840.552,98	187,02	1.258.984,86	280,12

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Quadro 15 – Cargas e concentrações difusas totais geradas na BHRM por trecho de análise para horizonte de 5 anos (2020).

SUB-BACIA	DBO		N		P	
	Kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L
Córrego Agogo 01	91.702,94	3,92	4.293.887,93	183,75	1.485.880,66	63,58
Córrego Agogo 02	21.548,55	9,33	2.163.264,13	936,83	642.434,76	278,22
Córrego Barreiro 01	668.880,74	3,84	51.984.968,24	298,40	30.826.845,45	176,95
Córrego Barreiro 02	161.286,25	7,69	7.657.634,28	365,17	4.522.274,96	215,65
Córrego Betione 01	88.538,86	3,80	2.422.020,63	103,95	4.675.963,71	200,68
Córrego Betione 02	6.690,80	5,18	132.748,75	102,81	444.967,29	344,60
Córrego Bonito 01	2.335,47	1,50	78.305,12	50,37	156.627,65	100,76
Córrego Bonito 02	947,61	1,50	31.774,13	50,38	63.604,60	100,84
Córrego Bonito 03	-	-	-	-	-	-
Córrego Bonito 04	-	-	-	-	-	-
Córrego Bonito 05	1.507,14	6,01	25.270,92	100,77	25.327,71	100,99
Córrego Ceroula 01	49.239,54	18,53	499.086,56	187,85	2.925.133,62	1.100,99
Córrego Ceroula 02	143.319,96	3,53	2.240.973,59	55,18	7.492.328,77	184,49
Córrego Piraputanga 01	123.527,14	3,40	32.485.432,85	895,24	6.640.552,20	183,00
Córrego Piraputanga 02	32.652,95	5,89	4.989.719,26	900,27	1.875.497,42	338,39
Córrego Restinga 01	5.807,75	1,32	141.627,81	32,24	234.768,91	53,45
Córrego Saladeiro 01	18.711,91	2,15	549.246,47	63,21	1.386.273,52	159,54
Córrego São João 01	76.413,57	3,85	7.310.665,44	368,55	6.069.438,89	305,98
Córrego São João 02	290.106,81	5,08	21.775.853,09	381,03	23.992.905,59	419,82
Ribeirão Taquaruçu 01	564.308,97	3,52	62.647.738,37	391,05	40.534.630,55	253,02
Ribeirão Taquaruçu 02	5.775,17	2,62	798.772,25	361,84	220.666,38	99,96
Rio Aquidauana 01	7.642,31	0,60	326.319,36	25,81	379.892,61	30,05
Rio Aquidauana 02	40.658,96	0,85	512.598,46	10,69	2.609.427,73	54,41
Rio Aquidauana 03	-	-	-	-	-	-
Rio Aquidauana 04	21.318,22	1,06	28.751,36	1,42	267.375,66	13,23
Rio Aquidauana 05	-	-	-	-	-	-
Rio Aquidauana 06	8.150,99	1,17	8.176,43	1,18	81.971,42	11,79
Rio Cachoeirão 01	9.150,81	0,80	2.577.179,37	225,78	499.740,24	43,78
Rio Cachoeirão 02	-	-	-	-	-	-
Rio Canastrão 01	223.252,43	4,60	17.282.834,96	356,44	7.106.302,01	146,56
Rio Canastrão 02	65.157,63	7,58	2.943.386,84	342,60	1.156.747,04	134,64
Rio Chapena 01	172.452,74	2,55	8.561.271,78	126,41	7.133.938,54	105,33
Rio Chapena 02	30.756,20	11,76	365.153,97	139,63	335.839,49	128,42
Rio da Prata 01	198.906,77	2,72	6.883.491,72	94,09	12.326.885,25	168,49
Rio da Prata 02	20.506,78	2,64	475.107,02	61,21	2.545.174,02	327,89
Rio Dois Irmãos 01	170.316,29	3,18	12.861.676,40	239,82	12.264.260,51	228,68
Rio Dois Irmãos 02	-	-	-	-	-	-
Rio Formoso 01	7.829,27	1,20	229.697,03	35,26	249.483,02	38,30
Rio Formoso 02	15.407,43	1,40	719.644,30	65,50	366.020,47	33,31
Rio Formoso 03	6.111,70	1,30	331.045,19	70,53	236.696,19	50,43
Rio Formoso 04	-	-	-	-	-	-
Rio Miranda 01	119.812,53	1,37	4.806.728,34	54,99	4.847.885,53	55,46
Rio Miranda 02	959,97	5,36	1.918,25	10,71	19.338,81	108,01
Rio Miranda 03	-	-	-	-	-	-
Rio Miranda 04	225,76	11,42	226,52	11,45	11.319,58	572,41
Rio Miranda 05	132,01	11,76	132,43	11,80	6.629,18	590,64
Rio Miranda 06	22.790,36	23,53	11.431,81	11,80	1.144.513,13	1.181,44
Rio Miranda 07	-	-	-	-	-	-
Rio Miranda 08	118.034,27	53,43	29.535,60	13,37	1.477.341,73	668,80
Rio Nioaque 01	386.058,73	4,06	29.994.242,14	315,18	46.314.792,26	486,68
Rio Nioaque 02	599.721,77	6,30	20.044.817,31	210,48	92.318.108,39	969,38
Rio Salobra 01	611.077,28	4,52	9.198.079,41	68,02	53.337.764,97	394,46
Rio Salobra 02	4.388,34	4,65	66.029,94	70,04	384.018,87	407,32
Rio Salobra 03	81.693,51	1,06	8.195.671,35	106,19	911.748,45	11,81
Rio Santo Antônio 01	237.392,60	3,62	19.223.754,07	293,49	14.720.582,74	224,74
Rio Santo Antônio 02	11.877,28	4,77	640.165,95	257,04	480.892,74	193,09
Rio Vermelho 01	67.952,09	2,43	5.678.939,14	202,81	8.324.902,58	297,30
Rio Vermelho 02	10.848,54	2,41	909.807,67	202,43	1.327.747,35	295,42

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Quadro 16 – Cargas e concentrações difusas totais geradas na BHRM por trecho de análise para horizonte de 10 anos (2025).

SUB-BACIA	DBO		N		P	
	Kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L
Córrego Agogo 01	108.089,31	4,63	5.062.299,96	216,63	1.742.338,15	74,56
Córrego Agogo 02	22.715,26	9,84	2.283.755,30	989,01	671.890,26	290,97
Córrego Barreiro 01	790.011,39	4,53	61.428.435,56	352,61	36.273.218,30	208,22

SUB-BACIA	DBO		N		P	
	Kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L
Córrego Barreiro 02	249.049,03	11,88	11.812.319,58	563,29	6.949.305,17	331,39
Córrego Betione 01	93.960,12	4,03	2.575.184,71	110,52	4.966.936,86	213,17
Córrego Betione 02	7.100,48	5,50	141.127,91	109,30	472.010,44	365,55
Córrego Bonito 01	2.317,41	1,49	78.082,54	50,23	155.556,22	100,07
Córrego Bonito 02	940,28	1,49	31.682,66	50,23	63.141,84	100,11
Córrego Bonito 03	-	-	-	-	-	-
Córrego Bonito 04	-	-	-	-	-	-
Córrego Bonito 05	1.495,48	5,96	25.196,57	100,47	25.124,14	100,18
Córrego Ceroula 01	76.676,32	28,86	754.993,22	284,17	4.517.505,42	1.700,34
Córrego Ceroula 02	222.973,33	5,49	3.361.761,14	82,78	11.579.596,46	285,14
Córrego Piraputanga 01	191.018,24	5,26	46.887.533,21	1.292,14	10.190.487,42	280,83
Córrego Piraputanga 02	50.419,66	9,10	7.144.653,76	1.289,08	2.878.390,51	519,33
Córrego Restinga 01	5.762,83	1,31	141.220,40	32,15	233.066,51	53,06
Córrego Saladeiro 01	18.567,19	2,14	547.634,91	63,02	1.375.265,75	158,27
Córrego São João 01	127.900,24	6,45	12.161.473,10	613,10	10.101.752,28	509,26
Córrego São João 02	493.551,10	8,64	36.788.267,64	643,71	40.604.239,28	710,48
Ribeirão Taquaruçu 01	718.286,42	4,48	79.623.989,05	497,02	51.221.701,19	319,73
Ribeirão Taquaruçu 02	6.807,14	3,08	941.687,70	426,58	258.655,62	117,17
Rio Aquidauana 01	8.365,61	0,66	350.449,37	27,72	497.941,42	39,39
Rio Aquidauana 02	50.641,96	1,06	638.191,97	13,31	3.391.692,01	70,72
Rio Aquidauana 03	-	-	-	-	-	-
Rio Aquidauana 04	29.750,20	1,47	38.719,19	1,92	371.385,24	18,38
Rio Aquidauana 05	-	-	-	-	-	-
Rio Aquidauana 06	8.671,51	1,25	8.717,17	1,25	86.991,57	12,51
Rio Cachoeirão 01	14.110,65	1,24	3.685.037,10	322,83	765.373,81	67,05
Rio Cachoeirão 02	-	-	-	-	-	-
Rio Canastrão 01	382.504,52	7,89	25.999.443,62	536,21	12.055.180,22	248,63
Rio Canastrão 02	106.191,86	12,36	4.330.663,84	504,07	1.869.827,22	217,64
Rio Chapena 01	174.430,18	2,58	8.694.500,69	128,37	7.221.023,36	106,62
Rio Chapena 02	31.547,55	12,06	375.832,56	143,71	344.778,04	131,84
Rio da Prata 01	208.554,56	2,85	7.215.573,53	98,63	13.003.679,46	177,74
Rio da Prata 02	20.738,08	2,67	481.883,41	62,08	2.578.110,65	332,13
Rio Dois Irmãos 01	210.617,93	3,93	15.985.046,61	298,06	15.110.689,49	281,76
Rio Dois Irmãos 02	-	-	-	-	-	-
Rio Formoso 01	7.768,72	1,19	229.041,12	35,16	247.737,14	38,03
Rio Formoso 02	15.288,27	1,39	717.541,55	65,30	363.167,43	33,05
Rio Formoso 03	6.064,43	1,29	330.090,55	70,33	234.959,67	50,06
Rio Formoso 04	-	-	-	-	-	-
Rio Miranda 01	134.381,74	1,54	5.378.840,03	61,53	5.440.758,23	62,24
Rio Miranda 02	1.033,96	5,77	2.064,03	11,53	20.950,81	117,01
Rio Miranda 03	-	-	-	-	-	-
Rio Miranda 04	244,08	12,34	245,59	12,42	12.235,61	618,74
Rio Miranda 05	141,51	12,61	142,51	12,70	7.120,81	634,44
Rio Miranda 06	24.433,94	25,22	12.302,94	12,70	1.229.580,64	1.269,25
Rio Miranda 07	-	-	-	-	-	-
Rio Miranda 08	138.802,62	62,84	34.751,10	15,73	1.737.435,41	786,55
Rio Nioaque 01	562.860,20	5,91	43.495.093,31	457,05	66.956.668,68	703,59
Rio Nioaque 02	641.081,67	6,73	21.437.310,91	225,10	98.624.322,15	1.035,60
Rio Salobra 01	643.091,70	4,76	9.701.684,89	71,75	56.165.901,92	415,38
Rio Salobra 02	4.681,18	4,97	70.632,96	74,92	410.182,40	435,07
Rio Salobra 03	87.576,66	1,13	8.819.496,34	114,28	979.568,81	12,69
Rio Santo Antônio 01	363.722,98	5,55	29.228.283,60	446,23	22.264.373,25	339,91
Rio Santo Antônio 02	14.044,48	5,64	755.837,98	303,48	565.495,02	227,06
Rio Vermelho 01	79.274,90	2,83	6.709.096,20	239,60	9.688.575,28	346,00
Rio Vermelho 02	12.725,56	2,83	1.080.542,58	240,42	1.554.949,10	345,97

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Quadro 17 – Cargas e concentrações difusas totais geradas na BHRM por trecho de análise para horizonte de 15 anos (2030).

SUB-BACIA	DBO		N		P	
	Kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L
Córrego Agogo 01	130.713,23	5,59	6.123.330,10	262,03	2.100.694,03	89,89
Córrego Agogo 02	23.672,54	10,25	2.386.764,99	1.033,62	700.612,61	303,41
Córrego Barreiro 01	975.908,78	5,60	75.855.821,66	435,43	44.670.340,79	256,42
Córrego Barreiro 02	407.093,14	19,41	19.310.473,15	920,85	11.310.662,30	539,37
Córrego Betione 01	99.200,57	4,26	2.723.984,38	116,91	5.239.658,43	224,88
Córrego Betione 02	7.496,50	5,81	149.283,52	115,61	497.963,98	385,65
Córrego Bonito 01	2.269,44	1,46	77.020,01	49,55	152.700,02	98,23
Córrego Bonito 02	920,81	1,46	31.251,41	49,55	61.979,72	98,27
Córrego Bonito 03	-	-	-	-	-	-
Córrego Bonito 04	-	-	-	-	-	-
Córrego Bonito 05	1.464,52	5,84	24.853,42	99,10	24.659,81	98,33
Córrego Ceroula 01	126.220,07	47,51	1.209.038,56	455,07	7.393.856,04	2.782,96
Córrego Ceroula 02	366.068,95	9,01	5.335.715,47	131,39	18.918.773,77	465,86
Córrego Piraputanga 01	311.944,27	8,60	71.616.752,89	1.973,63	16.549.410,54	456,07
Córrego Piraputanga 02	82.199,77	14,83	10.819.963,36	1.952,19	4.668.774,61	842,36
Córrego Restinga 01	5.643,53	1,28	139.298,18	31,71	228.777,51	52,08
Córrego Saladeiro 01	18.182,81	2,09	540.177,26	62,17	1.349.862,21	155,35
Córrego São João 01	218.919,75	11,04	20.723.717,24	1.044,75	17.219.726,16	868,10
Córrego São João 02	852.101,50	14,91	63.186.943,15	1.105,63	69.839.135,24	1.222,02
Ribeirão Taquaruçu 01	1.025.825,14	6,40	113.461.093,93	708,23	72.835.817,51	454,65

SUB-BACIA	DBO		N		P	
	Kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L	kg/ano	mg/L
Ribeirão Taquaruçu 02	8.231,92	3,73	1.139.053,96	515,99	311.833,54	141,26
Rio Aquidauana 01	11.747,68	0,93	480.675,45	38,02	823.739,78	65,16
Rio Aquidauana 02	73.540,31	1,53	924.014,76	19,27	5.176.180,15	107,93
Rio Aquidauana 03	-	-	-	-	-	-
Rio Aquidauana 04	45.369,32	2,25	56.215,16	2,78	563.780,88	27,90
Rio Aquidauana 05	-	-	-	-	-	-
Rio Aquidauana 06	9.183,82	1,32	9.262,42	1,33	92.255,28	13,27
Rio Cachoeirão 01	23.303,54	2,04	5.611.777,86	491,63	1.256.524,17	110,08
Rio Cachoeirão 02	-	-	-	-	-	-
Rio Canastrão 01	665.474,33	13,72	40.407.286,86	833,36	20.834.266,31	429,69
Rio Canastrão 02	179.312,19	20,87	6.654.188,68	774,52	3.138.590,73	365,32
Rio Chapena 01	174.715,81	2,58	8.757.209,78	129,30	7.241.883,93	106,92
Rio Chapena 02	32.105,64	12,28	384.175,54	146,90	351.095,81	134,25
Rio da Prata 01	222.440,92	3,04	7.693.331,01	105,16	13.975.721,49	191,03
Rio da Prata 02	20.943,28	2,70	488.701,24	62,96	2.614.910,16	336,87
Rio Dois Irmãos 01	300.086,25	5,60	22.331.869,63	416,41	21.420.722,85	399,42
Rio Dois Irmãos 02	-	-	-	-	-	-
Rio Formoso 01	7.607,89	1,17	225.924,07	34,68	243.184,47	37,33
Rio Formoso 02	14.971,77	1,36	707.771,09	64,42	356.464,43	32,44
Rio Formoso 03	5.938,89	1,27	325.597,26	69,37	230.633,83	49,14
Rio Formoso 04	-	-	-	-	-	-
Rio Miranda 01	158.488,50	1,81	6.319.352,16	72,29	6.429.765,69	73,55
Rio Miranda 02	1.141,79	6,38	2.276,30	12,71	23.298,16	130,12
Rio Miranda 03	-	-	-	-	-	-
Rio Miranda 04	267,34	13,52	269,95	13,65	13.393,61	677,29
Rio Miranda 05	153,08	13,64	155,02	13,81	7.717,99	687,65
Rio Miranda 06	26.433,45	27,29	13.383,92	13,82	1.332.850,93	1.375,85
Rio Miranda 07	-	-	-	-	-	-
Rio Miranda 08	161.987,09	73,33	40.580,44	18,37	2.028.241,35	918,20
Rio Nioaque 01	988.881,72	10,39	75.945.797,49	798,05	116.823.172,29	1.227,59
Rio Nioaque 02	684.532,39	7,19	22.909.850,06	240,56	105.759.836,97	1.110,52
Rio Salobra 01	673.014,96	4,98	10.178.426,04	75,28	58.750.282,67	434,49
Rio Salobra 02	5.002,68	5,31	75.762,40	80,36	438.594,70	465,21
Rio Salobra 03	94.734,77	1,23	9.593.653,23	124,31	1.061.821,61	13,76
Rio Santo Antônio 01	652.096,51	9,96	52.017.413,35	794,14	39.593.118,70	604,46
Rio Santo Antônio 02	17.133,36	6,88	920.576,46	369,63	690.213,89	277,14
Rio Vermelho 01	105.179,19	3,76	8.828.170,49	315,28	12.812.819,98	457,58
Rio Vermelho 02	17.068,31	3,80	1.434.691,26	319,21	2.078.862,14	462,54

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

6.4.4 Carga Poluidora Pontual

As cargas poluidoras de fontes pontuais foram definidas a partir das atividades licenciadas na bacia e que foram apresentadas no Diagnóstico da BHRM, no entanto vale ressaltar que parte das atividades licenciadas foram adotadas na modelagem, principalmente pela localização em relação aos cursos hídricos modelados e pela falta de informações sobre as cargas de lançamento e/ou inconsistência dos dados.

Neste sentido salienta-se que as cargas para as atividades licenciadas consideradas na modelagem foram definidas a partir de uma revisão na literatura especifica sobre lançamento de efluentes industriais por ramo das atividade conforme apresentado na sequência do Quadro 18 ao Quadro 21.

Quadro 18 – Concentrações de efluentes bruto/tratado e eficiência média de sistema de tratamento de águas residuárias por lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa para fecularias.

PARÂMETROS	EFLUENTE BRUTO[1]	UNIDADE		EFLUENTE TRATADO[2]	UNIDADE	DADOS UTILIZADOS	UNIDADE
			VALORES DE SAÍDA				
Fosfato	76900	µg/L		46140	µg/L	46140	µg/L
Nitrato	27200	µg/L		16320	µg/L	16320	µg/L
N Amoniacal	55500	µg/L		33300	µg/L	*20000	µg/L
pH	5,82			5,82		5,82	
DBO	8486	mg/L		1909,35	mg/L	*100	mg/L
COLIFORMES	160000000			32000000		32000000	
OD		mg/L		2	mg/L	2	mg/L
EFICIÊNCIA MÉDIA (%)							
77,5					DBO		
40					N		
40					P		
80					Coliformes		

Fonte: Oliveira, et.al. 2005. Von Sperling, 1996. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2014.
Nota: [1] Processos ecotecnológicos no tratamento de efluentes, [2] Tratamento: Lagoa Anaeróbia seguido de lagoa facultativa, segundo Von Sperling, 1996, * Valores permitidos segundo deliberação CECA 036/12.

Quadro 19 – Concentrações de efluentes bruto/tratado e eficiência média de sistema de tratamento de águas residuárias por lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa para abatedouros.

PARÂMETROS	EFLUENTE BRUTO[1]	UNIDADE		EFLUENTE TRATADO[2]	UNIDADE	DADOS UTILIZADOS	UNIDADE
Fosfato	6300	µg/L	VALORES DE SAÍDA	3780	µg/L	3780	µg/L
Nitrato	300000	µg/L		100000	µg/L	131500	µg/L
N Amoniacal		µg/L			µg/L	*20000	µg/L
pH	7			7		7	
DBO	1723	mg/L		387,7	mg/L	*100	mg/L
COLIFORMES	1000			200		200	
OD		mg/L		2	mg/L	2	mg/L
EFICIENCIA MÉDIA (%)							
77,5					DBO		
40					N		
40					P		

80	Coliformes

Fonte: CETESB, 2008 e Von Sperling, 1996. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2014.
Nota: ¹ Fonte: Guia Técnico Ambiental de Graxarias - Série P+L. CETESB, 2008, ² Tratamento: Lagoa Anaeróbia seguido de lagoa facultativa, segundo Von Sperling, 1996, * Valores permitidos segundo deliberação CECA 036/12.

Quadro 20 - Concentrações de efluentes bruto/tratado e eficiência média de sistema de tratamento de águas residuárias por lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa para ETEs.

PARÂMETROS	EFLUENTE BRUTO¹	UNIDADE	VALORES DE SAÍDA	EFLUENTE TRATADO²	UNIDADE	DADOS UTILIZADOS	UNIDADE
Fosfato	10000	µg/L		8500	µg/L	8500	µg/L
Nitrato	2000	µg/L		1600	µg/L	1600	µg/L
N Amoniacal	25000	µg/L		20000	µg/L	*20000	µg/L
pH	7			7		7	
DBO	350	mg/L		105	mg/L	*120	mg/L
COLIFORMES	1000000			250000		250000	
OD		mg/L		2	mg/L	2	mg/L
EFICIENCIA MÉDIA (%)							
70						DBO	
20						N	
15						P	
75						Coliformes	

Fonte: CETESB, 2008 e Von Sperling, 1996. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2014.
Nota: ¹ Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos segundo Von Sperling, 1996, ² Reator anaeróbio de manta de lodo segundo Von Sperling, 1996, * Valores permitidos segundo deliberação CECA 036/12.

Quadro 21 - Concentrações de efluentes bruto/tratado e eficiência média de sistema de tratamento de águas residuárias por lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa para curtumes.

PARÂMETROS	EFLUENTE BRUTO¹	UNIDADE	VALORES DE SAÍDA	EFLUENTE TRATADO²	UNIDADE	DADOS UTILIZADOS	UNIDADE
Fosfato	18600	µg/L		11160	µg/L	11160	µg/L
Nitrato	830	µg/L		498	µg/L	498	µg/L
N Amoniacal		µg/L			µg/L	*20000	µg/L
pH	8,2			8,2		8,2	
DBO		mg/L			mg/L	*100	mg/L
COLIFORMES						200	
OD		mg/L		2	mg/L	2	mg/L
EFICIENCIA MÉDIA (%)							
77,5						DBO	
40						N	
40						P	
80						Coliformes	

Fonte: Souza, 2007 e Von Sperling, 1996. Adaptado por Deméter Engenharia Ltda., 2014.
Nota: ¹ Tratamento primário de efluentes brutos de curtume quimicamente aprimorado por sedimentação segundo Souza, 2007, ² Tratamento: Lagoa Anaeróbia seguido de lagoa facultativa, segundo Von Sperling, 1996, * Valores permitidos segundo deliberação CECA 036/12.

Diante do exposto a evolução tendencial das cargas pontuais foram calculadas considerando as taxas de crescimento definidas no tópico 1.2.3 sobre as vazões de lançamento expostas na sequência do Quadro 18 ao Quadro 21. Neste sentido foram identificados 10 lançamentos pontuais nos rios modelos, no entanto tal número pode não condizer fidedignamente com a realidade em virtude da dificuldade de identificação das atividade licenciadas na BHRM e de possíveis atividades não regularizadas no órgão licenciador. Ademais, e importante ressaltar que as concentrações foram mantidas ao longo do tempo considerando que haverá apenas incremento de vazão e melhoria no eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes.

Portanto, os lançamentos de efluentes pontuais ajustados na modelagem de qualidade foram os apresentados no Quadro 22, que indicam o corpo receptor, concentração e local de lançamento considerada no modelo QUAL2k.

Quadro 22 – Evolução das cargas pontuais consideradas no diagrama unifilar da modelagem de qualidade das águas superficiais da BHRM.

Descrição	Estação de Tratamento de Esgoto de Rochedo	AUTO POSTO CASA NOVA LTDA - ME	BURITI COMÉRCIO DE CARNES LTDA	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. SANESUL	SECRETÁRIA DO ESTADO DA JUSTIÇA	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
Corpo receptor	**Rio Aquidauana**	**Rio Aquidauana**	**Rio Aquidauana**	**Rio Aquidauana**	**Córrego Bonito**	**Rio Cachoeirão**	**Rio Santo Antônio**	**Rio Miranda**	**Rio Aquidauana**	**Rio Miranda**
2015										
DBO AFLUENTE (mg/L)	1,50	1,50	30,00	30,00	70,00	0,55	4,00	30,00	30,00	20,00
DBO EFLUENTE (mg/l)	0,12	-	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
NITROGÊNIO EFLUENTE (mg/L)	365,33	0,00	365,33	365,33	100,86	209,52	62,50	216,51	365,33	241,85
FÓSFORO EFLUENTE (mg/L)	28,05	0,00	12,47	28,05	24,15	12,82	2,83	16,26	28,05	38,94
Local de lançamento no QUAL2K (km)	540,65	539,24	329,66	331,51	3,90	51,01	2,08	326,80	330,09	687,18
Vazão (m³/s)	0,02	1,10	0,08	0,01	0,04	0,36	0,02	0,01	0,09	0,03
2020										
DBO AFLUENTE (mg/L)	1,50	1,50	30,00	30,00	70,00	0,55	4,00	30,00	30,00	20,00
DBO EFLUENTE (mg/l)	0,12	-	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
NITROGÊNIO EFLUENTE (mg/L)	365,33	0,00	365,33	365,33	100,86	209,52	62,50	216,51	365,33	241,85
FÓSFORO EFLUENTE (mg/L)	28,05	0,00	12,47	28,05	24,15	12,82	2,83	16,26	28,05	38,94
Local de lançamento no QUAL2K (km)	540,65	539,24	329,66	331,51	3,90	51,01	2,08	326,80	330,09	687,18
Vazão (m³/s)	0,03	1,10	0,09	0,04	0,09	0,36	0,04	0,04	0,15	0,05
2025										
DBO AFLUENTE (mg/L)	1,50	1,50	30,00	30,00	70,00	0,55	4,00	30,00	30,00	20,00
DBO EFLUENTE (mg/l)	0,12	-	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
NITROGÊNIO EFLUENTE (mg/L)	365,33	-	365,33	365,33	100,86	209,52	62,50	216,51	365,33	241,85
FÓSFORO EFLUENTE (mg/L)	28,05	-	12,47	28,05	24,15	12,82	2,83	16,26	28,05	38,94
Local de lançamento no QUAL2K (km)	540,65	539,24	329,66	331,51	3,90	3,90	2,08	326,80	330,09	687,18
Vazão (m³/s)	0,05	1,10	0,11	0,09	0,16	0,36	0,08	0,09	0,24	0,08
2030										
DBO AFLUENTE (mg/L)	1,50	1,50	30,00	30,00	70,00	0,55	4,00	30,00	30,00	20,00
DBO EFLUENTE (mg/l)	0,12	-	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
NITROGÊNIO EFLUENTE (mg/L)	140,35	0,00	11.534,79	140,35	38,75	80,49	24,01	83,18	140,35	92,91
FÓSFORO EFLUENTE (mg/L)	28,05	0,00	12,47	28,05	24,15	12,82	2,83	16,26	28,05	38,94
Local de lançamento no QUAL2K (km)	540,65	539,24	329,66	331,51	3,90	51,01	2,08	326,80	330,09	687,18
Vazão (m³/s)	0,07	1,10	0,15	0,16	0,29	0,36	0,15	0,16	0,39	0,13

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7 EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES DE QUALIDADE DOS CORPOS HÍDRICOS

A elaboração de cenário futuro é de fundamental importância para o processo de decisão da gestão dos recursos hídricos na BHRM, conforme as diversas implicações que podem surgir ao longo do tempo, desta forma a análise com base na evolução temporal da população, dos usos da água, das atividades econômicas, da concentração de poluentes na água, entre outros; possibilita a definição de estratégias de ações na bacia contemplando todos os cenários possíveis.

Considerando a análise prospectiva dos cenários, objetivou-se a identificação e a compreensão das interações entre tendências que são possíveis de ocorrer, como resultado das interações entre tendências históricas e eventos hipotéticos, dentro de um horizonte temporal definido.

Neste caso específico deste PRHBH, os cenários auxiliarão na definição de estratégias capazes de alterar as probabilidades de ocorrência dos acontecimentos negativos previstos.

Para as simulações dos cenários foi utilizado o modelo matemático QUAL2K (*U.S. EPA - United States Environmental Protection Agency*) nas simulações da qualidade das águas superficiais e prognóstico de cenários futuros. Esse modelo foi escolhido por ser adequado para simular as condições hidrológicas e de qualidade da água de rios, além de já ter sido utilizado e validado mundialmente.

A elaboração de cenários tendo como referência a série histórica hidrológica, a evolução do crescimento populacional, econômico e social, possibilita a compreensão do que pode acontecer caso não sejam realizadas ações estratégicas apropriadas para intervir nesta tendência.

É com esta visão que foi elaborado cada cenário para os horizontes de 5, 10 e 15 anos na bacia do rio Miranda, considerando simulações de período de estiagem (seca) e evento de chuva (cheia), como pode ser visualizado na Figura 5 que exemplifica os diversos cenários adotados para analisar os principais cursos hídricos da referida bacia na modelagem matemática.

Vale ressaltar que além destas condições climáticas foram simuladas outras 3 situações climáticas de modo a ter um comparativo entre elas, sendo assim tais situações são definidas pelas vazões de referência: Q50, 50% e 70% da Q95.

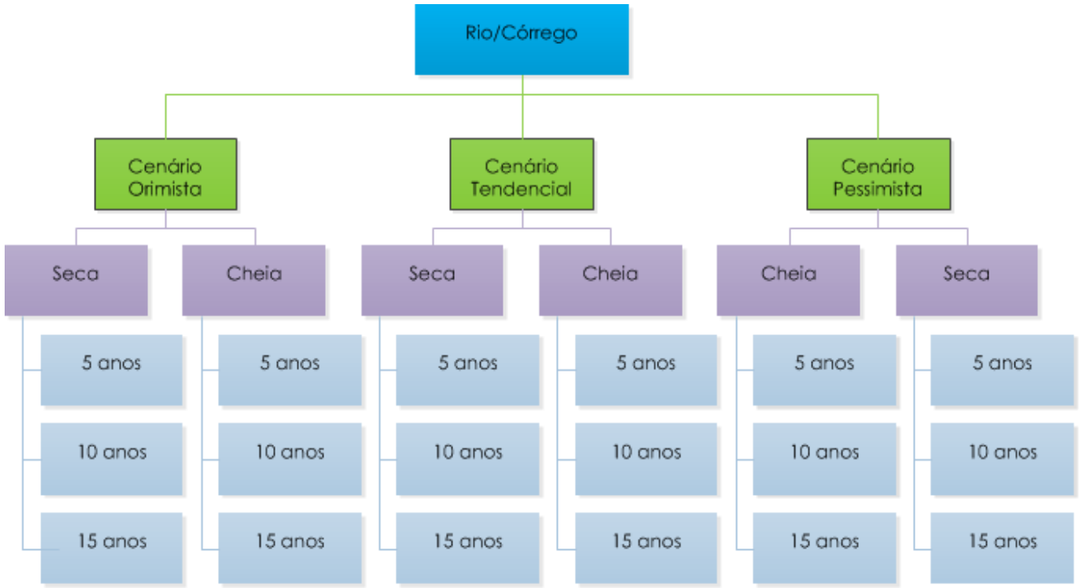


Figura 5 - Fluxograma dos diversos cenários analisados na modelagem matemática dos principais cursos hídricos da BHRM.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Sendo assim, tais cenários analisados na modelagem matemática apresentaram dados simulados de vários parâmetros de qualidade das águas superficiais como de oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), potencial hidrogeniônico pH, nitrogênio, fósforo, Nitrito, Nitrato, coliformes termotolerantes entre outros, possibilitando desta forma, simular a evolução do Índice de Qualidade das Águas Superficiais dos principais cursos hídricos da BHRM, a qual será apresentada na integra nos subcapítulos que se sucedem. Em relação aos dados gerados na modelagem matemática de cada parâmetro simulado serão apresentados na integra em volume específico de anexos.

Ademais, no intuito de facilitar a interpretação dos resultados simulados, é apresentado no **ANEXO VII** o diagrama unifilar da BHRM. Aconselha-se ao leitor que ao analisar os gráficos da modelagem, acompanhe o diagrama unifilar para se orientar quanto a entrada dos diversos afluentes do rio Miranda.

7.1 CENÁRIO TENDENCIAL

As vazões de seca (Q95) e chuva (Q10), foram obtidas através da regionalização de vazões, ajustadas com medições reais, e, por isso conseguem representar as variações do ciclo hidrológico da região de estudo, o que enriquece os resultados das simulações.

Considerando as projeções adotadas para o presente cenário consistem nas evoluções das atividades que oferecem interferências no ambiente, mais especificamente na qualidade da água dos corpos hídricos receptores. Portanto, tais projeções se embasam nas tendências históricas de evolução das atividades desenvolvidas na BHRM, sendo estas divididas por tipo de atividade, taxas de crescimento ou decrescimento projetando-as para os horizontes propostos, ou seja, 5, 10 e 15 anos a contar do ano de 2015, base dos dados utilizados.

As divisões e subdivisões das atividades foram realizadas em função da disponibilidade de dados e possibilidade de uso nas simulações computacionais do cenário de interesse, conforme apresentado no capítulo 1, as atividades fora divididas em:

- População humana presente na bacia;
- Atividade de pecuária na bacia
- Atividade de agricultura na bacia e;
- Atividades industriais presentes na bacia.

Desta forma, os fatores considerados nas simulações se resumiram nas cargas pontuais (lançamentos oriundos de ETEs e Indústrias), as quais seguiram as tendências de evolução das populações e indústrias presentes na área de estudo respectivamente e por fim as cargas difusas nos eventos de chuva (Q10) considerando as geradas pelas atividades de agricultura e pecuária.

7.2 CENÁRIO OTIMISTA

O cenário otimista utilizou-se das mesmas bases de simulação consideradas no cenário tendencial (ver subcapítulo 7.1, cujos fatores associados aos lançamentos pontuais por ETEs foram considerados os seguintes:

- Eficiência de 95% na remoção de carga orgânica (DBO) fixos para todos os períodos considerados (5, 10 e 15 anos);
- Eficiência de 80% na remoção de carga de Nitrogênio e Fósforo, fixos para todos os períodos considerados (5, 10 e 15 anos);
- Eficiência de 99,99% na remoção de coliformes termotolerantes, fixos para todos os períodos considerados (5, 10 e 15 anos);

Para estimativa das demais cargas pontuais adotou-se a tendência de evolução de consumo de energia elétrica na BHRM (ver tópico 1.2.3) para as atividades industriais, simulando esses lançamentos com eficiência mínima na remoção de carga orgânica de 95% representando investimentos do setor privado.

7.3 CENÁRIOS PESSIMISTA

O cenário pessimista utilizou-se das mesmas bases de simulação consideradas no cenário tendencial (ver subcapítulo 7.1), cujos fatores associados aos lançamentos pontuais por ETEs foram considerados os seguintes:

- Queda de eficiência para 65% na remoção de carga orgânica (DBO), fixa para todos os períodos considerados (5, 10 e 15 anos);
- Queda de eficiência para 25% na remoção de carga de Nitrogênio, fixa para todos os períodos considerados (5, 10 e 15 anos);
- Queda de eficiência para 50% na remoção de carga de Fósforo, fixa para todos os períodos considerados (5, 10 e 15 anos);
- Permanência na eficiência de 90,0% na remoção de coliformes termotolerantes, fixa para todos os períodos considerados (5, 10 e 15 anos);

Para estimativa das demais cargas pontuais adotou-se a tendência de evolução de consumo de energia elétrica na BHRM (ver tópico 1.2.3) para as atividades industriais, simulando esses lançamentos com queda de eficiência na remoção de carga orgânica para 65%, resultante da falta de investimentos e manutenção do setor privado.

7.4 SIMULAÇÃO HIDRÁULICA DOS CURSOS HÍDRICOS DAS SUB-BACIAS NA BHRM

As simulações hidráulicas ajustadas para as sub-bacias da BHRM considerando os horizontes temporais propostos e cenários serão apresentadas em um volume especifico de anexos, tendo em vista a grande quantidade de dados gerados. Frisa-se que os resultados obtidos para cada parâmetro modelado foram considerados na composição para o Índice de Qualidade de Água superficiais apresentados por sub-bacia no subcapítulo 7.6.

7.5 SIMULAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE NAS SUB-BACIAS DA BHRM

As simulações de qualidade segundo os parâmetros (nitrogênio, fósforo, oxigênio dissolvido, DBO, etc.) das sub-bacias da BHRM considerando os horizontes temporais e cenários propostos serão apresentadas em um volume especifico de anexos, tendo em vista a grande quantidade de dados gerados.

7.6 AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (IQA)

O presente subcapítulo consiste numa apresentação dos resultados obtidos da avalição do IQA para as sub-bacias, considerando seus rios principais em toda sua extensão, ou seja, da nascente até sua foz. O Índice considerou os resultados obtidos nas simulações realizadas através de modelagem matemática (ver subcapítulo 7.5).

7.6.1 Sub-bacia do rio Miranda

Para o ano base do planejamento (2015) foram calculados 419 índices de qualidade de água, considerando o montante de simulações realizadas por meio de modelagem matemática para as diferentes situações climáticas possíveis, ou seja, vazões de referência dos cursos hídricos (70% da Q95, Q10 e Q50). Neste sentido elaborou-se o Gráfico 17, o qual apresenta a variação do IQA ao longo do rio Miranda para as referidas vazões.

Desta forma, em todas as situações o índice permanece bom com exceção da vazão de referência de 70% da Q95 entre a extensão 686 e 640 km do referido rio (extensão considerando o sentido nascente à foz), sendo que esta área abrange as confluências do rio Santo Antônio, rio da Prata e 2 pontos de lançamento de efluentes (**ANEXO VII**), sendo assim tal resultado constatado pode estar

relacionado ao aumento da concentração dos poluentes neste local, tendo em vista que menores vazões implicam em menor capacidade de autodepuração dos poluentes pelo curso d'água.

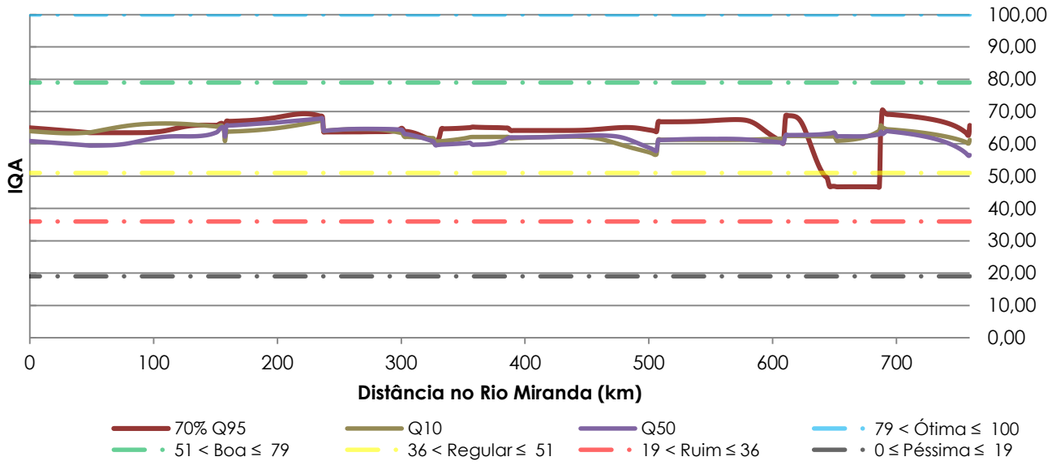


Gráfico 17 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Ademais, vale ressaltar que para a base de planejamento apresentou-se somente uma análise tendencial tendo em vista que os cenários tendencial, otimista e pessimista foram simulados considerando os horizontes de planejamento propostos.

7.6.1.1 Horizonte temporal de 5 anos

A avaliação do IQA referente ao horizonte temporal de 5 anos para o rio Miranda considerando um cenário tendencial indicou uma pequena variação deste índice na faixa considerada, sendo que neste caso, entre a extensão 686 e 640 km do referido rio houve uma ligeira piora na qualidade de água do curso d'água aproximando-se da situação regular conforme é mostrado no Gráfico 18.

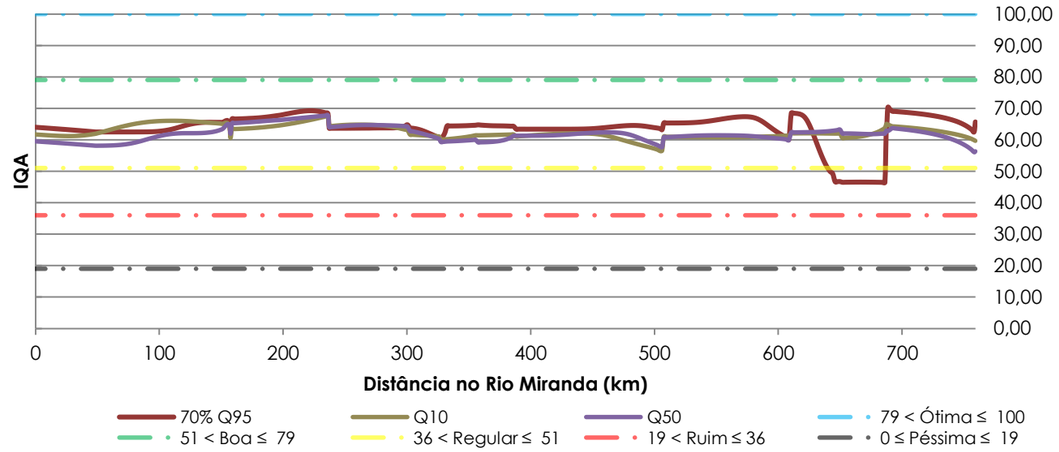


Gráfico 18 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação ao cenário otimista do referido horizonte analisado, pode-se observar que o IQA ao longo do rio Miranda varia na faixa classificada como "boa" com exceção das condições observadas para a vazão 70% da Q95, mais precisamente entre a extensão 686 e 640 km do mencionado rio, que apresenta índice regular, conforme mostrado no Gráfico 19.

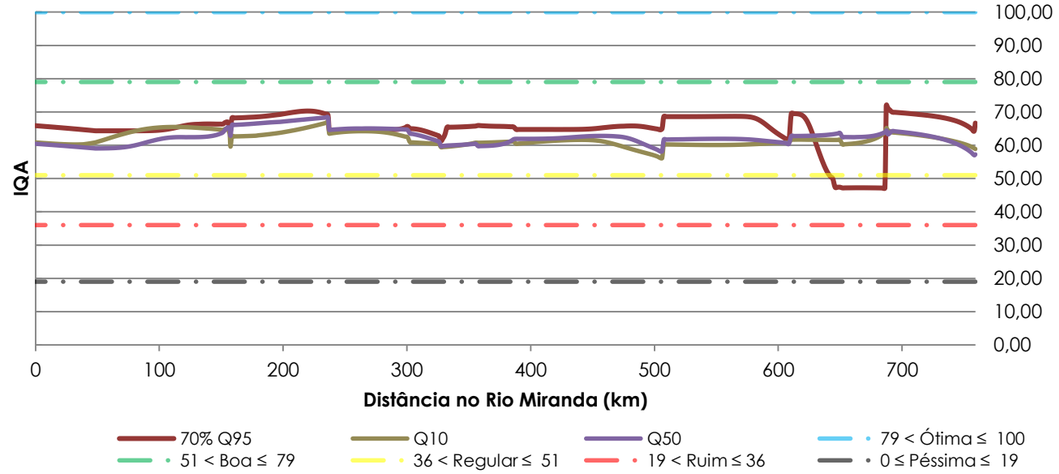


Gráfico 19 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando um cenário pessimista os padrões de qualidade da água entre a foz do rio Miranda (Km 0) até 477 km de sua extensão (**ANEXO VII**) o IQA apresenta-se como bom, sendo que na extensão superior sentido a nascente do mencionado rio há variações de qualidade entre bom e regular para a vazão de referência de 70% da Q95 conforme mostrado no Gráfico 20.

Ademais, vale ressaltar que na região onde a vazão 70% da Q95 apresentou padrão de qualidade regular, existem dois pontos de lançamentos de efluentes oriundos de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), atividades estas responsáveis por contribuir com fatores que interferem diretamente na simulação deste cenário (ver subcapítulo 1127.3) corroboram para uma piora do IQA neste trecho na época de chuva.

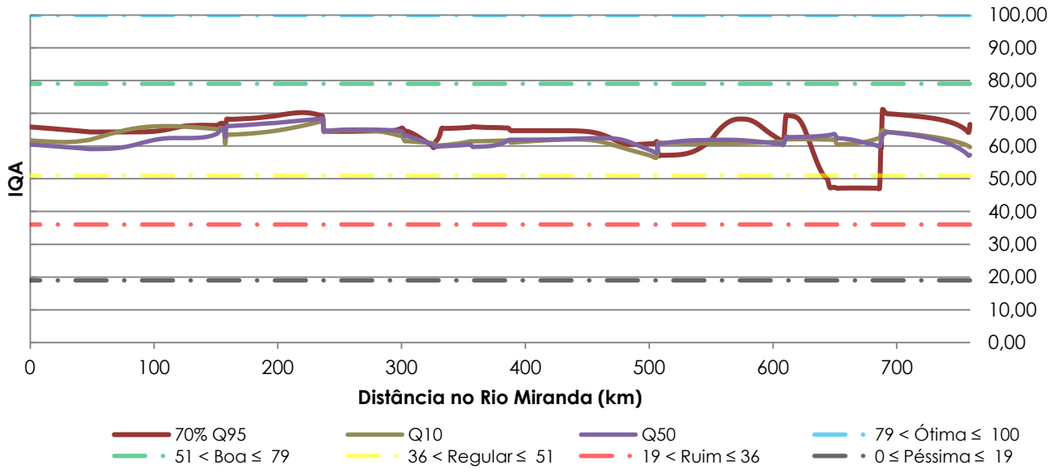


Gráfico 20 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.1.2 Horizonte temporal de 10 anos

Para o horizonte temporal de 10 anos, a avaliação do IQA no rio Miranda considerando um cenário tendencial, apresentou resultados cujo índice conservou-se com padrão de qualidade bom em toda sua extensão exceto para a vazão de referência 70% da Q95 entre a extensão de 686 a 638 km do mencionado rio que obteve um padrão de qualidade regular, conforme pode ser visualizado no Gráfico 21.

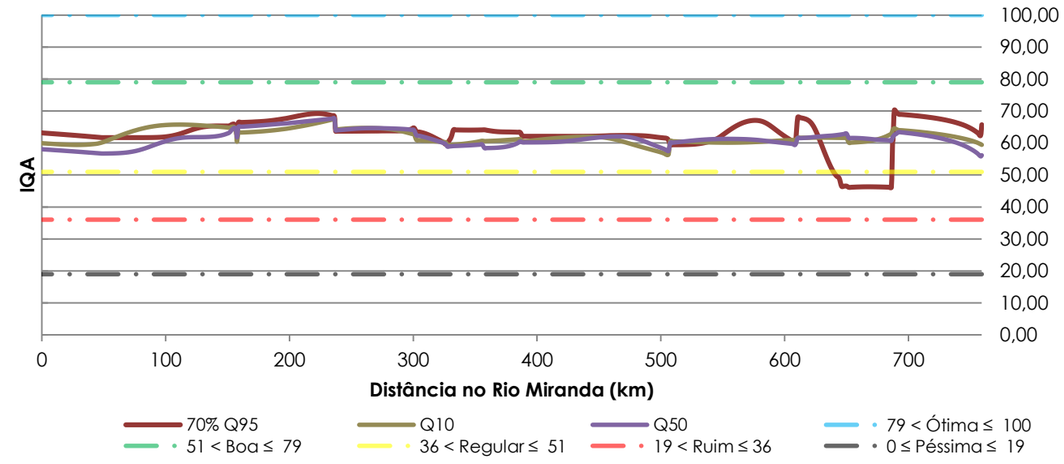


Gráfico 21 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando o IQA sob a ótica de um cenário otimista os padrões de qualidade no trecho que abrange as confluências do rio Santo Antônio e da Prata (ver **ANEXO VII**) demonstram-se com índices regulares para 70% da Q95, vazão esta que caracteriza períodos de seca.

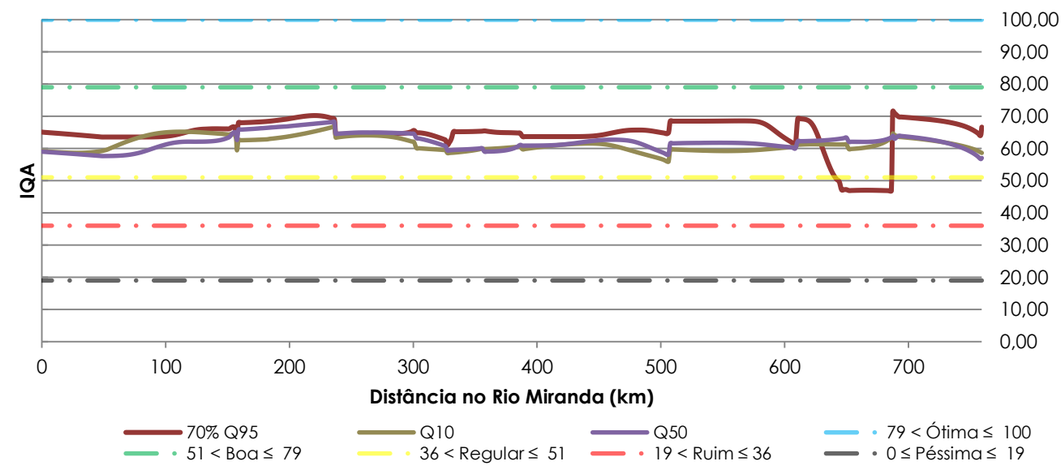


Gráfico 22 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação ao cenário pessimista o Gráfico 23 mostra a evolução do IQA ao longo do rio Miranda, onde destaca-se a vazão de 70% da Q95 entre o trecho de 686 e 640 km, e o trecho de 543 e 507 km que situa-se na confluência com o Rio Nioaque (**ANEXO VII**) do referido rio, a qual apresenta índice regular de qualidade da água.

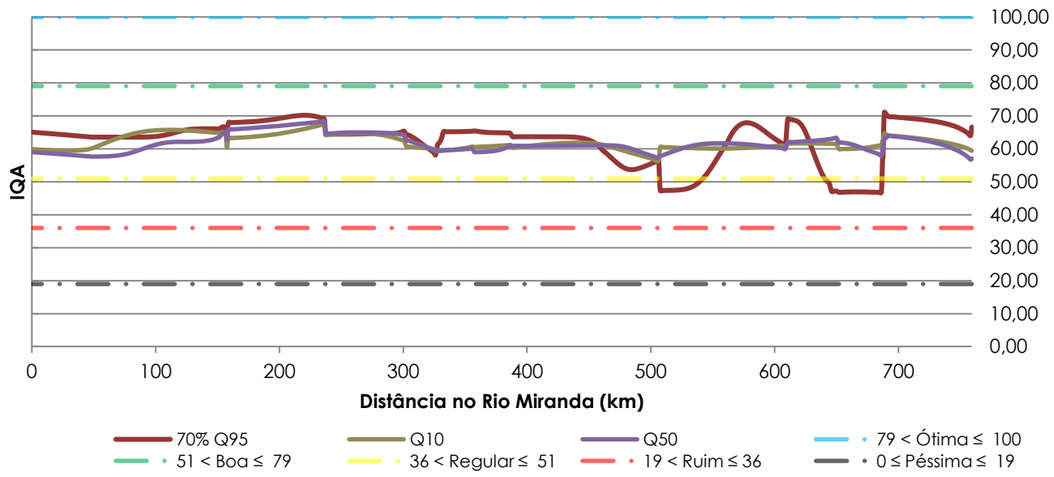


Gráfico 23 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.1.3 Horizonte temporal de 15 anos

Para o horizonte de 15 anos, a evolução do IQA do rio Miranda considerando as 3 vazões de referência anteriormente mencionadas, avaliou-se inicialmente tal índice sob a ótica de um cenário tendencial, conforme mostrado no Gráfico 24, o qual apresenta para todas as vazões uma tendência de piora de qualidade dentro da faixa considerada boa, mais precisamente no trecho de confluência com os rios Santo Antônio , da Prata e Nioaque, sendo que para o restante da extensão do rio há semelhante variação de qualidade considerando apenas as vazões Q10 (época de chuva), Q50 e 70% da Q95 .

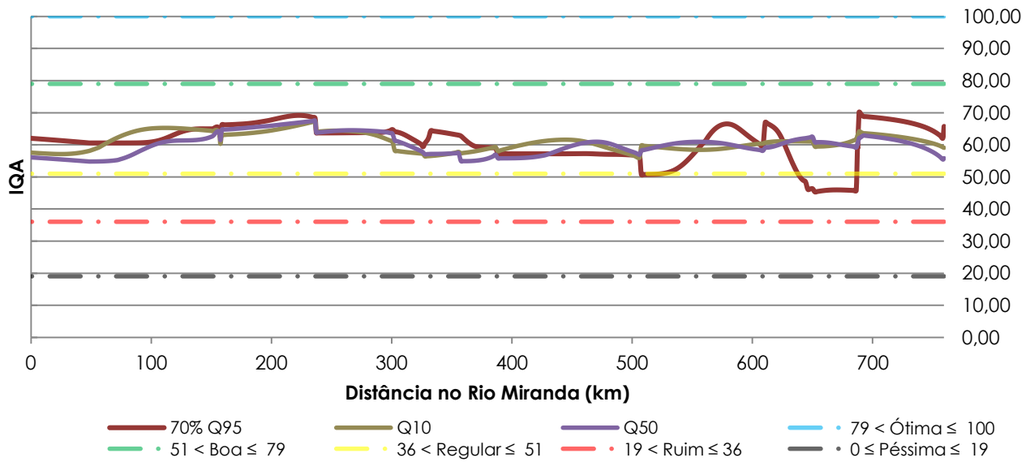


Gráfico 24 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação as simulação realizadas para um cenário otimista o Gráfico 25 mostra que o IQA varia na faixa considerada de padrão bom com exceção da vazão de referência 70% da Q95 que ligeiramente tende ao índice regular no trecho de confluência com o Rio Nioaque e também no trecho de 455 e 378 km que está locado na confluência com o Rio Chapena (ver **ANEXO VII**).

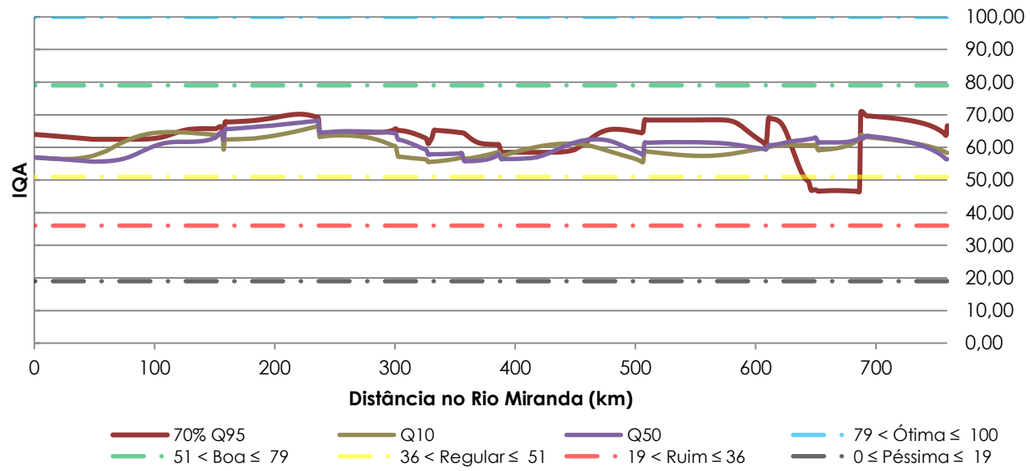


Gráfico 25 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando um cenário pessimista os padrões de qualidade da água tendem a piorar destacando-se a situação dada pela vazão de referência de 70% da Q95 no trecho de confluência com os rios Santo Antônio e da Prata, e no trecho de 553 e 465 km (**ANEXO VII**), área que abarca a confluência com o Rio Nioaque.

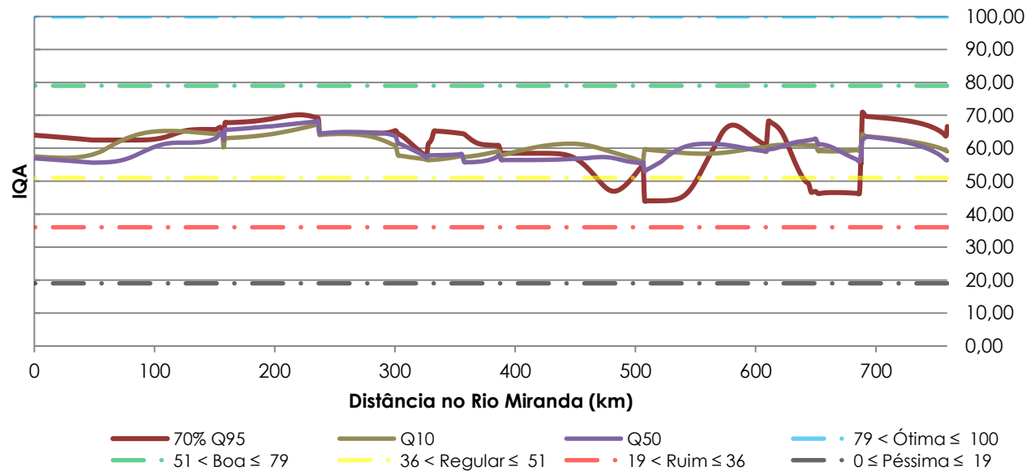


Gráfico 26 – Avaliação do IQA no rio Miranda para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.2 Sub-bacia do rio Aquidauana

A avaliação do IQA na sub-bacia do rio Aquidauana para o ano base de planejamento consistiu na simulação deste índice trecho a trecho, compreendendo sua extensão total. Neste sentido elaborou-se o Gráfico 27, o qual demonstra o comportamento da qualidade da água por meio do IQA ao longo do rio Aquidauana simulado para o ano de 2015.

Desta forma, observa-se que os padrões de qualidade desde sua foz (confluência com o rio Miranda – km 0) até os 325 km de extensão (**ANEXO VII**), apresentam-se com padrões de qualidade classificados como bom, no entanto em seu trecho médio sentido a sua nascente ocorre piora de qualidade da água para regular considerando a vazão de referência Q10 (época de cheia) até aproximadamente os 500 km. Frisa-se que de forma geral ocorrem variações menores, dentro da faixa considerada como boa, para as vazões de referência Q50 e 70% da Q95 no restante da extensão do corpo hídrico.

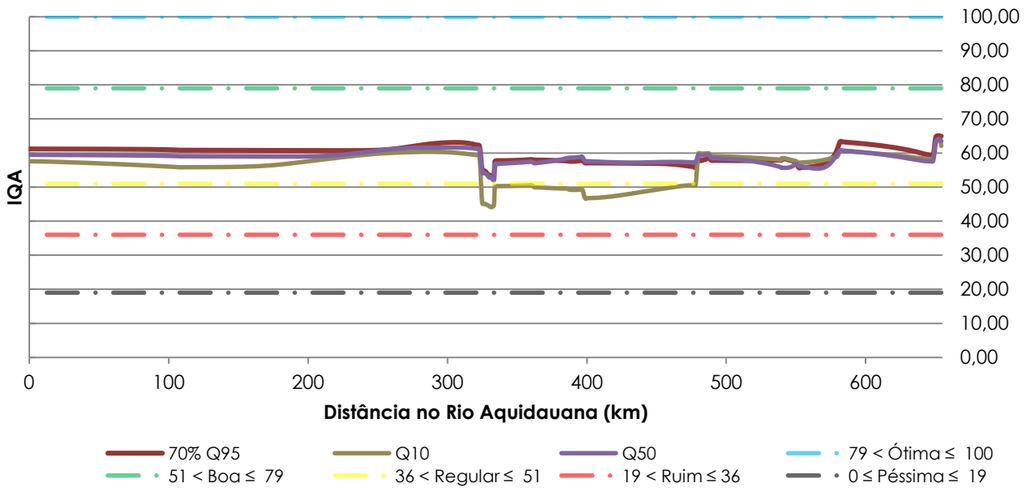


Gráfico 27 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Ademais a singularidade observada na extensão de 324 km até sua nascente (**ANEXO VII**) relaciona-se sinergicamente as cargas pontuais e difusas geradas na região tendo em vista a presença de 3 lançamentos de efluentes líquidos pontuais neste rio (ver Quadro 22) e um no rio Cachoeirão, afluente do rio Miranda assim como os córregos Barreiro, São João, Ceroula, rio Cachoeirão, ribeirão vermelho, rio Dois Irmãos, ribeirão Taquaruçu e córrego Agogo, os quais possivelmente contribuem para alteração da qualidade da água neste trecho do rio Aquidauna no que tange o período de cheia.

7.6.2.1 Horizonte temporal de 5 anos (2020)

A análise pontual quanto a avaliação do IQA no supramencionado rio para o horizonte temporal de 5 anos pode ser visualizada no Gráfico 28, o qual apresenta os resultados simulados considerando um cenário tendencial. Neste sentido no que tange sobre os trechos identificados com lançamentos pontuais e afluentes que desaguam no referido rio, pode-se estimar que a qualidade neste local tende a piorar não apenas para a vazão de referência de época de chuva (Q10) mas também para todas as vazões de referência 70 % da Q95 e da Q50, especificamente no trecho onde ocorrem lançamentos pontuais (entre 540 e 324 km da extensão do rio, ver **ANEXO VII**).

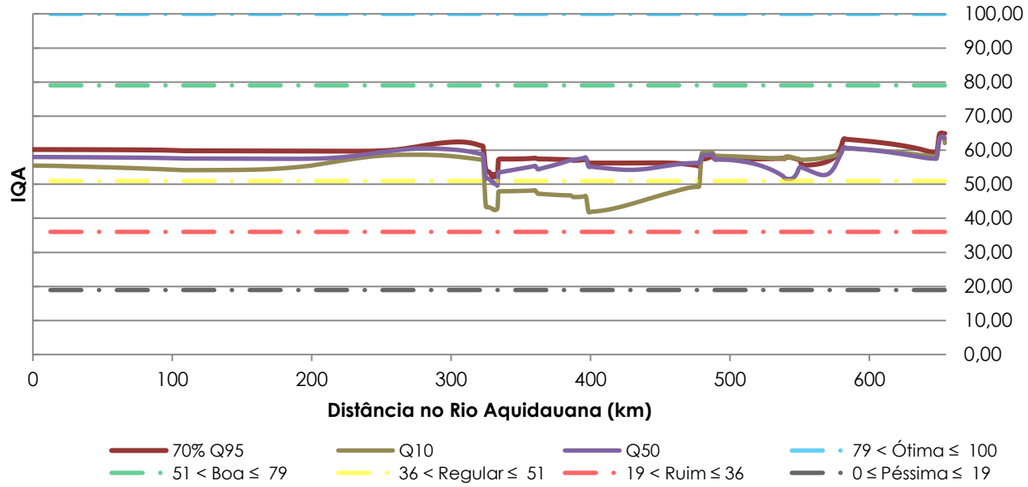


Gráfico 28 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Ademais, considerando um cenário otimista, as simulações indicaram que haveria uma melhora nos índices de qualidade no entanto alguns trechos do rio Aquidauana conforme anteriormente elucidado variarão entre qualidade boa e regular, destacando-se a situação da Q50 que no trecho de 391 e 333 km locado na confluência com o ribeirão Taquaruçu, rio Dois Irmãos, ribeirão Vermelho e rio Cachoeirão (ver **ANEXO VII**) apresenta uma melhora sensível, passando de qualidade regular para boa, conforme mostrado no Gráfico 29.

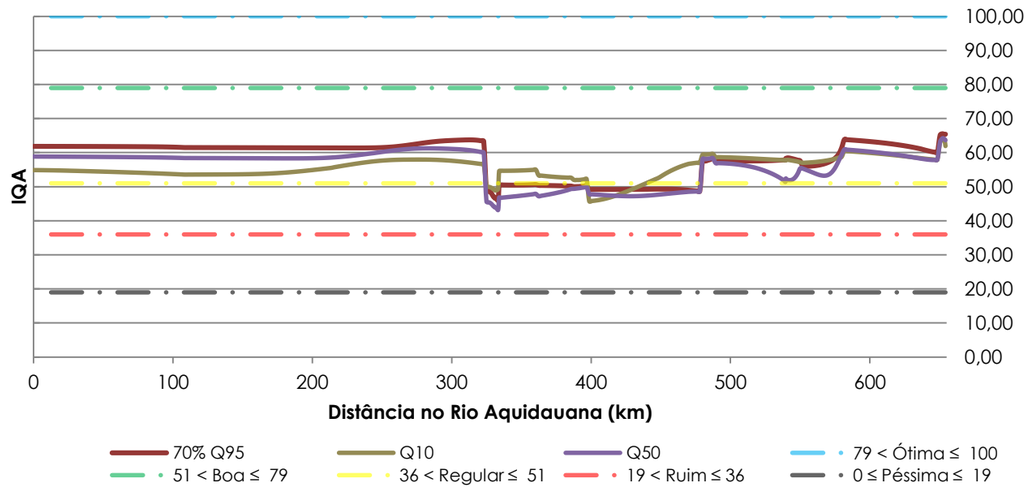


Gráfico 29 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Por fim, num cenário pessimista considerando o trecho supramencionado das contribuições de outros cursos hídricos e lançamentos pontuais haverá uma piora no índice de qualidade da água para índices muito próximos de regulares para o trecho que compreende a foz(confluência com o rio Miranda – km 0) até quase os 500 km de extensão (**ANEXO VII**), onde se destaca a vazão de referência Q10 que apresentaram índices contíguos a faixa considerada como ruim, precisamente após a confluência com o ribeirão Taquqruçu e o rio Cachoeirão.

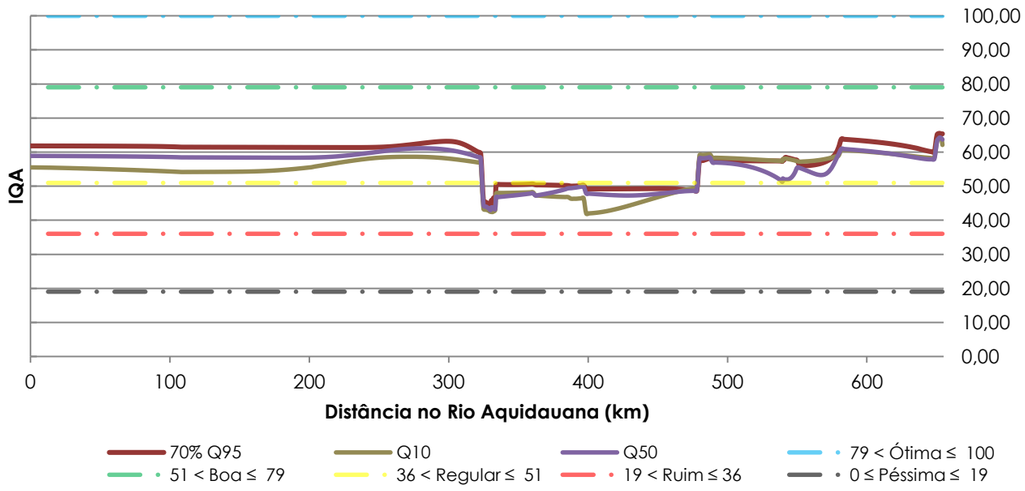


Gráfico 30 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.2.2 Horizonte temporal de 10 anos

As simulações realizadas para o horizonte temporal de 10 anos, ou seja, projetando-as para o ano de 2025 apresentaram que o índice de qualidade da água superficial no rio Miranda para um cenário tendencial haverá uma piora do IQA para todas as vazões de referência avaliadas, apresentando índice de qualidade adjacente ao ruim em seu trecho médio conforme mostrado no Gráfico 31.

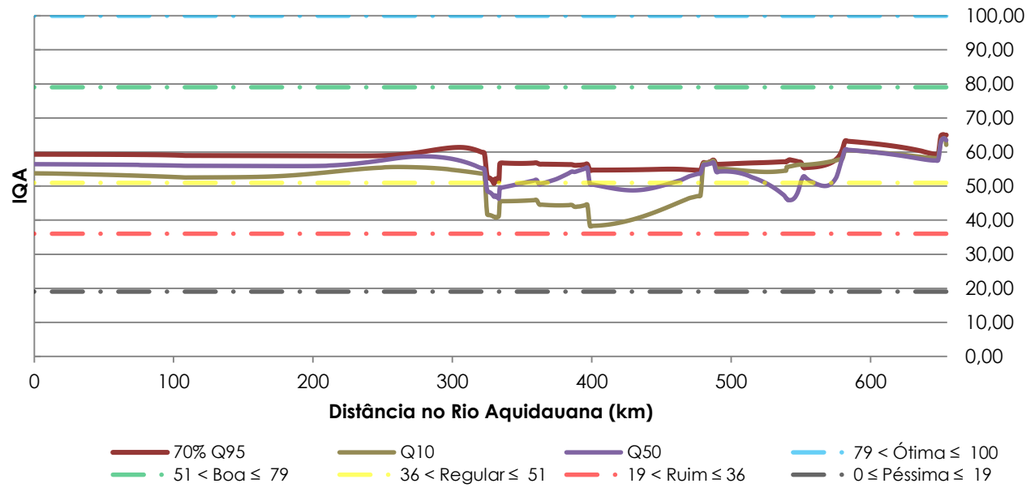


Gráfico 31 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando as simulações realizadas para um cenário otimista, a qualidade da água no rio Miranda possivelmente melhora em relação ao cenário tendencial acima elucidado, no entanto nos trechos caracterizados pelo aporte de poluentes oriundos do lançamento de efluentes líquidos ou de captação de água, permanecerão com qualidade regular em boa parte da extensão do rio, isto considerando todas as vazões simuladas. Ainda vale destacar que mesmo neste cenário a situação proposta como de época de chuva (Q10) apresentará variação de qualidade boa e regular em alguns pontos do referido rio, quase atingindo o índice ruim conforme mostrado no Gráfico 32.

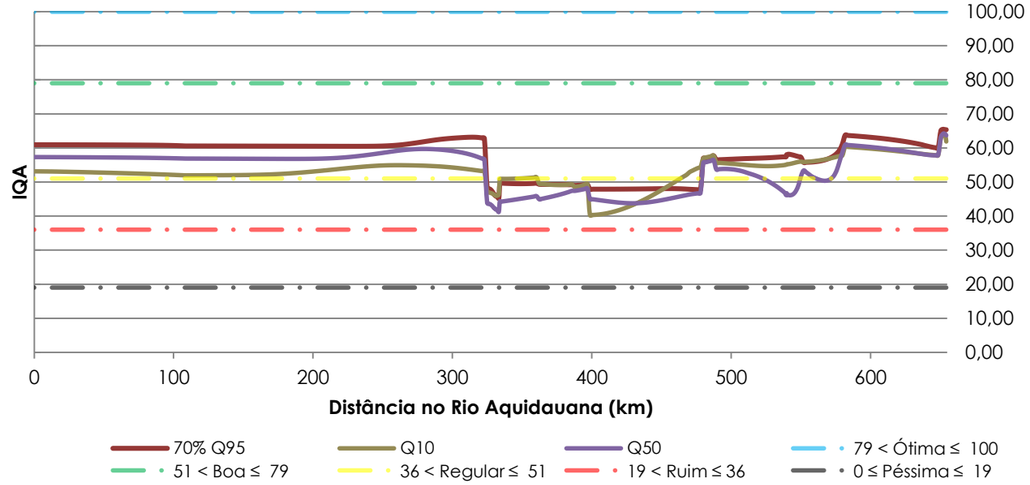


Gráfico 32 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação ao cenário pessimista avaliado ocorre uma piora na qualidade das águas comparando-se aos demais cenários, de forma que para a vazão de referência Q10, no trecho que abrange a confluência com o rio Cachoeirão, apresenta qualidade bastante próxima a ruim conforme é mostrado no Gráfico 33.

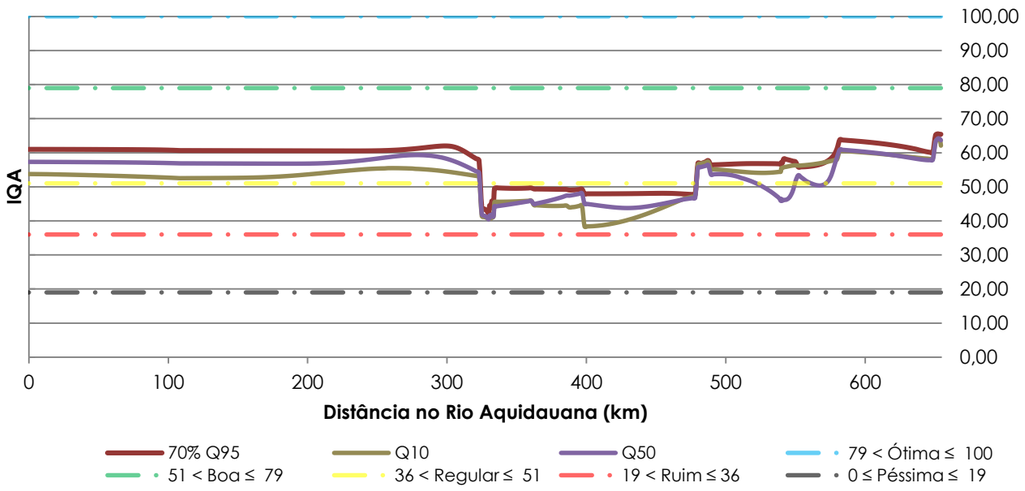


Gráfico 33 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.2.3 Horizonte temporal de 15 anos

A avaliação da qualidade da água superficial na sub-bacia do rio Aquidauana para o ano de 2030 considerando um cenário tendencial, ou seja, adotando-se os fatores discorridos no subcapítulo 7.1 indicaram uma piora na qualidade da água superficial do referido rio quando comparado com os horizontes anteriormente descritos, sendo assim os resultados obtidos são mostrados no Gráfico 34.

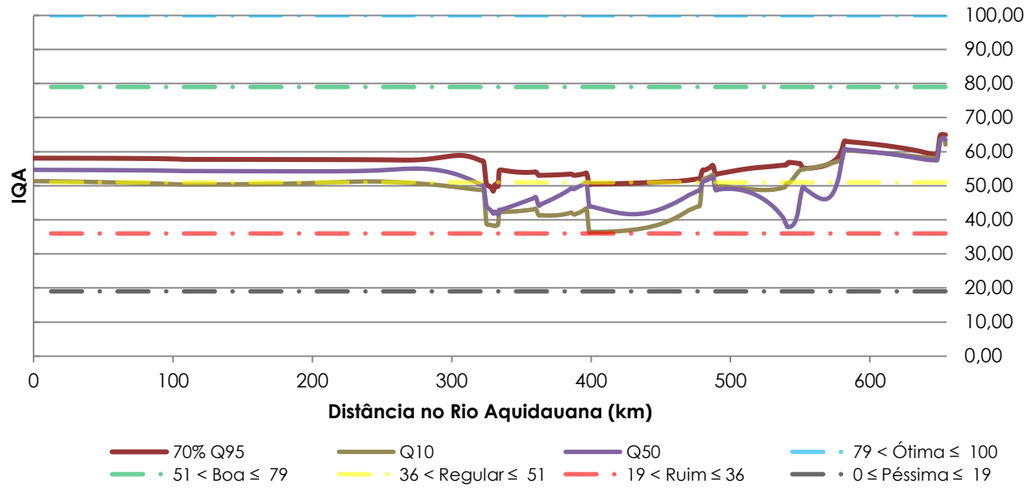


Gráfico 34 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação ao cenário otimista simulado verifica-se uma significativa semelhança dos índices de qualidade das águas considerando as vazões de referência 70% da Q95 e Q10 quando confrontados ao cenário tendencial anteriormente apresentado, indicando uma melhoria praticamente nula. Já a vazão Q50 demonstrou uma piora na qualidade da água de acordo com a simulação realizada.

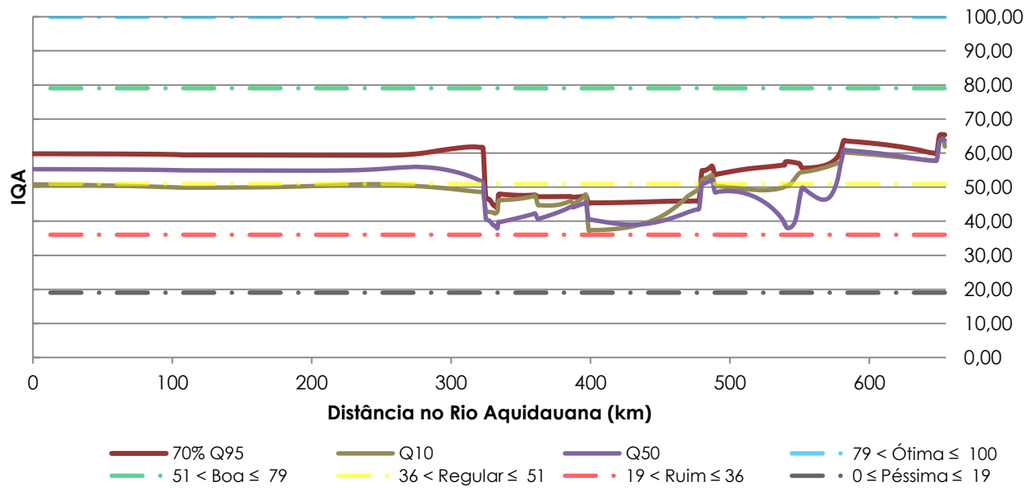


Gráfico 35 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Ademais, considerando um cenário pessimista o IQA ao longo do rio Aquidauana tende a piorar quando comparado com os cenários supramencionados apresentando em seu trecho médio qualidade contígua a ruim, a exemplo da vazão de referência Q10 e Q50.

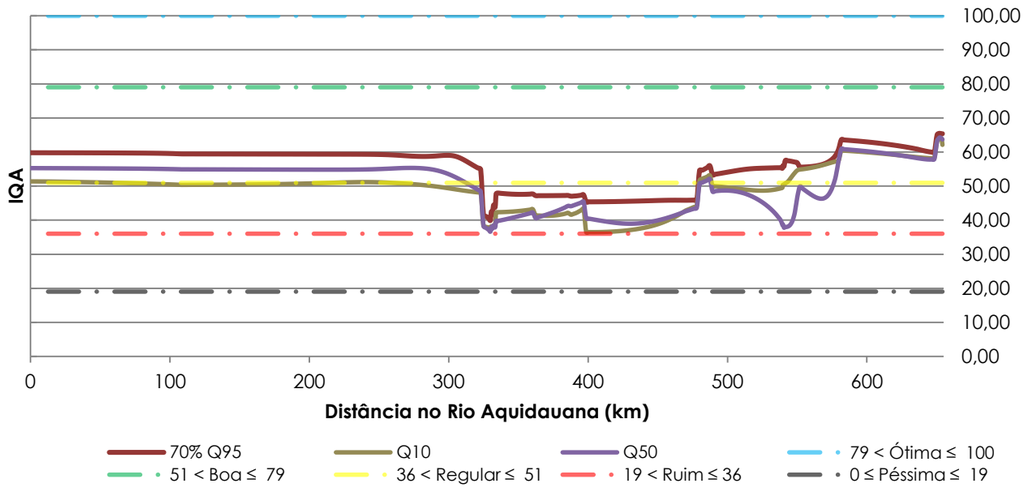


Gráfico 36 – Avaliação do IQA no rio Aquidauana para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.3 Sub-bacia do rio Canastrão

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do rio Canastrão para o ano base de planejamento (2015), apresentou resultados cuja qualidade é considerada boa ao longo dos seus 62,42 km de extensão (ver Gráfico 37). No entanto não identificou-se lançamentos pontuais neste curso d'água, sendo assim, como os cenários otimista e pessimista dizem respeito a melhoria e piora respectivamente dos padrões de lançamento de poluentes de fontes pontuais não foi possível distinguir tais cenários para horizonte de 5, 10 e 15 anos, portanto apresenta-se a seguir a análise tendencial para o rio Canastrão.

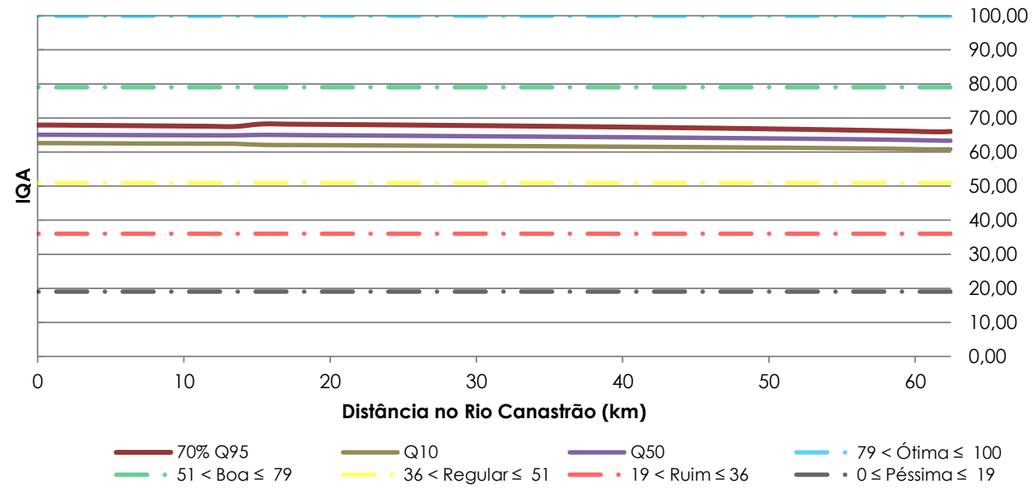


Gráfico 37 – Avaliação do IQA no rio Canastrão para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

A avaliação do IQA para o ano de 2020 apresentou-se com índices de qualidade da água para todas as vazões de referência como boa (ver Gráfico 38), no entanto, quando comparada com o ano de 2015, há uma ligeira tendência de redução deste índice em virtude dos fatores considerados neste cenário conforme discorrido no subcapítulo 7.1.

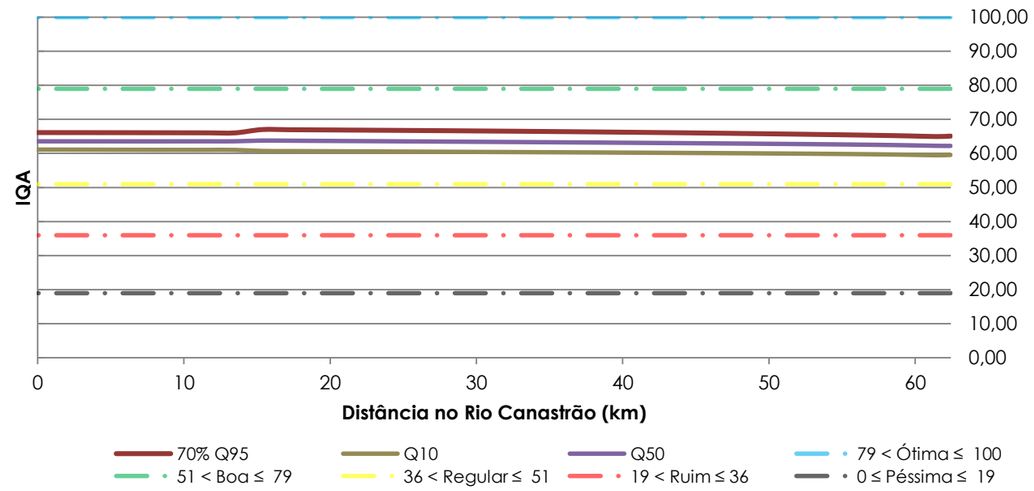


Gráfico 38 – Avaliação do IQA no rio Canastrão para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação ao horizonte temporal de 10 anos, o IQA ao longo de toda extensão do rio Canastrão apresenta-se na faixa considerada como boa (ver Gráfico 39), no entanto quando confrontado com a base de planejamento observa-se que há uma piora deste índice principalmente no que tange a época de cheia (Q10).

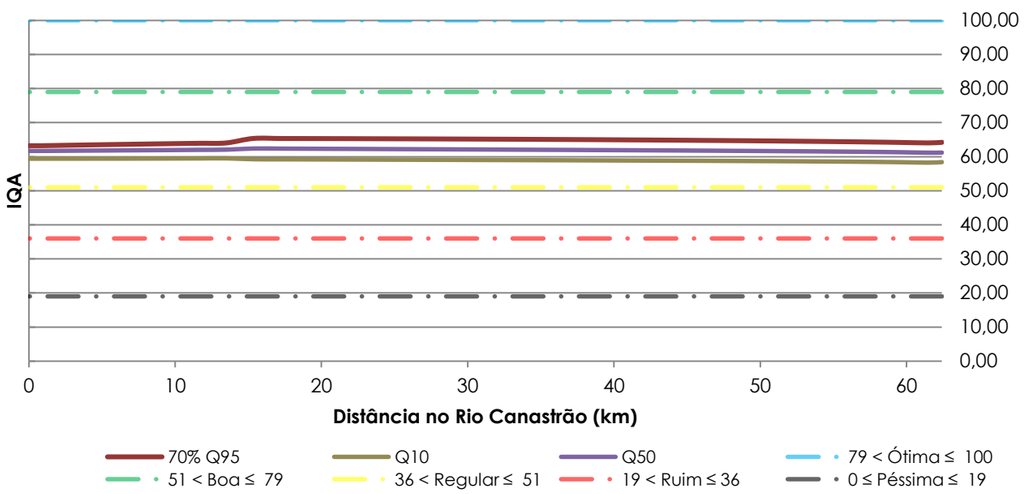


Gráfico 39 – Avaliação do IQA no rio Canastrão para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Ademais, considerando o horizonte temporal de 15 anos a avaliação referente ao IQA no rio Canastrão indica uma piora no índice de qualidade da água superficial, apresentando apenas uma variação dentro da faixa de qualidade considerada como boa, conforme mostrado no Gráfico 40.

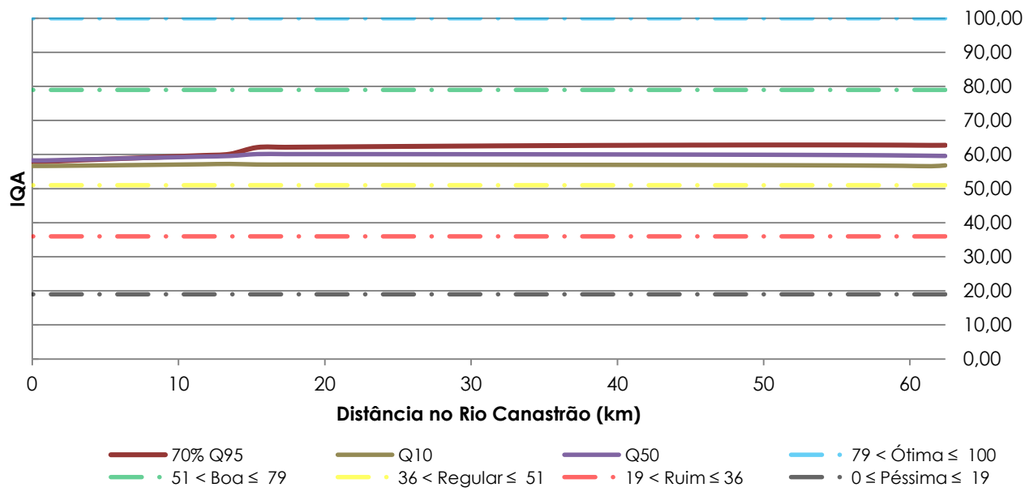


Gráfico 40 – Avaliação do IQA no rio Canastrão para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.4 Sub-bacia do rio Cachoeirão

A avaliação do IQA na sub-bacia do rio Cachoeirão para o ano base de planejamento (2015) consistiu na simulação deste índice trecho a trecho compreendendo o rio em sua extensão total. Neste sentido, os resultados apresentaram padrão de qualidade classificado como "bom" desde sua foz até a nascente (confluência com o rio Aquidauana – km 0), para todas as vazões de referência simuladas. Porém é importante observar que foi identificado 1 ponto de lançamento de efluentes próximo a sua nascente (km51- ver **ANEXO VII**) Ademais, vale ressaltar que a vazão com resultados mais baixos de qualidade dentre as demais consiste na Q10, a qual caracteriza a estação chuvosa, conforme mostra o Gráfico 41.

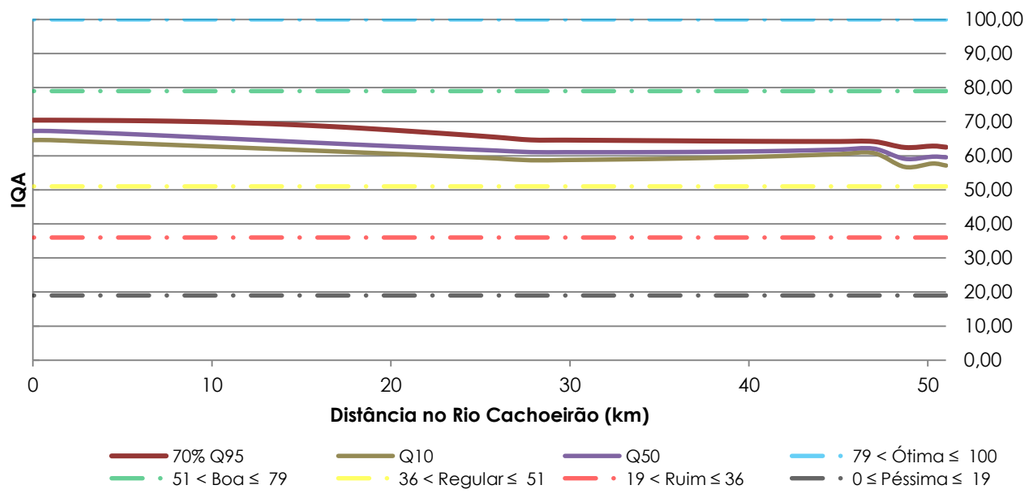


Gráfico 41 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.4.1 Horizonte temporal de 5 anos (2020)

Avaliando a qualidade das águas superficiais do rio Cachoeirão para o ano 2020 adotando-se um cenário tendencial se observa que os índices de IQA tendem a piorar quando comparados aos resultados obtidos para o ano de 2015. Ainda, as vazões simuladas apresentam-se quase em toda extensão deste curso d'água com qualidade boa, sendo que as vazões que se mostram com piores resultados de qualidade são a Q10 e Q50 (ver Gráfico 42), mesmo com a presença de lançamentos pontuais (Quadro 22) próximo a sua nascente que sinergicamente conduzem a uma redução da capacidade de autodepuração do curso hídrico.

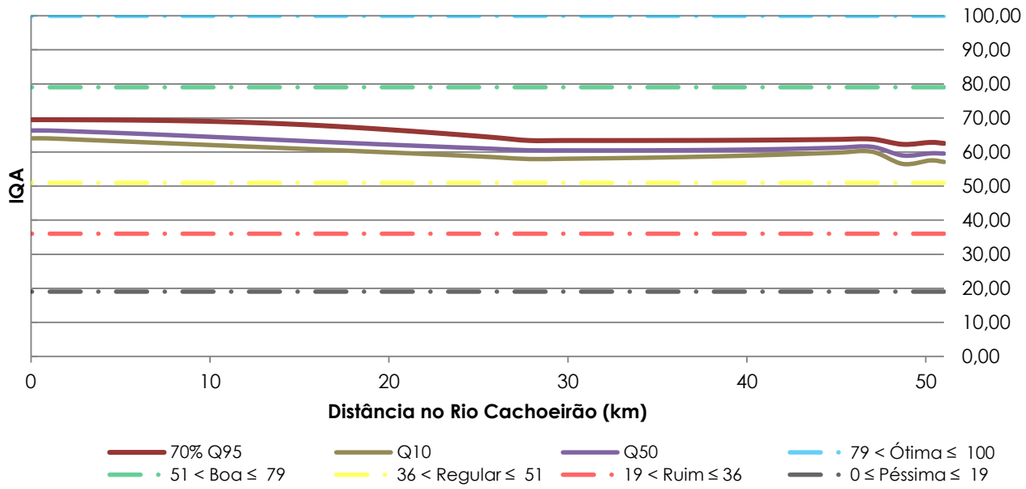


Gráfico 42 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação a avaliação realizada para o cenário otimista conforme critérios apresentados no subcapítulo 7.2 observa-se que há uma ínfima melhora na qualidade das águas superficiais conforme mostra o Gráfico 43.

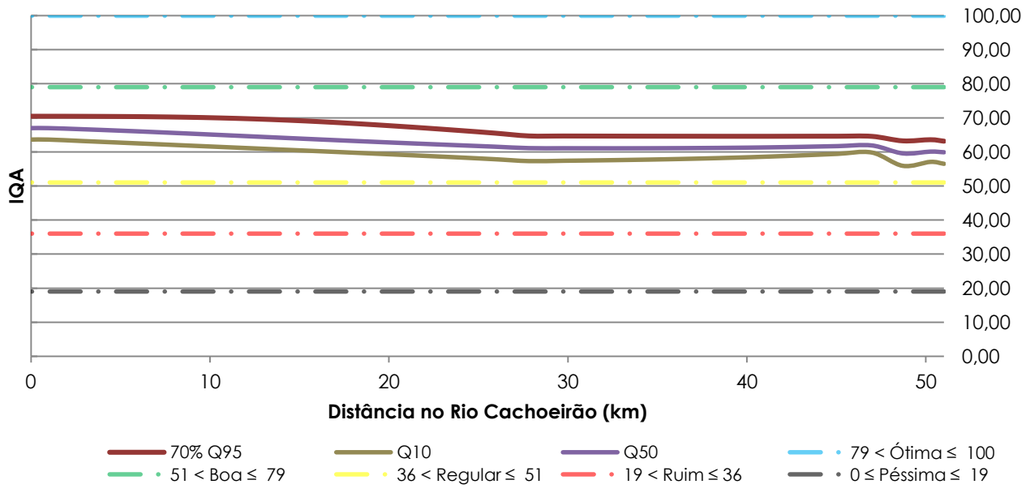


Gráfico 43 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Ademais, considerando a avaliação de IQA sob a ótica do cenário pessimista há uma piora na qualidade das águas superficiais com destaque para a área próxima a nascente (km51 – ver **ANEXO VII**) que apresenta pior índice de qualidade, porém dentro da faixa caracterizada como boa, conforme mostra o Gráfico 44.

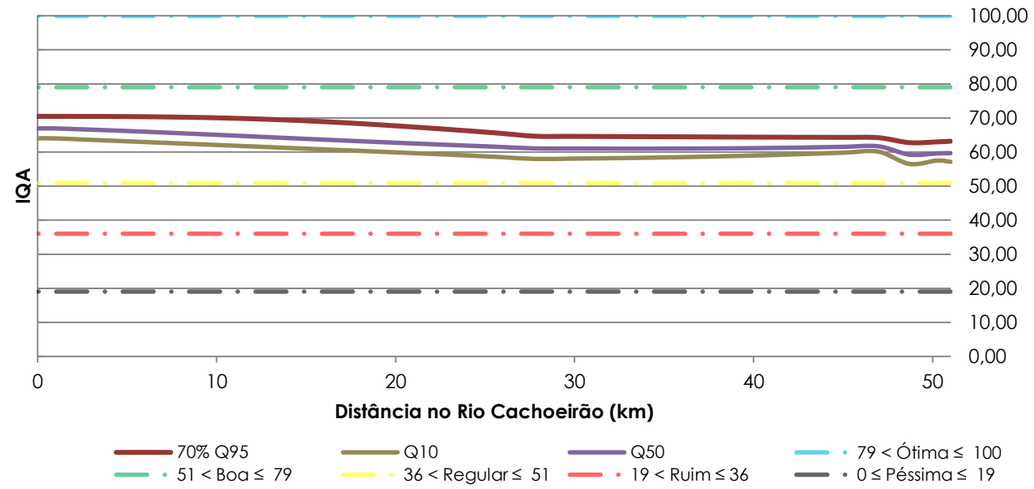


Gráfico 44 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.4.2 Horizonte temporal de 10 anos (2025)

A avaliação do IQA com base no horizonte temporal de 10 anos, inicialmente será apresentada para as simulações realizadas referente a um cenário tendencial, sendo assim observa-se uma piora na qualidade das águas superficiais do rio Cachoeirão (ver Gráfico 45) quando comparado ao mesmo cenário do horizonte de 5 anos apresentado no Gráfico 42, sendo que todos os trechos demostram qualidade classificada como boa, sempre apresentando uma qualidade menor próximo a nascente (km51 – ver **ANEXO VII**), local onde ocorre lançamento pontual.

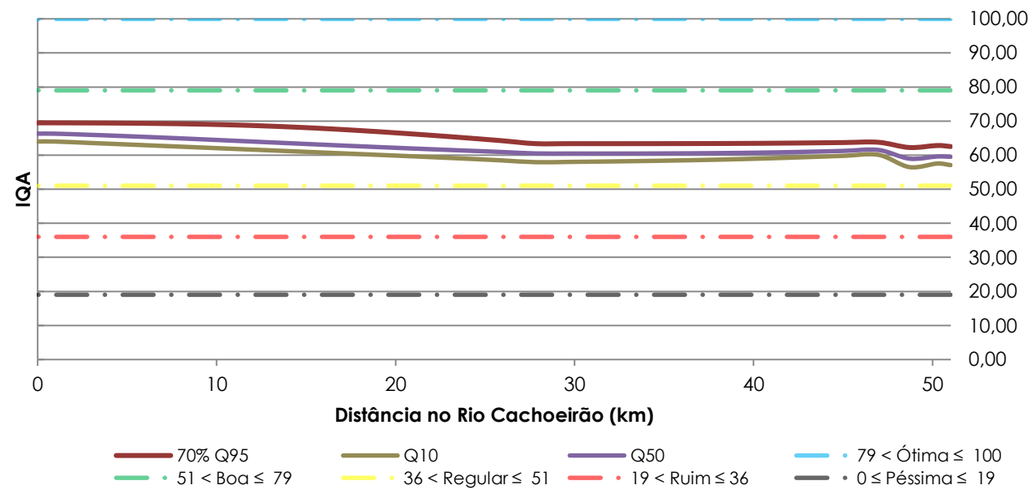


Gráfico 45 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação ao cenário otimista, o Gráfico 46 mostra qualidade da água ao longo do rio Cachoeirão onde é possível observar uma melhora no IQA para todas as vazões quando comparado ao cenário tendencial anteriormente discorrido, com melhora na qualidade já próximo a sua foz na confluência com o rio Aquidauana.

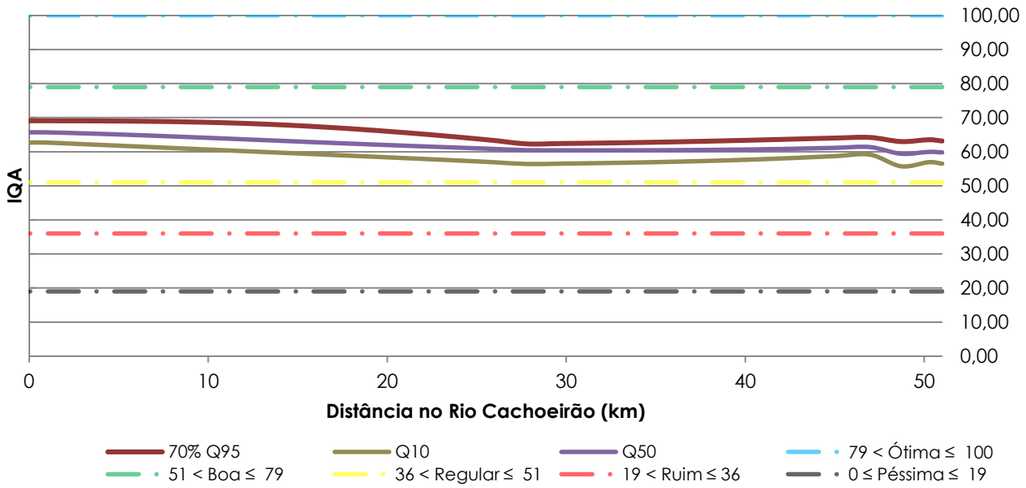


Gráfico 46 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Por fim, considerando um cenário pessimista, houve uma leve piora nos índices de qualidade das águas, onde destaca-se a vazão Q10 (época de cheia) com pior índice, entretanto a mesma está compreendida dentro da faixa considerada como boa, principalmente no trecho próximo a sua nascente (ver Gráfico 47), onde há lançamento pontual conforme supramencionado o presente tópico.

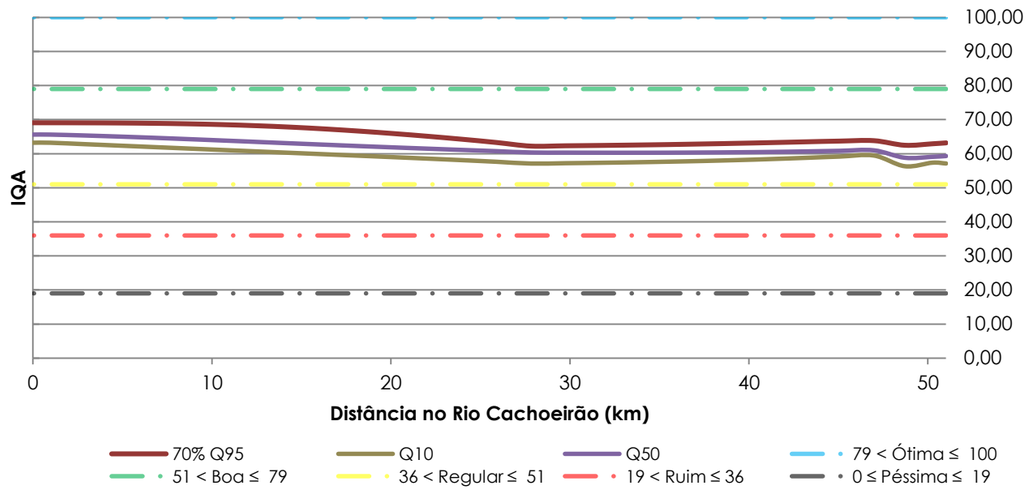


Gráfico 47 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.4.3 Horizonte temporal de 15 anos (2030)

Para o horizonte temporal de 15 anos, a avaliação referente ao IQA no rio em estudo apresenta-se com índice de qualidade bom, alterando-se espacialmente desde sua nascente até sua foz na confluência com o rio Aquidauana, conforme mostrado no Gráfico 48.

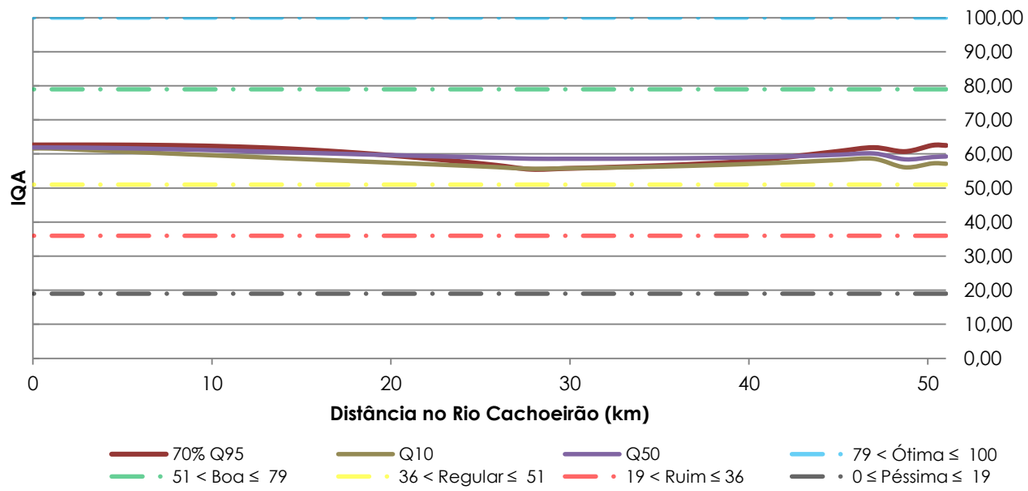


Gráfico 48 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação ao cenário otimista, observa-se através do Gráfico 49 que ocorre uma melhora, não muito significativa, no IQA para todas as vazões de referência quando comparado com os resultados mostrados no Gráfico 48 (cenário tendencial).

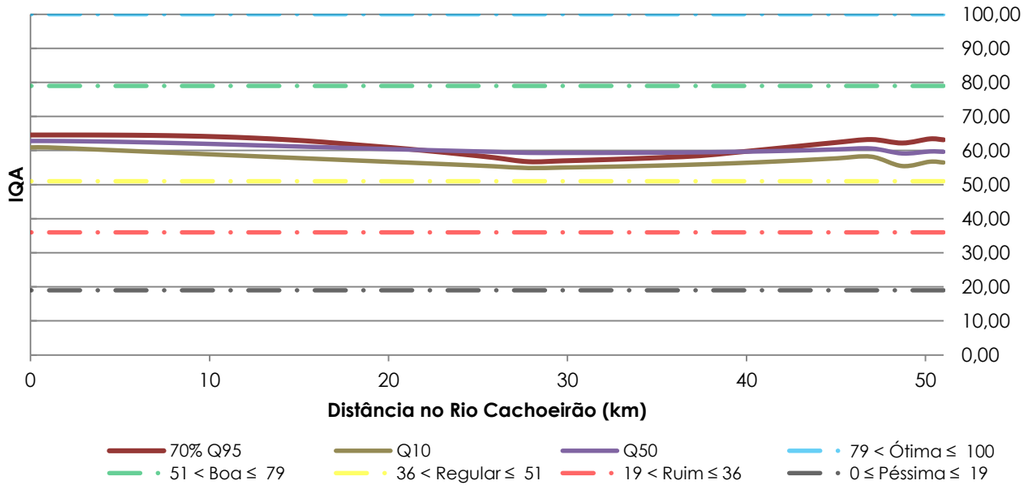


Gráfico 49 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Ademais, considerando um cenário pessimista, observa-se que no trecho médio da extensão do corpo hídrico apesar da aproximação da faixa considerada regular, a qualidade permanece como boa conforme Gráfico 50.

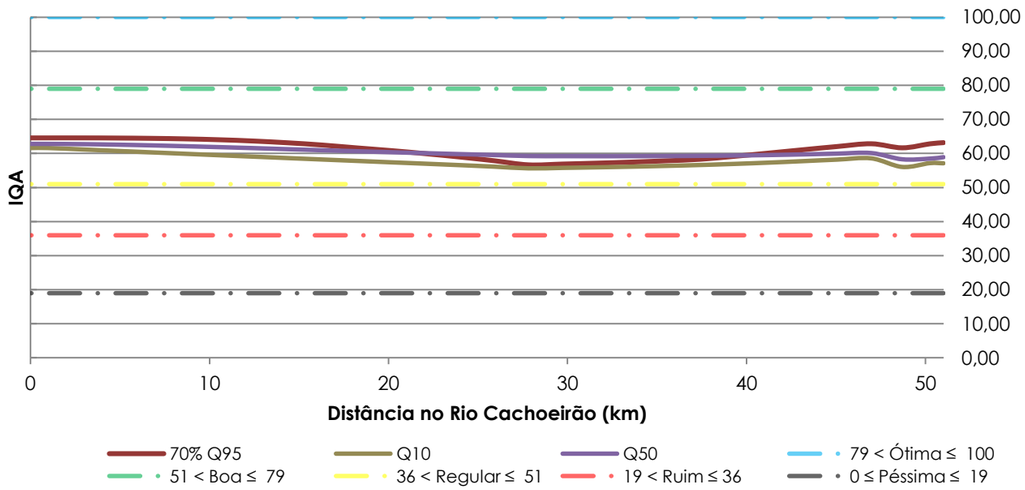


Gráfico 50 – Avaliação do IQA no rio Cachoeirão para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.5 Sub-bacia do rio Chapena

A avaliação da qualidade das águas superficiais na sub-bacia do rio Chapena observou em especifico o rio Chapena, inicialmente para o ano base de planejamento (2015), para o qual obteve-se resultados que demonstraram uma qualidade considerada boa ao longo dos seus 60,26 km de extensão (ver Gráfico 51), com exceção da vazão de referência Q10 que mesmo pertencendo a faixa considerada como boa, permanece adjunta a faixa considerada regular. Como para este rio não foram identificados lançamentos pontuais ao longo de seu curso, os cenários otimista e pessimista os quais dizem respeito a melhoria e piora dos padrões de lançamento de poluentes nas fontes pontuais, tais fatores não sofreram alterações com relação ao cenário tendencial para os horizontes de 5, 10 e 15 anos, portanto elaborou-se apenas uma análise tendencial do referido rio.

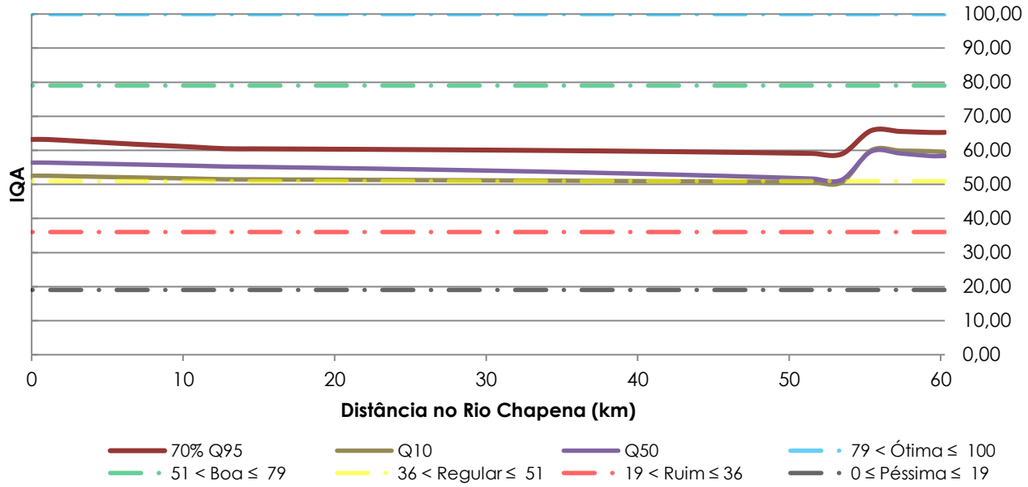


Gráfico 51 – Avaliação do IQA no rio Chapena para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

A avaliação do IQA segundo o cenário tendencial para o horizonte temporal de 5 anos apresentou-se com índices na faixa considerada de qualidade boa, com exceção das condições observadas para a vazões Q50 entre a extensão 54 e 49 km (extensão considerando o sentido nascente à foz, ver **ANEXO VII**), classificadas dentro da faixa regular, conforme apresentado no Gráfico 52.

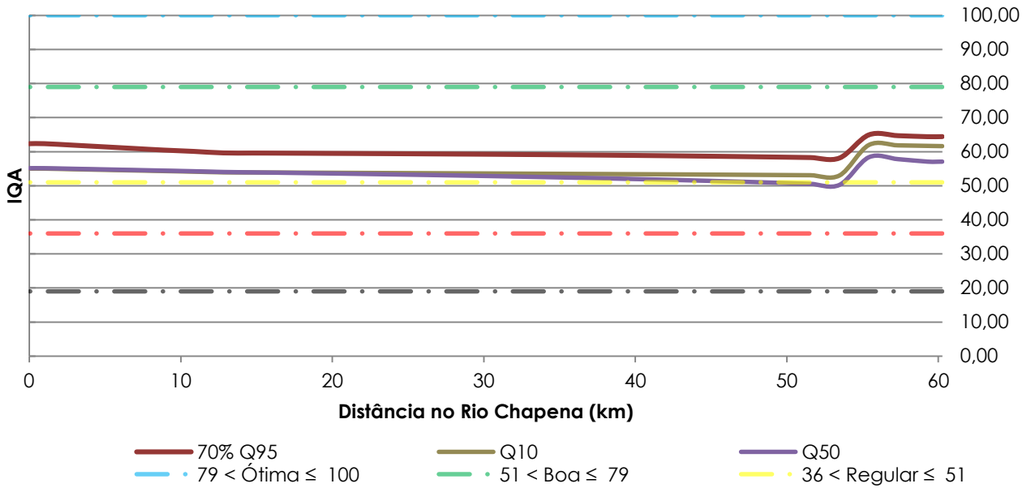


Gráfico 52 – Avaliação do IQA no rio Chapena para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação as simulações realizadas para o ano de 2025, a avaliação de qualidade da água no referido rio apresenta-se similar aos resultados obtidos para o horizonte temporal de 5 anos. Frisa-se que ambas as vazões de referência apresentaram índices de IQA classificados numa faixa considerada boa e as vazões de referência Q10 e Q50 apresentaram índices na faixa regular no trecho a jusante da nascente (53 km).

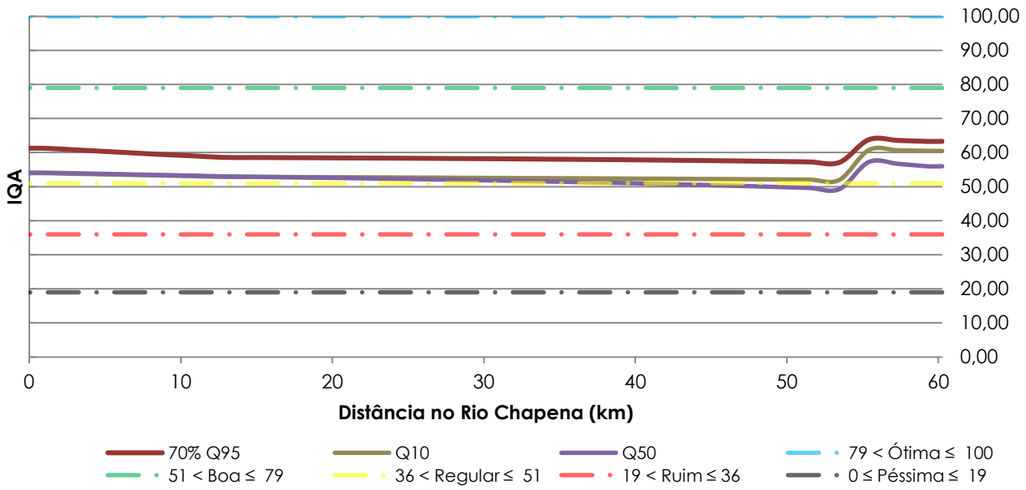


Gráfico 53 – Avaliação do IQA no rio Chapena para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Ademais, em relação ao horizonte temporal de 15 anos, o Gráfico 54 apresenta os resultados obtidos quanto a variação do IQA para as 3 vazões simuladas ao longo do rio Chapena, sendo que em toda sua extensão o IQA da vazão 70% da Q95 permaneceu na faixa considerada como boa, tendo apenas as vazões de referência Q10 e Q50 apresentando índices na faixa regular na área próxima a nascente do referido rio.

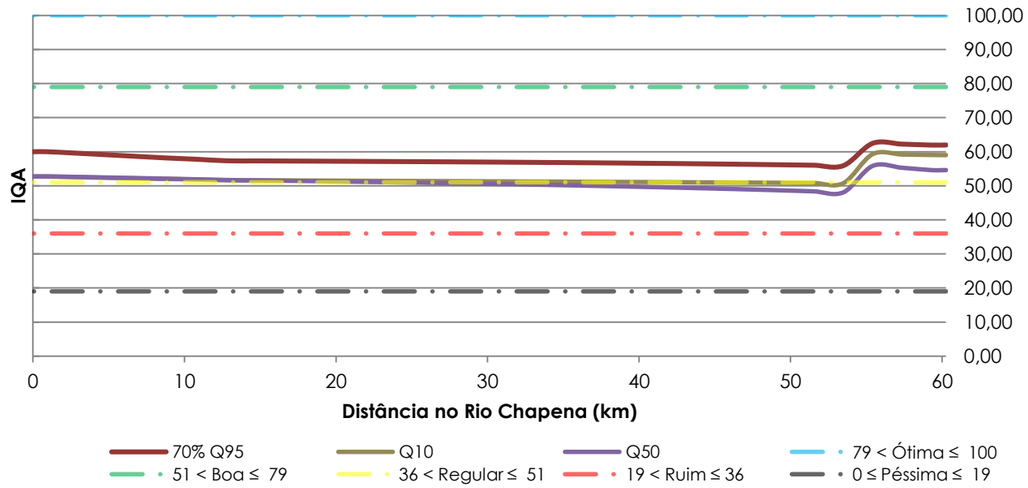


Gráfico 54 – Avaliação do IQA no rio Chapena para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.6 Sub-bacia do rio Dois Irmãos

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do rio Dois Irmãos observou em especifico a qualidade no rio Dois irmãos inicialmente para o ano base de planejamento. No entanto, vale ressaltar que o referido rio possui 2 "braços" e sendo assim foram realizadas 2 simulações uma referente ao primeiro trecho denominada de afluente do rio Dois Irmãos, o qual possui menor extensão (84,52 km) e o segundo como rio Dois Irmãos, o qual possui maior extensão com 86,57 km

Neste sentido os resultados obtidos quanto ao trecho denominado afluente rio Dois Irmãos é considerado em toda sua extensão num cenário tendencial como de qualidade classificada como boa, exceto na área próxima a nascente que para a vazão de referência Q10 (época de chuva) demonstra qualidade regular, conforme apresentado no Gráfico 55.

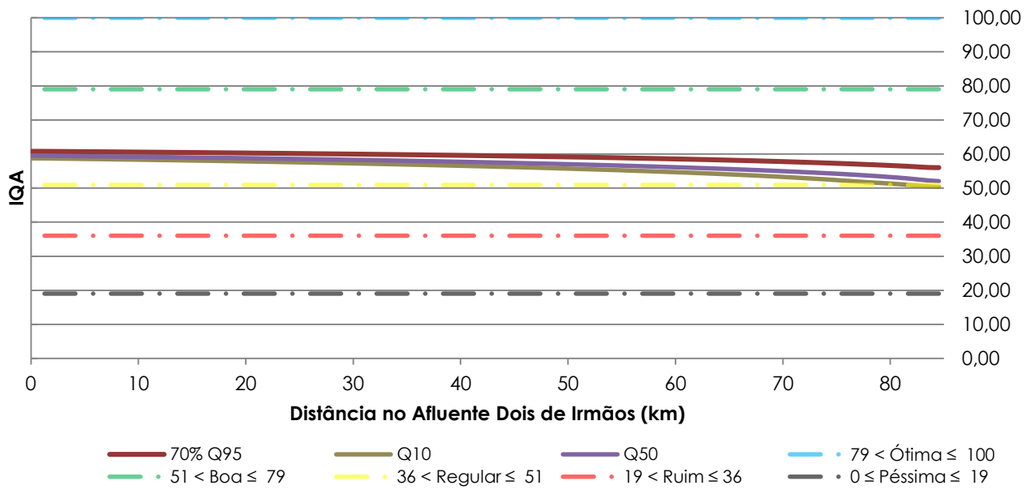


Gráfico 55 – Avaliação do IQA no afluente do rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando o segundo trecho denominado de rio Dois Irmãos, a avaliação do IQA ao longo de sua extensão apresenta-se com índices na faixa considerada de qualidade boa e no trecho próximo a sua nascente as três vazões de referência tendem a índices de qualidade regulares conforme mostra o Gráfico 56.

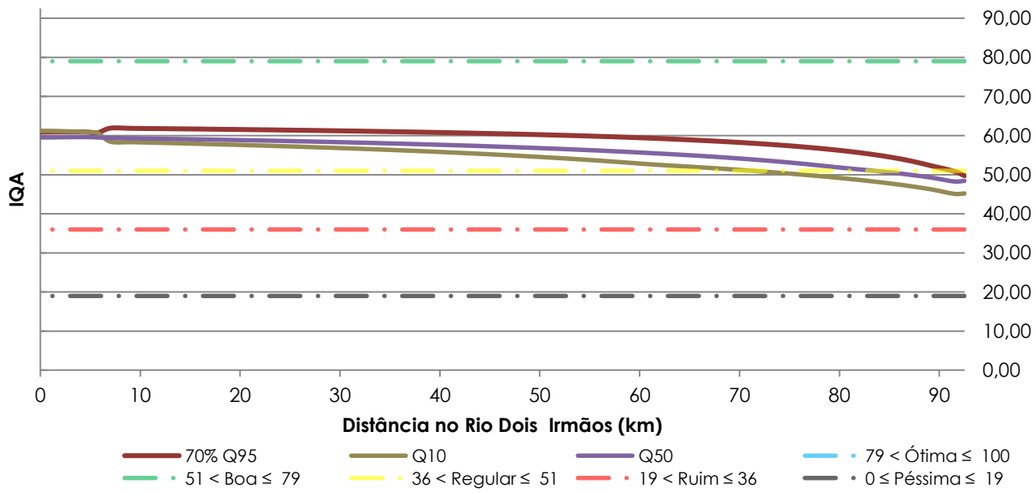


Gráfico 56 – Avaliação do IQA no rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Ademais, vale ressaltar que nesta sub-bacia não foi identificada nenhuma atividade potencialmente poluidora e tão pouco ETEs, desta forma conforme anteriormente supramencionado não haverá simulações para cenários otimistas e pessimistas. Sendo assim, a seguir serão apresentados somente os cenários tendenciais para os horizontes de 5, 10 e 15 anos.

7.6.6.1 Horizonte temporal de 5 anos

Para o horizonte proposto neste item, observa-se que a avaliação do IQA para o afluente do rio Dois Irmãos apresentou-se em toda sua extensão dentro da faixa de qualidade classificada como boa, exibindo apenas as vazões de referência Q10 (época de chuva) e Q50, no trecho próximo a nascente, a faixa regular, conforme mostra o Gráfico 57.

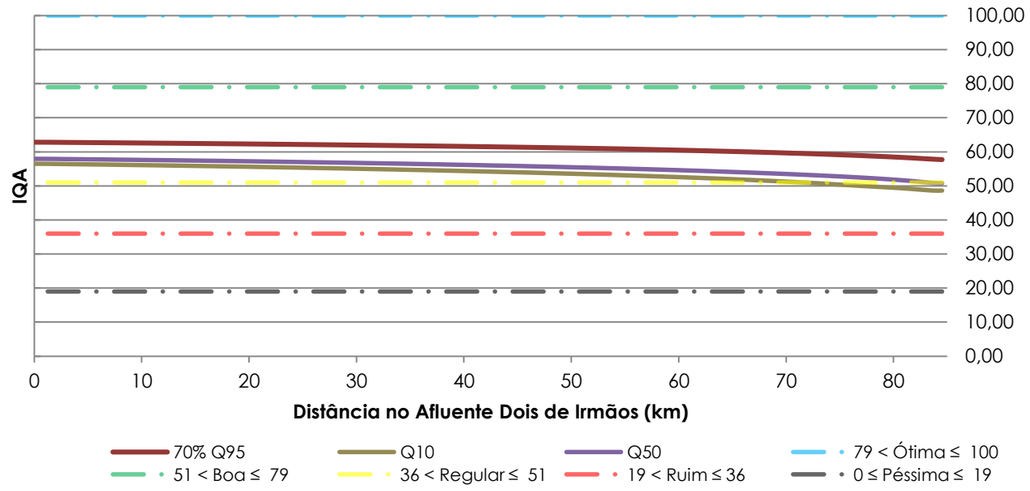


Gráfico 57 – Avaliação do IQA no afluente do rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação ao trecho denominado rio Dois Irmãos observa-se que na região próxima à sua nascente as três vazões de referência iniciam-se com qualidade classificada como regular, no entanto a jusante deste ponto a qualidade torna-se ainda melhor, estendendo-se até a sua foz com o rio Aquidauana (ver Gráfico 58), possivelmente em virtude de aspectos naturais que favorecem a autodepuração de que atingem os cursos hídricos.

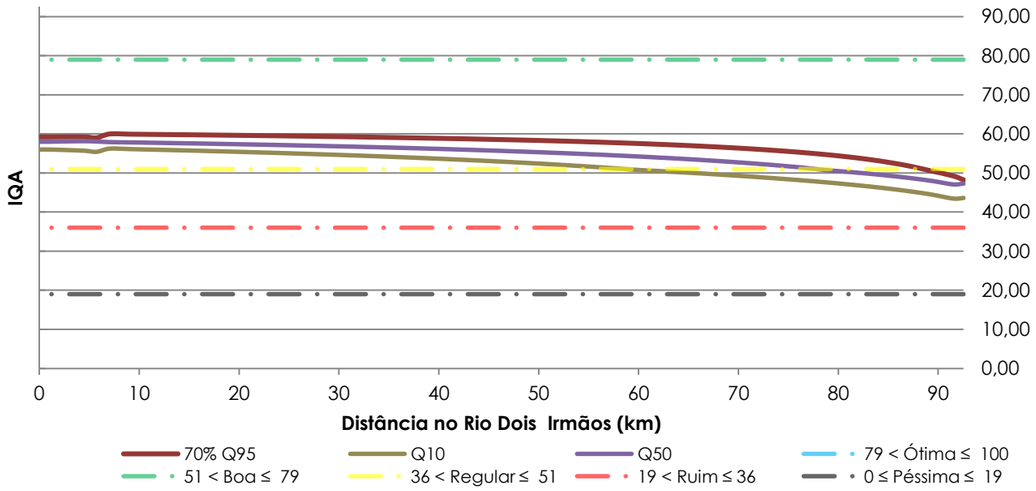


Gráfico 58 – Avaliação do IQA no rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.6.2 Horizonte temporal de 10 anos

A avaliação de qualidade realizada para o ano de 2025 considerando o cenário tendencial, indica que em toda extensão do afluente do rio Dois Irmãos a qualidade permanece com índice classificado como bom, exibindo apenas para as vazões de referência Q10 e Q50 índices classificados como regulares no trecho próximo a nascente, conforme mostra o Gráfico 59.

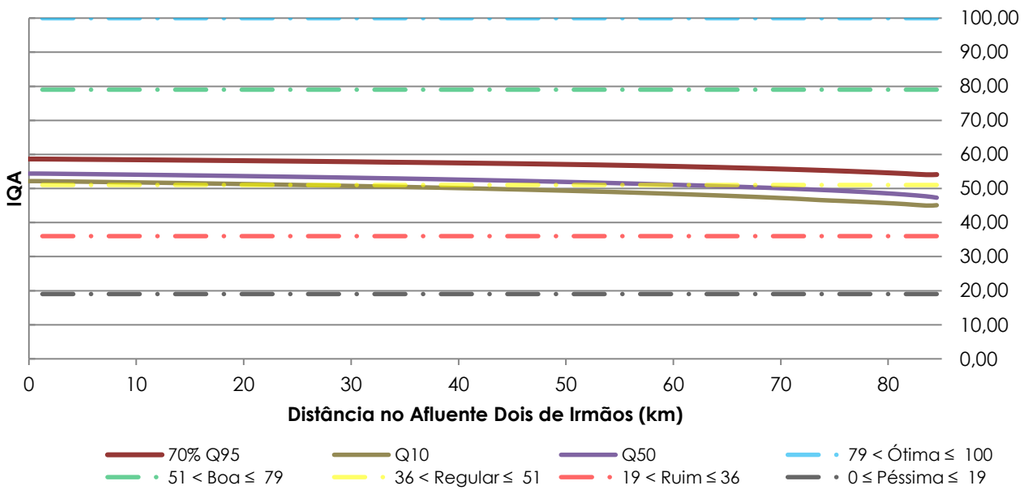


Gráfico 59 – Avaliação do IQA no afluente do rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando-se a avaliação de IQA para o ano de 2025, a qualidade tende a diminuir em toda extensão do corpo hídrico, quando comparado ao horizonte de 5 anos (ver Gráfico 58) permanecendo na região de nascente em época de cheia (Q10) um IQA regular que a jusante do rio evolui para qualidade boa permanecendo nesta faixa até sua foz confluência com o rio Aquidauana.

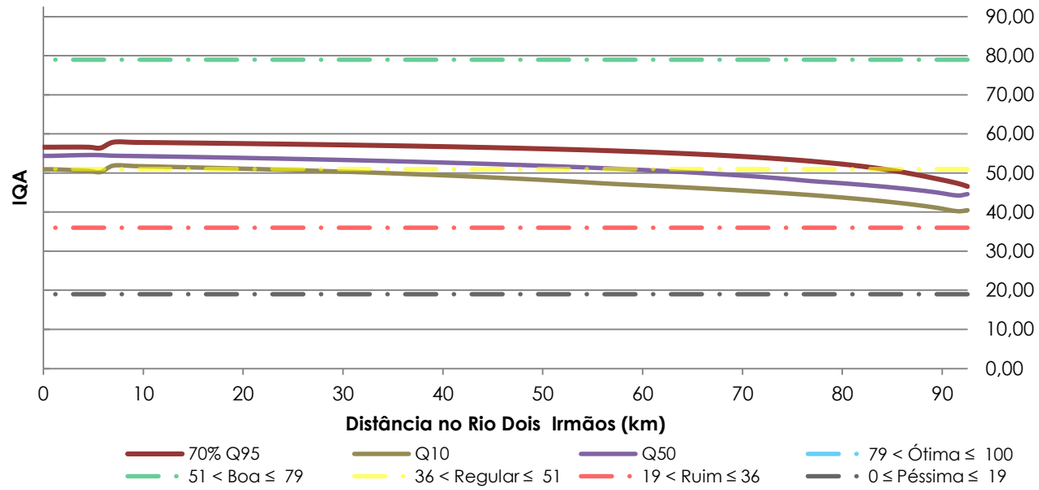


Gráfico 60 – Avaliação do IQA no rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.6.3 Horizonte temporal de 15 anos

A avaliação de IQA para o ano de 2030 referente ao afluente do rio Dois Irmãos apresentou índices de qualidade na faixa classificada como boa, evidenciando apenas para as vazões de referência Q10 e Q50 índices identificados como regulares no trecho próximo a nascente (ver Gráfico 61, assim como mostrado para os horizonte de 5 e 10 anos anteriormente explicados.

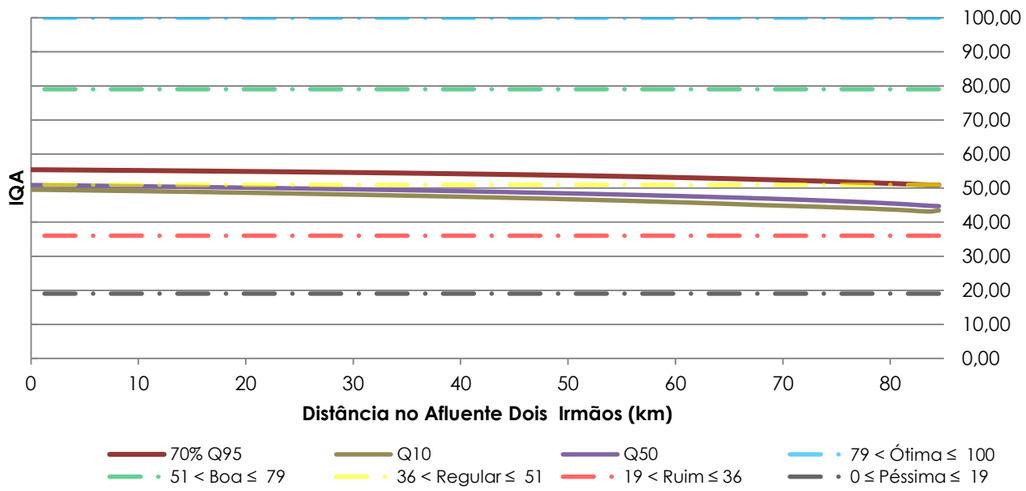


Gráfico 61 – Avaliação do IQA no afluente do rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando a avaliação do IQA para o rio Dois Irmãos, os resultados obtidos demonstram uma tendência de piora nos padrões de qualidade, no entanto, em geral permanecem na faixa classificada como boa exceto do trecho supramencionado da nascente para as três vazões de referência, conforme mostra o Gráfico 62.

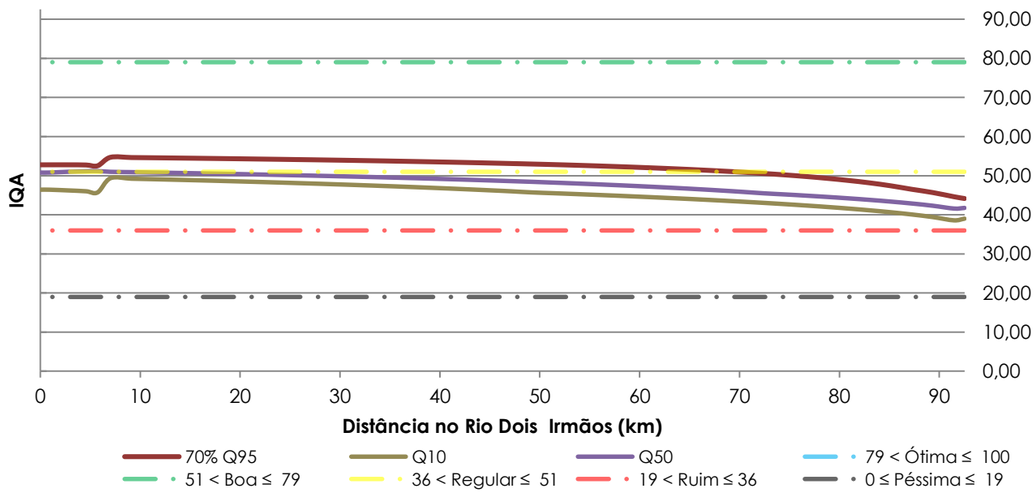


Gráfico 62 – Avaliação do IQA no rio Dois Irmãos para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.7 Sub-bacia do rio Formoso

A avaliação do IQA na sub-bacia do rio Formoso para o ano base de planejamento consistiu na simulação deste índice trecho a trecho do referido rio considerando a sua extensão total bem como seus afluentes, neste sentido elaborou-se o Gráfico 63, o qual demonstra unicamente a extensão do rio Formoso em relação ao IQA simulado.

Assim, observa-se que os padrões de qualidade desde sua foz (confluência com o rio Miranda) até a nascente, apresentam-se dentro de uma faixa classificada como de qualidade boa, conforme mostra o Gráfico 63.

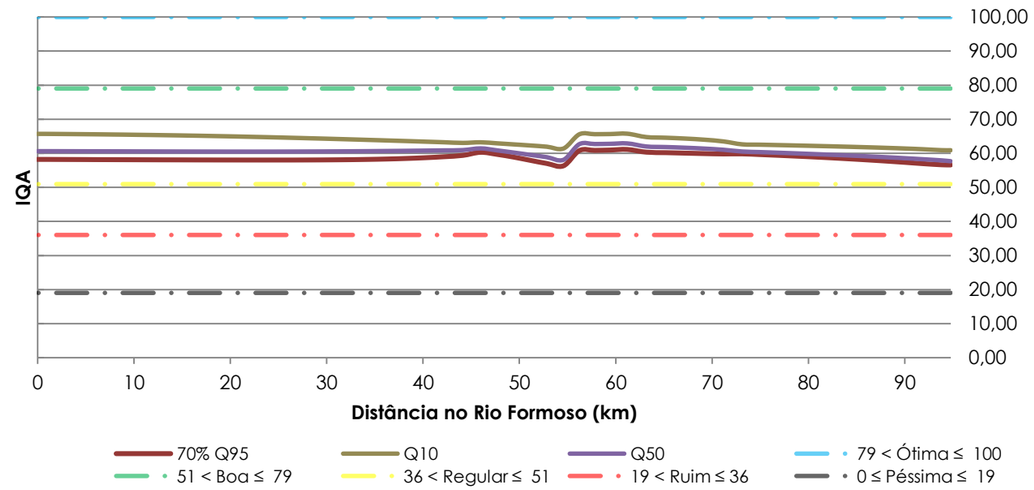


Gráfico 63 – Avaliação do IQA no rio Formoso para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.7.1 Horizonte temporal de 5 anos (2020)

O Gráfico 64 apresenta a avaliação do IQA ao longo dos 94,76 km de extensão do rio Formoso para o ano de 2020. Sendo assim, é possível observar que tal índice varia entre qualidade considerada boa até próximo da qualidade regular, constituindo a pior qualidade próximo ao quilometro 53 do referido curso d'água. Destaca-se que tal região é locada a jusante da confluência com o córrego Bonito.

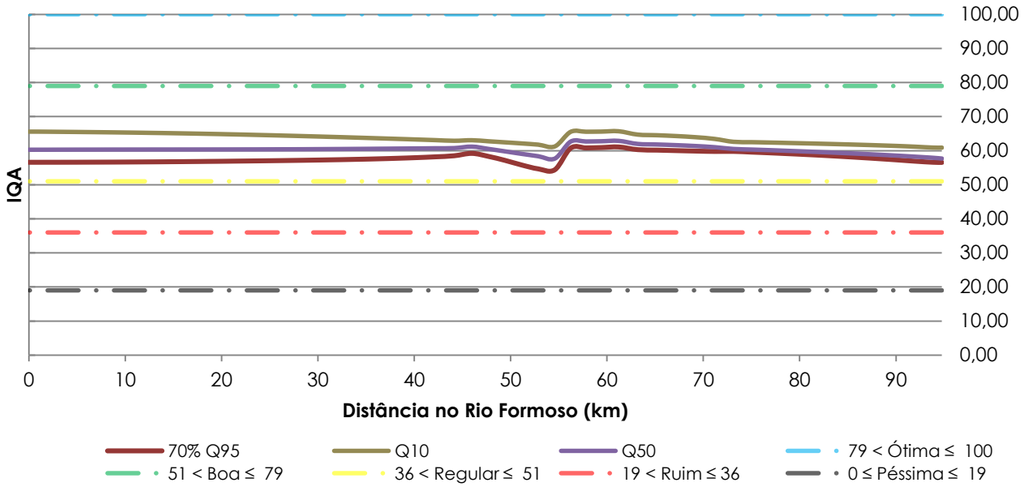


Gráfico 64 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Para um cenário otimista os índices de IQA tendem a manter-se na faixa classificada como boa, conforme apresentado no Gráfico 65.

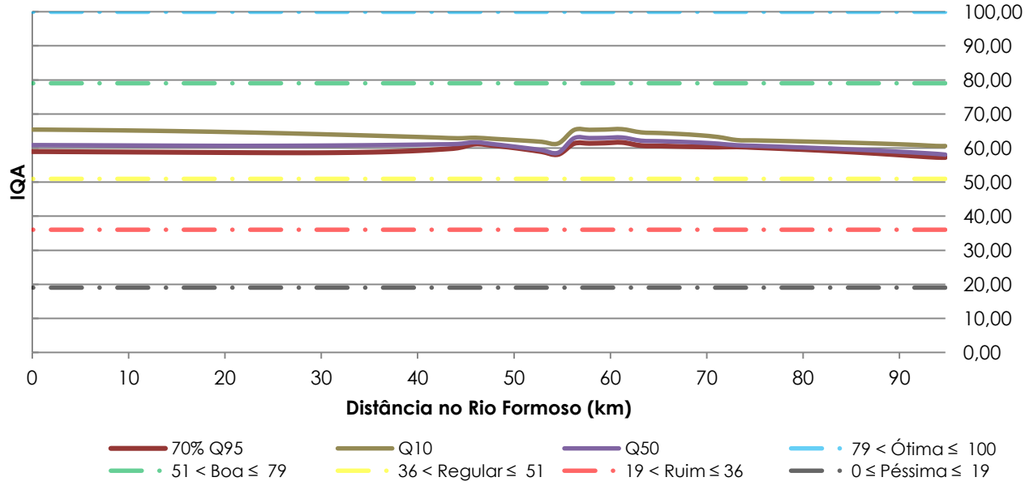


Gráfico 65 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando um cenário pessimista o IQA a jusante da confluência com o córrego Bonito tende a piorar atingindo índices regulares para a vazão de referência 70% da 95 (época de seca) conforme mostra o Gráfico 66.

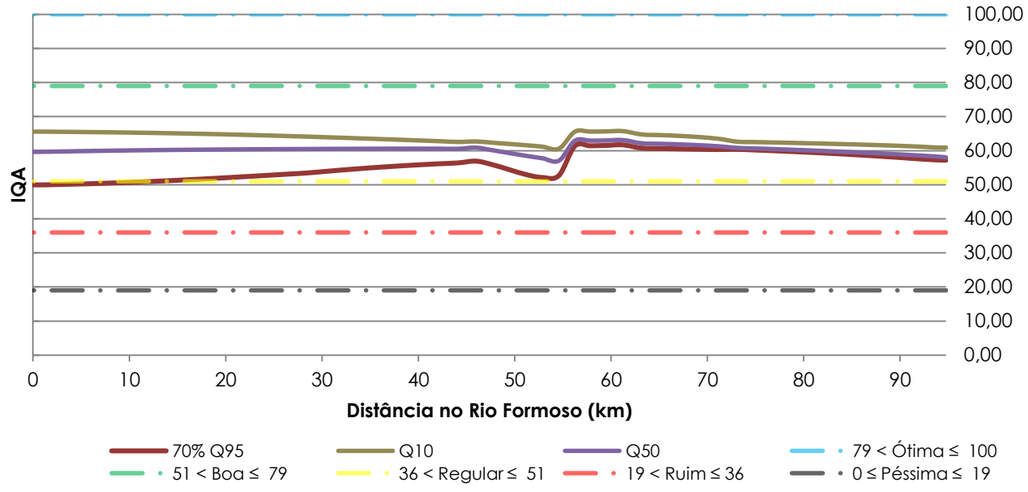


Gráfico 66 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.7.2 Horizonte temporal de 10 anos

Em relação a avaliação de qualidade realizada para o cenário tendencial considerando-se o horizonte temporal de 10 anos, observa-se no Gráfico 67 que para a vazão de referência 70% da Q95 o índice de qualidade a jusante da confluência com o córrego Bonito oscila de bom à regular.

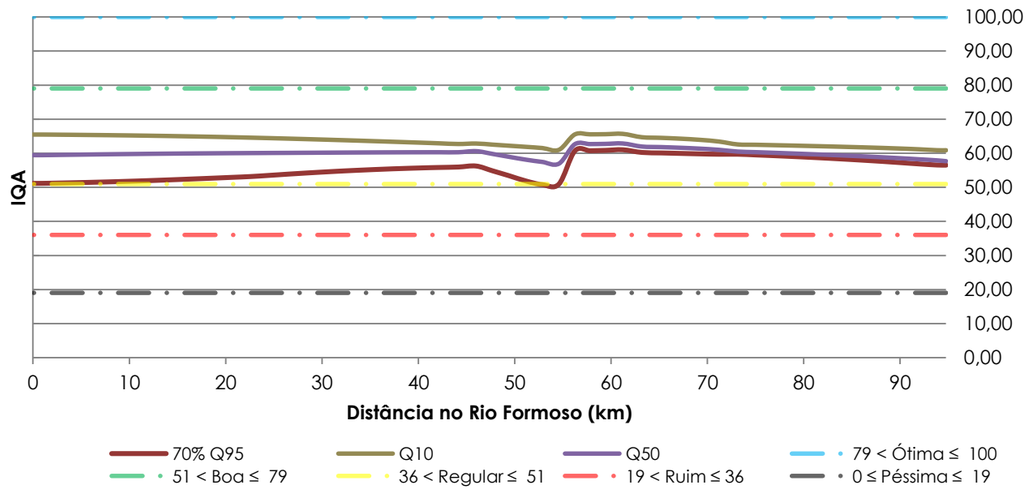


Gráfico 67 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando um cenário otimista, o índices de qualidade simulado oscilará dentro da faixa considerada de qualidade boa, conforme pode ser visualizado no Gráfico 68.

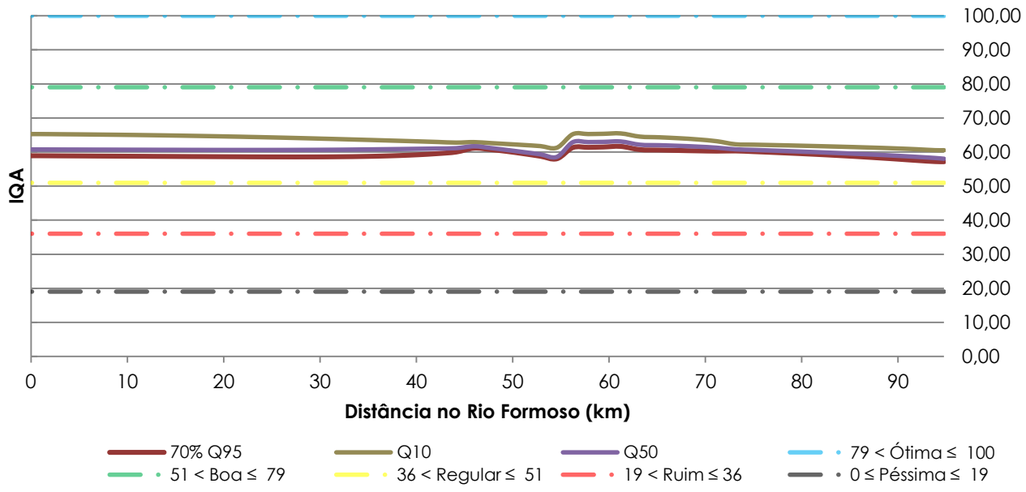


Gráfico 68 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação a um cenário pessimista a avaliação do IQA ao longo do rio Formoso indica que a jusante da confluência com o córrego Bonito a vazão de referência 70% da Q95 tende a qualidade regular enquanto as demais vazões de referência permanecem na faixa considerada como boa, conforme mostra o Gráfico 69.

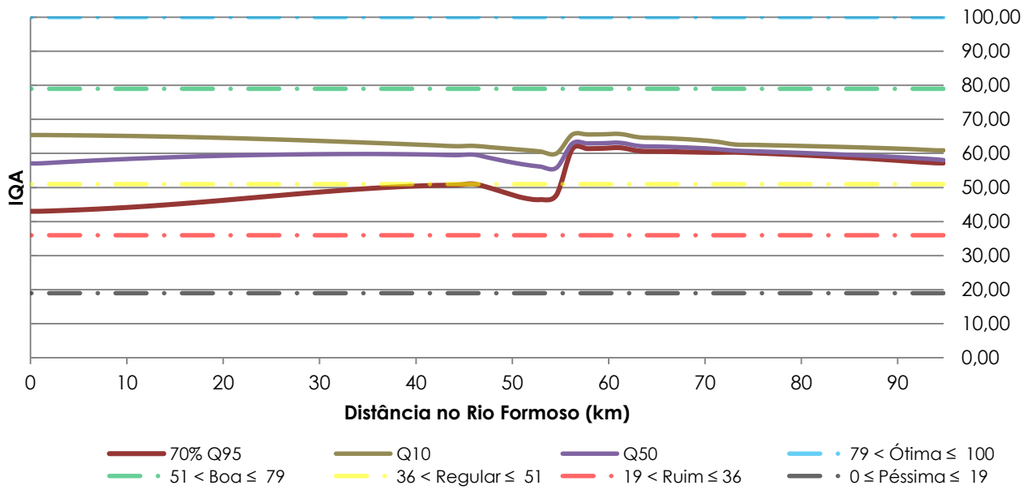


Gráfico 69 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.7.3 Horizonte temporal de 15 anos

O presente item consiste numa apresentação dos resultados obtidos em relação a avaliação da qualidade das águas superficiais do rio Formoso para o ano de 2030 considerando inicialmente o cenário tendencial posteriormente o otimista e por fim o pessimista.

Neste sentido, os resultados obtidos quanto ao cenário tendencial para o presente horizonte indica que em todas as vazões de referência simuladas, o IQA permanecerá variando na faixa classificada como de qualidade boa exceto para a vazão de referência dos 70% da Q95, no trecho a jusante da confluência com o córrego Bonito, conforme mostra o Gráfico 70.

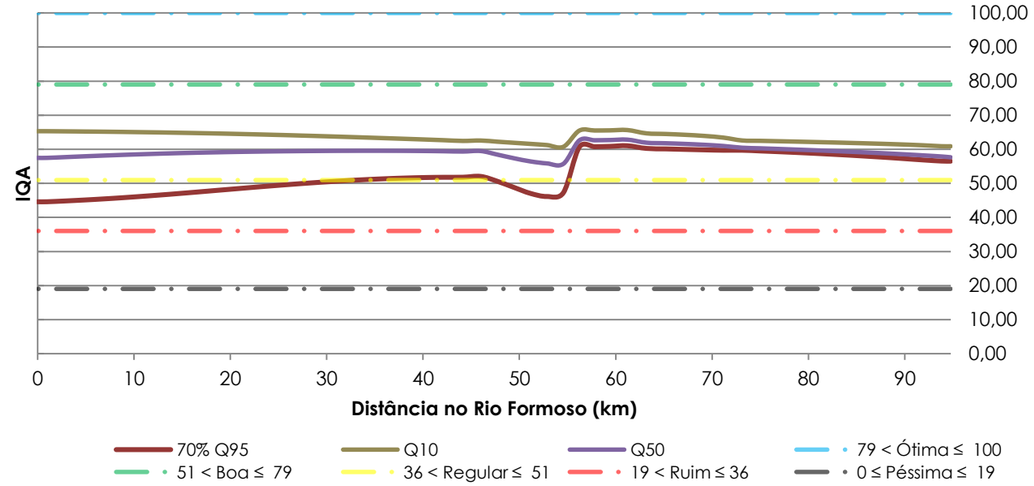


Gráfico 70 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação do cenário otimista, o Gráfico 71 mostra que o IQA ao longo dos 94,76 km do rio Formoso permanecem com qualidade considerada como boa.

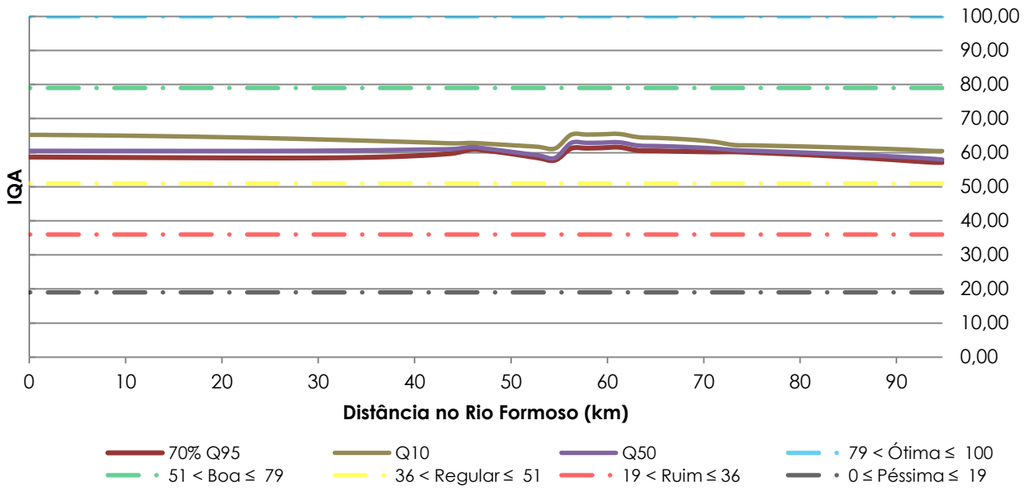


Gráfico 71 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Por fim, o cenário pessimista indica que a jusante da confluência com o córrego Bonito a vazão de referência 70% da Q95 tende a qualidade regular enquanto as demais vazões de referência permanecem na faixa considerada como boa, conforme Gráfico 72.

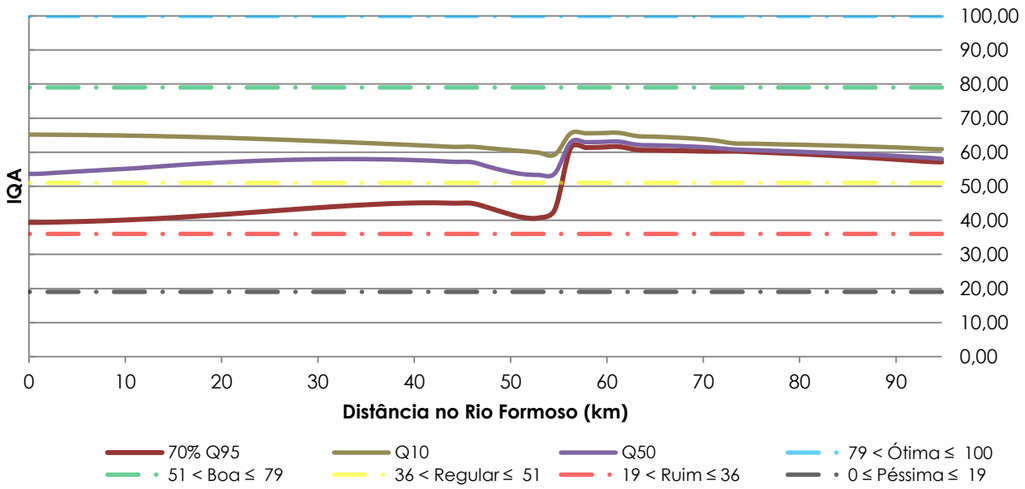


Gráfico 72 – Avaliação do IQA rio Formoso para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.8 Sub-bacia do rio da Prata

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do rio da Prata observou em especifico a qualidade no rio da Prata inicialmente para o ano base de planejamento, posteriormente para os horizontes temporais de 5,10 e 15 anos. É importante ressaltar que foi simulado somente um cenário tendencial para cada horizonte, devido a não identificação de lançamentos pontuais neste curso hídrico para se determinar os cenários otimistas e pessimistas.

Neste sentido, a avaliação do IQA tomando como referência o ano de 2015, ou seja, a base de planejamento proposto, indica conforme mostra o Gráfico 73 que ao longo dos 90,38 km de extensão do referido rio a qualidade oscila entre as faixas consideradas boa e ótima, sendo esta última verificada próximo a sua foz.

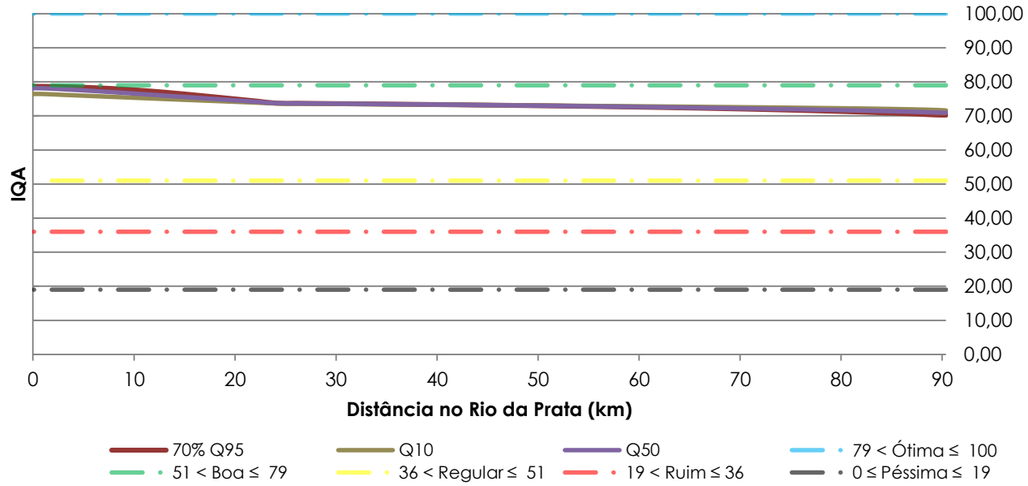


Gráfico 73 – Avaliação do IQA no rio da Prata para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Para o horizonte temporal de 5 anos, ou seja, para 2020, a qualidade permanece em toda extensão do rio da Prata com IQA na faixa boa, sendo que próximo a foz a vazão de referência 70% da Q95 atinge o IQA ótimo conforme mostra o Gráfico 74.

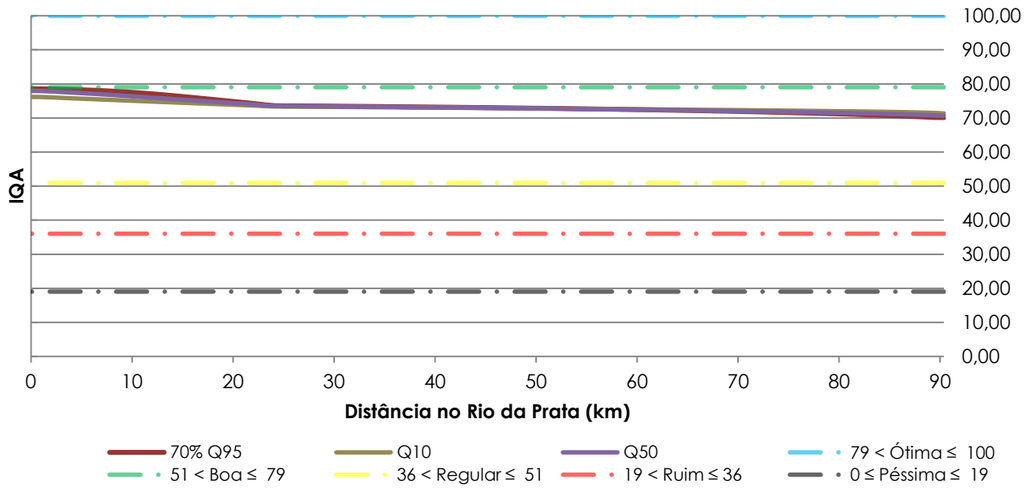


Gráfico 74 – Avaliação do IQA no rio da Prata para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando as simulações realizadas para o horizonte de 10 e 15 anos observa-se respectivamente através dos Gráfico 75 e Gráfico 76 que a qualidade do referido rio tende a permanecer numa faixa classificada como boa, se aproximando bastante, nos dois horizontes temporais, da faixa considerada ótima.

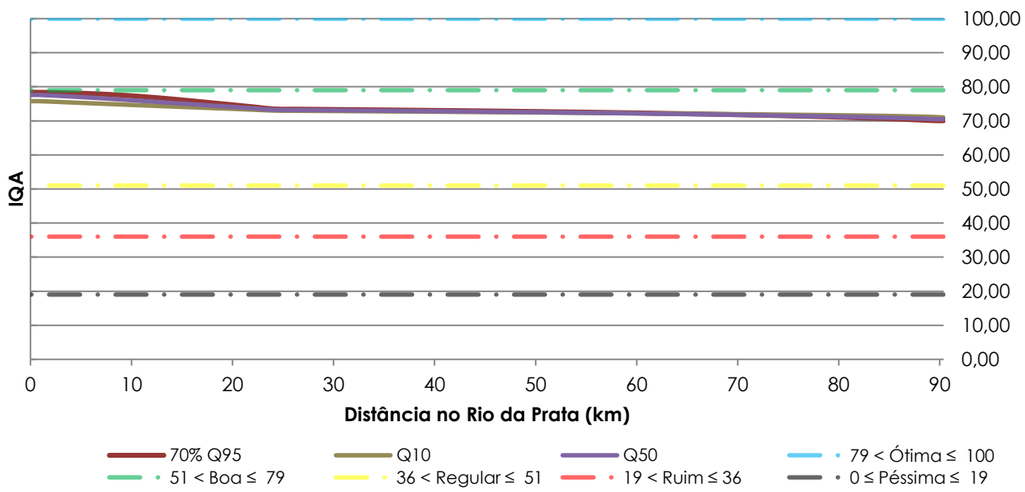


Gráfico 75 – Avaliação do IQA no rio da Prata para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

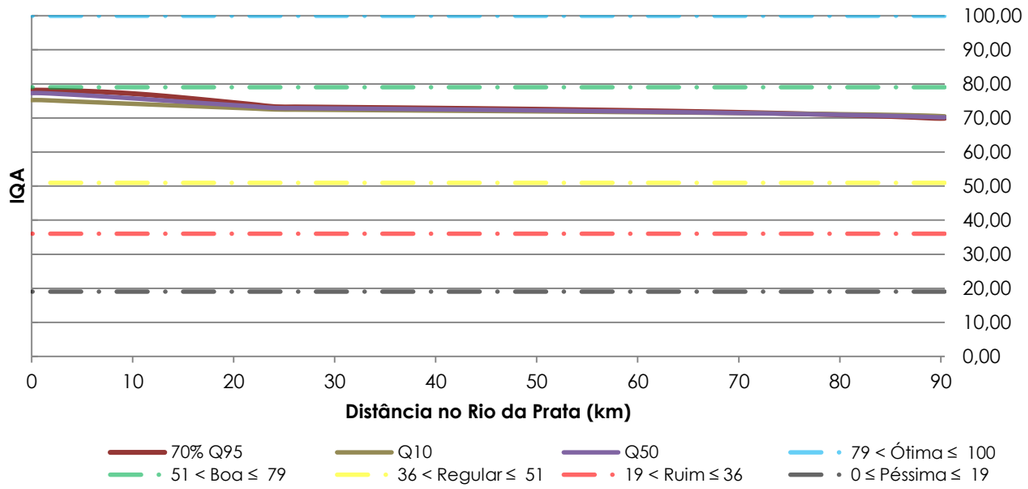


Gráfico 76 – Avaliação do IQA no rio da Prata para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.9 Sub-bacia do rio Nioaque

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do rio da Nioaque observou em especifico a qualidade no rio Nioaque inicialmente para o ano base de planejamento, posteriormente para os horizonte temporais de 5,10 e 15 anos. Ressalta-se que foi simulado somente um cenário tendencial para cada horizonte, devido a não identificação de lançamentos pontuais neste curso hídrico impossibilitando desta forma a determinação dos cenários otimistas e pessimistas.

Neste sentido, a avaliação do IQA tomando como referência o ano de 2015, ou seja, a base de planejamento proposto, apresenta-se ao longo dos 161,26 km de extensão do referido rio a qualidade dentro da faixa classificada como boa exceto no trecho da nascente que demonstra índice regular para as vazões de referência Q10 e Q50, conforme mostra o Gráfico 77.

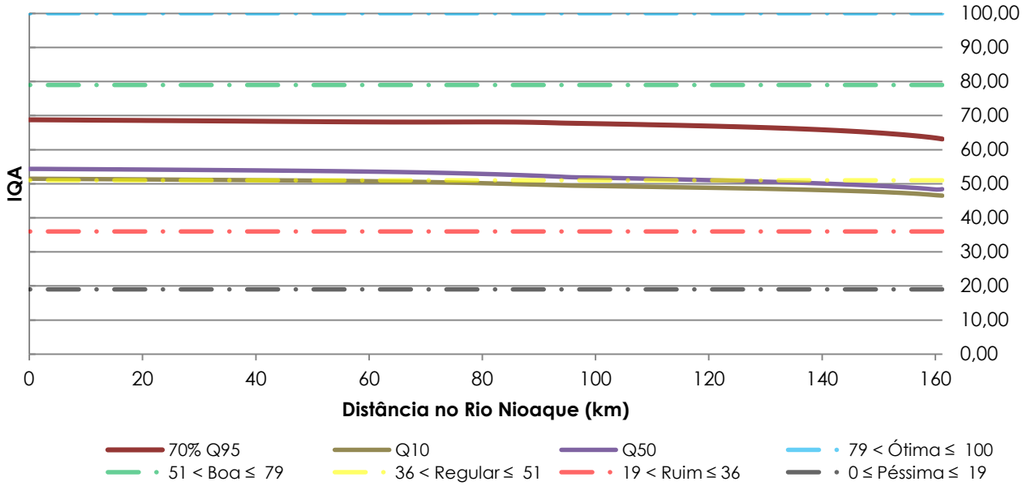


Gráfico 77 – Avaliação do IQA no rio Nioaque para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando o horizonte temporal de 5 anos, ou seja, para o ano de 2020 a avaliação de qualidade da água superficial para o referido curso hídrico permanece boa exceto no trecho da nascente para as vazões de referência Q10 e Q50, (ver Gráfico 78).

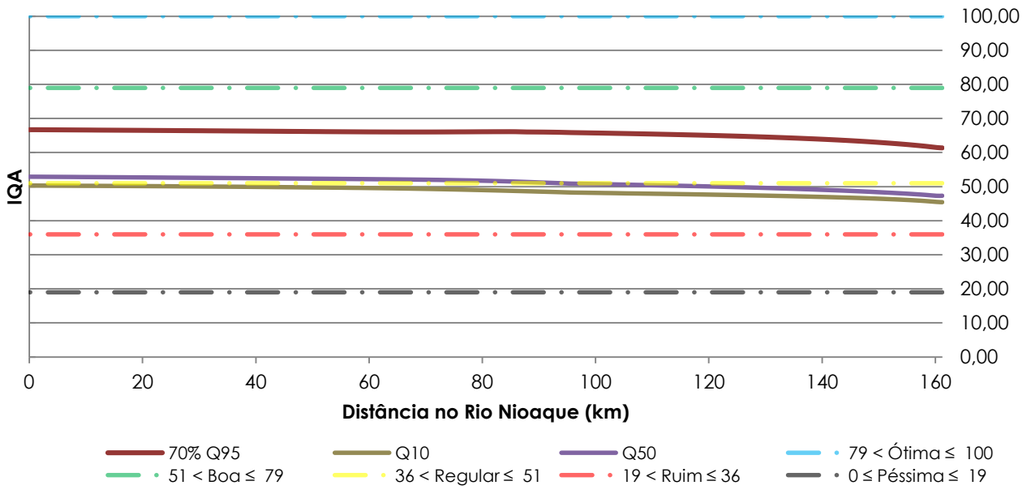


Gráfico 78 – Avaliação do IQA no rio Nioaque para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação ao horizonte temporal de 10 anos, a avaliação do IQA ao longo da extensão do rio Nioaque apresenta-se na faixa classificada como boa, exceto para a vazões de referência Q50, próximo a sua nascente, e Q10 no trecho a jusante da nascente até o trecho médio do rio Nioaque, conforme mostra o Gráfico 79.

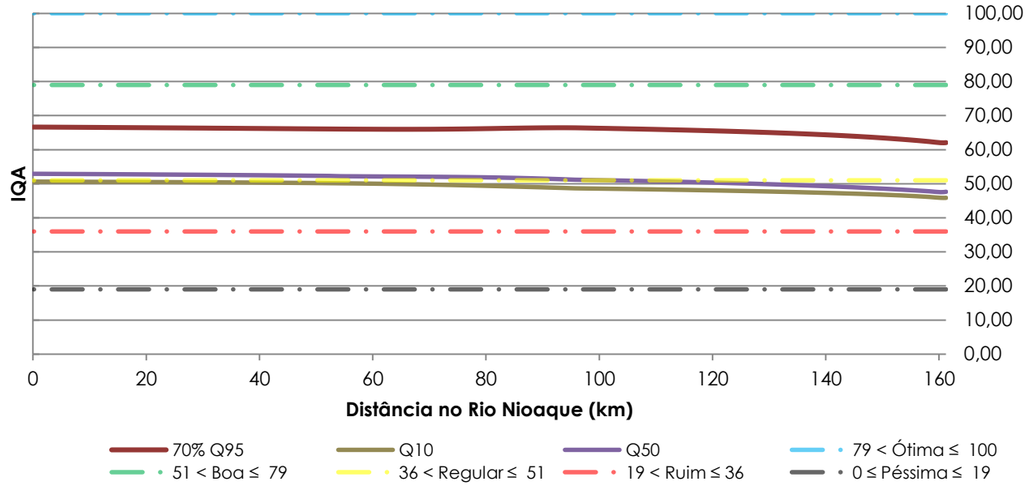


Gráfico 79 – Avaliação do IQA no rio Nioaque para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Por fim, considerando o horizonte temporal de 15 anos, a avaliação da qualidade das águas superficiais em toda extensão do referido rio apresenta-se como boa para a vazão de referência 70% da Q95, e índice regular para as demais vazões de referência, conforme o Gráfico 80.

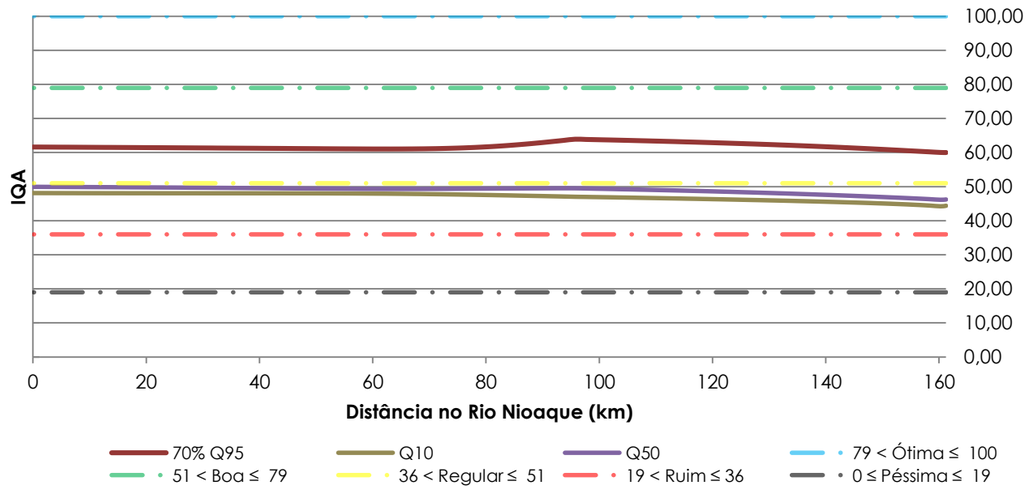


Gráfico 80 – Avaliação do IQA no rio Nioaque para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.10 Sub-bacia do rio Santo Antônio

A avaliação do IQA na sub-bacia do rio Santo Antônio para o ano base de planejamento consistiu na simulação deste índice trecho a trecho do referido rio considerando-se a sua extensão total, neste

sentido elaborou-se o Gráfico 81, o qual demonstra unicamente a extensão do rio Santo Antônio em relação ao IQA. Ressalta-se que foi identificado lançamento pontual próximo a confluência com o Rio Miranda (ver **ANEXO VII**).

Desta forma, os padrões de qualidade desde sua nascente até sua foz na confluência com o rio Miranda apresentam-se com qualidade boa para todas as vazões de referência simuladas, conforme mostra o Gráfico 81.

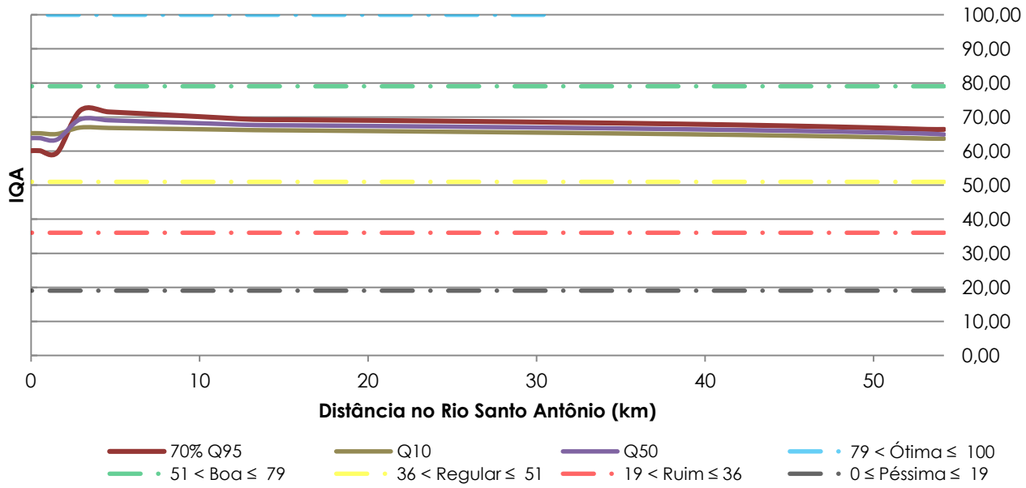


Gráfico 81 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Ademais, nos itens seguintes serão apresentados as avaliações de IQA por horizontes de 5, 10 e 15 anos respectivamente.

7.6.10.1 Horizonte temporal de 5 anos

Para o ano de 2020, a qualidade ao longo de todo extensão do rio Santo Antônio oscila estritamente dentro da faixa de qualidade boa, aspecto tal mostrado no Gráfico 82.

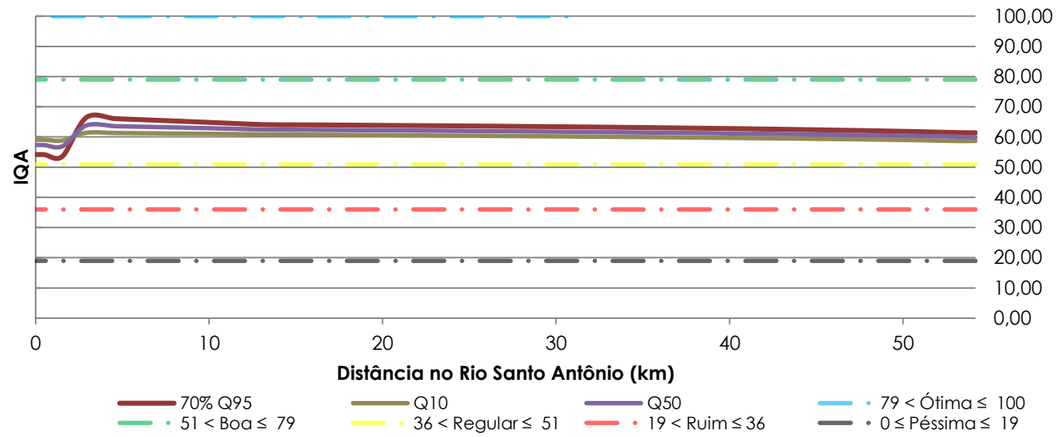


Gráfico 82 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação ao cenário otimista o IQA observado na área de estudo restringe-se a faixa classificada como boa conforme mostrado no Gráfico 83.

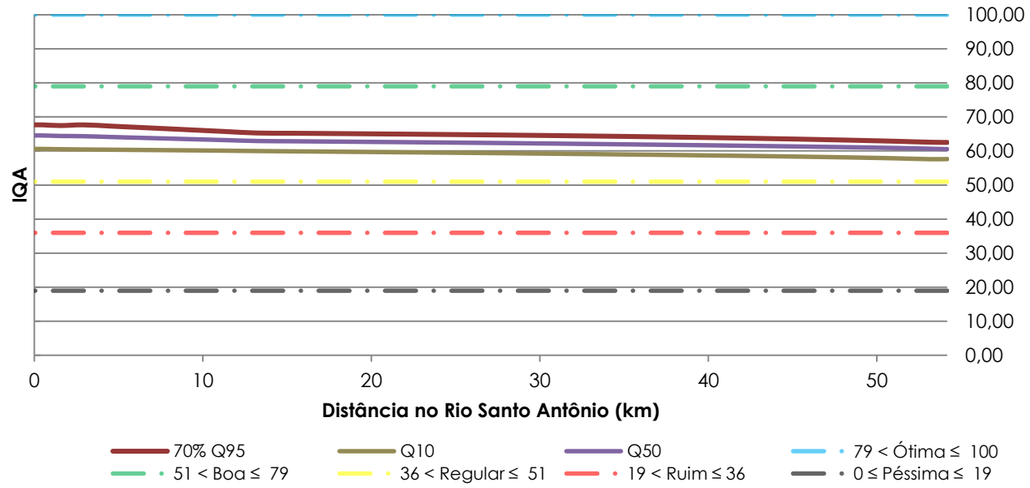


Gráfico 83 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando um cenário pessimista a qualidade tende a piorar no trecho próximo a sua foz, local este que foi identificado o lançamento de efluente ETE (ver **ANEXO VII**). No entanto, a qualidade permaneceu na faixa classificada como boa em toda a extensão do corpo hídrico, excetuando-se o trecho próximo a foz que apresenta qualidade regular para a vazão 70% da Q95, conforme mostra o Gráfico 84.

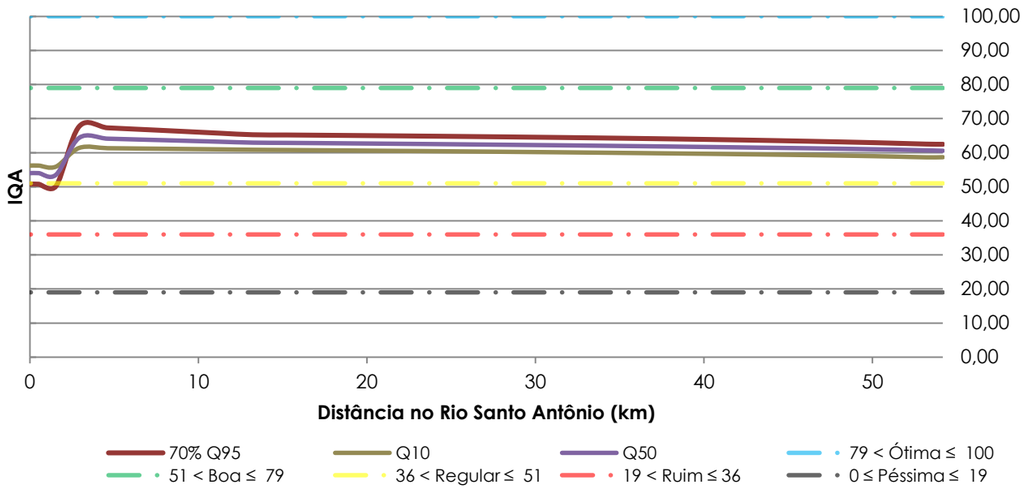


Gráfico 84 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.10.2 Horizonte temporal de 10 anos

A avaliação de IQA considerando o horizonte temporal de 10 anos apresenta-se como boa para o cenário tendencial, demonstrando índice regular somente para a vazão de referência 70% da Q95 no trecho próximo a foz (Gráfico 85). O cenário otimista indica qualidade boa em toda a extensão do rio Santo Antônio, conforme pode ser visualizado Gráfico 86.

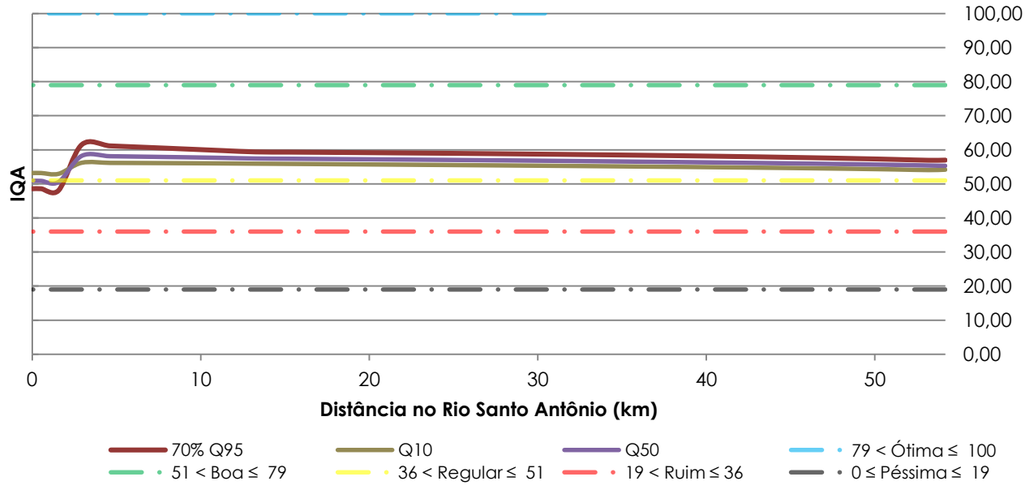


Gráfico 85 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

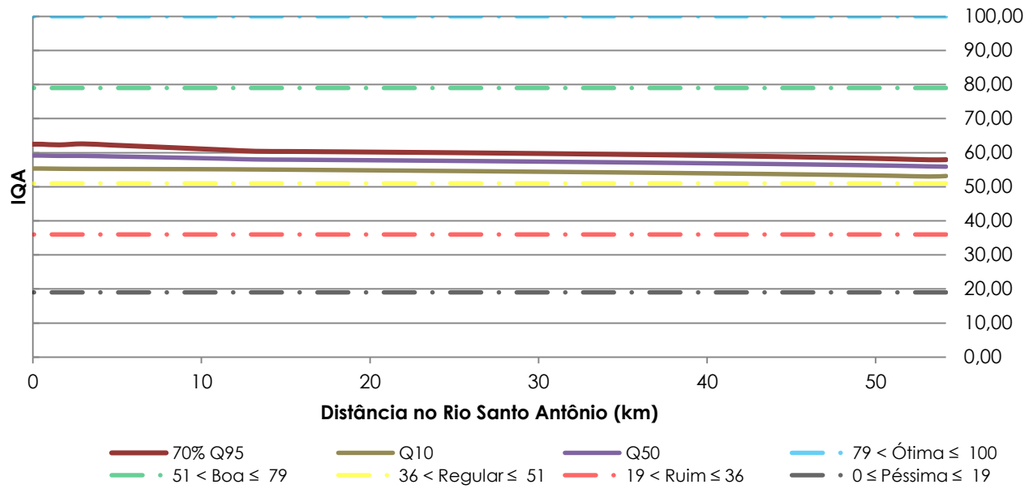


Gráfico 86 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação ao cenário pessimista do presente horizonte analisado, o IQA tende a ter uma redução oscilando dentro da faixa classificada como boa, sendo que para todas as vazões de referência no trecho próximo a foz torna-se de qualidade regular, conforme mostra o Gráfico 87.

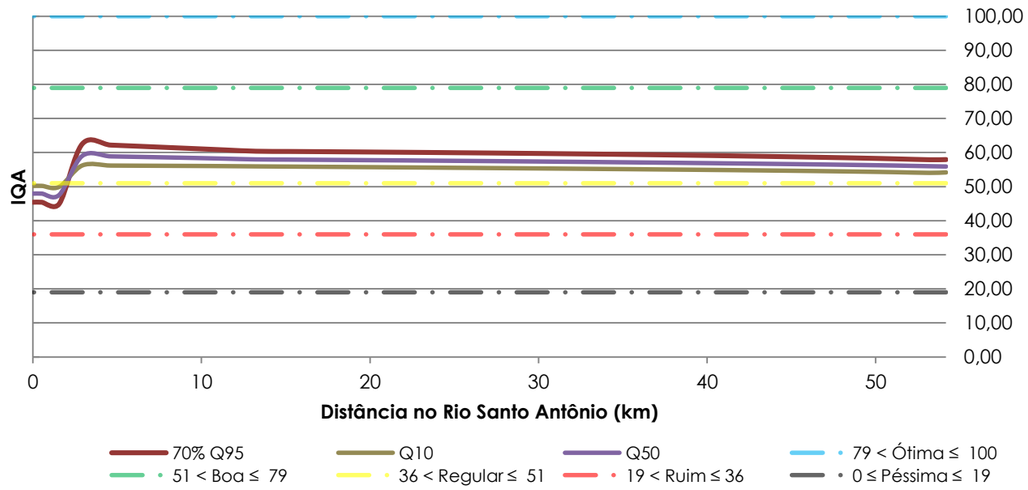


Gráfico 87 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.10.3 Horizonte temporal de 15 anos

Para ano de 2030, a avaliação do IQA no rio Santo Antônio demonstra qualidade boa em todo a sua extensão, entretanto no trecho próximo a foz a qualidade é regular para todas as vazões de referência, conforme mostra o Gráfico 88.

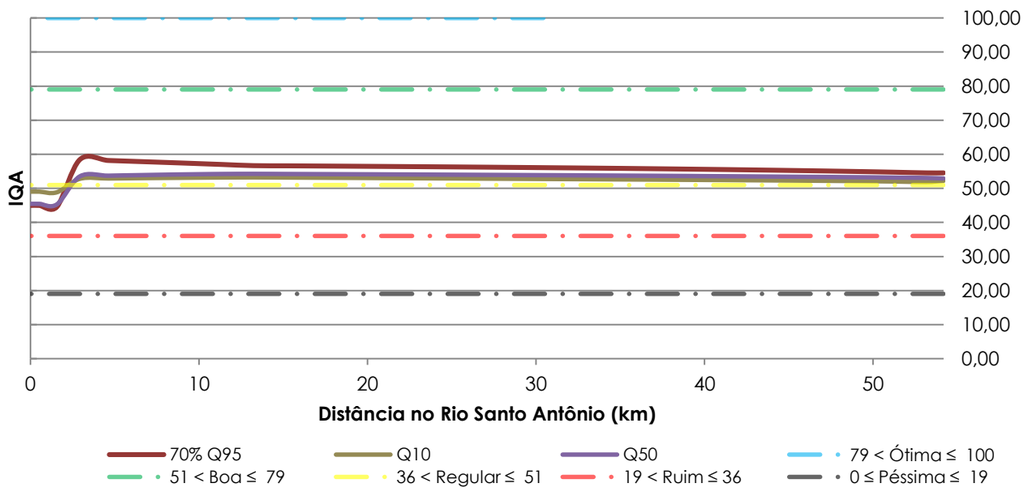


Gráfico 88 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Para o cenário otimista, é possível observar uma melhora com relação ao cenário tendencial. Sendo que a vazão de referência Q10 se mantém bem próxima da faixa considerada regular e as outras vazões se mantiveram mais constantes dentro da faixa considerada como boa, conforme demonstra o Gráfico 89.

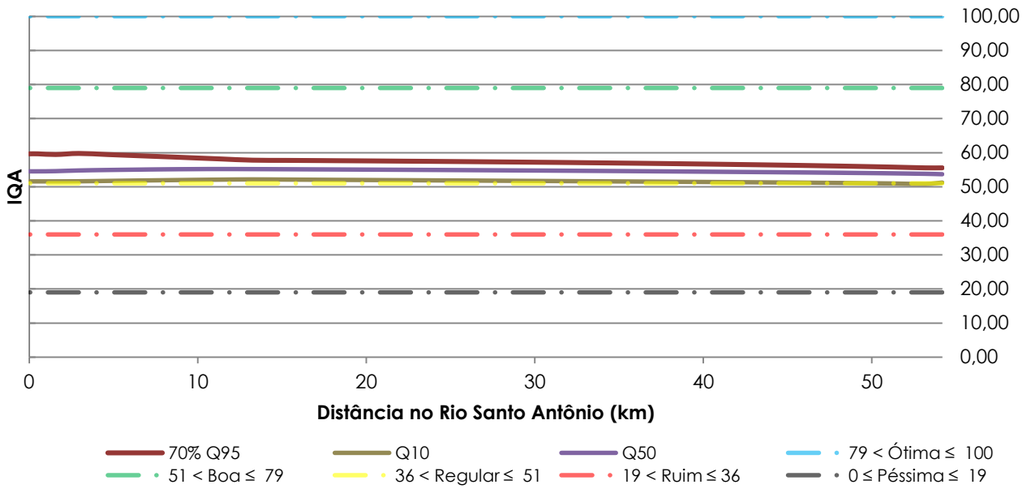


Gráfico 89 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando o cenário pessimista houve um tendência de piora do IQA no trecho próximo a foz do rio em estudo, possivelmente em virtude do lançamento pontual identificado nesta região, conforme supramencionado no início do presente tópico. Sendo assim, a qualidade permanece boa em todas as vazões de referência no referido trecho, com exceção da foz onde torna-se regular, conforme ilustrado no Gráfico 90.

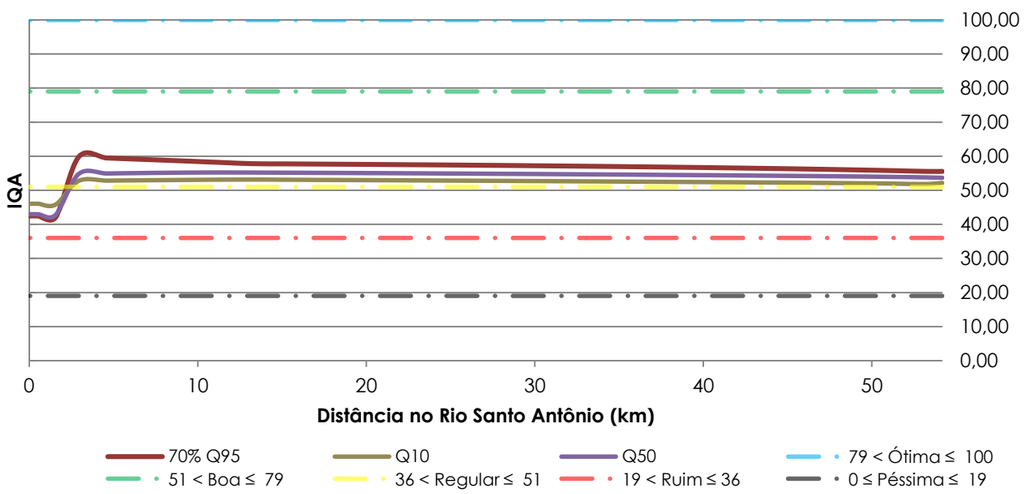


Gráfico 90 – Avaliação do IQA no rio Santo Antônio para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.11 Sub-bacia do rio Vermelho

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do rio Vermelho observou em especifico a qualidade no rio Vermelho inicialmente para o ano base de planejamento, posteriormente para os horizonte temporais de 5,10 e 15 anos. É importante ressaltar que foi simulado somente um cenário tendencial para cada horizonte, devido a não identificação de lançamentos pontuais neste curso hídrico para se determinar os cenários otimistas e pessimistas.

Desta forma para o ano base de planejamento avaliou-se o IQA ao longo dos 45,36 km de extensão do rio Vermelho considerando um cenário tendencial, o qual mostrou-se qualidade boa em toda sua seção (ver Gráfico 90), aspecto este recorrente quando simulado igual cenário para os horizontes de 5, 10 e 15 anos, conforme ilustra sequência do Gráfico 92 ao Gráfico 94.

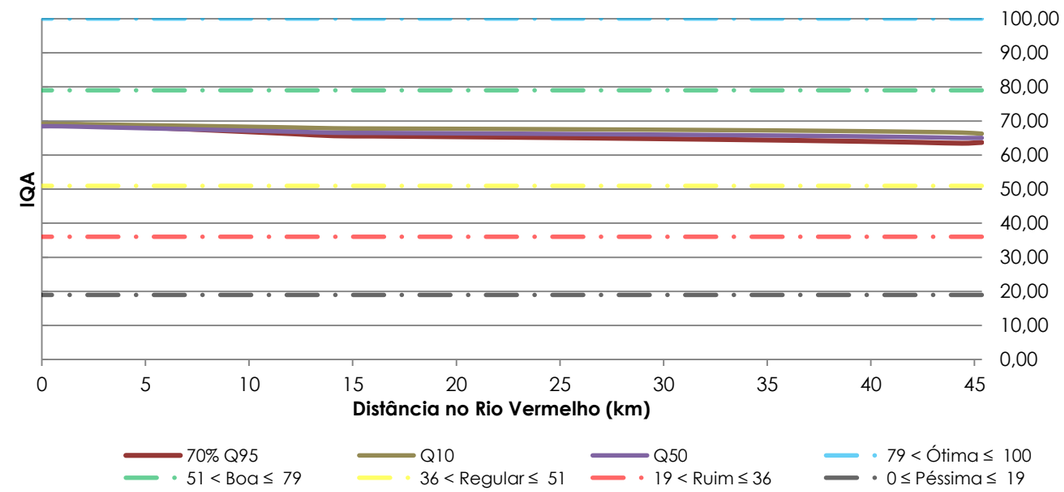


Gráfico 91 – Avaliação do IQA no rio Vermelho para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

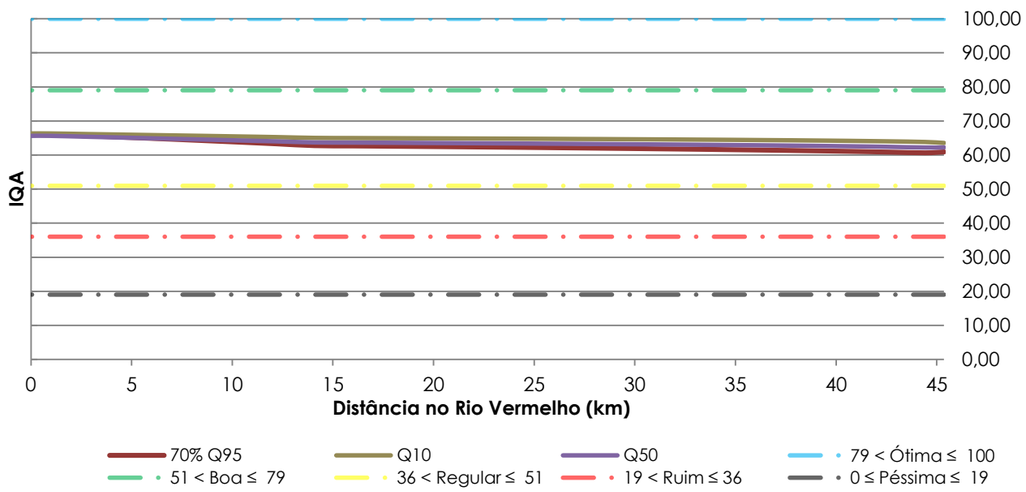


Gráfico 92 – Avaliação do IQA no rio Vermelho para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

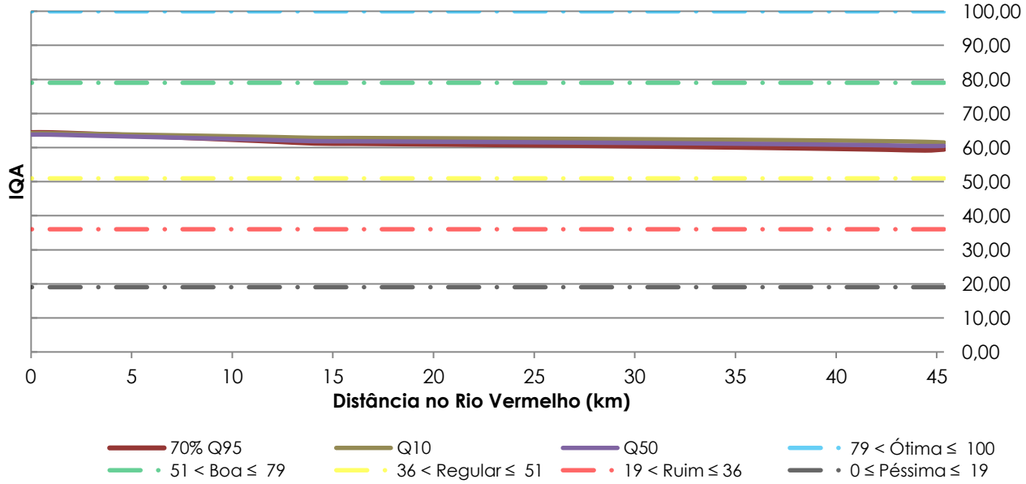


Gráfico 93 – Avaliação do IQA no rio Vermelho para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

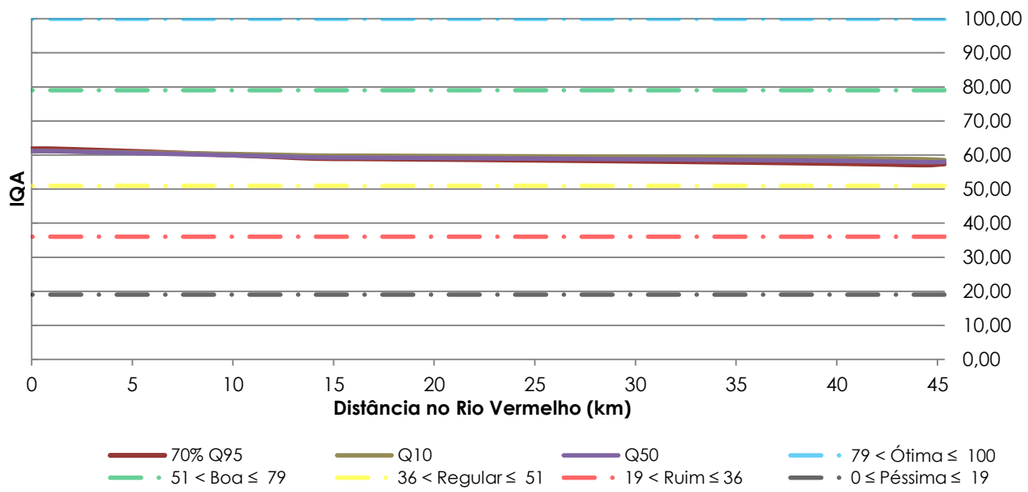


Gráfico 94 – Avaliação do IQA no rio Vermelho para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.12 Sub-bacia do rio Salobra

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do rio Salobra observou em especifico a qualidade no rio da Salobra inicialmente para o ano base de planejamento, posteriormente para os horizonte temporais de 5,10 e 15 anos. É importante ressaltar que foi simulado somente um cenário tendencial para cada horizonte, devido a não identificação de lançamentos pontuais neste curso hídrico para se determinar os cenários otimistas e pessimistas.

Desta forma para o ano base de planejamento avaliou-se o IQA ao longo dos 160,62 km de extensão do rio Salobra considerando um cenário tendencial, o qual mostrou-se qualidade boa em toda sua seção, conforme pode ser observado no Gráfico 95.

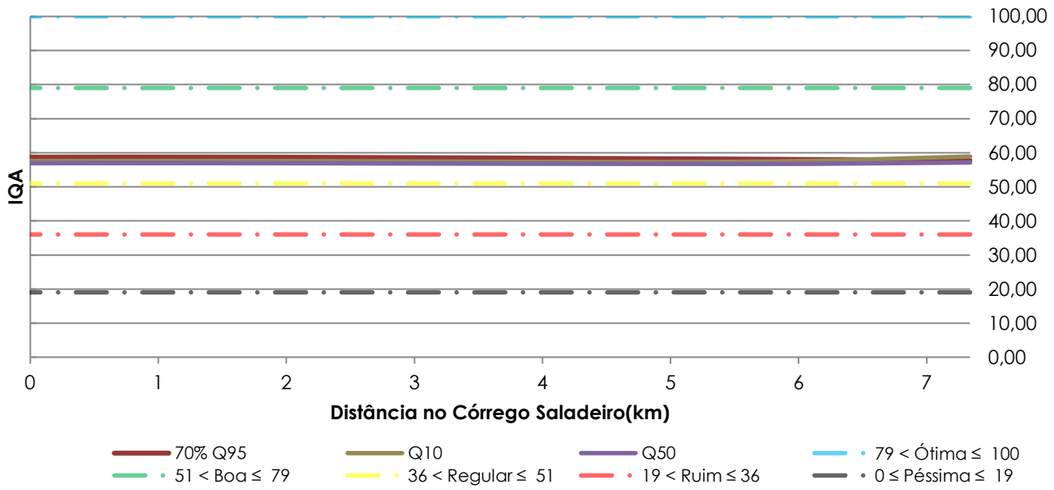


Gráfico 95 – Avaliação do IQA no rio Salobra para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando o horizonte temporal de 5 anos, houve oscilações na qualidade do referido rio, no entanto a mesma permaneceu na faixa de qualidade boa em todas as vazões simuladas, conforme ilustra o Gráfico 96.

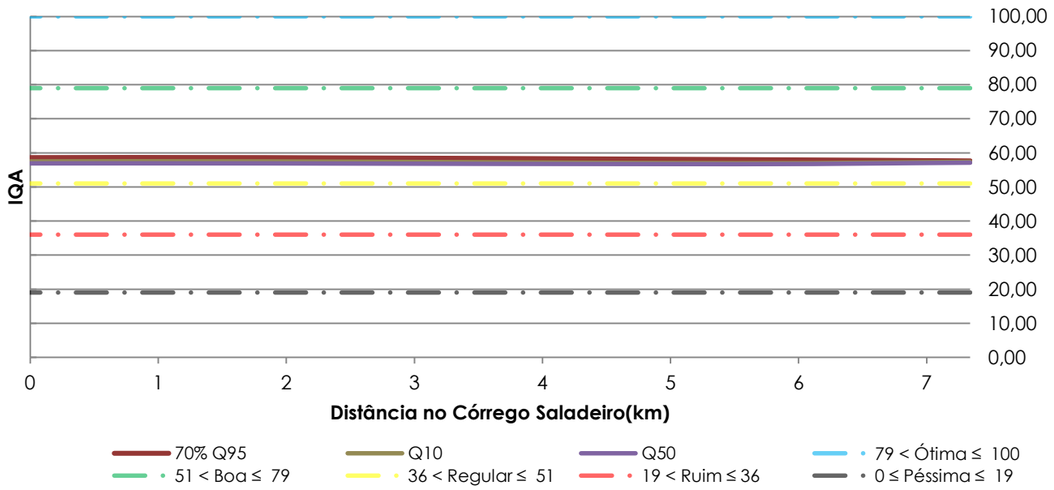


Gráfico 96 – Avaliação do IQA no rio Salobra para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação aos horizontes temporais de 10 e 15 anos o IQA permanece como bom, embora com uma certa redução do índice em alguns trechos. Sendo assim tal constatação pode ser visualizada respectivamente no Gráfico 97 e no Gráfico 98.

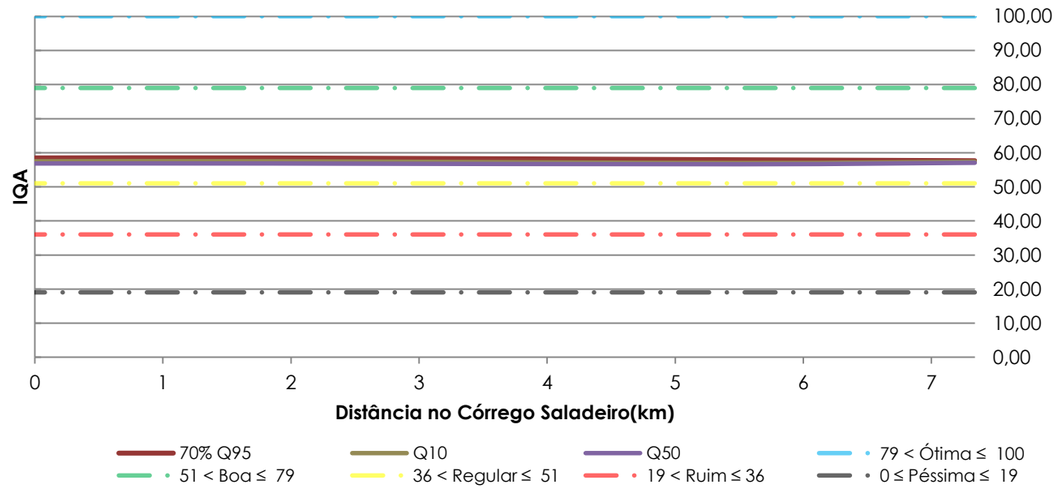


Gráfico 97 – Avaliação do IQA no rio Salobra para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

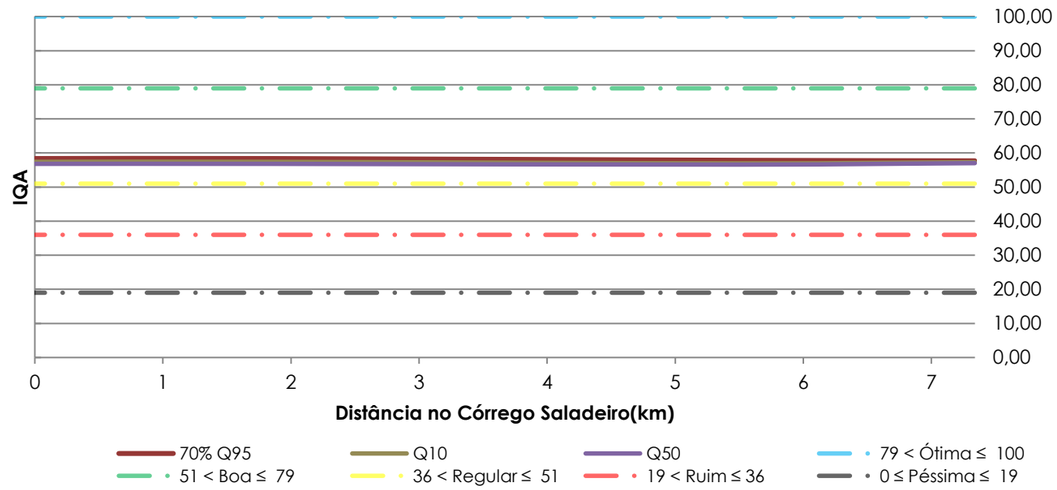


Gráfico 98 – Avaliação do IQA no rio Salobra para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.13 Sub-bacia do ribeirão Taquaruçu

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do rio Taquaruçu observou especificamente a qualidade no rio da Taquaruçu inicialmente para o ano base de planejamento e posteriormente para os horizontes temporais de 5,10 e 15 anos. É importante ressaltar que foi simulado somente um cenário tendencial para cada horizonte, devido a não identificação de lançamentos pontuais neste curso hídrico para se determinar os cenários otimistas e pessimistas.

Desta forma para o ano base de planejamento avaliou-se o IQA ao longo dos 146,89 km de extensão do rio Vermelho considerando um cenário tendencial, o qual mostrou-se qualidade boa em toda sua seção. No entanto, para a vazão de referência 70% da Q95 verifica-se qualidade próxima de regular na nascente do rio (ver Gráfico 99), aspecto este recorrente quando simulado igual cenário para o horizonte de 5 anos, mas com uma queda maior do valor do índice para regular para a referida vazão conforme ilustra o Gráfico 100.

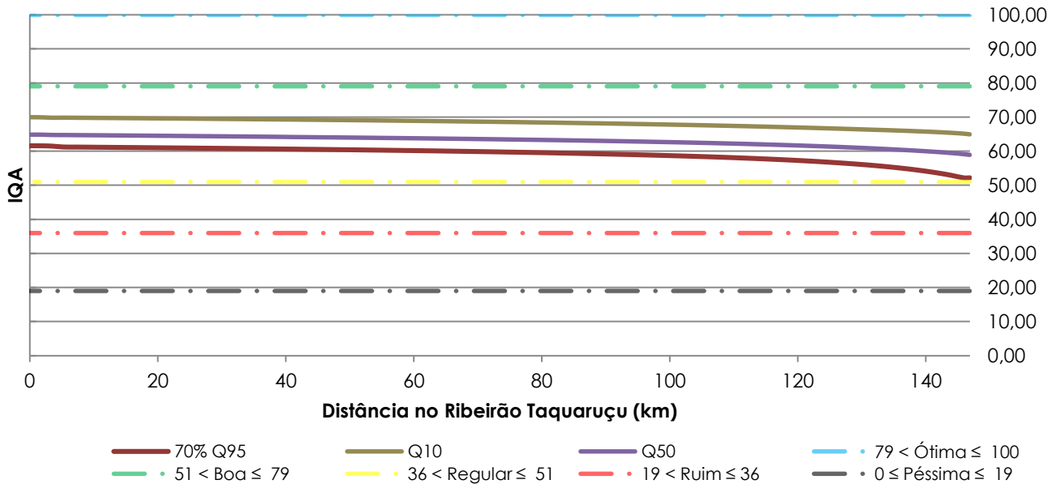


Gráfico 99 – Avaliação do IQA no ribeirão Taquaruçu para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

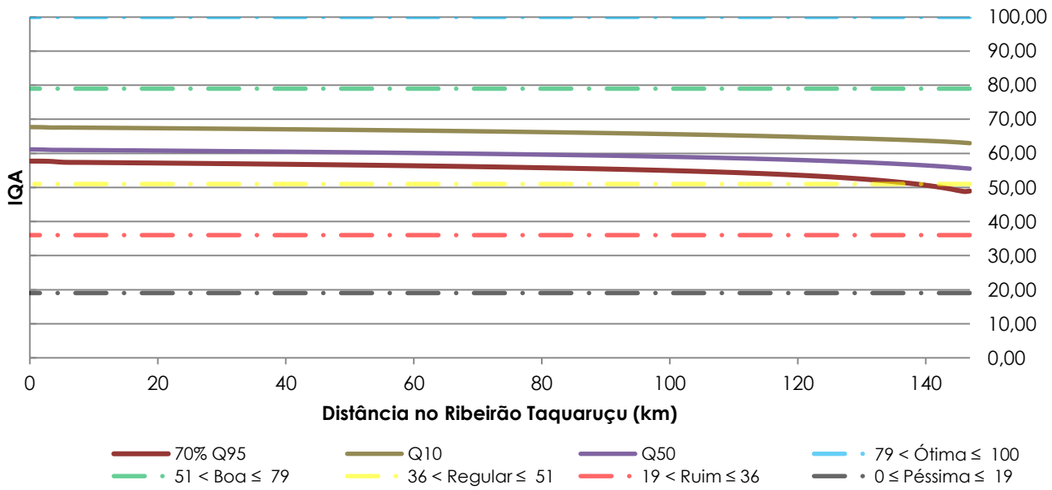


Gráfico 100 – Avaliação do IQA no ribeirão Taquaruçu para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando o horizonte temporal de 10 anos, a avaliação do IQA apresenta-se como bom ao longo de praticamente a extensão do ribeirão Taquaruçu, excetuando-se a vazão de referência 70% da Q95 no trecho próximo a sua nascente onde há variação, indicando qualidade regular (ver Gráfico 101).

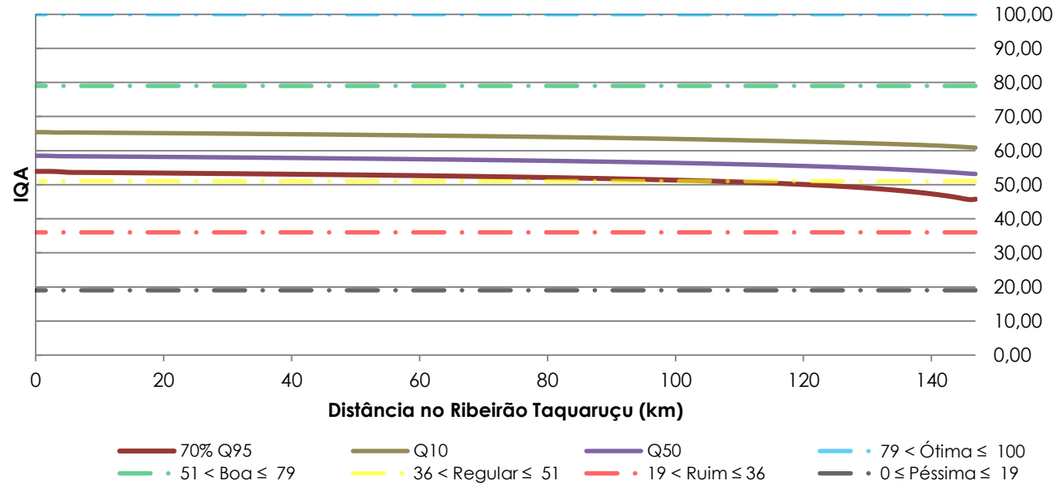


Gráfico 101 – Avaliação do IQA no ribeirão Taquaruçu para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Por fim, em relação ao horizonte temporal de 15 anos pode-se observar conforme ilustra o Gráfico 102 que a qualidade oscila entre a nascente e foz do referido curso hídrico dentro da faixa considerada boa, exceto para as vazões de referência 70% da Q95 e Q50 que demonstram qualidade regular no trecho próximo à nascente.

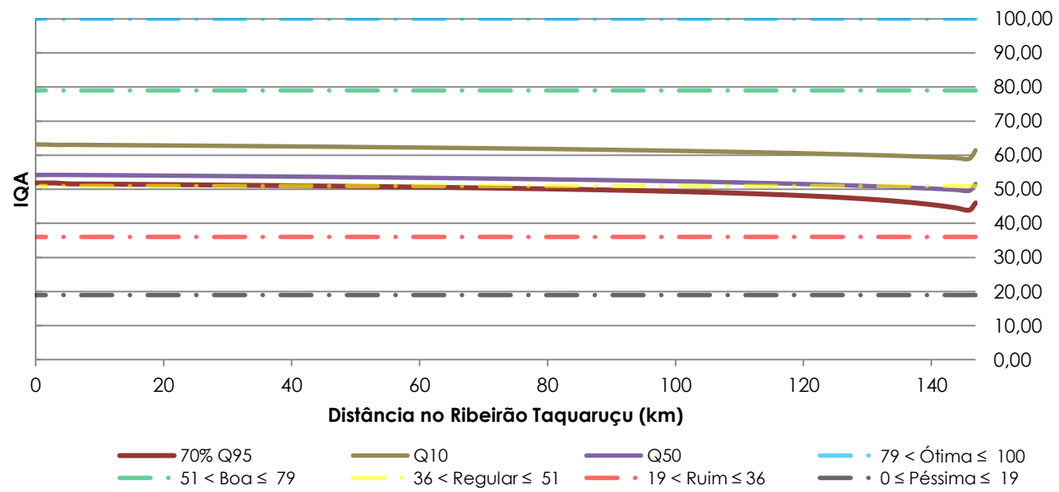


Gráfico 102 – Avaliação do IQA no ribeirão Taquaruçu para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.14 Sub-bacia do córrego Betione

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do córrego Betione observou especificamente a qualidade no córrego Betione inicialmente para o ano base de planejamento e posteriormente para os horizonte temporais de 5,10 e 15 anos. É importante ressaltar que foi simulado somente um cenário tendencial para cada horizonte, devido a não identificação de lançamentos pontuais neste curso hídrico para se determinar os cenários otimistas e pessimistas.

Desta forma para o ano base de planejamento avaliou-se o IQA ao longo dos 64,32 km de extensão do rio Vermelho considerando um cenário tendencial, o qual mostrou-se com qualidade boa em toda sua seção (ver Gráfico 103), aspecto este recorrente quando simulado para este mesmo cenário para os horizontes de 5, 10 e 15 anos, conforme ilustra a sequência do Gráfico 104 até Gráfico 106 respectivamente.

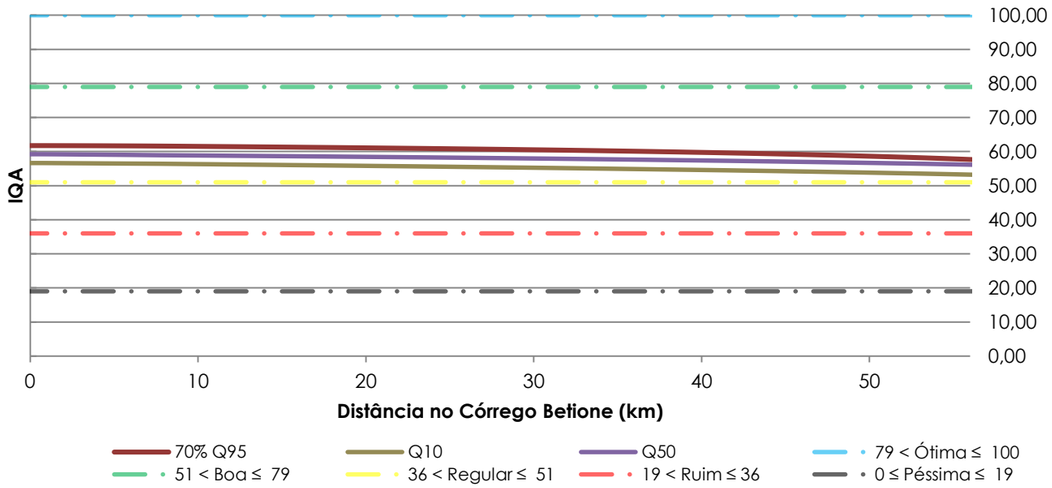


Gráfico 103 – Avaliação do IQA no córrego Betione para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

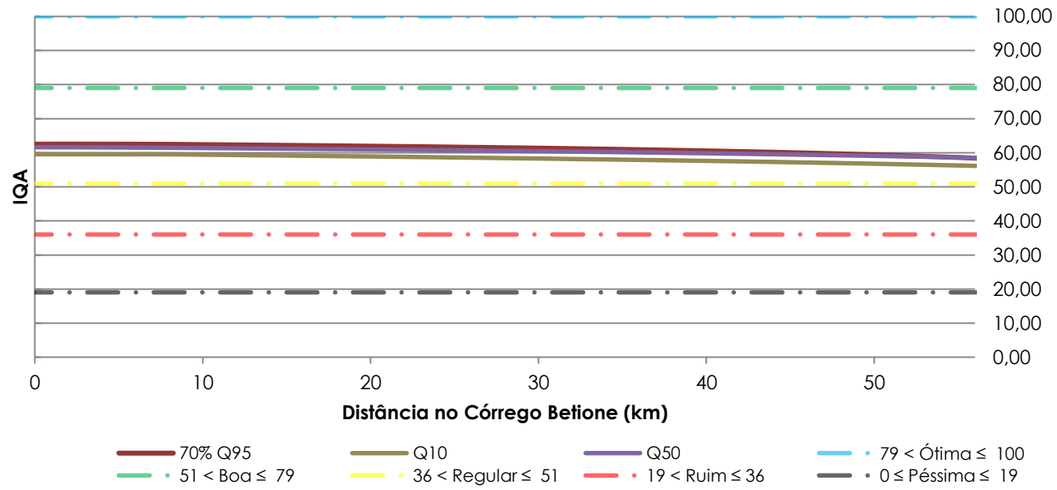


Gráfico 104 – Avaliação do IQA no córrego Betione para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

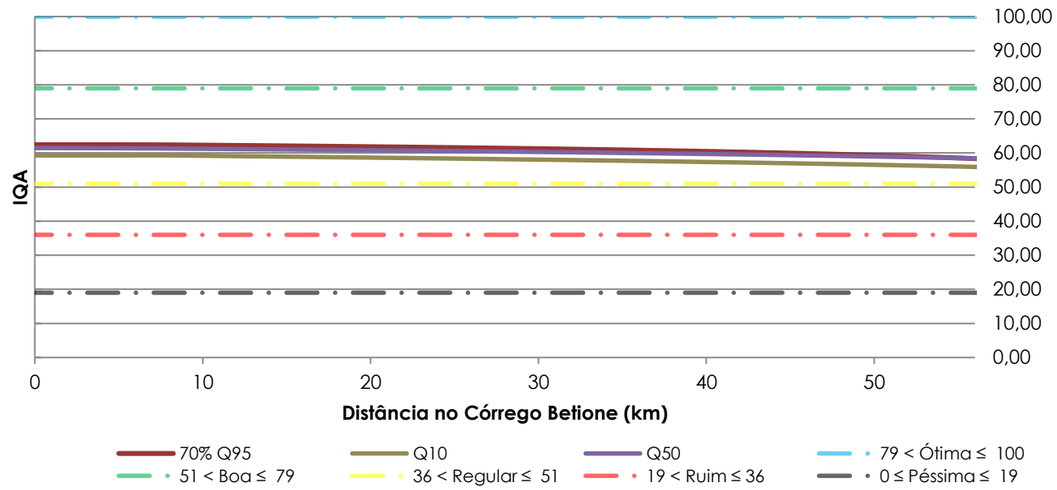


Gráfico 105 – Avaliação do IQA no córrego Betione para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

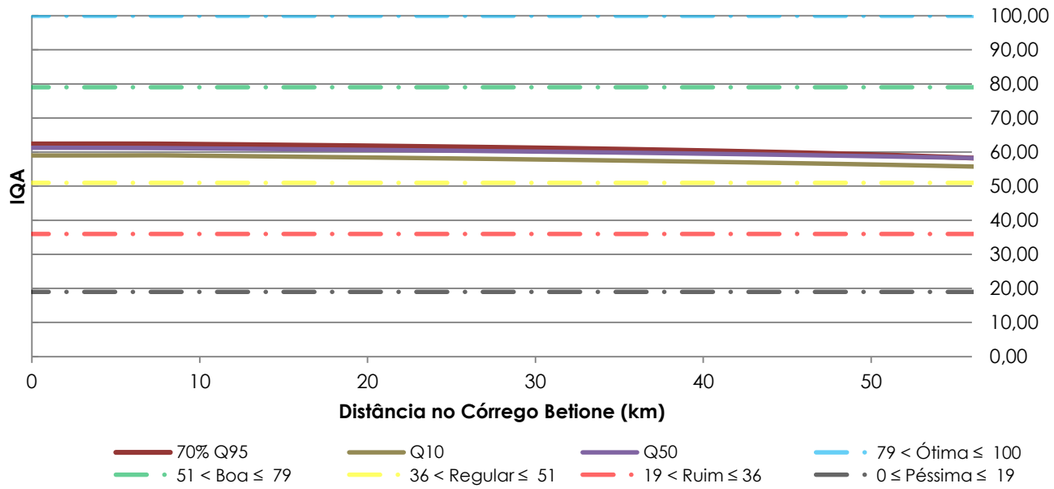


Gráfico 106 – Avaliação do IQA no córrego Betione para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.15 Sub-bacia do córrego Saladeiro

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do córrego Saladeiro observou especificamente a qualidade no córrego Saladeiro, discorrendo-se inicialmente sobre o ano base de planejamento e posteriormente para os horizontes temporais de 5,10 e 15 anos.

Ressalta-se que foi simulado somente um cenário tendencial para cada horizonte, devido a não identificação de lançamentos pontuais neste curso hídrico para se determinar os cenários otimistas e pessimistas.

Desta forma, para o ano base de planejamento avaliou-se o IQA ao longo dos 7,34 km de extensão do córrego Saladeiro considerando um cenário tendencial, o qual mostrou-se qualidade boa em toda sua seção (ver Gráfico 107), aspecto este recorrente quando simulado igual cenário para os horizontes de 5,10 e 15 anos, conforme mostra respectivamente a sequência do Gráfico 108 ao Gráfico 110.

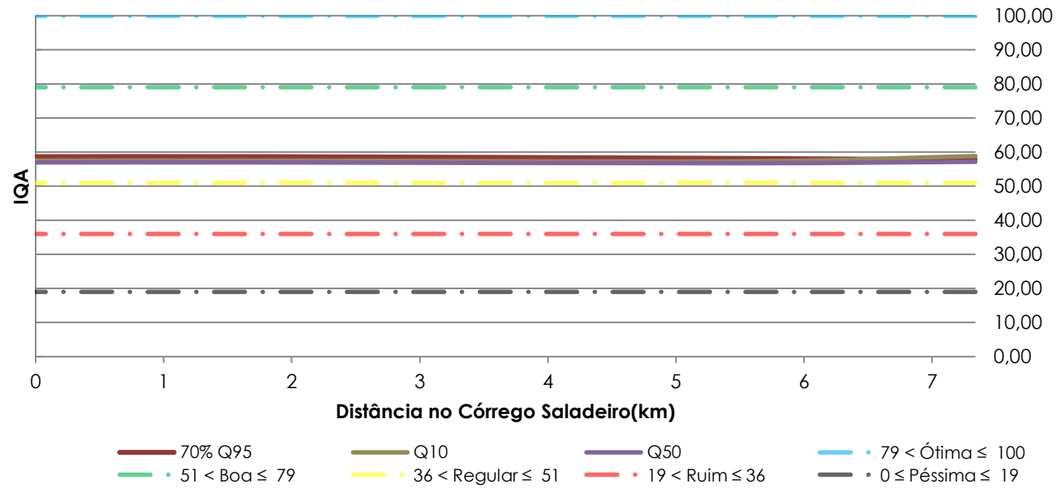


Gráfico 107 – Avaliação do IQA no córrego Saladeiro para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

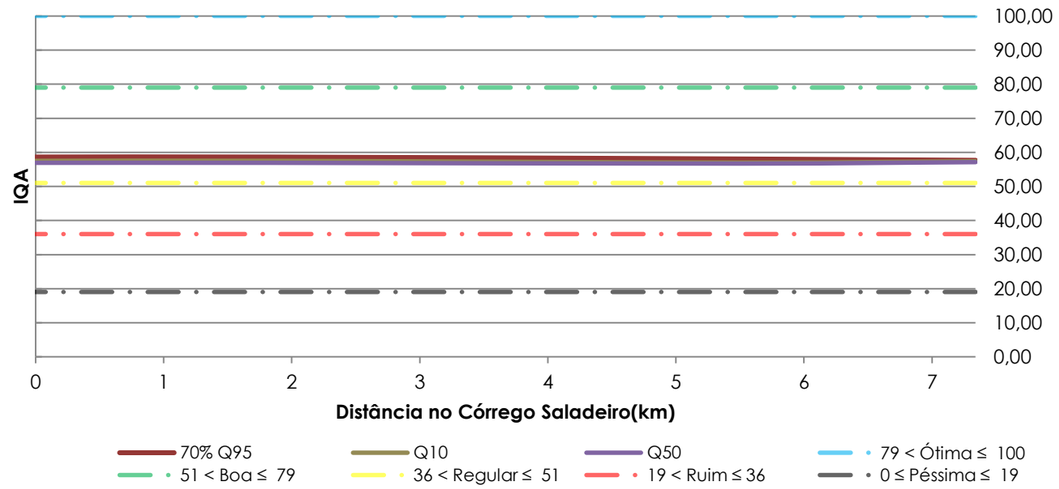


Gráfico 108 – Avaliação do IQA no córrego Saladeiro para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

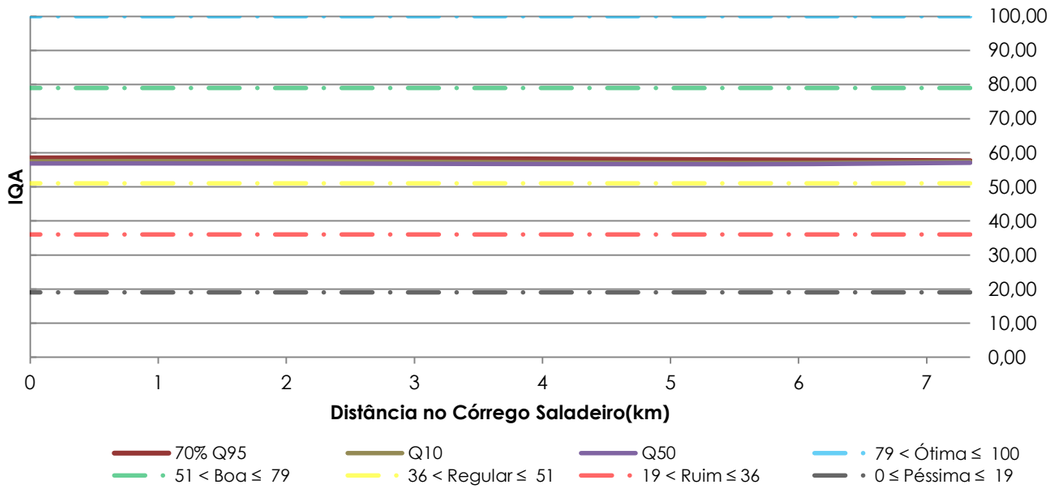


Gráfico 109 – Avaliação do IQA no córrego Saladeiro para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

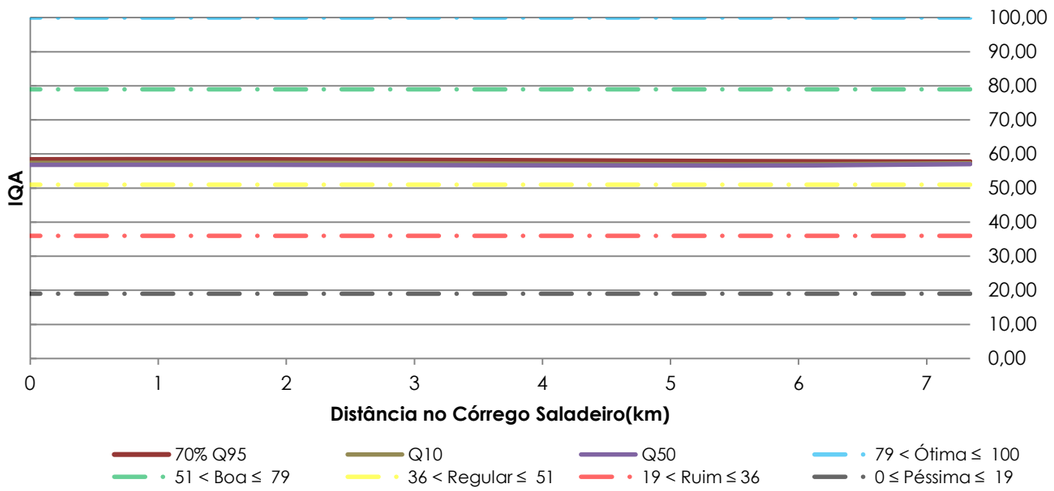


Gráfico 110 – Avaliação do IQA no córrego Saladeiro para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.16 Sub-bacia do córrego Restinga

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do córrego Restinga observou especificamente a qualidade da água no córrego Restinga, discorrendo-se inicialmente sobre o ano base de planejamento e posteriormente para os horizonte temporais de 5,10 e 15 anos.

Ressalta-se que foi simulado somente um cenário tendencial para cada horizonte, devido a não identificação de lançamentos pontuais neste curso hídrico para se determinar os cenários otimistas e pessimistas.

Desta forma para o ano base de planejamento avaliou-se o IQA ao longo dos 3,68 km de extensão do córrego Restinga considerando um cenário tendencial, o qual apresentou qualidade regular em toda sua seção (ver Gráfico 111), aspecto este recorrente quando simulado igual cenário para os horizontes de 5,10 e 15 anos, conforme mostra respectivamente a sequência do Gráfico 112 ao Gráfico 114.

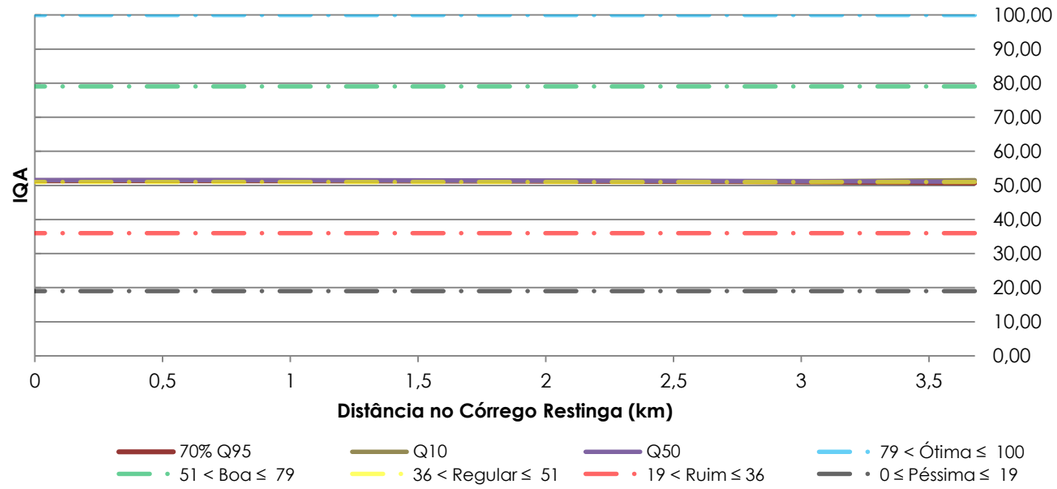


Gráfico 111 – Avaliação do IQA no córrego Restinga para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

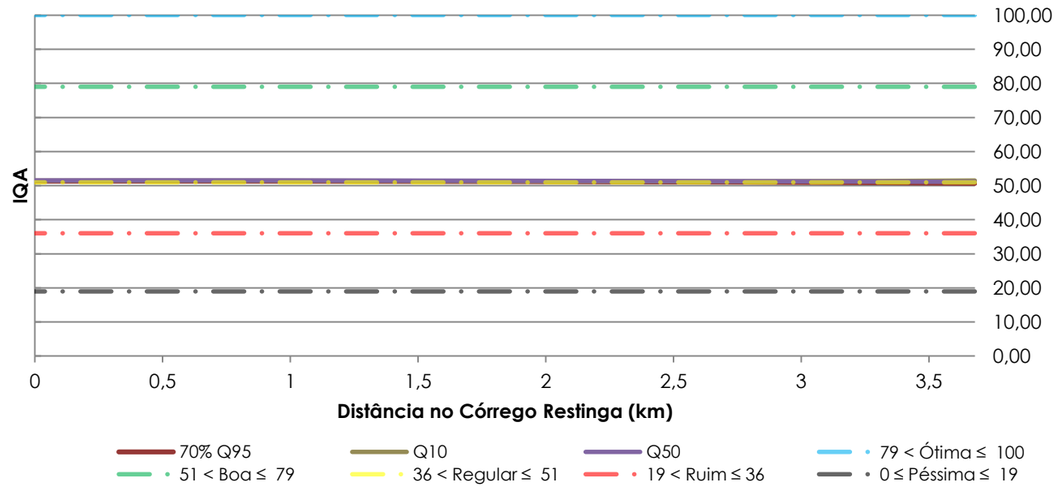


Gráfico 112 – Avaliação do IQA no córrego Restinga para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

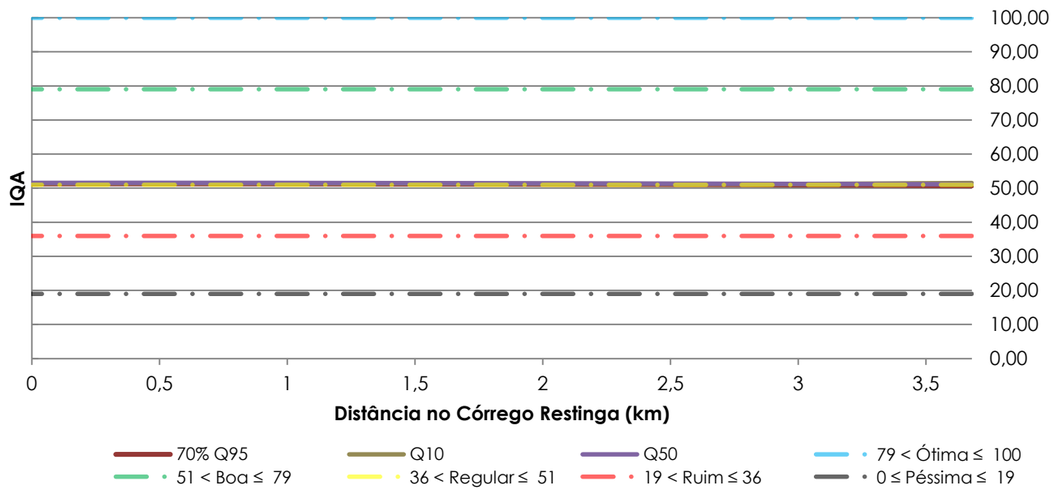


Gráfico 113 – Avaliação do IQA no córrego Restinga para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

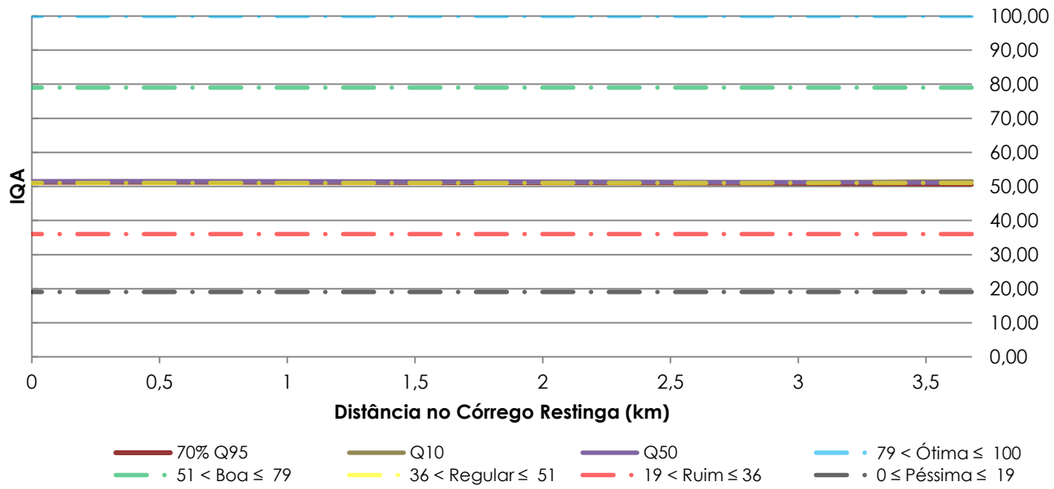


Gráfico 114 – Avaliação do IQA no córrego Restinga para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.17 Sub-bacia do córrego Bonito

A avaliação do IQA na sub-bacia córrego Bonito para o ano base de planejamento consistiu na simulação deste índice trecho a trecho do referido curso d'água considerando-se a sua extensão total, neste sentido elaborou-se o Gráfico 27, o qual demonstra excepcionalmente a extensão córrego Bonito em relação ao IQA.

Desta forma, os padrões oscilam de bom no trecho próximo à nascente a regular no trecho de confluência com o córrego Saladeiro, ou seja, na extensão de 7,34 km do referido curso hídrico, conforme mostra o Gráfico 115.

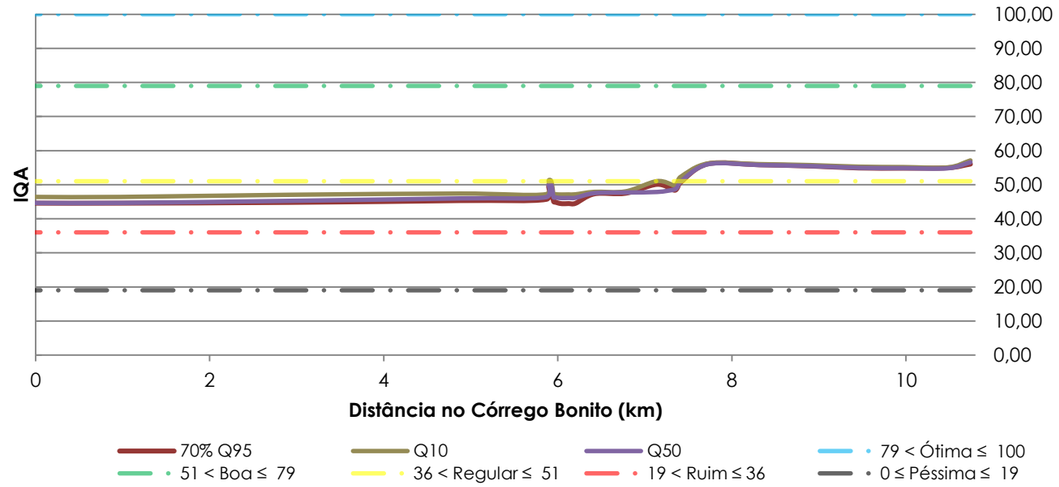


Gráfico 115 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.17.1 Horizonte temporal de 5 anos

O Gráfico 64 apresenta a avaliação do IQA ao longo dos 10,74 km de extensão do córrego Bonito para o ano de 2020, sendo assim é possível observar que tal índice varia entre qualidade considerada boa e regular, constituindo os piores índices após o lançamento pontual à jusante da confluência com o córrego Salobra (ver **ANEXO VII**), conforme mostrado no Gráfico 116.

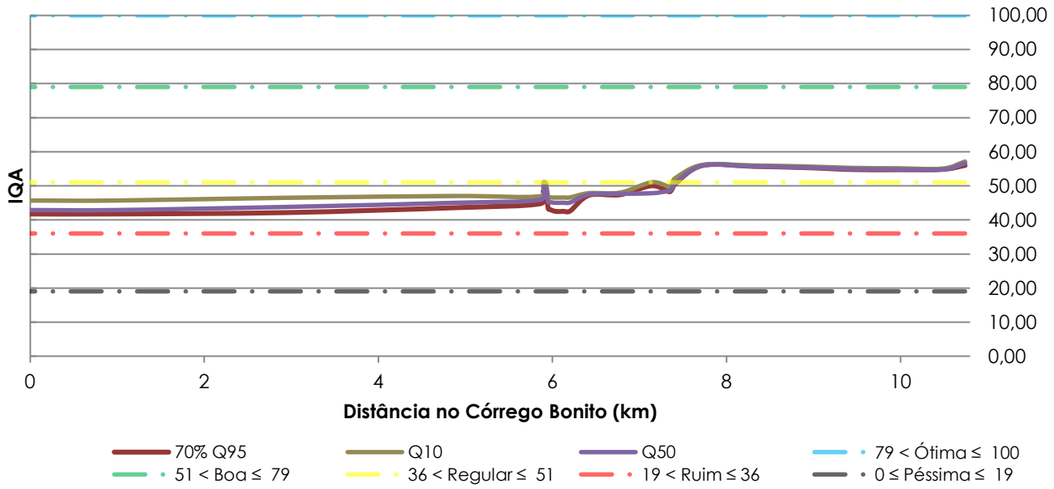


Gráfico 116 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

A avaliação do IQA em relação a um cenário otimista, obteve uma melhora na região supramencionada (lançamento pontual), no entanto a qualidade permanece oscilando entra boa e regular (ver Gráfico 117).

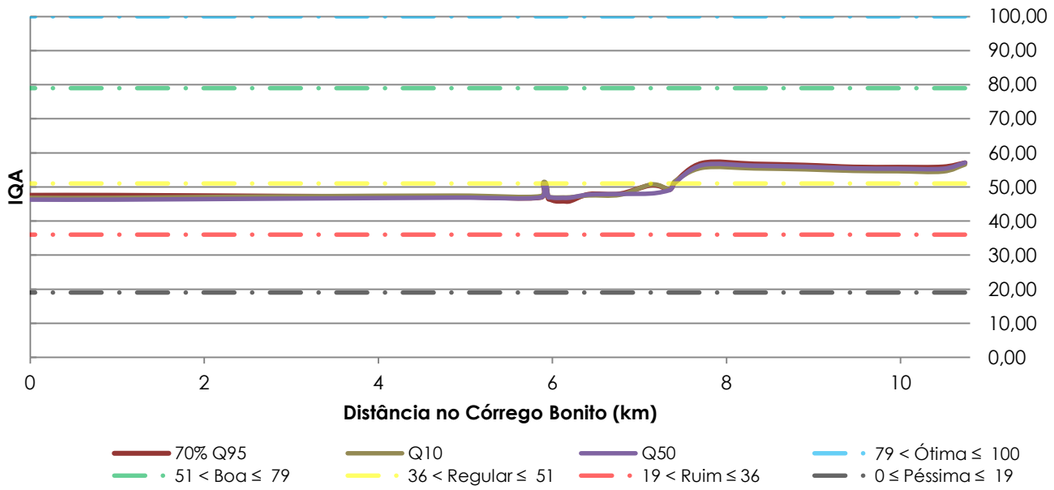


Gráfico 117 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Ademais, para o cenário pessimista observar-se que comparando-o aos demais cenários acima elucidados, o trecho após o lançamento pontual (ver **ANEXO VII**) tende a oscilar de qualidade regular à ruim, conforme pode ser visualizado no Gráfico 118.

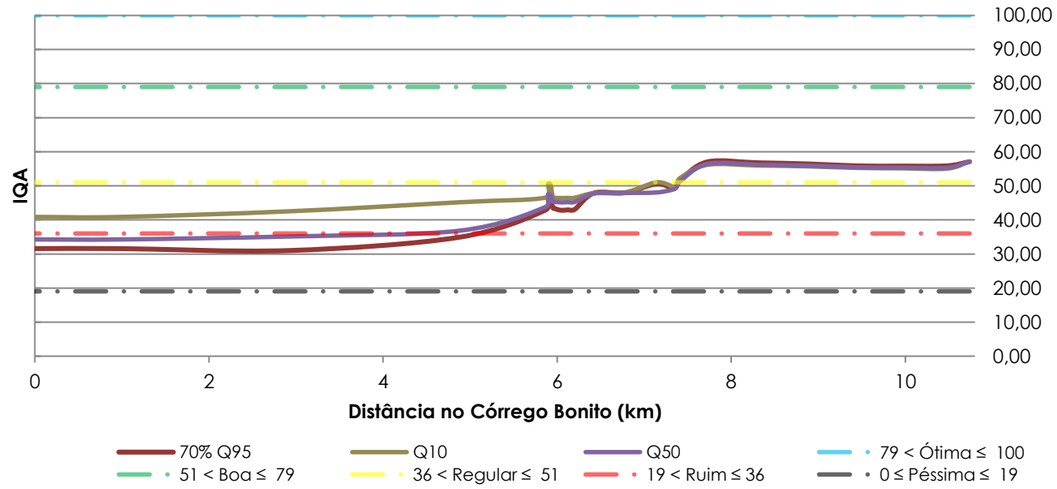


Gráfico 118 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.17.2 Horizonte temporal de 10 anos

Para a avaliação do IQA referente ao horizonte temporal de 10 anos, inicialmente discorrera-se sobre o cenário tendencial e na sequência o otimista e pessimista. Neste sentido o Gráfico 119 apresenta os resultados obtidos para tal índice ao longo dos 10,74 km do córrego Bonito para o cenário tendencial, sendo nítida a tendência de queda na qualidade da água no trecho após o ponto de lançamento pontual (ver **ANEXO VII**).

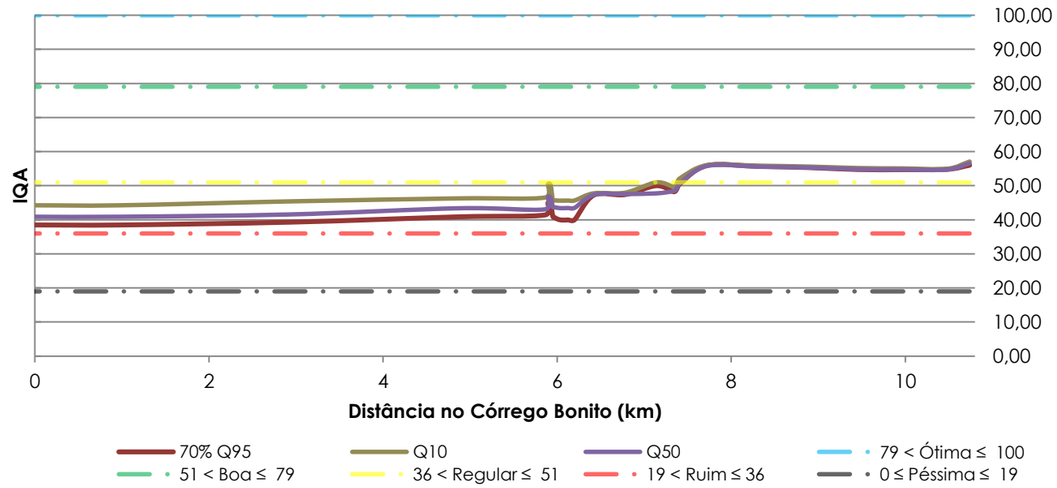


Gráfico 119 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando um cenário otimista a qualidade da água no trecho a jusante do lançamento pontual conserva-se regular até próximo da foz onde há uma tendência de melhora para o índice bom, conforme mostra o Gráfico 120.

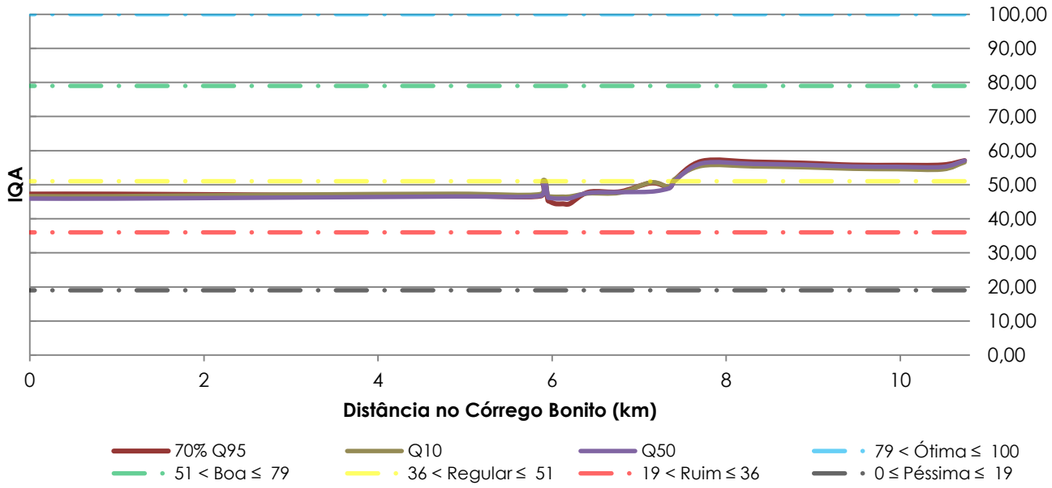


Gráfico 120 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Ademais, para um cenário pessimista a qualidade pouco se mantem boa, somente na região próxima a nascente do curso hídrico avaliado, sendo que conserva-se principalmente na faixa considerada regular, ruim e péssima para as três vazões de referência, conforme pode ser visualizado no Gráfico 121.

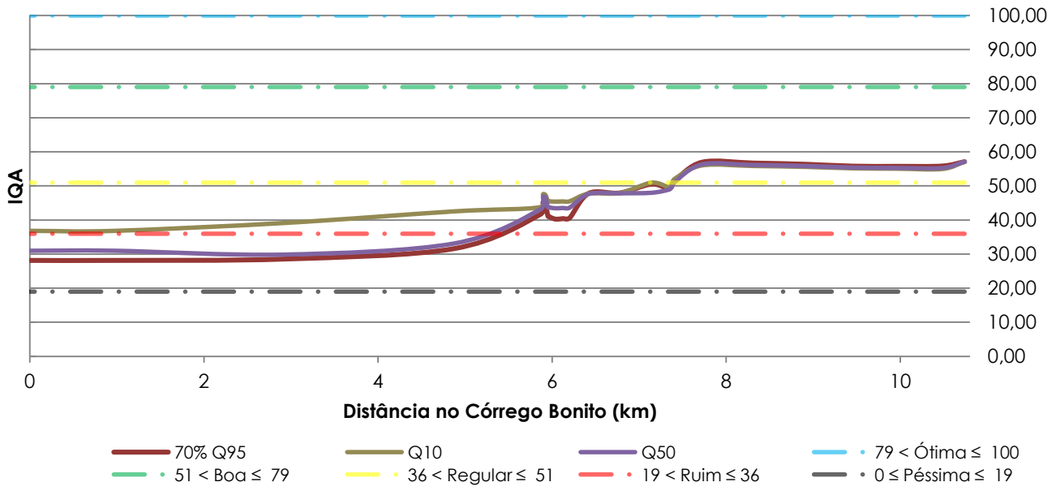


Gráfico 121 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.17.3 Horizonte temporal de 15 anos (2030)

Para a avaliação do IQA referente ao horizonte temporal de 15 anos, inicialmente discorrera-se sobre o cenário tendencial e na sequência o otimista e pessimista. Portanto, a avaliação do cenário tendencial demonstrada no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**apresenta índices de qualidade variando de bom, no trecho próximo à nascentes, a regular, a jusante do lançamento pontual supramencionado nos itens anteriores.

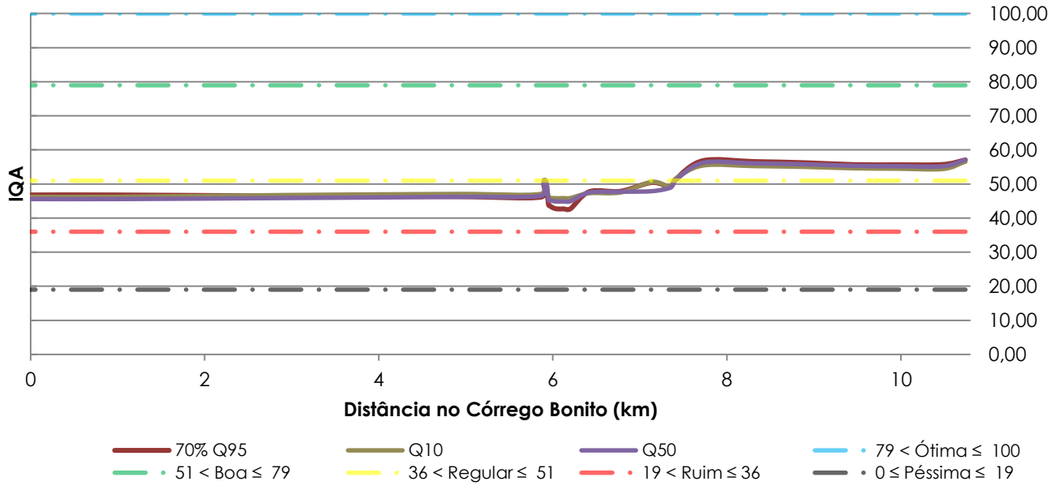


Gráfico 122 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação ao cenário otimista do presente horizonte em análise, a qualidade oscilou de boa no trecho próximo a nascente do córrego Bonito e regular no restante de sua extensão até próximo da sua confluência com o rio Formoso.

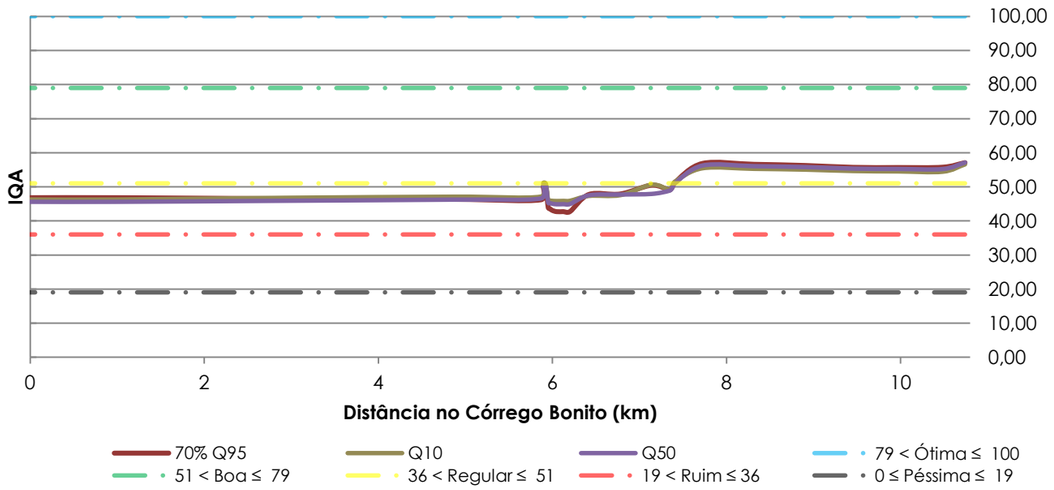


Gráfico 123 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário otimista considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Por fim, analisando um cenário pessimista para o presente horizonte houve uma tendência de piora na qualidade justamente no trecho a jusante do lançamento pontual identificado (ver **ANEXO VII**), sendo que o índice neste trecho oscilará de regular à péssimo conforme mostra o Gráfico 124.

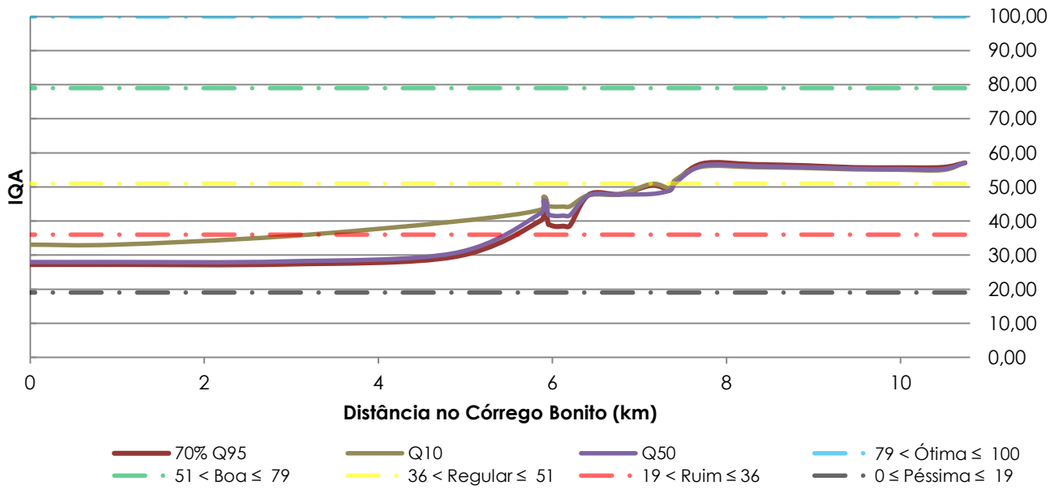


Gráfico 124 – Avaliação do IQA no córrego Bonito para o cenário pessimista considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.18 Sub-bacia do córrego Agogo

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do córrego Agogo observou especificamente a qualidade de água no córrego Agogo, discorrendo-se inicialmente sobre o ano base de planejamento e posteriormente para os horizonte temporais de 5,10 e 15 anos.

Ressalta-se que foi simulado somente um cenário tendencial para cada horizonte, devido a não identificação de lançamentos pontuais neste curso hídrico para se determinar os cenários otimistas e pessimistas.

Neste sentido, considerando o ano base de planejamento avaliou-se o IQA ao longo dos 32,95 km de extensão do córrego Agogo, o qual apresentou qualidade boa para as vazões de referência 70% da Q95, Q10 e Q50 exceto em alguns trechos próximo a nascente e foz do referido curso hídrico, conforme mostra o Gráfico 125.

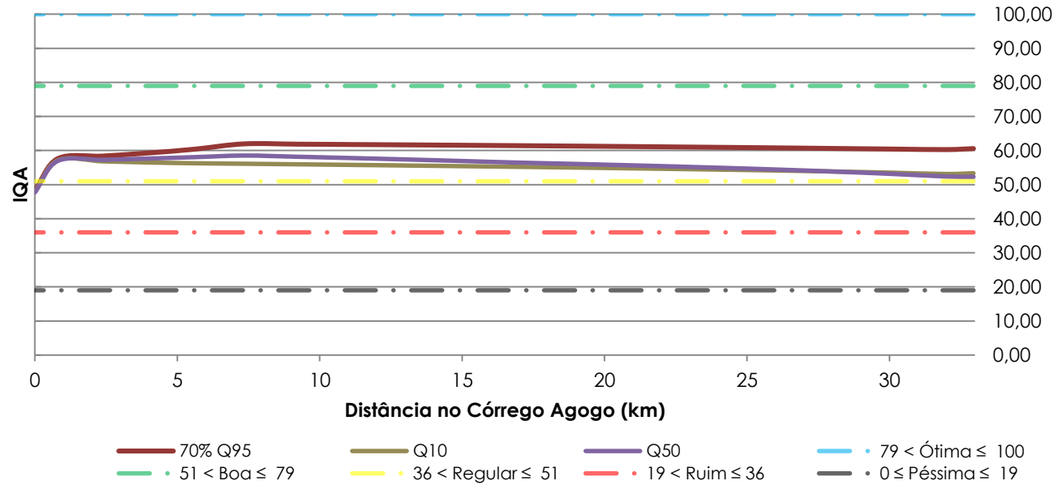


Gráfico 125 – Avaliação do IQA no córrego Agogo para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Para o horizonte de 5, 10 e 15 anos, a qualidade da água no curso hídrico em estudo matem-se similar oscilando entre qualidade boa e regular conforme mostra respectivamente a sequência do Gráfico 126 até o Gráfico 128.

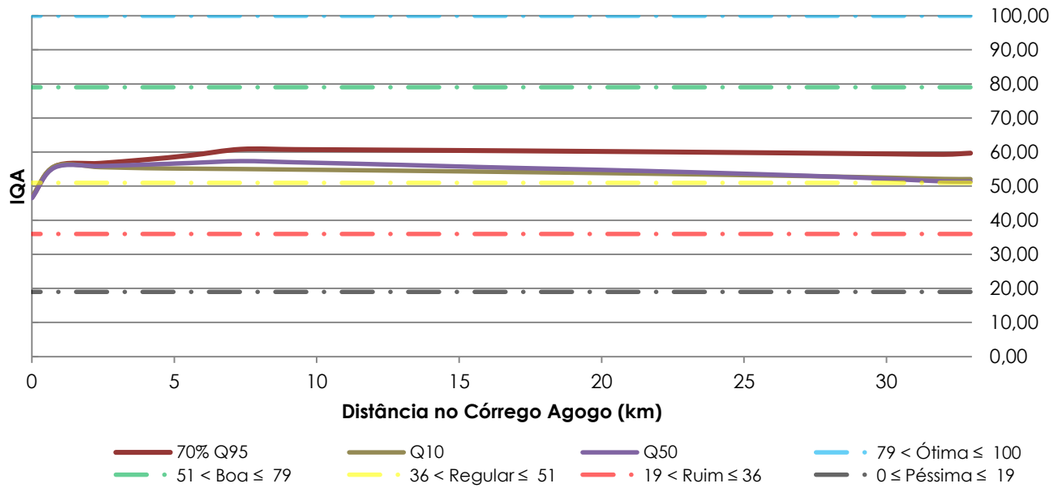


Gráfico 126 – Avaliação do IQA no córrego Agogo para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

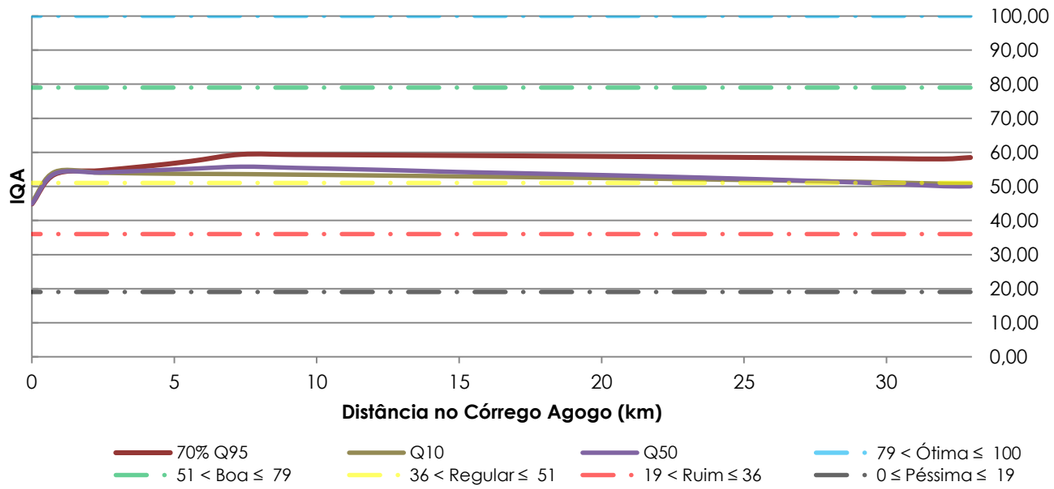


Gráfico 127 – Avaliação do IQA no córrego Agogo para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

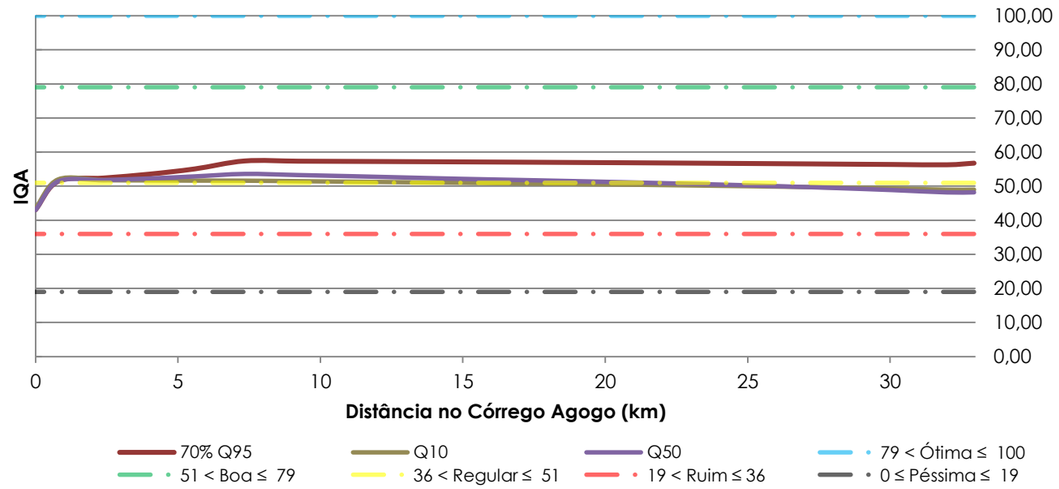


Gráfico 128 – Avaliação do IQA no córrego Agogo para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.19 Sub-bacia do córrego Piraputanga

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do córrego Piraputanga observou especificamente a qualidade de água no córrego Piraputanga, discorrendo-se inicialmente sobre o ano base de planejamento e posteriormente para os horizonte temporais de 5,10 e 15 anos.

Ressalta-se que foi simulado somente um cenário tendencial para cada horizonte, devido a não identificação de lançamentos pontuais neste curso hídrico para se determinar os cenários otimistas e pessimistas.

Portanto considerando o ano base de planejamento avaliou-se o IQA ao longo dos 47,33 km de extensão do referido curso hídrico, o qual apresenta qualidade boa para as vazões simuladas conforme ilustrado no Gráfico 129.

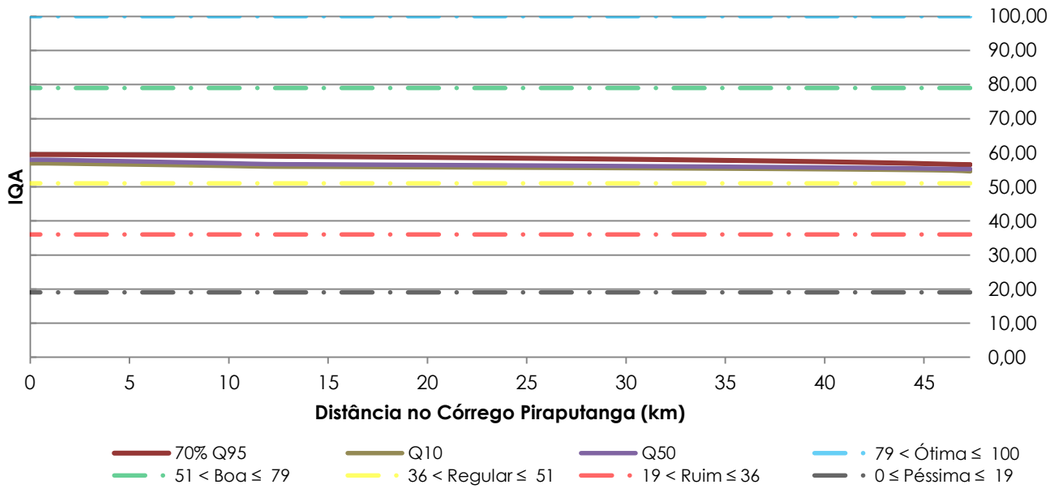


Gráfico 129 – Avaliação do IQA no córrego Piraputanga para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Para as projeções temporais de 5, 10 e 15 anos, nota-se certa similaridade entre os resultados para estes horizontes, com a qualidade da água tendendo um pouco ao índice regular, conforme mostra na sequência do Gráfico 130 ao Gráfico 132.

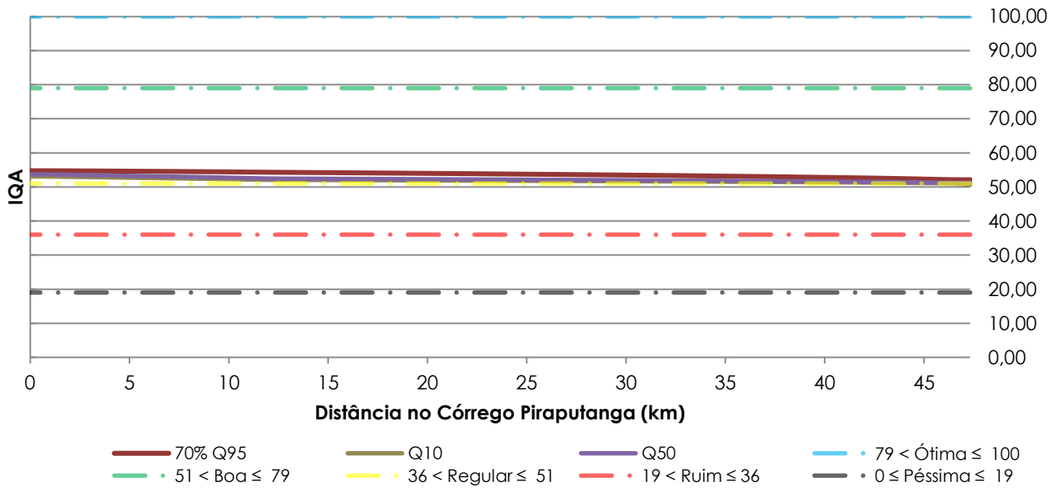


Gráfico 130 – Avaliação do IQA no córrego Piraputanga para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

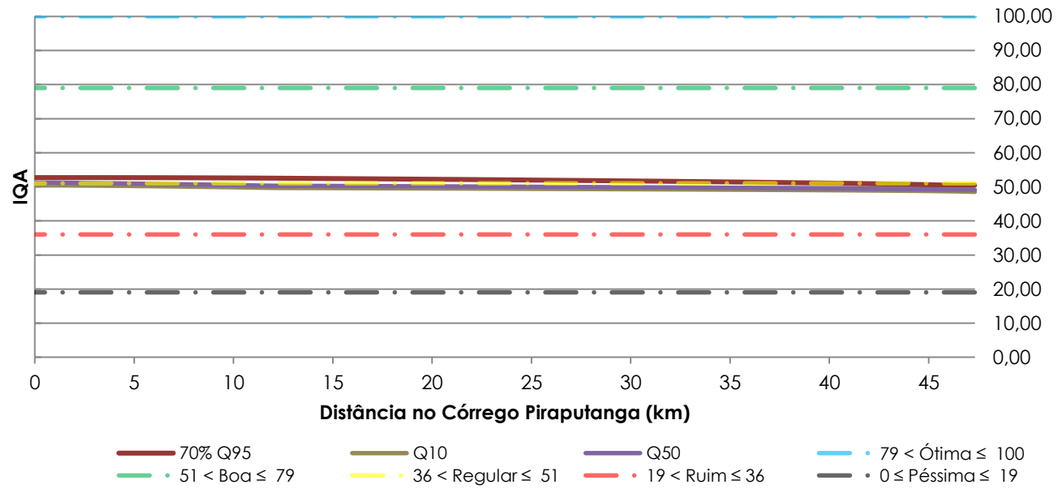


Gráfico 131 – Avaliação do IQA no córrego Piraputanga para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

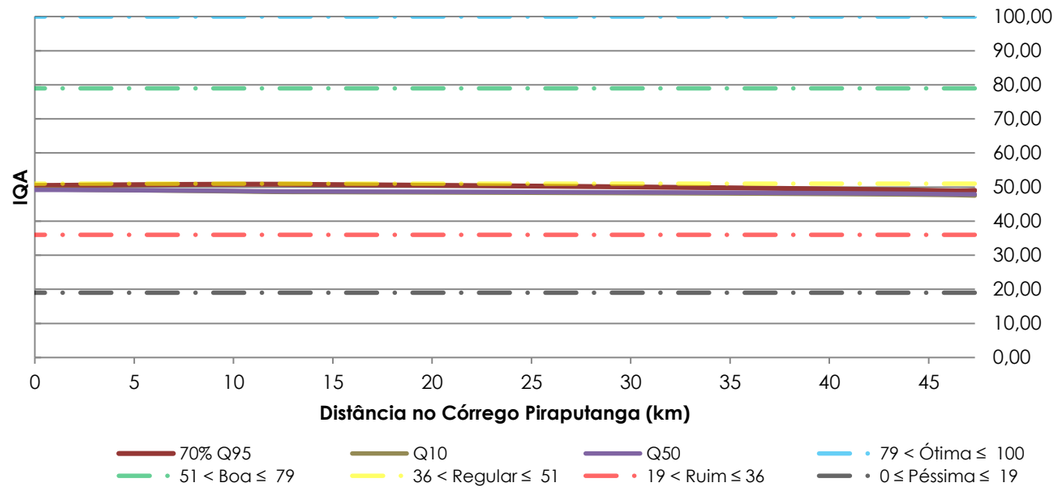


Gráfico 132 – Avaliação do IQA no córrego Piraputanga para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.20 Sub-bacia do córrego Ceroula

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do córrego Ceroula observou especificamente a qualidade no seu principal curso hídrico denominado córrego Piraputanga. Neste sentido inicialmente discorrendo-se os resultados observados para o ano base de planejamento (2015) e posteriormente para os horizonte temporais de 5,10 e 15 anos.

Ressalta-se que foi simulado somente um cenário tendencial para cada horizonte, devido a não identificação de lançamentos pontuais neste curso hídrico para se determinar os cenários otimistas e pessimistas.

Portanto considerando o ano base de planejamento avaliou-se o IQA ao longo dos 83,64 km de extensão do referido curso hídrico, o qual mostrou qualidade boa para todas as vazões simuladas conforme ilustrado no Gráfico 133.

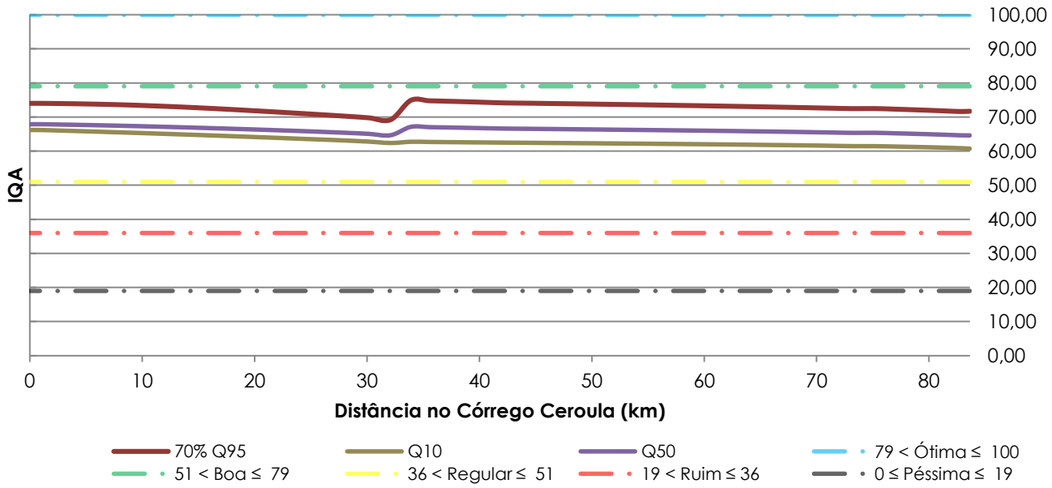


Gráfico 133 – Avaliação do IQA no córrego Ceroula para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando os horizonte de 5 e 10 anos, a avaliação de qualidade apresenta-se oscilando dentro da faixa classificada como de qualidade boa, conforme mostra respectivamente o Gráfico 134 e o Gráfico 135.

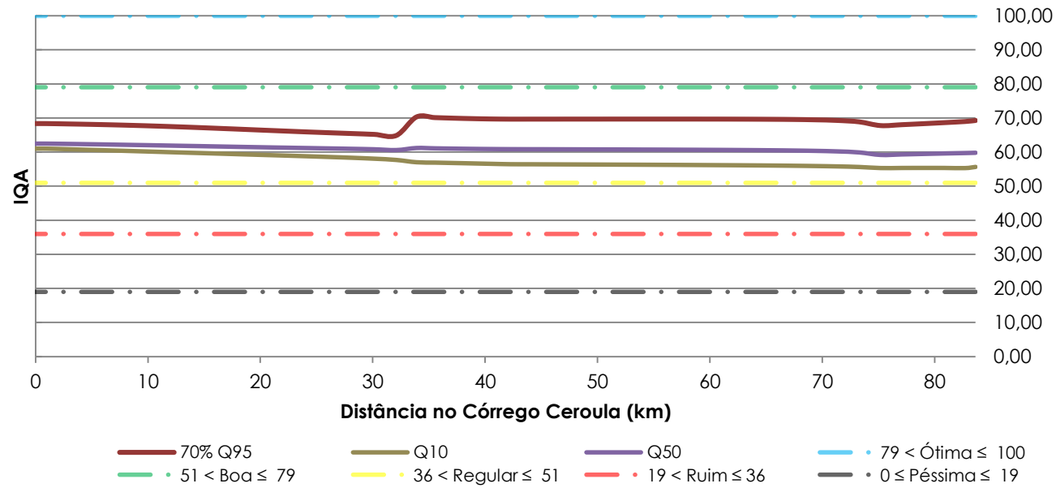


Gráfico 134 – Avaliação do IQA no córrego Ceroula para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

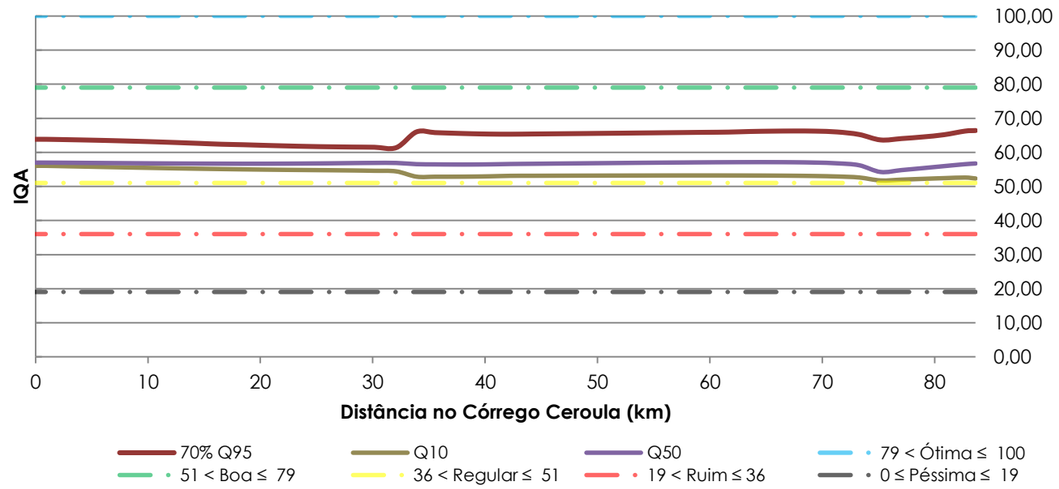


Gráfico 135 – Avaliação do IQA no córrego Ceroula para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Por fim, em relação ao horizonte temporal de 15 anos, a qualidade no curso hídrico em estudo tende a diminuir passando de boa para regular quando comparado aos horizonte anteriores principalmente para as vazões de época de cheia (Q10) e Q50 conforme mostrado no Gráfico 136.

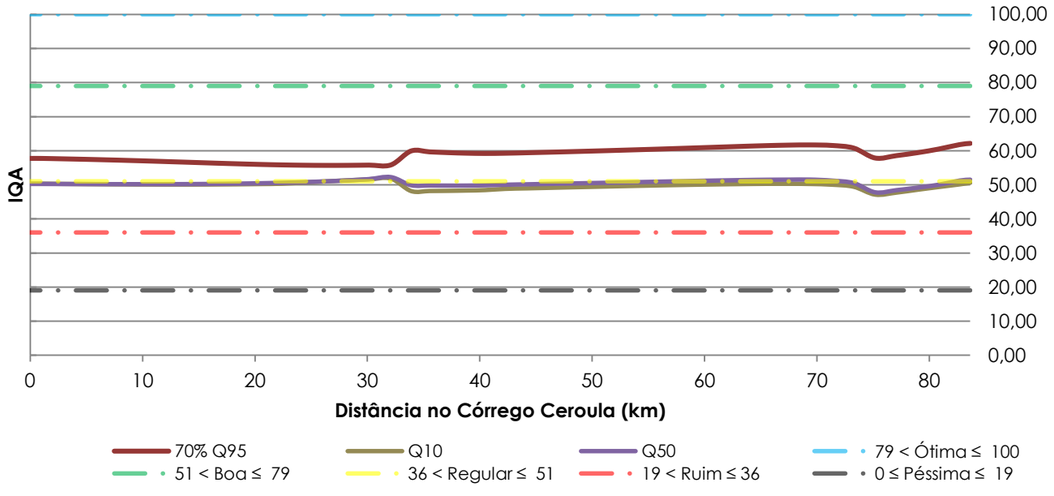


Gráfico 136 – Avaliação do IQA no córrego Ceroula para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.21 Sub-bacia do córrego São João

A avaliação de qualidade das águas superficiais na sub-bacia do córrego São João observou especificamente a qualidade no seu principal curso hídrico denominado também de córrego São João. Neste sentido inicialmente discorre-se sobre os resultados observados para o ano base de planejamento (2015) e posteriormente para os horizonte temporais de 5,10 e 15 anos.

Ressalta-se que foi simulado somente um cenário tendencial para cada horizonte, devido a não identificação de lançamentos pontuais neste curso hídrico para se determinar os cenários otimistas e pessimistas.

Portanto considerando o ano base de planejamento avaliou-se o IQA ao longo dos 71,26 km de extensão do referido curso hídrico, o qual mostrou-se qualidade regular considerando as vazões de referência 70% da Q95, Q50 e Q10 (época de chuva), conforme mostra o Gráfico 137.

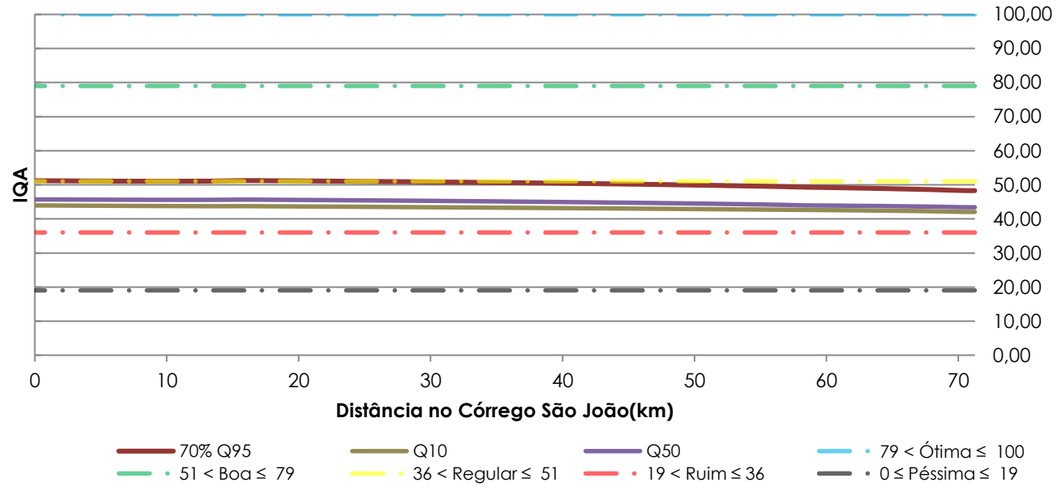


Gráfico 137 – Avaliação do IQA no córrego São João para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Em relação ao horizonte temporal de 5 anos, a avaliação de qualidade da água apresentou-se dentro da faixa considerada regular para todas as vazões de referência, conforme mostra o Gráfico 138.

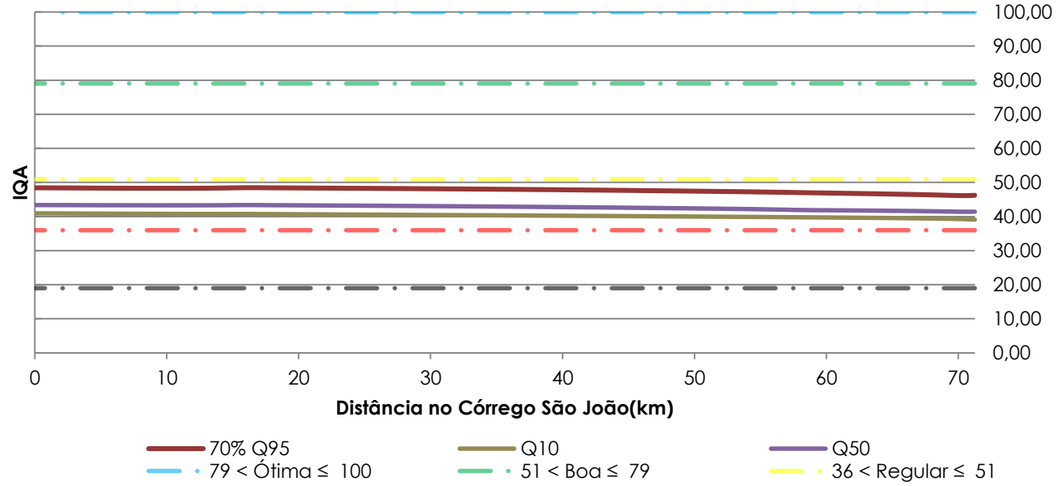


Gráfico 138 – Avaliação do IQA no córrego São João para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando o horizonte temporal de 10 anos, o IQA ao longo de toda extensão do córrego São João apresenta-se com qualidade regular em todas as vazões simuladas, sendo que esta representação pode ser visualizada no Gráfico 139.

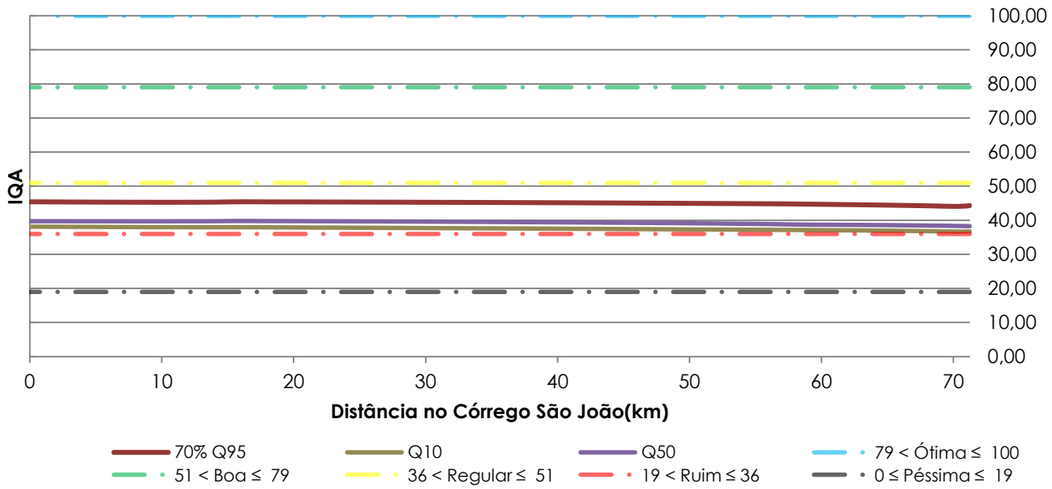


Gráfico 139 – Avaliação do IQA no córrego São João para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Por fim, a avaliação do IQA considerando o horizonte de 15 anos, apresentou-se com uma redução de seu índice quando comparado aos demais horizontes anteriormente elucidados, mantendo-se na faixa classificada como regular, exceto a vazão de referência Q10 que demonstra índice de qualidade ruim perto da nascente, conforme ilustra o Gráfico 140.

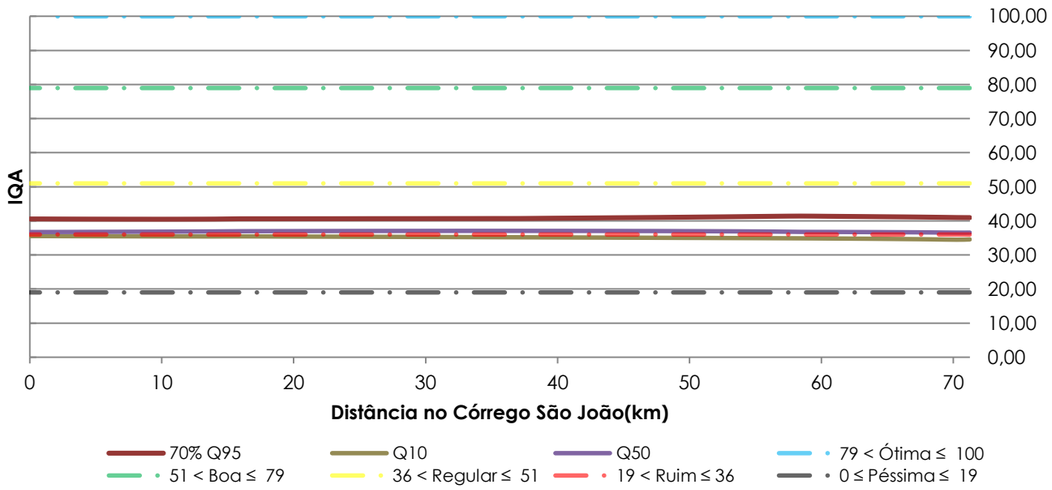


Gráfico 140 – Avaliação do IQA no córrego São João para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

7.6.22 Sub-bacia do córrego Barreiro

A avaliação da qualidade das águas superficiais na sub-bacia do córrego Barreiro observou especificamente a qualidade no seu principal curso hídrico denominado também de córrego Barreiro. Neste sentido inicialmente discorre-se sobre os resultados observados para o ano base de planejamento (2015) e posteriormente para os horizonte temporais de 5,10 e 15 anos.

É importante ressaltar que foi simulado somente um cenário tendencial para cada horizonte, devido a não identificação de lançamentos pontuais neste curso hídrico para se determinar os cenários otimistas e pessimistas.

Portanto, considerando o ano de 2015 se avaliou o IQA ao longo dos 43,45 km de extensão do referido curso hídrico, o qual apresentou qualidade oscilando dentro da faixa de qualidade considerada regular, (tendendo a ruim) em seus trechos iniciais, principalmente considerando a vazão de referência Q10 (época de chuva). Para a vazão característica de épocas secas indicada neste estudo como 70% da Q95, nota-se uma melhora mais significativa da qualidade de água ao longo do curso d'água, de forma que em seu trecho final (aprox.15 km) o IQA resultante passa para faixa de "boa" como mostra o Gráfico 141.

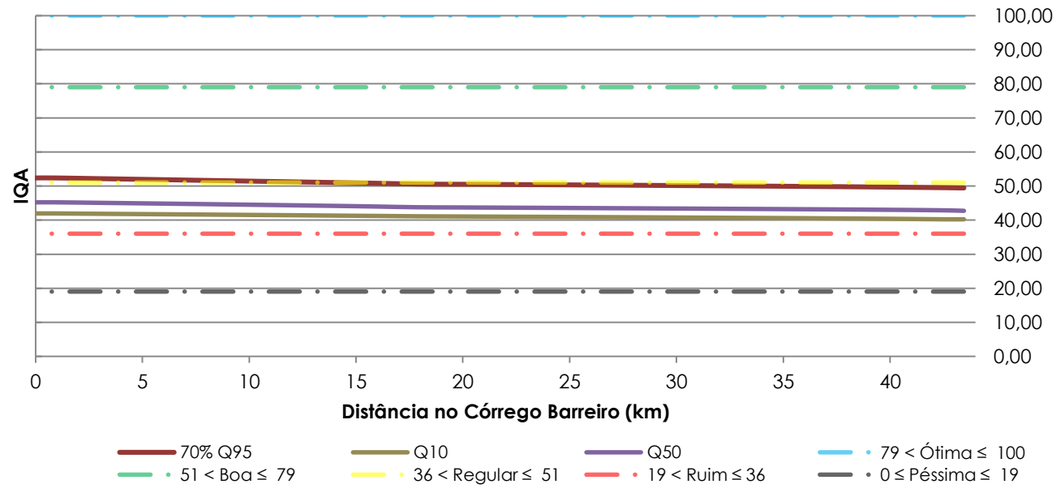


Gráfico 141 – Avaliação do IQA no córrego Barreiro para o cenário tendencial considerando o ano base de planejamento (2015).
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

Considerando o horizonte temporal de 5, 10 e 15 anos, a avaliação do IQA apresentou-se oscilando na faixa regular, considerando as vazões de referência 70% da Q95, Q50 e Q10 (época de chuva), sendo que a vazão Q10 atinge qualidade ruim para o horizonte de 15 anos, conforme mostrado respectivamente na sequência do Gráfico 142 ao Gráfico 144.

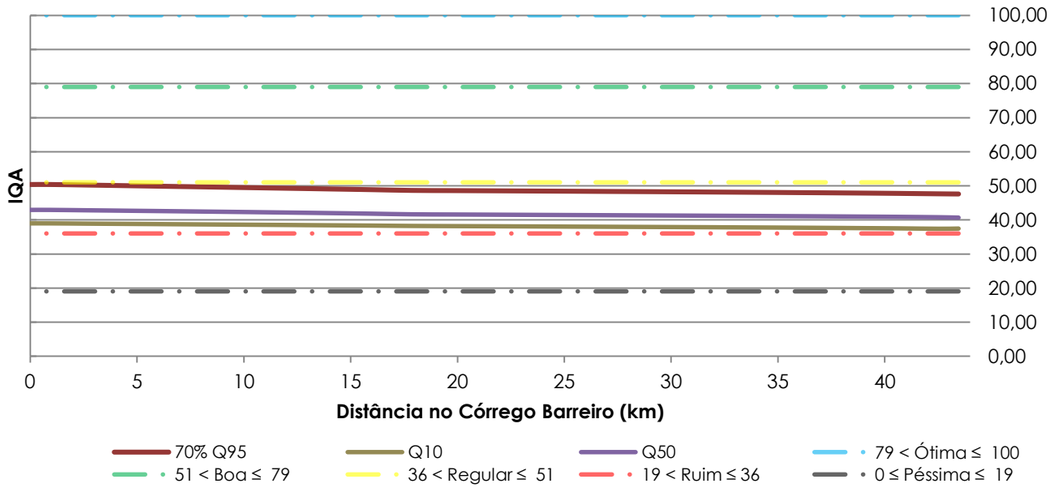


Gráfico 142 – Avaliação do IQA no córrego Barreiro para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 5 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

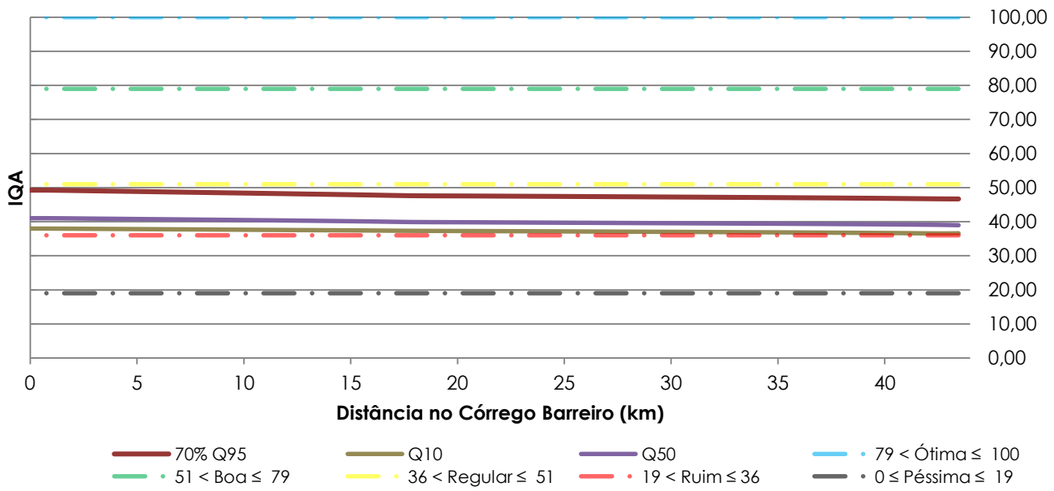


Gráfico 143 – Avaliação do IQA no córrego Barreiro para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 10 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

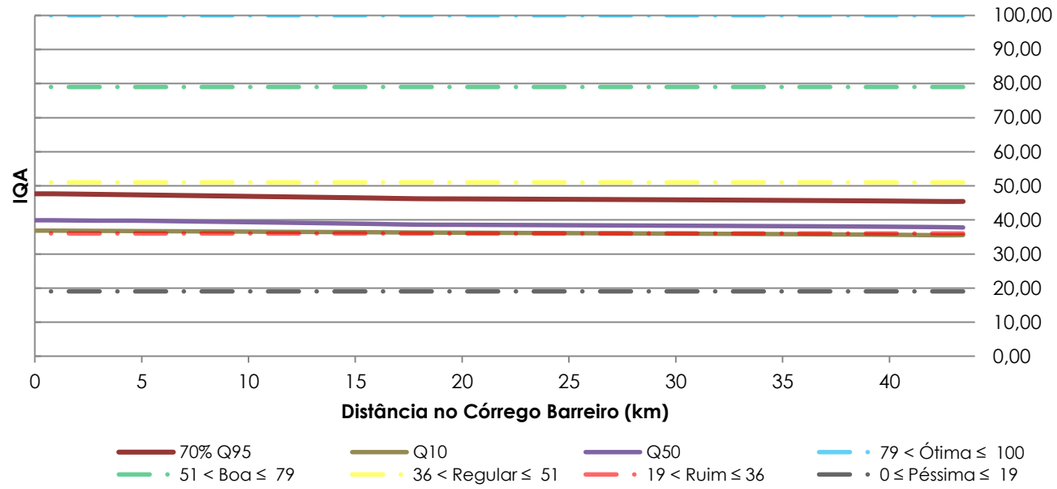


Gráfico 144 – Avaliação do IQA no córrego Barreiro para o cenário tendencial considerando o horizonte temporal de 15 anos.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um panorama geral a qualidade da água dos cursos hídricos inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda é prejudicada basicamente pela interferência de poluentes oriundos de lançamentos pontuais e de fontes difusas, uma vez que a diluição de efluentes e a atividade agrícola consistem nos usos preponderantes na área de estudo.

Os lançamentos pontuais mais críticos identificados na BHRM são referentes as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) que concentram o tratamento dos efluentes gerados pelas populações urbanas, sobretudo das cidades que apresentam maior contingente habitacional na bacia. As Sub-bacias do rio Miranda, rio Aquidauana, rio Cachoeirão, rio Dois Irmãos, rio Formoso, rio Santo Antônio e do córrego Bonito foram as mais afetadas devido a esta atividade que compõe o sistema de saneamento público dos municípios principalmente considerando o cenário pessimista. Em suma, estes poluentes contribuem para uma maior criticidade na redução da qualidade das águas em épocas de estiagem, visto que que o fator limitante ao lançamento de uma ETE consiste na capacidade de diluição do curso d'água.

As fontes difusas, grandes impactantes em eventos de chuva, são de difícil controle, sendo que o mais eficiente é o amortecimento da primeira onda proveniente dos primeiros minutos de uma chuva. Esse amortecimento pode ser feito no ponto imediatamente antes do lançamento no corpo receptor, com o uso de bacias de amortecimento. Pode-se constatar que pelo fato de em sua maioria as sub-bacias da BHRM caracterizarem-se pela intensa presença de atividades agropecuárias, as quais geram cargas poluentes difusas, houve uma piora nos resultados de qualidade de água principalmente quando avaliados os cenários para as vazões decorrentes de estações chuvosas.

Conclui-se pelo exposto, que para a melhoraria da qualidade ambiental dos rios prognosticados, são necessários investimentos em melhoria de eficiência de tratamento, redução no aporte das cargas difusas, monitoramento e controle de quantidade e qualidade da água nas sub-bacias de estudo. Frisa-se que a permanência da tendência atual constatada em um dos cenários deste estudo, fará com que no futuro, a Bacia Hidrográfica do Rio Miranda tenha problemas relacionados a disponibilidade hídrica para os diversos usos constatados.

9 ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PARA A CONDUÇÃO E ACOMPANHAMENTO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA NA ETAPA DE PROGNÓSTICO

O prognóstico em sua versão preliminar será disponibilizado por meio digital através do site (https://sites.google.com/site/prhbhmiranda) para o público alvo da oficina juntamente com boletins informativos, sendo que o prazo para o recebimento de sugestões, considerações e/ou complementações para este produto será de 20 dias úteis contados da publicação no site da versão preliminar.

Assim como no diagnóstico, pretende-se agregar contribuições pertinentes a formulação do prognóstico em versão final. Para o recebimento de colaborações será entregue na oficina um formulário padrão (**ANEXO VIII**), o qual também será utilizado como forma de cadastro dos participantes da construção do plano, além de ser recolhida uma lista de presença na oficina. Não serão motivos de reclamações e/ou posteriores questionamentos pedidos que não estejam em conformidade com o previsto no Plano de Trabalho.

Tais informações serão apresentadas e discutidas com a sociedade em 01 oficina pública, sendo esta na cidade de (XXXXX) prevista para ocorrer no dia (XX) às (XX:XX). A oficina será formulada para atender um público estimado de 60 pessoas, com duração de 12h, sendo, quando necessário dividido em três períodos de 04h cada. Nesta oficina será exibido um banner com as principais informações do prognóstico.

A divulgação da realização da oficina pública ficará a cargo da Deméter Engenharia Ltda. com apoio do IMASUL, do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda e de possíveis parceiros institucionais, como estabelecido pelo termo de referência, por meio dos seguintes instrumentos:

- Site do PRHBH do Miranda (por meio da internet);
- Boletins informativos eletrônicos (via e-mail);
- Materiais de divulgação distribuídos por meio digital para os interessados (Banners digitais, Folders digitais, Convites digitais, etc.);
- Divulgação pessoal (boca-boca) através das reuniões realizadas ao longo do trabalho e institucional (convocação dos representantes de classes interessadas na discussão do PRHBH);
- Divulgação em rádios, através de entrevistas quando possível e, boletins informativos, divulgados através da assessoria de comunicação do Governo Estadual de Mato Grosso do Sul, por intermédio do IMASUL, para a elucidação às populações locais do conteúdo e intuito do plano e das reuniões/oficinas.

Os principais objetivos destas reuniões são apresentar, validar, prestar esclarecimentos e agregar contribuições pertinentes para a elaboração do diagnóstico em sua versão final.

Ressalta-se aqui a importância da participação da população, governos, órgão, empresas e todos os interessados e direta ou indiretamente afetados, pois este plano gerará benefícios a toda a sociedade da BHRM, sendo imprescindível a participação deste (ver Figura 6).

Figura 6 - Etapas das contribuições que ajudarão a estruturar o prognóstico final.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2014.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. Deliberação CECA n.º 36, de 27 de junho 2012. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água superficiais e estabelece diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como, estabelece as diretrizes, condições e padrões de lançamento de efluentes no âmbito do Estado do Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA - ANA. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, 2013. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Brasília. 2013. 432p.

CHAPRA, S. C.; PELLETIER, G.; TAO, H. (2007) "QUAL2K: A Modeling Framework for Simulating River and Stream Water Quality, Version 2.07: Documentation and User's Manual." Civil and Environmental Engineering Dept., Tufts University, Medford, MA, 2007, 105 p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Graxarias, Processamento de Materiais de Abatedouros e Frigoríficos Bovinos e Suínos. Guia técnico ambiental de Graxarias – Série P+L. São Paulo: CETESB, 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. 2005. Resolução Conama nº. 357. Disponível em:< http://www.mma.gov.br/port/conama/ > Acesso em 15 de setembro de 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. 2011. Resolução Conama nº. 430. Disponível em:< http://www.mma.gov.br/port/conama/ > Acesso em 15 de abril de 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Informações Gerais. 2013.

MATO GROSSO DO SUL. Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL. Licenças de Instalação, Operação e Instalação/Operação: Arquivo físico. 2008 - 2013.

MATO GROSSO DO SUL. Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL: Gerência de Recursos Hídricos. Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos, 2014.

MATO GROSSO DO SUL. Lei nº 3.839, de 28 de Dezembro de 2009. Institui o Programa de Gestão Territorial do Estado de Mato Grosso do Sul (PGT/MS); aprova a Primeira Aproximação do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul (ZEE/MS), e dá outras providências. Disponível em: < http://www.al.ms.gov.br/>. Acesso em 26 de Abril de 2013.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia - SEMAC. Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL. 2010. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Editora UEMS. Campo Grande - MS, 2010.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia - SEMAC. Energia Elétrica nas Indústrias de Mato Grosso do Sul. Base de Dados do Estado. Disponível em: <http://www.semac.ms.gov.br/>. Acessado em: 02 de dezembro de 2013.

MATO GROSSO DO SUL. Zoneamento Ecológico-Econômico do Mato Grosso do Sul. Contribuições Técnicas, Teóricas, jurídicas e Metodológicas. Vol I. Campo Grande/MS. 2008.

OLIVEIRA. K.R. F. et. al. Processos ecotecnológicos no tratamento de efluentes líquidos de fecularia. XI Congresso Brasileiro de Mandioca. Campo Grande – MS. 2005.

SOUZA. C.N. Tratamento Primário de Efluentes Brutos de Curtume Quimicamente Aprimorado por Sedimentação. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande/MS. 2007.

SPERLING, M. V. Análise dos Padrões Brasileiros de Qualidade de Corpos d'água e de Lançamento de Efluentes Líquidos. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 3 n.1 Jan/Mar 1998, 111-132.

SPERLING, V. M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3ª. Ed. Belo Horizonte, MG. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais; 2005. 452p.

SPERLING, V. M. Princípios básicos do tratamento de esgotos. 2ª ed. Belo Horizonte - MG. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais; 1996. 211p.

ANEXOS

ANEXO I

Demanda hídrica superficial na BHRM para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030

ANEXO II

Disponibilidade hídrica superficial na BHRM para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030.

ANEXO III

Saldo entre a disponibilidade hídrica superficial e a demanda na BHRM para o ano de 2015.

ANEXO IV

Saldo entre a disponibilidade hídrica superficial e a demanda na BHRM para o ano de 2020.

ANEXO V

Saldo entre a disponibilidade hídrica superficial e a demanda na BHRM para o ano de 2025.

ANEXO VI

Saldo entre a disponibilidade hídrica superficial e a demanda na BHRM para o ano de 2030.

ANEXO VII

Diagrama unifilar dos cursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda que foram analisados na modelagem da evolução das condições de quantidade e qualidade.

ANEXO VIII

Modelo de formulário para o recebimento de sugestões e correções da oficina pública

ANEXO I

Demanda hídrica superficial na Bacia Hidrográfica para os horizontes de 2015, 2020, 2025 e 2030.

TRECHO	PONTO DE MONITORAMENTO	DEMANDA/CONSUMO 2015 (m³/s)					DEMANDA/CONSUMO - 2020 (m³/s)					DEMANDA/CONSUMO -2025 (m³/s)					DEMANDA/CONSUMO - 2030 (m³/s)				
		AGRIC.	ANIMAIS	POP.	ATIV.	USUÁRIOS	AGRIC.	ANIMAIS	POP.	ATIV.	USUÁRIOS	AGRIC.	ANIMAIS	POP.	ATIV.	USUÁRIOS	AGRIC.	ANIMAIS	POP.	ATIV.	USUÁRIOS
Córrego Agogo 01	IMASUL_07_CA	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,13	0,03	0,01	0,00	0,00	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00	0,05	0,04	0,01	0,00	0,00
Córrego Agogo 02	IMASUL_08_CA	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Córrego Barreiro 01	DMTR_01_CB	0,11	0,03	0,00	0,00	0,00	0,16	0,04	0,00	0,00	0,00	0,12	0,05	0,00	0,00	0,00	0,11	0,06	0,00	0,00	0,00
Córrego Barreiro 02	FOZ_CBA	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00
Córrego Betione 01	DMTR_15_CB	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00
Córrego Betione 02	FOZ_CBE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Córrego Bonito 01	IMASUL_14_CB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Córrego Bonito 02	IMASUL_15_CB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Córrego Bonito 03	IMASUL_19_CB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Córrego Bonito 04	IMASUL_17_CB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Córrego Bonito 05	IMASUL_20_CB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Córrego Ceroula 01	DMTR_03_CC	0,08	0,02	0,06	0,00	0,00	0,13	0,02	0,07	0,00	0,00	0,08	0,04	0,08	0,00	0,00	0,07	0,06	0,08	0,00	0,00
Córrego Ceroula 02	FOZ_CC	0,11	0,04	0,06	0,00	0,00	0,16	0,05	0,06	0,00	0,00	0,10	0,08	0,07	0,00	0,00	0,10	0,13	0,07	0,00	0,00
Córrego Piraputanga 01	DMTR_04_CP	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,10	0,03	0,02	0,00	0,00	0,06	0,04	0,02	0,00	0,00	0,06	0,07	0,02	0,00	0,00
Córrego Piraputanga 02	FOZ_CP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Córrego Restinga 01	IMASUL_16_CR	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00
Córrego Saladeiro 01	IMASUL_18_CS	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Córrego São João 01	DMTR_02_CSJ	0,09	0,04	0,00	0,14	0,00	0,15	0,06	0,00	0,25	0,00	0,14	0,10	0,00	0,43	0,00	0,12	0,16	0,00	0,69	0,00
Córrego São João 02	FOZ_CSJ	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	0,09	0,05	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,07	0,14	0,00	0,00	0,00
Ribeirão Taquaruçu 01	DMTR_09_RT	0,60	0,16	0,03	0,03	0,00	1,21	0,18	0,04	0,06	0,00	0,65	0,23	0,04	0,10	0,00	0,59	0,32	0,04	0,17	0,00
Ribeirão Taquaruçu 02	FOZ_RT	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
Rio Aquidauana 01	IMASUL_01_RA	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Rio Aquidauana 02	IMASUL_02_RA	0,12	0,08	0,01	0,00	0,00	0,17	0,09	0,01	0,00	0,00	0,25	0,12	0,01	0,00	0,00	0,21	0,16	0,01	0,00	0,00
Rio Aquidauana 03	DMTR_05_RA/IMASUL_03_RA	0,27	0,11	0,01	0,00	0,00	0,38	0,13	0,01	0,00	0,00	0,33	0,20	0,01	0,00	0,00	0,30	0,32	0,01	0,00	0,00
Rio Aquidauana 04	IMASUL_06_RA	0,18	0,12	0,02	0,06	0,00	0,31	0,15	0,03	0,11	0,00	0,19	0,21	0,03	0,18	0,00	0,18	0,31	0,03	0,29	0,00
Rio Aquidauana 05	IMASUL_09_RA	0,02	0,01	0,00	0,08	0,00	0,04	0,01	0,00	0,14	0,00	0,02	0,01	0,00	0,23	0,00	0,02	0,01	0,00	0,37	0,00
Rio Aquidauana 06	IMASUL_26_RA	1,30	0,17	0,03	0,00	0,00	2,31	0,18	0,04	0,00	0,00	1,09	0,20	0,04	0,00	0,00	1,01	0,21	0,04	0,00	0,00
Rio Cachoeirão 01	IMASUL_05_RC	0,38	0,15	0,03	0,00	0,00	0,55	0,19	0,04	0,00	0,00	0,46	0,29	0,04	0,00	0,00	0,46	0,49	0,05	0,00	0,00
Rio Cachoeirão 02	FOZ_RC	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00
Rio Canastrão 01	DMTR_06_RC/IMASUL_04_RC	0,17	0,04	0,01	0,00	0,00	0,25	0,06	0,02	0,00	0,00	0,19	0,11	0,02	0,00	0,00	0,18	0,19	0,03	0,00	0,00
Rio Canastrão 02	FOZ_RCA	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00
Rio Chapena 01	DMTR_14_RC	0,16	0,06	0,01	0,00	0,00	0,23	0,06	0,01	0,00	0,00	0,20	0,06	0,01	0,00	0,00	0,19	0,07	0,01	0,00	0,00
Rio Chapena 02	FOZ_RCH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rio da Prata 01	DMTR_12_RDP	0,26	0,08	0,03	0,14	0,00	0,39	0,08	0,03	0,24	0,00	0,38	0,08	0,03	0,42	0,00	0,36	0,09	0,03	0,66	0,00
Rio da Prata 02	FOZ_RDP	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00
Rio Dois Irmãos 01	DMTR_08_RDI	0,22	0,10	0,02	0,00	0,00	0,47	0,11	0,02	0,00	0,00	0,40	0,14	0,02	0,00	0,00	0,40	0,19	0,02	0,00	0,00
Rio Dois Irmãos 02	FOZ_RDI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rio Formoso 01	IMASUL_12_RF	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
Rio Formoso 02	IMASUL_13_RF	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00
Rio Formoso 03	IMASUL_21_RF	0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	0,16	0,03	0,00	0,00	0,00	0,12	0,03	0,01	0,00	0,00	0,11	0,03	0,01	0,00	0,00

TRECHO	PONTO DE MONITORAMENTO	DEMANDA/CONSUMO 2015 (m³/s)					DEMANDA/CONSUMO - 2020 (m³/s)					DEMANDA/CONSUMO -2025 (m³/s)					DEMANDA/CONSUMO - 2030 (m³/s)				
		AGRIC.	ANIMAIS	POP.	ATIV.	USUÁRIOS	AGRIC.	ANIMAIS	POP.	ATIV.	USUÁRIOS	AGRIC.	ANIMAIS	POP.	ATIV.	USUÁRIOS	AGRIC.	ANIMAIS	POP.	ATIV.	USUÁRIOS
Rio Formoso 04	DMTR_13_RF/IMASUL_22_RF	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,18	0,02	0,00	0,00	0,00	0,13	0,02	0,00	0,00	0,00	0,13	0,02	0,00	0,00	0,00
Rio Miranda 01	IMASUL_10_RM	0,44	0,09	0,04	0,00	0,00	0,82	0,10	0,05	0,00	0,00	0,56	0,11	0,05	0,00	0,00	0,52	0,13	0,06	0,00	0,00
Rio Miranda 02	IMASUL_11_RM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rio Miranda 03	IMASUL_23_RM	0,74	0,17	0,03	0,02	0,00	1,18	0,18	0,03	0,04	0,00	0,87	0,19	0,04	0,07	0,00	0,82	0,20	0,04	0,10	0,00
Rio Miranda 04	IMASUL_24_RM	0,38	0,10	0,02	0,07	0,00	0,46	0,11	0,02	0,13	0,00	0,43	0,12	0,02	0,22	0,00	0,41	0,13	0,02	0,35	0,00
Rio Miranda 05	DMTR_17_RM	0,08	0,04	0,01	0,02	0,05	0,08	0,05	0,01	0,04	0,08	0,08	0,05	0,01	0,07	0,14	0,08	0,06	0,01	0,11	0,22
Rio Miranda 06	IMASUL_27_RM	0,09	0,07	0,02	0,00	0,00	0,10	0,08	0,02	0,00	0,00	0,09	0,08	0,02	0,00	0,00	0,10	0,09	0,02	0,00	0,00
Rio Miranda 07	IMASUL_28_RM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rio Miranda 08	IMASUL_29_RM	0,01	0,05	0,01	0,22	0,00	0,01	0,06	0,01	0,39	0,00	0,01	0,07	0,01	0,66	0,00	0,00	0,08	0,01	1,05	0,00
Rio Nioaque 01	DMTR_10_RN	0,43	0,10	0,02	0,00	0,00	0,50	0,12	0,02	0,00	0,00	0,38	0,18	0,02	0,00	0,00	0,38	0,31	0,02	0,00	0,00
Rio Nioaque 02	FOZ_RN	0,34	0,12	0,02	0,00	0,00	0,44	0,13	0,02	0,00	0,00	0,35	0,14	0,02	0,00	0,00	0,34	0,15	0,02	0,00	0,00
Rio Salobra 01	DMTR_16_RS	0,04	0,05	0,01	0,00	0,00	0,02	0,05	0,01	0,00	0,00	0,07	0,05	0,01	0,00	0,00	0,07	0,06	0,01	0,00	0,00
Rio Salobra 02	IMASUL_25_RS	0,06	0,07	0,01	0,00	0,00	0,04	0,08	0,01	0,00	0,01	0,09	0,08	0,01	0,00	0,01	0,09	0,09	0,01	0,00	0,02
Rio Salobra 03	FOZ_RS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rio Santo Antônio 01	DMTR_11_RSA	0,48	0,07	0,02	0,00	0,00	1,01	0,09	0,02	0,00	0,00	0,50	0,14	0,03	0,00	0,00	0,44	0,25	0,03	0,00	0,00
Rio Santo Antônio 02	FOZ_RSA	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
Rio Vermelho 01	DMTR_07_RV	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00
Rio Vermelho 02	FOZ_RV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ANEXO II

Disponibilidade hídrica superficial na BHRM para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030.

TRECHO	PONTO DE MONITORAMENTO	OFERTA/DISPONIBILIDADE								
		QMÁX	QMÉD	QMÍN	Q7,10	Q10	Q50	Q95	50% Q95	70% Q95
Córrego Agogo 01	IMASUL_07_CA	14,32	2,55	0,43	0,71	4,94	1,93	0,74	0,37	0,52
Córrego Agogo 02	IMASUL_08_CA	15,74	2,80	0,48	0,78	5,43	2,12	0,81	0,41	0,57
Córrego Barreiro 01	DMTR_01_CB	25,68	9,56	4,82	-	15,28	8,11	5,52	2,76	3,86
Córrego Barreiro 02	FOZ_CBA	28,77	10,71	5,40	-	17,12	9,08	6,18	3,09	4,33
Córrego Betione 01	DMTR_15_CB	37,19	3,14	0,37	0,59	6,79	1,68	0,74	0,37	0,52
Córrego Betione 02	FOZ_CBE	39,25	3,31	0,39	0,62	7,16	1,77	0,78	0,39	0,55
Córrego Bonito 01	IMASUL_14_CB	0,23	0,09	0,04	-	0,14	0,07	0,05	0,02	0,03
Córrego Bonito 02	IMASUL_15_CB	0,31	0,12	0,06	-	0,18	0,10	0,07	0,03	0,05
Córrego Bonito 03	IMASUL_19_CB	1,00	0,37	0,19	-	0,59	0,31	0,21	0,11	0,15
Córrego Bonito 04	IMASUL_17_CB	2,28	0,85	0,43	-	1,36	0,72	0,49	0,25	0,34
Córrego Bonito 05	IMASUL_20_CB	2,82	1,05	0,53	-	1,68	0,89	0,61	0,30	0,42
Córrego Ceroula 01	DMTR_03_CC	33,81	2,95	0,75	1,19	5,28	2,24	1,36	0,68	0,95
Córrego Ceroula 02	FOZ_CC	134,58	11,74	2,99	4,72	21,02	8,91	5,43	2,71	3,80
Córrego Piraputanga 01	DMTR_04_CP	28,52	2,49	0,63	1,00	4,45	1,89	1,15	0,58	0,81
Córrego Piraputanga 02	FOZ_CP	32,88	2,87	0,73	1,15	5,14	2,18	1,33	0,66	0,93
Córrego Restinga 01	IMASUL_16_CR	0,65	0,24	0,12	-	0,39	0,20	0,14	0,07	0,10
Córrego Saladeiro 01	IMASUL_18_CS	1,28	0,48	0,24	-	0,76	0,40	0,28	0,14	0,19
Córrego São João 01	DMTR_02_CSJ	60,51	5,28	1,34	2,72	9,45	4,00	2,44	1,22	1,71
Córrego São João 02	FOZ_CSJ	108,14	9,43	2,40	4,87	16,89	7,16	4,36	2,18	3,05
Ribeirão Taquaruçu 01	DMTR_09_RT	98,13	17,44	2,97	4,89	33,87	13,23	5,08	2,54	3,55
Ribeirão Taquaruçu 02	FOZ_RT	99,49	17,68	3,01	4,96	34,34	13,41	5,15	2,57	3,60
Rio Aquidauana 01	IMASUL_01_RA	1,86	0,69	0,35	-	1,11	0,59	0,40	0,20	0,28
Rio Aquidauana 02	IMASUL_02_RA	341,97	29,82	7,59	15,40	53,42	22,63	13,80	6,90	9,66
Rio Aquidauana 03	DMTR_05_RA/IMASUL_03_RA	683,09	59,57	15,17	30,47	106,70	45,20	27,56	13,78	19,29
Rio Aquidauana 04	IMASUL_06_RA	589,20	104,72	17,82	34,29	203,37	79,41	30,49	15,24	21,34
Rio Aquidauana 05	IMASUL_09_RA	711,06	126,37	21,50	35,42	245,43	95,83	36,79	18,40	25,76
Rio Aquidauana 06	IMASUL_26_RA	921,91	163,85	27,88	45,93	318,21	124,25	47,71	23,85	33,39
Rio Cachoeirão 01	IMASUL_05_RC	173,43	24,13	4,41	6,78	46,14	18,74	6,48	3,24	4,54
Rio Cachoeirão 02	FOZ_RC	185,09	25,75	4,71	7,24	49,24	19,99	6,92	3,46	4,84
Rio Canastrão 01	DMTR_06_RC/IMASUL_04_RC	41,14	5,72	1,05	1,61	10,95	4,44	1,54	0,77	1,08
Rio Canastrão 02	FOZ_RCA	48,43	6,74	1,23	1,89	12,89	5,23	1,81	0,90	1,27
Rio Chapena 01	DMTR_14_RC	108,10	9,13	1,07	1,72	19,73	4,89	2,15	1,07	1,50
Rio Chapena 02	FOZ_RCH	112,28	9,48	1,11	1,79	20,49	5,08	2,23	1,12	1,56
Rio da Prata 01	DMTR_12_RDP	116,77	9,86	1,16	1,86	21,31	5,28	2,32	1,16	1,62
Rio da Prata 02	FOZ_RDP	129,16	10,91	1,28	2,06	23,57	5,84	2,57	1,28	1,80
Rio Dois Irmãos 01	DMTR_08_RDI	90,23	12,55	2,30	3,53	24,00	9,75	3,37	1,69	2,36
Rio Dois Irmãos 02	FOZ_RDI	90,97	12,66	2,31	3,56	24,20	9,83	3,40	1,70	2,38
Rio Formoso 01	IMASUL_12_RF	10,40	0,88	0,10	0,17	1,90	0,47	0,21	0,10	0,14
Rio Formoso 02	IMASUL_13_RF	27,93	2,36	0,28	0,44	5,10	1,26	0,55	0,28	0,39
Rio Formoso 03	IMASUL_21_RF	82,24	6,95	0,82	1,31	15,01	3,72	1,63	0,82	1,14

TRECHO	PONTO DE MONITORAMENTO	OFERTA/DISPONIBILIDADE								
		QMÁX	QMÉD	QMÍN	Q7,10	Q10	Q50	Q95	50% Q95	70% Q95
Rio Formoso 04	DMTR_13_RF/IMASUL_22_RF	123,19	10,40	1,22	1,96	22,48	5,57	2,45	1,22	1,71
Rio Miranda 01	IMASUL_10_RM	149,59	12,63	1,48	2,38	27,30	6,76	2,97	1,49	2,08
Rio Miranda 02	IMASUL_11_RM	260,92	22,03	2,59	4,15	47,62	11,79	5,18	2,59	3,63
Rio Miranda 03	IMASUL_23_RM	1.071,11	90,45	10,62	17,05	195,47	48,42	21,28	10,64	14,90
Rio Miranda 04	IMASUL_24_RM	766,37	92,08	10,25	18,28	205,03	56,23	20,94	10,47	14,66
Rio Miranda 05	DMTR_17_RM	946,19	113,68	12,66	20,10	253,14	69,42	25,85	12,93	18,10
Rio Miranda 06	IMASUL_27_RM	1.030,30	123,79	13,78	21,89	275,64	75,59	28,15	14,07	19,70
Rio Miranda 07	IMASUL_28_RM	2.102,55	252,61	28,12	44,66	562,50	154,27	57,44	28,72	40,21
Rio Miranda 08	IMASUL_29_RM	2.207,02	265,17	29,52	46,88	590,45	161,93	60,30	30,15	42,21
Rio Nioaque 01	DMTR_10_RN	151,90	12,83	1,51	2,42	27,72	6,87	3,02	1,51	2,11
Rio Nioaque 02	FOZ_RN	303,90	25,66	3,01	4,84	55,46	13,74	6,04	3,02	4,23
Rio Salobra 01	DMTR_16_RS	106,27	9,27	2,36	4,78	16,60	7,03	4,29	2,14	3,00
Rio Salobra 02	IMASUL_25_RS	167,67	14,62	3,72	7,55	26,19	11,10	6,76	3,38	4,74
Rio Salobra 03	FOZ_RS	273,99	23,90	6,08	12,34	42,80	18,13	11,05	5,53	7,74
Rio Santo Antônio 01	DMTR_11_RSA	104,55	8,83	1,04	1,66	19,08	4,73	2,08	1,04	1,45
Rio Santo Antônio 02	FOZ_RSA	110,01	9,29	1,09	1,75	20,08	4,97	2,19	1,09	1,53
Rio Vermelho 01	DMTR_07_RV	23,76	3,31	0,60	0,93	6,32	2,57	0,89	0,44	0,62
Rio Vermelho 02	FOZ_RV	27,57	3,84	0,70	1,08	7,34	2,98	1,03	0,52	0,72

ANEXO III

Saldo entre a disponibilidade hídrica superficial e a demanda na BHRM para o ano de 2015.

RECHO	PONTO DE MONITORAMENTO	SALDO																	
		QMÁX		QMÉD		QMÍN		Q7,10		Q10		Q50		Q95		50% Q95		70% Q95	
		m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%
Córrego Agogo 01	IMASUL_07_CA	14,24	99,43%	2,46	96,82%	0,35	81,29%	0,63	88,64%	4,86	98,36%	1,85	95,80%	0,66	89,07%	0,29	78,13%	0,44	84,38%
Córrego Agogo 02	IMASUL_08_CA	15,73	99,95%	2,79	99,72%	0,47	98,33%	0,78	98,99%	5,42	99,85%	2,11	99,63%	0,81	99,03%	0,40	98,05%	0,56	98,61%
Córrego Barreiro 01	DMTR_01_CB	25,53	99,41%	9,41	98,42%	4,67	96,87%	-	-	15,13	99,01%	7,96	98,14%	5,36	97,26%	2,61	94,52%	3,71	96,09%
Córrego Barreiro 02	FOZ_CBA	28,76	99,95%	10,69	99,86%	5,39	99,72%	-	-	17,11	99,91%	9,07	99,83%	6,16	99,75%	3,07	99,51%	4,31	99,65%
Córrego Betione 01	DMTR_15_CB	37,15	99,90%	3,10	98,83%	0,33	90,00%	0,56	93,77%	6,75	99,46%	1,64	97,81%	0,70	95,01%	0,33	90,02%	0,48	92,87%
Córrego Betione 02	FOZ_CBE	39,25	100,00%	3,31	99,96%	0,39	99,65%	0,62	99,78%	7,16	99,98%	1,77	99,92%	0,78	99,83%	0,39	99,66%	0,54	99,75%
Córrego Bonito 01	IMASUL_14_CB	0,23	99,49%	0,08	98,62%	0,04	97,27%	-	-	0,14	99,14%	0,07	98,38%	0,05	97,61%	0,02	95,22%	0,03	96,59%
Córrego Bonito 02	IMASUL_15_CB	0,31	99,83%	0,11	99,54%	0,06	99,10%	-	-	0,18	99,71%	0,10	99,46%	0,07	99,21%	0,03	98,42%	0,05	98,87%
Córrego Bonito 03	IMASUL_19_CB	1,00	99,97%	0,37	99,91%	0,19	99,82%	-	-	0,59	99,94%	0,31	99,89%	0,21	99,84%	0,11	99,68%	0,15	99,77%
Córrego Bonito 04	IMASUL_17_CB	2,28	100,00%	0,85	100,00%	0,43	99,99%	-	-	1,36	100,00%	0,72	100,00%	0,49	99,99%	0,25	99,99%	0,34	99,99%
Córrego Bonito 05	IMASUL_20_CB	2,82	99,80%	1,05	99,47%	0,52	98,94%	-	-	1,67	99,67%	0,89	99,37%	0,60	99,08%	0,30	98,15%	0,42	98,68%
Córrego Ceroula 01	DMTR_03_CC	33,65	99,52%	2,79	94,54%	0,59	78,54%	1,02	86,41%	5,12	96,95%	2,08	92,80%	1,20	88,19%	0,52	76,38%	0,79	83,13%
Córrego Ceroula 02	FOZ_CC	134,37	99,84%	11,53	98,22%	2,78	93,02%	4,51	95,58%	20,81	99,01%	8,70	97,66%	5,22	96,16%	2,51	92,31%	3,59	94,51%
Córrego Piraputanga 01	DMTR_04_CP	28,42	99,64%	2,38	95,89%	0,53	83,84%	0,90	89,76%	4,35	97,70%	1,78	94,58%	1,05	91,11%	0,47	82,21%	0,70	87,30%
Córrego Piraputanga 02	FOZ_CP	32,87	99,98%	2,86	99,73%	0,72	98,94%	1,14	99,33%	5,13	99,85%	2,17	99,64%	1,32	99,42%	0,66	98,83%	0,92	99,17%
Córrego Restinga 01	IMASUL_16_CR	0,61	94,04%	0,20	83,99%	0,08	68,27%	-	-	0,35	89,99%	0,17	81,13%	0,10	72,26%	0,03	44,53%	0,06	60,38%
Córrego Saladeiro 01	IMASUL_18_CS	1,27	99,14%	0,47	97,68%	0,23	95,41%	-	-	0,75	98,55%	0,39	97,27%	0,26	95,98%	0,13	91,97%	0,18	94,26%
Córrego São João 01	DMTR_02_CSJ	60,23	99,55%	5,00	94,84%	1,07	79,72%	2,45	90,00%	9,18	97,12%	3,73	93,20%	2,17	88,84%	0,95	77,68%	1,44	84,06%
Córrego São João 02	FOZ_CSJ	108,06	99,92%	9,35	99,11%	2,32	96,52%	4,79	98,28%	16,81	99,51%	7,07	98,83%	4,28	98,09%	2,10	96,17%	2,97	97,26%
Ribeirão Taquaruçu 01	DMTR_09_RT	97,31	99,16%	16,62	95,27%	2,14	72,20%	4,06	83,13%	33,05	97,56%	12,40	93,76%	4,25	83,76%	1,71	67,51%	2,73	76,79%
Ribeirão Taquaruçu 02	FOZ_RT	99,47	99,99%	17,67	99,92%	2,99	99,52%	4,94	99,71%	34,32	99,96%	13,39	99,89%	5,13	99,72%	2,56	99,44%	3,59	99,60%
Rio Aquidauana 01	IMASUL_01_RA	1,85	99,19%	0,68	97,83%	0,33	95,70%	-	-	1,09	98,64%	0,57	97,44%	0,39	96,24%	0,19	92,48%	0,27	94,63%
Rio Aquidauana 02	IMASUL_02_RA	341,75	99,94%	29,61	99,28%	7,38	97,18%	15,18	98,61%	53,20	99,60%	22,42	99,05%	13,58	98,45%	6,68	96,89%	9,44	97,78%
Rio Aquidauana 03	DMTR_05_RA/IMASUL_03_RA	682,70	99,94%	59,19	99,35%	14,78	97,44%	30,08	98,73%	106,32	99,64%	44,81	99,14%	27,17	98,59%	13,39	97,18%	18,90	97,99%
Rio Aquidauana 04	IMASUL_06_RA	588,81	99,93%	104,33	99,63%	17,43	97,82%	33,90	98,87%	202,98	99,81%	79,02	99,51%	30,10	98,73%	14,86	97,45%	20,95	98,18%
Rio Aquidauana 05	IMASUL_09_RA	710,95	99,99%	126,27	99,92%	21,40	99,52%	35,32	99,71%	245,32	99,96%	95,73	99,89%	36,69	99,72%	18,29	99,44%	25,65	99,60%
Rio Aquidauana 06	IMASUL_26_RA	920,41	99,84%	162,35	99,08%	26,38	94,62%	44,43	96,73%	316,71	99,53%	122,75	98,79%	46,20	96,85%	22,35	93,71%	31,89	95,51%
Rio Cachoeirão 01	IMASUL_05_RC	172,87	99,68%	23,56	97,67%	3,85	87,24%	6,22	91,70%	45,58	98,78%	18,17	96,99%	5,92	91,31%	2,68	82,63%	3,97	87,59%
Rio Cachoeirão 02	FOZ_RC	185,06	99,98%	25,72	99,88%	4,68	99,37%	7,21	99,59%	49,21	99,94%	19,96	99,85%	6,89	99,57%	3,43	99,14%	4,81	99,39%
Rio Canastrão 01	DMTR_06_RC/IMASUL_04_RC	40,91	99,44%	5,49	95,99%	0,82	78,08%	1,38	85,74%	10,72	97,90%	4,22	94,84%	1,31	85,08%	0,54	70,15%	0,85	78,68%
Rio Canastrão 02	FOZ_RCA	48,40	99,93%	6,70	99,48%	1,20	97,17%	1,86	98,16%	12,85	99,73%	5,20	99,33%	1,78	98,07%	0,87	96,15%	1,23	97,25%
Rio Chapena 01	DMTR_14_RC	107,88	99,79%	8,90	97,49%	0,84	78,66%	1,49	86,70%	19,50	98,84%	4,66	95,32%	1,92	89,35%	0,85	78,70%	1,27	84,78%
Rio Chapena 02	FOZ_RCH	112,27	100,00%	9,48	99,94%	1,11	99,53%	1,78	99,71%	20,48	99,97%	5,07	99,90%	2,23	99,77%	1,11	99,53%	1,56	99,67%
Rio da Prata 01	DMTR_12_RDP	116,28	99,57%	9,36	94,96%	0,66	57,12%	1,36	73,28%	20,81	97,67%	4,78	90,59%	1,82	78,60%	0,66	57,19%	1,13	69,42%
Rio da Prata 02	FOZ_RDP	129,12	99,96%	10,86	99,56%	1,23	96,26%	2,01	97,67%	23,52	99,80%	5,79	99,18%	2,52	98,13%	1,24	96,27%	1,75	97,34%
Rio Dois Irmãos 01	DMTR_08_RDI	89,88	99,62%	12,21	97,25%	1,95	84,96%	3,18	90,22%	23,66	98,56%	9,40	96,46%	3,03	89,76%	1,34	79,53%	2,02	85,38%
Rio Dois Irmãos 02	FOZ_RDI	90,97	100,00%	12,65	99,98%	2,31	99,89%	3,55	99,93%	24,20	99,99%	9,82	99,97%	3,40	99,92%	1,70	99,85%	2,38	99,89%
Rio Formoso 01	IMASUL_12_RF	10,37	99,77%	0,85	97,26%	0,08	76,70%	0,14	85,48%	1,87	98,73%	0,45	94,89%	0,18	88,37%	0,08	76,73%	0,12	83,38%

RECHO	PONTO DE MONITORAMENTO	SALDO																	
		QMÁX		QMÉD		QMÍN		Q7,10		Q10		Q50		Q95		50% Q95		70% Q95	
		m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%
Rio Formoso 02	IMASUL_13_RF	27,88	99,80%	2,30	97,58%	0,22	79,37%	0,39	87,15%	5,04	98,88%	1,21	95,47%	0,50	89,70%	0,22	79,40%	0,33	85,29%
Rio Formoso 03	IMASUL_21_RF	82,11	99,84%	6,81	98,12%	0,69	83,99%	1,18	90,03%	14,88	99,13%	3,59	96,49%	1,50	92,01%	0,69	84,02%	1,01	88,59%
Rio Formoso 04	DMTR_13_RF/IMASUL_22_RF	123,05	99,88%	10,26	98,63%	1,08	88,33%	1,82	92,73%	22,34	99,37%	5,43	97,44%	2,30	94,18%	1,08	88,35%	1,57	91,68%
Rio Miranda 01	IMASUL_10_RM	149,03	99,62%	12,06	95,49%	0,91	61,60%	1,81	76,07%	26,73	97,91%	6,19	91,58%	2,40	80,83%	0,92	61,66%	1,51	72,62%
Rio Miranda 02	IMASUL_11_RM	260,92	100,00%	22,03	99,98%	2,58	99,83%	4,15	99,89%	47,61	99,99%	11,79	99,96%	5,18	99,91%	2,59	99,83%	3,62	99,88%
Rio Miranda 03	IMASUL_23_RM	1.070,14	99,91%	89,48	98,93%	9,65	90,87%	16,08	94,31%	194,50	99,50%	47,45	98,00%	20,31	95,44%	9,67	90,88%	13,93	93,49%
Rio Miranda 04	IMASUL_24_RM	765,79	99,92%	91,50	99,37%	9,67	94,37%	17,70	96,84%	204,45	99,72%	55,65	98,97%	20,36	97,24%	9,89	94,49%	14,08	96,06%
Rio Miranda 05	DMTR_17_RM	945,99	99,98%	113,48	99,82%	12,45	98,41%	19,90	99,00%	252,93	99,92%	69,22	99,71%	25,65	99,22%	12,72	98,44%	17,89	98,88%
Rio Miranda 06	IMASUL_27_RM	1.030,12	99,98%	123,60	99,85%	13,60	98,66%	21,70	99,15%	275,45	99,93%	75,41	99,76%	27,96	99,34%	13,89	98,69%	19,52	99,06%
Rio Miranda 07	IMASUL_28_RM	2.102,55	100,00%	252,61	100,00%	28,12	100,00%	44,66	100,00%	562,50	100,00%	154,27	100,00%	57,44	100,00%	28,72	100,00%	40,21	100,00%
Rio Miranda 08	IMASUL_29_RM	2.206,73	99,99%	264,88	99,89%	29,24	99,04%	46,60	99,39%	590,16	99,95%	161,65	99,82%	60,01	99,53%	29,86	99,06%	41,92	99,33%
Rio Nioaque 01	DMTR_10_RN	151,34	99,64%	12,28	95,70%	0,95	63,35%	1,87	77,16%	27,17	98,01%	6,31	91,96%	2,47	81,71%	0,96	63,41%	1,56	73,86%
Rio Nioaque 02	FOZ_RN	303,43	99,84%	25,19	98,15%	2,54	84,24%	4,36	90,18%	54,98	99,14%	13,26	96,54%	5,56	92,13%	2,54	84,27%	3,75	88,76%
Rio Salobra 01	DMTR_16_RS	106,18	99,91%	9,17	98,99%	2,27	96,04%	4,69	98,04%	16,51	99,44%	6,94	98,67%	4,19	97,82%	2,05	95,64%	2,91	96,88%
Rio Salobra 02	IMASUL_25_RS	167,51	99,91%	14,47	98,94%	3,57	95,85%	7,39	97,95%	26,04	99,41%	10,94	98,61%	6,61	97,71%	3,23	95,43%	4,58	96,74%
Rio Salobra 03	FOZ_RS	273,99	100,00%	23,90	100,00%	6,08	100,00%	12,34	100,00%	42,80	100,00%	18,13	100,00%	11,05	100,00%	5,53	100,00%	7,74	100,00%
Rio Santo Antônio 01	DMTR_11_RSA	103,97	99,44%	8,25	93,42%	0,46	43,99%	1,08	65,10%	18,50	96,96%	4,15	87,71%	1,50	72,04%	0,46	44,08%	0,87	60,06%
Rio Santo Antônio 02	FOZ_RSA	109,98	99,97%	9,26	99,67%	1,06	97,22%	1,72	98,27%	20,05	99,85%	4,94	99,39%	2,16	98,61%	1,06	97,22%	1,50	98,02%
Rio Vermelho 01	DMTR_07_RV	23,70	99,74%	3,24	98,15%	0,54	89,90%	0,87	93,43%	6,26	99,03%	2,51	97,62%	0,83	93,13%	0,38	86,25%	0,56	90,18%
Rio Vermelho 02	FOZ_RV	27,57	99,97%	3,83	99,81%	0,69	98,97%	1,07	99,33%	7,33	99,90%	2,97	99,76%	1,02	99,30%	0,51	98,60%	0,71	99,00%

ANEXO IV

Saldo entre a disponibilidade hídrica superficial e a demanda na BHRM para o ano de 2020.

TRECHO	PONTO DE MONITORAMENTO	SALDO																	
		QMÁX		QMÉD		QMÍN		Q7,10		Q10		Q50		Q95		50% Q95		70% Q95	
		m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%
Córrego Agogo 01	IMASUL_07_CA	14,15	98,83%	2,38	93,40%	0,26	61,18%	0,55	76,44%	4,77	96,60%	1,76	91,29%	0,57	77,31%	0,20	54,63%	0,35	67,59%
Córrego Agogo 02	IMASUL_08_CA	15,72	99,88%	2,78	99,32%	0,46	96,02%	0,76	97,58%	5,41	99,65%	2,10	99,11%	0,80	97,67%	0,39	95,35%	0,55	96,68%
Córrego Barreiro 01	DMTR_01_CB	25,47	99,20%	9,35	97,84%	4,62	95,73%	-	-	15,08	98,65%	7,90	97,46%	5,31	96,26%	2,55	92,53%	3,65	94,66%
Córrego Barreiro 02	FOZ_CBA	28,75	99,92%	10,68	99,79%	5,38	99,58%	-	-	17,10	99,87%	9,06	99,75%	6,16	99,63%	3,07	99,27%	4,30	99,48%
Córrego Betione 01	DMTR_15_CB	37,17	99,93%	3,12	99,21%	0,34	93,30%	0,57	95,83%	6,76	99,64%	1,66	98,53%	0,71	96,66%	0,34	93,31%	0,49	95,22%
Córrego Betione 02	FOZ_CBE	39,25	100,00%	3,31	99,96%	0,39	99,66%	0,62	99,79%	7,16	99,98%	1,77	99,93%	0,78	99,83%	0,39	99,66%	0,54	99,76%
Córrego Bonito 01	IMASUL_14_CB	0,23	99,28%	0,08	98,05%	0,04	96,14%	-	-	0,13	98,78%	0,07	97,70%	0,05	96,63%	0,02	93,25%	0,03	95,18%
Córrego Bonito 02	IMASUL_15_CB	0,31	99,75%	0,11	99,34%	0,06	98,69%	-	-	0,18	99,59%	0,10	99,22%	0,07	98,85%	0,03	97,70%	0,05	98,36%
Córrego Bonito 03	IMASUL_19_CB	1,00	99,95%	0,37	99,86%	0,19	99,73%	-	-	0,59	99,91%	0,31	99,84%	0,21	99,76%	0,11	99,53%	0,15	99,66%
Córrego Bonito 04	IMASUL_17_CB	2,28	100,00%	0,85	99,99%	0,43	99,99%	-	-	1,36	100,00%	0,72	99,99%	0,49	99,99%	0,25	99,98%	0,34	99,98%
Córrego Bonito 05	IMASUL_20_CB	2,82	99,70%	1,04	99,18%	0,52	98,38%	-	-	1,67	99,49%	0,88	99,04%	0,60	98,59%	0,29	97,17%	0,42	97,98%
Córrego Ceroula 01	DMTR_03_CC	33,59	99,35%	2,73	92,60%	0,53	70,92%	0,97	81,58%	5,06	95,87%	2,02	90,24%	1,15	84,00%	0,46	67,99%	0,74	77,14%
Córrego Ceroula 02	FOZ_CC	134,30	99,79%	11,46	97,64%	2,71	90,72%	4,44	94,12%	20,75	98,68%	8,63	96,89%	5,15	94,89%	2,44	89,79%	3,52	92,71%
Córrego Piraputanga 01	DMTR_04_CP	28,37	99,49%	2,34	94,18%	0,49	77,15%	0,85	85,53%	4,31	96,75%	1,74	92,33%	1,01	87,43%	0,43	74,85%	0,66	82,04%
Córrego Piraputanga 02	FOZ_CP	32,86	99,97%	2,86	99,62%	0,72	98,51%	1,14	99,06%	5,12	99,79%	2,16	99,50%	1,32	99,18%	0,65	98,37%	0,92	98,83%
Córrego Restinga 01	IMASUL_16_CR	0,58	89,63%	0,17	72,13%	0,05	44,75%	-	-	0,32	82,57%	0,14	67,14%	0,07	51,70%	0,00	3,41%	0,03	31,00%
Córrego Saladeiro 01	IMASUL_18_CS	1,26	98,72%	0,46	96,55%	0,22	93,16%	-	-	0,75	97,84%	0,39	95,93%	0,26	94,02%	0,12	88,04%	0,18	91,46%
Córrego São João 01	DMTR_02_CSJ	60,04	99,22%	4,81	91,11%	0,87	65,08%	2,26	82,78%	8,98	95,04%	3,53	88,28%	1,97	80,78%	0,75	61,56%	1,24	72,54%
Córrego São João 02	FOZ_CSJ	108,01	99,87%	9,29	98,54%	2,26	94,28%	4,73	97,18%	16,76	99,19%	7,02	98,08%	4,23	96,85%	2,04	93,71%	2,92	95,50%
Ribeirão Taquaruçu 01	DMTR_09_RT	96,65	98,49%	15,96	91,50%	1,48	50,02%	3,41	69,66%	32,39	95,62%	11,74	88,79%	3,59	70,79%	1,06	41,59%	2,07	58,28%
Ribeirão Taquaruçu 02	FOZ_RT	99,46	99,98%	17,66	99,87%	2,98	99,22%	4,93	99,53%	34,31	99,93%	13,38	99,82%	5,12	99,54%	2,55	99,09%	3,58	99,35%
Rio Aquidauana 01	IMASUL_01_RA	1,85	99,17%	0,68	97,77%	0,33	95,58%	-	-	1,09	98,60%	0,57	97,37%	0,38	96,13%	0,18	92,26%	0,26	94,47%
Rio Aquidauana 02	IMASUL_02_RA	341,70	99,92%	29,55	99,09%	7,32	96,43%	15,13	98,24%	53,15	99,49%	22,36	98,80%	13,53	98,03%	6,63	96,07%	9,39	97,19%
Rio Aquidauana 03	DMTR_05_RA/IMASUL_03_RA	682,56	99,92%	59,05	99,11%	14,64	96,51%	29,94	98,26%	106,17	99,50%	44,67	98,83%	27,03	98,08%	13,25	96,16%	18,76	97,26%
Rio Aquidauana 04	IMASUL_06_RA	588,61	99,90%	104,13	99,44%	17,23	96,70%	33,70	98,29%	202,78	99,71%	78,82	99,26%	29,90	98,07%	14,66	96,14%	20,75	97,24%
Rio Aquidauana 05	IMASUL_09_RA	710,88	99,97%	126,19	99,86%	21,32	99,16%	35,24	99,49%	245,25	99,93%	95,65	99,81%	36,61	99,51%	18,22	99,02%	25,58	99,30%
Rio Aquidauana 06	IMASUL_26_RA	919,38	99,73%	161,32	98,45%	25,34	90,92%	43,39	94,49%	315,68	99,20%	121,72	97,96%	45,17	94,69%	21,32	89,38%	30,86	92,42%
Rio Cachoeirão 01	IMASUL_05_RC	172,66	99,55%	23,35	96,79%	3,64	82,42%	6,01	88,56%	45,37	98,32%	17,96	95,86%	5,71	88,03%	2,47	76,07%	3,76	82,91%
Rio Cachoeirão 02	FOZ_RC	185,05	99,98%	25,71	99,85%	4,67	99,21%	7,20	99,48%	49,21	99,92%	19,96	99,81%	6,88	99,46%	3,42	98,92%	4,80	99,23%
Rio Canastrão 01	DMTR_06_RC/IMASUL_04_RC	40,81	99,19%	5,39	94,20%	0,71	68,27%	1,28	79,36%	10,61	96,97%	4,11	92,53%	1,21	78,40%	0,44	56,79%	0,74	69,14%
Rio Canastrão 02	FOZ_RCA	48,38	99,90%	6,69	99,26%	1,18	95,93%	1,84	97,35%	12,84	99,61%	5,18	99,04%	1,76	97,23%	0,85	94,46%	1,22	96,04%
Rio Chapena 01	DMTR_14_RC	107,80	99,72%	8,83	96,71%	0,77	71,97%	1,42	82,53%	19,43	98,48%	4,59	93,85%	1,85	86,01%	0,77	72,01%	1,20	80,01%
Rio Chapena 02	FOZ_RCH	112,27	99,99%	9,48	99,94%	1,11	99,47%	1,78	99,67%	20,48	99,97%	5,07	99,88%	2,22	99,74%	1,11	99,47%	1,56	99,62%
Rio da Prata 01	DMTR_12_RDP	116,03	99,36%	9,12	92,46%	0,41	35,78%	1,11	59,99%	20,57	96,51%	4,53	85,91%	1,58	67,94%	0,42	35,89%	0,88	54,20%
Rio da Prata 02	FOZ_RDP	129,09	99,95%	10,84	99,35%	1,21	94,48%	1,99	96,56%	23,50	99,70%	5,77	98,79%	2,50	97,24%	1,21	94,49%	1,73	96,06%
Rio Dois Irmãos 01	DMTR_08_RDI	89,63	99,34%	11,95	95,23%	1,70	73,89%	2,93	83,01%	23,41	97,50%	9,15	93,85%	2,77	82,22%	1,09	64,45%	1,76	74,61%

TRECHO	PONTO DE MONITORAMENTO	SALDO																	
		QMÁX		QMÉD		QMÍN		Q7,10		Q10		Q50		Q95		50% Q95		70% Q95	
		m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%
Rio Dois Irmãos 02	FOZ_RDI	90,97	99,99%	12,65	99,96%	2,31	99,80%	3,55	99,87%	24,20	99,98%	9,82	99,95%	3,39	99,86%	1,70	99,72%	2,38	99,80%
Rio Formoso 01	IMASUL_12_RF	10,36	99,67%	0,84	96,09%	0,07	66,68%	0,13	79,24%	1,86	98,19%	0,44	92,69%	0,17	83,37%	0,07	66,73%	0,11	76,24%
Rio Formoso 02	IMASUL_13_RF	27,85	99,70%	2,27	96,41%	0,19	69,41%	0,36	80,94%	5,01	98,34%	1,18	93,29%	0,47	84,73%	0,19	69,46%	0,30	78,19%
Rio Formoso 03	IMASUL_21_RF	82,05	99,77%	6,76	97,26%	0,63	76,67%	1,12	85,47%	14,82	98,73%	3,53	94,88%	1,44	88,36%	0,63	76,71%	0,95	83,37%
Rio Formoso 04	DMTR_13_RF/IMASUL_22_RF	122,98	99,83%	10,19	97,96%	1,01	82,65%	1,75	89,19%	22,27	99,06%	5,36	96,19%	2,24	91,34%	1,01	82,68%	1,50	87,63%
Rio Miranda 01	IMASUL_10_RM	148,63	99,35%	11,67	92,35%	0,52	34,88%	1,41	59,43%	26,33	96,46%	5,80	85,71%	2,01	67,49%	0,52	34,99%	1,11	53,56%
Rio Miranda 02	IMASUL_11_RM	260,91	100,00%	22,03	99,97%	2,58	99,75%	4,15	99,84%	47,61	99,99%	11,79	99,94%	5,18	99,87%	2,59	99,75%	3,62	99,82%
Rio Miranda 03	IMASUL_23_RM	1.069,68	99,87%	89,02	98,42%	9,19	86,51%	15,62	91,59%	194,03	99,27%	46,98	97,04%	19,85	93,26%	9,21	86,53%	13,46	90,38%
Rio Miranda 04	IMASUL_24_RM	765,65	99,91%	91,36	99,22%	9,53	92,99%	17,56	96,07%	204,31	99,65%	55,51	98,72%	20,22	96,57%	9,75	93,14%	13,94	95,10%
Rio Miranda 05	DMTR_17_RM	945,93	99,97%	113,42	99,77%	12,39	97,92%	19,84	98,69%	252,87	99,90%	69,16	99,62%	25,59	98,98%	12,66	97,96%	17,83	98,55%
Rio Miranda 06	IMASUL_27_RM	1.030,10	99,98%	123,59	99,84%	13,59	98,58%	21,69	99,10%	275,44	99,93%	75,40	99,74%	27,95	99,30%	13,88	98,61%	19,51	99,01%
Rio Miranda 07	IMASUL_28_RM	2.102,55	100,00%	252,61	100,00%	28,12	100,00%	44,66	100,00%	562,50	100,00%	154,27	100,00%	57,44	100,00%	28,72	100,00%	40,21	100,00%
Rio Miranda 08	IMASUL_29_RM	2.206,55	99,98%	264,70	99,82%	29,06	98,42%	46,42	99,00%	589,98	99,92%	161,46	99,71%	59,83	99,22%	29,68	98,45%	41,74	98,89%
Rio Nioaque 01	DMTR_10_RN	151,25	99,58%	12,18	94,98%	0,86	57,27%	1,77	73,38%	27,08	97,68%	6,22	90,63%	2,37	78,67%	0,87	57,34%	1,47	69,53%
Rio Nioaque 02	FOZ_RN	303,32	99,81%	25,08	97,72%	2,43	80,60%	4,25	87,91%	54,87	98,95%	13,15	95,74%	5,45	90,31%	2,43	80,63%	3,64	86,16%
Rio Salobra 01	DMTR_16_RS	106,19	99,92%	9,19	99,12%	2,28	96,53%	4,70	98,29%	16,52	99,51%	6,95	98,84%	4,21	98,09%	2,06	96,18%	2,92	97,27%
Rio Salobra 02	IMASUL_25_RS	167,52	99,91%	14,48	99,01%	3,58	96,11%	7,40	98,08%	26,05	99,45%	10,95	98,69%	6,62	97,86%	3,24	95,71%	4,59	96,94%
Rio Salobra 03	FOZ_RS	273,99	100,00%	23,90	100,00%	6,08	100,00%	12,34	100,00%	42,80	100,00%	18,13	100,00%	11,05	100,00%	5,53	100,00%	7,74	100,00%
Rio Santo Antônio 01	DMTR_11_RSA	103,42	98,92%	7,70	87,25%	-0,09	-8,57%	0,54	32,36%	17,95	94,10%	3,60	76,18%	0,95	45,81%	-0,09	-8,38%	0,33	22,58%
Rio Santo Antônio 02	FOZ_RSA	109,94	99,93%	9,22	99,23%	1,02	93,41%	1,68	95,89%	20,00	99,64%	4,90	98,55%	2,11	96,71%	1,02	93,42%	1,46	95,30%
Rio Vermelho 01	DMTR_07_RV	23,67	99,62%	3,21	97,23%	0,51	84,88%	0,84	90,16%	6,23	98,55%	2,48	96,44%	0,80	89,71%	0,35	79,41%	0,53	85,29%
Rio Vermelho 02	FOZ_RV	27,56	99,96%	3,83	99,74%	0,69	98,56%	1,07	99,06%	7,33	99,86%	2,97	99,66%	1,02	99,02%	0,51	98,04%	0,71	98,60%

ANEXO V

Saldo entre a disponibilidade hídrica superficial e a demanda na BHRM para o ano de 2025.

TRECHO	PONTO DE MONITORAMENTO	SALDO																	
		QMÁX		QMÉD		QMÍN		Q7,10		Q10		Q50		Q95		50% Q95		70% Q95	
		m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%
Córrego Agogo 01	IMASUL_07_CA	14,22	99,29%	2,44	96,03%	0,33	76,68%	0,61	85,85%	4,84	97,96%	1,83	94,77%	0,64	86,38%	0,27	72,75%	0,42	80,54%
Córrego Agogo 02	IMASUL_08_CA	15,73	99,94%	2,79	99,66%	0,47	98,00%	0,77	98,79%	5,42	99,83%	2,11	99,55%	0,80	98,83%	0,40	97,67%	0,56	98,33%
Córrego Barreiro 01	DMTR_01_CB	25,51	99,34%	9,39	98,22%	4,65	96,48%	-	-	15,11	98,89%	7,94	97,91%	5,35	96,92%	2,59	93,85%	3,69	95,60%
Córrego Barreiro 02	FOZ_CBA	28,75	99,92%	10,68	99,78%	5,38	99,57%	-	-	17,10	99,87%	9,06	99,75%	6,16	99,63%	3,07	99,25%	4,30	99,47%
Córrego Betione 01	DMTR_15_CB	37,13	99,84%	3,08	98,15%	0,31	84,23%	0,53	90,18%	6,73	99,14%	1,62	96,54%	0,68	92,13%	0,31	84,26%	0,46	88,76%
Córrego Betione 02	FOZ_CBE	39,25	100,00%	3,31	99,95%	0,39	99,58%	0,62	99,74%	7,16	99,98%	1,77	99,91%	0,78	99,79%	0,39	99,58%	0,54	99,70%
Córrego Bonito 01	IMASUL_14_CB	0,23	99,42%	0,08	98,44%	0,04	96,91%	-	-	0,14	99,03%	0,07	98,16%	0,05	97,30%	0,02	94,60%	0,03	96,14%
Córrego Bonito 02	IMASUL_15_CB	0,31	99,81%	0,11	99,48%	0,06	98,97%	-	-	0,18	99,67%	0,10	99,39%	0,07	99,10%	0,03	98,20%	0,05	98,71%
Córrego Bonito 03	IMASUL_19_CB	1,00	99,96%	0,37	99,89%	0,19	99,79%	-	-	0,59	99,93%	0,31	99,88%	0,21	99,82%	0,11	99,63%	0,15	99,74%
Córrego Bonito 04	IMASUL_17_CB	2,28	100,00%	0,85	100,00%	0,43	99,99%	-	-	1,36	100,00%	0,72	99,99%	0,49	99,99%	0,25	99,98%	0,34	99,99%
Córrego Bonito 05	IMASUL_20_CB	2,82	99,72%	1,04	99,25%	0,52	98,51%	-	-	1,67	99,53%	0,88	99,12%	0,60	98,70%	0,30	97,40%	0,42	98,14%
Córrego Ceroula 01	DMTR_03_CC	33,62	99,43%	2,76	93,51%	0,56	74,51%	0,99	83,86%	5,09	96,38%	2,05	91,45%	1,17	85,97%	0,49	71,95%	0,76	79,96%
Córrego Ceroula 02	FOZ_CC	134,33	99,81%	11,48	97,85%	2,74	91,54%	4,46	94,64%	20,77	98,80%	8,65	97,16%	5,18	95,34%	2,46	90,68%	3,55	93,35%
Córrego Piraputanga 01	DMTR_04_CP	28,40	99,57%	2,36	95,06%	0,51	80,58%	0,88	87,70%	4,33	97,24%	1,76	93,48%	1,03	89,31%	0,45	78,62%	0,68	84,73%
Córrego Piraputanga 02	FOZ_CP	32,86	99,97%	2,86	99,61%	0,72	98,48%	1,14	99,04%	5,12	99,78%	2,16	99,49%	1,32	99,17%	0,65	98,33%	0,92	98,81%
Córrego Restinga 01	IMASUL_16_CR	0,54	83,09%	0,13	54,57%	0,01	9,95%	-	-	0,28	71,59%	0,09	46,44%	0,03	21,28%	-0,04	-57,44%	-0,01	-12,46%
Córrego Saladeiro 01	IMASUL_18_CS	1,27	99,01%	0,46	97,34%	0,23	94,73%	-	-	0,75	98,34%	0,39	96,86%	0,26	95,39%	0,12	90,78%	0,18	93,41%
Córrego São João 01	DMTR_02_CSJ	59,84	98,89%	4,61	87,33%	0,67	50,22%	2,06	75,45%	8,78	92,92%	3,34	83,30%	1,77	72,60%	0,55	45,21%	1,04	60,86%
Córrego São João 02	FOZ_CSJ	107,98	99,85%	9,27	98,31%	2,24	93,38%	4,71	96,73%	16,73	99,06%	7,00	97,78%	4,20	96,36%	2,02	92,71%	2,90	94,79%
Ribeirão Taquaruçu 01	DMTR_09_RT	97,11	98,96%	16,42	94,16%	1,95	65,66%	3,87	79,16%	32,85	96,99%	12,21	92,30%	4,06	79,94%	1,52	59,87%	2,54	71,34%
Ribeirão Taquaruçu 02	FOZ_RT	99,47	99,98%	17,66	99,91%	2,99	99,46%	4,94	99,67%	34,32	99,95%	13,39	99,88%	5,13	99,68%	2,56	99,37%	3,59	99,55%
Rio Aquidauana 01	IMASUL_01_RA	1,85	99,14%	0,68	97,70%	0,33	95,44%	-	-	1,09	98,56%	0,57	97,29%	0,38	96,02%	0,18	92,03%	0,26	94,31%
Rio Aquidauana 02	IMASUL_02_RA	341,60	99,89%	29,45	98,75%	7,22	95,10%	15,03	97,58%	53,05	99,30%	22,26	98,35%	13,42	97,30%	6,53	94,60%	9,29	96,15%
Rio Aquidauana 03	DMTR_05_RA/IMASUL_03_RA	682,55	99,92%	59,03	99,09%	14,62	96,42%	29,93	98,22%	106,16	99,49%	44,66	98,80%	27,02	98,03%	13,24	96,06%	18,75	97,19%
Rio Aquidauana 04	IMASUL_06_RA	588,59	99,90%	104,11	99,42%	17,21	96,60%	33,69	98,23%	202,76	99,70%	78,80	99,24%	29,88	98,01%	14,64	96,03%	20,74	97,16%
Rio Aquidauana 05	IMASUL_09_RA	710,80	99,96%	126,12	99,80%	21,24	98,80%	35,16	99,27%	245,17	99,89%	95,58	99,73%	36,54	99,30%	18,14	98,60%	25,50	99,00%
Rio Aquidauana 06	IMASUL_26_RA	920,59	99,86%	162,53	99,19%	26,56	95,26%	44,61	97,12%	316,89	99,58%	122,93	98,94%	46,38	97,23%	22,53	94,46%	32,07	96,04%
Rio Cachoeirão 01	IMASUL_05_RC	172,63	99,54%	23,33	96,68%	3,61	81,85%	5,98	88,19%	45,34	98,26%	17,93	95,73%	5,68	87,64%	2,44	75,29%	3,74	82,35%
Rio Cachoeirão 02	FOZ_RC	185,04	99,98%	25,70	99,82%	4,66	99,03%	7,19	99,37%	49,20	99,91%	19,95	99,77%	6,87	99,34%	3,41	98,68%	4,80	99,06%
Rio Canastrão 01	DMTR_06_RC/IMASUL_04_RC	40,83	99,24%	5,41	94,50%	0,73	69,95%	1,29	80,45%	10,63	97,13%	4,13	92,92%	1,22	79,54%	0,45	59,08%	0,76	70,77%
Rio Canastrão 02	FOZ_RCA	48,39	99,90%	6,69	99,31%	1,19	96,20%	1,85	97,53%	12,84	99,64%	5,19	99,11%	1,76	97,42%	0,86	94,83%	1,22	96,31%
Rio Chapena 01	DMTR_14_RC	107,83	99,74%	8,85	96,94%	0,79	73,95%	1,44	83,77%	19,45	98,58%	4,61	94,28%	1,87	87,00%	0,79	73,99%	1,22	81,42%
Rio Chapena 02	FOZ_RCH	112,27	99,99%	9,48	99,93%	1,11	99,41%	1,78	99,63%	20,48	99,97%	5,07	99,87%	2,22	99,70%	1,11	99,41%	1,55	99,58%
Rio da Prata 01	DMTR_12_RDP	115,86	99,22%	8,95	90,77%	0,25	21,40%	0,95	51,03%	20,40	95,73%	4,37	82,76%	1,41	60,76%	0,25	21,53%	0,71	43,95%
Rio da Prata 02	FOZ_RDP	129,11	99,96%	10,85	99,47%	1,22	95,50%	2,00	97,19%	23,51	99,76%	5,78	99,01%	2,51	97,75%	1,23	95,50%	1,74	96,79%
Rio Dois Irmãos 01	DMTR_08_RDI	89,67	99,38%	11,99	95,55%	1,74	75,66%	2,97	84,17%	23,45	97,67%	9,19	94,27%	2,81	83,43%	1,13	66,86%	1,80	76,33%

TRECHO	PONTO DE MONITORAMENTO	SALDO																	
		QMÁX		QMÉD		QMÍN		Q7,10		Q10		Q50		Q95		50% Q95		70% Q95	
		m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%
Rio Dois Irmãos 02	FOZ_RDI	90,97	100,00%	12,65	99,97%	2,31	99,84%	3,55	99,90%	24,20	99,98%	9,82	99,96%	3,40	99,89%	1,70	99,79%	2,38	99,85%
Rio Formoso 01	IMASUL_12_RF	10,37	99,74%	0,85	96,89%	0,08	73,56%	0,14	83,53%	1,87	98,56%	0,44	94,20%	0,18	86,80%	0,08	73,60%	0,12	81,14%
Rio Formoso 02	IMASUL_13_RF	27,87	99,77%	2,29	97,22%	0,21	76,34%	0,38	85,26%	5,03	98,71%	1,20	94,81%	0,49	88,19%	0,21	76,38%	0,32	83,13%
Rio Formoso 03	IMASUL_21_RF	82,10	99,82%	6,80	97,86%	0,67	81,74%	1,16	88,62%	14,86	99,01%	3,57	95,99%	1,48	90,88%	0,67	81,77%	0,99	86,98%
Rio Formoso 04	DMTR_13_RF/IMASUL_22_RF	123,03	99,87%	10,24	98,42%	1,06	86,58%	1,80	91,64%	22,32	99,27%	5,40	97,06%	2,28	93,30%	1,06	86,60%	1,55	90,43%
Rio Miranda 01	IMASUL_10_RM	148,88	99,52%	11,91	94,31%	0,76	51,50%	1,66	69,78%	26,58	97,36%	6,04	89,36%	2,25	75,79%	0,77	51,58%	1,36	65,42%
Rio Miranda 02	IMASUL_11_RM	260,91	100,00%	22,03	99,97%	2,58	99,75%	4,15	99,85%	47,61	99,99%	11,79	99,95%	5,18	99,88%	2,59	99,75%	3,62	99,82%
Rio Miranda 03	IMASUL_23_RM	1.069,95	99,89%	89,29	98,72%	9,46	89,07%	15,89	93,19%	194,30	99,41%	47,26	97,60%	20,12	94,55%	9,48	89,09%	13,74	92,21%
Rio Miranda 04	IMASUL_24_RM	765,57	99,90%	91,28	99,14%	9,46	92,23%	17,48	95,64%	204,23	99,61%	55,43	98,58%	20,14	96,20%	9,67	92,39%	13,86	94,57%
Rio Miranda 05	DMTR_17_RM	945,84	99,96%	113,33	99,69%	12,31	97,23%	19,75	98,25%	252,79	99,86%	69,07	99,49%	25,50	98,64%	12,57	97,28%	17,74	98,06%
Rio Miranda 06	IMASUL_27_RM	1.030,10	99,98%	123,59	99,84%	13,58	98,56%	21,69	99,09%	275,44	99,93%	75,40	99,74%	27,95	99,30%	13,88	98,59%	19,51	98,99%
Rio Miranda 07	IMASUL_28_RM	2.102,55	100,00%	252,61	100,00%	28,12	100,00%	44,66	100,00%	562,50	100,00%	154,27	100,00%	57,44	100,00%	28,72	100,00%	40,21	100,00%
Rio Miranda 08	IMASUL_29_RM	2.206,27	99,97%	264,42	99,72%	28,77	97,46%	46,13	98,40%	589,70	99,87%	161,18	99,54%	59,55	98,76%	29,40	97,51%	41,46	98,22%
Rio Nioaque 01	DMTR_10_RN	151,32	99,62%	12,25	95,47%	0,93	61,45%	1,84	75,98%	27,14	97,91%	6,29	91,54%	2,44	80,76%	0,93	61,51%	1,53	72,51%
Rio Nioaque 02	FOZ_RN	303,40	99,83%	25,16	98,03%	2,51	83,19%	4,33	89,52%	54,95	99,09%	13,23	96,31%	5,53	91,61%	2,51	83,21%	3,72	88,01%
Rio Salobra 01	DMTR_16_RS	106,14	99,87%	9,13	98,56%	2,23	94,35%	4,65	97,21%	16,47	99,20%	6,90	98,10%	4,15	96,89%	2,01	93,78%	2,87	95,56%
Rio Salobra 02	IMASUL_25_RS	167,46	99,88%	14,42	98,60%	3,52	94,51%	7,35	97,29%	25,99	99,22%	10,89	98,16%	6,56	96,98%	3,18	93,96%	4,53	95,68%
Rio Salobra 03	FOZ_RS	273,99	100,00%	23,90	100,00%	6,08	100,00%	12,34	100,00%	42,80	100,00%	18,13	100,00%	11,05	100,00%	5,53	100,00%	7,74	100,00%
Rio Santo Antônio 01	DMTR_11_RSA	103,89	99,37%	8,17	92,51%	0,38	36,24%	1,00	60,28%	18,42	96,54%	4,06	86,01%	1,42	68,17%	0,38	36,35%	0,79	54,53%
Rio Santo Antônio 02	FOZ_RSA	109,98	99,97%	9,25	99,61%	1,05	96,64%	1,71	97,91%	20,04	99,82%	4,94	99,26%	2,15	98,32%	1,06	96,65%	1,49	97,61%
Rio Vermelho 01	DMTR_07_RV	23,69	99,72%	3,24	97,96%	0,54	88,84%	0,86	92,74%	6,25	98,93%	2,50	97,37%	0,82	92,40%	0,38	84,81%	0,55	89,15%
Rio Vermelho 02	FOZ_RV	27,57	99,97%	3,83	99,78%	0,69	98,80%	1,07	99,22%	7,33	99,89%	2,97	99,72%	1,02	99,18%	0,51	98,37%	0,71	98,83%

ANEXO VI

Saldo entre a disponibilidade hídrica superficial e a demanda na BHRM para o ano de 2030.

TRECHO	PONTO DE MONITORAMENTO	SALDO																	
		QMÁX		QMÉD		QMÍN		Q7,10		Q10		Q50		Q95		50% Q95		70% Q95	
		m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%
Córrego Agogo 01	IMASUL_07_CA	14,22	99,30%	2,45	96,07%	0,33	76,90%	0,61	85,98%	4,84	97,98%	1,83	94,82%	0,64	86,50%	0,27	73,00%	0,42	80,71%
Córrego Agogo 02	IMASUL_08_CA	15,73	99,95%	2,79	99,70%	0,47	98,22%	0,78	98,92%	5,42	99,84%	2,11	99,60%	0,81	98,96%	0,40	97,91%	0,56	98,51%
Córrego Barreiro 01	DMTR_01_CB	25,50	99,32%	9,38	98,16%	4,65	96,36%	-	-	15,11	98,85%	7,93	97,83%	5,34	96,82%	2,58	93,63%	3,69	95,45%
Córrego Barreiro 02	FOZ_CBA	28,74	99,90%	10,68	99,73%	5,37	99,46%	-	-	17,09	99,83%	9,05	99,68%	6,15	99,53%	3,06	99,06%	4,30	99,33%
Córrego Betione 01	DMTR_15_CB	37,13	99,84%	3,08	98,11%	0,31	83,86%	0,53	89,95%	6,73	99,12%	1,62	96,46%	0,68	91,95%	0,31	83,89%	0,46	88,49%
Córrego Betione 02	FOZ_CBE	39,25	100,00%	3,31	99,95%	0,39	99,56%	0,62	99,73%	7,16	99,98%	1,77	99,90%	0,78	99,78%	0,39	99,56%	0,54	99,69%
Córrego Bonito 01	IMASUL_14_CB	0,23	99,44%	0,08	98,49%	0,04	97,01%	-	-	0,14	99,06%	0,07	98,22%	0,05	97,39%	0,02	94,78%	0,03	96,27%
Córrego Bonito 02	IMASUL_15_CB	0,31	99,81%	0,11	99,50%	0,06	99,01%	-	-	0,18	99,69%	0,10	99,41%	0,07	99,13%	0,03	98,26%	0,05	98,76%
Córrego Bonito 03	IMASUL_19_CB	1,00	99,96%	0,37	99,90%	0,19	99,80%	-	-	0,59	99,94%	0,31	99,88%	0,21	99,82%	0,11	99,65%	0,15	99,75%
Córrego Bonito 04	IMASUL_17_CB	2,28	100,00%	0,85	100,00%	0,43	99,99%	-	-	1,36	100,00%	0,72	99,99%	0,49	99,99%	0,25	99,98%	0,34	99,99%
Córrego Bonito 05	IMASUL_20_CB	2,81	99,68%	1,04	99,14%	0,52	98,31%	-	-	1,67	99,47%	0,88	98,99%	0,60	98,52%	0,29	97,04%	0,42	97,88%
Córrego Ceroula 01	DMTR_03_CC	33,60	99,37%	2,74	92,79%	0,54	71,67%	0,97	82,06%	5,07	95,97%	2,02	90,49%	1,15	84,41%	0,47	68,82%	0,74	77,73%
Córrego Ceroula 02	FOZ_CC	134,28	99,78%	11,44	97,44%	2,69	89,96%	4,42	93,64%	20,72	98,57%	8,61	96,63%	5,13	94,48%	2,42	88,95%	3,50	92,11%
Córrego Piraputanga 01	DMTR_04_CP	28,37	99,49%	2,34	94,13%	0,49	76,95%	0,85	85,40%	4,31	96,72%	1,74	92,27%	1,00	87,32%	0,43	74,63%	0,66	81,88%
Córrego Piraputanga 02	FOZ_CP	32,86	99,95%	2,85	99,47%	0,71	97,94%	1,14	98,69%	5,12	99,71%	2,16	99,31%	1,31	98,86%	0,65	97,73%	0,91	98,38%
Córrego Restinga 01	IMASUL_16_CR	0,48	73,78%	0,07	29,54%	-0,05	-39,66%	-	-	0,22	55,93%	0,03	16,93%	-0,03	-22,10%	-0,10	-144,19%	-0,07	-74,42%
Córrego Saladeiro 01	IMASUL_18_CS	1,27	99,05%	0,46	97,45%	0,23	94,95%	-	-	0,75	98,41%	0,39	96,99%	0,26	95,58%	0,13	91,16%	0,18	93,69%
Córrego São João 01	DMTR_02_CSJ	59,53	98,39%	4,30	81,55%	0,37	27,53%	1,75	64,26%	8,48	89,70%	3,03	75,68%	1,47	60,12%	0,25	20,24%	0,74	43,03%
Córrego São João 02	FOZ_CSJ	107,93	99,81%	9,22	97,78%	2,19	91,29%	4,66	95,70%	16,68	98,76%	6,95	97,08%	4,15	95,21%	1,97	90,41%	2,85	93,15%
Ribeirão Taquaruçu 01	DMTR_09_RT	97,01	98,86%	16,32	93,59%	1,85	62,30%	3,77	77,12%	32,75	96,70%	12,11	91,54%	3,96	77,97%	1,42	55,94%	2,44	68,53%
Ribeirão Taquaruçu 02	FOZ_RT	99,47	99,98%	17,67	99,91%	2,99	99,47%	4,94	99,68%	34,32	99,95%	13,39	99,88%	5,13	99,69%	2,56	99,38%	3,59	99,55%
Rio Aquidauana 01	IMASUL_01_RA	1,85	99,08%	0,68	97,54%	0,33	95,13%	-	-	1,09	98,46%	0,57	97,10%	0,38	95,74%	0,18	91,48%	0,26	93,91%
Rio Aquidauana 02	IMASUL_02_RA	341,59	99,89%	29,44	98,71%	7,21	94,95%	15,01	97,51%	53,03	99,28%	22,25	98,30%	13,41	97,22%	6,52	94,44%	9,27	96,03%
Rio Aquidauana 03	DMTR_05_RA/IMASUL_03_RA	682,46	99,91%	58,94	98,94%	14,54	95,84%	29,84	97,93%	106,07	99,41%	44,57	98,61%	26,93	97,71%	13,15	95,43%	18,66	96,73%
Rio Aquidauana 04	IMASUL_06_RA	588,38	99,86%	103,90	99,22%	17,00	95,44%	33,48	97,63%	202,55	99,60%	78,60	98,98%	29,68	97,33%	14,43	94,67%	20,53	96,19%
Rio Aquidauana 05	IMASUL_09_RA	710,66	99,94%	125,98	99,69%	21,11	98,17%	35,03	98,89%	245,04	99,84%	95,44	99,59%	36,40	98,93%	18,00	97,87%	25,36	98,48%
Rio Aquidauana 06	IMASUL_26_RA	920,66	99,86%	162,59	99,23%	26,62	95,50%	44,67	97,27%	316,95	99,61%	123,00	98,99%	46,45	97,37%	22,60	94,74%	32,14	96,24%
Rio Cachoeirão 01	IMASUL_05_RC	172,44	99,42%	23,13	95,87%	3,42	77,40%	5,78	85,29%	45,15	97,84%	17,74	94,68%	5,48	84,61%	2,24	69,22%	3,54	78,01%
Rio Cachoeirão 02	FOZ_RC	185,03	99,97%	25,69	99,77%	4,65	98,72%	7,18	99,17%	49,18	99,88%	19,93	99,70%	6,86	99,13%	3,40	98,26%	4,78	98,76%
Rio Canastrão 01	DMTR_06_RC/IMASUL_04_RC	40,75	99,05%	5,33	93,15%	0,65	62,53%	1,22	75,62%	10,55	96,42%	4,05	91,18%	1,15	74,49%	0,38	48,98%	0,68	63,56%
Rio Canastrão 02	FOZ_RCA	48,37	99,88%	6,68	99,11%	1,17	95,15%	1,83	96,85%	12,83	99,54%	5,17	98,86%	1,75	96,70%	0,85	93,40%	1,21	95,29%
Rio Chapena 01	DMTR_14_RC	107,83	99,75%	8,86	97,01%	0,80	74,55%	1,45	84,15%	19,46	98,62%	4,61	94,42%	1,87	87,30%	0,80	74,60%	1,23	81,85%
Rio Chapena 02	FOZ_RCH	112,27	99,99%	9,48	99,93%	1,11	99,41%	1,78	99,63%	20,48	99,97%	5,07	99,87%	2,22	99,71%	1,11	99,41%	1,55	99,58%
Rio da Prata 01	DMTR_12_RDP	115,63	99,02%	8,71	88,37%	0,01	0,96%	0,71	38,29%	20,16	94,62%	4,13	78,27%	1,17	50,56%	0,01	1,13%	0,48	29,38%
Rio da Prata 02	FOZ_RDP	129,11	99,96%	10,85	99,49%	1,23	95,65%	2,00	97,29%	23,52	99,76%	5,78	99,05%	2,51	97,83%	1,23	95,66%	1,74	96,90%
Rio Dois Irmãos 01	DMTR_08_RDI	89,61	99,32%	11,94	95,09%	1,68	73,15%	2,91	82,53%	23,39	97,43%	9,13	93,68%	2,76	81,72%	1,07	63,44%	1,74	73,89%

TRECHO	PONTO DE MONITORAMENTO	SALDO																	
		QMÁX		QMÉD		QMÍN		Q7,10		Q10		Q50		Q95		50% Q95		70% Q95	
		m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%
Rio Dois Irmãos 02	FOZ_RDI	90,97	100,00%	12,65	99,97%	2,31	99,83%	3,55	99,89%	24,20	99,98%	9,82	99,96%	3,40	99,88%	1,70	99,77%	2,38	99,84%
Rio Formoso 01	IMASUL_12_RF	10,37	99,75%	0,85	97,00%	0,08	74,49%	0,14	84,11%	1,87	98,61%	0,44	94,40%	0,18	87,27%	0,08	74,53%	0,12	81,81%
Rio Formoso 02	IMASUL_13_RF	27,87	99,78%	2,30	97,34%	0,21	77,32%	0,38	85,87%	5,03	98,77%	1,20	95,02%	0,49	88,68%	0,21	77,35%	0,33	83,82%
Rio Formoso 03	IMASUL_21_RF	82,10	99,83%	6,80	97,94%	0,67	82,44%	1,17	89,06%	14,87	99,05%	3,57	96,15%	1,49	91,23%	0,67	82,47%	1,00	87,48%
Rio Formoso 04	DMTR_13_RF/IMASUL_22_RF	123,03	99,87%	10,25	98,49%	1,06	87,11%	1,80	91,97%	22,32	99,30%	5,41	97,17%	2,29	93,57%	1,07	87,13%	1,56	90,81%
Rio Miranda 01	IMASUL_10_RM	148,89	99,53%	11,93	94,45%	0,78	52,72%	1,68	70,54%	26,60	97,43%	6,06	89,63%	2,27	76,40%	0,78	52,80%	1,38	66,29%
Rio Miranda 02	IMASUL_11_RM	260,91	100,00%	22,03	99,97%	2,58	99,76%	4,15	99,85%	47,61	99,99%	11,79	99,95%	5,18	99,88%	2,59	99,76%	3,62	99,83%
Rio Miranda 03	IMASUL_23_RM	1.069,95	99,89%	89,29	98,71%	9,46	89,05%	15,88	93,18%	194,30	99,40%	47,25	97,60%	20,12	94,53%	9,48	89,06%	13,73	92,19%
Rio Miranda 04	IMASUL_24_RM	765,45	99,88%	91,16	99,00%	9,33	91,04%	17,36	94,98%	204,11	99,55%	55,31	98,37%	20,02	95,61%	9,55	91,23%	13,74	93,73%
Rio Miranda 05	DMTR_17_RM	945,71	99,95%	113,20	99,58%	12,18	96,22%	19,62	97,62%	252,66	99,81%	68,94	99,31%	25,37	98,15%	12,45	96,29%	17,62	97,35%
Rio Miranda 06	IMASUL_27_RM	1.030,09	99,98%	123,58	99,83%	13,57	98,49%	21,68	99,05%	275,43	99,92%	75,39	99,72%	27,94	99,26%	13,87	98,52%	19,50	98,94%
Rio Miranda 07	IMASUL_28_RM	2.102,55	100,00%	252,61	100,00%	28,12	100,00%	44,66	100,00%	562,50	100,00%	154,27	100,00%	57,44	100,00%	28,72	100,00%	40,21	100,00%
Rio Miranda 08	IMASUL_29_RM	2.205,87	99,95%	264,02	99,57%	28,38	96,12%	45,74	97,56%	589,30	99,81%	160,79	99,29%	59,15	98,10%	29,00	96,20%	41,06	97,29%
Rio Nioaque 01	DMTR_10_RN	151,19	99,53%	12,12	94,48%	0,80	53,00%	1,71	70,71%	27,01	97,45%	6,16	89,69%	2,31	76,54%	0,80	53,07%	1,40	66,48%
Rio Nioaque 02	FOZ_RN	303,40	99,83%	25,16	98,03%	2,51	83,19%	4,33	89,53%	54,95	99,09%	13,23	96,31%	5,53	91,61%	2,51	83,22%	3,72	88,01%
Rio Salobra 01	DMTR_16_RS	106,14	99,87%	9,13	98,54%	2,22	94,25%	4,65	97,16%	16,46	99,18%	6,90	98,07%	4,15	96,84%	2,01	93,67%	2,87	95,48%
Rio Salobra 02	IMASUL_25_RS	167,45	99,87%	14,40	98,50%	3,50	94,10%	7,33	97,09%	25,97	99,16%	10,88	98,02%	6,55	96,75%	3,16	93,50%	4,52	95,36%
Rio Salobra 03	FOZ_RS	273,99	100,00%	23,90	100,00%	6,08	100,00%	12,34	100,00%	42,80	100,00%	18,13	100,00%	11,05	100,00%	5,53	100,00%	7,74	100,00%
Rio Santo Antônio 01	DMTR_11_RSA	103,84	99,32%	8,12	91,93%	0,32	31,31%	0,95	57,20%	18,37	96,27%	4,01	84,93%	1,36	65,71%	0,33	31,42%	0,74	51,02%
Rio Santo Antônio 02	FOZ_RSA	109,98	99,97%	9,26	99,64%	1,06	96,94%	1,72	98,09%	20,04	99,83%	4,94	99,33%	2,15	98,47%	1,06	96,94%	1,50	97,82%
Rio Vermelho 01	DMTR_07_RV	23,69	99,69%	3,23	97,77%	0,53	87,81%	0,86	92,07%	6,25	98,83%	2,49	97,13%	0,81	91,70%	0,37	83,40%	0,55	88,14%
Rio Vermelho 02	FOZ_RV	27,56	99,97%	3,83	99,75%	0,69	98,63%	1,07	99,11%	7,33	99,87%	2,97	99,68%	1,02	99,07%	0,51	98,14%	0,71	98,67%

ANEXO VII

Diagrama unifilar dos cursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda que foram analisados na modelagem da evolução das condições de quantidade e qualidade.

ANEXO VIII

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRANDA

ETAPA: *PROGNÓSTICO PRELIMINAR*

LOCAL: _____

DATA: ___/____/_____

PRAZO FINAL: ___/____/____ *(20 dias úteis)*

As contribuições que impliquem em propostas de alterações do conteúdo do ***Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda*** deverão ser apresentadas por escrito, de acordo com os seguintes critérios:

- As propostas deverão ser encaminhadas ao Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul/IMASUL;
- As propostas deverão apresentar justificativa da adição, modificação ou supressão;
- As propostas deverão identificar o proponente e a instituição ou o segmento que o mesmo representa;
- Serão aceitas apenas as propostas que atendam os critérios aqui estabelecidos.

i. JUSTIFICATIVA

(Texto contendo justificativa circunstanciada da proposta)

ii. ADIÇÃO

(Texto aditivo com identificação de onde o conteúdo será adicionado/capítulo e página)

iii. MODIFICAÇÃO

(Texto que modificará conteúdo, total ou em parte, com identificação da página, parágrafo, quadro, figura, etc. a ser modificado)

iv. SUPRESSÃO

(Conteúdo a ser suprimido, com indicação da página, parágrafo, quadro, figura, etc. da supressão)

v. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

(Nome, profissão, instituição, cargo, telefone e e-mail)

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRANDA

REALIZAÇÃO:

IMASUL

SEMAC
Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia

Governo de Mato Grosso do Sul
EM PLENO DESENVOLVIMENTO

EXECUÇÃO:

DMTR ENGENHARIA
DEMÉTER ENGENHARIA LTDA

COLABORAÇÃO:

BNDES