

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA RPGA DO RIO GRANDE



PRODUTO FINAL 04 (PF-04)
O ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS E ENQUADRAMENTO
DOS CORPOS DE ÁGUA DA RPGA DO
RIO GRANDE



PRODUTO FINAL 04 (PF-04)
O ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

I59p

Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Plano de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água da rpga do rio grande: o enquadramento dos corpos d'água / Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. – Salvador, 2022.

443 p. :il. color. (Produto final 04 PF-04)

Vários colaboradores

Inclui bibliografia

1. Bacia Hidrográfica. 2. Recursos Hídricos. 3. Comitê de Bacia do Rio Grande. 4. Oeste (Bahia). 5. Enquadramento dos Corpos de Água. I. Título

CDU 556.51(813.8)

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do Meio Ambiente Milton Santos
Bibliotecária: Nádia Cristina Xavier Santos CRB5ª/1696



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

Rui Costa dos Santos

Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Márcia Cristina Telles de Araújo Lima

Secretária

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

Daniella Teixeira Fernandes de Araujo

Diretora Geral

DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

Eduardo Farias Topázio

Diretor

COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Clélia Nobre de Oliveira

Coordenadora

EQUIPE TÉCNICA DA COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Antônio Pereira Menezes

Daniella Blinder

José George dos Santos Silva

Maria do Carmo Nunes Pereira

Rossana Cavalcanti Araújo Silva

Sandra da Silva Paes Cardoso

Silvia Cristiane Rivas Pereira Kucharski

Wendell Vilas Boas Santos

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE
Gestão 2016-2022

Presidente: **Demóstenes da Silva Nunes Júnior**

Vice-presidente: **Maurício Joel Gatto**

1º Secretário: **Enéas Denieste Oliveira Porto**

Titulares

Suplentes

Poder Público

Uilson Pablo Sá Rebelo de Araújo

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente

Demóstenes da Silva Nunes Júnior

Prefeitura Municipal de Barreiras

Andrei Lopes Arruda

Prefeitura de Riachão das Neves

Jandir da Silva de Jesus

Prefeitura de Wanderley

Saul de Souza Cavalcante Reis

INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Rogério Luís Borba da Rocha

SIHS - Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento da Bahia

André Luiz Líger de Oliveira

SDE - Secretaria de Desenvolvimento Econômico

Geraldo Martins Lustosa Júnior

Prefeitura de Formosa do Rio Preto

Artur Silva Filho

Prefeitura Municipal de Barra

João Antônio Rodrigues Linhares

Prefeitura Municipal de São Desidério

-

-

Organizações Cívicas de Recursos Hídricos

Márcia Virgínia Pinto Bomfim

UNEB - Universidade do Estado da Bahia

Fadima Nakhala Darian e Silva

Faculdade Luís Eduardo Magalhães - FILEM

Rodrigo Santos Oliveira

Sindicato dos Trabalhadores em Água, Esgoto e Meio Ambiente da Bahia – SINDAE

Vítor Hugo Taschetto

Associação dos Engenheiros Agrônomos de Barreiras – AEAB

Alexandre Magno de Araujo Delmontes

Associação dos Criadores de Gado do Oeste da Bahia – ACRIOESTE

Jonas Pereira dos Santos

Associação dos Remanescentes dos Quilombos da Sacutiaba e Riacho de Sacutiaba

Amanda dos Santos da Silva

ADES - Associação de Promoção do Desenvolvimento Solidário e Sustentável

Hamilton da Silva Pinheiro

Centro Socioambiental São Francisco

Zirlene Luzia Dias Pinheiro

Fundação de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento do Oeste

Tayse Ribeiro de Castro Palitot

Universidade Federal do Oeste da Bahia - UFOB

Gustavo Nunes de Oliveira

Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Cotegipe – STR

Aurenilde Aires dos Santos

Associação Procultura de Formosa do Rio Preto

Enéas Denieste Oliveira Porto

AIBA - Associação dos Agricultores e Irrigantes da Bahia

-

Sderlon de Lima Lopes

AMINA - Associação dos Amigos da Natureza

Raquel Paiva

Instituto AIBA



Usuários

Fernanda Cristina Henn Souza de Oliveira

COPEP Z90

Frederico Bandeira Caria de Almeida

FIEB - Federação das Indústrias do Estado da Bahia

Itacir Tadeu Dalmagro

SINDIFIBRAS - Sindicato das Indústrias de

Fibras Vegetais no Estado da Bahia

Wander do Nascimento

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S. A.

Maurício Joel Gatto

Valter Gatto

Elisa Zancanaro Zanella

Marilene Zancanaro

David Marcelino Almeida Shmidt

Sindicato dos Produtores Rurais de Barreiras – SPRB

Nelson Ricardo da Cruz

PCH Santa Cruz

Nilton Moreira Cardoso

BAHIA PESCA S.A.

Érico Botelho de Farias

Mineração do Oeste Ltda

Valeschka Coelho Bacelar

Galvani Indústria e Comércio e

Serviços S/A

-

João Araújo Silva Filho

Distrito de Irrigação do Projeto São Desidério

Maurício Leite Lopes

Maurício Lopes

Clair Sandro Dognani

Clair Sandro Dognani

-



CÂMARA TÉCNICA DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS (CTPPP)

Amanda dos Santos da Silva (coordenadora)

ADES - Associação de Promoção do
Desenvolvimento Solidário e Sustentável

Ápio Cláudio Rocha Medrado Santos

ACRIOESTE

Arnaldo José dos Santos

Cooperativa dos Catadores de Produtos Recicláveis

Aurenilde Aires dos Santos

Associação Procultura de Formosa

Dercio Alves Pereira

INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Elisa Zancanaro Zanella

Marilene Zancanaro

José Arnaldo

Secretaria de Meio Ambiente – Formosa do Rio Preto

Leriane Silva Cardoso

Universidade Federal do Oeste da Bahia - UFOB

Maria Anália

UNEB

Otávio José Da Silva Oliveira

Fazenda Zuttion

EQUIPE TÉCNICA DO CONSÓRCIO HYDROS ENGEPLUS

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

Eng. Rodrigo Gesteira Regis – Hydros Eng. Carolina Schreiner Heck - Engeplus

COORDENAÇÃO GERAL:

Sandro Luiz de Camargo (Geólogo)

COORDENAÇÃO ADJUNTA (ordem alfabética):

Andrea Carla Brock (Eng. Sanitarista e Ambiental, Esp.)

Daniela Reitermajer (Bióloga, Ma.)

Fernando Ronaldo Furtado Fagundes (Eng. Civil, Esp.)

Graziela Zim (Eng. Civil, Ma.)

Jairo Faerman Barth (Eng. Civil, Esp.)

EQUIPE-CHAVE (ordem alfabética):

Daniela Reitermajer (Bióloga, Ma.)

Eduardo Audibert (Sociólogo, Dr.)

Jaime Federici Gomes (Eng. Civil, Dr.)

Luiz Rogério Bastos Leal (Geólogo, Dr.)

Roseane Palavizini (Arquiteta e Urbanista, Dra.)

EQUIPE TÉCNICA (ordem alfabética):

Andrea Carla Brock (Eng. Sanitarista e Ambiental, Esp.)

Álvaro Ribeiro (Eng. Ambiental e Sanitarista)

Bibiana Rodrigues Colossi (Eng. Ambiental, Ma.)

Bruno dos Anjos (Biólogo)

Carolina Schreiner Heck (Eng. Ambiental)

Elisângela Neves de Araújo (Especialista em Gis)

Fernando Genz (Eng. Civil, Dr.)

Gabrielle Fernandes Garrafiel (Eng. Ambiental)

Isaac Queiroz (Geólogo, Me.)

Jairo Faerman Barth (Eng. Civil)

João Cláudio Cerqueira Viana (Biólogo, Dr.)

Jorge Almério Sousa Moreira (Eng. Civil)

Silvio Humberto Vieira Regis (Eng. Civil)

Thomas Alves Collin (Eng. Civil)

Ulysses Fontes Lima (Eng. Civil)

EQUIPE DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL:

Roseane Palavizini (Arquiteta e Urbanista, Dra.)

Vânia Dalpizzol (Bel. Filosofia)

Bruna Tanure (Bióloga)

Danielle Barbosa (Bióloga)

Emanuel Melo (Design Gráfico)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Principais Fatos Históricos da Gestão de Recursos Hídricos no Brasil	35
Figura 1.2 - Fases de Elaboração do Plano de Recursos Hídricos e da Proposta de Enquadramento das Águas Superficiais da RPGA do Rio Grande.....	36
Figura 1.3 - Fluxo de atividades relacionadas ao enquadramento	37
Figura 1.4 - Localização da RPGA do Rio Grande.....	38
Figura 1.5 - Unidades de Balanço (UB) da RPGA do Rio Grande	41
Figura 1.6 - Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) da RPGA do Rio Grande.....	42
Figura 2.1 - Classes de Enquadramento – Águas doces superficiais – segundo a Resolução Conama nº 357/05	47
Figura 2.2 - Etapas para Implementação do Enquadramento dos Corpos d'Água	51
Figura 3.1 - Enquadramento dos Corpos d'Água Superficiais Vigente na Bacia do Rio São Francisco.....	60
Figura 3.2 - Proposta de Alteração para Enquadramento (PRHSF- 2004-2013) - Corpos d'Água Superficiais na Bacia do Rio São Francisco.....	61
Figura 3.3 - Condição atual de qualidade de água dos Corpos d'Água Superficiais na Bacia do Rio São Francisco.....	62
Figura 4.1 - Evolução do Uso do Solo – Sudoeste da RPGA – 1990 – 2005 - 2015.....	68
Figura 4.2 - Distribuição das isoietas de precipitação anual.....	75
Figura 4.3 - Distribuição espacial da precipitação anual para o período 1978 a 2018	77
Figura 4.4 - Distribuição espacial da precipitação anual para o período de 2013 a 2018.....	78
Figura 4.5 - Rebaixamento do nível freático do SAU na RPGA do rio Grande entre 2011 e 2014	82
Figura 4.6 - Mapa potenciométrico e de fluxo das águas subterrâneas no aquífero Urucuia	83
Figura 4.7 - Mapa potenciométrico e de fluxo de detalhe para o SAU	85
Figura 4.8 - Mapa potenciométrico e de fluxo das águas subterrâneas no aquífero Urucuia e Bambuí na região da bacia hidrográfica do Rio São Desidério	87
Figura 4.9 - Vazões observadas (em azul) na estação fluviométrica 46902000, no rio Grande, e simuladas (em vermelho) com o modelo hidrológico.....	90
Figura 4.10 - Curva de permanência das vazões observadas (em azul) na estação fluviométrica 46902000, no rio Grande, e das vazões simuladas (em vermelho) com o modelo hidrológico	90
Figura 4.11 - Q ₉₀ incremental anual específica ponderada das UB e UPGRH.....	93
Figura 4.12 - Contribuição do rio Grande para a vazão do rio São Francisco, no ponto da confluência de ambos.....	95



Figura 4.13 - Rio efluente, sendo alimentado pelo sistema aquífero	96
Figura 4.14 - Rio influente, alimentando o sistema aquífero	96
Figura 4.15 - Modelo esquemático de interferência nas descargas de base de um poço de produção instalado nas proximidades do leito de rios efluentes em situação de vazão moderada (Q1) e Vazão elevada e de longo período (Q2).....	98
Figura 4.16 - Diagrama mostrando as conexões entre as estruturas dos aquíferos cársticos.....	99
Figura 5.1 - Localização dos Pontos de Monitoramento por Grupo Formado – Programa Monitora – Inema.....	111
Figura 5.2 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-PRT-250.....	115
Figura 5.3 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-PRT-300.....	116
Figura 5.4 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-PRT-400.....	116
Figura 5.5 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-PRT-600.....	117
Figura 5.6 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-PRT-850.....	117
Figura 5.7 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-OUR-800	120
Figura 5.8 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RCO-800.....	121
Figura 5.9 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-SAP-900.....	121
Figura 5.10 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RBR-150.....	124
Figura 5.11 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RBR-200.....	125
Figura 5.12 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RBR-300.....	125
Figura 5.13 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RBR-400.....	126
Figura 5.14 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-BMJ-980.....	126
Figura 5.15 - Aspecto do Entorno dos Pontos Monitora GRD-LIM-900 e GRD-RJN-300	129
Figura 5.16 - Aspecto do Entorno dos Pontos Monitora GRD-RJN-380 e GRD-BAL-990	130
Figura 5.17 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora - GRD-RJN-400	130
Figura 5.18 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RJN-900	131
Figura 5.19 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-PAG-600	131
Figura 5.20 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RON-100	134
Figura 5.21 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RON-600	135
Figura 5.22 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora - GRD-CPD-500	135
Figura 5.23 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora -GRD-BOR-700	136
Figura 5.24 - Aspecto do Entorno dos Pontos Monitora GRD-MOQ-700 e GRD-MOQ-900.....	139
Figura 5.25 - Aspecto do Entorno dos Pontos Monitora GRD-GAL-900 e GRD-GAL-980	139
Figura 5.26 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-GAL-980.....	140
Figura 5.27 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora - GRD-FEM-300	140
Figura 5.28 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora - GRD-FEM-400	141
Figura 5.29 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora - GRD-RSD-200	141
Figura 5.30 - Aspecto do Entorno dos Pontos Monitora GRD-GRD-250 e GRD-GRD-300	144

Figura 5.31 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-GRD-700	145
Figura 5.32 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-GRD-800	145
Figura 5.33 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora - GRD-GRD-990	146
Figura 5.34 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RSF-370.....	149
Figura 5.35 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RSF-420.....	149
Figura 5.36 - Porcentagem Média de Violações a Conama nº 357/2005 de parâmetros do Programa Monitora na RPGA do Rio Grande	152
Figura 5.37 - Porcentagem Média de Violações por Grupo em relação a Conama nº 357/2005 na RPGA do Rio Grande com base no Programa Monitora	152
Figura 5.38 - Quantidade de substâncias detectadas em cada município de 2014 a 2017 na rede de abastecimento de água (Destaque para a Bahia)	155
Figura 5.39 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 1 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	156
Figura 5.40 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 2 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	156
Figura 5.41 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 3 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	157
Figura 5.42 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 4 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	158
Figura 5.43 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 5 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	158
Figura 5.44 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 6 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	159
Figura 5.45 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 7 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	159
Figura 5.46 - Gráfico dos resultados de OD (mg/L) - Grupo 8 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	160
Figura 5.47 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 1 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	161
Figura 5.48 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 1 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	161
Figura 5.49 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 2 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	162
Figura 5.50 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 2 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	163
Figura 5.51 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 3 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	164



Figura 5.52 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 3 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019.....	164
Figura 5.53 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 4 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019.....	165
Figura 5.54 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 4 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019.....	166
Figura 5.55 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 5 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019.....	167
Figura 5.56 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 5 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019.....	167
Figura 5.57 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 6 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019.....	168
Figura 5.58 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 6 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019.....	169
Figura 5.59 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 7 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 - 2019.....	170
Figura 5.60 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 7 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019.....	170
Figura 5.61 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 8 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019.....	171
Figura 5.62 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 8 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008-2019	172
Figura 5.63 - Região Analisada (oeste da linha amarela).....	173
Figura 5.64 - Localização dos pontos utilizados na análise e dados de OD observados.....	175
Figura 5.65 - Box Plot para Oxigênio Dissolvido em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais	182
Figura 5.66 - Box Plot para pH em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais	183
Figura 5.67 - Box Plot para Oxigênio Dissolvido x pH em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais	184
Figura 5.68 - Box plot de OD (resultados de todo o histórico de amostragem) para o ponto PAG-600 – período chuvoso x período seco	185
Figura 5.69 - Box plot de OD (resultados de todo o histórico de amostragem) para o ponto CPD-500 – período chuvoso x período seco	185
Figura 5.70 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 1 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019	186
Figura 5.71 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 2 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019	187
Figura 5.72 - Gráfico dos resultados de DBO (mg/L) para os Pontos do Grupo 3 ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora 2008-2019	187
Figura 5.73 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 4 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019	188

Figura 5.74 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 5 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	188
Figura 5.75 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 6 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	189
Figura 5.76 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 7 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	189
Figura 5.77 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 8 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	190
Figura 5.78 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 1 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	191
Figura 5.79 - Box Plot DBO (mg/L) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 1 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	191
Figura 5.80 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 2 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	192
Figura 5.81 - Box Plot DBO (mg/L) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 2 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	193
Figura 5.82 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 3 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	194
Figura 5.83 - Box Plot DBO (mg/L) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 3 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	194
Figura 5.84 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 4 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	195
Figura 5.85 - Box Plot DBO (mg/L) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 4 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	196
Figura 5.86 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 5 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	197
Figura 5.87 - Gráfico Box Plot para ODBO (mg/L) no Período Chuvoso e Seco do Grupo 5 - Programa Monitora 2008 - 2019.....	197
Figura 5.88 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 6 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	198
Figura 5.89 - Gráfico Box Plot para DBO (mg/L) no Período Chuvoso e Seco do Grupo 6 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	199
Figura 5.90 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 7 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	200
Figura 5.91 - Box Plot DBO (mg/L) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 7 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	200
Figura 5.92 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 8 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	201



Figura 5.93 - Box Plot DBO (mg/L) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 8 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	202
Figura 5.94 - Gráfico dos dados brutos de PT (mg/L P) - Grupo 1 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019	202
Figura 5.95 - Gráfico dos resultados de PT (mg/L P) para os Pontos do Grupo 2 ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora 2008-2019	203
Figura 5.96 - Gráfico dos dados brutos de PT (mg/L P) - Grupo 3 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019	203
Figura 5.97 - Gráfico dos dados brutos de PT (mg/L P) - Grupo 4 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019	204
Figura 5.98 - Gráfico dos dados brutos de PT (mg/L P) - Grupo 5 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019	204
Figura 5.99 - Gráfico dos dados brutos de PT (mg/L P) - Grupo 6 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019	205
Figura 5.100 - Gráfico dos dados brutos de PT (mg/L P) - Grupo 7 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019	205
Figura 5.101 - Gráfico dos resultados de PT (mg/L P) para os Pontos do Grupo 8 ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora 2008-2019	206
Figura 5.102 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 1 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019	207
Figura 5.103 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 1 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	207
Figura 5.104 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 2 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019	208
Figura 5.105 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 2 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	209
Figura 5.106 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 3 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	210
Figura 5.107 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 3 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	210
Figura 5.108 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 4 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019	211
Figura 5.109 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 4 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	212
Figura 5.110 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 5 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019	213
Figura 5.111 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 5 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	213
Figura 5.112 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 6 - RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019	214
Figura 5.113 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 6 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	215

Figura 5.114 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 7 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019	216
Figura 5.115 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 7 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019	216
Figura 5.116 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 8 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019	217
Figura 5.117 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 8 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019	218
Figura 5.118 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 1 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	218
Figura 5.119 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 2 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	219
Figura 5.120 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 3 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	219
Figura 5.121 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 4 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	220
Figura 5.122 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 5 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	220
Figura 5.123 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 6 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	221
Figura 5.124 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 7 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	221
Figura 5.125 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 8 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019.....	222
Figura 5.126 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 1 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	223
Figura 5.127 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 1 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	223
Figura 5.128 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 2 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019	224
Figura 5.129 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 2 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	225
Figura 5.130 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 3 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	226
Figura 5.131 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 3 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019.....	226
Figura 5.132 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 4 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019.....	227



Figura 5.133 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 4 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019	228
Figura 5.134 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 5 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019	229
Figura 5.135 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 5 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019	229
Figura 5.136 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 6 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019	231
Figura 5.137 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 6 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019	231
Figura 5.138 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 7 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 - 2019	232
Figura 5.139 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 7 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019	233
Figura 5.140 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 8 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019	234
Figura 5.141 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 8 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019	234
Figura 6.1 - Atividades Agropecuárias às Margens do Rio Grande	240
Figura 6.2 - Atividades Agropecuárias no Extremo Oeste da RPGA	240
Figura 6.3 - Projeto de Irrigação Nupeba – São José do Rio Grande	240
Figura 6.4 - Área total (km ²) ocupada pelas classes de uso (atividades agropecuárias) nas UGRH	242
Figura 6.5 - ETE de Santa Rita de Cássia	243
Figura 6.6 - Distribuição (%) das soluções de esgotamento sanitário nas Zonas Urbanas e Rurais dos municípios que compõem a RPGA	245
Figura 6.7 - Modelo conceitual da contaminação da água subterrânea pelo esgoto sanitário doméstico	245
Figura 6.8 - Contaminação da água subterrânea pelo esgoto sanitário doméstico – Zonas Cársticas (A) e aquífero sedimentar (B)	246
Figura 6.9 - Impactos potenciais associados a aterros de resíduos	247
Figura 6.10 - Posto de Combustíveis em Roda Velha, à margem da BR-020 (observar presença de caminhões)	250
Figura 6.11 - Posto de Combustíveis na área urbana de Cristópolis	250
Figura 6.12 - Cemitério em Formosa do Rio Preto	251
Figura 6.13 - Cemitério em Barreiras	251
Figura 6.14 - Atividade de Piscicultura em Barreiras	252
Figura 6.15 - Fontes Potenciais de Poluição	253
Figura 7.1 - Representação do modelo de cenarização	258

Figura 8.1 - Procedimentos realizados para a Proposta de Enquadramento.....	273
Figura 8.2 - Os rios do enquadramento.....	273
Figura 8.3 - Classe atual dos trechos alvo da Proposta de Enquadramento.....	279
Figura 9.1 - Trechos de Corpos d'Água Superficiais Enquadrados	389
Figura 9.2 - Relação do enquadramento com outros instrumentos de gestão dos recursos hídricos.....	408

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 - Municípios com área total ou parcialmente inseridas na RPGA do Rio Grande.....	39
Quadro 1.2 - Unidades de Balanço e Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos – RPGA do Rio Grande	40
Quadro 2.1 -Abordagens exigidas pela resolução do CNRH nº 91/2008 para o processo de enquadramento	49
Quadro 4.1 -Vazão com 90% de permanência no tempo nas Unidades de Balanço da RPGA XXI.....	91
Quadro 5.1 - Descrição e Localização dos Pontos de Monitoramento do Programa Monitora do Inema considerados neste estudo	109
Quadro 5.2 - Análise da Suficiência da Malha de Amostragem por UPGRH	114
Quadro 5.3 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 1.....	118
Quadro 5.4 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 2.....	122
Quadro 5.5 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 3.....	127
Quadro 5.6 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 4.....	132
Quadro 5.7 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 5.....	137
Quadro 5.8 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 6.....	142
Quadro 5.9 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 7.....	147
Quadro 5.10 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 8.....	150
Quadro 5.11 - Sumário de resultados de porcentagens (%) de violações ao Programa Monitora ...	151
Quadro 5.12 - Agroquímicos avaliados pelo Vigiaqua	154
Quadro 5.13 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 1 (período chuvoso e seco)	160
Quadro 5.14 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 2.....	162



Quadro 5.15 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 3.....	163
Quadro 5.16 – Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 4.....	165
Quadro 5.17 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 5.....	166
Quadro 5.18 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 6.....	168
Quadro 5.19 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 7.....	169
Quadro 5.20 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 8.....	171
Quadro 5.21 - Classificação dos Pontos do programa Monitora para a Análise	173
Quadro 5.22 - OD e pH 2017 a 2019 – Pontos Selecionados RPGA do Rio Carinhonha	177
Quadro 5.23 - OD e pH 2017 a 2019 – Pontos Selecionados RPGA do Rio Corrente e Riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho	177
Quadro 5.24 - OD e pH 2017 a 2019 – Pontos Selecionados RPGA do Rio Grande.....	179
Quadro 5.25 - Resultado do Teste de Levene para oxigênio dissolvido em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais	181
Quadro 5.26 - Resultados do Teste de Mann-Whitney (valor de p) para mediana de oxigênio dissolvido em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais.....	182
Quadro 5.27 - Teste de Levene para pH em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais	183
Quadro 5.28 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/L) – Grupo 1 (dados após seleção de dados).....	190
Quadro 5.29 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/L) – Grupo 2 (após seleção dos dados)	192
Quadro 5.30 – Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/L) – Grupo 3.....	193
Quadro 5.31 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/O ₂) – Grupo 4.....	195
Quadro 5.32 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/L) – Grupo 5.....	196
Quadro 5.33 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/L) – Grupo 6.....	198
Quadro 5.34 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/L) – Grupo 7.....	199
Quadro 5.35 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/O ₂) – Grupo 8.....	201
Quadro 5.36 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 1.....	206

Quadro 5.37 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 2	208
Quadro 5.38 – Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 3	209
Quadro 5.39 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 4	211
Quadro 5.40 – Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 5	212
Quadro 5.41 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 6	214
Quadro 5.42 – Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 7	215
Quadro 5.43 – Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 8	217
Quadro 5.44 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 1	222
Quadro 5.45 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 2	224
Quadro 5.46 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 3	225
Quadro 5.47 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes NMP/100mL) – Grupo 4	227
Quadro 5.48 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 5	228
Quadro 5.49 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 6	230
Quadro 5.50 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 7	232
Quadro 5.51 - Sumário de resultados (após seleção dos dados) estatísticos para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 8	233
Quadro 6.1 - Síntese dos dados obtidos na literatura sobre quantidades geradas de excrementos e efluentes de cada tipo de rebanho	241
Quadro 6.2 - Área total (km ²) ocupada pelas classes de uso (atividades agropecuárias) na RPGA... ..	242
Quadro 6.3 - Distribuição dos domicílios pelo tipo de esgotamento sanitário – Zona Urbana.....	244
Quadro 6.4 - Distribuição dos domicílios pelo tipo de esgotamento sanitário – Zona Rural	244
Quadro 6.5 - Coordenadas geográficas dos locais em que se encontram os vazadouros a céu aberto na RPGA	247
Quadro 7.1 - Estações de tratamento de esgotos na RPGA, pontos de lançamento, concentrações do efluente final e cargas estimadas.....	264



Quadro 7.2 - Concentrações e cargas de efluentes industriais estimadas para a RPGA XXI.....	265
Quadro 7.3 - Cargas poluidoras relativas à agricultura de sequeiro geradas por UB	266
Quadro 7.4 - Cargas poluidoras relativas à agricultura irrigada geradas por UB.....	267
Quadro 7.5 - Cargas poluidoras relativas às pastagens geradas por UB.....	267
Quadro 7.6 - Cargas poluidoras relativas à cobertura vegetal nativa geradas por UB	268
Quadro 7.7 - Cargas poluidoras potenciais domésticas por UB	268
Quadro 7.8 - Cargas difusas poluidoras potenciais totais	261
Quadro 8.1 - Trechos com Proposta de Enquadramento – RPGA do Rio Grande.....	276
Quadro 8.2 - Limites estabelecidos para cada classe de qualidade	281
Quadro 8.3 - Usos atuais e futuros - RPGA do Rio Grande.....	285
Quadro 8.4 - Classes atuais e futuras para os Trechos – Proposta de Enquadramento – RPGA do Rio Grande.....	288
Quadro 9.1 - Trechos com Enquadramento – RPGA do Rio Grande.....	387
Quadro 9.2 - Fases do Programa para Efetivação do Enquadramento	395
Quadro 9.3 - Metas Intermediárias e Finais e Medidas para efetivação/manutenção do enquadramento – Trechos com Classe Atual Estabelecida	397
Quadro 9.4 - Ações/medidas propostas para efetivação do enquadramento, redução das contribuições e manutenção da qualidade da água	401
Quadro 9.5 - Orçamentos das ações relacionadas ao incremento da qualidade da água.....	404
Quadro 9.6 - Indicadores de Desempenho do Subprograma de Efetivação do Enquadramento	409
Quadro 9.7 - Cronograma e Orçamento do Subprograma 1.1.2 - Efetivação do Enquadramento dos Corpos D'água Superficiais.....	411

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAPA	Associação Baiana dos Produtores de Algodão
ADAB	Agência de Defesa Agropecuária da Bahia
AIBA	Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APP	Área de Preservação Permanente
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
BAHIATER	Superintendência de Assistência Técnica e Extensão Rural do Governo do Estado da Bahia.
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHG	Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Grande
CBHSF	Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CEPRAM	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CERB	Companhia de Engenharia Hídrica e Saneamento
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CNARH40	Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos

COCSB	Coordenação de Cadastro e Segurança de Barragens
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
CONERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CONSID	Consórcio Multifinalitário do Oeste da Bahia
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CTEA	Câmara Técnica de Educação Ambiental
CTPPP	Câmara Técnica de Planos, Programas e Projetos
DIFIS	Diretoria de Fiscalização Ambiental
DIRAM	Diretoria de Recursos Hídricos e Monitoramento Ambiental
EaAg	Eficiência hídrica da agricultura
EMBASA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento.
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FERHBA	Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GT	Grupo de Trabalho
GT-IH	Grupo de Trabalho de Infraestrutura Hídrica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NT	Nota Técnica
OD	Oxigênio dissolvido
ONG	Organização Não Governamental
P1+2	Programa Uma Terra Duas Águas
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PE	Proposta de Enquadramento
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PESH	Plano Estadual de Segurança Hídrica
PIB	Produto Interno Bruto
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNQA	Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
PRH	Plano de Recursos Hídricos
PRH-SF	Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
PRODEAGRO	Programa para Desenvolvimento da Agropecuária
PRODECER	Programa de Desenvolvimento dos Cerrados
RPGA	Região de Planejamento e Gestão das Águas



SAU	Sistema Aquífero Urucuia
SDR	Secretaria de Desenvolvimento Rural
SEAGRI	Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura
SEGREH	Secretaria Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SEIA	Sistema Estadual de Informações Ambientais
SEIRH	Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SEPLAN	Secretaria do Planejamento do Estado da Bahia
SIHS	Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento
SISAGUA	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SPI	Standardized Precipitation Index
SRH	Superintendência de Recursos Hídricos
UB	Unidade de Balanço
UC	Unidade de Conservação
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFOB	Universidade Federal do Oeste da Bahia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UPGRH	Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	31
1 INTRODUÇÃO	35
1.1 ÁREA DE ESTUDO - RPGA RIO GRANDE	37
1.2 REGIONALIZAÇÃO.....	39
2 ASPECTOS LEGAIS E CONCEITUAIS ACERCA DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA	45
3 QUESTÕES ASSOCIADAS AO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS DA RPGA	55
3.1 COMPATIBILIDADE COM O ENQUADRAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO	59
4 ASPECTOS DA RPGA E A SUA DINÂMICA HIDROLÓGICA	67
4.1 VISÃO GERAL DA RPGA.....	67
4.2 DINÂMICA HIDROLÓGICA DA RPGA	74
4.2.1 Produção de Água	74
4.2.2 Dinâmica das Águas Subterrâneas	79
4.2.3 Dinâmica das Águas Superficiais.....	89
4.2.4 Interação das Águas	96
4.3 ASPECTOS RELEVANTES DO DIAGNÓSTICO INTEGRADO	100
5 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	107
5.1 SUFICIÊNCIA DA REDE DE AMOSTRAGEM	114
5.2 SITUAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS POR GRUPO	115
5.2.1 Grupo 1 – Rio Preto	115
5.2.2 Grupo 2 – Afluentes do Rio Preto	120
5.2.3 Grupo 3 – Rio Branco e Afluente.....	124
5.2.4 Grupo 4 – Rio de Janeiro e Afluentes	129
5.2.5 Grupo 5 – Rio de Ondas e Afluentes	134
5.2.6 Grupo 6 – Rio das Fêmeas e Afluentes	138
5.2.7 Grupo 7 – Rio Grande.....	144
5.2.8 Grupo 8 – Rio São Francisco.....	148
5.3 VIOLAÇÕES A RESOLUÇÃO CONAMA N° 357/2005.....	151
5.4 PRESENÇA DE AGROQUÍMICOS	153
5.5 COMPORTAMENTO DOS PARÂMETROS DE INTERESSE AO ENQUADRAMENTO	155



5.5.1 Oxigênio Dissolvido	155
5.5.2 Demanda Bioquímica de Oxigênio	186
5.5.3 Fósforo Total	202
5.5.4 Coliformes Termotolerantes	218
6 FONTES POTENCIAIS DE POLUIÇÃO	237
6.1 ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS	239
6.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO	243
6.3 RESÍDUOS SÓLIDOS	246
6.4 ÁREAS URBANAS E URBANIZADAS	248
6.5 RODOVIAS, TRANSPORTE E ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS	248
6.6 OUTRAS FONTES DE POLUIÇÃO	249
6.7 MAPA DE FONTES DE POLUIÇÃO PONTUAIS E DIFUSAS	252
7 PERSPECTIVAS DE FUTURO PARA A RPGA – USOS ATUAIS E FUTUROS	257
7.1 DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS TENDENCIAL E DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS	259
7.1.1 Cenário Tendencial	259
7.1.2 Cenário de Mudanças Climáticas	262
7.2 ESTIMATIVA DE CARGAS POLUIDORAS	263
8 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS	273
8.1 SELEÇÃO DE TRECHOS	274
8.2 PARÂMETROS CONSIDERADOS NA PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	281
8.3 DEFINIÇÃO DOS USOS ATUAIS E FUTUROS DAS ÁGUAS	282
8.4 ATRIBUIÇÃO DA CLASSE ATUAL	287
8.5 ESTABELECIMENTO DA CLASSE FUTURA	287
8.6 DESCRIÇÃO DOS TRECHOS ALVO DA PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	290
8.6.1 Trecho GRP1 – Rio Sassafrás e seus Afluentes Brejo Ouricuri e Córrego Buritirama	290
8.6.2 Trecho GRP2 – Rio São José, Rio do Livramento e Brejos Santa Rosa e dos Veados	293
8.6.3 Trecho GRP3 – Rio Sapão – Trecho 1	295
8.6.4 Trecho GRP4 – Rio Sapão – Trecho 2	297
8.6.5 Trecho GRP5 – Riachão	299
8.6.6 Trecho GRP6 – Rio do Ouro	301
8.6.7 Trecho GRP7 – Riacho Vereda da Batalha	303
8.6.8 Trecho GRP8 – Brejo Sucuriú	305
8.6.9 Trecho GRP9 – Riacho Brejinho	307
8.6.10 Trecho GRP10 – Riacho da Lagoa	309

8.6.11 Trecho GRP11 – Veredas da Margem Esquerda do Rio Preto, entre Formosa do Rio Preto e Santa Rita de Cássia	311
8.6.12 Trecho GRP12 – Corpos d'Água da Margem Direita do Rio Preto, entre Formosa do Rio Preto e Santa Rita de Cássia	313
8.6.13 Trecho GRP13 – Vereda do Formigueiro/ Mansidão	315
8.6.14 Trecho GRP14 – Rio Preto – Trecho 1	317
8.6.15 Trecho GRP15 – Rio Preto – Trecho 2	319
8.6.16 Trecho GRP16 – Rio Preto – Trecho 3	321
8.6.17 Trecho GRP17 – Corpos d'Água da TI Fazenda Jenipapeiro	323
8.6.18 Trecho GRC1 – Riacho do Camboeiro e seus Afluentes	325
8.6.19 Trecho GRB1 – Rio Ponta d'Água/ dos Cachorros	327
8.6.20 Trecho GRB2 – Rio das Balsas e Riacho do Entrudo	329
8.6.21 Trecho GRB3 – Rio de Janeiro	331
8.6.22 Trecho GRB4 – Rio Bom Jesus e Brejo Pequizeiro	333
8.6.23 Trecho GRB5 – Riachos da Porção Final do Rio Branco	335
8.6.24 Trecho GRB6 – Rio Branco – Trecho 1	337
8.6.25 Trecho GRB7 – Rio Branco – Trecho 2	339
8.6.26 Trecho GRO1 – Rio do Borá	341
8.6.27 Trecho GRO2 – Rio Cabeceira de Pedras	343
8.6.28 Trecho GRO3 – Rio Cabeceira das Lajes	345
8.6.29 Trecho GRO4 – Rio de Ondas	347
8.6.30 Trecho GRF1 – Rio Galheirão e seus Afluentes	349
8.6.31 Trecho GRF2 – Ribeirão dos Bois e Vereda Seca	351
8.6.32 Trecho GRF3 – Rio Roda Velha e seus Afluentes, Rio Mosquitão e Rio Pau Ferro	353
8.6.33 Trecho GRF4 – Rio das Fêmeas	355
8.6.34 Trecho GRA1 – Afluentes do Rio Grande – Extremo Oeste	357
8.6.35 Trecho GRD1 – Córrego São Desidério e Seus Afluentes	359
8.6.36 Trecho GRD2 – Ribeiro da Boa Sorte e seus Afluentes	361
8.6.37 Trecho GRD3 – Afluentes do Rio Grande entre São Desidério e Barreiras	363
8.6.38 Trecho GRD4 – Afluentes do Rio Grande entre Barreiras e a Foz do Rio Branco	365
8.6.39 Trecho GRD5 – Afluentes do Rio Grande entre a Foz do Rio Branco e a Foz do Rio Preto	367
8.6.40 Trecho GRD6 – Afluentes do Rio Grande entre a Foz do Rio Preto e a Cidade de Barra	369



8.6.41 Trecho GRG1 – Rio Grande – Trecho 1	371
8.6.42 Trecho GRG2 – Rio Grande (Trecho 2)	373
8.6.43 Trecho GRG3 – Rio Grande – Trecho 3	375
8.6.44 Trecho GRG4 – Rio Grande (Trecho 4)	377
8.6.45 Trecho GRL1 – Riacho Pirajiba/Largo e Afluentes	379
8.6.46 Trecho GRL2 – Vereda das Queimadas e riachos da Lagoa e da Areia	381
9 PROGRAMA PARA EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA SUPERFICIAIS DA RPGA	385
9.1 METAS DE ENQUADRAMENTO	385
9.2 ESCOPO	386
9.3 LOCALIZAÇÃO	386
9.4 OBJETIVOS	392
9.5 BENEFÍCIOS ESPERADOS E BENEFICIÁRIOS	392
9.6 JUSTIFICATIVA	392
9.7 INSTRUMENTOS ADMINISTRATIVOS, LEGAIS E INSTITUCIONAIS RELACIONADOS	393
9.8 DESCRIÇÃO DAS AÇÕES	394
9.8.1 Ação 1: Discutir/Aprovar a PE no CONERH e no CEPRAM*	395
9.8.2 Ação 2: Interagir com o Subprograma de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial do PRH	396
9.8.3 Ação 3: Propor metas progressivas e finais para a efetivação do enquadramento e medidas para redução de cargas	396
9.8.4 Ação 4: Promover a articulação com demais Programas do PRH e instituições de interesse para a execução de ações voltadas à melhoria ou à manutenção da qualidade das águas	407
9.8.5 Ação 5: Interagir com os demais instrumentos de gestão de Recursos Hídricos	408
9.8.6 Ação 6: Avaliar o alcance das metas e efetividade das ações	408
9.9 RESPONSÁVEIS E INTERVENIENTES	408
9.10 ACOMPANHAMENTO	409
9.11 INDICADORES	409
9.12 CRONOGRAMA E ORÇAMENTO	409
REFERÊNCIAS	415
APÊNDICE A - SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL DA RPGA	423

APRESENTAÇÃO



APRESENTAÇÃO

Em julho de 2019, o Governo do Estado da Bahia, por intermédio do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), celebrou com o Consórcio Águas do Oeste Hydros- Engeplus, o contrato de número 004/2019, referente à prestação de serviços de consultoria para Elaboração do Plano de Recursos Hídricos e da Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água da RPGA do rio Grande e da RPGA do rio Corrente e Riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho.

O Plano de Recursos Hídricos e o Enquadramento dos corpos de água são instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Bahia (Lei Estadual nº 11.612/2009) e da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997). Dessa forma, as diretrizes e premissas dos referidos dispositivos normativos foram elementos norteadores do presente instrumento de planejamento, cujo processo de construção se deu com a efetiva participação do Comitê da bacia hidrográfica do rio Grande, além dos atores estratégicos, reforçando o caráter participativo de sua elaboração, que contou com as seguintes fases:

- FASE A – Preparatória para elaboração do PRH e da PE, incluindo a coleta de dados, espacialização das informações da bacia, regionalização da bacia, realização de articulação com órgãos e com atores sociais envolvidos e a consolidação do Plano de Trabalho;
- FASE B – Diagnóstico Integrado para elaboração do PRH e da PE, com a caracterização física e biótica, do cenário socioeconômico e histórico-cultural, institucional e legal, estimativa das disponibilidades hídricas e balanço hídrico, levantamento de usuários, realização de oficinas temáticas e diagnóstico integrado;
- FASE C – Prognóstico e compatibilização para elaboração do PRH e da PE, realizando a montagem do cenário tendencial das demandas hídricas, composição dos cenários alternativos, compatibilização das disponibilidades com as demandas hídricas, reuniões setoriais, articulação e compatibilização de interesses internos e externos à Bacia Hidrográfica;
- FASE D elaboração do Enquadramento dos Corpos de Água superficiais e o Programa para Efetivação do enquadramento.

De acordo com cada fase de elaboração do PRH, as informações levantadas foram sistematizadas em documentos intermediários detalhados, resultando assim, nos seguintes produtos:

Produtos Parciais (PP):

- PP01 – Plano de Trabalho;
- PP02 – Diagnóstico – Notas técnicas (PP02a);
- PP02 – Diagnóstico – Agendas Temáticas (PP02b);
- PP02 – Diagnóstico Integrado (PP02c);
- PP03 – Prognóstico;
- PP04 – Diretrizes, Metas e Programas do PRH;
- PP05 – Minuta Final do Plano de Recursos Hídricos;
- PP06 – Alternativas, Metas e Programa para Efetivação do Enquadramento; e
- PP07 – Proposta Alternativa de Enquadramento.

O conteúdo técnico produzido ao longo do estudo foi sistematizado e reorganizado em Produtos Finais (PF), assim estruturados:

- PF01 – Intervenções;
- PF02 – Programas de Investimentos do Plano de Recursos Hídricos;
- PF03 – Síntese Executiva do Plano de Recursos Hídricos;
- **PF04 – O Enquadramento dos Corpos d'Água;**
- PF05 – Manual Operativo do PRH e do Enquadramento;
- PF06 – Mídia Digital Interativa /WebSite – Plano de Bacia e Enquadramento dos Corpos de Águas.

O presente documento, **Produto Final 04**, corresponde à elaboração do Enquadramento dos corpos das Águas Superficiais da RPGA do Rio Grande e do Programa para Efetivação do Enquadramento. Este documento foi submetido a apresentações ao Conselho Estadual do Meio Ambiente - CEPRAM e ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CONERH, tendo sido deliberado pelo CONERH, por meio da Resolução 136 de 16 de dezembro de 2021. O produto foi estruturado em nove capítulos assim distribuídos:

- **Capítulo 1 – Introdução**, trazendo uma síntese da regionalização da RPGA, com abordagem integral apresentada na Nota Técnica 6 – Caracterização e Disponibilidade dos Recursos Hídricos Superficiais (PP2a) e contextualizando a fase de planejamento;
- **Capítulo 2 – Aspectos Legais e Conceituais acerca do Enquadramento dos Corpos d'Água**, apresentando os instrumentos normativos e introduzindo o tema enquadramento;
- **Capítulo 3 – Questões associadas ao Enquadramento dos Corpos Hídricos da RPGA**, apresentando aspectos metodológicos e expondo questões associadas ao enquadramento do rio São Francisco;
- **Capítulo 4 – Aspectos da RPGA e sua Dinâmica Hidrológica**, trazendo uma síntese dos estudos realizados, cujos resultados repercutem na efetivação do enquadramento;
- **Capítulo 5 – Qualidade das Águas Superficiais**, apresentando uma síntese da qualidade das águas superficiais da RPGA, cujos dados integrais estão apresentados na NT8 – Qualidade da água; 23
- **Capítulo 6 – Fontes Potenciais de Poluição**, indicando as fontes pontuais e difusas na bacia de interesse direto à elaboração do enquadramento, bem como ações propostas pelo Programa para a Efetivação do mesmo;
- **Capítulo 7 – Perspectivas de Futuro para a RPGA**, apresentando uma síntese dos cenários possíveis e a estimativa de cargas poluidoras, síntese dos resultados apresentados no PP03 – Prognóstico;
- **Capítulo 8 – Enquadramento dos Corpos de Água Superficiais**, detalhando o processo de elaboração e o resultado final;
- **Capítulo 9 – Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d'Água Superficiais da RPGA**, apresentando os objetivos, os trechos, as classes atuais e futuras, as metas intermediárias e finais para os trechos e as ações propostas.

Em anexo a este produto apresenta-se o Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial do PRH da RPGA, com forte interação ao Programa para Efetivação do Enquadramento.

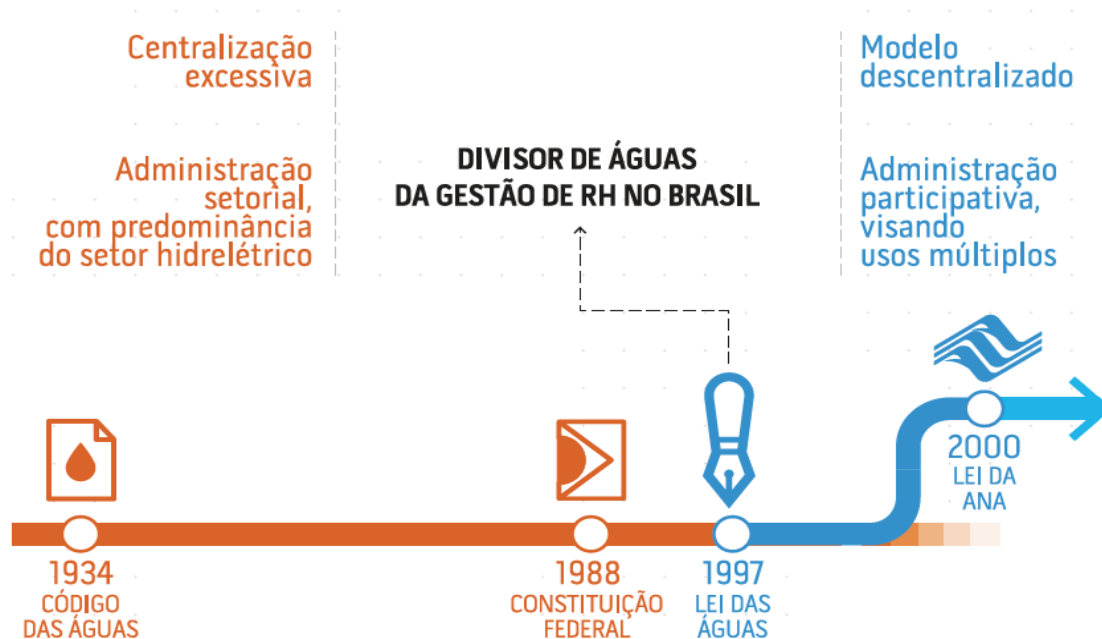
INTRODUÇÃO



1 INTRODUÇÃO

A gestão dos recursos hídricos no Brasil foi construída basicamente em quatro ordenamentos principais (**Figura 1.1**): Código das Águas, Constituição Federal, Lei das Águas e Lei da ANA.

Figura 1.1 - Principais Fatos Históricos da Gestão de Recursos Hídricos no Brasil



Fonte: Brasil, 2017

A atual gestão de recursos hídricos do Brasil é orientada pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), definida pela Lei nº 9.433 de 1997, Lei das Águas, estruturando, orientando e modernizando a gestão dos recursos hídricos no Brasil. O estado da Bahia também conta com sua legislação das águas, a Lei Estadual nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, e suas alterações, que “dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos”, com diretrizes e instrumentos semelhantes aos da legislação nacional, principalmente no que se refere à descentralização da gestão dos recursos hídricos e a participação do poder público, dos usuários e das comunidades na gestão dos recursos hídricos, os quais se apresentam como principais fundamentos a serem respeitados (BAHIA, 2016). Tanto a PNRH como a Política Estadual de Recursos Hídricos da Bahia preveem que a gestão das águas não deve dissociar aspectos de quantidade e qualidade e deve considerar a diversidade geográfica e socioeconômica das diferentes regiões, o planejamento dos setores usuários e os planejamentos regionais, estaduais e nacional, além da integração com a gestão ambiental, do uso do solo [...] (BRASIL, 2017). O fortalecimento da gestão integrada de recursos hídricos a nível federal e estadual é essencial para a plena implementação da PNRH e da Política Estadual, cujos instrumentos de gestão visam organizá-la por meio de ações de planejamento, regulação, fiscalização e divulgação de informações (BRASIL, 2017).

Duas normas legais são fundamentais na definição da metodologia para elaboração de planos de recursos hídricos e proposta de enquadramento no Brasil: as Resoluções CNRH nº 145/2012, a qual dá as diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas; e a nº91/2008, a qual dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.

Os Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas são instrumentos de gestão de recursos de longo prazo, previstos na Lei nº 9.433, de 1997, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos, que visam fundamentar e orientar a implementação das Políticas Nacional, Estaduais e Distrital de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos no âmbito das respectivas bacias hidrográficas (Resolução CNRH nº 145/2012).

O enquadramento de corpos de água corresponde ao estabelecimento de objetivos de qualidade a serem alcançados através de metas progressivas intermediárias e final de qualidade de água. O processo de enquadramento pode determinar classes diferenciadas por trecho ou porção de um mesmo corpo de água, que correspondem a exigências a serem alcançadas ou mantidas de acordo com as condições e os padrões de qualidade a elas associadas. O processo de enquadramento deverá considerar as especificidades dos corpos de água, com destaque para os ambientes lânticos e para os trechos com reservatórios artificiais, sazonalidade de vazão e regime intermitente. §4º O alcance ou manutenção das condições e dos padrões de qualidade, determinados pelas classes em que o corpo de água for enquadrado, deve ser viabilizado por um programa para efetivação do enquadramento (Resolução CNRH nº 91/2008).

A elaboração destes dois instrumentos para a RPGA se desenvolveu em quatro fases, conforme a **Figura 1.2**:

Figura 1.2 - Fases de Elaboração do Plano de Recursos Hídricos e da Proposta de Enquadramento das Águas Superficiais da RPGA do Rio Grande

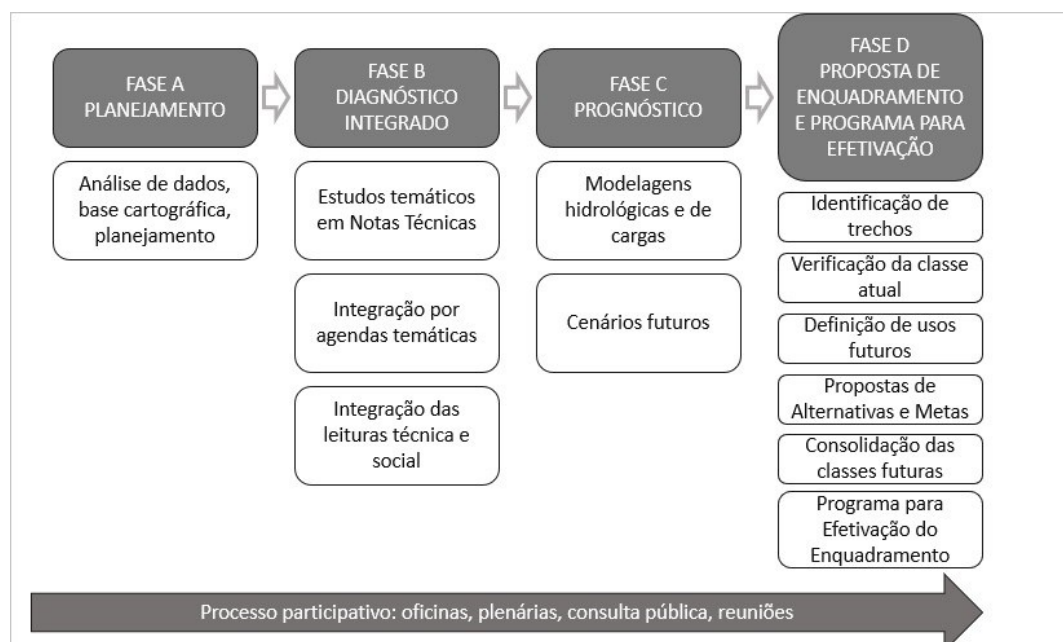


Fonte: Elaboração própria, 2020

Na Fase D, a elaboração do PRH e da PE, que tinham um desenvolvimento em comum, separam-se formalmente, passando a se desenvolver a FASE D (P), associada ao PRH e a FASE D (E), associada à PE. A fase de Diretrizes, Metas e Programas conduz, como de praxe neste tipo de planejamento, a dois resultados principais: a definição de diretrizes e Objetivos Estratégicos; e a elaboração do PRH e da PE. A **Figura 1.3** apresenta o fluxograma das atividades relacionadas ao enquadramento.

A elaboração da Proposta de Enquadramento e do Programa para Efetivação do Enquadramento das Águas Superficiais para a RPGA segue alguns passos, estabelecidos como fruto das três experiências anteriores na Bahia. O Programa, resultado direto da Proposta, será apresentado como parte da FASE D (E), mas sendo incorporado nos produtos da FASE D (P), sendo considerado no Arranjo Institucional, no Programa de Investimentos, no Roteiro de Implementação e no Manual Operativo.

Figura 1.3 - Fluxo de atividades relacionadas ao enquadramento



Fonte: Elaboração própria, 2020

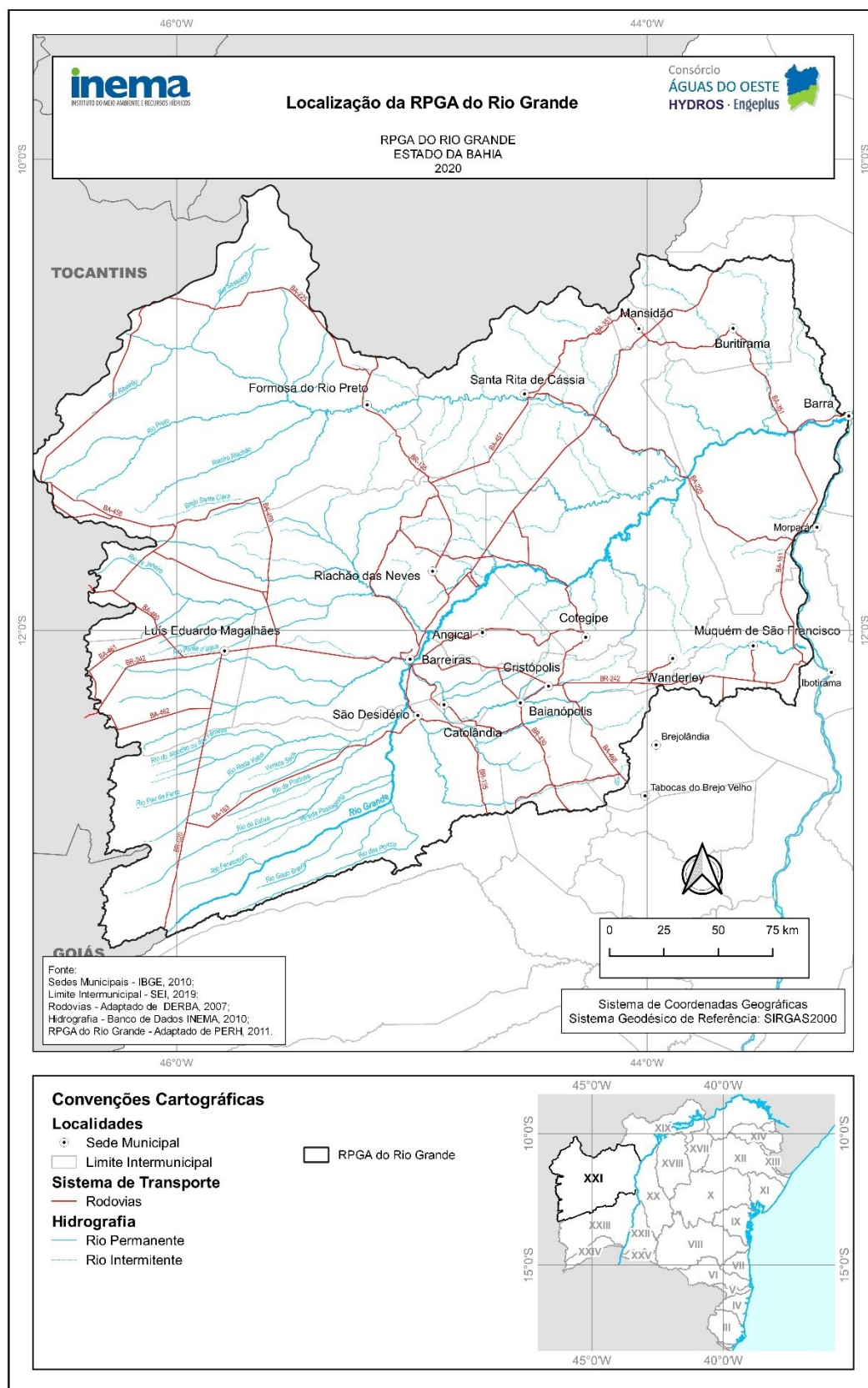
1.1 ÁREA DE ESTUDO - RPGA RIO GRANDE

Com uma área de 82.655,56 km², a Região de Planejamento e Gestão das Águas do Rio Grande está situada na região oeste do estado da Bahia (**Figura 1.4**), a cerca de 850 km da cidade de Salvador.

Sua poligonal abrange total ou parcialmente áreas de 17 municípios, conforme se apresenta no **Quadro 1.1**. Observa-se que 11 destes municípios, bem como 16 sedes municipais inserem-se integralmente na RPGA.

Fazendo parte da bacia hidrográfica do rio São Francisco (Médio São Francisco), o rio Grande representa um dos principais contribuintes baianos à vazão deste. O Comitê da Bacia do rio Grande (CBHG) encontra-se atuante, tendo sido criado pelo Decreto Estadual nº 11.246/08 e é composto por 30 membros titulares com os respectivos suplentes, sendo respeitada a composição tripartite paritária (BAHIA, 2016). Possui quatro câmaras técnicas: Câmara Técnica de Planos, Programas e Projetos (CTPPP), Câmara Técnica Institucional e Legal (CTIL), Câmara Técnica de Outorga e Cobrança (CTOC) e Câmara Técnica de Educação Ambiental (CTEA). A CTPPP acompanhou diretamente o processo de elaboração do PRH e da PE.

Figura 1.4 - Localização da RPGA do Rio Grande



Quadro 1.1 - Municípios com área total ou parcialmente inseridas na RPGA do Rio Grande

Município	Área Total na RPGA	% do município na RPGA	% da RPGA	Sede na RPGA
Angical	1.528,27	100,0	1,8	Sim
Baianópolis	2.151,53	64,8	2,6	Sim
Barra	7.067,84	61,9	8,6	Sim
Barreiras	7.863,28	100,0	9,5	Sim
Buritirama	3.268,10	80,1	4,0	Sim
Catolândia	701,96	100,0	0,8	Sim
Cotegipe	4.280,55	100,0	5,2	Sim
Cristópolis	1.052,15	100,0	1,3	Sim
Formosa do Rio Preto	16.094,62	100,0	19,5	Sim
Luís Eduardo Magalhães	3.918,99	100,0	4,7	Sim
Mansidão	3.126,78	100,0	3,8	Sim
Muquém do S. Francisco	2.241,89	58,2	2,8	Sim
Riachão das Neves	5.974,85	100,0	7,2	Sim
Santa Rita de Cássia	6.055,97	100,0	7,3	Sim
São Desidério	13.159,12	87,1	15,9	Sim
Tabocas do Brejo Velho	1.250,31	87,0	1,5	Não
Wanderley	2.919,35	100,0	3,5	Sim

Fonte: Elaboração própria a partir de limites municipais da SEI (2019) e dos setores censitários do IBGE (2016).

1.2 REGIONALIZAÇÃO DA RPGA

A regionalização é uma estratégia adotada pelo Inema nos Planos de Bacia elaborados no estado da Bahia para fins de gestão dos recursos hídricos. Inicialmente foram definidas as Unidades de Balanço (UB), de acordo com critérios hidrológicos e, em seguida, estas UB foram agrupadas (ou não) em UPGRH de acordo com uma série de características, como uso do solo, geomorfologia, hidrogeologia, condições climáticas etc. A Nota Técnica 6 - Caracterização e Disponibilidade dos Recursos Hídricos Superficiais que compõe o produto parcial - PP02A – Diagnóstico – Notas técnicas, apresenta de forma detalhada esta regionalização.

As Unidades de Balanço (UB) consistem na menor área utilizada nesse estudo, sua divisão e delimitação seguem critérios estritamente técnicos (hidrologia), a referência para a redefinição das Unidades de Balanço (UB) foram as otobacias disponibilizadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (otobacias nível 4 e nível 5) e os resultados de demandas, balanços hídricos e disponibilidade serão apresentados para cada Unidade de Balanço (UB).

Já as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) são o agrupamento das Unidades de Balanço (UB) em áreas maiores, com a finalidade de gestão dessas áreas. Portanto, os critérios para a formação das UPGRH são decisões de gestão, que levam em consideração a homogeneidade das áreas menores (UB) de maneira que sejam mais bem geridas. Diferentemente da divisão das UB que leva em consideração critérios

estritamente técnicos, a formação das UPGRH considera a interação entre os meios físico, biótico e socioeconômico, envolvendo uma análise integrada, com o objetivo de formar unidades regionais homogêneas, a partir das quais serão definidas questões e objetivos estratégicos para planejar ações, planos e programas com maior eficácia e eficiência.

Para a RPGA do rio Grande, foram definidas 15 UB, agrupadas posteriormente em sete UPGRH, conforme se apresenta no **Quadro 1.2**. As **Figuras 1.5** e **Figura 1.6** mostram, respectivamente as divisões das UB e UPGRH da RPGA.

Quadro 1.2 - Unidades de Balanço e Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos – RPGA do Rio Grande

RPGA	UB		UPGRH	
	Código	Nome	Código	Nome
21 - Rio Grande	21.1.1	Rio do Ouro	1	Alto Rio Preto
	21.1.2	Alto Rio Preto		
	21.2.2	Riacho Camboeiro	2	Médio e Baixo Rio Preto
	21.2.4	Baixo Rio Preto		
	21.2.1	Médio Rio Preto		
	21.2.3	Vereda do Formigueiro		
	21.3.2	Rio de Ondas	3	Rios Branco e de Ondas
	21.3.1	Rio Branco		
	21.4.1	Rio das Fêmeas	4	Alto Rio Grande
	21.4.3	Rio São Desidério		
	21.4.2	Rio Grande		
	21.5.1	Médio Rio Grande	5	Médio Rio Grande
	21.6.1	Baixo Rio Grande	6	Baixo Rio Grande
	21.7.2	Riacho Largo	7	Riachos Largo e Canoa
	21.7.1	Riacho da Canoa		

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Figura 1.5 - Unidades de Balanço (UB) da RPGA do Rio Grande

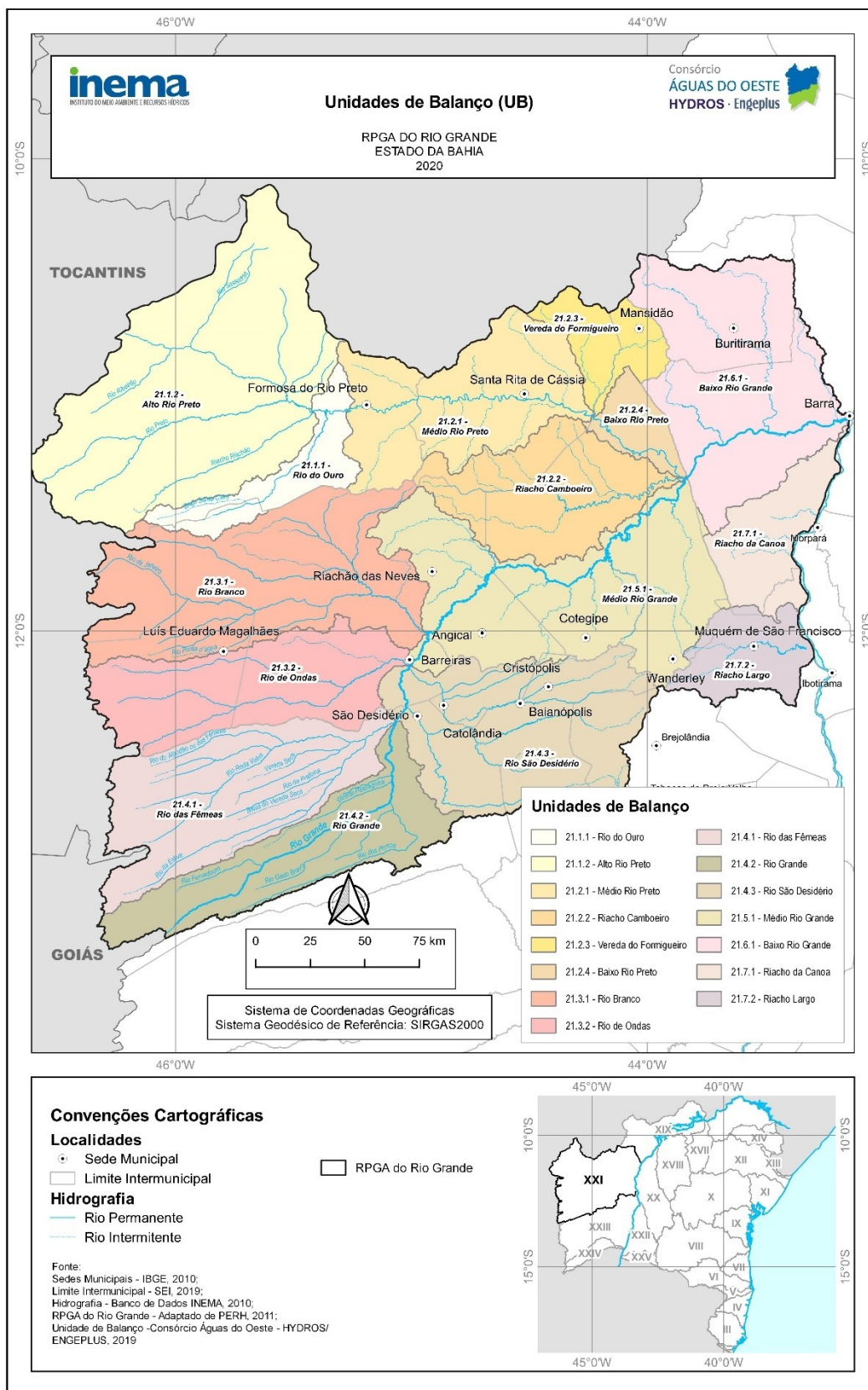
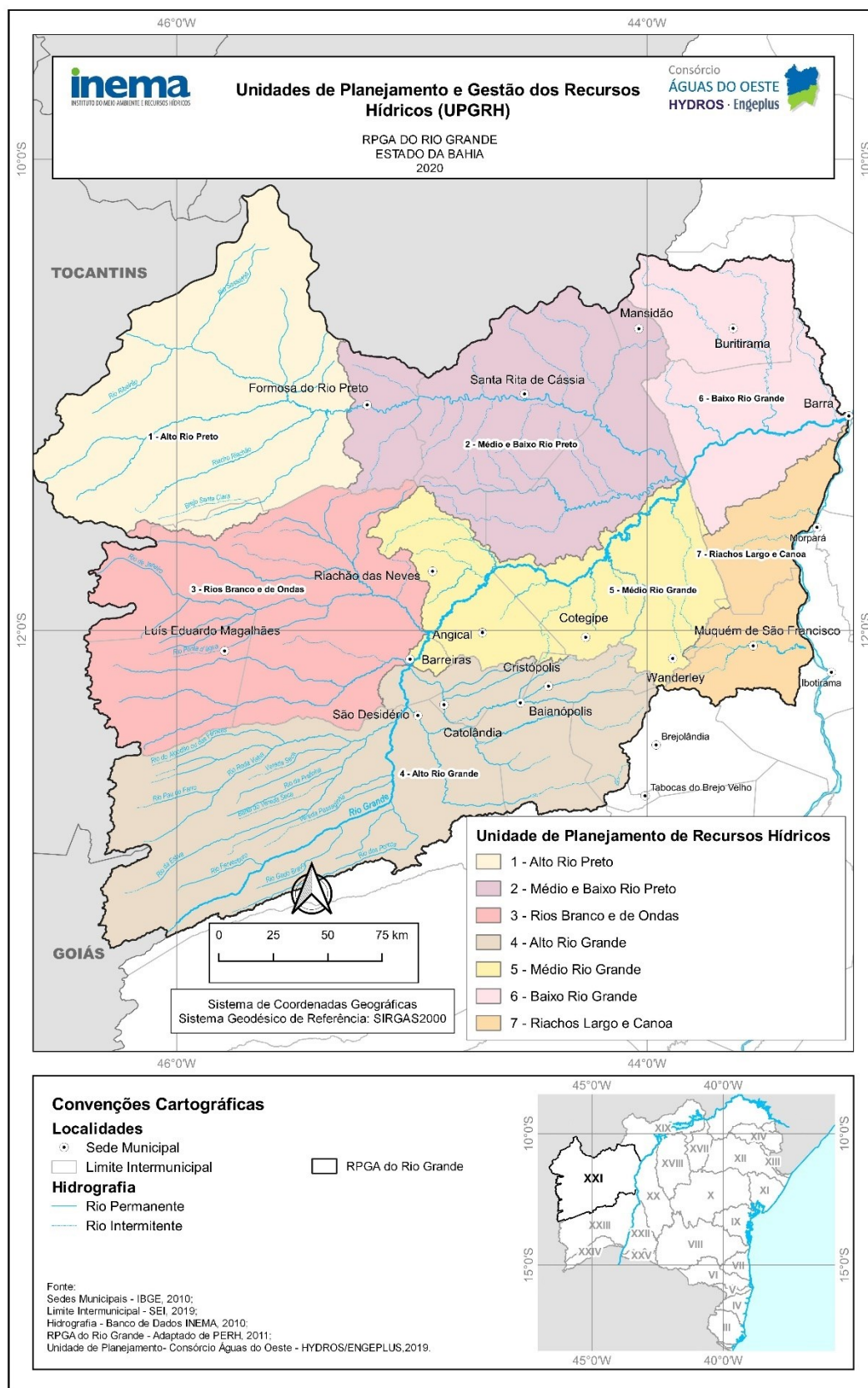


Figura 1.6 - Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) da RPGA do Rio Grande



ASPECTOS LEGAIS E CONCEITUAIS ACERCA DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA



2 ASPECTOS LEGAIS E CONCEITUAIS ACERCA DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

A Lei Federal nº. 9.433 de 8 de janeiro de 1997 institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos, representando um marco para a gestão dos recursos hídricos em todo o país. Esta política se estabelece sobre seis fundamentos que norteiam os usos das águas e outras políticas:

A ÁGUA É UM BEM DE DOMÍNIO PÚBLICO

A ÁGUA É UM RECURSO NATURAL LIMITADO, DOTADO DE VALOR ECONÔMICO

EM SITUAÇÕES DE ESCASSEZ, O USO PRIORITÁRIO DOS RECURSOS HÍDRICOS É O CONSUMO HUMANO E A DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS

A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DEVE SEMPRE PROPORCIONAR O USO MÚLTIPLO DAS ÁGUAS

A BACIA HIDROGRÁFICA É A UNIDADE TERRITORIAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS E ATUAÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DEVE SER DESCENTRALIZADA E CONTAR COM A PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO, DOS USUÁRIOS E DAS COMUNIDADES

Dentre os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos está o de “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” e como diretriz geral de ação para implementação desta Política está a “gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade”. Observa-se assim a preocupação da Política com a necessidade de assegurar a qualidade de água para os usos atuais e pretendidos. Dentre outros, dois instrumentos da Política são de interesse principal ao presente estudo:

- ✓ O Plano de Recursos Hídricos;
- ✓ O Enquadramento dos Corpos d'Água em Classes Segundo os Usos Preponderantes.

De acordo com a Política Nacional de Recursos Hídricos, o enquadramento visa:

- ✓ Assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;
- ✓ Diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

A política define ainda que as classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental, no caso, Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) no 357/05.

A Política Estadual dos Recursos Hídricos da Bahia é definida pela Lei nº 11.612/09. Os fundamentos, instrumentos, objetivos e metas são semelhantes àqueles definidos pela Política Nacional. Destacam-se como instrumentos para o estado, conforme alteração promovida pela Lei nº 12.377/11:

- O Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH;
- Os Planos de Bacias Hidrográficas;
- O Enquadramento dos Corpos d'Água em Classes Segundo os Usos Preponderantes;
- A outorga de direito de uso de recursos hídricos;
- A cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- O Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos - SEIA;
- A qualidade e o monitoramento dos Recursos Hídricos;
- A fiscalização do uso de recursos hídricos;
- O Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia – FERHBA.

Para a Política Estadual, o enquadramento dos corpos d'água de domínio estadual, em classes, segundo seus usos preponderantes, será feito de forma a:

- Estabelecer os níveis de qualidade a serem mantidos ou alcançados em compatibilidade com os usos mais exigentes a que as águas forem destinadas;
- Reduzir os níveis de poluição das águas por meio de ações preventivas permanentes.

No estado da Bahia, o CONERH é responsável pela aprovação do enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo seus usos preponderantes, com base na legislação ambiental pertinente, mediante proposta dos Comitês de Bacia Hidrográfica e deverá estabelecer condições, metas e prazos para que os lançamentos de esgotos e demais efluentes sólidos, líquidos ou gasosos sejam reutilizados, reciclados ou tratados antes do seu lançamento. Já ao Inema compete acompanhar a implementação das metas progressivas e obrigatórias de enquadramento de corpo d'água em classes segundo seus usos preponderantes. Destaca-se que ao Conselho Estadual de Meio Ambiente – CEPRAM compete manifestar-se previamente sobre enquadramento e articular as entidades gestoras de recursos hídricos e de meio ambiente para a proposta de efetivação.

Segundo a Resolução Conama nº 357/05 o enquadramento consiste no estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo. Esta mesma Resolução Conama nº 357/05 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento e estabelece as concentrações máximas ou mínimas dos poluentes aceitos em cada Classe e sobre os padrões de lançamento de efluentes. Destaca-se ainda a Resolução Conama nº 430/11, a qual dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementando e alterando a Resolução Conama nº 357/05.

A **Figura 2.1** apresenta as classes de enquadramento para águas doces e a sua associação aos usos destas águas.

Figura 2.1 - Classes de Enquadramento – Águas doces superficiais – segundo a Resolução Conama nº 357/05

USOS DAS ÁGUAS DOCES		CLASSES DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA				
		ESPECIAL	1	2	3	4
PRESERVAÇÃO DO EQUILÍBRIO NATURAL DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS		Mandatário em UC de Proteção Integral				
PROTEÇÃO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS			Mandatário em Terras Indígenas			
RECREAÇÃO DE CONTATO PRIMÁRIO						
AQUICULTURA						
ABASTECIMENTO PARA CONSUMO HUMANO		Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento conv. ou avançado	
RECREAÇÃO DE CONTATO SECUNDÁRIO						
PESCA						
IRRIGAÇÃO			Hortalças consumidas cruas ou frutas ingeridas com película	Hortalças, frutíferas, parques, jardins e campos de esporte	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS						
NAVEGAÇÃO						
HARMONIA PAISAGÍSTICA						

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

Fonte: ANA¹, 2005.

De acordo com a Resolução CNRH nº 91/2008²: o processo de enquadramento pode determinar classes diferenciadas por trecho ou porção de um mesmo corpo de água, que correspondem a exigências a serem alcançadas ou mantidas de acordo com as condições e os padrões de qualidade a elas associadas. O processo de enquadramento deverá considerar as especificidades dos corpos de água, com destaque para os ambientes lênticos³ e para os trechos com reservatórios artificiais, sazonalidade de vazão e regime intermitente. Determina ainda que o alcance ou manutenção das condições e dos padrões de qualidade, determinados pelas classes em que o corpo de água for enquadrado, deve ser viabilizado por um programa para efetivação do enquadramento. A seguir são transpostas algumas exigências desta resolução:

- O enquadramento dos corpos de água se dá por meio do estabelecimento de classes de qualidade conforme disposto nas Resoluções Conama nºs 357/05 e 396/08⁴, tendo como referências básicas a bacia hidrográfica como unidade de gestão e os usos preponderantes mais restritivos.
- O enquadramento de corpos de água corresponde ao estabelecimento de objetivos de qualidade a serem alcançados através de metas progressivas, intermediárias e final de qualidade de água.
- O processo de enquadramento pode determinar classes diferenciadas por trecho ou porção de um mesmo corpo de água, que correspondem a exigências a serem alcançadas ou mantidas de acordo com as condições e os padrões de qualidade a elas associadas.

¹ <http://portalpnqa.ana.gov.br/enquadramento-bases-conceituais.aspx>

² Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.

³ Ambiente lêntico, segundo a Resolução Conama nº. 357 é aquele ambiente que se refere à água parada, com movimento lento ou estagnado.

⁴ Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

- O processo de enquadramento deverá considerar as especificidades dos corpos de água, com destaque para os ambientes lênticos e para os trechos com reservatórios artificiais, sazonalidade de vazão e regime intermitente.
- O alcance ou manutenção das condições e dos padrões de qualidade, determinados pelas classes em que o corpo de água for enquadrado, deve ser viabilizado por um programa para efetivação do enquadramento.
- A proposta de enquadramento deverá ser desenvolvida em conformidade com o Plano de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica, preferencialmente durante a sua elaboração.
- A elaboração da proposta de enquadramento deve considerar, de forma integrada e associada, as águas superficiais e subterrâneas, com vistas a alcançar a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade compatíveis com os usos preponderantes identificados.
- O processo de elaboração da proposta de enquadramento dar-se-á com ampla participação da comunidade da bacia hidrográfica, por meio da realização de consultas públicas, encontros técnicos, oficinas de trabalho e outros.

A mesma Resolução define o conteúdo da proposta de enquadramento, a qual deve compreender (**Quadro 2.1**):

- I - Diagnóstico;
- II - Prognóstico;
- III - Propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento; e
- IV - Programa para efetivação.

Destaca-se que no caso específico da RPGA do rio Grande, o Plano de Recursos Hídricos e a Proposta de Enquadramento estão sendo elaborados de forma paralela e apresentaram um desenvolvimento comum, nas Fases B-Diagnóstico Integrado e C-Prognóstico. Mesmo na Fase D, quando há a separação formal de escopo, há um caminhar conjunto de forma a se apresentar um planejamento integrado das ações e programas futuros.

Quadro 2.1 - Abordagens exigidas pela resolução do CNRH nº 91/2008 para o processo de enquadramento

Diagnóstico

- I - caracterização geral da bacia hidrográfica e do uso e ocupação do solo incluindo a identificação dos corpos de água superficiais e subterrâneos e suas interconexões hidráulicas, em escala compatível;
- II - identificação e localização dos usos e interferências que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água, destacando os usos preponderantes;
- III - identificação, localização e quantificação das cargas das fontes de poluição pontuais e difusas atuais, oriundas de efluentes domiciliares, industriais, de atividades agropecuárias e de outras fontes causadoras de degradação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- IV - disponibilidade, demanda e condições de qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- V - potencialidade e qualidade natural das águas subterrâneas;
- VI - mapeamento das áreas vulneráveis e suscetíveis a riscos e efeitos de poluição, contaminação, superexploração, escassez de água, conflitos de uso, cheias, erosão e subsidência, entre outros;
- VII - identificação das áreas reguladas por legislação específica;
- VIII - arcabouço legal e institucional pertinente;
- IX - políticas, planos e programas locais e regionais existentes, especialmente os planos setoriais, de desenvolvimento socioeconômico, plurianuais governamentais, diretores dos municípios e ambientais e os zoneamentos ecológico-econômico, industrial e agrícola;
- X - caracterização socioeconômica da bacia hidrográfica; e
- XI - capacidade de investimento em ações de gestão de recursos hídricos

Prognóstico

Avaliação dos impactos sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos advindos da implementação dos planos e programas de desenvolvimento previstos, considerando a realidade regional com horizontes de curto, médio e longo prazos, e formulação das projeções consubstanciadas em estudos de simulação dos seguintes itens:

- I - potencialidade, disponibilidade e demanda de água;
- II - cargas poluidoras de origem urbana, industrial, agropecuária e de outras fontes causadoras de alteração, degradação ou contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- III - condições de quantidade e qualidade dos corpos hídricos; e
- IV - usos pretendidos de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, considerando as características específicas de cada bacia.

Os horizontes e prazos das projeções serão estabelecidos pela entidade responsável pela elaboração da proposta de enquadramento, considerando as diretrizes e as recomendações existentes para a bacia hidrográfica, formuladas pelo Comitê de Bacia Hidrográfica, pelo órgão gestor de recursos hídricos ou pelo Conselho de Recursos Hídricos competente.

Para a formulação das projeções deverão ser considerados os diferentes cenários de uso e ocupação do solo, previstos nos planos e políticas públicas.

Quadro 2.1 - Abordagens exigidas pela resolução do CNRH nº 91/2008 para o processo de enquadramento **(conclusão)****Propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento**

Deverão ser elaboradas com vistas ao alcance ou manutenção das classes de qualidade de água pretendidas em conformidade com os cenários de curto, médio e longo prazos.

Deverão ser elaboradas em função de um conjunto de parâmetros de qualidade da água e das vazões de referência definidas para o processo de gestão de recursos hídricos.

O conjunto de parâmetros será definido em função dos usos pretensos dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, considerando os diagnósticos e prognósticos elaborados e deverá ser utilizado como base para as ações prioritárias de prevenção, controle e recuperação da qualidade das águas da bacia hidrográfica.

As metas deverão ser apresentadas por meio de quadro comparativo entre as condições atuais de qualidade das águas e aquelas necessárias ao atendimento dos usos pretensos identificados e o quadro comparativo deve vir acompanhado de estimativa de custo para a implementação das ações de gestão, incluindo planos de investimentos e instrumentos de compromisso.

Programa para efetivação do enquadramento

Deve conter propostas de ações de gestão e seus prazos de execução, os planos de investimentos e os instrumentos de compromisso que compreendam, entre outros:

I - recomendações para os órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente que possam subsidiar a implementação, integração ou adequação de seus respectivos instrumentos de gestão, de acordo com as metas estabelecidas, especialmente a outorga de direito de uso de recursos hídricos e o licenciamento ambiental;

II - recomendações de ações educativas, preventivas e corretivas, de mobilização social e de gestão, identificando-se os custos e as principais fontes de financiamento;

III - recomendações aos agentes públicos e privados envolvidos, para viabilizar o alcance das metas e os mecanismos de formalização, indicando as atribuições e compromissos a serem assumidos;

IV - propostas a serem apresentadas aos poderes públicos federal, estadual e municipal para adequação dos respectivos planos, programas e projetos de desenvolvimento e dos planos de uso e ocupação do solo às metas estabelecidas na proposta de enquadramento; e

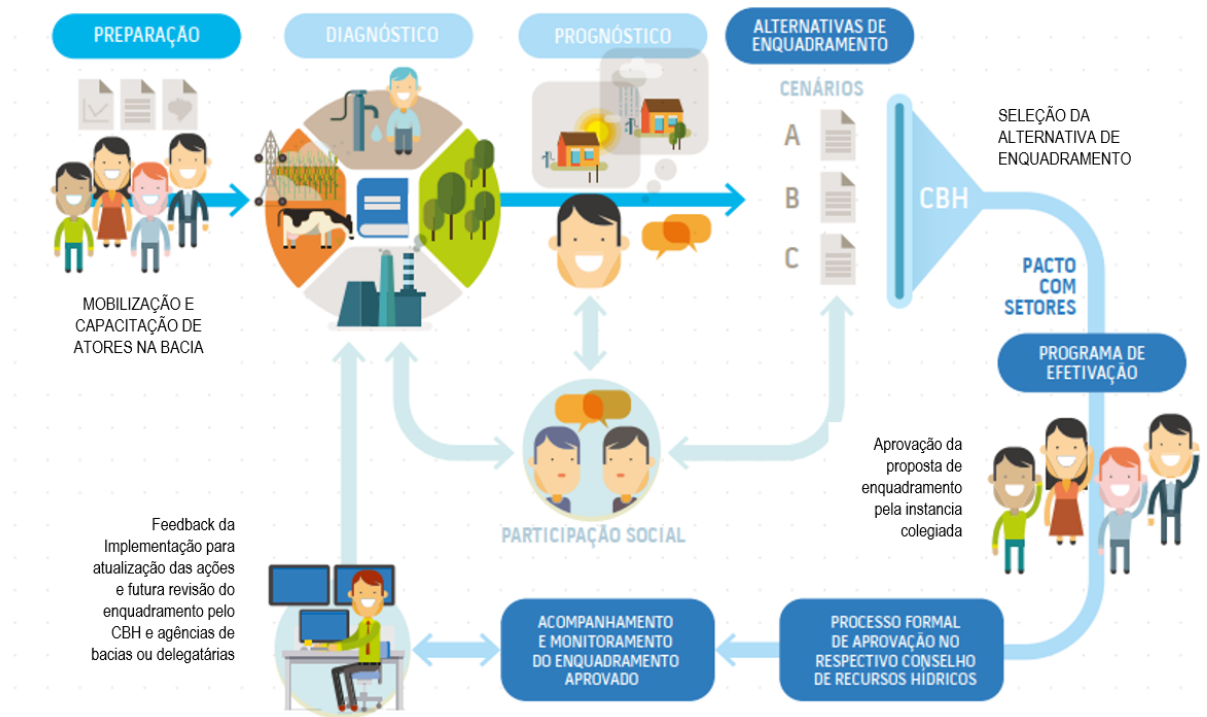
V - subsídios técnicos e recomendações para a atuação dos comitês de bacia hidrográfica.

Fonte: Adaptado da Resolução CNRH nº 91/2008.

A Resolução do Conselho Nacional dos Recursos Hídricos (CNRH) nº 141/2012 é específica para a outorga e o enquadramento de cursos d'água intermitentes e efêmeros e reflete uma tentativa de gerenciar estes recursos. De fato, essa tentativa de normativa não se mostrou eficaz para resolver os problemas metodológicos associados ao enquadramento destes corpos d'água, o que vem ainda sendo discutido no meio acadêmico e institucional. As metodologias desenvolvidas, e amplamente adotadas, são voltadas a corpos d'água perenes, especialmente àqueles situados no Sul e no Sudeste do Brasil, para os quais se dispõe de uma base mais robusta de dados de monitoramento, cadastros, uma maior eficácia da fiscalização e a maior aplicabilidade de outorga e cobrança. Essa limitação, associada a consolidação de uma metodologia que se adeque às bacias, vem se mostrando como um problema ainda não equacionado desde a promulgação da Resolução Conama nº 357/05.

A **Figura 2.2** apresenta a sequência de procedimentos associada ao enquadramento das águas.

Figura 2.2 - Etapas para Implementação do Enquadramento dos Corpos d'Água



Fonte: ANA (2020).

QUESTÕES ASSOCIADAS AO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS DA RPGA



3 QUESTÕES ASSOCIADAS AO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS DA RPGA

Os objetivos do enquadramento dos corpos d'água superficiais da RPGA, como parte do escopo da elaboração do Plano de Recursos Hídricos, associam-se a:

- ✓ Reduzir as eventuais cargas poluidoras dos corpos hídricos superficiais das bacias;
- ✓ Manter ou atingir padrões de qualidade das águas correspondentes aos usos atuais e pretendidos.

A RPGA do rio Grande apresenta uma distribuição espacial da precipitação anual aumentando de 800 mm a 1600 mm no sentido Leste–Oeste. O clima Semiárido predomina na região do vale do rio São Francisco, com chuvas anuais inferiores a 800 mm. O clima do tipo Subúmido a Seco ocorre na transição do Vale para o Chapadão do Cerrado, abrangendo o trecho baixo dos rios Preto e Grande. No terço médio das bacias dos rios Preto e Grande predomina o clima Úmido a Subúmido, enquanto o clima Úmido ocorre no terço superior das bacias.

De maneira geral, percebe-se que a porção leste da RPGA concentra grande parte dos rios que têm caráter intermitente. Destaca-se, nesse sentido, o fato de que a Bacia Riacho Largo tem pouco mais de seis vezes mais quilômetros de rios intermitentes do que de rios perenes, evidenciando a grande sazonalidade a qual a região está exposta. Mesmo assim, a Bacia do Riacho Largo representa menos de 3% do comprimento total dos rios entre as duas sub-bacias em análise. Dos 32.180 km de comprimento dos rios dentro da Bacia do Rio Grande, 74% são intermitentes e 26% perenes.

No entanto, apesar da adequação da classificação de alguns trechos, alguns trechos perenes e intermitentes intercalam-se, como, por exemplo, no riacho das Missões, caracterizando uma região de rios influentes, ou seja, rios nos quais a vazão por algum motivo diminui em direção a jusante e, eventualmente, secam, resultado de serem típicos

de climas semiáridos. Finalmente, é facilmente notável a correlação entre a efemeridade dos ambientes lóticos e a formação geológica da região. Sendo assim, a maior parte dos rios intermitentes está situada na porção leste da área de estudo, em coberturas detrítico-lateríticas ferruginosas e fora da bacia sedimentar do grupo Urucuia.

O enquadramento de corpos d'água intermitentes é particularmente difícil uma vez que as metodologias correntes e os enquadramentos já estabelecidos se deram para corpos d'água perenes. Discussões específicas sobre o tema vem sendo realizado nacionalmente, especialmente por parte da Agência Nacional de Águas (ANA) e algumas teses foram elaboradas em Universidades, especialmente do Nordeste brasileiro. Em uma tentativa de minimizar o problema de gestão destas águas, o CNRH elaborou a Resolução nº 141/2012, a qual "estabelece critérios e diretrizes para implementação dos instrumentos de outorga de direito de uso de recursos hídricos e de enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, em rios intermitentes e efêmeros, e dá outras providências". Entretanto as diretrizes colocadas por esta norma legal não direcionam a procedimentos metodológicos concretos.

Quanto à qualidade das águas, a RPGA em questão é monitorada pelo Inema através do Programa Monitora. Os dados dos pontos de amostragem foram utilizados para o entendimento da qualidade das águas da RPGA. Os dados de qualidade, de maneira geral, refletiram interferência associada aos períodos seco e chuvoso, e em pontos específicos alguma influência de fontes externas, especialmente a jusante de alguns municípios.

Vale destacar sobre o Programa Monitora quanto à limitação do rol de parâmetros monitorados, geral para o estado da Bahia, sem atender a especificidades da RPGA em análise. Assim, soma-se uma distribuição insuficiente dos pontos de amostragem a um rol de parâmetros inespecífico

para a RPGA. Esta combinação de fatores fragiliza o entendimento do grau de comprometimento dos recursos hídricos superficiais em decorrência de presença de fontes de poluição pontuais e difusas.

A cobertura do sistema de esgotamento sanitário é bastante deficiente, mesmo nos municípios com o sistema implantado. Os esgotos são usualmente lançados em fossas ou na drenagem, ou mesmo diretamente nas calhas de rios ou riachos. Destacam-se também os vazadouros, que poderiam se constituir em fontes pontuais para a contaminação das águas, principalmente as subterrâneas, além de indústrias. As atividades agropecuárias, muito intensas na região, também podem constituir fonte de poluição, especialmente quanto aos agroquímicos. Sendo esta situação mais obscura e fonte de preocupação por parte da comunidade e também do Comitê de Bacia, conforme exposto nas atividades participativas desenvolvidas neste plano. Destaca-se que o Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água, do PRH, apresentado em anexo a este produto, especifica uma ação para a avaliação da presença de agroquímicos em compartimentos como água, solo, sedimento e ictiofauna.

Por definição, o enquadramento dos corpos d'água é voltado para os usos pretendidos, atuais e futuros. Usualmente o procedimento é orientado por modelagens que observam o decaimento de cargas ao longo dos rios. As cargas remanescentes de origem pontual geralmente possuem um potencial maior de contaminação sobre as águas superficiais no período de estiagem, uma vez que tais poluentes podem ser lançados diretamente no trecho de rio perene ou na microdrenagem e vertentes, que aportam esta carga para os trechos perenes. Na rede de drenagem perene, estes lançamentos passam por processos de diluição, transporte e depuração, resultando na concentração final dos poluentes, dada pelo quociente entre as cargas de poluentes e as vazões fluviais.

As fontes de poluição difusas usualmente possuem um potencial de contaminação menor sobre as águas superficiais no período de estiagem, uma vez que o principal fator de mobilização e transporte – a chuva e as drenagens superficiais por ela gerada – seria nulo. De fato, as cargas de poluição difusas depositadas no solo infiltram e durante o processo de percolação no meio não saturado do solo os poluentes vão sendo: (a) retidas, dependendo da textura e porosidade do solo, bem como a característica de cada superfície coloidal, a qual influenciará na solubilidade e troca de íons por processos de adsorção-dessorção; e (b) mineralizadas e oxidadas devido à atividade biológica de microrganismos, levando a um decaimento das concentrações dos poluentes. Ao final do processo de percolação no meio não saturado a carga remanescente atinge o meio saturado (lençol freático) e continua sendo mineralizada e oxidada, escoando de forma lenta (dependendo da condutividade hidráulica do solo) até chegar na rede de drenagem perene para compor o escoamento e a qualidade das águas superficiais. Assim, o efeito das cargas de poluição difusas sobre a qualidade das águas superficiais dos trechos perenes de rios é geralmente considerado pequeno ou desprezível em relação às cargas pontuais de poluição.

Em geral, as fontes pontuais de poluição são consideradas aquelas provenientes de esgotos domésticos do meio urbano e do meio rural, por meio da rede de coleta de esgotos, lançados com ou sem tratamento prévio na rede de drenagem perene. Grande parte dos esgotos urbanos e rurais na RPGA do rio Grande é destinada para sistemas de fossa/sumidouro que não impactam diretamente a qualidade das águas superficiais, seguindo os processos no solo descritos anteriormente. No entanto, é possível assumir que uma parcela da carga, a chamada carga remanescente, pode atingir a calha do rio principal e alterar os padrões de qualidade de água.

Para a modelagem de qualidade realizada neste plano foi utilizado o modelo WARM-GIS (KAYSER, 2013). O modelo foi alimentado com as cargas potenciais estimadas para a situação atual, considerando-se a disponibilidade hídrica tendencial (histórica, conforme estimada na NT6), para a vazão com 90% de permanência (Q_{90}) relativa ao mês de fevereiro.

Ao modelo calibrado e simulado com as condições atuais de geração de cargas potenciais e com a disponibilidade hídrica tendencial, efetuaram-se as alterações necessárias para realizar a estimativa da qualidade da água para os trechos simulados nos cenários de disponibilidade hídrica superficial tendencial para longo prazo e de disponibilidade na situação de mudanças climáticas para longo prazo. Assim tem-se os cenários de qualidade de água analisados:

- Situação atual: considerou as cargas atuais estimadas e a disponibilidade hídrica tendencial. Este é o cenário de calibração do modelo de qualidade, utilizando os dados de monitoramento.
- Cenário de disponibilidade hídrica tendencial para longo prazo: considerou a mesma disponibilidade hídrica da situação atual, mas adotou as cargas estimadas para o ano de 2035. Estimou-se que haveria uma manutenção nas retiradas e nos lançamentos pontuais – apenas as cargas difusas foram alteradas.
- Cenário de disponibilidade na situação de mudanças climáticas para longo prazo: nesta simulação, a disponibilidade hídrica adotada foi a estimada para a situação de mudanças climáticas. As cargas difusas alimentadas ao modelo foram aquelas estimadas para o ano de 2035.

Os cenários de cargas estimadas para a situação atual e para longo prazo foram simulados por serem as situações extremas, mínima e máxima, na geração de cargas.

As concentrações simuladas apresentadas mostram-se, como esperado, um resultado da combinação dos mapas de disponibilidade hídrica e de cargas estimadas. Neste sentido, mesmo que as cargas se mostrem maiores na porção oeste da RPGA (à exceção do parâmetro coliformes, altamente ligado à atividade de pastagem), a vazão dos trechos de rio é muitas vezes suficiente para permitir concentrações comparativamente baixas, muitas vezes inclusive em Classe I para diversos parâmetros conforme a Resolução Conama nº 357/2005. Na porção leste da RPGA, situação oposta é observada. Nesta região, as vazões com 90% de permanência são extremamente baixas nos trechos de rio que nascem na própria região, fora do SAU. Em decorrência disso, concentrações mais altas são estimadas nestes cursos d'água. Já nos rios principais, aqueles nascidos na porção oeste e propagados para a região leste, o rio Grande e o rio Preto, os resultados de qualidade estimados com o modelo calibrado com os dados de monitoramento – muitas vezes restritos a estes rios principais – são bastante bons, com concentrações baixas dos parâmetros analisados ao longo de praticamente todo o seu curso.

Para os parâmetros DBO, OD, fósforo total e coliformes, na UPGRH 2 – Médio e Baixo Rio Preto, 5 – Médio Rio Grande e 6 - Baixo Rio Grande, há diferenças importantes entre as concentrações estimadas no rio principal (Rio Preto ou Rio Grande) e aquelas simuladas nos afluentes nascidos nestas UPGRH. Enquanto os rios principais mantêm uma qualidade melhor, os afluentes de maneira geral apresentam condições estimadas mais graves. Nestas UPGRH, os afluentes são rios com vazões Q_{90} muito baixas ou nulas, mesmo na condição de águas altas, o que faz com que mesmo cargas não tão significativas gerem altas concentrações.

Apesar dos resultados encontrados, não foi possível relacionar, no contexto deste estudo a intensidade dos impactos associados cargas, sejam elas provenientes de lançamentos de esgotos ou

associadas a atividades agropecuárias, fruto principalmente do desconhecimento sobre a qualidade da água.

Mesmo com o suporte de utilização de modelagem, há que se ponderar quanto a algumas dificuldades inerentes à elaboração da proposta de enquadramento para os corpos d'água desta RPGA, especificamente quanto aos trechos de rios intermitentes:

- ✓ As normas legais não orientam os trabalhos a partir de diretrizes e procedimentos específicos para enquadramento de rios intermitentes e efêmeros;
- ✓ Os enquadramentos de rios intermitentes e efêmeros já realizados no Brasil são poucos, antigos (anteriores a 2005⁵) e os mais recentes desconsideram questões específicas associadas às características destes rios;
- ✓ Os modelos de qualidade de água não foram desenvolvidos para simulações em corpos d'água intermitentes;
- ✓ Alguns aspectos hidrológicos das bacias, especialmente a relação água superficial/água subterrânea ainda carecem de estudos para melhor entendimento;
- ✓ Em rios intermitentes, os dados de qualidade de água do Programa Monitora não refletem uma relação direta fonte/consequência, expondo muito mais uma condição local do corpo d'água que uma eventual perda de qualidade associada a fontes pontuais ou difusas;
- ✓ Os parâmetros adotados pelo Programa Monitora não são específicos para as fontes das bacias, não contemplando, por exemplo, agroquímicos.

Considerando-se as dificuldades inerentes ao enquadramento das águas da RPGA em estudo, mas, por outro lado, entendendo como fundamental que existam diretrizes de enquadramento para áreas onde há uso das águas superficiais,

adotou-se para a RPGA, uma metodologia combinada, entre a tradicional e uma alternativa para enquadramento, conforme o trecho proposto.

Para aqueles trechos com amostragens do Programa Monitora, ou seja, com qualidade de água conhecida, considerando o suporte da modelagem e as discussões com a sociedade sobre os usos atuais e pretendidos futuros, conhece-se a classe atual das águas e são propostas as metas intermediária e final a serem alcançadas. Ainda, são propostas ações a serem executadas, de forma a se manter a classe ou se alcançar a efetivação do enquadramento.

Para aqueles trechos sem amostragens do Programa Monitora, ou seja, com qualidade de água desconhecida, considerando o suporte da modelagem e as discussões com a sociedade sobre os usos atuais e pretendidos futuros, propõe-se a Classe pretendida, sem estabelecimento de metas intermediárias. No entanto, conhecendo-se as fontes potenciais de poluição, foram já propostas ações para a manutenção ou melhoria da qualidade da água. O Subprograma de Monitoramento da Qualidade de Água propõe o incremento do Programa Monitora, com o estabelecimento de novos pontos, o que permitirá, no início do médio prazo, conhecer a classe atual, possibilitando assim o estabelecimento da meta intermediária, se for o caso, bem como rever as ações de controle propostas nesse momento.

Observa-se que para ambos os casos, o enquadramento pode e deve ser revisto periodicamente, acompanhando-se inclusive os resultados obtidos com a implementação das ações propostas no Programa para Efetivação do Enquadramento.

O procedimento adotado considera que os corpos d'água devem ser enquadrados conforme os usos existentes e/ou pretendidos futuros, o que foi definido de forma participativa, a partir das Oficinas realizadas, discussões com o Inema e com a CTPPP.

⁵ Anteriores à Resolução Conama nº. 357/05

3.1 COMPATIBILIDADE COM O ENQUADRAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO

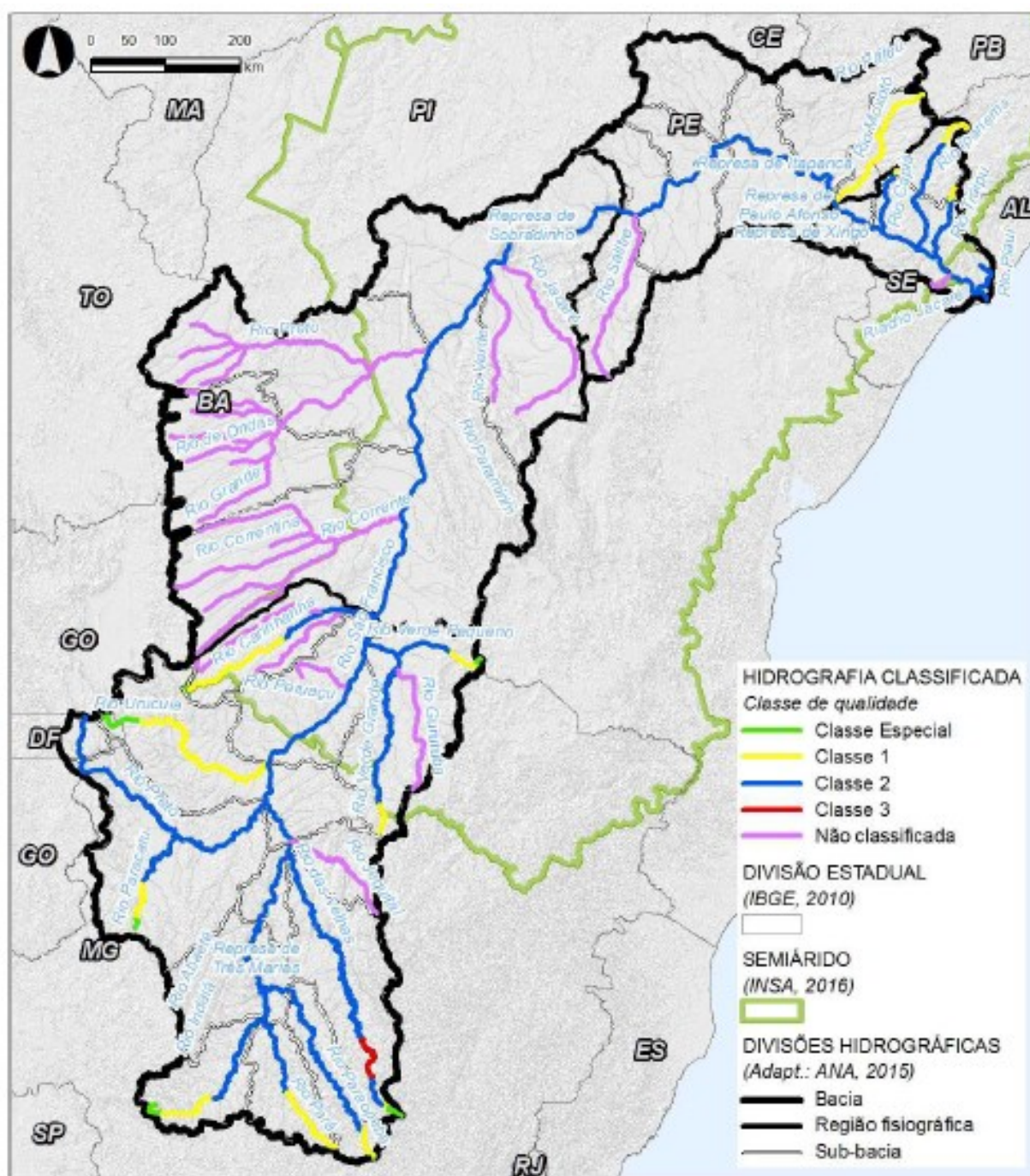
O Plano de Recursos Hídricos do Rio São Francisco (PRHSF- 2016-2025) considera as seguintes normas legais quanto ao enquadramento vigente para as águas superficiais da bacia:

- Rio Piauí (Alagoas): Decreto n° 3.766/1978;
- Rios São Francisco, Paracatu, Preto, Urucuia, Verde Grande, Verde Pequeno, Carinhanha, Moxotó, Ipanema e Traipu: Portaria Ibama n° 715/1989;
- Principais corpos d'água da sub-bacia do rio Paraopeba (Minas Gerais): DN COPAM n° 14/1995;
- Principais corpos d'água da sub-bacia do rio das Velhas (Minas Gerais): DN COPAM n° 20/1997;
- Principais corpos d'água da sub-bacia do rio Para (Minas Gerais): DN COPAM n° 28/1998;
- **Para os demais corpos d'água doce, considera-se o disposto no artigo 42 da Resolução Conama n° 357/2005, sendo enquadrados em classe 2.**

Sendo assim, considera-se que, no trecho do rio São Francisco no qual ocorre a contribuição dos rios da RPGA do Rio Grande, o enquadramento vigente é Classe 2. A **Figura 3.1** mostra o enquadramento vigente na bacia do rio São Francisco.

De acordo com o PRHSF (2016-2025), à época da elaboração do PRHSF (2004-2013) foi também construída uma proposta de enquadramento dos corpos de água superficial da bacia, mas a proposta não foi aprovada, conforme Deliberação do CBHSF n°. 12/2004 (art 6º), “devido a lacunas importantes de informação respeitantes aos usos preponderantes e à qualidade da água nos rios intermitentes da bacia” (PRHSF 2016-2025).

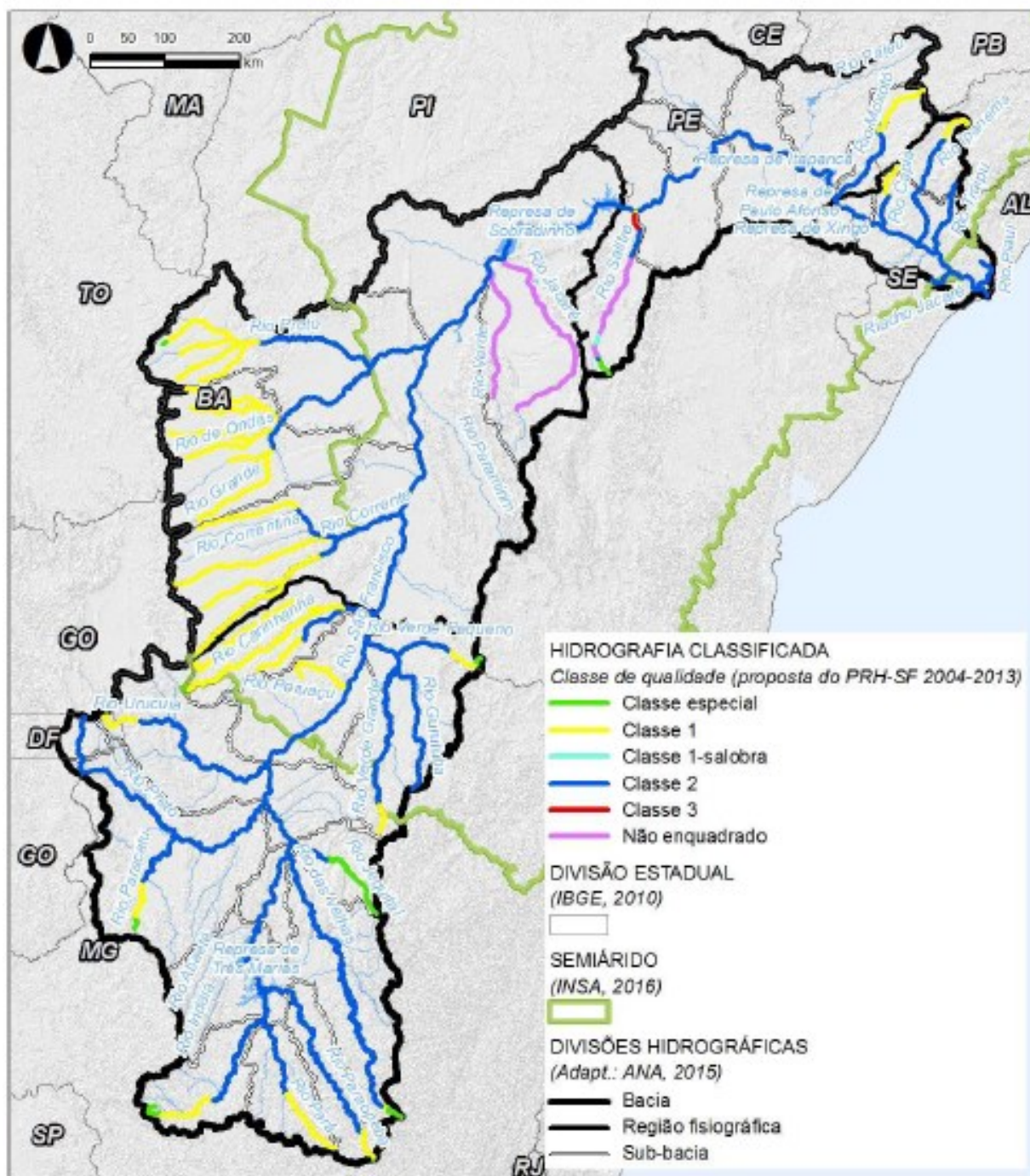
Figura 3.1 - Enquadramento dos Corpos d'Água Superficiais Vigente na Bacia do Rio São Francisco



Fonte: PRHSF- 2016-2025 - CBHSF, 2016

A proposta de enquadramento apresentada pelo PRHSF (2004-2013), não aprovada, é apresentada na **Figura 3.2**. Nesta se verifica que a proposição para a RPGA era o enquadramento em Classe 1 dos trechos de montante dos rios Preto e Grande.

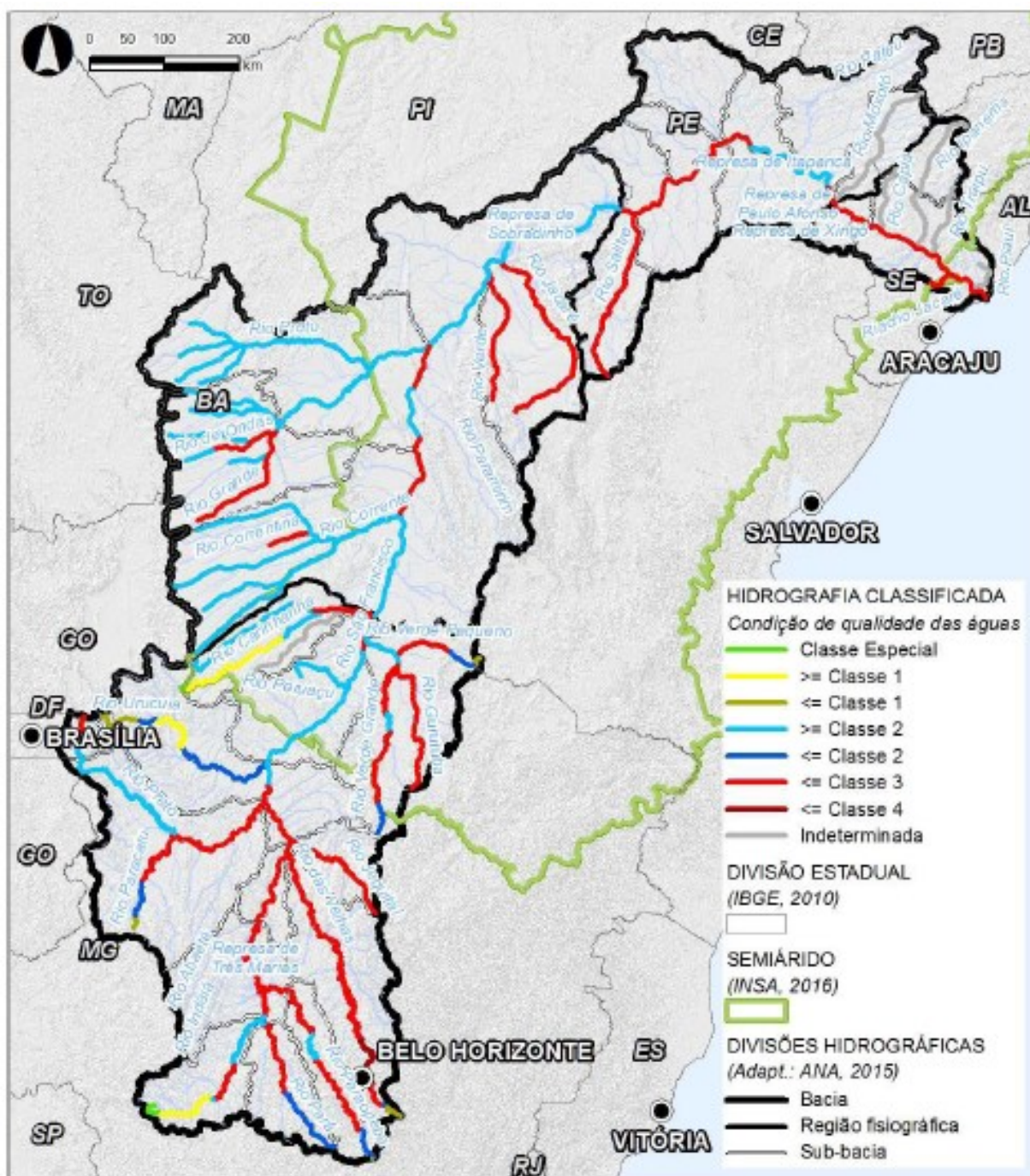
Figura 3.2 - Proposta de Alteração para Enquadramento (PRHSF- 2004-2013) - Corpos d'Água Superficiais na Bacia do Rio São Francisco



Fonte: PRHSF- 2016-2025 - CBHSF, 2016

O próprio Plano atual ressalta a necessidade de se promover a atualização do enquadramento vigente nos cursos d'água da bacia do rio São Francisco, justificada pela existência de incompatibilidades entre a condição atual das águas (**Figura 3.3**) e os usos preponderantes e pela mudança da norma sobre enquadramento (revogação da Resolução Conama n°. 20/1986 pela Resolução Conama n°. 357/2005).

Figura 3.3 - Condição atual de qualidade de água dos Corpos d'Água Superficiais na Bacia do Rio São Francisco



Fonte: PRHSF- 2016-2025 - CBHSF, 2016

Conforme abordado pelo PRHSF (2016/2025), durante o processo de sua elaboração, continuam a existir insuficiências na informação para avaliação da qualidade das águas e do enquadramento vigente, ressaltando que parte dos cursos d'água intermitentes não tem monitoramento regular, sendo assim, “não haveria como fundamentar a concretização de uma nova proposta de enquadramento”. Entretanto, o Plano apresenta diretrizes e critérios metodológicos para auxiliar futuros trabalhos de enquadramento dos corpos d'água da bacia.

Com relação à compatibilidade de classes de entrega ao rio São Francisco, é importante ainda considerar alguns aspectos abordados pelo PRHSF – 2016-2025. Ao não possuir enquadramento direcionado, a calha do rio São Francisco é considerada automaticamente como Classe 2 (**Figura 3.2**) e os dados de qualidade de água (**Figura 3.3**), conforme o Plano, mostram que o rio São Francisco se encontra no trecho correspondente às desembocaduras do rio Grande entre Classe 2 e Classe 3, seria adequado que este afluente lançasse suas águas em, pelo menos, Classe 2.

Em 1989, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) realizou o enquadramento dos corpos d'água de domínio da União na Bacia do Rio São Francisco, segundo as classes da Resolução Conama nº 20, de 1986 (BRASIL, 2007⁶). Nessa ocasião, para os rios do oeste baiano, foi feita uma recomendação para que os órgãos estaduais estabeleçam o enquadramento dos cursos de água estaduais da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, nas seguintes classes (BRASIL, 1989⁷):

- Rio Corrente, da confluência com os seus formadores, ou seja, os rios Formoso e do Meio até a sua foz no rio São Francisco, Classe 2;
- Rio Grande, da nascente até a confluência com o rio dos Porcos, Classe Especial;
- Rio Grande, da confluência com o rio dos Porcos até a confluência com o rio São Francisco, Classe 1;
- Rio Grande, da confluência com o rio São Desidério até a sua foz no rio São Francisco, Classe 2.

Buscou-se na atual proposta de enquadramento, contemplar propostas de classes focadas aos usos atuais e futuros, independente da classe de entrega estar ou não em desacordo com o enquadramento do rio São Francisco. Nesse caso, deve-se considerar os volumes lançados ao rio São Francisco pelo rio Grande frente ao volume de água existente no rio principal, pois estas contribuições podem chegar em termos médios anuais a cerca de 10% da vazão do rio São Francisco, podendo, portanto, representar um vetor que possa alterar a classe do rio São Francisco, comprometendo os usos de jusante.

Considera-se, porém, que o enquadramento é um processo, sendo possível revisão de metas e classes a partir do aprofundamento dos estudos nas bacias e da implementação de ações de controle de carga já a partir do primeiro ano de implementação do PRHG. O próprio PRH-SF – 2016-2025 é claro quanto a esta questão:

Os resultados de análise efetuada indicam que algumas sub-bacias não estão a cumprir de forma permanente estas condições de entrega, pelo que será necessário incluir no plano de ações de despoluição da bacia, medidas de controle das outorgas de lançamento de efluentes e medidas de controle das demandas de modo a assegurar condições adequadas de diluição dos lançamentos das cargas contaminantes.

⁶ BRASIL. Agência Nacional de Águas. Panorama do enquadramento dos corpos d'água do Brasil e Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil. Brasília, 2007. 124 p.;

⁷ BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Enquadra os cursos d'água federais da bacia hidrográfica do rio São Francisco. Portaria nº 715, de 20 de setembro de 1989.

Independentemente das condições estabelecidas, espera-se que as diretrizes para os procedimentos e critérios de análise dos pedidos de outorga e para a revisão negociada das outorgas já concedidas propostos no presente plano encaminhem o sistema de gestão para o atendimento das condições de entrega aqui propostas, até que se alcance um patamar que possibilite a revisão das mesmas, estabelecendo-se condições mais rigorosas do ponto de vista dos balanços hídricos e das propostas de enquadramento, considerando as metas de enquadramento e atendimento da vazão remanescentes. (PRH-SF – 2016-2025).

Ainda de acordo com o PRH-SF – 2016-2025, as condições de entrega, em termos quali-quantitativos deverão “resultar da reflexão e construção de um entendimento sobre o sistema multiusos de partilha das águas entre a União, os Estados e o CBHSF, no contexto do Pacto das Águas”. Em última análise, ressalta-se a recomendação feita pela equipe de elaboração da Proposta de Enquadramento da RPGA do rio Grande de que se apresente ao CBHSF esta proposta para seu conhecimento.

ASPECTOS DA RPGA E A SUA DINÂMICA HIDROLÓGICA



4 ASPECTOS DA RPGA E A SUA DINÂMICA HIDROLÓGICA

4.1 VISÃO GERAL DA RPGA

A Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) do Rio Grande é composta pela bacia principal, do rio Grande e de outras pequenas sub-bacias que drenam diretamente para o rio São Francisco. Essa RPGA está totalmente inserida na bacia hidrográfica do rio São Francisco (BHRSF).

Situada no extremo oeste do estado da Bahia, até a década de 1940, a economia da região estava baseada na pecuária extensiva nas pastagens naturais do Cerrado, complementada pelas atividades de subsistência como as lavouras de algodão, feijão, milho e mandioca que permanecem até o presente. Ou seja, a região não se diferenciava do perfil de ocupação do Nordeste brasileiro, em especial do sertão nordestino. O rio São Francisco, à época, favoreceu a ocupação territorial do sertão brasileiro, que se baseava na pecuária como atividade impulsionadora desta ocupação, resultando em um processo de apropriação de terras distantes do litoral. A ligação da região com o litoral, até início do século XX, era principalmente realizada por hidrovias, formadas pelos rios São Francisco e seus principais afluentes, inclusive o rio Grande.

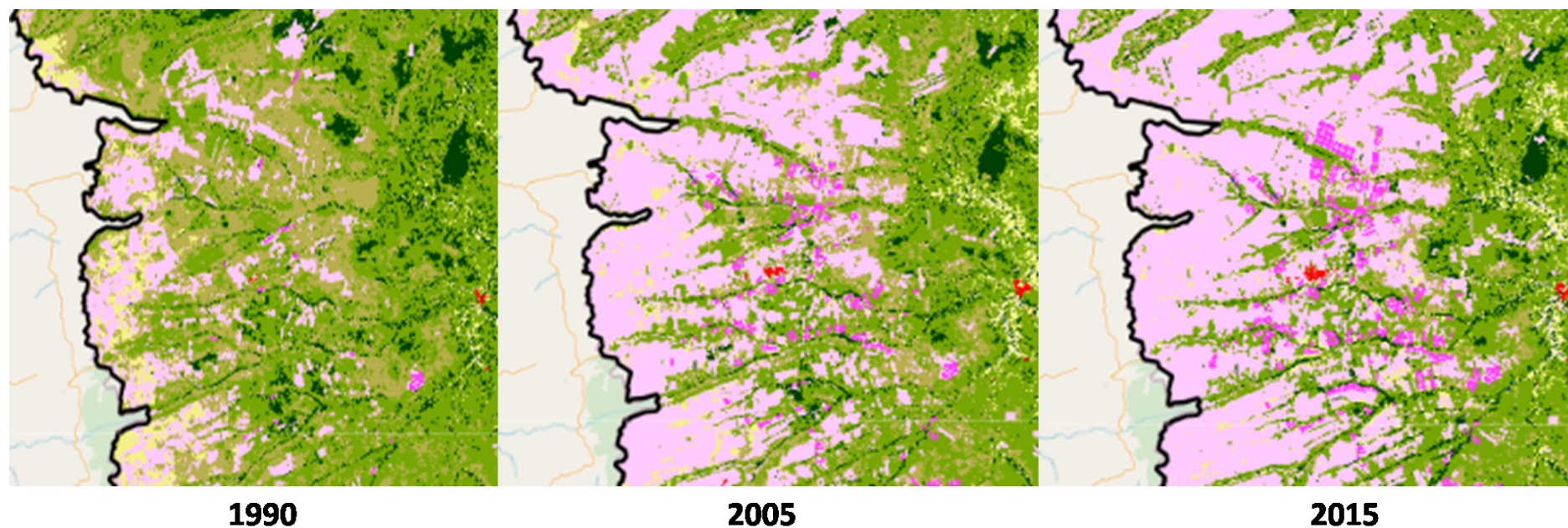
Foi a partir da década de 1970 que começou a ocorrer uma maior intervenção do estado no processo de desenvolvimento do cerrado, com políticas de modernização da agricultura, possibilitando uma nova configuração econômica na região. Nova mudança no perfil socioeconômico regional veio a ocorrer com a pecuária extensiva, aos poucos, passou a conviver com a agricultura empresarial e a modernização produtiva. Ao final da década de 1980, estudos fundamentaram os experimentos em variedades de soja, permitindo a exploração de grandes áreas de cultivo. O platô das chapadas absorveu os primeiros estudos já que o relevo plano favoreceu a mecanização exigida pela monocultura, além da presença de chuvas regulares e em maior volume.

Atualmente, a região Oeste da Bahia está inserida na macrorregião denominada como Matopiba,

acrônimo composto pelas iniciais dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, somando 337 municípios, com área total de 73 milhões de hectares e 324 mil estabelecimentos agrícolas (GITE/EMBRAPA). O processo de integração econômica iniciado no passado assumiu outro patamar com a introdução da monocultura da soja no cerrado, trazendo a modernização agrícola, através da intensificação da correção do solo, uso de fertilizantes e agroquímicos, do melhoramento genético de cultivos agrícolas e rebanhos, do uso de crédito rural e da utilização do conceito de agronegócio. Os estabelecimentos agropecuários adotaram a gestão empresarial e a região conta com destacada atuação de empresas transnacionais como a Bunge Alimentos e Cargill. A característica da expansão do agronegócio na região, difere, portanto, de outras áreas de expansão da fronteira agrícola brasileira, sendo de alto grau de investimento tecnológico, sustentando escalas de produção muito elevadas e elevados índices de produtividade.

Conforme a análise realizada por IPEA (2018), entre os anos 2000 e 2013 houve crescimento de 542% no PIB do Matopiba, destacando-se a elevação do PIB nas quatro regiões baianas que compõem o Matopiba: Microrregião de Barreiras, Microrregião de Santa Maria da Vitória, Microrregião de Bom Jesus da Lapa e Microrregião de Coité.

Um mapeamento histórico do uso e cobertura do solo da região do aquífero Urucuia realizado pela Universidade Federal de Viçosa mostrou a evolução da ocupação do oeste da Bahia ao longo das últimas décadas, como consequência do agronegócio associado ao Matopiba. Na **Figura 4.1** pode-se observar a ocupação de uma porção da RPGA (nascentes e altos cursos dos rios de Janeiro e Borá) entre 1990 e 2015, observando-se não apenas o aumento de área, como a intensificação do agronegócio e aumento de número de pivôs, inclusive com o “surgimento” da cidade de Luís Eduardo Magalhães.

Figura 4.1 - Evolução do Uso do Solo – Sudoeste da RPGA – 1990 – 2005 - 2015**LEGENDA:**

	Formações Florestais		Agricultura ou Pastagem		Corpos d'Água
	Formações Savânicas		Agricultura de Sequeiro		Área Urbana / Construções Rurais
	Formações Campestres		Agricultura Irrigada		
			Pastagem		

Fonte: UFV (2019) - OBAHIA

A atividade agropecuária associada ao agronegócio gerou um dinamismo econômico que alcança, parcialmente, a RPGA, além de intensificar, especialmente nos últimos anos, o conflito pelo uso da água. Com o período mais recente de escassez de chuvas, a região, alimentada pelas abundantes chuvas na região extremo-oeste, o aquífero Urucuia e um sistema de rios com elevadas vazões, passou a conviver com problemas associados à redução das águas. De um lado, os grandes produtores passaram a incrementar o sistema de plantio com irrigação por pivôs, de outro lado, os pequenos produtores passaram a apresentar dificuldades para a sustentação de suas atividades, e, a gestão das águas passou a ser demandada para a resolução de diversas situações, em especial, com relação à concessão de outorgas. Em paralelo, a vazão do rio São Francisco apresentou um período de baixas vazões, comprometendo a produção, a navegação e a pesca e, o rio Grande, um dos três principais contribuintes ao rio São Francisco no estado da Bahia, passou a fornecer menores vazões a este.

Do ponto de vista do ambiente físico, a RPGA do Rio Grande pode ser compartimentada em duas grandes unidades geoambientais:

- Na porção superior da RPGA, a oeste, predomina o relevo plano do Chapadão Central (chapada do Urucuia), com altimetria variando entre 700 e 1.000 metros;
- Na porção leste, com altimetria variando entre 400 e 600 metros, predomina um relevo de planície com topografia pouco movimentada que se estende até o rio São Francisco.

A porção situada a oeste se apresenta como um relevo plano e topograficamente elevado, na forma de uma grande chapada correspondente à área de ocorrência de um espesso pacote de sedimentos arenosos denominado de Grupo Urucuia. Este pacote de sedimentos, cuja espessura pode atingir mais de 400 metros, se caracteriza como um sistema aquífero de grande potencial (Sistema Aquífero Urucuia – SAU), com poços que produzem elevadas vazões e água de excelente qualidade. O Sistema Aquífero Urucuia atua como

regulador da malha hídrica superficial, contribuindo de forma muito significativa para a manutenção das vazões de base dos rios que nascem a oeste e cortam a região da Chapada, garantindo fluxo constante durante todo o ano, sem grandes variações no período de estiagem. Nesta área, os solos são arenosos e permeáveis, condicionando uma boa infiltração das águas de chuva. Os terrenos planos e de permeabilidade elevada do topo da Chapada facilitam a infiltração das águas de chuva e, por consequência, proporcionam a redução do volume e da velocidade de escoamento superficial, condicionando índices mais baixos de erosão hídrica superficial e uma boa conservação dos solos. Nessa área, a rede de drenagem apresenta forte linearidade, formando vales abertos de fundo plano, alguns com centenas de metros de largura, onde ocorrem ambientes embrejados denominados de veredas. As veredas típicas do cerrado são resultantes da proximidade ou do afloramento do lençol freático e atualmente estão sofrendo transformações em função da supressão de vegetação e assoreamento relacionados a atividades antrópicas.

Saindo da Chapada do Urucuia em direção a leste, na porção mais rebaixada da bacia, seguindo em direção ao rio São Francisco, ocorrem rochas calcárias denominadas no seu conjunto de Grupo Bambuí e também rochas cristalinas e metassedimentares, que se encontram parcialmente recobertas por extensas coberturas arenosas detríticas superficiais e de pouca espessura. As rochas cristalinas e metassedimentares dão origem a aquíferos do tipo fissural, nos quais a água fica armazenada em fraturas e falhas abertas na rocha, enquanto as rochas calcárias dão origem a aquíferos cársticos, nos quais a água fica armazenada em zonas de falhas e fraturas ampliadas pela dissolução da rocha calcária, por vezes formando cavidades amplas e condutos extensos. Essa região a leste da bacia com substrato formado por rochas calcárias e metassedimentares apresenta aquíferos com menor potencial de produção em relação às rochas sedimentares do Urucuia, não somente pela baixa porosidade efetiva condicionada pelas falhas e fratu-

ras, como também devido aos índices pluviométricos mais baixos, que condicionam uma menor recarga dos sistemas aquíferos.

Nesta região a dinâmica das águas está fortemente relacionada à evolução (maturidade) do processo de carstificação (dissolução). Os aquíferos cársticos se caracterizam por serem muito anisotrópicos e com produtividade localmente variável, podendo apresentar áreas com excelente produção e água de boa qualidade, e outras com baixa produção e de águas salobras, impróprias para consumo humano e irrigação. Nesta região a leste, ao contrário do que ocorre na Chapada do Urucuia, ao invés do aquífero alimentar os rios através da restituição das vazões de base, em alguns trechos identificados pelos estudos hidrológicos, registra-se nos meses mais secos uma perda da água, ou seja, ao longo do seu leito o rio perde água para o aquífero através de infiltração em zonas carstificadas.

Cabe ressaltar que a sul da RPGA do Rio Grande ocorre um relevo de terras mais altas denominado de Chapada de Baianópolis, que se caracteriza como uma região de chapada formada por arenitos do Grupo Urucuia que avançam na direção leste, chegando mais próximo do Rio São Francisco (porção leste da UPGRH do Alto Rio Grande). Nesta região o aquífero cárstico subjacente também é alimentado indiretamente pela drenança do Aquífero Urucuia, embora nesta região a espessura do Aquífero Urucuia é menor e os índices pluviométricos mais baixos, não apresentando o mesmo potencial em relação ao trecho situado na porção oeste da bacia. Neste trecho da chapada de Baianópolis, os fluxos de água, tanto superficiais quanto subterrâneos, apresentam um comportamento diferenciado da bacia (subacia do rio São Desidério), com orientação geral de leste para Oeste por quase 100 km, desde a região de Cristópolis até a cidade de São Desidério, onde faz uma inflexão para norte e retoma a direção geral de escoamento da bacia do Rio Grande, para leste, em direção ao rio São Francisco. Particularmente na região entre as cidades de Baianópolis e São Desidério (UPGRH do Alto Rio Grande), na área de ocorrência da Formação homônima, a rocha calcária apresenta um

grau elevado de carstificação e o relevo cárstico apresenta-se muito desenvolvido e superfície, com vales cegos, sumidouros e surgências, compondo um sistema fluviocárstico complexo no qual há forte conexão entre águas superficiais e subterrâneas. Nesta região, algumas cavernas apresentam corpos d'água perenes que correspondem a rios e lagos submersos, mantidos por contribuições superficiais e subterrâneas.

Do ponto de vista ambiental, a RPGA contempla uma parte significativa da porção oeste do estado da Bahia, a qual está inserida no domínio fitoecológico do Bioma Cerrado, com zonas de contato com o Bioma Caatinga. Ocorrem ainda algumas formações que são típicas do Bioma Mata Atlântica. A cobertura vegetal ainda está presente em extensas áreas em bom estado de conservação. Com 64,05% do seu território ocupado por vegetação natural, representando os remanescentes da vegetação, há uma oportunidade para o planejamento do uso e ocupação das terras em dois aspectos relevantes: extensão das áreas com cobertura natural e a própria riqueza de diversidade biológica.

O Oeste da Bahia é uma área relevante em termos de conservação do Bioma Cerrado, pois mesmo com o avanço do desmatamento na região para a expansão agropecuária, ainda há uma considerável concentração de remanescentes de vegetação nativa. Nas últimas décadas, a RPGA tem passado por intensas mudanças que incluíram perda da cobertura vegetal devido ao avanço das frentes agrícolas, seja na região próxima ao rio São Francisco, com implantação de perímetro irrigados, ou na região oeste da Bacia, em função da expansão das atividades agrícolas, especialmente a soja e o algodão, além de pastagens. É assim possível, espacialmente, observar três situações principais de tensão sobre a cobertura vegetal nativa: a competição com a expansão do agronegócio, a oeste; o desmatamento associado a grandes fazendas ou a projetos de assentamento, a leste; e, na porção central da RPGA, a competição com a urbanização e, especialmente, em função do manejo inadequado por parte de pequenos e médios proprietários. Outro fator que im-

plica em drásticas perdas de habitats e diversidade, e a ocorrência de queimadas. As queimadas excessivas vêm provocando problemas ecológicos vinculados à conservação da biodiversidade local e regional.

Merece destaque a situação de manutenção das matas ciliares nas Áreas de Preservação Permanente (APP), em especial, nas regiões oeste e central da RPGA. As matas ciliares, além de sustentarem elevada biodiversidade, estabilizam as margens, evitando carreamento excessivo de sedimentos aos rios, atuando como um filtro ou como um “sistema tampão”. Esta interface entre as áreas agrícolas e de pastagens com o ambiente aquático possibilita sua participação no controle da erosão do solo e da qualidade da água, evitando o carreamento direto para o ambiente aquático de sedimentos, nutrientes e produtos químicos provenientes das partes mais altas do terreno. Na região oeste da RPGA, as matas ciliares destacam-se como os principais fragmentos contínuos de vegetação nativa, apesar da existência de áreas onde houve supressão. Na porção central da RPGA observa-se uma situação intermediária, com desmatamentos pontuais, em especial, por parte de pequenas propriedades agropecuárias. Na porção leste da bacia, a situação de sua preservação é mais comprometida, com menor quantidade de remanescentes. Na RPGA existem 165.508,20 hectares de APP de cursos hídricos. Deste total, 80% encontram-se com cobertura vegetal natural.

A área total inserida em algum tipo de Unidade de Conservação (UC) é de 1.633.136,70 hectares, distribuídas em 13 UC. Deste total 70,15% (1.145.575,40 ha) estão inseridos na APA do Rio Preto, e 18,38% (300.101,90 ha) estão localizados na APA do Rio de Janeiro. As outras onze UC perfazem apenas 11,48% das áreas protegidas em UC dentro da RPGA. Considerando que a área total da RPGA é de 8.265.563 hectares, o percentual de áreas protegidas na RPGA é de 19,8%. Agravando a situação, pontua-se que estas UC, em geral, não têm seus instrumentos de gestão suficientemente implementados, carecendo de Planos de Manejo, Zoneamento e Conselho Gestor.

A agricultura de sequeiro e a pastagem são as principais classes de uso do solo na RPGA, respectivamente com 19,6% e 9,8% do território. O sequeiro envolve tanto grandes áreas de cultivos de sequeiro na região oeste quanto cultivos de sequeiro por parte de pequenos proprietários, inclusive da agricultura familiar, na porção central e leste da RPGA. No entanto, a sua maior representatividade concentra-se na região oeste, representando grandes áreas de cultivo de soja e algodão, principalmente. Já a agricultura irrigada associa-se especialmente a duas tipologias:

- A agricultura irrigada por pivôs centrais, localizada especialmente na região oeste da RPGA, mas com ocorrências em outras áreas;
- A agricultura irrigada promovida por projetos de irrigação, a exemplo do Projeto Formoso.

As pastagens referem-se tanto a grandes pastagens existentes nas proximidades do rio São Francisco, a leste, como aquelas associadas ao agronegócio da região Oeste da RPGA. Além destas, existem pastagens distribuídas na região de Angical, Cotegipe e Muquém de São Francisco.

A distribuição das atividades primárias acompanha a disponibilidade de recursos naturais como solo, água e infraestrutura de transporte e energia, entre outros fatores, fazendo com que a porção oeste da RPGA se diferencie da porção central e leste. Assim, o processo de evolução histórico-territorial, do ponto de vista dos recursos naturais, se relaciona com a quebra de relevo representada pela borda da chapada. Na região do platô, com precipitação menos restritiva, relevo plano e solos adequados, passou a abrigar a grande produção e a monocultura, enquanto a pecuária extrativista restou concentrada especialmente nas encostas e na parte baixa da RPGA.

Em 2016, 17 municípios que fazem parte da RPGA foram responsáveis por 4,7% do PIB da Bahia, destacando-se Luís Eduardo Magalhães, com 32,9% do somatório do PIB dos municípios, seguido de Barreiras com 27,6% e São Desidério com 12,2% do total. Ou seja, 72,7% do PIB do

conjunto dos municípios da RPGA estava concentrado em apenas três municípios em 2016. O PIB per capita do conjunto dos municípios que fazem parte da RPGA era 33,6% maior que o da Bahia em 2016, enquanto o estimado na RPGA era 44,8 maior.

Embora o setor agropecuário não seja predominante, participava com 23,0% do PIB do conjunto dos municípios que fazem parte da RPGA em 2016. O setor com maior participação era o de serviços mercantis (40,0% na RPGA em contraposição a 42,9% na Bahia). A administração pública registrava menor participação no conjunto dos 17 municípios (14,4%) do que na Bahia (18,0%), enquanto o setor industrial participava com 12,7% (20,9% na Bahia).

Há uma nítida diferenciação e especialização dos estabelecimentos agropecuários. Estima-se que na RPGA, a área total dos estabelecimentos agropecuários, segundo o Censo Agropecuário de 2017, seja de 4,7 milhões de hectares, dos quais 35,9% correspondendo a lavouras e 19,3% ao somatório de pastagens naturais e plantadas.

Em área irrigada, a RPGA contava em 2017 com 93,8 mil hectares estimados dentro da RPGA. Mais de dois terços da área irrigada estimada na RPGA (75,9%) utilizava o método de aspersão por pivô central. Eram classificados como estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar pelo Censo Agropecuário, 75,4% dos estabelecimentos agropecuários estimados no interior da RPGA. Em área, entretanto, a agricultura familiar representava apenas 11,0% da área total estimada na RPGA, enquanto a área dos estabelecimentos agropecuários que não são classificados como agricultura familiar (24,6% dos estabelecimentos) representava 89,0% da área estimada. Existe uma nítida distinção entre as porções oeste e leste da RPGA, mais a leste há maior concentração de estabelecimentos de agricultura familiar e mais a oeste a atividade agropecuária empresarial está mais concentrada.

A economia da RPGA representa um tensor sobre os recursos naturais, oferecendo risco de comprometer a sustentabilidade dos usos múltiplos da água, a partir da forte alteração da condição natu-

ral do cerrado no platô da chapada e, com isso, interferindo, potencialmente, na capacidade de produção de água.

Em 2010 era estimada uma população residente na RPGA XXI de 421,8 mil pessoas, sendo 34,8% do total rural. A população total estimada da RPGA em 2019 era de 485,8 mil habitantes. Muitos municípios da RPGA possuem perfil predominantemente rural, com taxas de urbanização próximas ou menores que 50%. Contudo, os municípios com maior população possuem taxas de urbanização elevadas, como Luís Eduardo Magalhães, para o qual se projeta taxa de urbanização de 98,8% em 2019 e Barreiras com taxa projetada de 90,9% para este mesmo ano. Com isso, a taxa de urbanização da população total da RPGA é elevada, sendo projetada em 70,7% em 2019, ou seja, o crescimento projetado da população é predominantemente urbano, associado com o que pode ser considerada uma taxa de crescimento negativo muito reduzida da população rural (-0,4% a.a.), refletindo o dinamismo populacional associado aos municípios com maior concentração de atividades agropecuárias e de serviços.

O IDH predominante dos municípios da RPGA em 2010 se concentrava na faixa de IDHM Baixo (dez dos 17 municípios), enquanto os demais registravam IDHM Médio, com índices inferiores ao da Bahia (0,660). Apenas Luís Eduardo Magalhães e Barreiras registravam IDHM Alto. Em 2010 a RPGA possuía 11,5% de seus domicílios na condição de extrema pobreza (rendimento familiar per capita de aproximadamente 1/8 de SM), 24,0% na condição de pobreza (até aproximadamente 1/4 de SM) e 48,3% na condição de vulnerabilidade à pobreza (equivalente a 1/2 SM).

A taxa de analfabetismo da população com 15 anos ou mais de idade na RPGA em 2010 era estimada em 17,8%, que para todos os efeitos é uma taxa alta. Entre a população rural na RPGA, a taxa de analfabetismo na população rural era de 29,4%.

Verifica-se, portanto, que a concentração da atividade no setor agropecuário e a presença de grandes centros urbanos na RPGA que contam com atividade econômica terciária mais concentrada, conferem dinamismo populacional para a

RPGA, o qual está relacionado com a predominância de população urbana. O setor dinâmico da agropecuária está concentrado nas UPGRH do oeste da RPGA, contando com uma estrutura fundiária de grandes propriedades.

Populações tradicionais são encontradas especialmente na parte leste e central da RPGA. Destacam-se as populações de fundo e fecho de pasto. Segundo a Secretaria de Promoção da Igualdade Racial do Estado (Sepromi), responsável pela política e certificação das comunidades de Fundo e Fecho de Pasto, há 22 comunidades certificadas entre os municípios que fazem parte da RPGA. No conjunto dos municípios que fazem parte da RPGA, seis registram a presença de comunidades quilombolas auto definidas e certificadas pela Fundação Cultural Palmares (FCP). Ao todo são 15 comunidades quilombolas certificadas nos municípios que fazem parte da RPGA, concentradas em Barra e Muquém do São Francisco. Está presente na RPGA a Reserva Indígena Fazenda Jenipapeiro, localizada no rio Preto, no município de Santa Rita de Cássia, a aproximadamente 22 km da sede municipal, habitada pela etnia Atikum, contando com área de 1.505,1 hectares.

A RPGA conta com um total de 37 assentamentos do Incra, instalados entre 1986 e 2015, somando uma área total de 287,3 mil hectares. A capacidade do conjunto dos assentamentos é para 5.441 famílias de produtores, sendo que atualmente são ocupados por 4.760 famílias assentadas.

A RPGA está diretamente associada com o rio São Francisco, tornando estes territórios indissociáveis no aspecto da ictiofauna e da atividade pesqueira. A pesca de subsistência praticada pelas populações ribeirinhas, relevante do ponto de vista social, tem sido afetada pelo processo contínuo de degradação da ictiofauna. Várias causas podem ser atribuídas à queda dos números relacionados às quantidades de pescado, tais como poluição, uso inadequado do solo, normas pesqueiras impróprias, sobrepesca, supressão de habitats e barramentos. Alterações no regime de cheia/vazante dos rios prejudicam o acesso a lagoas marginais, tendendo a potencializar os impactos sobre a ictiofauna, sendo fundamental a

manutenção de vazão ecológica nos rios que respeite os requerimentos da biota aquática e sustente o ciclo de vida destas espécies.

Com relação ao abastecimento de água, dos 16 municípios cuja sede está inserida na RPGA, onze são operados pela Empresa Baiana de Águas e Saneamento (Embasa), companhia estadual que possui concessão do serviço, os demais, Barra, Buritirama, Cotegipe, Santa Rita de Cássia e Wanderley, têm operação realizada por Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE). Nas áreas urbanas da RPGA, o abastecimento por rede geral representa 95% das formas de abastecimento de água. Na área rural da RPGA, apesar da forma de abastecimento por rede geral ser predominante, representando em média cerca de 38% do total de domicílios, outras formas de abastecimento também são significativas. Em alguns municípios como Angical, Buritirama, Cotegipe, Formosa do Rio Preto, Luís Eduardo Magalhães e Santa Rita de Cássia, a forma de abastecimento de água predominante é a de captação em água de poço, com destaque para Luís Eduardo Magalhães.

Na RPGA existe apenas um sistema integrado: o SIAA de Catolândia, que abastece as sedes de Bai-anópolis e Catolândia. Aproximadamente 96% da água de abastecimento produzida na RPGA passam por algum tratamento, sendo 74% em estação de tratamento de água (ETA). O município com menor índice de tratamento de água é Santa Rita de Cássia (82%).

O índice de perdas médio na RPGA é de 24%, variando de 12% em Riachão das Neves até 70% no sistema municipal de Barra. O consumo médio per capita da RPGA em 2017 foi de 110 L/hab.dia, segundo dados do SNIS, valor próximo da média estadual de 116 L/hab.dia.

A situação do esgotamento sanitário na RPGA é ainda bastante deficiente, muito embora alguns municípios contem com sistema de coleta e tratamento de esgotos, este possui um percentual muito pequeno. Segundo o levantamento feito pela ANA no Atlas Esgotos (2017) apenas as sedes de Luís Eduardo Magalhães, Barreiras, Muquém do São Francisco e Santa Rita de Cássia contam com sistema de coleta e tratamento de esgotos,

com os seguintes índices de atendimento: 50%, 17,3%, 6,2% e 17%. Na RPGA é observada a predominância de fossa rudimentar, tanto nos domínios urbanos (72,1%) quanto rurais (48,7%).

A situação dos resíduos sólidos na RPGA é bastante deficiente, uma vez que é estimada a produção de 387 toneladas/dia e que os resíduos coletados em todos os municípios da bacia são destinados a vazadouros a céu aberto.

A RPGA está inserida em uma região marcada pela presença, especialmente no extremo oeste, de uma forte atividade econômica, a agropecuária de elevada produtividade, os municípios que a compõem não refletem, de uma forma geral, em seus índices econômicos e sociais, esse desenvolvimento. Não existe um planejamento direcionado à região que favoreça o seu crescimento social e econômico, potencializando os efeitos da circulação dos recursos econômicos associados ao agro-negócio. De uma forma geral, a atividade agropecuária ocorre espontaneamente, com decisões individuais/empresariais sobre os investimentos, excetuando-se projetos pontuais de irrigação implementados em décadas anteriores, pela Codevasf.

Este formato desenvolvimento não encontra muitas barreiras, direcionamentos ou condicionantes do ponto de vista da gestão, como dito, em função da ausência de planejamento prévio para a ocupação do espaço. Anuência da prefeitura municipal, procedimento especial de licenciamento ambiental, inscrição de Reservas Legais, mapeamento de APP, são feitos de forma relativamente simples, sendo a outorga de uso dos recursos hídricos, atualmente, a principal dificuldade do ponto da regularização ambiental. Em um momento de crise hídrica, a disponibilidade de água passou a ser o principal limitante à expansão da agropecuária associada à irrigação.

Cabe mencionar aqui a presença, na região, de Unidade Regional do Inema e do Ministério Público, dentre outras instituições afeitas aos temas meio ambiente, saneamento e recursos hídricos. E ainda, o pertencimento da RPGA à bacia do rio São Francisco e, portanto, a atuação do CBHSF (e Câmara Regional – CCR Médio São Francisco) e Agência Peixe Vivo, na área.

Do ponto de vista municipal, esfera do poder que poderia ser mais atuante no controle do uso do solo e da poluição das águas, por exemplo, e com atribuição de planejar a ocupação de seu território, a situação de gestão encontra-se muito aquém daquela ideal. As relações políticas tendem a ser mais imperativas que a lógica de atuação e o comprometimento com o meio ambiente e os recursos hídricos.

Dos 17 municípios que têm seu território total ou parcialmente inseridos na RPGA, poucos possuem PDDU elaborado, ou atualizado, ou mesmo implementado. Quase a mesma situação se observa para os PMSB, que vêm sendo, no entanto, elaborados com maior frequência em função de condicionantes para liberação de recursos de governo e dos esforços do CBHSF, o qual vem custeando a sua confecção a partir de chamadas aos municípios.

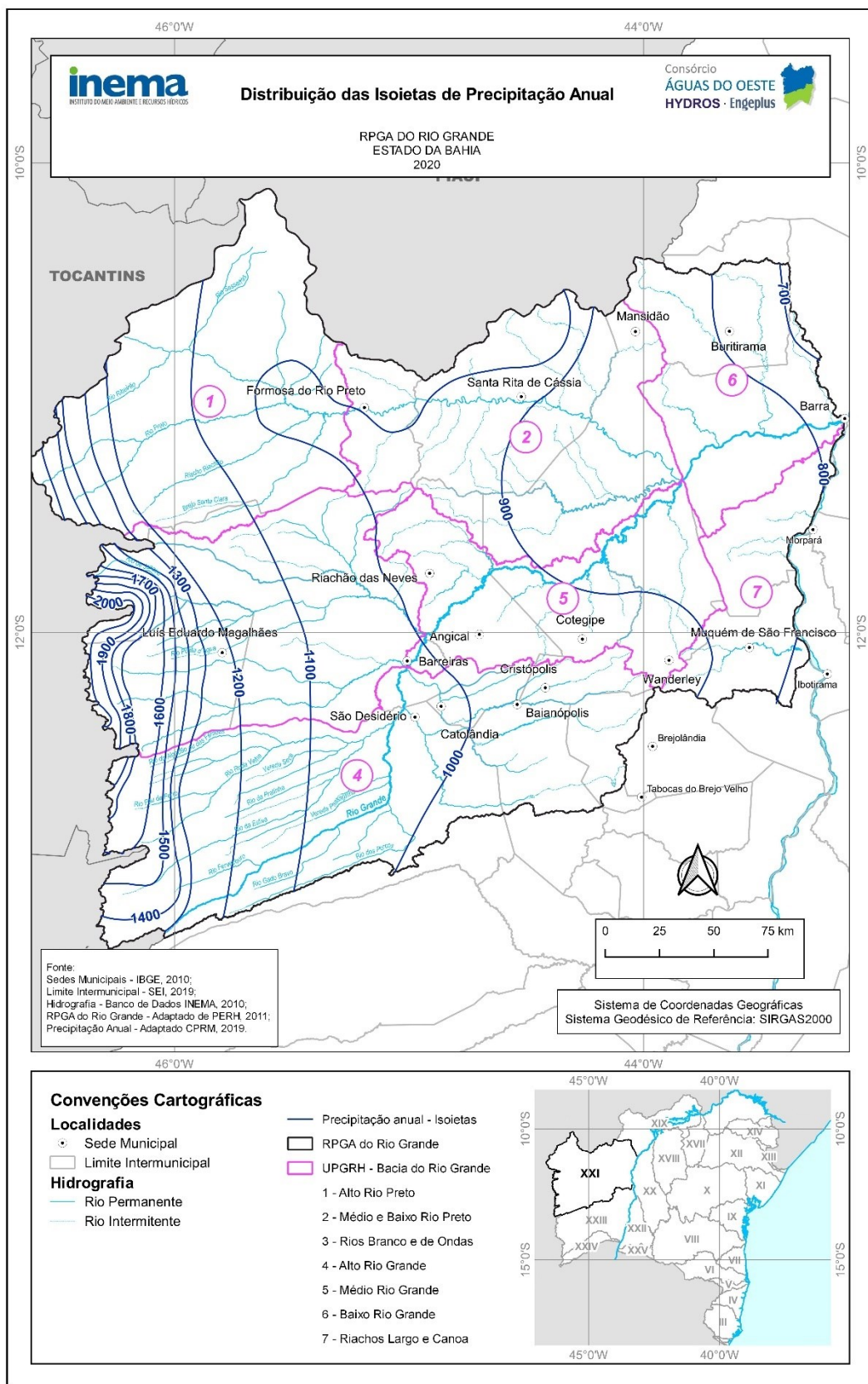
4.2 DINÂMICA HIDROLÓGICA DA RPGA

4.2.1 Produção de Água

A RPGA do rio Grande apresenta uma distribuição espacial da precipitação anual aumentando de 700 mm a 1400 mm no sentido Leste-Oeste. Na região dos baixos cursos dos rios Preto e Grande, a precipitação anual varia entre 700 mm a 900 mm. Na parte média e alta da bacia do rio Grande, na região do Cerrado, os valores superam os 1000 mm anuais, com áreas nas quais a chuva pode acumular entre 1100 a 1400 mm (**Figura 4.2**). Em contraposição, os valores de evapotranspiração potencial variam entre 1500 mm a 1800 mm, crescendo na direção Oeste-Leste.

O regime sazonal indica o período de chuva abrangendo os meses de setembro a abril. A evapotranspiração potencial supera a precipitação de março a outubro, resultando em déficit hídrico nesse período. Na região do Cerrado, o déficit hídrico é menor que aquele que ocorre nas áreas próximas à calha do rio São Francisco.

Figura 4.2 - Distribuição das isoietas de precipitação anual



O clima Semiárido predomina na região do vale do rio São Francisco, com chuvas anuais inferiores a 800 mm. O clima do tipo Subúmido a Seco ocorre na transição do Vale para o Chapadão do Cerrado, abrangendo o trecho baixo dos rios Preto e Grande. No terço médio das bacias dos rios Preto e Grande predomina o clima Úmido a Subúmido, enquanto o clima Úmido ocorre no terço superior das bacias.

A avaliação da variação temporal da precipitação foi realizada por meio da análise de séries extensas de precipitação anual. Na RPGA, os eventos de seca são relativamente mais importantes que aqueles de cheia, uma vez que as secas podem ter uma permanência de muitos meses e até mesmo anos. A avaliação das secas foi realizada através do Índice de Precipitação Padronizada (SPI), desenvolvido por McKee et al. (1993), que atualmente tem sido utilizado mundialmente para a avaliação e monitoramento de seca. Os resultados obtidos mostram o comportamento do SPI para duas regiões: a) Bacia do Rio Preto e b) Eixo Longitudinal do Rio Grande.

Na série do SPI da bacia do Rio Preto, representada pela estação 1145001, na escala de 12 meses, inicialmente, destacam-se os principais eventos da categoria extrema que ocorreram no final das décadas de 1930 e 1950 e em 1986. Nas demais escalas, destacam-se, pela duração da seca, os eventos da década de 1950, 1970 e 2010, em ordem decrescente. Do final da década de 1970 até meados de 1990 predominou SPI de valores positivos. O período mais úmido da série ocorreu entre os anos de 2001 e 2005. Nos anos que se seguem houve predomínio dos valores negativos até que em 2008 se configurou uma seca nas categorias Extrema a Severa, nas escalas de 24, 36 e 48 meses, que se encerrou em torno do ano 2010, mas retornando a partir de 2012.

Na série do SPI no Eixo Longitudinal do Rio Grande, representada pela estação 1244009, na escala de 12 meses, inicialmente se destacam os

principais eventos da categoria extrema que ocorreram no início da década de 1920, final da década de 1930 e da década 1960. Nas demais escalas, destacam-se, pela duração da seca, os eventos da década de 1930/1940, 1950/1960 e 1990, em ordem decrescente. De meados da década de 1960 até o final da década de 1980 predominou SPI de valores positivos. Nos anos que se seguem ocorreram secas da categoria Severa com frequência, interrompidos por alguns anos entre 2005 e 2010. A seca de categoria Severa iniciada em 2012 se encerrou entre 2014 a 2017, para as escalas de 24, 36 e 48 meses. Nos anos mais recentes é possível observar o efeito da seca neste último período na precipitação na RPGA (**Figuras 4.3 e 4.4**).

Apesar da relativa proximidade entre as estações analisadas, as principais secas ocorridas foram simultâneas somente nas décadas de 1950 e 2010, sendo mais persistentes na bacia do rio Preto. Desta maneira, destaca-se que eventos de seca mais severos que aquele ocorrido recentemente (década de 2010), seja na intensidade ou na persistência, já aconteceram na RPGA, o que indica a necessidade de uma atenção na estimativa das disponibilidades hídricas.

De forma complementar, a avaliação de um valor médio de maior prazo da precipitação (década) em relação à precipitação anual média de longo prazo (Plp) para as séries mais extensas confirmou os resultados do SPI. As décadas mais secas foram:

1. Na região do baixo curso do rio Grande: 1930 e 2010, com valores de -19% e -10%, respectivamente;
2. Na região do alto curso do rio Grande: 1950 e 2010, com valores de -17% e -12%, respectivamente;
3. Na bacia do Rio Preto: 1960 e 2010, com valores de -16% e -13%, respectivamente.

Figura 4.3 - Distribuição espacial da precipitação anual para o período 1978 a 2018

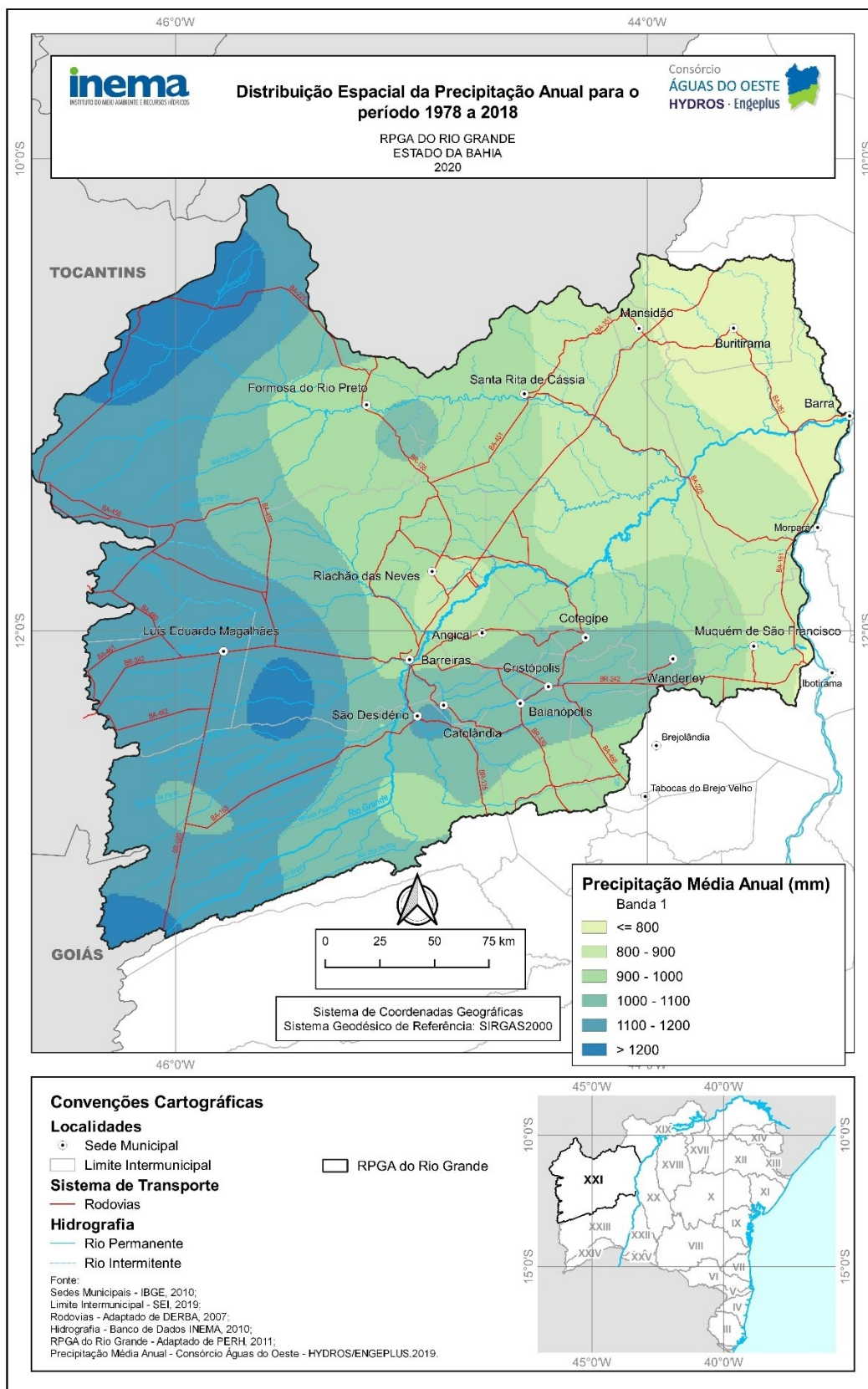
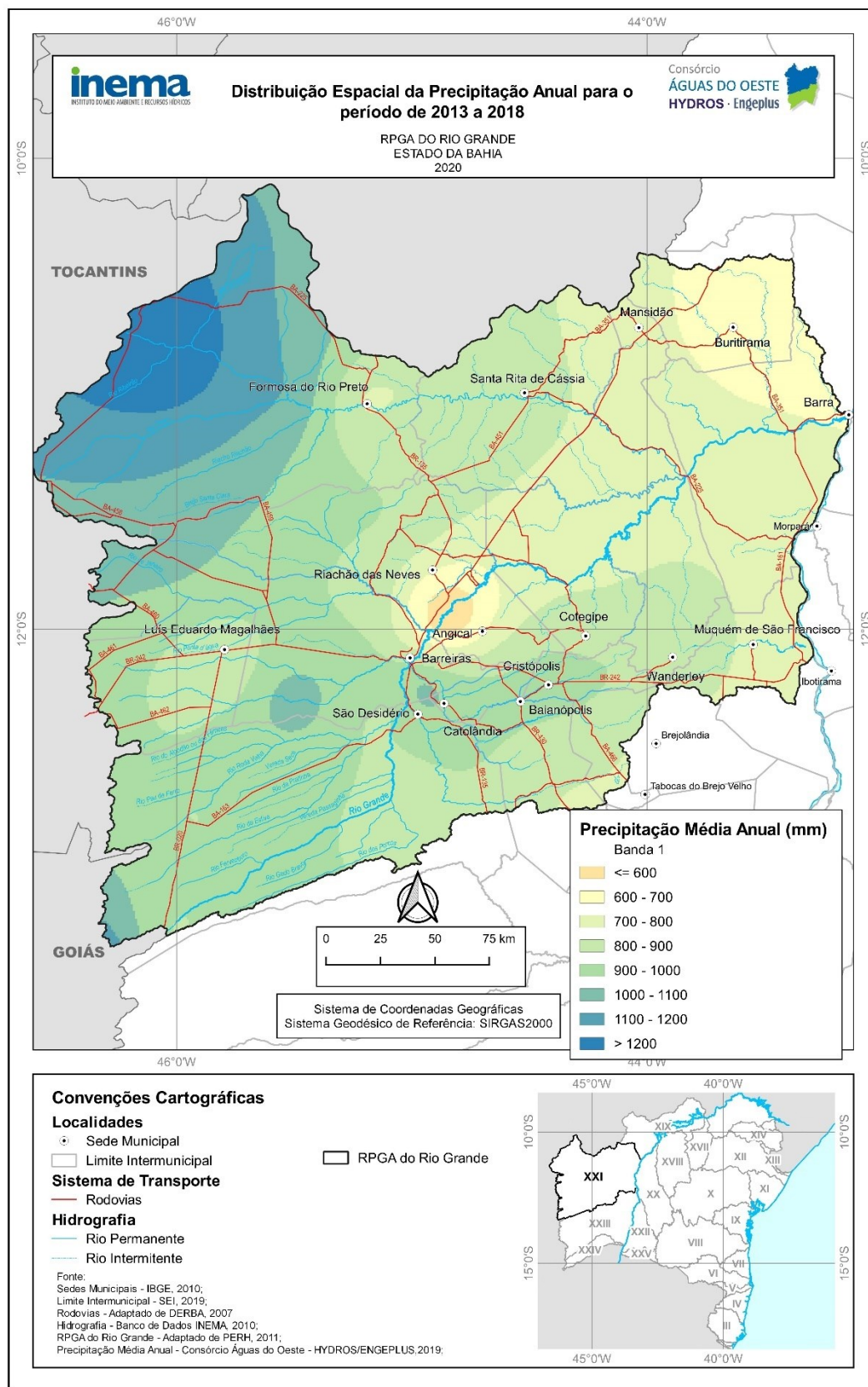


Figura 4.4 - Distribuição espacial da precipitação anual para o período de 2013 a 2018



A análise de mudança climática considerou os resultados obtidos pelo modelo Eta/MIROC5, devido ao seu melhor desempenho na região, considerando RCP4.5 e RCP8.5 para compor dois cenários na RPGA em estudo, para o período de 2011 a 2040. Os resultados mostraram uma projeção de redução na precipitação anual de -20% em média no cenário RCP4.5 e de -26% em média no cenário RCP8.5. Os valores de maior redução se localizaram nas subbacias formadoras do Alto e Médio Rio Grande. Em relação à temperatura do ar, ambos os cenários apresentaram um aumento médio de 1,2°C no valor anual. No entanto, o cenário RCP8.5 mostrou anomalias distribuídas no espaço um pouco maiores que aquelas do RCP4.5 (diferença menor que 0,4°C).

É importante destacar que os cenários de mudança climática não são previsões do clima futuro e sim um clima possível de ocorrer com base nas suposições sobre as principais forças motrizes (por exemplo, a taxa de alteração tecnológica) que definem o cenário, seja o RCP4.5 ou RCP8.5, para o modelo considerado.

Assim sendo, os cenários analisados para a RPGA indicam uma redução significativa na precipitação média para o período de 30 anos (20% ou mais), que não tem registro nos dados observados nas séries extensas existentes. Ou seja, o cenário indica a possibilidade de uma situação de restrição hídrica mais forte, não conhecida na região, seja de disponibilidade superficial quanto de subterrânea, já que ambas estão altamente relacionadas na região. A elevação da temperatura tem relação direta com o aumento evapotranspiração, significando maior demanda de água para a agropecuária, bem como no maior consumo para abastecimento humano e animal. Assim, o cenário de mudança climática afeta de forma negativa as duas variáveis principais do balanço hídrico e então uma menor disponibilidade hídrica associada à maior demanda de uso resulta em um cenário mais crítico ainda.

4.2.2 Dinâmica das Águas Subterrâneas

A RPGA do Rio Grande apresenta um cenário heterogêneo quando se trata das características hidrogeológicas, bem como da disponibilidade dos recursos hídricos subterrâneos e de sua importância para os diferentes usos desses mananciais na bacia.

Na porção oeste da RPGA encontra-se um espesso pacote de rochas sedimentares arenosas enquadradas no contexto geológico do Grupo Urucuia e que faz parte do Sistema Aquífero Urucuia (SAU). Este sistema representa um dos mais importantes mananciais de água subterrânea do Brasil em termos de reserva, produtividade e extensão, e onde atualmente se desenvolve atividades agropecuárias com emprego de tecnologia avançada e de elevada produtividade, em parte, utilizado direta ou indiretamente esses recursos hídricos.

Em direção a leste, saindo do domínio da Chapada do Urucuia e ocupando a porção centro-leste da RPGA, encontram-se as rochas calcárias que dão origem ao aquífero cárstico Bambuí, caracterizado por uma potencialidade e disponibilidade média, entretanto muito variável em função de condicionantes geológicos locais.

Já na porção norte-nordeste e leste da RPGA, em direção ao baixo curso dos rios, ocorrem rochas do embasamento cristalino e metassedimentos fraturados do Grupo Rio Preto que dão origem a um aquífero denominado de Aquífero Cristalino, que têm como característica a baixa capacidade de armazenamento e produção limitada de água subterrânea, por vezes com qualidade natural comprometida em função de teores elevados de sais.

Os aquíferos Cársticos e Cristalinos da região do médio e baixo curso encontram-se, em parte, sobrepostos por pacotes pouco espessos de sedimentos arenosos denominados como Coberturas Detriticas, as quais foram desconsideradas como unidade aquífera, uma vez que se encontram acima no nível estático da água, funcionando apenas como unidade de auxílio na recarga.

Assim, o estudo de disponibilidade de mananciais subterrâneos adotou uma compartimentação hidrogeológica em três grandes unidades aquíferas na RPGA, definidas pelo Sistema Aquífero Urucuia (SAU), o aquífero cárstico Bambuí e o aquífero cristalino, este último associado às rochas do embasamento e a rochas metassedimentares do Grupo Rio Preto.

O Sistema Aquífero Urucuia - SAU corresponde a um extenso aquífero sedimentar com espessura máxima superior a 350 metros, composto por sedimentos arenosos flúvio-eólicos, porosos e permeáveis, que permitem a infiltração e o trânsito das águas de precipitação pluviométricas, funcionando como um grande reservatório de águas subterrâneas.

Embora os estudos mais recentes realizados pela ANA (2017) indiquem que o SAU, em termos regionais, pode ser compreendido como um aquífero de natureza granular, homogêneo e essencialmente do tipo livre, o entendimento da geologia atual permite a sua subdivisão em duas unidades hidro-litoestratigráficas de características distintas: uma na base denominada de Formação Posse e outra no topo denominada de Formação Serra das Araras.

A Formação Posse, mais profunda e na base do pacote sedimentar, é constituída de arenitos de natureza eólica, granulometria fina a média, com boa esfericidade, arredondamento e selecionamento, conferindo a esses sedimentos boa capacidade de armazenamento. Os poços profundos que captam água nesta unidade, alguns com mais de 350 metros, são capazes de produzir vazões elevadas (400 m³/h) com pouco rebaixamento. A Formação Serra das Araras, por outro lado, mais superficial, é composta por arenitos, argilitos e conglomerados subordinados, possuindo menor capacidade de armazenamento e produção de água. Os poços mais rasos que captam água nesta formação apresentam menor capacidade específica, e geralmente são utilizados para atender menores demandas locais de abastecimento. Na região de Luís Eduardo Magalhães, o contato entre as duas unidades está a uma profundidade

de 106 m e esses poços mais rasos na Formação Serra das Araras apresentam vazões médias da ordem de 20 m³/h.

Nesse contexto de um grande pacote sedimentar, Gaspar; Campos (2007) consideraram que pequenas variações nas características das rochas conferem importantes mudanças hidrodinâmicas no fluxo das águas, sendo possível diferenciar subtipos de aquíferos dentro do Sistema Aquífero Urucuia. A presença de zonas silicificadas e fraturadas, seu posicionamento geográfico e espacial e as variações hidrodinâmicas das unidades aquíferas, segundo os autores, possibilitam a diferenciação do SAU em quatro subtipos aquíferos denominados de: livre regional; livre com níveis estáticos profundos; aquífero semiconfinado (ou confinado), e aquífero suspenso local. Cabe ressaltar, entretanto, que não há consenso entre os especialistas quanto à ocorrência e à localização desses subtipos aquíferos no SAU.

Analisando parâmetros hidrodinâmicos de testes de aquíferos no SAU, Barbosa (2016) obteve para a unidade inferior, associada à Formação Posse, valores elevados de transmissividade (T), variando de 10⁻¹ a 10⁻² m²/s, coeficiente de armazenamento (S) da ordem de 10⁻⁴ e condutividade hidráulica (K) variando entre 10⁻⁴ e 10⁻⁵ m/s. Já para a Formação Serra das Araras, no topo, os valores são significativamente mais baixos, com transmissividade (T) em torno de 10⁻⁴ e 10⁻⁵ m²/s e condutividade hidráulica (K) entre 10⁻⁶ e 10⁻⁷ m/s. Assim, os distintos níveis aquíferos que compõem o SAU apresentam variações faciológicas que interferem nos parâmetros de armazenamento e condutividade, ora estando conectados, ora separados entre si devido a ocorrência de níveis silicificados, alguns deles funcionando localmente como aquíclode.

Este aquífero regional e de grande potencialidade é regularmente recarregado pelas águas de chuva que atingem a região oeste do estado. O SAU possui importância significativa para os recursos hídricos na RPGA, não somente como fonte de captação de água subterrânea através de poços tubulares profundos, mas também como fonte

reguladora dos rios da região e também do rio São Francisco. Assim, de forma genérica, o Aquífero Urucuia funciona como um reservatório que receber as águas de chuva, armazena e transmitir gradativamente para os mananciais superficiais na forma de vazões de base.

As áreas de drenagens das UPGRH 1-Alto Rio Preto; 3-Rios Branco e de Ondas e 4-Alto Rio Grande estão instaladas em sua maior parte sobre o SAU e recebem contribuições desse sistema através das descargas de base, mantendo fluxos superficiais constantes principalmente no período de recessão das precipitações.

A disponibilidade hídrica subterrânea para o SAU foi estabelecida a partir de dados de precipitação média sobre a bacia e de um índice de infiltração de 18% sobre o terreno aflorante, além da adoção de um coeficiente de sustentabilidade ($C_s=0,2$) aplicado ao volume estimado para a reserva reguladora, assim, com base nestes parâmetros foi definido um volume de $1.842,1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$, o que corresponde a 75,4% das reservas hídricas subterrâneas totais da RPGA.

A **Figura 4.5** mostra o rebaixamento do nível freático do SAU e as **Figuras 4.6 e 4.7** mostram mapas potenciométricos do SAU na RPGA.

Sobrepostas, em parte, ao Sistema Aquífero Urucuia, encontram-se rochas calcárias correlacionadas ao Grupo Bambuí, entretanto, essas rochas afloram apenas na porção centro-leste da RPGA do Rio Grande, estendendo-se para leste a partir do alinhamento entre as cidades de Barreiras e Formosa do Rio Preto, nas áreas de drenagem das UPGRH 2-Médio e Baixo Rio Preto e 5-Médio Rio Grande.

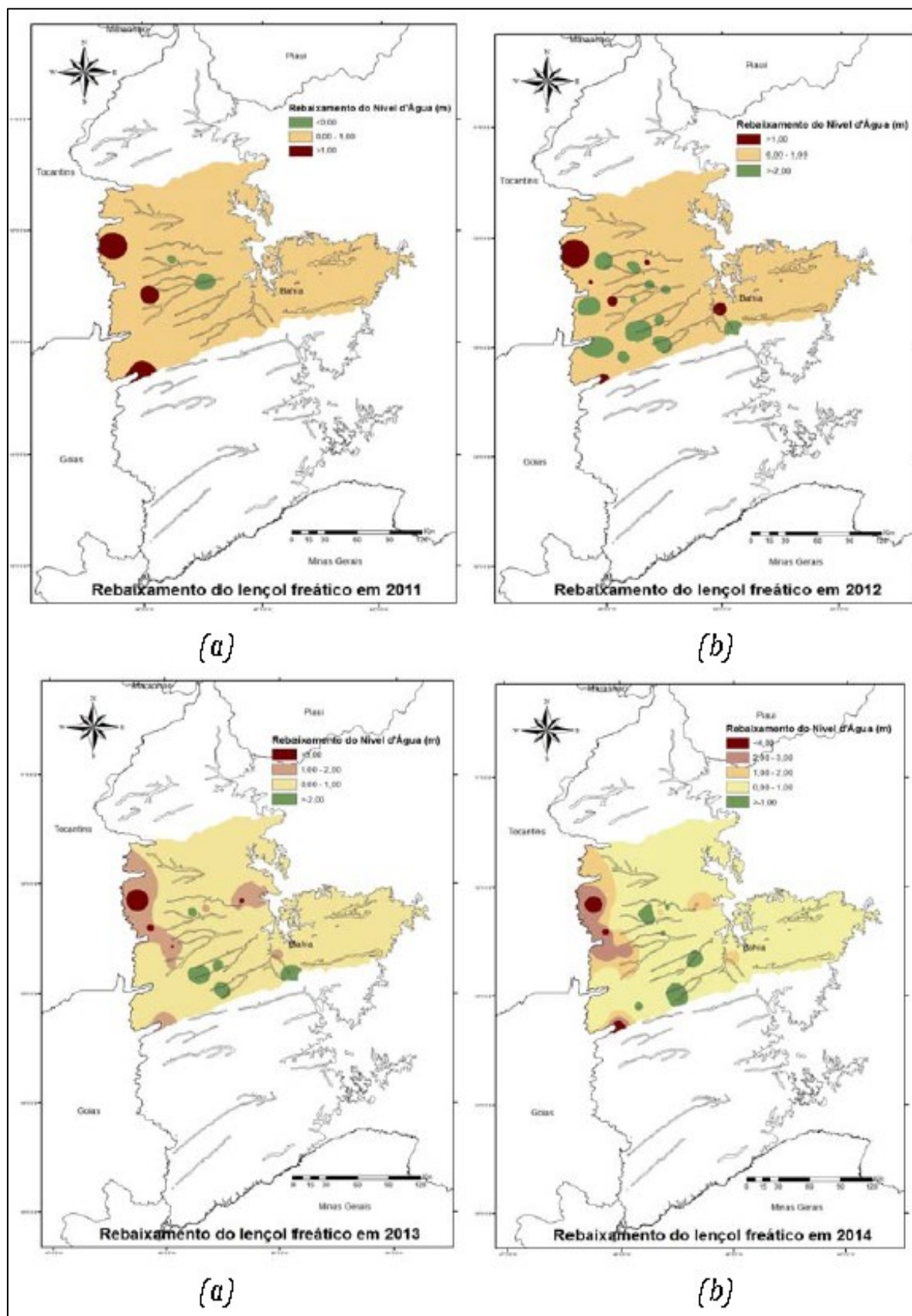
O Sistema Aquífero Bambuí é formado por rochas carbonáticas e pelíticas com alguma contribuição carbonática. Neste sistema, a água infiltrada fica armazenada em zonas de dissolução da rocha calcária, que gradativamente se ampliam a partir da percolação contínua da água em sistemas de falhas e fraturas gerados pela tectônica inicial. Localmente, quando muito evoluídas, as zonas de dissolução da rocha calcária podem armazenar

quantidades significativas de água subterrânea com possibilidade de captação com poços de vazões elevadas e alta capacidade específica.

A alimentação destes sistemas aquíferos ocorre de forma direta pela infiltração das águas das precipitações pluviométricas, ou de forma indireta, por contribuição de rochas adjacentes e em condição topográfica mais elevada. Nas áreas de recarga, em superfície, o processo de carstificação dá origem a formas de dissolução tais com dolinas, cavidades naturais, vales cegos e sumidouros que formam estruturas de captação e funcionam como condutos por onde a água de escoamento superficial infiltra e é rapidamente incorporada aos mananciais subterrâneos. Ao longo de encostas e do próprio leito do rio, as águas infiltradas podem retornar à superfície na forma de surgência, alimentando novamente fluxos superficiais.

Assim, este sistema aquífero se caracteriza pela heterogeneidade, com produtividade muito variável e fluxos subterrâneos organizados em função dos processos de dissolução das rochas com a formação de condutos cársticos condicionados pela tectônica e pelo relevo. Em função da recarga e capacidade de renovação, o aquífero pode apresentar áreas com excelente produção e boa qualidade, e outras com baixa produção e de águas salobras, eventualmente impróprias para consumo humano e irrigação.

Figura 4.5 - Rebaixamento do nível freático do SAU na RPGA do rio Grande entre 2011 e 2014



Fonte: Mantovani et al., 2019..

Figura 4.6 - Mapa potenciométrico e de fluxo das águas subterrâneas no aquífero Urucuia

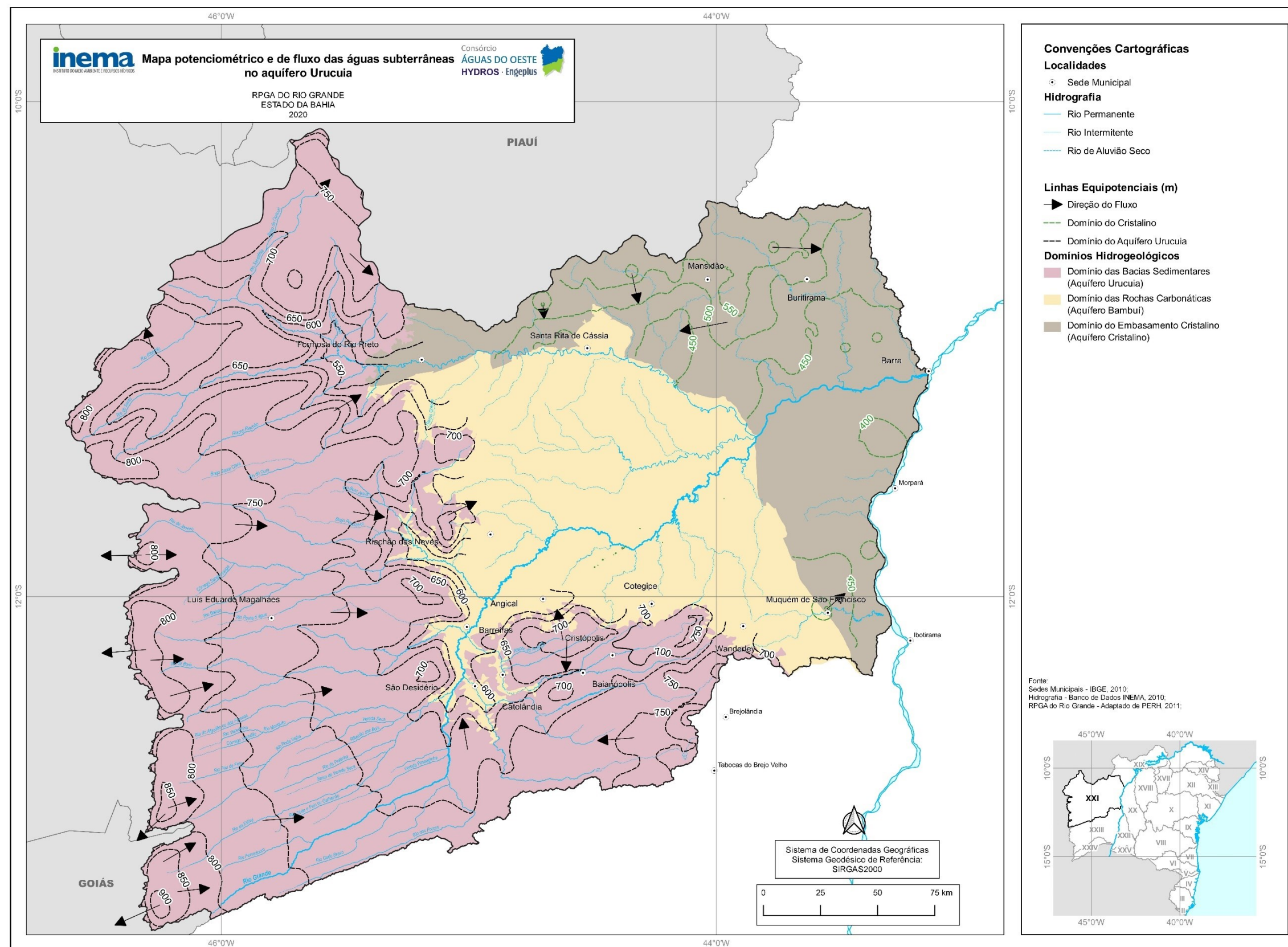


Figura 4.7 - Mapa potenciométrico e de fluxo de detalhe para o SAU

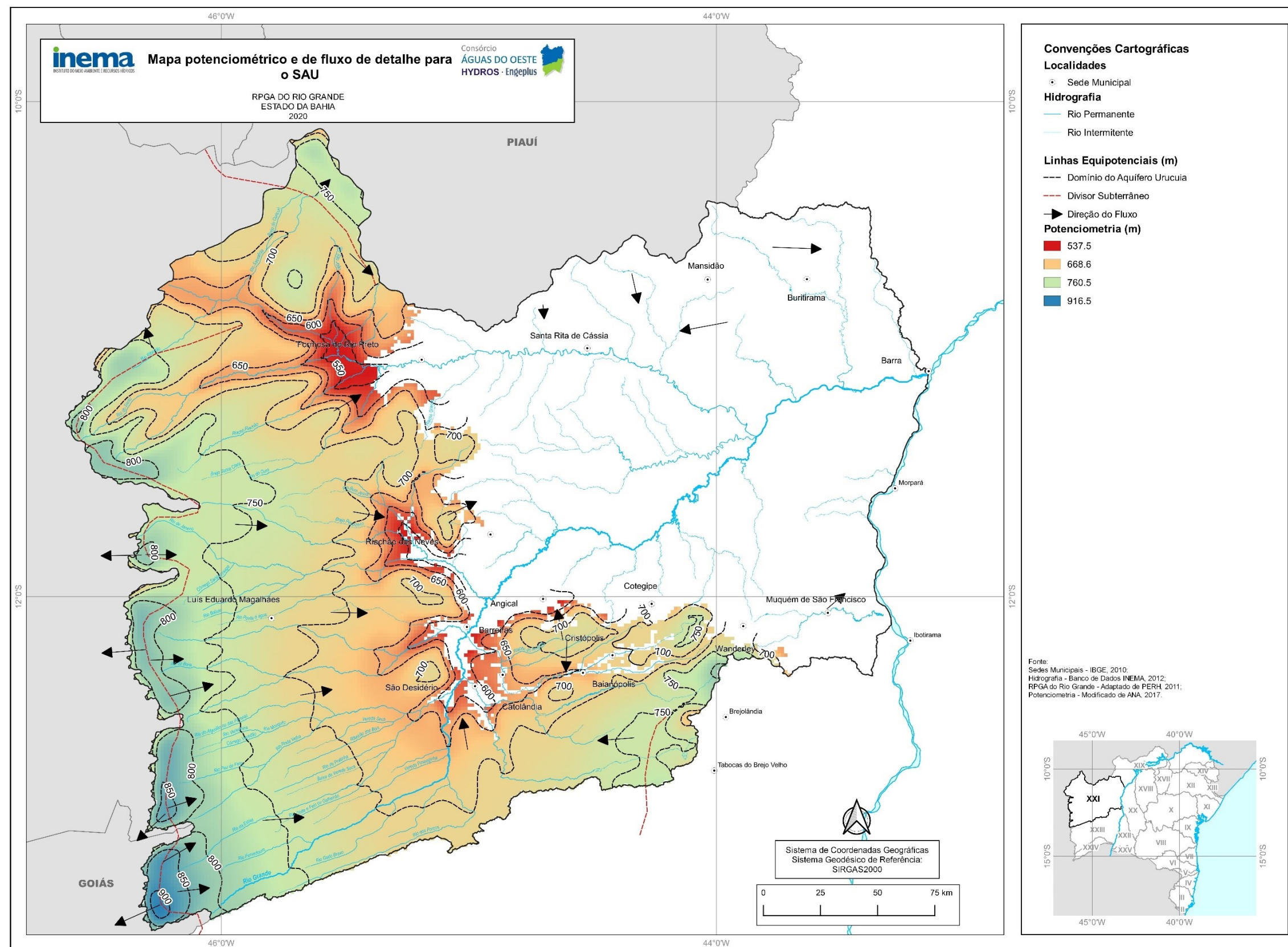
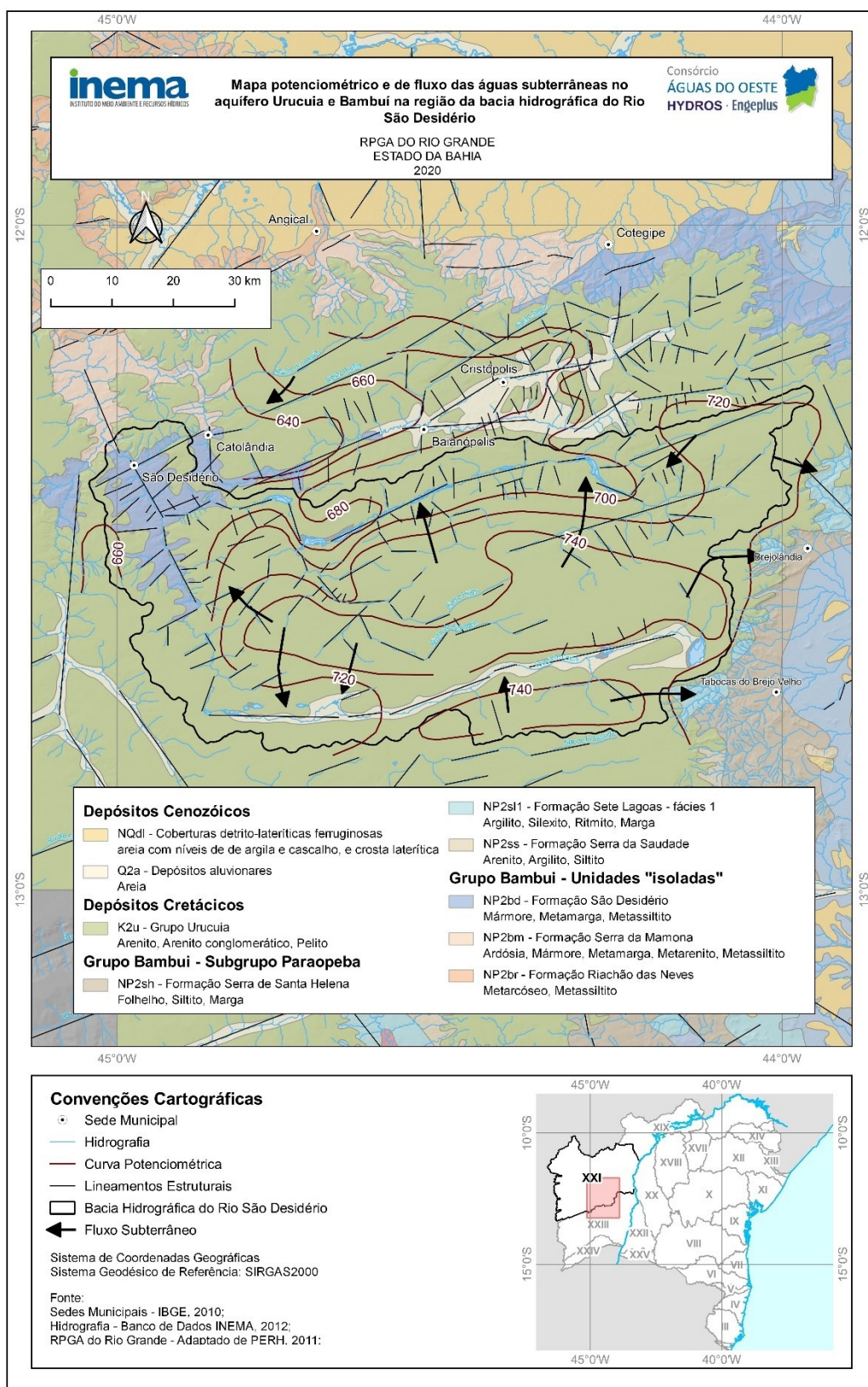


Figura 4.8 - Mapa potenciométrico e de fluxo das águas subterrâneas no aquífero Urucuia e Bambuí na região da bacia hidrográfica do Rio São Desidério



Segundo Gonçalves (2014) o aquífero cárstico do oeste baiano pode ser compartimentado em dois subdomínios: O primeiro é formado por rochas calcárias das Formações Sete Lagoas e Lagoa do Jacaré com espessuras entre 100 e 500 m e um grau de fraturamento médio, onde os poços instalados apresentam vazões variando entre 10 e 25 m³/h. O segundo subdomínio é formado por um aquífero pelito-carbonático, constituído por arcóseo, argilito, calcarenito, dolomito, metapelito, folhelho, marga, ritimito e siltito, do Membro Inferior da Formação Sete Lagoas; bem como, pelos pelitos das Formações Serra de Santa Helena ou Serra da Saudade. As unidades pelíticas, sobreposta a unidade carbonática, apresentam espessura variando entre 100 a 500 metros, baixo grau de fraturamento e vazões de poços variando entre 1 e 10 m³/h.

Particularmente na sub-bacia do rio São Desidério (UPGRH 5-Médio Rio Grande) o sistema cárstico se mostra muito evoluído, com baixo escoamento superficial e abundantes formas de dissolução em superfície, condicionando boas recargas e a formação de um sistema fluvio-cárstico complexo onde ocorre uma forte conexão entre águas superficiais e subterrâneas. Nesta porção do aquífero cárstico, as vazões dos poços variam comumente entre 11 e 30 m³/h e os valores de recarga são da ordem de 13,4% da pluviometria média (ANA, 2018). Adicionalmente, nesta região, os aquíferos cársticos encontram-se parcialmente recobertos por arenitos do Grupo Urucua (Chapada de Baianópolis), que funcionam como zonas de captação e geram fluxos descendentes que alimentam o aquífero cárstico.

A disponibilidade hídrica subterrânea para o Aquífero Cárstico Bambuí foi de $530,4 \times 10^6$ m³/ano o que corresponde a 21,7% das reservas hídricas subterrâneas da RPGA. Este volume foi calculado a partir de dados de precipitação média sobre as unidades aflorantes com uma taxa de infiltração de 10%, além da adoção de um coeficiente de sustentabilidade ($C_s=0,3$) aplicado ao volume estimado para a reserva reguladora total.

Na porção mais a norte e a nordeste, em direção ao São Francisco, na região do baixo curso do rio Grande, as rochas do embasamento cristalino e metassedimentos dos Grupos Rio Preto e Espinhaço compõem o denominado Sistema Aquífero Cristalino. Neste sistema, a infiltração, a percolação e o armazenamento das águas se fazem através de estruturas geológicas tais como fraturas, diaclases e falhas com profundidades entre 80 e 120 metros.

Quando comparado com o SAU e até mesmo com o Aquífero Cárstico Bambuí, o Aquífero Cristalino apresenta baixa capacidade de armazenamento e produção limitada de água subterrânea, possuindo geralmente poços com baixas vazões e qualidade comprometida em função da baixa circulação que condiciona teores mais elevados de sais. Na RPGA do Rio Grande foram registrados valores de capacidade específica (C_s) média em torno de 0,64 m³/h/m uma vazão média de exploração dos poços de 4,9 m³/h.

Essas características impõem ao Aquífero Cristalino uma menor potencialidade para captação e uso das águas subterrâneas, entretanto, captações podem ser utilizadas localmente para atendimento de pequenas demandas para abastecimento e dessedentação animal.

Eventualmente, os Aquíferos Cristalinos encontram-se sotopostos por pacotes arenosos relacionados a coberturas detriticas que melhoram as condições de recarga e qualidade da água. A disponibilidade hídrica subterrânea para o Aquífero Cristalino foi estimada em $71,6 \times 10^6$ m³/ano o que corresponde a 2,9% das reservas hídricas subterrâneas da RPGA, sendo adotada uma taxa de infiltração de 5,0% a partir da precipitação média sobre essa unidade aquífera, e um coeficiente de sustentabilidade igual a unidade ($C_s=1,0$), indicando a possibilidade de utilização de toda a reserva reguladora como disponibilidade hídrica efetiva.

4.2.3 Dinâmica das Águas Superficiais

O conhecimento, o entendimento e o planejamento na RPGA, tendo em vista os comportamentos altamente distintos observados entre diferentes regiões da RPGA, necessariamente requerem um monitoramento hidrológico com densidade espacial e temporal adequados. A situação observada na RPGA revela dois extremos: se por um lado há algumas estações fluviométricas e pluviométricas cuja operação iniciou-se ainda nas décadas de 1910 e 1920, há amplas regiões com monitoramento muito recente e com densidade insuficiente. Além disso, as séries históricas existentes, por vezes, cobrem períodos distintos, afetando a comparação direta dos dados.

Na RPGA XXI destaca-se a carência de monitoramento fluviométrico em cinco das 15 unidades de balanço. Percebe-se que o monitoramento fluviométrico é deficiente em todas as UPGRH, e completamente ausente em duas: a UPGRH 6 – Baixo Rio Grande e a UPGRH 7 – Riachos Largo e Canoa. Em relação às estações pluviométricas, das sete UPGRH, seis possuem pelo menos uma estação com séries históricas com pelo menos 45 anos de dados. Porém, elas são localizadas apenas na porção leste da RPGA. Por sua vez, na área mais a oeste da RPGA, nas UPGRH1 e 3, bem como nas UB Rio Grande e Rio das Fêmeas, na UPGRH 4, as séries históricas são, em geral, mais curtas, com poucas com mais de 20 anos de dados. Considerando-se que o regime pluviométrico na RPGA é distinto entre os extremos leste e oeste, salienta-se a necessidade da expansão da rede de monitoramento pluviométrico como um todo, garantindo que o regime pluviométrico de toda a RPGA seja devidamente representado.

O monitoramento pluviométrico melhorou consideravelmente a partir da década de 1960, quando diversas estações entraram em operação em toda a RPGA. No entanto, também se verifica que, na década de 1990, muitas destas foram desativadas, reduzindo novamente a disponibilidade de dados pluviométricos na RPGA. Em termos de monitoramento sedimentométrico, por sua vez, a situação é ainda mais crítica, uma vez que há apenas seis estações em toda a RPGA e com uma densidade temporal de monitoramento muito baixa.

Ao se avaliar a situação do monitoramento hidrológico na RPGA, em termos de densidade espacial, observa-se que nenhuma UPGRH atingiu uma situação de atendimento para o monitoramento fluviométrico (575 km²/estação) e pluviométrico (1.875 km²/estação), e apenas duas UPGRH atenderam a densidade ideal quanto ao monitoramento sedimentométrico (12.500 km²/estação).

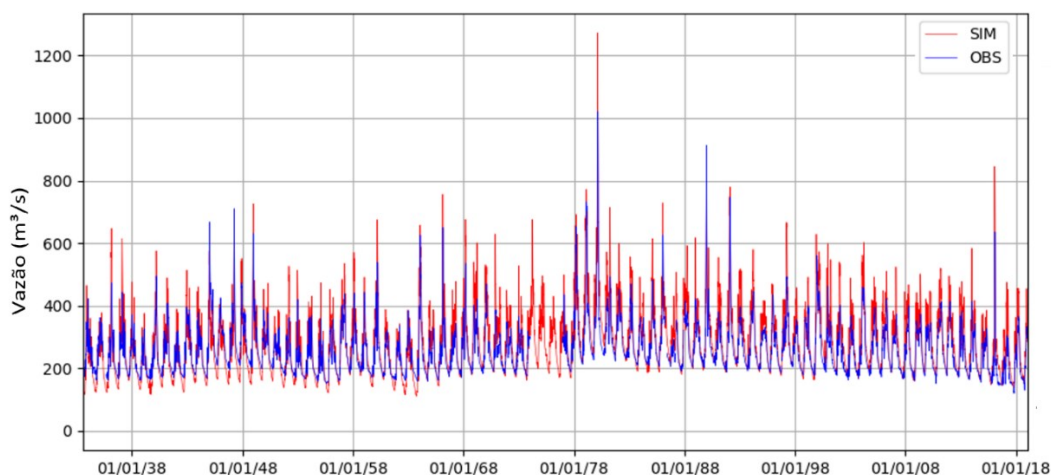
Considerando-se a limitação nos dados hidrometeorológicos disponíveis e a heterogeneidade observada dentro da RPGA em termos de totais precipitados e de vazões específicas das estações fluviométricas, a modelagem hidrológica foi a ferramenta identificada como capaz de fazer o melhor uso das informações disponíveis para realizar a estimativa de disponibilidade hídrica na RPGA. A simulação hidrológica foi realizada utilizando o modelo hidrológico do tipo chuva-vazão sem distribuído MGB-IPH, que gerou vazões diárias cobrindo o período de 01/01/1920 a 31/12/2018, o que permitiu a consideração de diferentes períodos de alta e baixa disponibilidade hídrica. O modelo foi calibrado com o uso do solo de 1998, e priorizando o ajuste com as vazões observadas entre 1990 e 2010. Este período de calibração foi adotado por representar uma situação intermediária: nem o período mais recente, pós 2010, que geraria vazões extremamente baixas e não representativas do que ocorre, em longa escala, na RPGA; nem um período mais antigo, quando praticamente não havia usuários na bacia, em uma situação quase natural que não ocorre mais, tendo em vista o processo de mudança do uso do solo pelo qual a RPGA já passou.

Ainda que o modelo hidrológico tenha sido ajustado adotando como período de calibração prioritário o intervalo entre 1990 e 2010, o período completo de dados observados disponíveis foi considerado. As **Figuras 4.8 e 4.9** mostram exemplos da qualidade do acoplamento entre vazões simuladas pelo modelo hidrológico e observadas nas estações fluviométricas. A **Figura 4.8** mostra o hidrograma observado na estação mais a jusante no rio Grande, o posto 46902000, e o hidrograma simulado no mesmo ponto. Destaca-se que mesmo com uma série longa de dados, o modelo foi capaz de reproduzir o comportamento das vazões ao longo de todo o período. Já a **Figura 4.9** mostra a

curva de permanência das vazões observadas e simuladas. Ressalta-se a grande concordância entre as vazões mínimas, como a Q_{90} , entre as vazões simuladas e observadas. Na etapa de calibração, foram consideradas todas as 30 estações fluviométricas com algum dado disponível na RPGA do Rio Grande. Isto, associado à solidez metodológica trazida pelo modelo hidrológico, que considera dados espacialmente distribuídos de tipo e uso do solo e variáveis climatológicas utilizadas na estimativa da evapotranspiração, e dados distribuídos

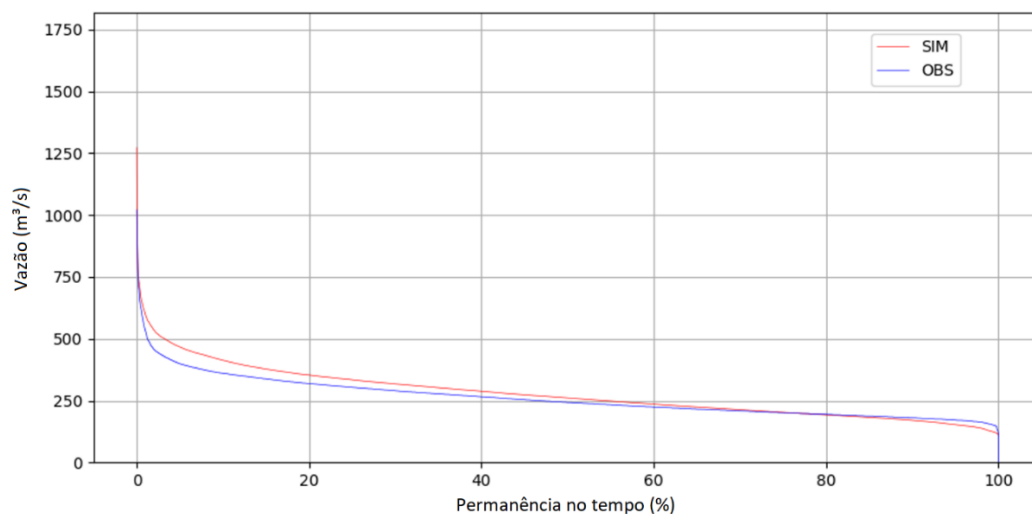
em termos espaciais e temporais para vazão e precipitação, produzindo séries de vazões diárias cobrindo um período de 99 anos, agrega robustez às vazões características estimadas no estudo aqui conduzido quando comparadas aos resultados de estudos cuja metodologia não leve em conta a heterogeneidade da RPGA. O **Quadro 4.1** mostra a vazão com 90% de permanência no tempo estimada para o exutório de cada Unidade de Balanço da RPGA XXI.

Figura 4.9 - Vazões observadas (em azul) na estação fluviométrica 46902000, no rio Grande, e simuladas (em vermelho) com o modelo hidrológico



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Figura 4.10 - Curva de permanência das vazões observadas (em azul) na estação fluviométrica 46902000, no rio Grande, e das vazões simuladas (em vermelho) com o modelo hidrológico



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Quadro 4.1 - Vazão com 90% de permanência no tempo nas Unidades de Balanço da RPGA XXI

RPGA	UPGRH	UB	Q ₉₀ anual (m³/s)	Q ₉₀ jan (m³/s)	Q ₉₀ fev (m³/s)	Q ₉₀ mar (m³/s)	Q ₉₀ abr (m³/s)	Q ₉₀ mai (m³/s)	Q ₉₀ jun (m³/s)	Q ₉₀ jul (m³/s)	Q ₉₀ ago (m³/s)	Q ₉₀ set (m³/s)	Q ₉₀ out (m³/s)	Q ₉₀ nov (m³/s)	Q ₉₀ dez (m³/s)
RPGA XXI: Rio Grande	1 - Alto Rio Preto	21.1.1 - Rio do Ouro	49,04	67,21	68,88	69,11	63,82	55,33	49,41	46,11	41,74	40,88	46,41	60,87	68,62
		21.1.2 - Alto Rio Preto	43,99	60,57	62,13	62,20	57,23	49,43	44,13	41,17	37,35	36,83	42,09	55,28	62,08
	2 - Médio e Baixo Rio Preto	21.2.1 - Médio Rio Preto	56,61	79,59	81,63	84,30	78,58	66,38	58,82	53,84	48,62	45,34	49,80	64,19	79,79
		21.2.2 - Riacho Camboeiro	0,06	0,30	0,40	0,47	0,28	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,18	0,33
		21.2.3 - Vereda do Formigueiro	0,02	0,09	0,19	0,38	0,29	0,14	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
		21.2.4 - Baixo Rio Preto	56,19	82,21	83,85	87,55	81,19	67,37	59,47	53,65	48,45	44,55	48,48	63,10	81,58
	3 - Rios Branco e de Ondas	21.3.1 - Rio Branco	29,02	32,79	33,56	32,60	31,46	29,60	28,65	27,80	26,28	26,26	27,82	32,68	34,07
		21.3.2 - Rio de Ondas	23,91	35,19	36,63	35,99	32,93	27,46	23,83	21,38	18,39	18,30	23,52	32,46	35,63
	4 - Alto Rio Grande	21.4.1 - Rio das Fêmeas	27,93	39,53	41,23	40,22	38,24	32,47	29,10	26,10	22,66	22,15	26,56	34,83	39,66
		21.4.2 - Rio Grande	15,21	23,41	24,78	23,97	22,97	18,84	16,09	13,83	11,24	10,35	13,48	19,63	23,23
		21.4.3 - Rio São Desidério	48,00	71,10	74,34	72,86	68,85	57,79	50,47	44,29	37,55	36,06	44,29	60,81	70,98
	5 - Médio Rio Grande	21.5.1 - Médio Rio Grande	106,67	156,79	163,18	164,37	154,92	130,53	113,59	101,68	88,98	82,82	92,97	120,80	156,54
	6 - Baixo Rio Grande	21.6.1 - Baixo Rio Grande	163,68	244,26	249,40	260,39	243,28	206,20	178,61	158,44	141,96	127,55	139,36	179,24	242,99
	7 - Riachos Largo e Canoa	21.7.1 - Riacho da Canoa	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
		21.7.2 - Riacho Largo	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

Fonte: Elaboração própria, 2019.

A RPGA apresenta uma forte heterogeneidade entre as suas UPGRH, especialmente entre aquelas localizadas no extremo oeste e as localizadas no extremo leste da RPGA. Os rios principais das UPGRH1-Alto Rio Preto, 3-Rios Branco e de Ondas e 4-Alto Rio Grande nascem no domínio hidrogeológico de bacias sedimentares, na área com maiores totais precipitados da RPGA (à exceção da UB Rio São Desidério). Essa conjuntura gera cursos d'água perenes e com relativamente alta capacidade de geração de escoamento superficial. Nas UPGRH 2-Médio e Baixo Rio Preto, 5-Médio Rio Grande, 6-Baixo Rio Grande e 7-Riachos Largo e da Canoa, a situação é bastante distinta. Estas UPGRH estão sobre domínios calcários e de coberturas detríticas, majoritariamente, e em uma região com baixas precipitações, formando uma situação que dificulta a geração de escoamento superficial. Nestas UPGRH, observam-se rios perenes, praticamente limitados àqueles que recebem grandes aportes de outras UPGRH de montante, à oeste; e rios intermitentes, que dependem muito mais diretamente da ocorrência de precipitação para que haja escoamento, devido à baixa capacidade de armazenamento do solo. Percebe-se que a maior parte das vazões garantidas nos exutórios dos rios Preto e Grande é resultado das vazões geradas nas UPGRH do extremo oeste, 1, 3 e 4, uma vez que nas UPGRH 2, 5 e 6, as vazões incrementais tendem a ser muito baixas.

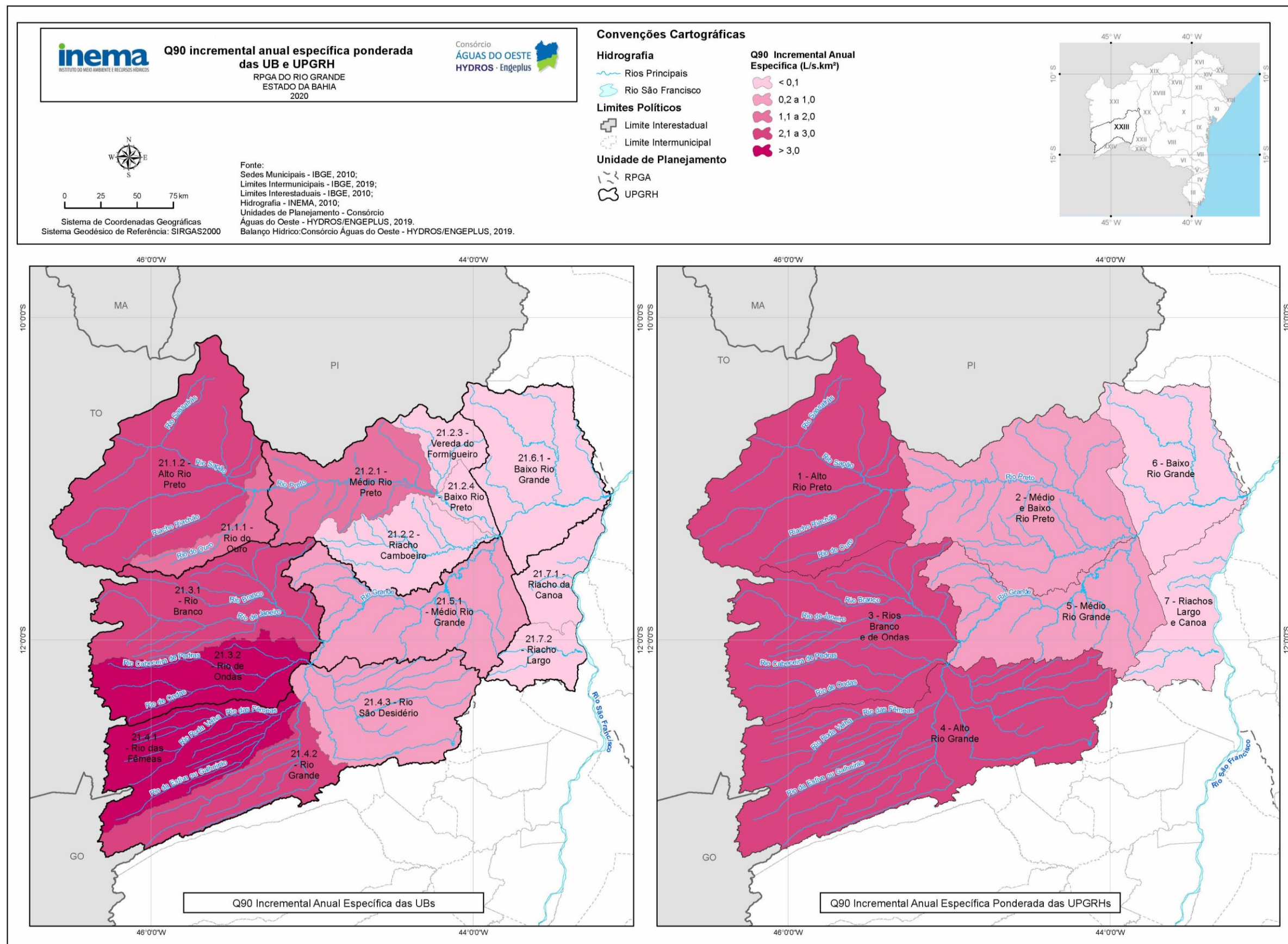
Analisou-se a Q_{90} incremental específica ponderada por UPGRH, calculada em $L/s.km^2$, que reflete os efeitos na geração e na manutenção de escoamento superficial causados pelas diversas condicionantes. A Q_{90} é a vazão igualada ou superada em 90% do tempo. O termo "incremental" refere-se ao fato de corresponder exclusivamente às vazões geradas em cada UB, ou seja, em UB que possuem outras a montante, a vazão incremental será a vazão no exutório da UB de interesse menos a vazão nos exutórios das UB afluentes à esta. A expressão "específica" quer dizer que as vazões foram divididas pela área de drenagem que as gerou. Por fim, o termo "ponde-

rada" reflete a maneira como os valores calculados em cada UB foram agregados para as respectivas UPGRH: a vazão específica incremental de cada UB foi considerada proporcional à área da UB na UPGRH, para a estimativa das vazões médias da UPGRH. O resultado final por UPGRH é apresentado na **Figura 4.11**, bem como o resultado da vazão específica incremental de cada UB.

A partir desta análise, se evidenciou que, de acordo com os demais estudos realizados até então, a porção extremo oeste da RPGA possui uma capacidade de geração e manutenção de escoamento superficial maior que a porção extremo leste. Percebe-se que as vazões são geradas principalmente sobre o Sistema Aquífero Urucuia, e que, fora dele, há muito pouco aporte hídrico - isso quando não ocorre uma diminuição das vazões de montante para jusante. Ainda, destaca-se que, na UPGRH2 - Médio e Baixo Rio Preto, a UB Médio Rio Preto possui um potencial de geração de escoamento superior às demais UB da UPGRH. Já na UPGRH4 - Alto Rio Grande, a UB Rio São Desidério, a leste, apresenta um comportamento muito distinto das UB Rio das Fêmeas e Rio Grande, a oeste.

Analisando-se o período mais recente, de 2012 a 2018, percebe-se uma diminuição das vazões em relação às vazões históricas, especialmente quando comparadas com médias calculadas adotando como período de referência as décadas de 1970 e 1980, marcadas por alta disponibilidade hídrica na RPGA. Contudo, outros períodos de baixa disponibilidade hídrica foram anteriormente observados nas bacias, com nível de intensidade semelhante ou mesmo maior, no que se refere tanto a precipitações como a vazões. Analisando-se as séries hidrometeorológicas mais longas disponíveis, percebe-se que há um ciclo, com duração de algumas décadas, em que períodos de alta e baixa disponibilidade se alternam. A diferença mais marcante na RPGA entre estes períodos de estiagem mais antigos e o recente é o intenso processo de mudança do uso do solo, demografia e, conseqüentemente, uso da água que ocorreu na bacia nas últimas décadas.

Figura 4.11 - Q₉₀ incremental anual específica ponderada das UB e UPRGH

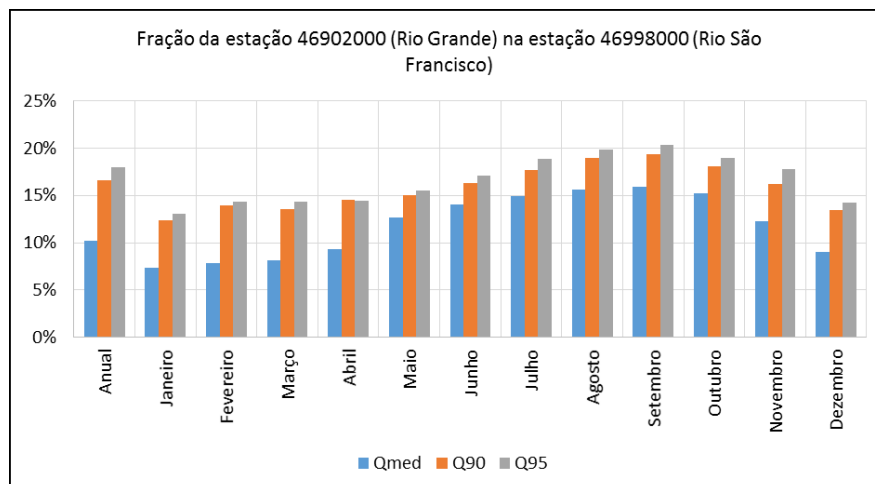


O modelo hidrológico utilizado para estimativa da disponibilidade hídrica permite algumas análises que, complementadas com o observado no balanço hídrico, propiciam algumas inferências sobre o que pode estar ocorrendo em alguns pontos da RPGA. Em alguns locais, em maior ou menor grau, observou-se que as vazões simuladas com o modelo hidrológico calibrado e satisfatoriamente em acordo com as vazões observadas nas décadas de 1990 e 2000, aproximadamente, em algum momento do período mais recente, na última década, passam a discordar dos hidrogramas observados. As vazões simuladas mantêm-se em certo patamar, definido pela precipitação observada, enquanto os hidrogramas observados em algumas estações fluviométricas começam a apresentar vazões mais baixas. Este resultado de rebaixamento nas vazões observadas além do esperado pelo período de baixas precipitações provavelmente é consequência de altos consumos na bacia. Esta conclusão é corroborada pelo observado no balanço hídrico. Este efeito nos hidrogramas observados é apresentado nas estações fluviométricas 46590000, no Rio Branco (UPGRH 3) e na estação 46610000, no Rio Grande (UPGRH 5).

Conclui-se, desta forma, que as vazões observadas na última década são resultado de um período de baixa disponibilidade hídrica – efeito da precipitação – acentuada em maior ou menor grau pelo consumo de água na RPGA. Estes períodos de baixa disponibilidade hídrica podem vir a tornar-se mais frequentes ou mesmo mais intensos devido ao efeito das mudanças climáticas, o que torna a existência de um sistema robusto de gestão dos recursos hídricos, devidamente respeitado por todos os usuários, fundamental para a manutenção dos diferentes usos da água na RPGA.

O rio Grande é um importante afluente do rio São Francisco. Utilizando-se os dados disponíveis nas estações fluviométricas em ambos corpos hídricos, foram analisados 68 anos de dados fluviométricos. Estima-se que o rio Grande represente aproximadamente 10,2% da vazão média anual do rio São Francisco na sua confluência, com a maior contribuição mensal em setembro, atingindo 15,9%. Quando observadas as vazões mínimas (vazão com 90% de permanência), tem-se que o rio Grande representa anualmente 16,6% da vazão do Rio São Francisco, no ponto logo a jusante da confluência de ambos, sendo setembro o mês de maior fração, chegando a 19,3%. Percebe-se, assim, que as vazões do rio Grande representam uma fração maior da vazão no rio São Francisco em situações de menor disponibilidade hídrica. Contudo, mesmo nestas situações, a fração da vazão do rio São Francisco devida à bacia do rio Grande ainda é bastante próxima à fração correspondente à área de drenagem do rio Grande (77.209 km²) na área de drenagem da estação 46998000, no rio São Francisco (425.000 km²), de aproximadamente 18%. A variação ao longo dos meses do ano da fração representada pela vazão do rio Grande no rio São Francisco é mostrada na **Figura 4.12**.

Figura 4.12 - Contribuição do rio Grande para a vazão do rio São Francisco, no ponto da confluência de ambos



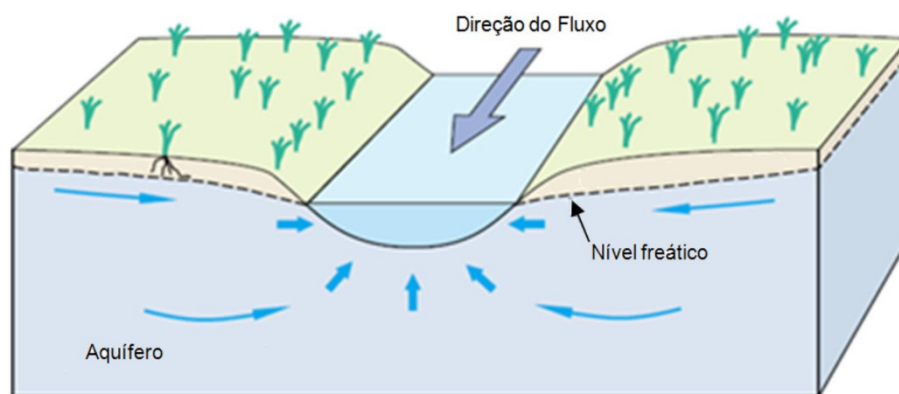
Fonte: Elaboração própria, 2020

4.2.4 Interação das Águas

A Região Oeste do Estado da Bahia, na porção onde há a presença do Sistema Aquífero Urucuia (SAU), é reconhecidamente um ambiente de significativa disponibilidade de mananciais hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos.

Tendo em vista que os rios que cortam a Chapada do Urucuia mantêm vazões não nulas durante todo o ano, mesmo nos períodos de estiagem, é consenso que as áreas de nascentes ao longo do leito são alimentadas por descargas de base do aquífero Urucuia. Assim, o SAU funciona como um reservatório que capta água de chuva através da infiltração e libera gradativamente na forma de escoamento superficial a partir de nascentes e surgências ao longo do leito dos rios (**Figura 4.13**).

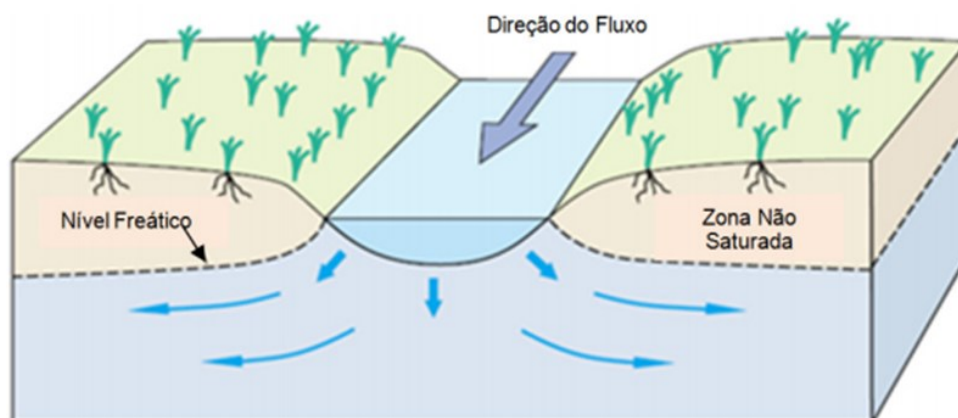
Figura 4.13 - Rio efluente, sendo alimentado pelo sistema aquífero



Fonte: Rodrigues (2013) adaptado de Winter (1998).

A partir do médio curso, ao sair da região da Chapada do Urucuia em direção ao rio São Francisco, os rios entram em uma região rebaixada cujo substrato é formado, em parte, por rochas calcárias do Grupo Bambuí. Nesta região, se observa, em alguns trechos, que a relação rio-aquífero se inverte, e o rio passa a ser influente (**Figura 4.14**), alimentando o aquífero por meio de infiltração ao longo do seu leito.

Figura 4.14 - Rio influente, alimentando o sistema aquífero



Fonte: Rodrigues (2013) adaptado de Winter (1998).

Áreas de coberturas arenosas no baixo curso associadas a extensas planícies aluvionares arenosas também podem funcionar localmente como áreas de troca entre mananciais hídricos superficiais e subterrâneos.

Recentemente, devido à iminência de situações de conflito relacionadas à limitação da disponibilidade dos mananciais superficiais, a região vem sendo objeto de estudos e investigações mais consistentes a fim de melhor conhecer a disponibilidade hídrica subterrânea. Contudo, devido sobretudo ao curto período de observação, esses estudos ainda não se mostraram suficientes a ponto de fornecer dados conclusivos quanto ao funcionamento hidráulico do sistema aquífero e sobre o entendimento das inter-relações entre as águas superficiais e subterrâneas.

Os primeiros estudos nos aquíferos da região oeste da Bahia se iniciaram na década de 2000, envolvendo a execução de testes de bombeamento para determinação de parâmetros hidrodinâmicos e investigação de parâmetros de qualidade que subsidiassem processos de outorga e uso sustentável do aquífero, destacando-se os estudos de Schuster (2002), Amorim Jr.; Lima (2007) e Aquino et al (2003). Já Gaspar (2006), desenvolveu estudos mais amplos com intuito de subsidiar ações de gestão em todo o SAU.

Estudos de âmbito regional e com integração de diversas fontes de informações, incluindo levantamento e interpretações geofísicas, monitoramento sistemático do aquífero e modelagem hidrogeológica também foram desenvolvidos por Bomfim; Gomes (2004), pela Agência Nacional das Águas (ANA, 2017), pela CPRM (2012) e mais recentemente pela Universidade de Viçosa (MANTOVANI et al., 2019), cabendo destacar também diversos estudos no âmbito acadêmico com trabalhos publicados e algumas dissertações de mestrado e teses de doutorado.

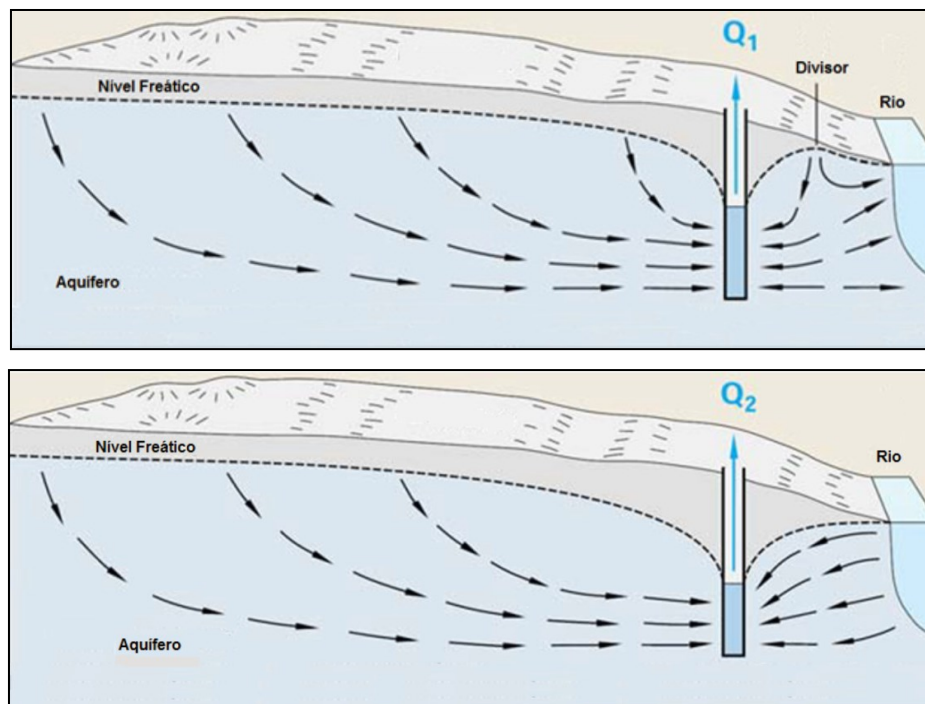
Apesar dos esforços empreendidos no sentido de compreender o funcionamento dos sistemas aquíferos da região oeste do estado, em especial o SAU, o conhecimento atual sobre a geologia e o comportamento desses sistemas ainda é muito limitado considerando a sua extensão e complexidade, sendo esta constatação corroborada pelos diversos autores que estudaram a região.

Segundo Mantovani et al. (2019), o SAU, embora corresponda a um dos maiores e mais relevantes sistemas aquíferos do país, tanto em extensão quanto em volume armazenado, permanece ainda com lacunas importantes no conhecimento de seu potencial hídrico e de seu mecanismo de funcionamento hidrológico. Após o desenvolvimento e calibração de um modelo matemático de fluxo da água subterrânea para o SAU no território baiano, o autor concluiu que a construção desse modelo representou um grande desafio devido à escassez de dados e complexidade inerente a um sistema dessa magnitude, cujos próprios limites físicos ainda são motivo de debate e questionamentos, em especial em relação à sua espessura. Ainda segundo o autor, a elaboração do modelo conceitual baseou-se na confecção de um banco de dados que expôs as deficiências de dados sobre águas subterrâneas. Conforme Mantovani et al. (2019) há regiões em que as informações hidrogeológicas são notavelmente escassas, a exemplo da porção norte do SAU baiano, no trecho do médio rio Grande, para a qual são poucos os dados disponíveis de poços.

Nos últimos trinta anos, o aumento na demanda de água para irrigação (**Figura 4.14**) levou alguns mananciais superficiais da região do SAU (rio das Fêmeas, rio Grande, rio Corrente) a uma situação crítica de disponibilidade, a ponto de serem suspensas novas concessões de outorga, o que induziu muitos usuários, especialmente aqueles vinculados aos segmentos da agropecuária com alto nível de tecnologia, a buscar disponibilidade na exploração das águas subterrâneas através da perfuração de poços tubulares profundos.

Apesar do grande potencial de produção de água do SAU com poços profundos e de grandes vazões, chegando a valores acima de 500 m³/h, verificou-se que o bombeamento de poços próximos a cursos de águas superficiais causava interferências significativas nas vazões dos rios (**Figura 4.15**), deixando clara a conexão hidráulica aquífero-rio e comprovando a função exercida pelo SAU de regulador do escoamento superficial. Adicionalmente, estudos climáticos e hidrogeológicos identificaram períodos recentes de estiagem crítica, sendo a última delas no período entre 2012 e 2018, e observaram uma redução das vazões médias disponíveis nos rios.

Figura 4.15 - Modelo esquemático de interferência nas descargas de base de um poço de produção instalado nas proximidades do leito de rios efluentes em situação de vazão moderada (Q_1) e Vazão elevada e de longo período (Q_2)



Fonte: Rodrigues (2013) adaptado de Winter (1998).

Segundo Rodrigues (2013), se um o poço de bombeamento estiver localizado nas proximidades de um rio ou quando este é bombeado com vazões elevadas por um longo período tempo, o cone de depleção gerado pelo poço irá se expandir até o rio e induzir o fluxo da água do rio para o aquífero, invertendo o fluxo de água, transformando um rio efluente em influente.

Buscando compreender a dinâmica do aquífero a CPRM instalou uma rede de monitoramento denominada RIMAS (Rede Integrada de Monitoramento de Águas Subterrâneas) contando com 59 poços no domínio do SAU com medição de variações de nível potenciométrico das águas subterrâneas. Na região oeste da Bahia os poços de monitoramento estão instalados em maior proporção na RPGA do Rio Grande (46 poços) e 13 poços estão situados na RPGA do Rio Corrente, Serra do Ramalho e Brejo Velho. Esse monitoramento mostrou que, na bacia do rio Grande, no período de 2011 a 2013, houve pouca variação do NA. Entretanto, entre 2014 e 2018 ocorreu um aumento progressivo da profundidade, em especial na porção oeste da bacia, resultando em um rebaixamento de

6,0 m nas proximidades do limite oeste do SAU. Mantovani et al (2019) consideraram que essa variação se deu em função do aumento do bombeamento de água devido ao aumento do número de pivôs de irrigação implantados na bacia no período considerado e, também, por conta de mudanças nas chuvas. Assim, considera-se que o SAU está submetido a estresse hídrico, não somente pelo bombeamento dos poços que retiram suas reservas, mas também por fatores climáticos relacionados à menor precipitação que reduz o volume de recarga anual.

Algumas simulações já realizadas por meio de modelos numéricos e analíticos e separação de hidrogramas realizadas por Maia; Rodrigues (2012) indicaram que a contribuição subterrânea para a perenização dos rios na região oeste da Bahia fica em torno de 500 m³/s. Já os estudos da CPRM (2012) indicaram que a vazão Q_{90} do Aquífero Urucuaia que drena para o rio São Francisco é da ordem de 456 m³/s. Gonçalves et al. (2018) encontraram valores de fluxo de base da ordem de 570 m³/s para o sistema rio-aquífero.

A maioria dos modelos de inter-relação entre a água superficial e subterrânea propostos para a região indica que a porcentagem de contribuição do escoamento de base para o fluxo total é em média de 90% para os rios da região. Ou seja, quase a totalidade do volume de água que escoam nos rios corresponde a águas derivadas dos processos de recarga, circulação e descarga do Aquífero Urucuaia.

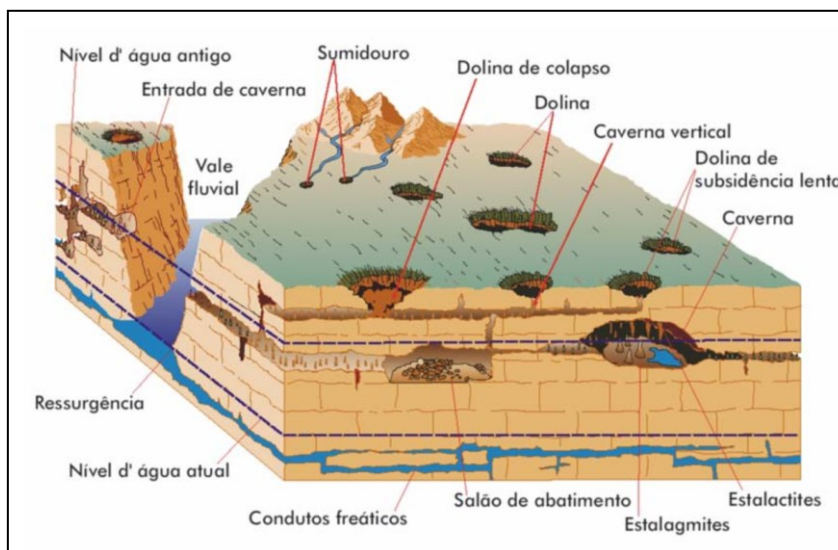
Os estudos desenvolvidos pela Universidade de Viçosa (MANTOVANI et al., 2019) concluíram que, em condições de estado estacionário, 98% do volume da recarga do SAU flui e é descarregada através dos rios. Estes rios, segundo dados da hidrologia superficial, chegam a ter 90 a 100% de seu fluxo alimentado pelo SAU.

No âmbito da gestão das águas na área de ocorrência do SAU, algumas iniciativas com foco na gestão integrada das águas superficiais e subterrâneas vem sendo desenvolvidas por pesquisadores e entidades governamentais (RODRIGUES, 2013; POUSA et al., 2019; MANTOVANI et al., 2019) de modo que seja possível dimensionar a

exploração de água subterrânea por meio de poços sem impactar a vazão dos rios, além de possibilitar o planejamento e o incentivo de ações que incrementem o escoamento de base para os rios nos períodos de secas, sem comprometer as demandas existentes.

Uma forte conexão hidráulica entre rio-aquífero também é observada no aquífero cárstico Bambuí, na porção central da RPGA, especialmente na região de São Desidério. Neste ambiente, o relevo cárstico se apresenta bastante dissecado, com a presença de estruturas como vales cegos, cânions e feições fluvio cársticas como dolinas, sumidouros, surgências e condutos subterrâneos (**Figura 4.16**). É comum a drenagem deixar o seu curso superficial e seguir através dos condutos subterrâneos até o ressurgimento em nascentes a jusante. Entretanto, ainda não há estudos detalhados sobre o comportamento hidrológico desses sistemas de fluxo em subsuperfície uma vez que sequer se conhece as suas rotas, velocidades e vazões, sendo, portanto, um dos importantes desafios para o avanço no conhecimento aplicado à gestão das águas na RPGA.

Figura 4.16 - Diagrama mostrando as conexões entre as estruturas dos aquíferos cársticos



Fonte: Karmann, 2000.

Apesar dos avanços recentes, a falta de conhecimento específico sobre os sistemas aquíferos da RPGA do Rio Grande se constitui em um fator limitante para o uso sustentável de todo o seu potencial sem comprometimento das descargas superficiais, sendo necessários esforços para a ampliação deste conhecimento.

4.3 ASPECTOS RELEVANTES DO DIAGNÓSTICO INTEGRADO

A partir da análise integrada do diagnóstico algumas temáticas se evidenciaram na medida em que corresponderam a questões centrais em torno das quais se articulam os principais limitadores para os usos múltiplos e sustentáveis da água na RPGA.

Demanda de Água e Irrigação

A RPGA, com exceção apenas das UB 27.7.1 Riacho da Canoa e 27.7.2 Riacho Largo, que drenam diretamente para o rio São Francisco, é formada por uma grande bacia que deságua para o rio Grande, com o aporte principal do rio Preto, São Desidério, de Ondas e Branco. Este sistema hídrico está instalado, do ponto de vista das águas superficiais, sobre um platô a oeste, com grande contribuição de chuvas e grande capacidade de produção de água, que drena para o leste, na porção baixa da bacia e com pequena contribuição incremental de produção de água, assegurando grande vazão na porção média e baixa da bacia por conta do sistema de drenagem composto pelos grandes rios da bacia.

Nessa condição, os usos da água na porção baixa da bacia estão condicionados pela produção de água no platô, e este, pelos usos que são feitos da água a montante. Com a presença de rios com grande vazão, porém, com contribuição pequena na produção de água, as UPGRH da bacia do rio Grande se constituem em um sistema integrado de produção e drenagem de água muito concentrado na porção alta da bacia.

Do ponto de vista das águas subterrâneas, a porção alta da bacia do rio Grande está sobre um aquífero muito produtivo, o aquífero Urucuia, que alimenta com sua descarga de fundo a vazão perene e volumosa dos rios que compõem a bacia, estabelecendo uma interação muito intensa e produtiva entre águas superficiais e subterrâneas.

Este processo integrado superficial-subterrâneo representa uma condição natural altamente produtiva em água, a qual se junta a condições de precipitação elevada nas cabeceiras e abundância de terras com boa aptidão agrícola, permitindo um ambiente altamente produtivo para a atividade agropecuárias de grande escala na porção oeste da bacia do rio Grande.

Entretanto, a intensidade da ocupação produtiva e suas alterações sobre a produção de água, o uso em grande volume de água para irrigação e a característica integrada da produção e escoamento da água nas porções oeste e leste da bacia do rio Grande configuram algumas questões estratégicas para a gestão de recursos hídricos.

Inicialmente, a vazão entregue ao rio São Francisco e disponibilizada para usos múltiplos tanto a oeste como a leste da bacia do rio Grande pode estar sendo comprometida, principalmente, pelo uso para irrigação, pelo eventual impacto da atividade agropecuária de sequeiro sobre o sistema hídrico e a recarga do aquífero. Indícios nessa direção são apresentados pela aproximação ou superação em determinados períodos do ano, em diversas UB, da demanda em relação ao teto outorgável, comprometendo, em um primeiro momento, a vazão ecológica e, em períodos de escassez prolongada, os usos múltiplos, incluindo o próprio uso para irrigação. A leste da bacia, com a dependência da vazão acumulada, usos atuais e futuros estão condicionados ao volume utilizado a montante.

Conflitos pontuais, em escala local e não para o conjunto da bacia do rio Grande, ocorrem entre grandes captações a montante e redução da quantidade e qualidade pontuais a jusante.

Ainda sem ter esgotado seu potencial de expansão, dispondo de terras com boa aptidão para a agropecuária, bem como de um aquífero volumoso e acessível para exploração, a atividade agropecuária, especialmente a agricultura irrigada, tem seu futuro condicionado pela disponibilidade integrada superficial-subterrânea na porção oeste da bacia, de forma mais imediata, mas também na porção leste, tendo em vista o potencial de implantação de cultivos irrigados.

Agricultura Familiar e Infraestrutura Produtiva

De forma geralmente não relacionada ao agronegócio, os assentamentos de agricultura familiar, as comunidades rurais e comunidades tradicionais, mais concentradas a leste na RPGA, possuem problemas de abastecimento de água para produção e consumo. A irrigação não é acessível a muitos produtores e as práticas produtivas são carentes de maior aprimoramento técnico, de assistência técnica (ATER) e de boas práticas de produção, resultando em potencial de degradação das áreas.

A infraestrutura produtiva das propriedades é limitada pela infraestrutura disponível, de redes de energia e de estradas adequadas para a produção e comercialização competitiva dos produtos da agricultura familiar.

Conservação de Recursos Hídricos e Produção de Água

Com sua cobertura vegetal nativa atualmente bastante alterada, especialmente na porção oeste da RPGA, a conservação dos recursos hídricos e do potencial de produção de água da bacia do rio Grande está ameaçada pelo uso produtivo do solo, que interfere na infiltração e recarga do aquífero Urucuia, comprometendo o sistema hídrico da bacia.

As retiradas de água para irrigação, quando associadas a um período de escassez prolongada, compromete a manutenção da vazão ecológica, comprometendo a reprodução de espécies e o recurso pesqueiro, que já está atualmente comprometido pelo manejo inadequado, piracema fora de época e supressão das lagoas marginais.

As áreas que ainda contam com cobertura vegetal nativa estão assentadas sobre solos com boa aptidão agropecuária, o que aponta para um potencial de expansão da atividade agropecuária sobre estas áreas, intensificando o processo descrito anteriormente.

A permanência de áreas com cobertura vegetal nativa é essencial para a manutenção da disponibilidade hídrica superficial e subterrânea. O Oeste da Bahia é uma área relevante em termos de conservação do Bioma Cerrado, pois mesmo com o avanço do desmatamento na região para a expansão agropecuária, ainda há uma considerável concentração de remanescentes de vegetação nativa.

Merece destaque a situação de manutenção das matas ciliares nas Áreas de Preservação Permanente (APP), em especial, nas regiões oeste e central da RPGA. As matas ciliares, além de sustentarem elevada biodiversidade, estabilizam as margens, evitando carreamento excessivo de sedimentos aos rios, atuando como um filtro ou como um "sistema tampão". Esta interface entre as áreas agrícolas e de pastagens com o ambiente aquático possibilita sua participação no controle da erosão do solo e da qualidade da água, evitando o carreamento direto para o ambiente aquático de sedimentos, nutrientes e produtos químicos provenientes das partes mais altas do terreno.

Abastecimento Humano, Infraestrutura e Escassez de Água

A bacia do rio Grande conta com um grande centro regional, Barreiras, e com um município que se desenvolveu na esteira da expansão do agronegócio, Luís Eduardo Magalhães. Estes dois centros populacionais apresentam problemas específicos de grandes cidades, com relação à coleta e tratamento adequado de esgotos, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

A bacia conta, também, com diversos centros locais, constituídos por municípios com população menor, nos quais até o abastecimento de água é comprometido em alguns casos, além da ausência de coleta e tratamento adequado de esgotos e disposição inadequada de resíduos sólidos, todos com risco de contaminação de águas superficiais e subterrâneas.

Com população rural importante, na área rural ainda é limitado o acesso a infraestruturas de abastecimento com água tratada, ou mesmo a coleta de resíduos sólidos.

Em períodos de escassez prolongada, a falta de infraestrutura de abastecimento coloca em risco o atendimento de quantidade e qualidade para a população, ou mesmo nas áreas com limitada produção hídrica, mesmo em períodos normais, a população corre o risco de não ter abastecimento.

Qualidade da Água e Enquadramento

A precariedade do saneamento na RPGA, em especial, o não tratamento de esgotos e a ausência de aterros sanitários, podem estar comprometendo a qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Adiciona-se a esta questão o intenso uso de agroquímicos na agricultura e a total ausência de conhecimento sobre seu comportamento no meio ambiente, tanto no solo, como nas águas e na biota aquática. Além disso, verificou-se, para algumas áreas do Oeste da RPGA, a depleção dos níveis de oxigênio dissolvido na água superficial, o que pode ser consequência da introdução de material orgânico em excesso e indicar o comprometimento da biota aquática.

Aperfeiçoamento e Implementação dos Instrumentos de Gestão

A forma como estão atuando os instrumentos de gestão de recursos hídricos que já foram implementados, como foi avaliado no diagnóstico integrado, é limitada em termos de desempenho e de capacidade de integração para que possa ser explorado todo o seu potencial, atendendo apenas parcialmente, atualmente, as demandas de gestão na RPGA.

Na perspectiva das demandas estratégicas e demais demandas da RPGA, não se trata de reformular legalmente os instrumentos ou de redefinir sua forma de operação dentro do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos, que está no âmbito estadual e não apenas da RPGA. A questão que se coloca é a necessidade de serem encontradas alternativas para que os instrumentos possam atender melhor, de forma mais específica, as demandas da RPGA, ainda que estas propostas de melhoria possam ser úteis, também, a outras RPGA.

Atualmente, as instituições estratégicas do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, dentre os quais se destaca o Inema e a Sema, possuem grandes limitações para aumentar sua capacidade operativa, o que exigiria a contratação de mais técnicos com formação mais especializada.

Em contrapartida, a evolução da implementação da política de Recursos Hídricos vem aumentando sistematicamente as demandas que requerem atendimento do órgão gestor para fornecimento de outorgas, cadastramento de usuários, fiscalização, monitoramento e planejamento.

As dificuldades e a tensão entre as limitações estruturais do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o aumento da demanda de gestão se tornam ainda mais críticas nos períodos de maior escassez hídrica. Nesses períodos, por exemplo, a eficácia da outorga como instrumento de gestão é mais limitada, na medida em que a disponibilidade hídrica real, muitas vezes, é menor que a vazão outorgada, aumentando a demanda por fiscalização, mediação de conflitos, regulação de usos e monitoramento os quais, não tendo sido ajustados para atender a estas situações de maior conflito e escassez, apresentam pouca eficácia e não incentivam os usuários a se regularizarem, realimentando a falta de cobertura dos instrumentos e de informação para a gestão. Outro aspecto limitante das outorgas é sua condição anual em contrapartida a uma significativa variação sazonal na disponibilidade e na demanda de água.

Considerando as particularidades das UPGRH da RPGA e de certos tipos de conflitos ou de problemáticas, os critérios gerais e as metodologias de regulação e a falta de regularização dos usuários, bem como os valores cobrados e o próprio processo e informações exigidas para esta regularização, não atendem adequadamente as diferentes realidades, retirando parte da potencial eficácia dos instrumentos na gestão, principalmente para a agricultura familiar.

No elenco de instrumentos de gestão ainda não implementados, a cobrança se apresenta como um tema controverso entre os atores estratégicos da RPGA e se coloca como um desafio para, em um primeiro momento, ser compreendida e legitimada, atendendo à legislação vigente e, num segundo momento, possa ser direcionada de forma eficaz para os temas estratégicos da RPGA. Para isso, a presença de recursos financeiros regulares que possam ser investidos na gestão é fundamental, principalmente se envolver os atores estratégicos da RPGA no fórum previsto para tal, que é o comitê de bacia.

(continua)

Aperfeiçoamento e Implementação dos Instrumentos de Gestão (conclusão)

Entretanto, a atuação dos comitês, não apenas o desta RPGA, tem sido muito limitada pela falta de uma estrutura de apoio técnico e operacional, que possa capacitar o comitê como fórum de discussão e tomada de decisão estratégica, indicando critérios específicos para os instrumentos de gestão em áreas críticas para a RPGA e fornecendo subsídios de informação e de conhecimento para a tomada de decisão.

O Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos está estruturado de forma descentralizada, por bacia hidrográfica, e participativa, contando com um conjunto de instituições e representações com responsabilidades compartilhadas. No âmbito exclusivo da RPGA, entretanto, somente o comitê de bacia e a agência de bacia são entes especializados na RPGA, enquanto todos os demais abrangem áreas geográficas e competências diferentes (municipais, estaduais, federais, da sociedade). A agência de bacia, prevista na legislação como apoio técnico e operacional à gestão de recursos hídricos no âmbito da RPGA pode representar um significativo ganho de empoderamento da gestão, contribuindo de forma direta na mediação entre as demandas e interesses específicos da RPGA, representados no comitê e nos temas estratégicos das bacias que ele representa, e o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que envolve um grande número de atores institucionais estratégicos.

Entretanto, se coloca a dificuldade presente em outras experiências de implantação da agência de bacia no Brasil, de financiar adequadamente o trabalho da agência, para o qual a cobrança pelo uso da água tem se demonstrado ser uma fonte de financiamento limitada ou mesmo insuficiente, uma vez que há limites para o uso dos recursos no custeio da agência. Mesmo as soluções de competência delegada para a instituição de agências de bacia têm se mostrado limitadas a esse respeito, respondendo melhor apenas em bacias hidrográficas com grande potencial de arrecadação. Nesse sentido, instrumentos como o Ferhba também estão demandando maior efetividade, como fonte complementar e regular de financiamento da gestão.

Como alternativa complementar ao modelo de gestão institucional atual, através do órgão gestor ou mesmo através de agência de bacia ou entidade delegatária, a RPGA conta com experiências bem-sucedidas de organização de produtores e irrigantes, bem como potencial para o desenvolvimento da organização de maneira a viabilizar o desenho e implementação de modelos de gestão compartilhada.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS



5 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Os diferentes usos e ocupações do solo em uma bacia hidrográfica influenciam nas condições qualitativas de cursos d'água. A avaliação da qualidade das águas é um procedimento importante quando há a necessidade imperiosa de elaboração de políticas públicas, de gestão das bacias e geração de informações estratégicas para tomada de decisões. Os dados fornecidos pelo Programa Monitora, executado pelo Inema desde 2008, dão suporte à avaliação da qualidade ambiental, com possibilidade de correlacionar suas condições qualitativas aos usos, além fornecer importante embasamento para a Proposta de Enquadramento dos corpos d'água superficiais.

O enquadramento de corpos de água corresponde ao estabelecimento de objetivos de qualidade a serem alcançados ou mantidos por meio de metas progressivas intermediárias e finais de qualidade de água. Deve-se destacar que, para o enquadramento, são relevantes ainda a avaliação dos usos das águas, a presença e a tipologia de fontes potenciais de poluição e suas cargas de contribuição e a situação do saneamento.

Ao longo dos anos, a malha amostral do Programa Monitora foi sendo ajustada, com exclusão ou inserção de pontos amostrais. Da mesma forma, o quantitativo de parâmetros de qualidade de água foi ajustado, permanecendo de certa forma, constante, a partir de 2013. As amostragens são, em geral, trimestrais, porém para alguns anos foram verificadas apenas duas ou mesmo três amostragens, resultando que dois dos pontos do Programa Monitora foram suprimidos da análise em função de terem sido realizadas poucas amostragens.

Atualmente, o Programa Monitora possui 40 pontos de amostragem na RPGA, sendo que dois destes estão localizados no rio São Francisco, ou seja, 38 pontos contemplam corpos d'água da RPGA. Optou-se por não descartar esses pontos da análise uma vez que é fundamental entender a situação atual de qualidade de água do rio São Francisco, nesse trecho que recebe as contribuições da RPGA a fim de verificar a compatibilidade de entrega, quando da proposta de enquadramento, ou seja, observar se as águas provenientes da RPGA se encontram ou não dentro da classe existente e da classe de enquadramento do rio São Francisco. Para a análise da qualidade de água, os pontos monitorados pelo Programa Monitora foram reunidos em oito grupos, conforme os rios principais e seus afluentes:



A descrição e localização dos pontos são apresentados no **Quadro 5.1** e na **Figura 5.1**.

Quadro 5.1 - Descrição e Localização dos Pontos de Monitoramento do Programa Monitora do Inema considerados neste estudo

Código do Ponto de Monitoramento	Nome Popular do Rio	Latitude	Longitude	Altitude	Município	Localização
GRD-BOR-700	Rio Borá	12°17'59"	45°50'58"	727 m	Luís Eduardo Magalhães	Sobre uma passagem manilhada no rio Borá sob a BR-020, próximo à estação de monitoramento fluviométrico do INEMA, que já existe no local (estação fluviométrica GR-FR-10).
GRD-CPD-500	Rio Cabeceira de Pedras	12°7'8"	45°48'44"	716 m	Luís Eduardo Magalhães	Sob uma ponte na BR-020, sobre o Rio Cabeceira de Pedras. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-12.
GRD-FEM-400	Rio das Fêmeas	12°24'47"	45°7'3"	527 m	São Desidério	Localizado no povoado de Sítio do Rio Grande, 1ª estrada à direita da ponte sobre o Rio Grande, no restaurante Vale Verde. Ponto alocado no Rio das Fêmeas, à montante da confluência com o Rio Grande.
GRD-GAL-900	Rio Galheirão ou Estiva	12°36'38"	45°18'24"	687 m	São Desidério	Ponto situado a montante da foz do rio da Pratinha no rio Galheirão ou Rio da Estiva. Proximidade com a BA-463
GRD-GRD-250	Rio Grande	12°8'56"	45°0'13"	445 m	Barreiras	Sob a ponte no centro da cidade de Barreiras.
GRD-GRD-300	Rio Grande	12°7'13"	44°58'6"	442 m	Barreiras	Ponto à jusante do município de Barreiras, local conhecido como porto de lavagem de brita
GRD-GRD-700	Rio Grande	11°20'44"	43°49'36"	412 m	Barra	No Rio Grande, na BA 225. Coincide com a estação da ANA nº 46902000.
GRD-GRD-800	Rio Grande	11°9'21"	43°22'18"	405 m	Barra	Município de Barra no povoado de Estreito, abaixo da ponte na BA 443.
GRD-GRD-990	Rio Grande	11°5'48"	43°8'54"	450 m	Barra	Situado na foz do rio Grande, às margens da Av. Getúlio Vargas, Centro do município de Barra, antes do encontro com o Rio São Francisco.
GRD-OUR-800	Rio do Ouro	11°13'51"	45°25'39"	567 m	Formosa do Rio Preto	Ponto situado no rio do Ouro, um afluente do rio Preto. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-03.
GRD-PAG-600	Rio Ponta d'Água	11°59'35"	45°34'49"	728 m	Barreiras	Ponto situado sob a ponte da BA-459 sobre o rio Ponta D'água, no município de Barreiras. Próximo a cachoeira do Acaba Vida, conhecida com Anel da Soja. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-09.
GRD-PRT-250	Rio Preto	11°5'31"	45°54'32"	541 m	Formosa do Rio Preto	Sob ponte sobre estrada de terra, a cerca de 50 km depois do povoado de São Marcelo. Há régua da ANA neste ponto de coleta.
GRD-PRT-300	Rio Preto	11°1'48"	45°30'45"	500 m	Formosa do Rio Preto	O ponto localiza-se no povoado de São Marcelo que está inserido na APA Rio Preto, há 40 km do entroncamento com a BR-135. Este ponto está locado a jusante da ponte da estrada vicinal e reflete a contribuição das águas do Rio Sapão e do próprio Rio Preto.
GRD-PRT-400	Rio Preto	11°3'17"	45°12'9"	488 m	Formosa do Rio Preto	"Ponto inserido na APA Rio Preto, sob a ponte da BR-135. Em sua margem direita, há a presença de um balneário, onde pessoas utilizavam o rio para lazer, bem como para lavagem de automóveis."
GRD-PRT-600	Rio Preto	11°1'12"	44°30'27"	468 m	Santa Rita de Cássia	Localizado no Rio Preto, sob a ponte da rodovia BA 225, a 1 km da cidade de Santa Rita de Cássia, sentido o entroncamento da BR 135.
GRD-PRT-850	Rio Preto	11°14'13"	43°56'52"	418 m	Mansidão	Localizado no Rio Preto, próximo à rodovia BA-225, no trecho que liga as comunidades de Tamanduá e Buritizinho. Coincide com a estação da Agência Nacional das Águas - ANA nº 46870000.
GRD-RBR-200	Rio Branco	11°47'15"	45°36'37"	729 m	Barreiras	Ponto localizado sob uma ponte na BA-459 (Anel da Soja), região de Luís Eduardo Magalhães.
GRD-RBR-400	Rio Branco	12°0'24"	44°56'36"	438 m	Barreiras	Na ponte da BR-135/BR-020, no trecho entre Barreiras e Riachão das Neves, à jusante da confluência com o Rio de Janeiro.
GRD-RCO-800	Rio Riachão	11°6'49"	45°28'58"	508 m	Formosa do Rio Preto	Sob a ponte da estrada de terra sobre o rio Riachão, na Fazenda Cachoeira do Estrondo.
GRD-RJN-400	Rio de Janeiro	11°53'56"	45°36'40"	726 m	Barreiras	Trecho entre Barreiras e Luiz Eduardo Magalhães LEM, 25 Km antes da cidade de LEM, na 2ª ponte da estrada BA-459 (conhecida como Anel da Soja)
GRD-RON-100	Rio de Ondas	12°22'38"	45°51'56"	715 m	Luís Eduardo Magalhães	Ponto de monitoramento no trecho do rio de Ondas, nas proximidades de um balneário. No local o INEMA possui uma estação de monitoramento fluviométrico (estação fluviométrica GR-FR-11).
GRD-RON-600	Rio de Ondas	12°7'4"	45°4'7"	469 m	Barreiras	Na captação de água para o abastecimento urbano do município de Barreiras.
GRD-RSD-200	Rio São Desidério	12°25'5"	44°47'23"	684 m	São Desidério	Ponto localizado sob a ponte da BR-135 sobre o córrego ou rio São Desidério. Sair da cidade de São Desidério e seguir 23km pela BR 135 (trecho da rodovia não pavimentado) no sentido a cidade de Correntina.
GRD-RSF-370	Rio São Francisco	12°1'46"	43°20'16"	415 m	Muquém do São Francisco	Ponto situado no rio São Francisco com acesso pela BA-161 e depois estrada de terra.
GRD-RSF-420	Rio São Francisco	11°33'4"	43°17'42"	410 m	Barra	Ponto situado no rio São Francisco em frente a Ilha Grande que fica de frente ao município de Morpará.
GRD-SAP-900	Rio Sapão	10°59'42"	45°31'44"	516 m	Formosa do Rio Preto	Situado no rio Sapão, sendo o acesso feito pela Fazenda Bonjai.
GRD-BAL-990	Rio das Balsas	11°54'57"	45°39'41"	736 m	Barreiras	Situado no rio Balsas em terras da fazenda Agronol, sendo o acesso BA-459 (Anel da Soja) e estrada de terra até o ponto de coleta. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-21.
GRD-BMJ-980	Rio Bom Jesus	11°46'22"	45°13'29"	493 m	Riachão das Neves	Sob a ponte em estrada de terra sobre o rio Bom Jesus, próximo a Fazenda Lagoa Vermelha. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-04.
GRD-FEM-300	Rio das Fêmeas	12°28'19"	45°15'5"	656 m	São Desidério	Situado no rio das Fêmeas, sendo acesso pela BA-463 e depois estrada de terra até o ponto. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-18.
GRD-GAL-980	Rio Galheirão ou Estiva	12°29'24"	45°12'1"	652 m	São Desidério	Sob a ponte da BA-463 sobre o rio Galheirão no Povoado da Estiva, próximo à entrada para a PCH da Rieger Agropecuária Ltda. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-15.
GRD-LIM-900	Rio Limpo	11°51'13"	45°54'3"	773 m	Barreiras	Situado no rio Limpo em área da fazenda Campo Aberto. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-24.
GRD-MOQ-700	Rio Mosquito ou Pau d'óleo	12°41'20"	45°55'42"	751 m	São Desidério	Sob ponte da BR-020 sobre o rio do Mosquito ou Pau d'óleo, próximo ao povoado de Roda Velha. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-13.
GRD-MOQ-900	Rio Mosquito ou Pau d'óleo	12°41'23"	45°51'3"	728 m	São Desidério	Sob ponte de uma estrada de terra sobre o rio do Mosquito ou Pau d'óleo, próximo ao povoado de Roda Velha. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-14.
GRD-RBR-150	Rio Branco	11°42'45"	45°45'45"	743 m	Barreiras	Localizado no Rio Branco, em área da fazenda Cassol, sendo o acesso podendo ser feito via BA-459. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-22.
GRD-RBR-300	Rio Branco	11°48'25"	45°11'26"	480 m	Riachão das Neves	Situado sob a ponte em estrada de terra sobre o rio Branco, próximo do Sítio do Rio Branco. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-06.
GRD-RJN-300	Rio de Janeiro	11°52'23"	45°54'7"	762 m	Barreiras	Situado no rio de Janeiro em área da fazenda Campo Aberto. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-02.
GRD-RJN-380	Rio de Janeiro	11°54'12"	45°40'50"	762 m	Luís Eduardo Magalhães	Situado no rio de Janeiro, sendo o acesso feito pela Estrada do Café ao sair da BA-459 (Anel da Soja).
GRD-RJN-900	Rio de Janeiro	11°50'49"	45°12'25"	481 m	Barreiras	Situado sob ponte em estrada de terra (BA-827) sobre o rio de Janeiro no povoado de Val de Teiú, próximo a Escola Municipal Antônio Machado, município de Barreiras. Ponto coincidente com estação fluviométrica GR-FR-07.
GRD-BAI-050 ⁸	Rio sem nome	12°28'50"	44°22'49"	776 m	Baianópolis	Ponto situado em rio intermitente (área embrejada), sendo afluente do rio Marimbu Porto Alegre ou Santa Helena.
GRD-GRD-900 ⁹	Rio Grande	11°5'35"	43°8'27"	408 m	Barra	Encontro do rio Grande com o rio São Francisco em frente ao mercado principal.

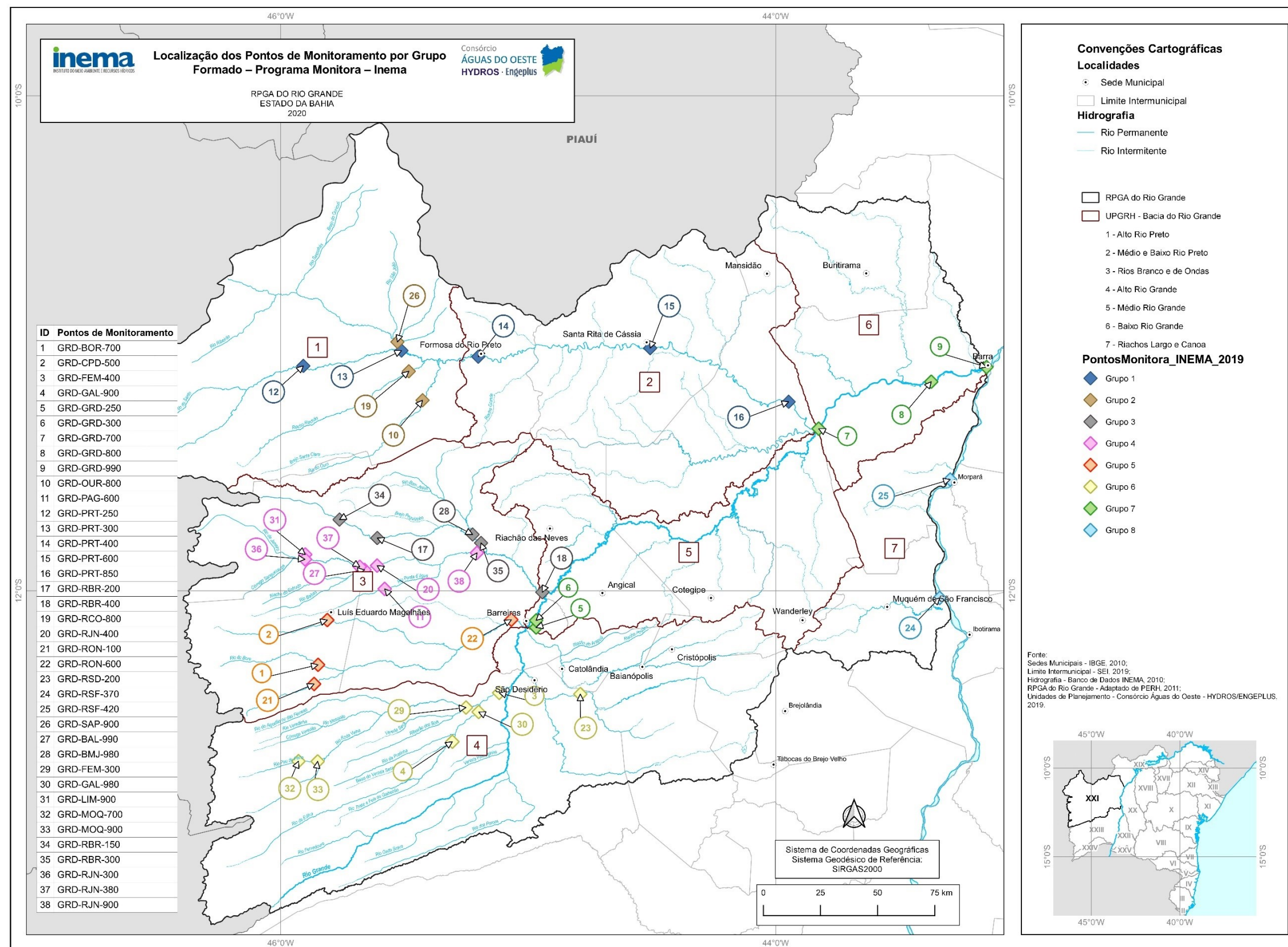
Fonte: Inema, 2019. Obs.: todos os pontos amostrados em ambiente classificado como "LÓTICO"¹⁰

⁸ Ponto suprimido da análise em função de terem sido realizadas poucas amostragens.

⁹ Ponto suprimido da análise em função de terem sido realizadas poucas amostragens.

¹⁰ Ambientes lóticos são aqueles onde há movimento perceptível da água.

Figura 5.1 - Localização dos Pontos de Monitoramento por Grupo Formado – Programa Monitora – Inema



A partir dos dados disponibilizados pelo Programa Monitora, os parâmetros de qualidade de água superficial foram analisados de maneira a permitir a identificação dos principais problemas existentes associados à água, como forma de apresentar uma discussão estratégica, pois estes resultados podem fornecer importantes indícios sobre diversos fenômenos existentes em uma bacia hidrográfica. Além disso, estes parâmetros deveriam ter um longo histórico de determinação ao longo do decorrer do tempo do Programa. Assim, para este estudo foram selecionados os seguintes parâmetros de qualidade de água, além de dois índices:

pH
OD
DBO
Fósforo Total
Nitrato
Turbidez
STD
Clorofila <i>a</i>
Coliformes Termotolerantes
IQA
IET

Para a caracterização dos parâmetros selecionados foram utilizados os critérios estabelecidos pela Resolução do Conama nº 357/05:

CLASSES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS ÁGUAS DOÇES

CLASSE ESPECIAL	CLASSE 1	CLASSE 2
Águas destinadas a: - Abastecimento para consumo humano, com desinfecção; - Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; - Reservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.	Águas destinadas a: - Abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; - Proteção das comunidades aquáticas; - Recreação de contato primário; - Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; - Proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.	Águas destinadas a: - Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; - Proteção das comunidades aquáticas; - Recreação de contato primário; - Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; - Aquicultura e atividade de pesca.
CLASSE 3	CLASSE 4	
Águas destinadas a: - Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; - Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; - Pesca amadora; - Recreação de contato secundário; - Dessedentação de animais	Águas destinadas a: - Navegação; - Harmonia paisagística.	

5.1 SUFICIÊNCIA DA REDE DE AMOSTRAGEM

O Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA), recomenda que a rede de monitoramento das águas superficiais seja de um ponto a cada 1.000 km².

Com relação à suficiência da rede de amostragem, observa-se que, segundo o critério da PNQA deveriam ser estabelecidos 83 pontos de amostragem na RPGA, com frequência de coletas ao menos semestral. Quanto à frequência, observa-se que o Programa Monitora realiza entre duas e quatro amostragens anuais, o que se adequa ao critério estabelecido pela PNQA, entretanto, quanto à malha, verifica-se uma desconformidade: ao invés dos 83 pontos que deveriam estar estabelecidos nas bacias, atualmente apenas 38 pontos vêm sendo monitorados (considerando as amostragens do ano de 2018).

Com relação aos parâmetros, a PNQA estabelece aqueles mínimos a serem determinados na região 3, a qual compreende o estado da Bahia¹¹. Estão ainda contemplados pelo Programa Monitora os parâmetros Demanda Química de Oxigênio (DQO) e salinidade, não citados pelo PNQA. Como são monitorados na RPGA apenas ambientes lóticos, não é exigida a adequação ao PNQA com relação à determinação qualitativa e quantitativa de fitoplâncton.

Ao se observar a distribuição dos pontos de amostragem, nota-se uma maior concentração de pontos nas proximidades de rodovias pavimentadas. Quase inexistem pontos de amostragem na região mais a oeste da bacia na qual predominam as atividades associadas ao agronegócio (agricultura e pecuária), bem como entre a nascente do rio Grande e a cidade de Barreiras, e entre a Rodovia BR 020 e BA 463; e entre a BR135 e BA161. O **Quadro 5.2** apresenta a análise comparada sobre a quantidade de pontos atualmente monitorados por UPGRH e aquela recomendada pelo PNQA. Verificando-se a maior quantidade de pontos na UPGRH 3, que possui um ponto além do recomendado

Quadro 5.2 - Análise da Suficiência da Malha de Amostragem por UPGRH

UPGRH	Área Total (km ²)	Quantidade atual de Pontos do Programa Monitora	Quantidade de Pontos recomendada pelo PNQA
UPGRH1 - Alto Rio Preto	14.422,02	5	14
UPGRH2 - Médio e Baixo Rio Preto	13.423,81	3	13
UPGRH3 - Rios Branco e de Ondas	14.233,14	15	14
UPGRH4 - Alto Rio Grande	18.991,97	7	19
UPGRH5 - Médio Rio Grande	8.995,50	3	9
UPGRH6 - Baixo Rio Grande	7.987,77	3	8
UPGRH7 - Riachos Largo e Canoa	4.601,35	2	5

Fonte: Elaboração própria, 2020.

¹¹ A Bahia faz parte da região 3, que comporta Alagoas, Sergipe, Bahia, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul.

5.2 SITUAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS POR GRUPO

Para análise das informações apresentadas a seguir, cabe mencionar que em algumas amostras foram encontradas violações referentes aos limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005 para Água Doce, Classe 2. Esclarecemos que a Classe 2 é tomada como referência, tendo em vista que o Art. 42 da Conama 357/2005, estabelece que enquanto o enquadramento não for aprovado, as águas doces serão consideradas Classe 2.

5.2.1 Grupo 1 – Rio Preto

O Grupo 1 compreende cinco pontos de amostragem do Programa Monitora situados no rio Preto, região oeste da RPGA, com características lóticis. Os pontos localizam-se na Área de Proteção Ambiental do Rio Preto, categoria de uso Sustentável, instituída pela Decreto Estadual nº 10.019 de 05 de junho de 2006 que abrange os municípios de Formosa do Rio Preto, Mansidão e Santa Rita de Cássia. Os pontos são:

- GRD-PRT-250
- GRD-PRT-300
- GRD-PRT-400
- GRD-PRT-600
- GRD-PRT-850

O GRD-PRT-250 é ponto mais a montante dentre os demais do Grupo 1, localizado a aproximadamente 75 km da nascente do rio do Santo e 70 km da nascente do rio Preto. Sua localização coincide com agricultura de sequeiro no início da bacia do rio Preto (**Figura 5.2**). Este ponto vem sendo amostrado desde 2008, compreendendo um total de 34 amostragens pelo Programa Monitora.

Figura 5.2 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-PRT-250



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-PRT-300 está localizado no rio Preto, cerca de 2,5 km a jusante da confluência com o rio Sapão. Na sua proximidade existem dois pivôs (**Figura 5.3**). Este ponto vem sendo amostrado desde 2011, totalizando 21 coletas pelo Programa Monitora, considerando o hiato em na campanha 2 de 2012 e campanhas 2,3 e 4 de 2016.

Figura 5.3 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-PRT-300



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O GRD-PRT-400 encontra-se em área periférica da cidade de Formosa do Rio Preto, sob vão de ponte da BR-135 sobre o rio Preto (**Figura 5.4**). A região a montante do ponto de amostragem apresenta pastagens e atividades de agricultura familiar em áreas loteadas. Este ponto, vem sendo monitorado desde 2011, totalizando 21 coletas pelo Programa Monitora, considerando o hiato na campanha 2 de 2012 e campanhas 2,3 e 4 de 2016.

Figura 5.4 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-PRT-400



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-PRT-600 está localizado sob vão de ponte da BA-451 no rio Preto (**Figura 5.5**), ao Sul da cidade de Santa Rita de Cássia. O ponto localiza-se a jusante de confluência de bifurcação do curso d'água. Essa região a montante é caracterizada como várzea, apresentando características de leito de rio abandonado. Ainda sobre montante, a margem direita (sentido montante-jusante) apresenta área desprovida com baixa ocorrência de vegetação arbórea, predominando pastagens. O Ponto vem sendo amostrado desde a campanha 2 de 2013, compreendendo um total de 17 amostragens pelo Programa Monitora, considerando o hiato na campanha 2, 3 e 4 de 2016.

Figura 5.5 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-PRT-600



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O GRD-PRT-850 é o ponto situado mais jusante no rio Preto, em local próximo à rodovia BA-225 (**Figura 5.6**). Está locado próximo a algumas comunidades como Buritizinho e Lagoa do Poço, em zona de geologia Cárstica.

Figura 5.6 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-PRT-850



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

A partir da análise realizada no Diagnóstico Ambiental (PP2a - Nota Técnica 8), verifica-se que, de uma forma geral, todos os pontos pertencentes ao Grupo 1 mostram-se em uma condição favorável de qualidade das águas, baixa adição de material orgânico, OD e pH usualmente dentro da faixa normal e baixas densidades de coliformes termotolerantes. No período chuvoso há a tendência de leve queda desta qualidade e de maior variação nas faixas de concentrações observadas no período seco, especialmente no ponto mais de jusante (PRT-850).

Considerando o uso intenso por parte do setor do agronegócio nesta região da nascente do rio Preto, outros pontos de monitoramento deveriam ser estabelecidos na região da nascente até o ponto GRD-PRT-300, ampliando-se a malha. Além disso, faz-se necessária uma investigação sobre a presença de agroquímicos nos diversos componentes dos corpos hídricos, avaliando-se a ocorrência de carreamento destes compostos para as águas superficiais do rio Preto.

O **Quadro 5.3** sintetiza os resultados obtidos por parâmetro para o Grupo.

Quadro 5.3 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 1

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
pH	Das 107 amostras, em 19 foram encontradas violações. O único ponto que apresentou dados brutos dentro da faixa estabelecida foi a GRD-PRT-600.	GRD-PRT-250 – 6,71 GRD-PRT-300 – 7,18 GRD-PRT-400 – 7,34 GRD-PRT-600 – 6,77 GRD-PRT-850 – 6,80	Período chuvoso: maior amplitude de resultados; Período seco: A mediana apresentou-se mais elevada (pH=7,16) em relação ao período chuvoso (pH=6,75)
OD (mg/L)	Das 107 amostras, em seis foram encontradas violações. Violações apenas não ocorreram no Ponto GRD-PRT-250 e GRD-PRT-600	GRD-PRT-250 – 6,66 GRD-PRT-300 – 6,65 GRD-PRT-400 – 7,47 GRD-PRT-600 – 6,59 GRD-PRT-850 – 5,90	Período chuvoso: a mediana apresentada foi menor (6,4 mg/L) que no período seco (7,03 mg/L) Período seco: menor dispersão dos dados
DBO (mg/L)	Das 105 amostras, em apenas cinco foram encontradas violações (o Ponto GRD-PRT-600 não apresentou violações)	Mediana = 2,0 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=2,0), indicando baixa riqueza de material orgânico	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida.
Fósforo Total (mg/L)	Todas as 103 amostras mantiveram-se dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana de 0,02 em todos os pontos. Maior variação dos dados foi observada no ponto mais de jusante, PRT-850.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida.
Nitrato (mg/L)	Todas as 91 amostras mantiveram-se dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 0,02 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=0,02), indicando baixa riqueza de material orgânico	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida. No entanto observa-se uma maior variabilidade para o período chuvoso.

(continua)

Quadro 5.3 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 1 (conclusão)

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
Turbidez (NTU)	As 107 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	GRD-PRT-250 – 3,20 GRD-PRT-300 – 2,00 GRD-PRT-400 – 2,50 GRD-PRT-600 – 2,70 GRD-PRT-850 – 3,16	Foi observado que maior amplitude dos resultados ocorreu no período seco e que a mediana dos resultados foi igual para ambos os períodos (2,60 NTU). Os resultados mostram águas de excelente qualidade e baixos níveis de turbidez, mesmo no período chuvoso, apenas com algumas ocorrências mais altas
STD (mg/L)	As 107 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 50,0 em todos os pontos. Os resultados mostram águas de excelente qualidade e baixos níveis de turbidez, mesmo no período chuvoso.	Não ocorreram grandes variações entre os períodos seco e chuvoso, verificando-se uma média um pouco menor dos dados no período seco (42,4mg/L x 50,0 mg/L)
Clorofila <i>a</i> (µg/L)	Das 93 amostras, em apenas uma foi encontrada violação (no Ponto GRD-PRT-250).	Mediana = 0,40 em 4 pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LDM (=0,40), indicando baixa riqueza de material orgânico, e ausência de resposta fitoplanctônica. O ponto GRD-PRT-850 apresentou mediana = 0,71, diferindo, portanto dos demais pontos.	Período chuvoso: ocorreu elevada dispersão dos dados no período chuvoso, indicando uma maior variação da resposta Fitoplanctônica à adição de material de origem orgânica, principalmente nutrientes
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	Das 107 amostras, em apenas uma foi encontrada violação: ponto GRS-PRT-600.	GRD-PRT-250 – 20 GRD-PRT-300 – 68 GRD-PRT-400 – 40 GRD-PRT-600 – 45 GRD-PRT-850 – 20 As medianas foram muito baixas para os cinco pontos. GRD-PRT-300 mostrou densidades pouco mais elevadas que aquelas observadas para os demais pontos.	No período chuvoso se verificou uma maior amplitude e dispersão de resultados, com concentrações mais elevadas, indicando a presença de fontes poluidoras.
IQA	-	O IQA variou entre qualidade Ótima e Boa em todos os cinco pontos avaliados.	Em média, o período chuvoso obteve amostras com qualidade considerada “Boa” (IQA médio de 77,51) e o período seco “Ótima”. Ou seja, houve redução da qualidade da água no período chuvoso.
IET	-	O IET variou entre Ultraoligotrófico e hipereutrófico. Os pontos com IET mais elevados foram PRT-250, PRT-400 e PRT-850. Este último ponto apresentou maior trofia no período chuvoso.	A mais elevada amplitude dos dados foi apresentada no período chuvoso. Em média, os dois períodos foram classificados como oligotróficos.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Programa Monitora/Inema 2020. LQM Limite de quantificação do método. LDM Limite de detecção do método.

5.2.2 Grupo 2 – Afluentes do Rio Preto

O Grupo 2 compreende três pontos de amostragem do Programa Monitora, todos situados em corpos d'água afluentes do rio Preto. Os pontos localizam-se na Área de Proteção Ambiental do rio Preto, categoria de uso Sustentável, instituído pelo Decreto Estadual nº 10.019 de 05 de junho de 2006 que abrange os municípios de Formosa do Rio Preto, Mansidão e Santa Rita de Cássia. Os pontos são:

- GRD-OUR-800
- GRD-RCO-800
- GRD-SAP-900

O **Ponto - GRD-OUR-800** está localizado no rio do Ouro (**Figura 5.7**), situado aproximadamente 60 km de sua nascente. Recebe contribuição do brejo Santa Clara e de outros afluentes menores. Sua localização está a jusante de áreas com agricultura de sequeiro. Este ponto vem sendo amostrado desde a Campanha 1 de 2012, compreendendo 18 amostragens pelo Programa Monitora (não foram realizadas as campanhas 2 de 2012 e campanhas 1, 2, 3 e 4 de 2016).

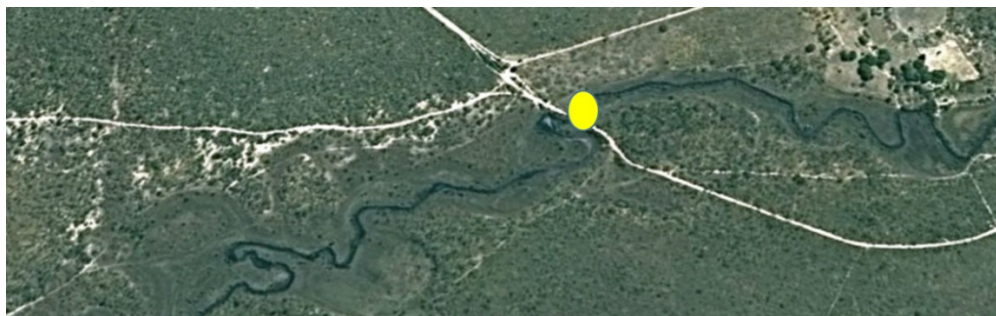
Figura 5.7 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-OUR-800



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-RCO-800 está localizado a cerca de 80 km da nascente do riacho Riachão. Situa-se a jusante de agricultura de sequeiro existente desde as margens de suas nascentes, nos limites da APA Rio Preto. O entorno imediato do ponto é constituído por áreas abertas de Cerrado Arborizado (**Figura 5.8**). Este ponto vem sendo amostrado desde a campanha 2 de 2013, totalizando 16 coletas pelo Programa Monitora, considerando o hiato nas campanhas 1, 2,3 e 4 de 2016

Figura 5.8 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RCO-800

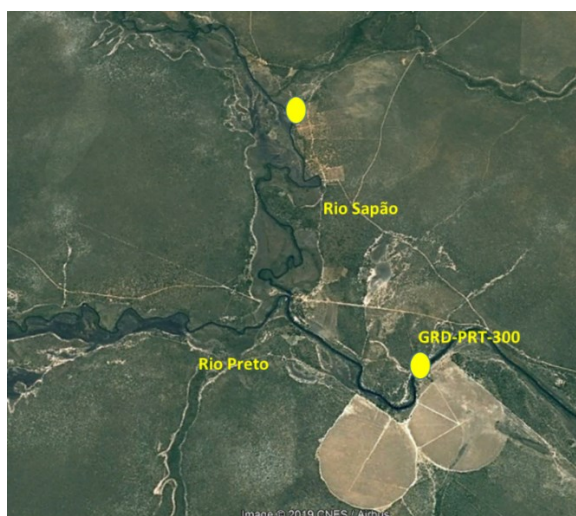


Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O GRD-SAP-900 encontra a jusante de área dos locais de confluência dos afluentes do rio Sapão, tais como: rio Ribeirão, rio Sassafrás, rio São João e outros cursos d'água. A região a montante do ponto de amostragem apresenta agricultura de sequeiro e pastagens (**Figura 5.9**). No local do ponto, o rio apresenta características de Vereda, e no seu entorno imediato ocorre área antropizada na margem esquerda (sentido montante-jusante), a montante da localidade de São Marcelo. Destaca-se que o ponto se situa a apenas cerca de 3,5 km a montante da confluência do Sapão com o Preto.

O Ponto GRD-SAP-900 vem sendo monitorado desde a Campanha 1 de 2012, totalizando 19 coletas pelo Programa Monitora, considerando o hiato nas campanhas 2, 3 e 4 de 2016.

Figura 5.9 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-SAP-900



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

A partir da análise realizada no Diagnóstico Ambiental (PP2a - Nota Técnica 8), verifica-se que, de uma forma geral, todos os pontos pertencentes ao grupo mostram-se em uma condição favorável de qualidade das águas, OD, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Turbidez, STD, Clorofila *a*, Coliformes Termotolerantes dentro da faixa considerada normal diante da Resolução Conama nº 357/05. No período chuvoso há a tendência de leve queda desta qualidade e de maior variação nas faixas de concentrações observadas no período seco.

Deve-se ponderar, no entanto, que, considerando o uso intenso por parte do setor do agronegócio nesta região mais a oeste da RPGA, outros pontos de monitoramento deveriam ser estabelecidos, ampliando-se a malha, contemplando outros importantes rios. Além disso, faz-se necessária uma investigação sobre a presença de agroquímicos nos diversos componentes dos corpos hídricos, avaliando-se a ocorrência de carreamento destes compostos para as águas superficiais da RPGA.

O **Quadro 5.4** sintetiza os resultados obtidos por parâmetro para o Grupo.

Quadro 5.4 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 2

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
pH	Das 53 amostras, em 13 foram encontradas violações, as quais ocorreram em todos os pontos.	- GRD-OUR-800: 6,79; - GRD-RCO-800: 6,53; - GRD-SAP-900: 7,09. OUR-800 se destacou pela maior amplitude.	No período seco a mediana foi bem mais elevada (7,51) em relação ao período chuvoso (6,34).
OD (mg/L)	As 53 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	- GRD-OUR-800: 7,06; - GRD-RCO-800: 7,37; - GRD-SAP-900: 6,44	A mais elevada dispersão e amplitude dos dados de OD foi observada no período seco.
DBO (mg/L)	Das 53 amostras, em duas foram encontradas violações. Apenas o Ponto GRD-SAP-900 não apresentou violações.	Mediana = 2,0 em todos os pontos, devido a quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=2,0), indicando baixa riqueza de material orgânico.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LDM, a análise comparada entre períodos fica comprometida.
Fósforo Total (mg/L)	As 53 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 0,02 em todos os pontos, devido quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=0,02), indicando baixa riqueza de material orgânico.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida.
Nitrato (mg/L)	As 51 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 0,02 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LDM (=0,02), indicando baixa riqueza de material orgânico. O ponto RCO-800 mostrou a menor amplitude e as concentrações mais baixas que o observado para os dois outros pontos.	No período chuvoso a mediana foi maior (0,04 mg/L), bem como a amplitude dos dados.

(continua)

Quadro 5.4 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 2 (**conclusão**)

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
Turbidez (mg/L)	As 53 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	- GRD-OUR-800: 4,70; - GRD-RCO-800: 2,90; - GRD-SAP-900: 2,60.	Ocorreu uma maior variabilidade dos dados no período seco, bem como a mais elevada amplitude comparada ao período chuvoso. Os resultados mostraram águas de excelente qualidade e baixos níveis de turbidez.
STD (mg/L)	As 53 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 50 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LDM (=50), indicando baixa riqueza de material orgânico. O ponto RCO-800 mostrou a menor amplitude e as concentrações mais baixas que o observado para os dois outros pontos.	Os resultados do período seco apresentaram maior dispersão e amplitudes quando comparados às amostras do período chuvoso. Os resultados mostram águas de excelente qualidade e baixos níveis de STD, mesmo no período chuvoso.
Clorofila <i>a</i> (µg/L)	As 51 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 0,40 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=0,40), indicando baixa riqueza de material orgânico, e ausência de resposta fitoplancônica.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida.
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	As 53 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	- GRD-OUR-800: 78; - GRD-RCO-800: 33; - GRD-SAP-900: 45. As medianas foram muito baixas para os três pontos.	No período chuvoso se verificou a maior amplitude de resultados, com concentrações mais elevadas, com mediana mais elevada indicando a presença de fontes de poluição.
IQA	-	O IQA variou entre qualidade Ótima e Boa em todos os pontos avaliados.	Em média, o período chuvoso obteve amostras com qualidade considerada "Boa" e o período seco "Ótima"
IET	-	O IET apresentou-se principalmente na classe Oligotrófico. Uma amostragem em OUR-800 mostrou classe mesotrófico.	A variabilidade dos resultados no período seco foi maior do que a do período chuvoso, incluindo valores mais altas. Contudo, em média, os dois períodos foram classificados como oligotróficos.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020. LQM Limite de quantificação do método. LDM Limite de detecção do método.

5.2.3 Grupo 3 – Rio Branco e Afluente

O Grupo 3 compreende cinco pontos de amostragem do Programa Monitora, sendo quatro destes situados no rio Branco e um no rio Bom Jesus, seu afluente:

- GRD-RBR-150.
- GRD-RBR-200;
- GRD-RBR-300;
- GRD-RBR-400;
- GRD-BMJ-980.

O Ponto - GRD-RBR-150 está localizado aproximadamente a 35 km da nascente do rio Branco, sendo o ponto mais a montante dentre os demais na bacia do rio Branco. A montante e no entorno é realizada agricultura de sequeiro e agricultura irrigada (**Figura 5.10**). No entorno imediato do ponto ocorre Cerrado Arborizado. Este ponto vem sendo amostrado desde a Campanha 1 de 2012, compreendendo 18 amostras pelo Programa Monitora.

Figura 5.10 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RBR-150



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-RBR-200 está localizado a jusante de agricultura de sequeiro e agricultura irrigada (Anel da Soja), região de Luís Eduardo Magalhães, sob ponte na Rodovia BA-459 (**Figura 5.11**). Este ponto vem sendo amostrado desde a campanha 1 de 2011, totalizando 24 coletas pelo Programa Monitora.

Figura 5.11 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RBR-200



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

No Ponto GRD-RBR-300 ocorrem áreas destinadas a pastagem a jusante de área (**Figura 5.12**). O rio Branco apresenta mata ciliar neste trecho. O Ponto vem sendo monitorado desde a Campanha 1 de 2012, totalizando 19 coletas pelo Programa Monitora.

Figura 5.12 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RBR-300



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

No entorno do ponto GRD-RBR-400 ocorrem áreas destinadas a múltiplos usos, como pastagens, agricultura familiar e agronegócio (**Figura 5.13**). O ponto situa-se sob a ponte da BR-135, no trecho entre Barreiras e Riachão das Neves, a jusante cerca de 1,5 km da confluência do rio Branco com o rio Grande. No entorno existe vegetação herbácea com influência fluvial. Este ponto vem sendo monitorado desde a Campanha 2 de 2012, totalizando 33 coletas pelo Programa Monitora.

Figura 5.13 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RBR-400



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-BMJ-980 está localizado sob a ponte em estrada de terra sobre o rio Bom Jesus, próximo a Fazenda Lagoa Vermelha, a cerca de 100 m da sua confluência com o rio Branco. O seu entorno é composto por vegetação de Floresta Estacional Decidual com uso voltado à pecuária e agricultura (**Figura 5.14**). O monitoramento neste ponto é recente, sendo amostrado desde a Campanha 3 de 2018, compreendendo apenas três amostragens pelo Programa Monitora. Apesar da pequena série, este ponto foi considerado na análise, uma vez que é importante conhecer seu comportamento, sob a perspectiva que o monitoramento do mesmo deverá ter continuidade.

Figura 5.14 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-BMJ-980



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

A partir da análise realizada no Diagnóstico Ambiental (PP2a - Nota Técnica 8), verifica-se que, de uma forma geral, todos os pontos pertencentes ao grupo mostram-se em uma condição favorável de qualidade das águas, principalmente com STD, Nitrato e Clorofila *a* usualmente dentro da faixa normal e classificações de IET entre Ultraoligotrófico o Oligotrófico. No período chuvoso há a tendência de leve queda desta qualidade, principalmente em relação ao aumento de Fósforo Total, Turbidez e Coliformes Termotolerantes em comparação ao período seco. Os parâmetros Clorofila *a*, STD, Nitrato e DBO apresentaram medianas, no geral, próximas ao limite de quantificação do método.

Os pontos GRD-RBR-150 e GRD-RBR-200 mostraram baixos níveis de oxigênio na água e redução do pH em algumas amostragens. Da mesma forma, houve uma elevação da clorofila em GRD-RBR-200, indicando resposta Fitoplanctônica à adição de material orgânico, com origem, possivelmente, no agronegócio, uma vez que não se observam outras atividades na região. GRD-RBR-400, situada mais a jusante, também mostrou enriquecimento orgânico, no entanto, está situada em uma região de usos múltiplos. Faz-se necessária uma investigação sobre a presença de agroquímicos nos diversos componentes dos corpos hídricos, avaliando-se a ocorrência de carreamento destes compostos para as águas superficiais do rio Branco.

O **Quadro 5.5** sintetiza os resultados obtidos por parâmetro para o Grupo.

Quadro 5.5 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 3

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
pH	Das 67 amostras, em 15 foram encontradas violações. Violações ocorreram apenas no Ponto GRD-RBR-200 e GRD-RBR-400.	-GRD-BMJ-980: 7,67 -GRD-RBR-150: 6,67 -GRD-RBR-200: 7,00 -GRD-RBR-300: 7,45 -GRD-RBR-400: 6,61 A maior dispersão dos dados foi verificada em RBR-200, incluindo a ocorrência de valores abaixo de 5,0;	A dispersão dos dados em ambos os períodos foi muito próxima, sendo que a mediana no período chuvoso foi maior que no período seco.
OD (mg/L)	Das 67 amostras, em 13 foram encontradas violações aos critérios da classe 2 da Resolução Conama nº 357/05. Violações ocorreram nos Pontos GRD-RBR-150, GRD-RBR-200 e GRD-RBR-400. Todas as amostragens realizadas em RBR-150 violaram a Resolução Conama nº 357/05. RBR-200 também apresentou grande número de violações à Resolução Conama nº 357/05.	-GRD-BMJ-980: 6,25 -GRD-RBR-150: 0,80 -GRD-RBR-200: 5,95 -GRD-RBR-300: 6,60 -GRD-RBR-400: 5,75 Grande variação no OD foi verificada em RBR-200, alcançando concentrações elevadas e também baixas a depender da amostragem, indicando a presença de fonte de material orgânico. RBR-150 mostrou, nas três amostragens realizadas, concentrações muito baixas.	Mais elevada amplitude dos resultados foi observada no período chuvoso. Contudo, o período chuvoso apresentou mediana mais baixa.
DBO (mg/L)	Das 67 amostras, em apenas 1 foi encontrada violação, no Ponto GRD-RBR-400.	Mediana = 2,0 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=2,0), indicando baixa riqueza de material orgânico. Valores mais elevados foram observados para RBR-200, confirmando a disponibilidade de material orgânico neste ponto.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada das medianas entre períodos ficou comprometida. Considerando a média, a DBO em período chuvoso é superior ao período seco.

(continua)

Quadro 5.5 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 3 (conclusão)

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
Fósforo Total (mg/L)	Das 67 amostras, em duas foram encontradas violações, no entanto estas concentrações foram retiradas da análise.	Mediana = 0,02 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LDM (=0,02), indicando baixa riqueza de material orgânico. No entanto, RBR-200 e RBR-400 mostraram maior amplitude de concentrações de fósforo, indicando a existência de fonte.	Maior amplitude e maior quantidade de resultados detectáveis foi verificada no período chuvoso, indicando maior riqueza de material orgânico na água (consequentemente nutrientes) do que no período seco.
Nitrato (mg/L)	As 57 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 0,02 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LDM (=0,02), indicando baixa riqueza de material orgânico. Exceção ocorreu no Ponto GRD-RBR-150 cuja mediana foi de 0,08 mg/L.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LDM, a análise comparada das medianas entre períodos ficou comprometida. Considerando a média, o nitrato, em período chuvoso é superior ao período seco.
Turbidez (mg/L)	Das 67 amostras, em apenas 2 foram encontradas violações (no ponto CRB-RBR-400)	-GRD-BMJ-980: 31,10 -GRD-RBR-150: 3,85 -GRD-RBR-200: 1,10 -GRD-RBR-300: 5,80 -GRD-RBR-400: 9,62	Os resultados mostram águas de excelente qualidade e baixos níveis de turbidez, mesmo no período chuvoso, apenas com algumas ocorrências mais altas.
STD (mg/L)	As 57 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	-GRD-BMJ-980: 62 -GRD-RBR-150: 50 -GRD-RBR-200: 50 -GRD-RBR-300: 50 -GRD-RBR-400: 50 Os resultados mostram águas de excelente qualidade e baixos níveis de STD, mesmo no período chuvoso.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM a análise comparada das medianas entre períodos ficou comprometida.
Clorofila <i>a</i> (µg/L)	As 57 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 0,40 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=0,40). No entanto, picos de clorofila foram observados com relativa frequência em RBR-200 e RBR-400, indicando a resposta Fitoplânctônica à adição de material orgânico.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada das medianas entre períodos ficou comprometida.
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	Das 67 amostras, em 8 foram encontradas violações.	-GRD-BMJ-980: 8010 -GRD-RBR-150: 18 -GRD-RBR-200: 45 -GRD-RBR-300: 460 -GRD-RBR-400: 150 RBR-150 e RBR-200, apesar de terem indicado a presença de material orgânico foram aquelas que apresentaram as menores densidade de coliformes, indicando que a contribuição não é fecal. BMJ-980, em duas amostragens, apresentou densidades elevadas para o parâmetro, indicando a contribuição que pode ser proveniente da atividade agropecuária.	No período chuvoso se verificou uma maior amplitude de resultados, com concentrações mais elevadas, indicando a presença de fontes poluidoras.
IQA	-	O IQA variou entre qualidade Regular e Ótima. IQA regular ocorreu nos pontos GRD-RBR-150 e GRD-RBR-400.	No período chuvoso amplitude oscilou entre 50 (Regular) e 81 (Ótima), apresentado maior variação em relação ao período seco, que foi entre 64 (Boa) e 85 (Ótima).
IET	-	O IET variou, em todos os pontos, entre Ultraoligotrófico e Oligotrófico. Valores mais altos foram verificados para RBR-200 e RBR-400.	A variabilidade dos resultados no período chuvoso foi maior do que a no período seco. Em média, os dois períodos foram classificados como oligotróficos ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020. LQM Limite de quantificação do método. LDM Limite de detecção do método.

5.2.4 Grupo 4 – Rio de Janeiro e Afluentes

O Grupo 4 compreende sete pontos de amostragem do Programa Monitora na bacia o rio de Janeiro. Os pontos são:

- GRD-RJN-300
- GRD-LIM-900
- GRD-RJN-380
- GRD-BAL-990
- GRD-RJN-400
- GRD-RJN-900
- GRD-PAG-600

Os Pontos GRD-RJN-300 e GRD-LIM-900 estão localizados no extremo oeste da RPGA, muito próximos um do outro, o primeiro no rio de Janeiro e o segundo no rio Limpo, ambos antes da confluência destes dois corpos d'água (**Figura 5.15**). No entorno dos pontos, a cobertura vegetal é caracterizada como Cerrado Arborizado, contudo, ocorrem áreas antropizadas, com agricultura irrigada e de sequeiro. Existe um barramento a montante de GRD-LIM-900.

Os dois pontos vêm sendo amostrados desde 2018, compreendendo quatro amostragens pelo Programa Monitora.

Figura 5.15 - Aspecto do Entorno dos Pontos Monitora GRD-LIM-900 e GRD-RJN-300



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

Os Pontos GRD-RJN-380 e GRD-BAL-990 estão localizados a cerca de 30 km a jusante dos dois primeiros pontos, sendo o GRD-RJN-380 no rio de Janeiro e o GRD-BAL-990 no rio das Balsas, já muito próximo à confluência deste com o rio de Janeiro. É uma região onde predomina o agronegócio, especialmente a agricultura irrigada, com mais de 40 pivôs (**Figura 5.16**). Os pontos estão a cerca de 8 km a montante da cachoeira do Acaba Vida.

O Ponto GRD-RJN-380 vem sendo monitorado desde a Campanha 1 de 2012, totalizando 19 coletas pelo Programa Monitora, enquanto GRD-BAL-990 vem sendo amostrada desde 2018, totalizando quatro amostragens.

Figura 5.16 - Aspecto do Entorno dos Pontos Monitora GRD-RJN-380 e GRD-BAL-990



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O ponto GRD-RJN-400 situa-se a montante cerca de 1,5 km da cachoeira do Acaba Vida, sob a BA-459. Neste trecho, conhecido como “Anel da Soja”, ocorre agricultura irrigada por meio de pivô central, especialmente a montante do ponto (**Figura 5.17**).

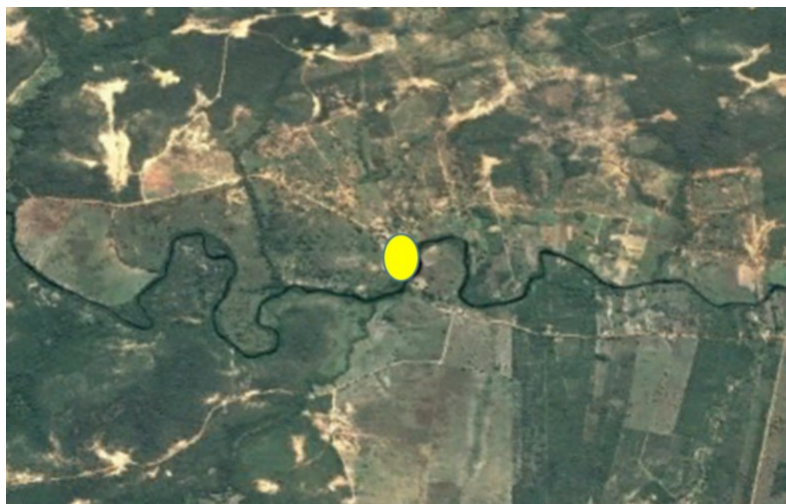
Figura 5.17 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora - GRD-RJN-400



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-RJN-900 está localizado sobre o rio de Janeiro no povoado de Val de Teiú, no município de Barreiras, em área com entorno com predomínio de pastagens, além de outros usos, como áreas de sítios de lazer (**Figura 5.18**). Este ponto é o mais a jusante situada no Rio de Janeiro, antes da sua confluência com rio Branco. O monitoramento neste ponto é recente, desde 2018, compreendendo apenas quatro amostragens pelo Programa Monitora.

Figura 5.18 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RJN-900



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-PAG-600 está localizado no rio Ponta d'Água próximo à cachoeira do Acaba Vida, na região conhecida como Anel da Soja. Está situado cerca de 25 km a jusante da sede do município de Luís Eduardo Magalhães e seu entorno é intensamente utilizado pelo agronegócio (**Figura 5.19**).

O monitoramento começou desde 2013, compreendendo 20 amostragens pelo Programa Monitora.

Figura 5.19 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-PAG-600



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

A partir da análise realizada no Diagnóstico Ambiental (PP2a - Nota Técnica 8), verifica-se que, de uma forma geral, todos os pontos pertencentes ao grupo mostram-se em uma condição favorável de qualidade das águas no rio de Janeiro. Os seus afluentes rio das Balsas e rio Limpo apresentaram condições um pouco mais depreciadas, principalmente no GRD-LIM-900 com valores medianos mais elevados de coliformes termotolerantes, clorofila *a*, STD, Nitrato, Fósforo Total e DBO. O barramento situado a montante do ponto GRD-LIM-900 pode contribuir para a diminuição da qualidade de água neste trecho do rio. No período chuvoso há a tendência de leve queda da qualidade devido a maior variação de coliformes termotolerantes nas faixas de concentrações quando comparadas ao período seco.

Deve-se avaliar, no entanto, que, considerando o uso intenso por parte do setor do agronegócio nesta região mais a oeste da RPGA, outros pontos de monitoramento deveriam ser estabelecidos, ampliando-se a malha da nascente do rio de Janeiro até GRD-RJN-440: contemplando a região do Anel da Soja, além de amostragem em outros afluentes. Em concordância ao fato, faz-se necessária uma investigação sobre a presença de agroquímicos nos diversos componentes dos corpos hídricos, avaliando-se a ocorrência de carreamento destes compostos para as águas superficiais da microbacia do rio de Janeiro.

O **Quadro 5.6** sintetiza os resultados obtidos por parâmetro para o Grupo.

Quadro 5.6 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 4

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
pH	Das 69 amostras, em 26 foram encontradas violações. Violações ocorreram em todos os pontos, exceto GRD-LIM-900 e GRD-RJN-380. Quanto às violações destacaram-se os pontos GRD-PAG-600 (46% das amostras) e GRD-RJN-400 (38% das amostras).	-GRD-BAL-990: 7,62 -GRD-LIM-900: 6,61 (N=2) -GRD-PAG-600: 6,20 -GRD-RJN-300: 7,13 -GRD-RJN-380: 7,59 (N=1) -GRD-RJN-400: 6,18 -GRD-RJN-900: 7,32 Maiores amplitudes foram verificadas em PAG-600 e RJN-400	Período chuvoso: menor amplitude de resultados e mediana = 6,60 Período seco: maior amplitude de resultados e mediana = 6,63
DBO (mg/L)	Das 67 amostras, em apenas 4 foram encontradas violações distribuídas nos pontos: GRD-LIM-900, GRD-PAG-600, GRD-RJN-300.	Mediana = 2,0 em todos os pontos, uma vez que quase todos os resultados estiveram abaixo do LQM (=2,0).	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida.
OD (mg/L)	Das 68 amostras, em 34 foram encontradas violações. O único ponto sem não conformidade foi o RJN-900.	-GRD-BAL-990: 2,69 -GRD-LIM-900: 0,37 (N=2) -GRD-PAG-600: 3,8 -GRD-RJN-300: 4,13 -GRD-RJN-380: 3,45 (N=1) -GRD-RJN-400: 5,75 -GRD-RJN-900: 6,49 As concentrações muito baixas ocorreram em todos os pontos, à exceção de RJN-900, indicando a presença de fonte orgânica. BAL-990, LIM-900 e PAG-600 destacaram-se com os menores valores. Destaca-se que anoxia ou condições próximas à anoxia compromete a vida aquática.	Cabe ressaltar que o período seco se apresentou com maior dispersão dos dados do que o período chuvoso. Contudo, o período chuvoso apresentou maior amplitude, além da média ter se apresentada abaixo do limite estabelecido pela Resolução Conama 357/2005. No entanto os valores se situam muito próximos, indicando que a depleção de OD verificada na maior parte dos pontos não tem relação com padrões de seca e cheia.

(continua)

Quadro 5.6 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 4 (continuação)

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
Fósforo Total (mg/L)	Das 62 amostras, em apenas duas foram encontradas violações: pontos GRD-LIM-900 e GRD-RJN-400	Mediana = 0,02 em todos os pontos, com exceção de GRD-LIM-900 (mediana = 0,03mg/L), especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LDM (=0,02), indicando baixa riqueza de material orgânico. Algumas elevações foram observadas em LIM-900, RJN-400 e PAG-600.	O período seco apresentou maior dispersão dos dados de PT monitorados, apesar das médias (0,027 mg/L) em ambos os períodos terem se apresentado iguais
Nitrato (mg/L)	As 41 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 0,02 em todas as estações, especialmente por muito resultados estarem abaixo do LDM (=0,02), indicando baixa riqueza de material orgânico. Os maiores valores foram observados em GRD-RJN-400 e GRD-PAG-600	Ocorreu uma maior variabilidade dos dados, elevada amplitude e valores médios mais elevados no período chuvoso.
Turbidez (mg/L)	Das 67 amostras, em apenas 1 foi encontrada violação: ponto GRD-LIM-900:	-GRD-BAL-990: 1,70 -GRD-LIM-900: 15,50 (N=2) -GRD-PAG-600: 1,50 -GRD-RJN-300: 3,20 -GRD-RJN-380: 3,70 (N=1) -GRD-RJN-400: 1,24 -GRD-RJN-900: 5,1	O período chuvoso apresentou maior variação e amplitude dos dados.
STD (mg/L)	As 62 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Todas as medianas permaneceram em 50 mg/L com exceção de GRD-LIM900 com 52 mg/L.	O período chuvoso apresentou maior variabilidade dos resultados. Os resultados mostram águas de excelente qualidade e baixos níveis de turbidez, mesmo no período chuvoso.
Clorofila <i>a</i> (µg/L)	As 61 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 0,40 em GRD-PAG-600, GRD-PAG-300, GRD-RJN-300, GRD-RJN-380, GRD-RJN-400 e GRD-RJN-900, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LDM (=0,40), indicando baixa riqueza de material orgânico, e ausência de resposta fitoplanctônica. Os pontos localizados nos afluentes do rio Branco (GRD-BAL-990 e GRD-LIM-900) apresentaram valores mais elevados.	Período seco: maior amplitude nas concentrações de clorofila <i>a</i> , indicando uma maior variação da resposta fitoplanctônica.
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	Das 69 amostras, em apenas 1 foi encontrada violação: GRD-RJN-900.	-GRD-BAL-990: 110 -GRD-LIM-900: 1109 (N=2) -GRD-PAG-600: 20 -GRD-RJN-300: 130 -GRD-RJN-380: 18 (N=1) -GRD-RJN-400: 40 -GRD-RJN-900: 20 As medianas foram muito baixas para os cinco pontos. GRD-LIM-900 mostrou densidades mais elevadas que aquelas observadas para os demais pontos	No período chuvoso se verificou uma maior variabilidade dos dados com concentrações mais elevadas, indicando a presença de fontes.
IQA	-	O IQA variou entre qualidade Regular a ótima nos pontos. Apresentaram IQA "Razoável" apenas os afluentes do rio de Janeiro (GRD-BAL-990, GRD-LIM-900 e GRD-PAG-600).	No período seco a amplitude e dispersão dos valores do IQA apresentaram-se mais elevadas em relação ao período chuvoso. Nos dois períodos a mediana foi classificada como "Boa".

(continua)

Quadro 5.6 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 4 (**conclusão**)

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
IET	-	O IET variou, em todos os pontos, entre Ultraoligotrófico e Eutrófico (este ocorreu no GRD-LIM-900).	A variabilidade dos resultados no período seco foi menor do que a do período chuvoso. Em média, os dois períodos foram classificados como oligotróficos.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020. LQM Limite de quantificação do método. LDM Limite de detecção do método.

5.2.5 Grupo 5 – Rio de Ondas e Afluentes

O Grupo 5 compreende quatro pontos de amostragem, sendo dois no rio de ondas e dois em seus afluentes. Os pontos são:

- GRD-RON-100;
- GRD-RON-600;
- GRD-CPD-500;
- GRD-BOR-700.

O Ponto GRD-RON-100 está localizado aproximadamente a 45 km da nascente do rio de Ondas, sendo o ponto mais a montante desta sub-bacia. No entorno, a cobertura vegetal é caracterizada como Cerrado Arborizado, contudo, ocorrem áreas antropizadas no entorno do curso d'água junto à agricultura irrigada e de sequeiro (**Figura 5.20**). Situa-se sob a BR-020, nas proximidades da comunidade de Taguatinga e contíguo a uma área urbanizada, denominada Agrovila I, no município de Luís Eduardo Magalhães. Este ponto vem sendo amostrado desde a Campanha 1 de 2011, totalizando 24 coletas pelo Programa Monitora.

Figura 5.20 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RON-100

Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-RON-600 localiza-se na captação de água no rio de Ondas para o abastecimento urbano do município de Barreiras, a cerca de 7,30 km a montante da confluência com o rio Grande. O entorno do ponto é composto por áreas antropizadas, utilizadas para agricultura de sequeiro/pecuária e loteamentos urbanos, mostrando uma expansão mais recente (**Figura 5.21**). O Ponto vem sendo monitorado desde a Campanha 1 de 2008, sendo uma das séries históricas mais longas, totalizando 34 coletas pelo Programa Monitora.

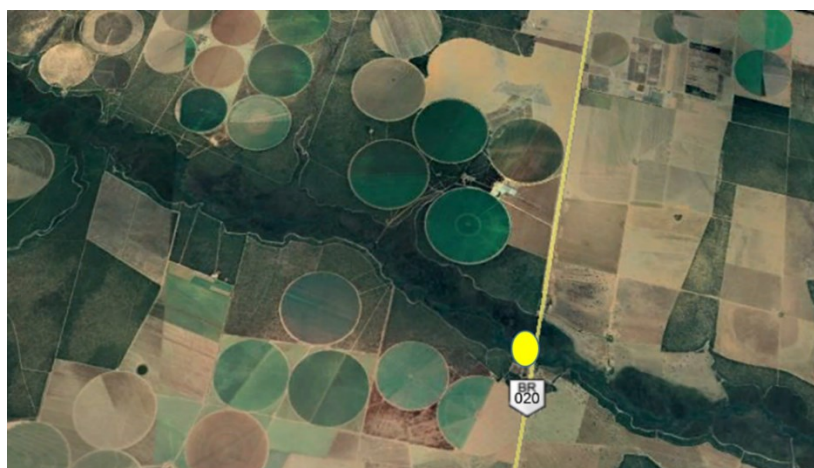
Figura 5.21 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RON-600



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-CPD-500, no rio Cabeceira de Pedras, possui em seu entorno agricultura de sequeiro, agricultura irrigada (pivôs) e pastagens. Destaca-se que se encontra em região periférica à cidade de Luís Eduardo Magalhães, sob ponte da BR-020, cerca de 3km antes de seu entroncamento com a BR-242 (**Figura 5.22**). O monitoramento neste ponto ocorre desde a Campanha 1 de 2011, compreendendo 24 amostragens pelo Programa Monitora.

Figura 5.22 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora - GRD-CPD-500



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-BOR-700 situa-se no rio Borá, sob ponte da BR-020, sendo o uso do solo a montante voltado para agricultura de sequeiro e irrigada (**Figura 5.23**). O ponto está a cerca de 2,5 km a norte da comunidade de Taguatinga. O monitoramento neste ponto ocorre desde a Campanha 1 de 2011, compreendendo 24 amostragens pelo Programa Monitora.

Figura 5.23 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora -GRD-BOR-700



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

A partir da análise realizada no Diagnóstico Ambiental (PP2a - Nota Técnica 8), verifica-se que, de uma forma geral, todos os pontos pertencentes ao grupo mostram-se em uma condição favorável de qualidade das águas com Nitrato, Turbidez, STD, Clorofila a dentro da faixa normal e baixas densidades de coliformes termotolerantes. No período chuvoso há a tendência de leve queda desta qualidade e de maior variação nas faixas de concentrações observadas no período seco.

Todos os pontos mostraram-se com qualidade adequada, no entanto destaca-se o Ponto GRD-RON-600, com ocorrência de Coliformes Termotolerantes acima do estabelecido.

Deve-se ponderar, no entanto, que, considerando o uso intenso por parte do setor do agronegócio nesta região mais a oeste da RPGA, outros pontos de monitoramento deveriam ser estabelecidos, ampliando-se a malha, contemplando pontos novos, como sugestão: entre a nascente do rio Borá e o Ponto BOR-700; entre a nascente do rio Cabeceiras de Pedra e trecho a jusante da cidade de Luís Eduardo Magalhães até a confluência com o rio de Ondas; entre o Ponto GRD-RON-100 e GRD-RON-600. Além disso, faz-se necessária uma investigação sobre a presença de agroquímicos nos diversos componentes dos corpos hídricos, avaliando-se a ocorrência de carreamento destes compostos para as águas superficiais da bacia do rio de Ondas.

O **Quadro 5.7** sintetiza os resultados obtidos por parâmetro para o Grupo.

Quadro 5.7 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 5

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
pH	Das 106 amostras, em 43 foram encontradas violações. Violações ocorreram em todos os pontos.	-GRD-CPD-500: 6,80 -GRD-BOR-700: 6,73 -GRD-RON-100: 5,84 -GRD-RON-600: 6,99 A menor dispersão dos resultados foi observada para RON-600.	Período chuvoso obteve a maior amplitude de resultados em relação ao período seco. Já as medianas dos dois períodos foram próximas, sendo 6,66 para o período chuvoso e 6,73 para o período seco.
OD (mg/L)	Das 106 amostras, em 40 foram encontradas violações.	-GRD-CPD-500: 4,95 -GRD-BOR-700: 5,11 -GRD-RON-100: 4,28 -GRD-RON-600: 5,89 Concentrações de OD muito baixas foram observadas em todos os quatro pontos, indicando que algum agente externo pode estar causando a depleção dos níveis de oxigênio na água.	Cabe ressaltar que o período seco se apresentou com maior dispersão e amplitude dos dados do que o período chuvoso e mediana mais elevadas: 5,59 para o período seco e 5,21 para o período chuvoso.
DBO (mg/L)	Das 102 amostras, em apenas 1 foi encontrada violação (GRD-RON-600).	Mediana = 2,0 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=2,0), indicando baixa riqueza de material orgânico. Alguns picos foram observados no período chuvoso para os pontos.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida.
Fósforo Total (mg/L)	Das 100 amostras, em apenas 1 foi encontrada violação (GRD-RON-100).	Mediana = 0,02 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=0,02), indicando baixa riqueza de material orgânico.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida.
Nitrato (mg/L)	As 85 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 0,02 em três dos pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=0,02), indicando baixa riqueza de material orgânico. O ponto GRD-BOR-700 foi aquele com maior mediana: 0,03	A estação chuvosa apresentou maior dispersão em relação ao período seco, com a ocorrência de alguns picos.
Turbidez (mg/L)	As 106 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	-GRD-CPD-500: 1,10 -GRD-BOR-700: 1,40 -GRD-RON-100: 1,10 -GRD-RON-600: 3,80 RON-600 se destacou como o ponto com maior variação de resultados.	O período chuvoso apresentou maior variação e amplitude dos dados. Os resultados mostram águas de excelente qualidade e baixos níveis de turbidez, mesmo no período chuvoso.
STD (mg/L)	As 89 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 50,0 em todos os pontos. Os resultados mostram águas de excelente qualidade e baixos níveis de turbidez, mesmo no período chuvoso.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida.
Clorofila <i>a</i> (µg/L)	As 89 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 0,40 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LDM (=0,40), indicando baixa riqueza de material orgânico. No entanto, verifica-se uma dispersão nos resultados, em especial, para RON-600. Picos foram evidenciados em todos os pontos.	Ocorreu maior dispersão dos dados no período seco em relação ao período chuvoso.

(continua)

Quadro 5.7 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 5 (**conclusão**)

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	Das 106 amostras, em apenas duas foram encontradas violações (apenas no GRD-RON-600, a jusante de localidade em região periférica de Barreiras)	-GRD-CPD-500: 20 -GRD-BOR-700: 45 -GRD-RON-100: 20 -GRD-RON-600: 250	No período chuvoso se verificou uma maior amplitude de resultados, com concentrações mais elevadas, indicando a presença de fontes poluidoras. As medianas foram muito baixas para os pontos dando destaque para as densidades mais elevadas para o ponto GRD-RON-600, principalmente no período seco.
IQA	-	O IQA variou entre qualidade Regular e Ótima nos quatro pontos avaliados. Apenas o ponto GRD-RON-600 apresentou-se entre Boa e Ótima.	O período seco apresentou maior variação em relação ao período chuvoso, contudo as medianas foram iguais (72 = classificação Boa).
IET	-	O IET variou, em todos os pontos, entre Ultraoligotrófico e Mesotrófico com exceção de GRD-RON-100, que variou entre Ultraoligotrófico e Oligotrófico.	A dispersão dos resultados no período seco foi semelhante à do período chuvoso. Em média, os dois períodos foram classificados como oligotróficos.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020. LQM Limite de quantificação do método. LDM Limite de detecção do método.

5.2.6 Grupo 6 – Rio das Fêmeas e Afluentes

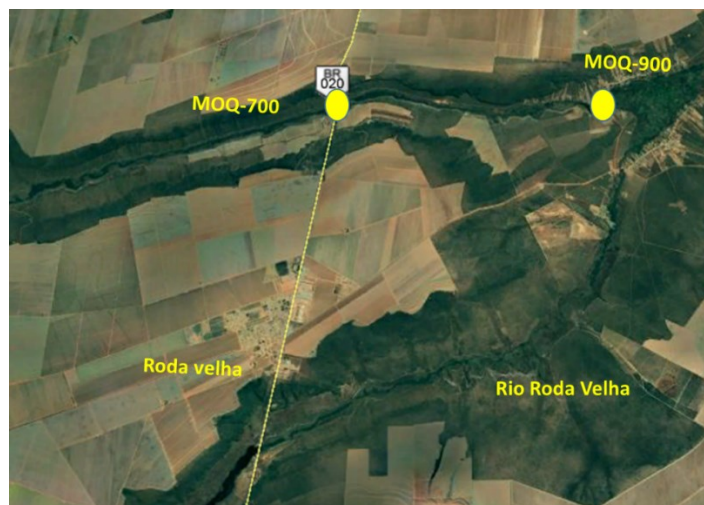
O Grupo 6 compreende sete pontos de amostragem do programa Monitora, situados no rio das Fêmeas e em seus afluentes rio Mosquito, rio Galheirão e rio São Desidério:

- GRD-MOQ-700
- GRD-MOQ-900
- GRD-GAL-900
- GRD-GAL-980
- GRD-FEM-300
- GRD-FEM-400
- GRD-RSD-200

Os Pontos GRD-MOQ-700 e GRD-MOQ-900, situados no rio Mosquito, estão distantes entre si em cerca de 8,5 km e localizam-se em Roda Velha, distrito de São Desidério, grande produtor de algodão. A região, no extremo oeste da RPGA, tem seu uso do solo quase que exclusivamente dedicado à agricultura de sequeiro (**Figura 5.24**). MOQ-700 situa-se sob ponte de BR-020 e MOQ-900, no rio Mosquito, no local da confluência deste com o rio Roda Velha, proveniente da localidade.

O monitoramento nestes pontos é recente, sendo o ponto GRD-MOQ-700 monitorado desde a campanha 3 de 2018 e o ponto GRD-MOQ-900, desde a campanha 2 de 2018 pelo Programa Monitora.

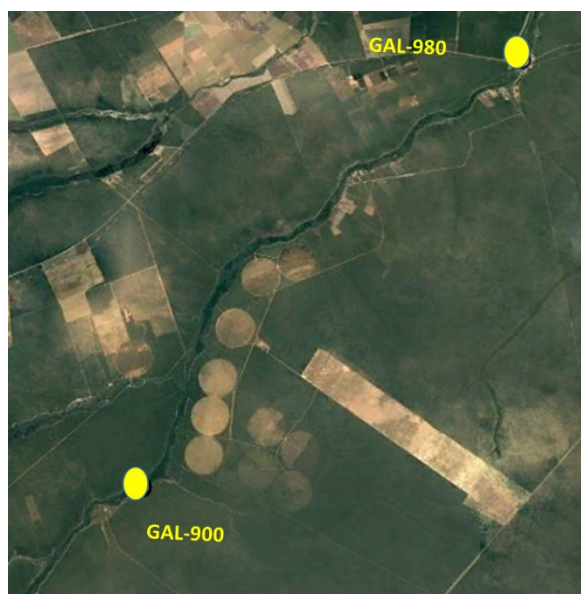
Figura 5.24 - Aspecto do Entorno dos Pontos Monitora GRD-MOQ-700 e GRD-MOQ-900



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-GAL-900 localiza-se no rio Galheirão a montante da foz do rio da Pratinha, na localidade denominada de Landin, São Desidério. O entorno do ponto é composto por áreas antropizadas e agricultura de sequeiro (**Figura 5.25**). A cerca de 4,8 km a montante do ponto ocorre agricultura irrigada com pivôs centrais.

Figura 5.25 - Aspecto do Entorno dos Pontos Monitora GRD-GAL-900 e GRD-GAL-980



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

Já o ponto GRD-GAL-980, localiza-se no Povoado da Estiva, São Desidério, próximo à entrada para a PCH da Rieger Agropecuária Ltda. O entorno do ponto é composto por áreas antropizadas, utilizadas para agricultura de sequeiro/pecuária, bem como por ocupação de construções habitacionais (**Figura 5.26**).

GRD-GAL-900 vem sendo monitorado desde a Campanha 1 de 2012, totalizando 18 coletas pelo Programa Monitora. Já GRD-GAL-980 teve seu monitoramento introduzido mais recentemente, sendo monitorado desde a Campanha 2 de 2018, totalizando três coletas pelo Programa Monitora.

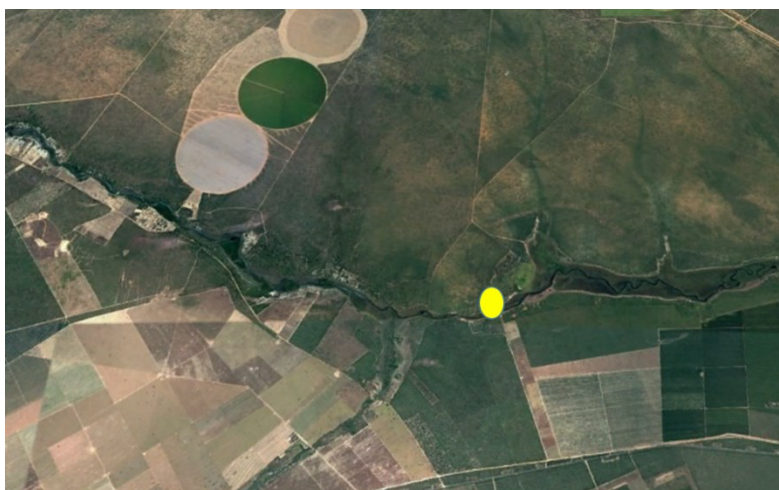
Figura 5.26 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-GAL-980



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-FEM-300, no rio das Fêmeas, a montante da confluência com o rio Galheirão, possui em seu entorno agricultura de sequeiro, agricultura irrigada e pastagens, além de cobertura vegetal antropizada (**Figura 5.27**). O rio, nesta região, possui a mata ciliar parcialmente antropizada, destacando-se a presença de algumas vilas e atividades agropecuárias às margens do rio. Este ponto vem sendo coletado desde a campanha 2 de 2018, totalizando quatro campanhas realizadas.

Figura 5.27 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora - GRD-FEM-300



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-FEM-400 situa-se a cerca de 6 km a montante da confluência com o rio Grande, no povoado de Sítio do Rio Grande, São Desidério, sendo o uso do solo a montante voltado para agricultura de sequeiro e pastagem (**Figura 5.28**). O monitoramento neste ponto ocorre desde a Campanha 1 de 2009, compreendendo 29 amostragens pelo Programa Monitora.

Figura 5.28 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora - GRD-FEM-400



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-RSD-200 situa-se no rio São Desidério, sendo o uso do solo a montante voltado para agricultura de sequeiro e irrigada (**Figura 5.29**). O monitoramento neste ponto ocorre desde a Campanha 3 de 2014, compreendendo 16 amostragens pelo Programa Monitora, de forma ininterrupta.

Figura 5.29 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora - GRD-RSD-200



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

A partir da análise realizada no Diagnóstico Ambiental (PP2a - Nota Técnica 8), verifica-se que, de uma forma geral, todos os pontos pertencentes ao grupo mostram-se em uma condição favorável de qualidade das águas, clorofila *a*, STD, Turbidez, Nitrato, usualmente dentro da faixa normal e baixas densidades de coliformes termotolerantes. Poucas violações ocorreram em relação ao DBO, Fósforo Total e Fósforo Total. No período chuvoso, em geral, há a tendência de leve queda da qualidade de água e de maior variação nas faixas de concentrações observadas.

Deve-se ponderar que, considerando o uso intenso por parte do setor do agronegócio nesta região mais a oeste da RPGA, outros pontos de monitoramento deveriam ser estabelecidos, ampliando-se a malha, contemplando trechos, por exemplo entre GRD-MOQ-900 e a confluência com o rio das Fêmeas; entre a nascente do rio das fêmeas e GRD-FEM-300; e/ou cursos d'água afluentes a margem esquerda (sentido montante-jusante) do rio Mosquito.

Além da ampliação dos pontos, faz-se necessária uma investigação sobre a presença de agroquímicos nos diversos componentes dos corpos hídricos, avaliando-se a ocorrência de carreamento destes compostos para as águas superficiais nesta bacia do rio das Fêmeas.

O **Quadro 5.8** sintetiza os resultados obtidos por parâmetro para o Grupo.

Quadro 5.8 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 6

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
pH	Das 82 amostras, em 16 foram encontradas violações. Violações não ocorreram em GRD-FEM-300, GRD-GAL-980, GRD-MOQ-700.	- GRD-FEM-300: 6,95 - GRD-FEM-400: 7,00 - GRD-GAL-900: 6,98 - GRD-GAL-980: 7,15 - GRD-MOQ-700: 7,68 - GRD-MOQ-900: 7,89 - GRD-RSD-200: 6,59 Maiores dispersões foram observadas em FEM-400 e GAL-900, que foram também aquelas para as quais se observou a maior quantidade de violações a Conama.	O pH no período seco foi mais baixo em média (pH 6,60) e no período chuvoso mais elevado, pH 7,2). O período seco apresentou os valores mais baixos.
OD (mg/L)	Das 82 amostras, em 17 foram encontradas violações. Violações ocorreram em todos os pontos.	- GRD-FEM-300: 5,38 - GRD-FEM-400: 6,40 - GRD-GAL-900: 6,18 - GRD-GAL-980: 5,05 - GRD-MOQ-700: 0,87 (N=2) - GRD-MOQ-900: 4,72 - GRD-RSD-200: 6,8 Concentrações baixas de OD foram encontradas em todos os pontos, em especial, em MOQ-700. Os resultados mais baixos neste ponto e em GAL-980 e MOQ-900 indicam a presença de fonte que causa a depleção dos níveis de OD na água.	A mais elevada amplitude e dispersão dados dos resultados foi observada no período seco.
DBO (mg/L)	Das 79 amostras, em apenas três foram encontradas violações, em GRD-FEM-400, GRD-GAL-900, GRD-RSD-200.	Mediana = 2,0 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=2,0), indicando baixa riqueza de material orgânico. Exceção ocorreu em GRD-MOQ-700 com mediana de 3,50. GRD-GAL-900 mostrou, no geral, concentrações detectáveis, indicando a ocorrência de picos.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida. Picos mais elevados foram observados no período chuvoso.
Fósforo Total (mg/L)	Das 78 amostras, em apenas uma foi encontrada violação (GRD-FEM-400).	Mediana = 0,02 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=0,02), indicando baixa riqueza de material orgânico. Exceção ocorreu em GRD-MOQ-700 com mediana de 0,04. Alguns picos foram observados, principalmente em GRD-FEM-400, GRD-GAL-900, GRD-MOQ-700 e GRD-RSD-200.	Os dados se concentraram principalmente em 0,02 mg/L, muito provavelmente, por este valor ser o limite de quantificação do método analítico considerado como valor absoluto. Assim, ambos os períodos apresentaram mediana de 0,02 mg/L.

(continua)

Quadro 5.8 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 6 (**conclusão**)

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
Nitrato (mg/L)	As 72 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Co-nama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 0,02 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LDM (=0,02), indicando baixa riqueza de material orgânico. Picos foram observados em GRD-FEM-400 e GRD-RSD-200.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida.
Turbidez (NTU)	As 82 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Co-nama para Águas Doces Classe 2.	- GRD-FEM-300: 2,8 - GRD-FEM-400: 2,1 - GRD-GAL-900: 2,3 - GRD-GAL-980: 4,3 - GRD-MOQ-700: 2,4 - GRD-MOQ-900: 2,1 - GRD-RSD-200: 3,95	Medianas dos dois períodos foram muito próximas, contudo, a dispersão mais elevada foi do período seco. Os resultados mostram águas de excelente qualidade e baixos níveis de turbidez, mesmo no período seco, apenas com algumas ocorrências mais altas. O Ponto GRD-RSD-200 no período seco foi o que obteve a mais elevada dispersão dentre os pontos.
STD (mg/L)	As 73 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Co-nama para Águas Doces Classe 2.	Apenas o ponto GRD-RSD-200 apresentou mediana diferente de 50 mg/L. Sua dispersão foi bem destacada daquela observada para os demais pontos.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situada abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida.
Clorofila <i>a</i> (µg/L)	As 74 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Co-nama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 0,40 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LDM (=0,40), indicando baixa riqueza de material orgânico, e ausência de resposta fitoplanctônica. Exceção ocorreu no ponto GRD-MOQ-700, com mediana de 0,56 µg/L.	Período chuvoso: maior amplitude nas concentrações de clorofila <i>a</i> , indicando uma maior variação da resposta Fitoplanctônica à adição de material de origem orgânica.
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	Das 82 amostras, em apenas uma foi encontrada violação (GRD-GAL-900)	- GRD-FEM-300: 20 - GRD-FEM-400: 20 - GRD-GAL-900: 40 - GRD-GAL-980: 20 - GRD-MOQ-700: 18 - GRD-MOQ-900: 89 - GRD-RSD-200: 220 As medianas foram muito baixas para os cinco pontos. GRD-GAL-900 e GRD-RSD-200 mostraram densidades mais elevadas que aquelas observadas para os demais pontos	Os períodos mostraram comportamento muito semelhante para o parâmetro avaliado.
IQA	-	O IQA variou entre qualidade Aceitável (apenas na GRD-MOQ-700), Boa e Ótima.	O período chuvoso apresentou maior variação e melhor IQA em relação ao período seco. Ambos os períodos considerados com classificação mediana "Boa"
IET	-	O IET variou entre Mesotrófico e Ultraoligotrófico. Valores Mesotrófico apenas ocorreram no GRD-FEM-400 e GRD-GAL-900	A variabilidade dos resultados no período seco foi menor do que a do período chuvoso. Ambas as medianas dos períodos classificam os resultados em classificação ultraoligotrófica.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.. LQM Limite de quantificação do método. LDM Limite de detecção do método.

5.2.7 Grupo 7 – Rio Grande

O Grupo 7 compreende cinco pontos de amostragem do programa Monitora ao longo do rio Grande, sendo:

- GRD-GRD-250;
- GRD-GRD-300;
- GRD-GRD-700;
- GRD-GRD-800;
- GRD-GRD-990.

O monitoramento do rio Grande apenas tem início já próximo à cidade de Barreiras, ficando uma lacuna na região de montante. Os Pontos GRD-GRD-250 e GRD-GRD-300 situam-se, respectivamente, a montante e a jusante da cidade de Barreiras, distantes entre si em cerca de 5 km (**Figura 5.30**). Desta forma, o Ponto GRD-GRD-300 recebe toda a contribuição oriunda dos usos do solo da cidade de Barreiras, neste trecho. O monitoramento nestes pontos é antigo, sendo o ponto GRD-GRD-250 coletado desde a campanha 1 de 2008, compondo assim 33 amostragens e o ponto GRD-GRD-300, amostrado desde a campanha 2 de 2008, com 32 amostragens no total.

Figura 5.30 - Aspecto do Entorno dos Pontos Monitora GRD-GRD-250 e GRD-GRD-300



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-GRD-700 localiza-se a quase 150 km a jusante de GRD-300, na região leste da bacia, a jusante da confluência deste com o rio Preto. A região possui cobertura vegetal bem preservada e algumas áreas de pastagens, no entanto, observa-se que a mata ciliar é bem pouco conservada (**Figura 5.31**). A montante a cobertura vegetal é caracterizada como Cerrado, contudo, a região do ponto de coleta já apresenta cobertura vegetal característica de Floresta Estacional. O ponto vem sendo monitorado desde a campanha 3 de 2008, totalizando 29 campanhas realizadas.

Figura 5.31 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-GRD-700



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-GRD-800, situado as margens da Rodovia BA 351 localiza-se próximo ao povoado de Estreito, em Cotegipe. O entorno do ponto é composto por áreas antropizadas, utilizadas para agricultura de sequeiro/pecuária, bem como por ocupação de construções habitacionais (**Figura 5.32**), no entanto ainda existem áreas bem conservadas. O monitoramento no ponto GRD-GRD-800 ocorre desde a campanha 1 de 2008 com total de 33 coletas.

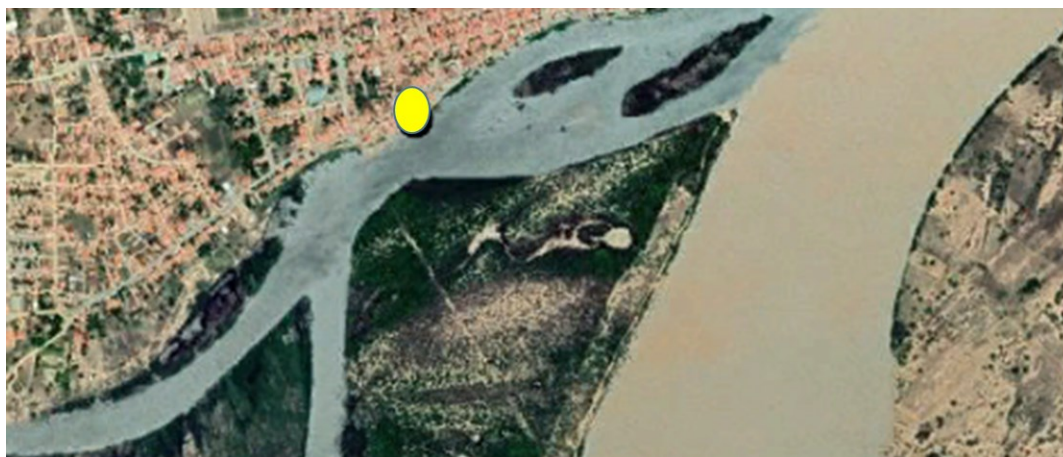
Figura 5.32 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-GRD-800



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-GRD-990, situa-se no centro da sede municipal do município de Barra, a montante do encontro com o rio São Francisco (**Figura 5.33**). Este ponto vem sendo coletado desde a campanha 3 de 2013, de forma ininterrupta, com 20 amostragens realizadas.

Figura 5.33 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora - GRD-GRD-990



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

A partir da análise realizada no Diagnóstico Ambiental (PP2a - Nota Técnica 8), verifica-se que, de uma forma geral, todos os pontos pertencentes ao grupo mostram-se em uma condição favorável de qualidade das águas. Destaque pode ser dado aos Coliformes termotolerantes com valores mais altos no entorno da cidade de Barreiras (GRD-GRD-250 e GRD-GRD-300) e na cidade de Barra (GRD-GRD-900), indicando uma depreciação da qualidade de água com entrada de fontes de poluição com esgotos sanitários não tratados. Atenta-se que sobre este parâmetro de qualidade, a maior variabilidade dos dados ocorreu período chuvoso em relação ao período seco.

Deve-se ponderar, no entanto, que, considerando o uso intenso por parte do setor do agronegócio nesta região mais a oeste da RPGA, outros pontos de monitoramento deveriam ser estabelecidos, ampliando-se a malha, contemplando o trecho entre a nascente do rio Grande e o Ponto GRD-GRD-250. Além disso, faz-se necessária uma investigação sobre a presença de agroquímicos nos diversos componentes dos corpos hídricos, avaliando-se a ocorrência de carreamento destes compostos para as águas superficiais neste trecho mais a montante do rio Grande. É sugerido também a inclusão de pontos entre o Ponto GRD-GRD-300 e GRD-GRD-700.

O **Quadro 5.9** sintetiza os resultados obtidos por parâmetro para o Grupo.

Quadro 5.9 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 7

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
pH	Das 148 amostras, em 17 foram encontradas violações, as quais ocorreram em todos os pontos.	- GRD-GRD-250: 6,91 - GRD-GRD-300: 7,17 - GRD-GRD-700: 6,55 - GRD-GRD-800: 6,70 - GRD-GRD-900: 7,57	A amplitude foi maior no período seco, bem como a dispersão. A mediana do período seco foi =7,16 e do período chuvoso = 6,73
OD (mg/L)	Das 148 amostras, em 33 foram encontradas violações, as quais ocorreram em todos os pontos, destacando-se GRD-800.	- GRD-GRD-250: 5,79 - GRD-GRD-300: 6,23 - GRD-GRD-700: 5,65 - GRD-GRD-800: 5,24 - GRD-GRD-900: 6,03	A menor dispersão foi observada no período chuvoso. As medianas foram bem diferentes para os dois períodos, observando-se 5,92 mg/L para o período seco e 5,77 mg/L para o período chuvoso.
DBO (mg/L)	Das 141 amostras, em apenas duas foram encontradas violações: em GRD-GRD-300 e GRD-GRD-800	Mediana = 2,0 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=2,0), indicando baixa riqueza de material orgânico	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida.
Fósforo Total (mg/L)	Das 133 amostras, em seis foram encontradas violações. Apenas GRD-GRD-990 não apresentou violações.	Mediana = 0,02 em quatro pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LDM (=0,02), indicando baixa riqueza de material orgânico. Apenas o ponto GRD-GRD-800 apresentou mediana superior (0,03).	Foi observada dispersão semelhantes dos dados entre os dois períodos.
Nitrato (mg/L)	As 114 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 0,02 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=0,02), indicando baixa riqueza de material orgânico. Maior dispersão dos resultados foi observada em GRD-990.	Amplitude bem mais destacada no período chuvoso.
Turbidez (NTU)	Das 148 amostras, em apenas uma foi encontrada violação: GRD-GRD-250.	- GRD-GRD-250: 5,25 - GRD-GRD-300: 6,25 - GRD-GRD-700: 4,45 - GRD-GRD-800: 9,30 - GRD-GRD-900: 10,00 Maior amplitude foi encontrada para GRD-300, a jusante de Barreiras.	O período chuvoso apresentou maior variação e amplitude dos dados e mediana em relação ao período seco. Os resultados mostram águas de excelente qualidade e baixos níveis de turbidez, mesmo no período chuvoso, apenas com algumas ocorrências mais altas.
STD (mg/L)	As 120 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	Mediana = 50 em todos os pontos, indicando baixa riqueza de material dissolvido na água.	Maior oscilação de sólidos totais dissolvidos no período chuvoso pode estar relacionada com os materiais carregados da bacia de drenagem para os corpos d'água devido às chuvas.

(continua)

Quadro 5.9 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 7 (**conclusão**)

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
Clorofila <i>a</i> (µg/L)	As 121 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	- GRD-GRD-250: 0,40 - GRD-GRD-300: 0,40 - GRD-GRD-700: 1,74 - GRD-GRD-800: 2,19 - GRD-GRD-900: 2,83 A menor variação dos dados ocorreu no Ponto GRD-GRD-250 e maior na GRD-GRD-990. Verifica-se que a biomassa de microalgas que compõem as águas do rio Grande, e sua produtividade primária aumentam à medida que o curso d'água avança até a sua foz	As medianas entre os períodos foram semelhantes.
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	Das 150 amostras, em 29 foram encontradas violações (Exceto no ponto GRD-GRD-700):	- GRD-GRD-250: 790 - GRD-GRD-300: 790 - GRD-GRD-700: 20 - GRD-GRD-800: 89 - GRD-GRD-900: 150 GRD-700 foi o ponto para o qual não se observaram violações. Também se mostrou aquele com a menor amplitude de resultados.	Ocorreu uma maior variabilidade dos dados no período chuvoso em relação ao período seco.
IQA	-	O IQA variou entre qualidade Boa e Ótima para GRD-GRD-300, GRD-GRD-700, GRD-GRD-800 e GRD-GRD-900. O IQA variou entre qualidade Razoável e Ótima para GRD-GRD-250.	O período chuvoso apresentou maior variação em relação ao período seco. A mediana de ambos os períodos foi classificada com IQA "Boa".
IET	-	O IET variou, em todos os pontos entre Ultraoligotrófico e mesotrófico.	Foi observado o aumento das medianas de IET à medida que a localização dos pontos avança de montante para jusante (em ambos os períodos). Em relação às medianas dos dois períodos, ambos foram classificados com características oligotróficos

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.. LQM Limite de quantificação do método. LDM Limite de detecção do método.

5.2.8 Grupo 8 – Rio São Francisco

O Grupo 8 compreende dois pontos de amostragem do programa Monitora ao longo do rio São Francisco, sendo:

- GRD-RSF-370;
- GRD-RSF-420.

O Ponto GRD-RSF-370 situa-se no município de Muquém do São Francisco. O entorno do ponto apresenta irrigação e lavouras de sequeiro (**Figura 5.34**). O ponto está demarcado em um canal marginal do corpo principal do rio, a cerca de 20 km ao norte da sede de Ibotirama.

O monitoramento neste ponto vem sendo realizado desde a campanha 1 de 2012 compondo um total de 22 coletas.

Figura 5.34 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RSF-370



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

O Ponto GRD-RSF-420 localiza-se na margem esquerda em trecho do São Francisco em frente à Ilha Grande. Na margem direita situa-se a sede de Morpará. O entorno do ponto é composto por áreas antropizadas e agricultura de sequeiro (**Figura 5.35**).

O ponto vem sendo monitorado desde a campanha 1 de 2012, compondo um, total de 22 coletas.

Figura 5.35 - Aspecto do Entorno do Ponto Monitora GRD-RSF-420



Fonte: A partir de Google Earth, 2019

A partir da análise realizada no Diagnóstico Ambiental (PP2a - Nota Técnica 8), verifica-se que, de uma forma geral, todos os pontos pertencentes ao grupo mostram-se em uma condição para todos os parâmetros no qual o período chuvoso apresentou maior variação e amplitude dos dados, além das medianas. Destaque pode ser dado ao IET indicando rio mesotrófico, em relação as medianas (para ambos os períodos).

O **Quadro 5.10** sintetiza os resultados obtidos por parâmetro para o Grupo.

Quadro 5.10 - Síntese dos resultados para os parâmetros analisados do Grupo 8

Parâmetro	Não conformidades	Medianas e amplitude de resultados nos pontos	Período seco x período chuvoso
pH	Das 44 amostras, em três foram encontradas violações.	- GRD-RSF-370: 7,61 - GRD-RSF-420: 6,85	A diferença entre o valor máximo e mínimo (amplitude) foi maior no período chuvoso, sendo sua mediana 6,87. A mediana do período seco apresentou pH=7,12
OD (mg/L)	Das 44 amostras, em duas foram encontradas violações. Violações ocorreram apenas no GRD-RSF-420.	- GRD-RSF-370: 7,77 - GRD-RSF-420: 7,34	A mais elevada amplitude e dispersão dos resultados foram observadas no período chuvoso. Contudo, menor mediana ocorreu no período chuvoso (7,32) e a mais elevada no período seco (7,76).
DBO (mg/L)	Das 44 amostras, em apenas uma foi encontrada violação (apenas no GRD-RSF-420)	Mediana = 2,0 em todos os pontos, especialmente por quase todos os resultados estarem abaixo do LQM (=2,0), indicando baixa riqueza de material orgânico e demanda na sua oxidação.	Em decorrência da maioria dos resultados estar situado abaixo do LQM, a análise comparada entre períodos fica comprometida.
Fósforo Total (mg/L)	Das 44 amostras, em apenas uma foi encontrada violação (apenas em GRD-RSF-370)	Mediana = 0,03 nos dois pontos.	Foi observado que períodos permaneceram com medianas iguais: 0,030 mg/
Nitrato (mg/L)	As 42 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	- GRD-RSF-370: 0,10 - GRD-RSF-420: 0,12	Amplitude bem mais destacada no período chuvoso com valores médios mais altos (0,214) em relação ao período seco (0,040).
Turbidez (NTU)	Das 44 amostras, em três foram encontradas violações.	- GRD-RSF-370: 24 - GRD-RSF-420: 49	O período chuvoso apresentou maior variação e amplitude dos dados, maior mediana em relação ao período seco.
STD (mg/L)	As 42 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	- GRD-RSF-370: 79,50 - GRD-RSF-420: 69,50	O período chuvoso apresentou maior variação e amplitude dos dados, maior mediana em relação ao período seco.
Clorofila <i>a</i> (µg/L)	As 42 amostras estiveram dentro dos limites recomendáveis pelo Conama para Águas Doces Classe 2.	- GRD-RSF-370: 3,83 - GRD-RSF-420: 5,13 A dispersão dos resultados foi bem mais destacada em RSF-420.	O período chuvoso em relação apresentou maior variação e amplitude dos dados, maior mediana ao período seco.
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	Das 44 amostras, em apenas uma foi encontrada violação (GRD-RSF-370):	- GRD-RSF-370: 68 - GRD-RSF-420: 59	O período chuvoso destacou-se com a mediana mais elevada.
IQA	-	O IQA variou entre qualidade Boa e Ótima.	A mediana de ambos os períodos foi classificada com IQA "Boa".
IET	-	O IET de GRD-RSF-370 variou entre Ultraoligotrófico e Eutrófico. O IET de GRD-RSF-420 variou entre Mesotrófico e Eutrófico.	Em mediana, os dois períodos foram classificados como mesotrófico ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.. LQM Limite de quantificação do método. LDM Limite de detecção do método.

5.3 VIOLAÇÕES A RESOLUÇÃO CONAMA N° 357/2005

A partir dos dados obtidos do Programa Monitora 2008-2019 destacaram-se os resultados dos parâmetros de qualidade de água: pH e Oxigênio Dissolvido. Estes apresentaram-se acima de 10% de violações à Resolução Conama n° 357/2005 do número total de resultados analisados com base no Programa Monitora 2008-2019. Em relação aos grupos definidos, cabe enfatizar que o Grupo 4 apresentou a mais elevada porcentagem de violações em relação aos demais grupos (11,3%).

O **Quadro 5.11** apresenta as porcentagens de violações em relação aos grupos da RPGA.

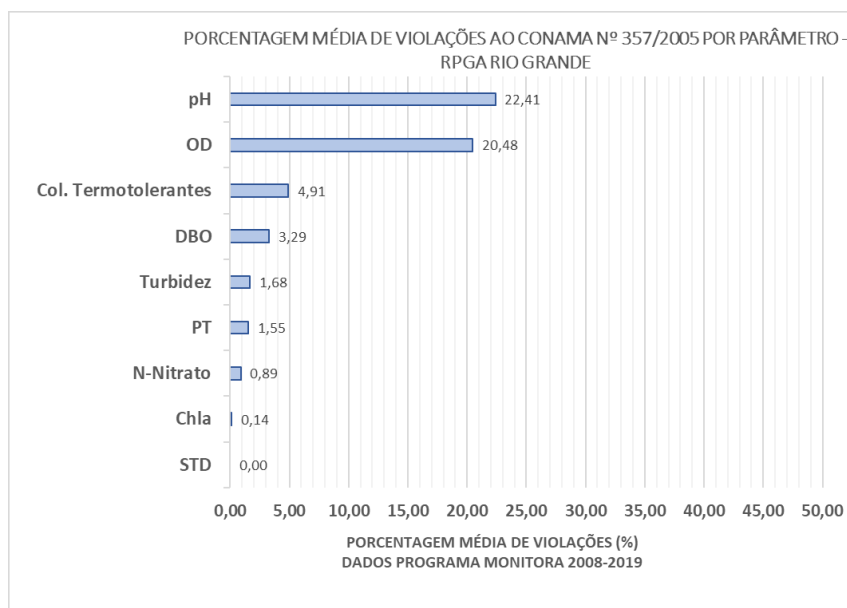
Quadro 5.11 - Sumário de resultados de porcentagens (%) de violações ao Programa Monitora

Parâmetros de Qualidade de água	Porcentagem média de violações à Resolução Conama n. 357/2005								
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8	RPGA
pH	17,75	24,5	22,39	37,68	40,57	18,18	11,39	6,82	22,41
OD	5,61	0	19,4	50,00	37,74	24,24	22,30	4,55	20,48
Col. Termotolerantes	0,89	0	11,94	1,45	1,89	1,52	19,33	2,27	4,91
DBO	5,71	3,8	1,56	7,46	0,90	3,17	1,41	2,27	3,29
Turbidez	0	0	2,99	1,49	1,49	0	0,68	6,82	1,68
PT	0	0	0	3,23	1	1,41	4,51	2,27	1,55
N-Nitrato	7,15	0	0	0	0	0	0	0	0,89
Clorofia a	1,08	0	0	0	0	0	0	0	0,14
STD	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Porcentagem média de violações por grupo	4,24	3,14	6,48	11,26	9,29	5,39	6,62	2,78	6,15

Fonte: Elaboração própria com base em Programa Monitora, 2020 (período 2008-2019).

Considerando as informações de porcentagem média de Violações a Conama n° 357/2005 do **Quadro 5.11** representados na **Figura 5.36**, as principais condições desfavoráveis sobre os cursos d'água da RPGA do rio Grande entre 2008 e 2019 estiveram relacionados ao pH e ao OD.

Figura 5.36 - Porcentagem Média de Violações a Conama nº 357/2005 de parâmetros do Programa Monitora na RPGA do Rio Grande

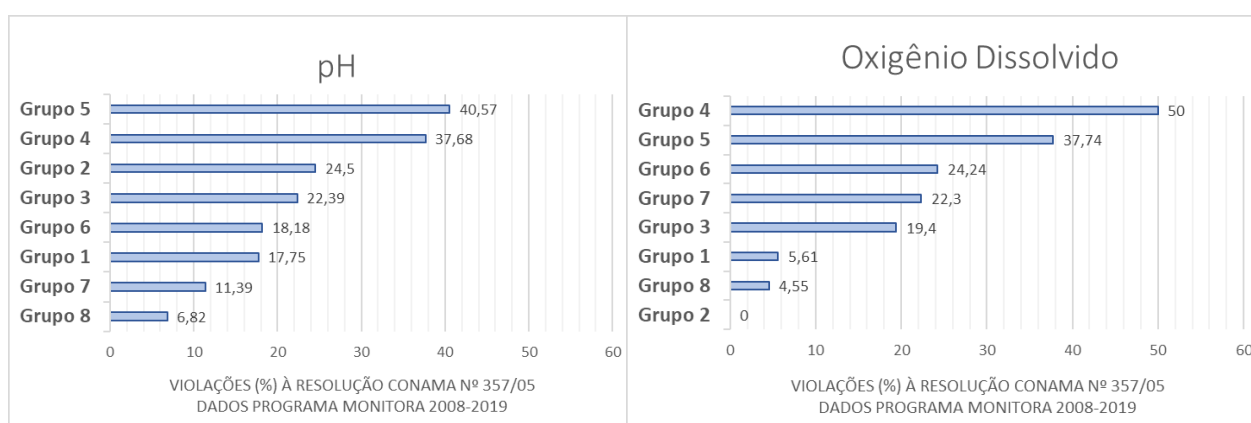


Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

A seguir, são abordados por Grupo os principais parâmetros de qualidade que indicaram depreciação da qualidade de água acima de 10% das amostras: pH e OD.

O Grupo 5 se apresentou com a mais elevada média de violações à Resolução Conama nº 357/2005 em relação ao pH (**Figura 5.37**). O Grupo 5 é representado pelo rio de Ondas, rio Borá e rio Cabeceira de Pedras. Já o Grupo 4 (rio das Balsas, rio Limpo, rio Ponta d'água, rio de Janeiro) representou 50% de violações para OD ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora.

Figura 5.37 - Porcentagem Média de Violações por Grupo em relação a Conama nº 357/2005 na RPGA do Rio Grande com base no Programa Monitora



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Diante das representações gráficas apresentadas, cabe uma breve discussão sobre cursos d'água com características mais ácidas. Apesar da Resolução Conama nº 357/05 definir os critérios pH

entre 6,0 a 9,0 (Classe 1, 2, 3 e 4), um corpo d'água pode ter pH reduzido devido a ações antrópicas ou naturais. De acordo com Barttabee et al. 1999,

pode-se citar como exemplo da influência antrópica, a entrada de poluentes ácidos, como a emissão de ácido sulfúrico de estações de combustível fóssil ou a drenagem de minas, onde há oxidação da pirita (FeS_2) e sua transformação em ácido sulfúrico por conta da ação de bactérias.

Segundo Esteves (2011), a grande parte dos corpos d'água continentais tem pH entre 6 e 8, contudo, ocorrem ambientes naturalmente mais ácidos ou mais alcalinos. Em regiões em que os solos têm baixas concentrações de cátions básicos, as águas podem se caracterizar como mais ácidas (BARTTABEE et al. 1999). Ainda, ecossistemas aquáticos com concentrações elevadas de ácidos orgânicos possuem águas ácidas naturalmente, normalmente pela entrada de matéria orgânica oriunda de folhagens de plantas terrestres do entorno do curso d'água, bem como de macrófitas em decomposição.

Diante das fotos apresentadas do rio de Ondas, rio Borá e rio Cabeceira de Pedras, constata-se que são ambientes com características de verdade, no qual pode ter um aumento de moléculas orgânicas, potencialmente com presença natural de produtos de excreção e/ou decomposição da matéria orgânica. A liberação de CO_2 no ecossistema aquático pode produzir uma redução considerável do pH. Em águas oligotróficas, o processo fotossintético é limitado, e, por conseguinte, a remoção do CO_2 (fixação do carbono) também é reduzida possibilitando maior dissolução do CO_2 atmosférico na interface ar-água, produzindo uma redução do pH. De acordo com Tundisi; Matsumura Tundisi (2008), além de sofrer influência de processos biológicos, o pH da água também está relacionado com a característica geoquímica da bacia hidrográfica.

Valores iguais ou acima de 50% de frequência de ocorrência das violações para pH estiveram concentradas no rio Ponta d'Água e rio Borá. Já em relação ao OD podem ser citados o rio das Balsas, rio Limpo, rio Mosquito, rio Ponta d'Água, rio

Borá e rio Cabeceira de Pedra. Sob condições normais de temperatura ($20\text{ }^\circ\text{C}$) e pressão (760 mmHg) a solubilidade do oxigênio na água é de 9 mg/L (concentração que indica teor absoluto de oxigênio dissolvido na água) Esteves (2011). Entre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na caracterização e dinâmica de ecossistemas aquáticos, porém, quando tem uma baixa concentração na água (hipóxia) este déficit pode ser atribuído pela decomposição da matéria orgânica na coluna d'água e baixa produtividade primária (TUNDISI; MATSUMURA TUNDISI, 2008). Abordagem específica sobre o OD no extremo oeste da RPGA é apresentada no item seguinte.

5.4 PRESENÇA DE AGROQUÍMICOS

De acordo com Pimentel (2011), a região do Oeste baiano permaneceu até a primeira metade do século XX parcialmente ocupada e com baixo nível de atividade econômica. Segundo o referido autor, a partir da década de 70 a região passou a ser uma das principais áreas de atuação agrícola do país ocupada posteriormente pelo agronegócio na década de 1980, com o cultivo de soja, milho, sorgo, algodão, café, feijão, arroz e frutas. Diante deste fato, a região do Oeste baiano, seus principais rios e afluentes, podem ser influenciados por defensivos agrícolas. Apesar do programa Monitora não realizar atualmente análises de agroquímicos, cabe ressaltar a necessidade de abordar o tema devido ao potencial uso na região. Além disso, deve ser levando em consideração que a aplicação descontrolada de agroquímicos torna-se um problema de saúde pública podendo ocasionar neoplasias, puberdade precoce, aleitamento alterado, diminuição da fertilidade feminina, alergias, distúrbios gastrintestinais, respiratórios, endócrinos e neurológicos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010)¹².

O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) é um instrumento do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para consumo Humano (Vigiagua) construído com base no referido

¹² Fonte: <https://www.who.int/>

programa e na Portaria MS nº 2.914/2011 (atualmente, Anexo XX da Portaria de Consolidação nº5/2017). Com base no SISAGUA, a **Figura 5.38**

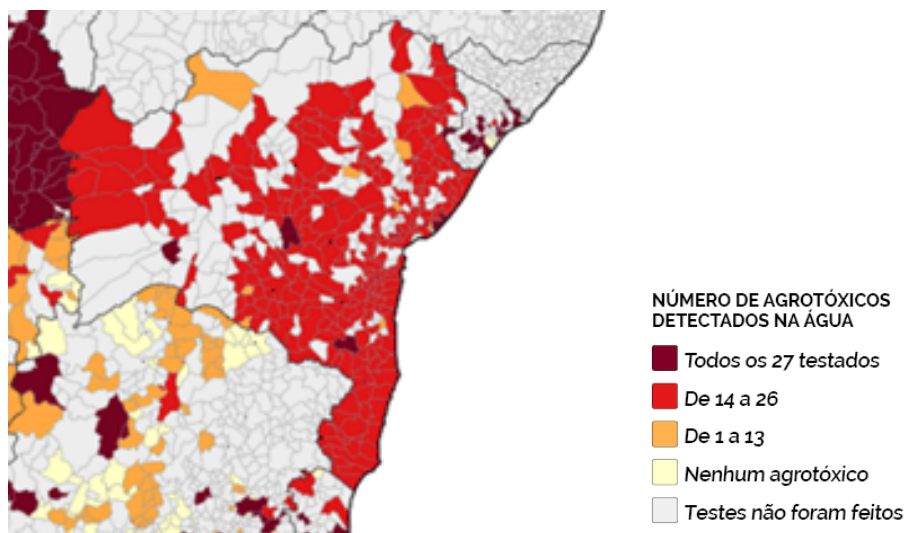
apresenta a quantidade de substâncias detectadas nas águas de abastecimento público em municípios brasileiros de 2014 a 2017, com relação aos 27 agroquímicos avaliados (**Quadro 5.12**).

Quadro 5.12 - Agroquímicos avaliados pelo Vigiaqua

NÚMERO	AGROQUÍMICOS
1	2,4 D + 2,4,5 T
2	Alaclor - VMP
3	Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido
4	Aldrin + Dieldrin
5	Atrazina
6	Carbendazim + benomil
7	Carbofurano
8	Clordano
9	Clorpirifós + clorpirifós-oxon
10	DDT + DDD + DDE
11	Diuron
12	Endossulfan
13	Endrin
14	Glifosato + AMPA
15	Lindano (gama HCH)
16	Mancozebe
17	Metamidofós
18	Metolaclozolo
19	Molinate
20	Parationa Metílica
21	Pendimetalina
22	Permetrina
23	Profenofós
24	Simazina
25	Tebuconazol
26	Terbufós
27	Trifluralina

Fonte: <https://www.who.int/>, 2020.

Figura 5.38 - Quantidade de substâncias detectadas em cada município de 2014 a 2017 na rede de abastecimento de água (Destaque para a Bahia)



Fonte: <https://portrasdoalimento.info/2019/04/15/coquetel-com-27-agrotoxicos-foi-achado-na-agua-de-1-em-cada-4-municipios/#> com base em dados do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

A RPGA do Rio Grande apresentou quantificação de agroquímicos entre 16 e 26 avaliados (Ministério da Saúde, 2018)¹³. Onze municípios integrantes da RPGA foram avaliados pelo SISAGUA (MS) entre 2014 e 2017¹⁴ e todos estes mostraram a presença de agrotóxicos na água para abastecimento humano: Angical, Baianópolis, Barreiras, Cotegipe, Cristópolis, Formosa do Rio Preto, Luís Eduardo Magalhães, Mansidão, Muquém do São Francisco, Riachão das Neves e São Desidério. Para todos estes municípios, foram encontradas concentrações de Aldrin + Dieldrin, Clordano e Endrin acima do limite preconizado pela legislação brasileira para águas de abastecimento humano. Com limites mais severos, também para estes municípios, a legislação europeia indica valores elevados de: 2,4 D + 2,4,5 T; Alaclor; Atrazina; DDT + DDD + DDE; Diuron; Endossulfan; Glifosato; Lindano; Metolacoloro; Molinato; Simazina; e Trifluralina.

5.5 COMPORTAMENTO DOS PARÂMETROS DE INTERESSE AO ENQUADRAMENTO

Neste item são apresentados em maior detalhe o comportamento dos parâmetros de maior interesse para elaboração da proposta de enquadramento. Os parâmetros que apresentaram melhor correlação com as proposições de enquadramento foram o Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo Total e Coliformes Termotolerantes.

5.5.1 Oxigênio Dissolvido

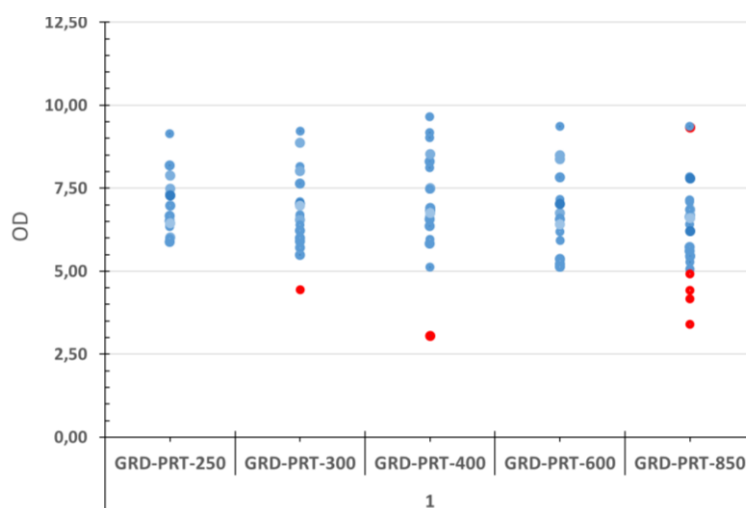
Foram observadas 6 amostras com valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005 (águas doces, classe 2 – em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L) dentre as 107 amostras com OD analisado. Assim, ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora, 94,39%

¹³ Fonte: <http://www.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental/vigiagua/sisagua>

¹⁴ Detecção e concentração de agrotóxicos de 2014 a 2017 de acordo com dados de Controle do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), do Ministério da Saúde.

das amostras estiveram entre os valores de OD estabelecidos pela referida resolução. A **Figura 5.39** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 1.

Figura 5.39 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 1 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

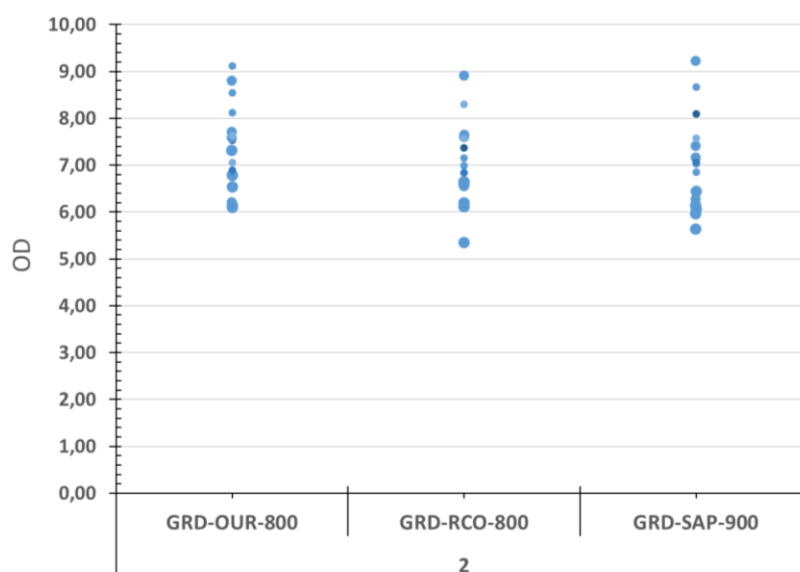


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2; existem resultados sobrepostos no gráfico apresentado.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em um total de 53 amostras do Grupo 2 foi determinado o parâmetro OD (mg/L) e em nenhuma destas foi observado valor fora da faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L). A **Figura 5.40** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 2.

Figura 5.40 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 2 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

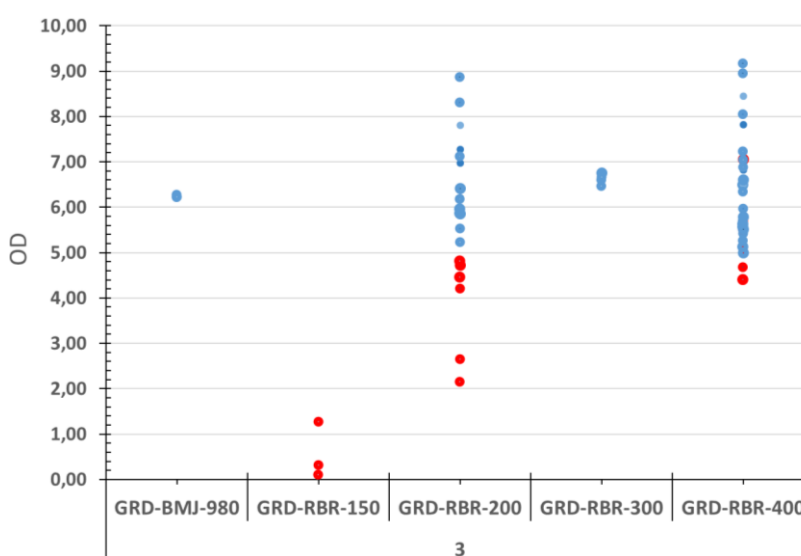


Obs. Pode haver resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

O parâmetro OD foi determinado em 67 amostras do Grupo 3, tendo sido observadas 13 destas com valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (águas doces, classe 2 – em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L). Desta forma, 19,4% das amostras não estiveram entre os valores de OD estabelecidos ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora. A **Figura 5.41** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 3.

Figura 5.41 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 3 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

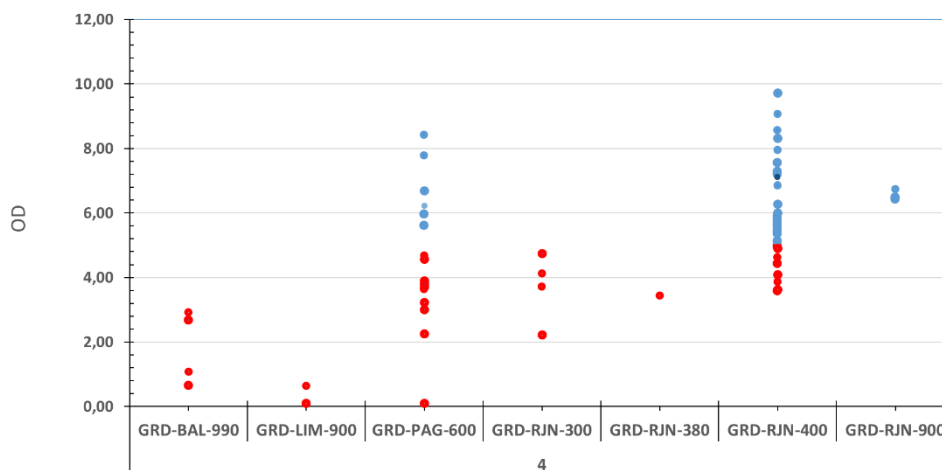


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Pode haver resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao analisar o parâmetro OD no Grupo 4, foram observadas 34 amostras com valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005 (águas doces, classe 2, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L) dentre as 68 amostras ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora. A **Figura 5.42** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 4.

Figura 5.42 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 4 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

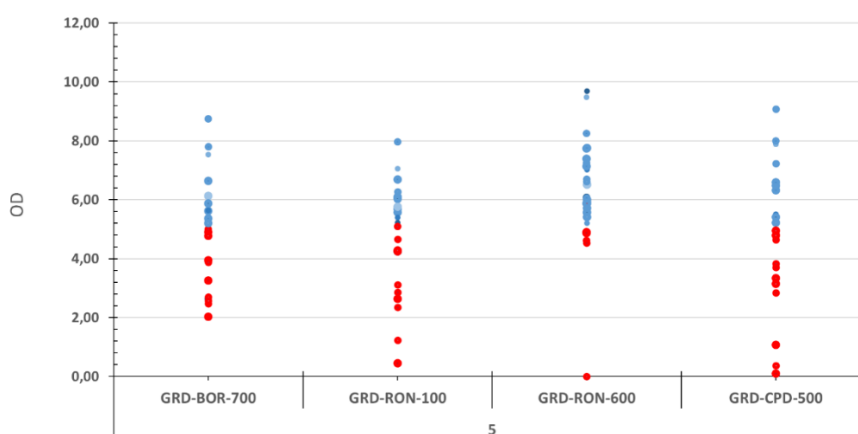


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2; pode haver resultados sobrepostos no gráfico apresentado.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em um total de 106 amostras do Grupo 5 foi analisado o parâmetro OD. Em 40 destas foram observados valores acima da faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L) - **Figura 5.43**. De tal modo, ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora, 37,74% das amostras não estiveram entre os valores de pH estabelecidos pela referida resolução.

Figura 5.43 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 5 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019



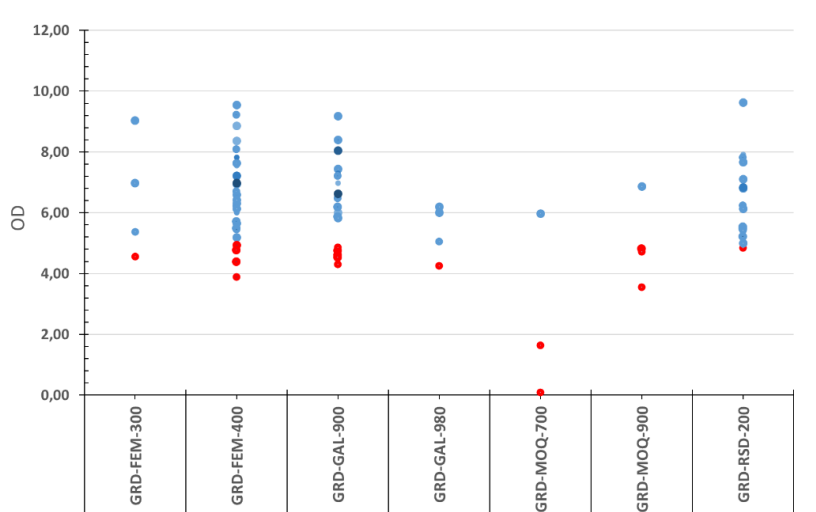
Obs. Pode haver resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em 82 amostras foi analisado o parâmetro OD5 (mg/L) no Grupo 6. Destas, em 17 amostras foram observados valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº

357/2005 (águas doces, classe 2, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L). Assim, ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora, 24,24% das amostras não estiveram entre os valores de pH estabelecidos pela referida resolução. A **Figura 5.44** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 6.

Figura 5.44 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 6 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

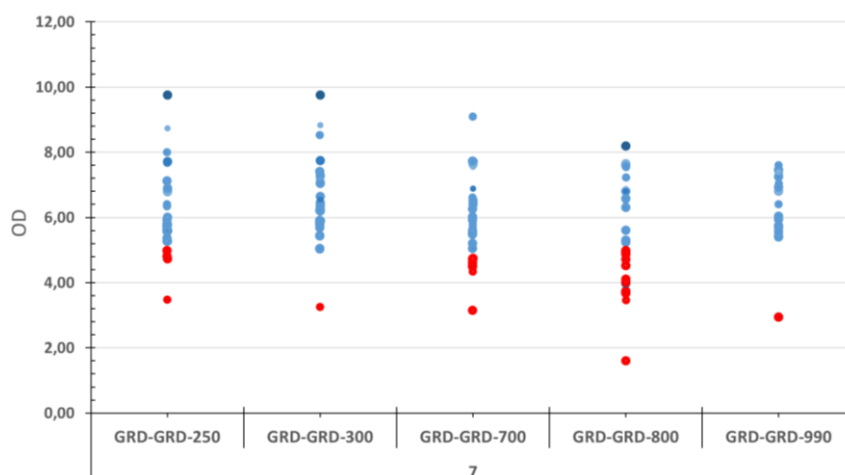


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2; pode haver resultados sobrepostos no gráfico apresentado.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em 148 amostras do Grupo 7 foi analisado o parâmetro OD. Destas amostras, em 33 resultados (22,30%) foram observados valores abaixo do limite estabelecido e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L). A **Figura 5.45** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 7.

Figura 5.45 - Gráfico dos dados brutos de OD (mg/L) - Grupo 7 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019



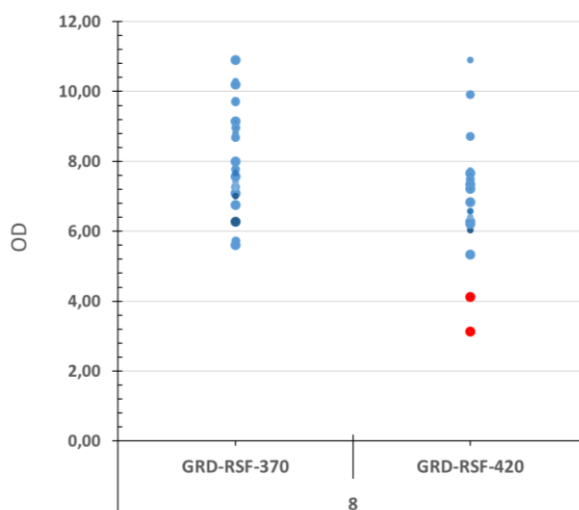
Obs. Pode haver resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Foram observadas 2 amostras com valores de OD em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005 (águas doces, classe 2, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L),

dentre as 44 amostras do Grupo 8. Assim, ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora, 95,45% das amostras estiveram entre os valores de pH estabelecidos pela referida resolução. A **Figura 5.46** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 8.

Figura 5.46 - Gráfico dos resultados de OD (mg/L) - Grupo 8 da RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019



Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2; pode haver resultados sobrepostos no gráfico apresentado.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de OD do Grupo 1 ao longo dos períodos chuvoso e seco, 78 dados foram utilizados dos 107 disponíveis, pois em 29 resultados não foi possível a identificação da data exata das amostragens. O **Quadro 5.13** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número de violações à Resolução Conama nº357/2005, dos quais se destacaram as violações em 16,67% para GRD-PRT-850 (N=24).

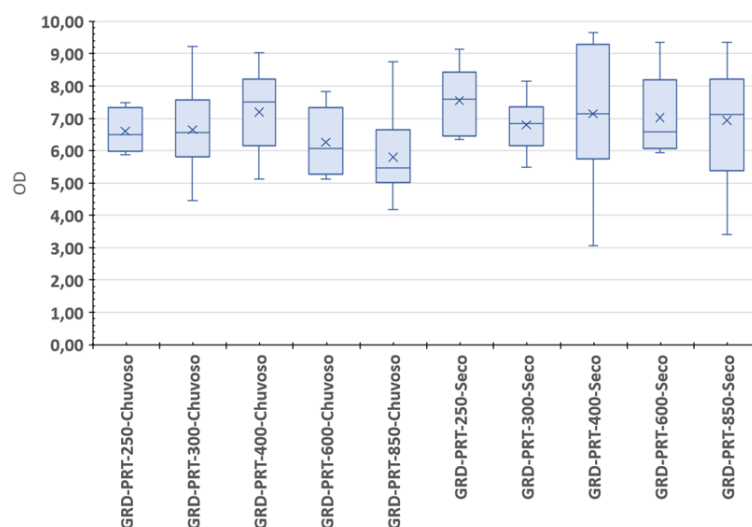
Quadro 5.13 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 1 (período chuvoso e seco)

	OD				
	GRD-PRT-250	GRD-PRT-300	GRD-PRT-400	GRD-PRT-600	GRD-PRT-850
Nº de Amostras (N amostral)	13	15	15	11	24
Mínimo	5,87	4,45	3,06	5,13	3,40
Máximo	9,13	9,22	9,65	9,35	9,36
Mediana	6,66	6,65	7,47	6,59	5,90
Média	7,04	6,71	7,17	6,60	6,27
Número de Violações a CO-NAMA 357/05	0	1	1	0	4
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	6,67	6,67	0,00	16,67

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir as estações do Grupo 1 em seus respectivos períodos chuvoso e seco, pode-se destacar que o ponto GRD-PRT-400, no período seco, apresentou a mais elevada dispersão e amplitude de resultados (Figura 5.47).

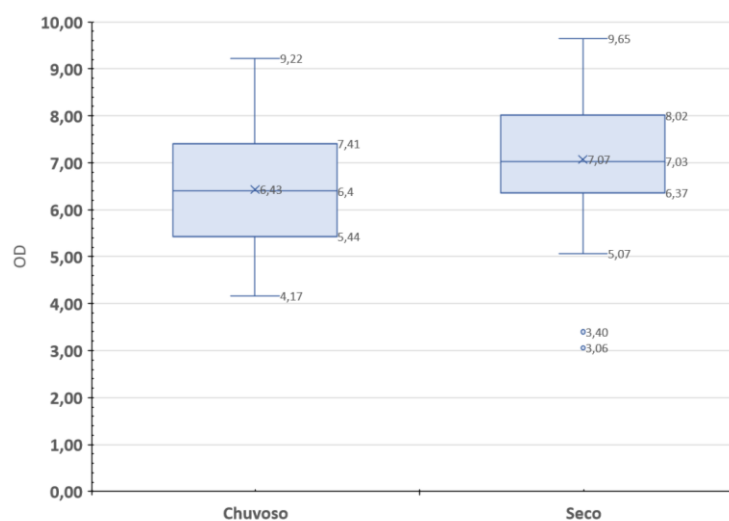
Figura 5.47 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 1 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir todos os resultados dos pontos de amostragem em diferentes períodos em relação à sazonalidade através de box plot, cabe destacar que a mais elevada dispersão dos resultados foi observada no período chuvoso (diferença entre terceiro e primeiro quartil = 1,97 mg/L) em relação ao período seco (1,65 mg/L). Para o período chuvoso, a posição da linha da mediana dos dados apresentou uma distribuição simétrica, no centro do retângulo do box plot. No período chuvoso a mediana apresentada foi 6,4 mg/L e no período seco 7,03 mg/L (Figura 5.48).

Figura 5.48 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 1 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de OD do Grupo 2 ao longo do período chuvoso e seco, foram utilizados 37 dados dos 53 disponíveis, pois em 16 resultados não foi possível a identificação da data exata das amostragens. Desta forma, o **Quadro 5.14** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados.

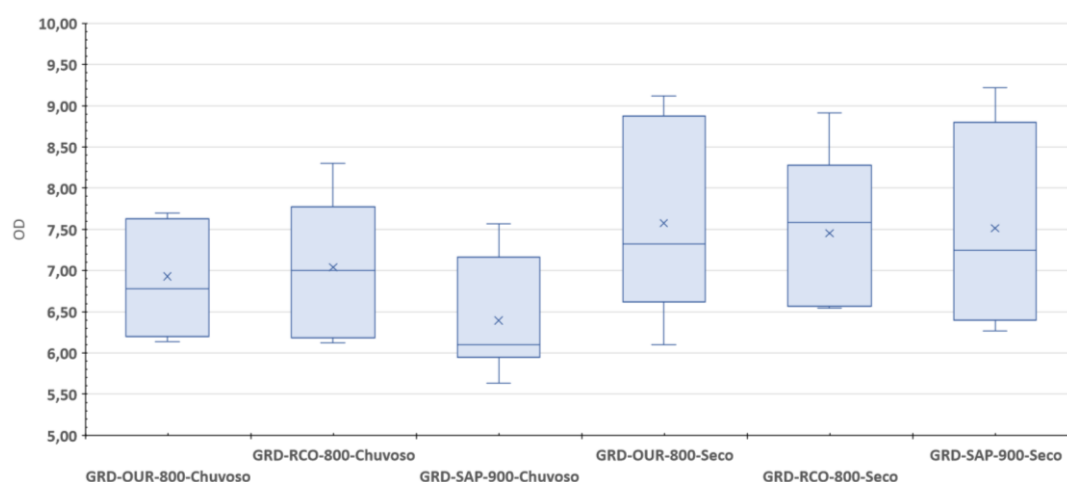
Quadro 5.14 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 2

OD			
	GRD-OUR-800	GRD-RCO-800	GRD-SAP-900
Nº de Amostras (N amostral)	13	11	13
Mínimo	6,1	6,12	5,63
Máximo	9,12	8,91	9,22
Mediana	7,06	7,37	6,44
Média	7,23	7,23	6,91
Número de Violações a CONAMA 357/05	0	0	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir os pontos do Grupo 2 em diferentes períodos, pode-se analisar que os pontos apresentaram maiores intervalos interquartílicos (diferença entre o terceiro quartil e o primeiro quartil - tamanho da caixa) no período seco, assim como maior amplitude (diferença entre os valores máximos e mínimos). Diferente das demais, a estação GRD-RCO- 800-seco apresentou mediana mais próxima do terceiro quartil (dados assimétricos negativos) - **Figura 5.49**.

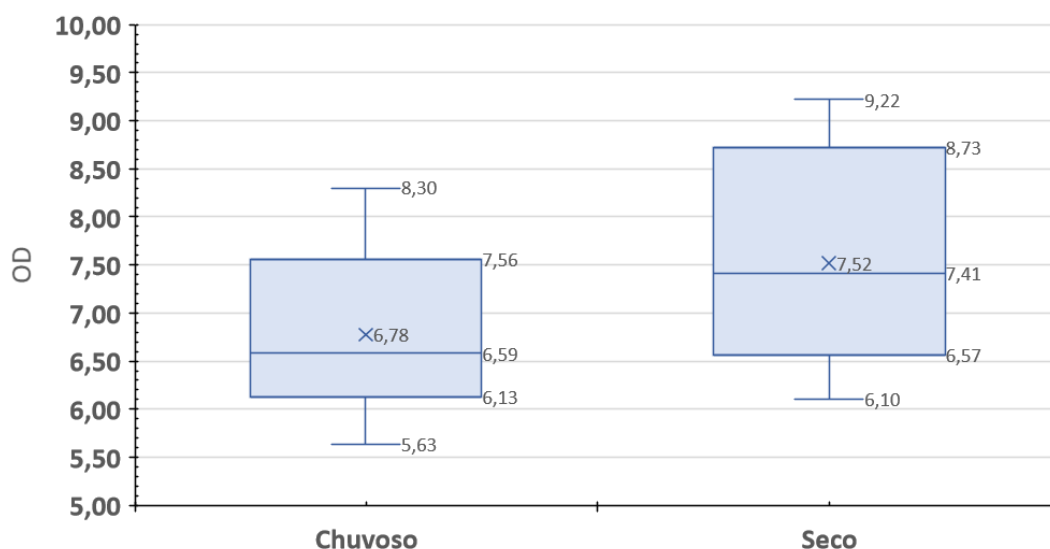
Figura 5.49 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 2 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 2 no período chuvoso e todos no período seco, a mais elevada dispersão dos dados de OD monitorados foi observada no período seco, bem como a amplitude - **Figura 5.50**. Para ambos os períodos, a posição da linha da mediana é próxima ao primeiro quartil, sendo considerados dados assimétricos positivos.

Figura 5.50 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 2 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de OD do Grupo 3 ao longo dos períodos chuvoso e seco, 50 dados foram utilizados dos 67 disponíveis, pois em 17 resultados não foi possível a identificação da data exata das amostragens. Desta forma, o **Quadro 5.15** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número de violações à Resolução Conama nº357/2005, dos quais se destacaram as violações em 100% para GRD-RBR-150 e de 35,29% para a GRD-RBR-200, sendo este os pontos situados mais a montante do curso d'água do rio Branco, afluente do rio Grande.

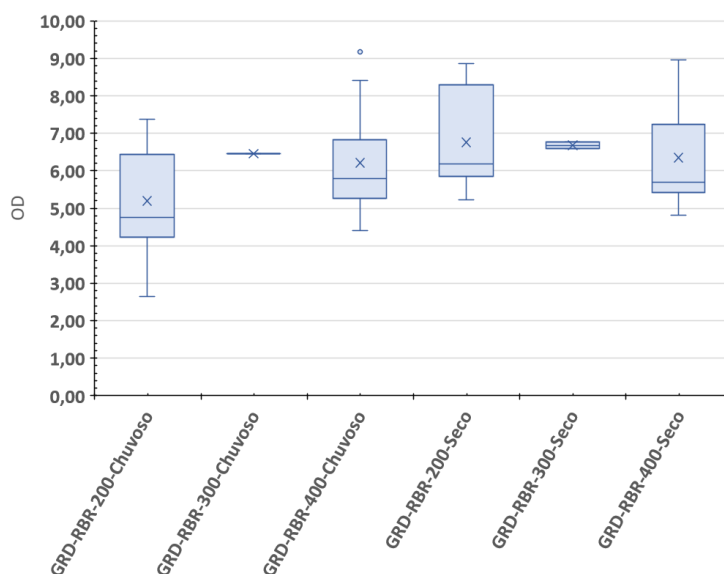
Quadro 5.15 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 3

	OD				
	GRD-BMJ-980	GRD-RBR-150	GRD-RBR-200	GRD-RBR-300	GRD-RBR-400
Nº de Amostras (N amostral)	2	2	17	3	26
Mínimo	6,22	0,32	2,65	6,46	4,4
Máximo	6,27	1,28	8,86	6,76	9,17
Mediana	6,25	0,80	5,95	6,60	5,75
Média	6,25	0,80	5,84	6,61	6,27
Número de Violações a CO-NAMA 357/05	0	2	6	0	3
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	100,00	35,29	0,00	11,54

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir os pontos do Grupo 3 em seus respectivos períodos chuvoso e seco, pode-se destacar que no período seco o valor médio (6,76 mg/L) e mediana (6,18 mg/L) de OD aumentaram no ponto GRD-RBR-200 em relação ao período chuvoso: valor médio= 5,20 mg/L e mediana = 4,76 mg/L (**Figura 5.51**).

Figura 5.51 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 3 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019

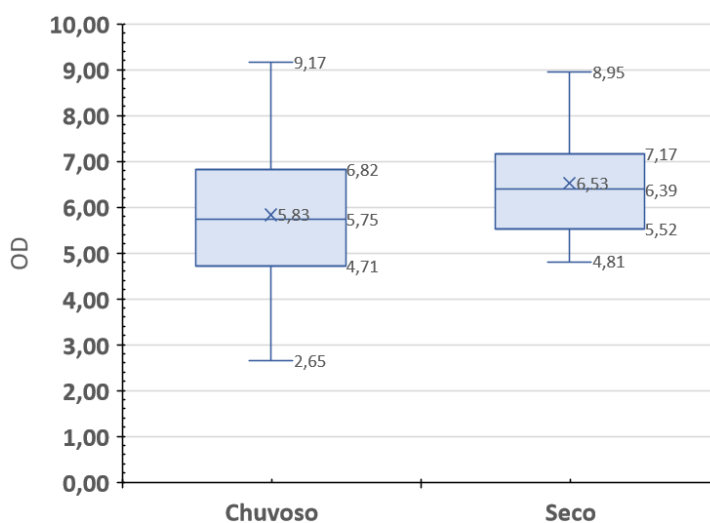


Obs.: GRD-DMJ-980 e GRD-RBR-150 foram removidos da análise devido ao N=2.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 3 no período chuvoso e todos no período seco através de box plot, cabe destacar que a mais elevada amplitude dos resultados (diferença entre valor máximo e mínimo) foi observada no período chuvoso. O período chuvoso apresentou resultados de mediana mais baixa, sendo 5,75 mg/L O₂ e o período seco mais alta: 6,39 mg/L O₂ (**Figura 5.52**).

Figura 5.52 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 3 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de OD do Grupo 4 ao longo dos períodos chuvoso e seco, 50 dados foram utilizados dos 68 disponíveis, pois em 18 resultados não foi possível a identificação da data exata das amostragens. O **Quadro 5.16** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número de violações à Resolução Conama nº357/2005, dos quais se destacaram com violações a maioria das estações, sendo que 4 com 100% das amostras com valores elevados.

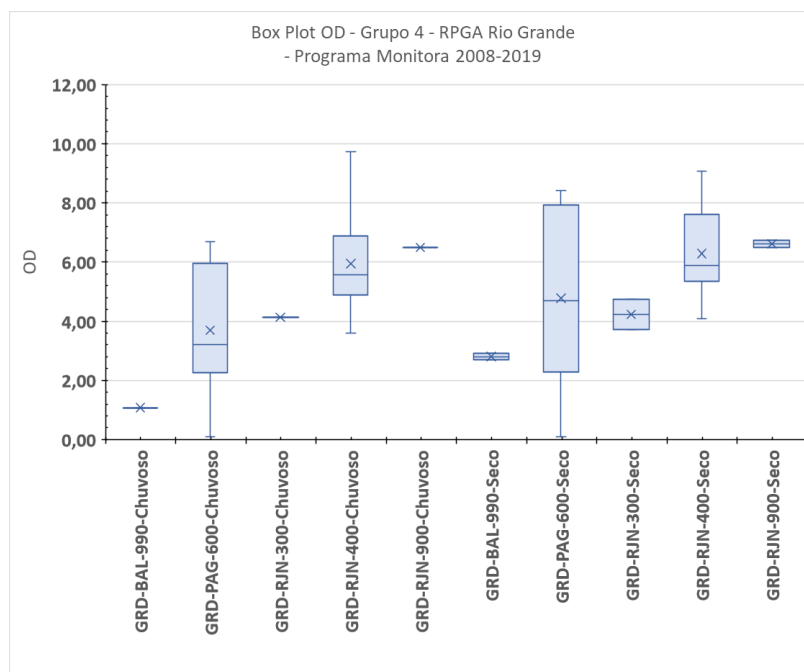
Quadro 5.16 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 4

OD							
	GRD-BAL-990	GRD-LIM-900	GRD-PAG-600	GRD-RJN-300	GRD-RJN-380	GRD-RJN-400	GRD-RJN-900
Nº de Amostras (N amostral)	3	2	13	3	1	25	3
Mínimo	1,08	0,1	0,1	3,72	3,45	3,59	6,49
Máximo	2,92	0,64	8,42	4,74	3,45	9,72	6,74
Mediana	2,69	0,37	3,80	4,13	3,45	5,75	6,49
Média	2,23	0,37	4,20	4,20	3,45	6,08	6,57
Número de Violações a CONAMA 357/05	3	2	8	3	1	7	0
% de Violações a CONAMA 357/05	100,00	100,00	61,54	100,00	100,00	28,00	0

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir as estações do Grupo 4 em seus respectivos períodos chuvoso e seco, pode-se destacar que o rio de Janeiro apresentou um padrão de decréscimo de oxigênio dissolvido (quando se trata de valores em mediana) na água das estações no sentido montante - jusante (**Figura 5.53**).

Figura 5.53 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 4 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019

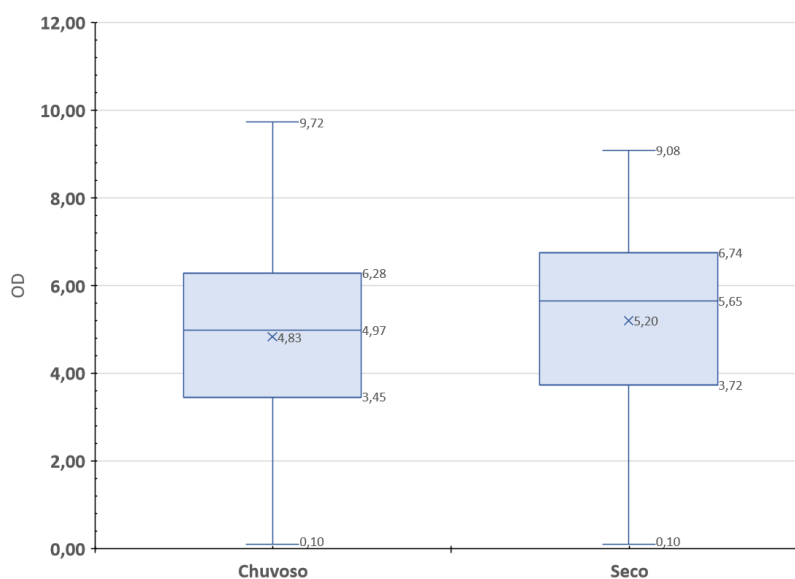


Obs.: GRD-LIM-900 e GRD-RJN-380 foram removidos da análise devido ao N=2 e N=1, respectivamente.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 4 no período chuvoso e todos no período seco através de box plot, cabe destacar que a mais elevada amplitude dos resultados foi observada no período chuvoso (**Figura 5.54**). Cabe ressaltar que o período seco se apresentou com maior dispersão dos dados (diferença de 3,02 mg/LO₂ entre Q3=6,74 e Q1=3,72) do que o período chuvoso (diferença de 2,83 mg/L entre Q3=6,28 e Q1=3,45). Para o período seco a posição da linha da mediana (5,65 mg/LO₂) dos dados apresentou uma distribuição assimétrica, mais próxima ao terceiro quartil. Se pode afirmar que em média o dado do período chuvoso se apresentou abaixo do limite estabelecido pela Resolução Conama nº 357/2005.

Figura 5.54 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 4 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de OD do Grupo 5 ao longo do período chuvoso e seco, foram utilizados 77 dados dos 106 disponíveis, pois em 77 resultados não foi possível a identificação da data exata das amostragens. Desta forma, o **Quadro 5.17** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados.

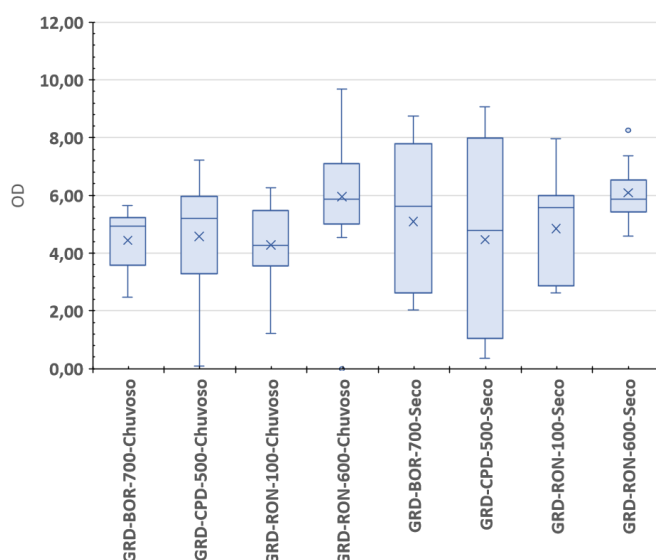
Quadro 5.17 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 5

	OD			
	GRD-CPD-500	GRD-BOR-700	GRD-RON-100	GRD-RON-600
Nº de Amostras (N amostral)	17	17	17	26
Mínimo	0,1	2,03	1,23	4,53
Máximo	9,07	8,74	7,96	9,69
Mediana	4,95	5,11	4,28	5,89
Média	4,53	4,71	4,52	6,24
Número de Violações a CONAMA 357/05	9	8	9	4
% de Violações a CONAMA 357/05	52,94	47,06	52,94	15,38

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir as estações do Grupo 5 em diferentes períodos, pode-se analisar que as estações apresentaram maiores intervalos interquartílicos (diferença entre o terceiro quartil e o primeiro quartil - tamanho da caixa) no período seco, assim como maior amplitude (diferença entre os valores máximos e mínimos) - **Figura 5.55**.

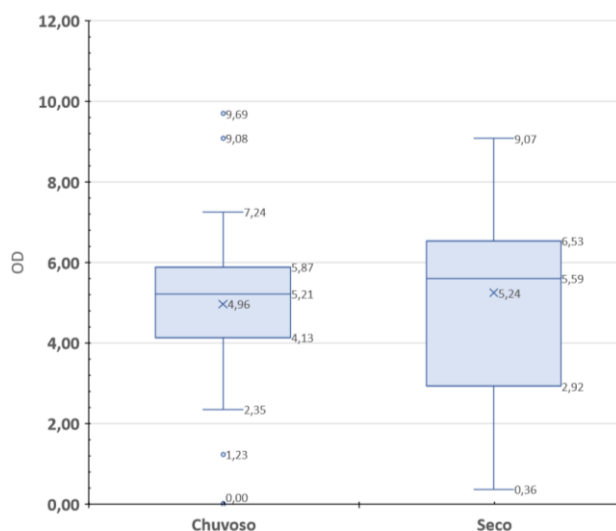
Figura 5.55 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 5 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Avaliando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 5 no período chuvoso e todos no período seco, a mais elevada dispersão e a amplitude dos dados de OD foi observada no período seco- **Figura 5.56**. Sendo a média superior no período seco em relação ao período chuvoso.

Figura 5.56 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 5 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de OD do Grupo 6 ao longo dos períodos chuvoso e seco, 59 dados foram utilizados dos 82 disponíveis, pois em 23 resultados não foi possível a identificação da data exata das amostragens. O **Quadro 5.18** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número de violações à Resolução Conama nº357/2005, dos quais se destacaram com violações em todas as estações.

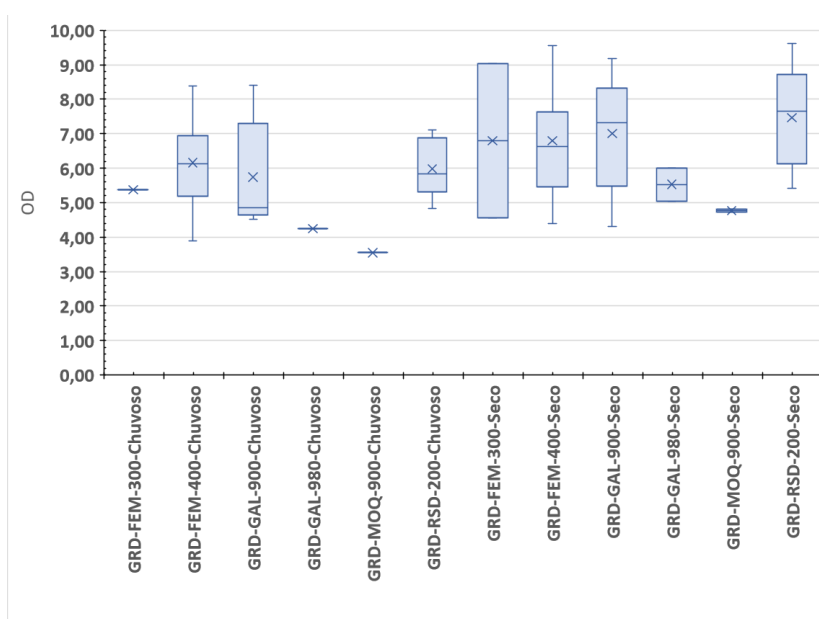
Quadro 5.18 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 6

OD							
	GRD-FEM-300	GRD-FEM-400	GRD-GAL-900	GRD-GAL-980	GRD-MOQ-700	GRD-MOQ-900	GRD-RSD-200
Nº de Amostras (N amostral)	3	26	11	3	2	3	11
Mínimo	4,56	3,89	4,31	4,25	0,1	3,55	4,84
Máximo	9,04	9,55	9,17	6,01	1,64	4,82	9,62
Mediana	5,38	6,40	6,18	5,05	0,87	4,72	6,8
Média	6,33	6,43	6,43	5,10	0,87	4,36	6,66
Número de Violações a CONAMA 357/05	1	4	4	1	2	3	1
% de Violações a CONAMA 357/05	33,33	15,38	36,36	33,33	100,00	100,00	9,09

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao determinar as estações do Grupo 6 em seus respectivos períodos chuvoso e seco de amostragem, pode-se destacar que o GRD-MOC-900 com menores valores medianos tanto no período seco quanto chuvoso. (**Figura 5.57**).

Figura 5.57 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 6 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019

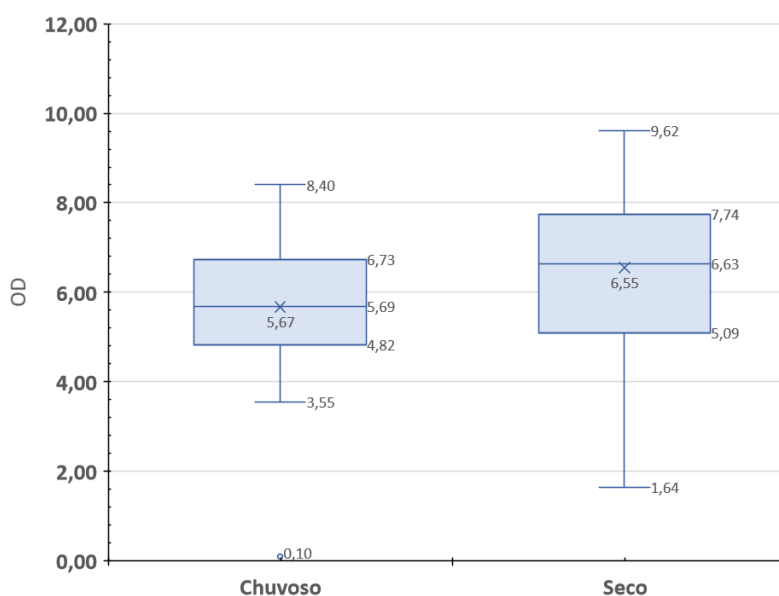


Obs. O ponto GRD-MOQ-700 foi retirado do gráfico por apresentar N=2

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Avaliando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 6 no período chuvoso e todos no período seco através de box plot, cabe destacar que a mais elevada amplitude e dispersão dados (diferença de 2,65 mg/LO₂ entre Q3=7,74 e Q1=5,09) dos resultados foram observadas no período seco (**Figura 5.58**). Para o período seco a posição da linha da mediana (6,63 mg/LO₂) dos dados apresentou uma distribuição assimétrica, mais próxima ao terceiro quartil.

Figura 5.58 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 6 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de OD do Grupo 7 ao longo do período chuvoso e seco, foram utilizados 114 dados dos 148 disponíveis, pois em 34 resultados não foi possível a identificação da data exata das amostragens. Desta forma, o **Quadro 5.19** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados.

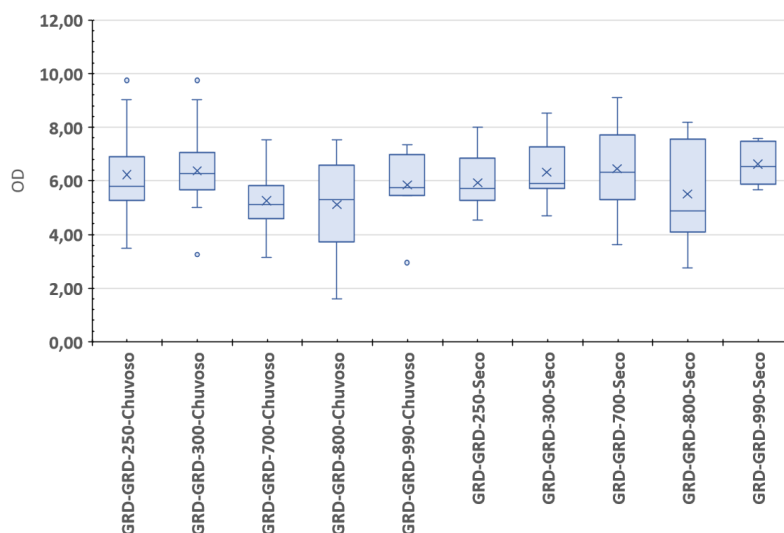
Quadro 5.19 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 7

	OD				
	GRD-GRD-250	GRD-GRD-300	GRD-GRD-700	GRD-GRD-800	GRD-GRD-990
Nº de Amostras (N amostral)	26	26	24	25	13
Mínimo	3,48	3,26	3,15	1,59	2,95
Máximo	9,75	9,75	9,10	8,19	7,59
Mediana	5,79	6,23	5,65	5,24	6,03
Média	6,11	6,35	5,76	5,36	6,21
Número de Violações a CONAMA 357/05	5	2	8	12	1
% de Violações a CONAMA 357/05	19,23	7,69	33,33	48,00	7,69

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

O gráfico Box plot das estações amostradas em diferentes períodos, seco e chuvoso, está apresentado na **Figura 5.59**.

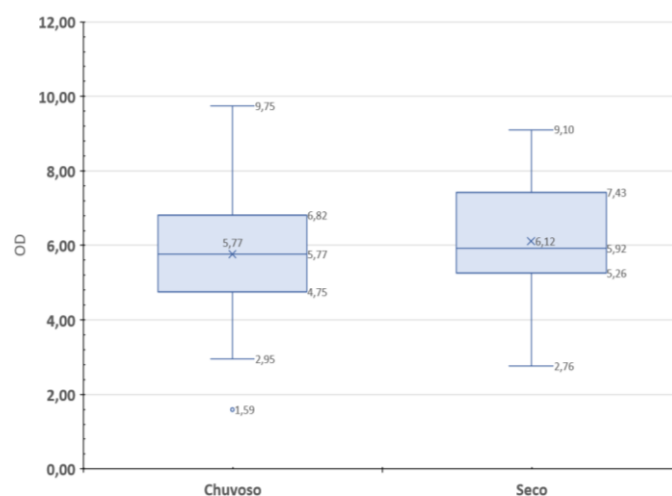
Figura 5.59 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 7 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados dos pontos de amostragem no período chuvoso e todos no período seco, a menor dispersão foi observada no período chuvoso (Amplitude - diferença entre máximo e mínimo igual a 6,8; dispersão - diferença entre terceiro e primeiro quartil igual a 2,07) do que no período seco (Amplitude igual a 6,34; dispersão igual a 2,17) - **Figura 5.60**.

Figura 5.60 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 7 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de OD do Grupo 8 ao longo dos períodos chuvoso e seco, 30 dados foram utilizados dos 44 disponíveis, pois em 14 resultados não foi possível a identificação da data exata das amostragens. O **Quadro 5.20** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número de violações à Resolução Conama nº357/2005, dos quais se destacaram com violações em todas as estações.

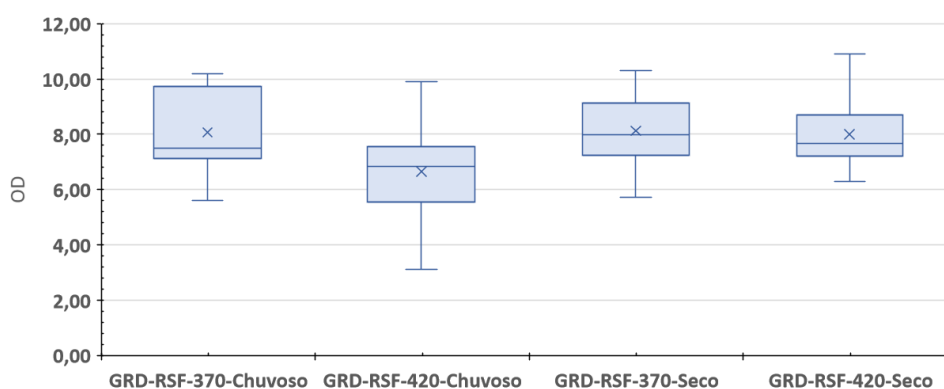
Quadro 5.20 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para OD (mg/L) – Grupo 8

OD		
	GRD-RSF-370	GRD-RSF-420
Nº de Amostras (N amostral)	15	15
Mínimo	5,59	3,12
Máximo	10,30	10,90
Mediana	7,77	7,34
Média	8,09	7,28
Número de Violações a CONAMA 357/05	0,00	1,00
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	6,67

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao determinar as estações em seus respectivos períodos chuvoso e seco de amostragem, pode-se destacar que as estações apresentaram medianas mais reduzidas no período chuvoso, quando comparados com as respectivas amostras da campanha do período seco (**Figura 5.61**).

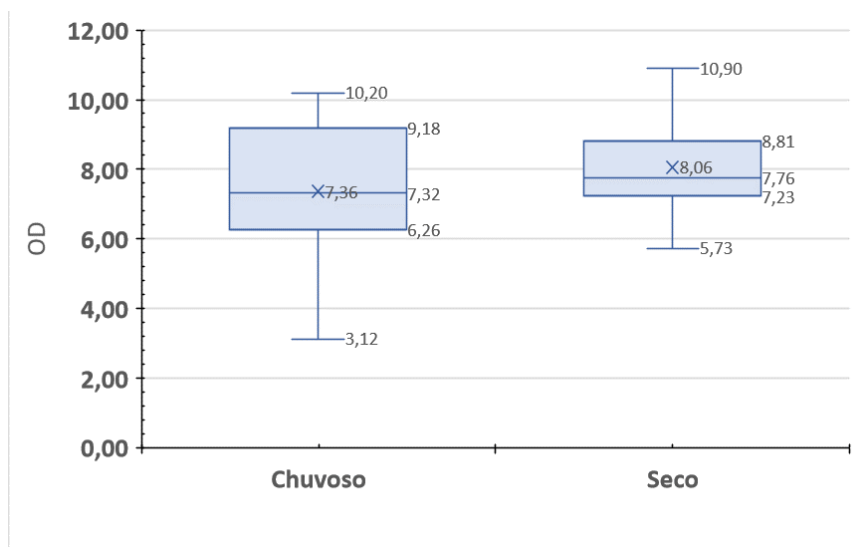
Figura 5.61 - Box Plot OD (mg/L) para os Pontos do Grupo 8 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Avaliando todos os resultados dos pontos de amostragem no período chuvoso e todos no período seco através de box plot, cabe destacar que a mais elevada amplitude e dispersão dos resultados foram observadas no período chuvoso (diferença de 2,92 mg/LO₂ entre Q3=9,18 e Q1=6,26) - **Figura 5.62**. Para o período seco a posição da linha da mediana foi 7,76 mg/LO₂.

Figura 5.62 - Box Plot OD por grupo (mg/L) - Grupo 8 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco)
- Programa Monitora 2008-2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

5.5.1.1 Análise da Concentração de Oxigênio Dissolvido na Água

Ao se observar os resultados de OD nas águas superficiais da região oeste da bacia e, ao se comparar estes resultados com o uso do solo, se verificou uma frequência elevada de ocorrências de OD baixo e a presença de pivôs de irrigação nas proximidades dos pontos. Optou-se assim pela realização de uma análise um pouco mais aprofundada sobre o comportamento deste parâmetro e uma eventual relação depleção de OD na água com a presença de pivôs de irrigação.

Uma primeira questão a ser mencionada sobre essa análise é que os resultados de fósforo total, DBO e nitrato destes pontos não indicaram de forma clara a ocorrência de elevação nas concentrações de material orgânico, o que implicaria em maior consumo de oxigênio e a consequente depleção nas concentrações de OD nos pontos. Ao contrário, os parâmetros mostraram a quase ausência de picos destes elementos indicativos. O pH, porém, mostrou uma certa oscilação.

Uma segunda questão é que parte importante destes pontos estão sendo amostrados mais recentemente, ou seja, compreendendo assim, quatro ou cinco amostragens, o que não confere uma robustez na análise.

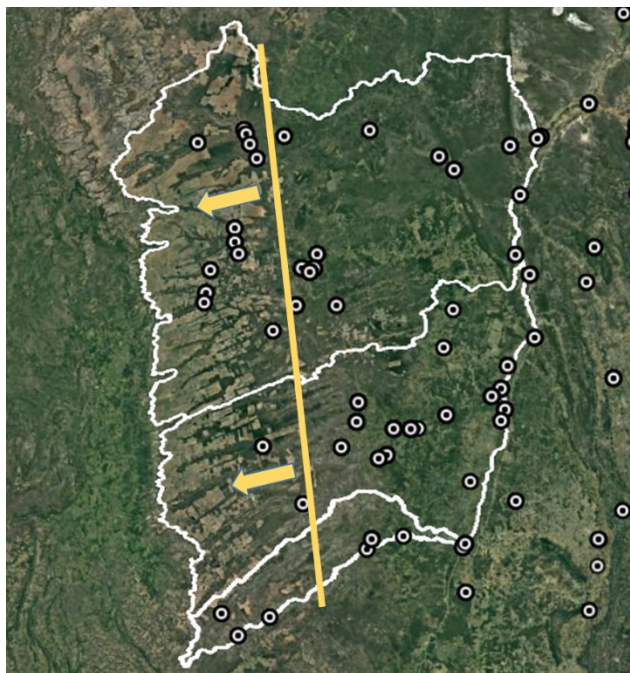
Inicialmente, optou-se por realizar a comparação entre pontos de pivôs, sequeiro e com vegetação nativa na RPGA do rio Grande, no entanto, quase não haviam pontos com uso de entorno (cerca de 7 km) associado à cobertura vegetal nativa, portanto, optou-se por realizar uma avaliação para a região do extremo oeste, considerando a RPGA do rio Grande, a RPGA do Rio Corrente e Riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho e a RPGA do Rio Carinhanha. Foram então considerados na análise 22 pontos:

- Carinhanha: três pontos: IGR-100, CRN-100 e CRN-200;
- Corrente: dois pontos: PRT-800 e CRT-200;
- Grande: 17 pontos: MOQ-700, MOQ-900, GAL-900, GAL-980, RON-100, BOR-700, CPD-500, PAG-600, BAL-990, RJN-380, RJN-400, LIM-900, RJN-300, RBR-150, RBR-200, PRT-250 e SAP-900.

Alguns pontos destas três RPGA, não constantes da lista acima, foram eliminados, pois seu entorno possuía características variadas, não podendo se atribuir uma classe específica: pivô, sequeiro ou cobertura nativa.

A **Figura 5.63** indica a região analisada e o **Quadro 5.21** mostra como cada um destes pontos foi classificado, tendo sido formados três grupos: vegetação nativa (seis pontos); sequeiro (cinco pontos); e pivô (onze pontos).

Figura 5.63 - Região Analisada (oeste da linha amarela)



Fonte: a partir de Google Earth, 2019.

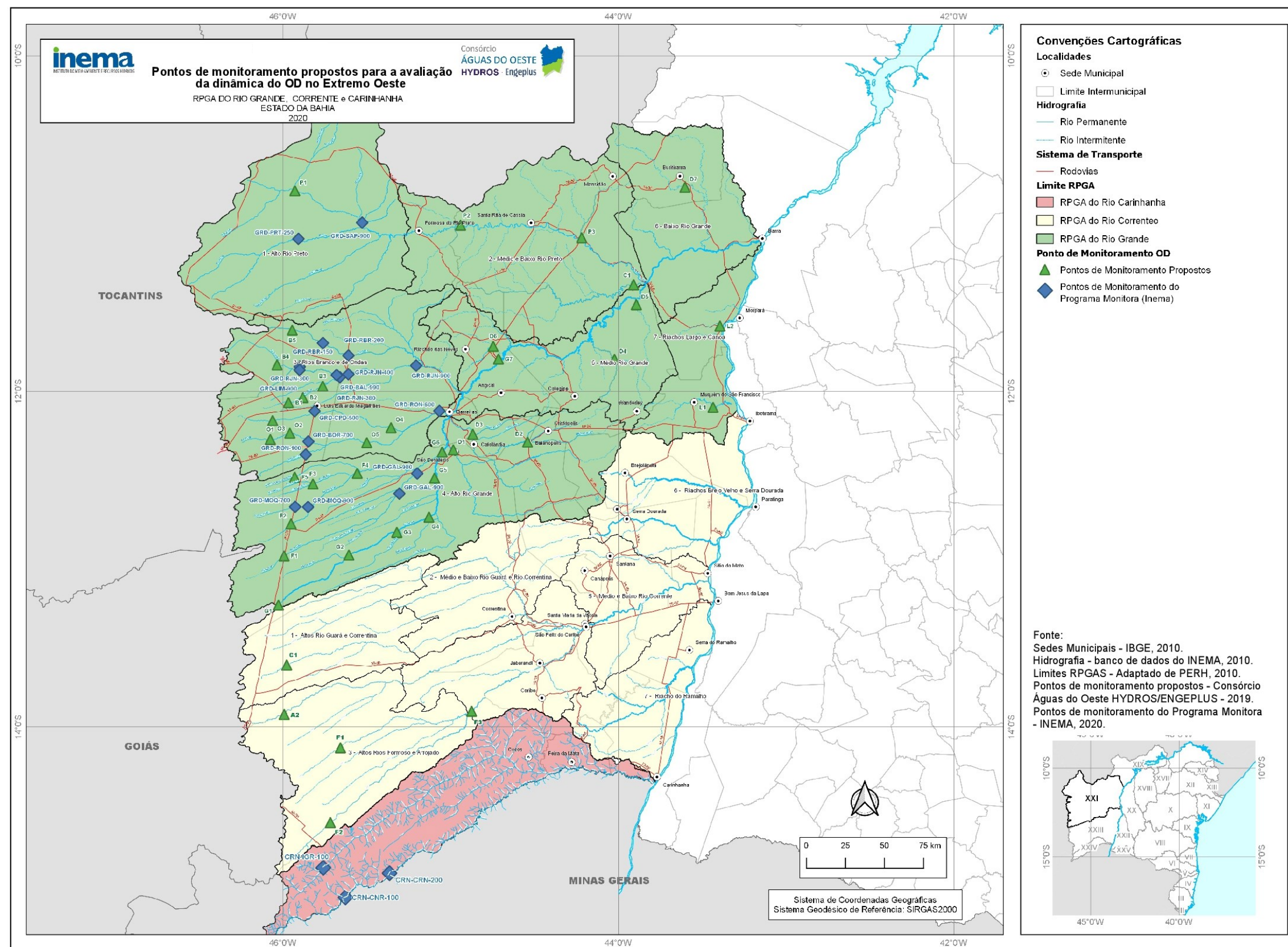
Quadro 5.21 - Classificação dos Pontos do programa Monitora para a Análise

VEGETAÇÃO NATIVA	SEQUEIRO	PIVÔ
IGR-100	CRT-200	RON-100
CRN-100	MOQ-700	BOR-700
CRN-200	MOQ-900	CPD-500
PRT-800	GAL-980	PAG-600
PRT-250	GAL-900	BAL-990
SAP-900		RJN-380
		RJN-400
		LIM-900
		RJN-300
		RBR-150
		RBR-200

Fonte: Elaboração própria, 2020.

A **Figura 5.64** a seguir apresenta a localização dos pontos utilizados na análise e os dados de OD observados.

Figura 5.64 - Localização dos pontos utilizados na análise e dados de OD observados



Foram então extraídos os dados de OD e pH do Programa Monitora, do Inema, das campanhas de 2017, 2018 e 2019 (três primeiras campanhas), para estes pontos. Estes dados são apresentados nos **Quadros 5.22 a 5.24**.

A seleção de apenas estes três anos deu-se uma vez que para alguns pontos, apenas quatro dados (2018 e 2019) estavam disponíveis, uma vez que são pontos recentemente incluídos no Programa Monitora. Assim, para não haver uma grande diferença na quantidade de dados, optou-se por restringir o período de análise.

Quadro 5.22 - OD e pH 2017 a 2019 – Pontos Seleccionados RPGA do Rio Carinhanha

Ponto	IGR-100		CRN-100		CRN-200	
Caracterização	Vegetação nativa		Vegetação nativa		Vegetação nativa	
Parâmetro	OD	pH	OD	pH	OD	pH
Resultados	8,24	6,9	9,30	6,64	9,81	6,74
	7,71	7,28	7,26	7,56	7,26	7,23
	5,42	7,49	5,93	6,48	6,16	7,18
	5,50	5,54	6,56	5,43	6,84	5,2
Média	6,72	6,80	7,26	6,53	7,52	6,59
Mediana	6,61	7,09	6,91	6,56	7,05	6,96

Obs.: em vermelho – resultados de OD < 5,0 mg/L (critério Conama 357/05 para águas doces classe 2)

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Quadro 5.23 - OD e pH 2017 a 2019 – Pontos Seleccionados RPGA do Rio Corrente e Riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho

Ponto	PRT-800		CRT-200	
Caracterização	Vegetação nativa		Sequeiro	
Parâmetro	OD	pH	OD	pH
Resultados	7,12	7,16	6,55	8,03
	7,28	5,93	6,89	8,24
	7,13	7,94	7,03	8,1
	5,35	6,74	6,59	7,71
	7,08	7,93	6,70	7,76
	7,03	8,43	6,55	6,96
	5,32	8,21	1,82	7,45
	6,40	6,57	6,20	8,46
Média	6,59	7,36	6,04	7,84
Mediana	7,06	7,55	6,57	7,90

Obs.: em vermelho – resultados de OD < 5,0 mg/L (critério Conama 357/05 para águas doces classe 2)

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Quadro 5.24 - OD e pH 2017 a 2019 – Pontos Seleccionados RPGA do Rio Grande

Ponto	MOQ-700		MOQ-900		GAL-900		GAL-980		RON-100		BOR-700		CPD-500		PAG-600		BAL-990		RJN-380		RJN-400		LIM-900		RJN-300		RBR-150		RBR-200		PRT-250		SAP-900	
Caracterização	Sequeiro		Sequeiro		Sequeiro		Sequeiro		Pivô		Pivô		Pivô		Pivô		Pivô		Pivô		Pivô		Pivô		Pivô		Pivô		Vegetação nativa		Vegetação nativa			
Parâmetro	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH
Resultados	5,97	8,12	6,87	7,89	5,82	7,56	6,19	7,15	0,44	5,73	3,25	7,07	0,01	7,46	0,10	8,44	0,66	7,62	2,50	7,59	3,63	7,52	0,10	6,29	2,23	7,13	0,10	6,41	2,15	7,36	6,98	6,58	6,13	7,21
	4,43	7,68	6,21	7,59	4,52	5,93	6,14	6,86	4,28	7,45	4,76	7,85	3,14	7,95	2,25	7,41	5,17	8,1	6,53	8,03	5,56	8,22	6,99	7,21	5,41	8,34	3,90	8,16	4,46	7,97	6,66	6,71	5,63	7,01
	0,10	7,83	4,82	5,25	5,01	7,39	6,01	7,21	5,40	7,69	5,55	8,45	3,83	8,45	3,48	7,91	2,69	5,34	3,45	8,75	7,05	8,30	0,10	7,46	4,74	5,56	0,32	8,26	5,92	8,14	7,60	6,32	7,50	6,03
	1,64	7,29	3,55	7,99	9,17	7,34	4,25	7,78	2,63	5,13	2,03	5,34	1,06	5,49	3,00	5,1	1,08	8,57	5,37	8,2	5,65	5,65	0,64	8,30	4,13	8,30	1,28	8,10	5,95	5,91	6,34	6,19	6,44	6,37
	6,50	7,23	4,72	7,43	5,86	6,58	5,05	6,40	5,77	8,75	6,13	8,92	4,78	8,8	3,80	8,7	2,92	7,9			7,29	8,68	6,27	6,93	3,72	8,20	3,16	6,92	6,98	8,86	7,29	7,32	7,08	8,46
			5,44	7,92	8,40	7,82	7,20	7,08	5,69	8,19	5,36	8,26	6,59	8,25	6,69	8,1	4,01	7,89			8,31	8,12			5,89	7,99			6,20	8,10	5,87	8,05	7,57	8,19
					4,86	7,43			1,23	5,46	2,56	6,09	0,10	5,75	0,10	5,54					3,88	6,08							2,65	5,84	5,97	6,34	6,06	7,09
					6,62	7,29			6,04	7,49	5,87	7,99	5,42	7,24	3,00	7,61					7,11	8,52							6,42	7,58	6,45	7,16	7,07	7,39
					4,75	6,98			4,24	5,6	5,20	5,44	4,95	5,83	3,22	5,45					5,77	5,88							4,81	5,64	6,50	5,05	5,95	5,89
					4,31	8,01			3,11	5,84	2,69	7,68	0,36	7,07	0,10	7,91					5,75	8,27							5,23	8,26	6,48	8,29	6,27	8,05
					6,91	5,80			5,31	6,88	5,20	6,78	4,94	7,11	2,44	6,68					6,37	6,57							5,94	7,06	7,10	8,14	7,10	8,00
					6,18	5,98																												
	Média	3,73	7,63	5,27	7,35	6,03	7,01	5,81	7,08	4,01	6,75	4,42	7,26	3,20	7,22	2,56	7,17	2,76	7,57	4,46	8,14	6,03	7,44	2,82	7,24	4,35	7,59	1,75	7,57	5,16	7,34	6,66	6,92	6,62
Mediana	4,43	7,68	5,13	7,74	5,84	7,32	6,08	7,12	4,28	6,88	5,20	7,68	3,83	7,24	3,00	7,61	2,81	7,90	4,41	8,12	5,77	8,12	0,64	7,21	4,44	8,10	1,28	8,10	5,92	7,58	6,50	6,71	6,44	7,21

Obs.: em vermelho – resultados de OD < 5,0 mg/L (critério Conama 357/05 para águas doces classe 2)

Resultados abaixo do limite de detecção (0,1) foram considerados = 0,1.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para a análise de pontos amostrais do Programa Monitora próximos às regiões de sequeiro, pivôs e ambientes com características naturais mais preservadas foi realizado teste estatístico de hipótese de que as médias desses três conjuntos de dados são iguais através de Análise de Variância (ANOVA) – Pacote Estatístico. Ou seja, buscou-se responder à pergunta: podemos considerar que os dados são semelhantes? Ou há diferença entre os dados entre os três grupos?

A análise de variância fundamenta-se na abordagem que utiliza variâncias para determinar se as médias são diferentes com comparação da variância entre as médias de grupos versus a variância dentro dos grupos (Minitab¹⁵). Desta forma, foram comparadas as médias de variáveis de resposta sendo oxigênio dissolvido na água em cursos d'água próximos à região de sequeiro, pivôs e ambientes naturais. A hipótese nula (H_0) da presente comparação afirma que todas as médias desses conjuntos de dados são iguais estatisticamente. A hipótese alternativa (H_1) afirma que pelo menos um conjunto é diferente

Para a realização das comparações, primeiramente deve-se testar se os conjuntos de dados são paramétricos, se possuem homogeneidade de variâncias e distribuição normal dos dados. Sendo dados não paramétricos, devem ser realizados testes que não exigem populações distribuídas normalmente ou variâncias iguais, por exemplo. Para isto, primeiramente foi executado o teste de Levene, que representa uma estatística inferencial usada para avaliar a igualdade de variações para uma variável calculada para dois ou mais conjuntos de dados. Desta forma, o teste de Levene para oxigênio dissolvido na água em cursos d'água próximos à região de sequeiro, pivôs e ambientes naturais indicou resultado com valor inferior a algum nível de significado (tipicamente 0,05), indicando que há uma diferença entre as variações no conjunto de dados, e que, desta forma, representam dados não paramétricos. Resultados do Teste de Levene são apresentados no **Quadro 5.25**.

Quadro 5.25 - Resultado do Teste de Levene para oxigênio dissolvido em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais

Teste Levene	Valor de p
Teste para homogeneidade de variância	1.806E-07 (= 0,0001806)
Teste para médias	6.917E-07 (= 0,0006917)

Fonte: Elaboração própria, 2020.

Diante dos dados não paramétricos, foram então comparados os resultados de oxigênio dissolvido em cursos d'água para grupos próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais por meio do teste de **Kruskal-Wallis**. A H_0 da presente comparação afirma que todas as médias de oxigênio dissolvido desses conjuntos de dados são iguais. Já a H_1 afirma que pelo menos um conjunto é diferente. Diante do Teste de *Kruskal-Wallis*, o valor de p foi igual à 4,691E-14, ou seja, houve uma diferença significativa entre as médias.

Sabendo que há uma diferença significativa entre as médias, foi realizado, na sequência, o **Teste de Mann-Whitney** (teste não paramétrico). Por meio deste teste, foi comparado o pareamento dos grupos de oxigênio dissolvido em cursos d'água para áreas de Sequeiro (código "Seq OD"), Pivôs (código "Piv OD") e Ambientes Naturais (código "Nat OD").

Foi obtida diferença de medianas de população estatisticamente significativa ($p < 0,05$), entre oxigênio dissolvido em ambiente natural e sequeiro, bem como entre ambiente natural e Pivô. Não houve diferença estatisticamente significativa entre Sequeiro e Pivô ($p > 0,05$). Resultados do valor de p estão apresentados no **Quadro 5.26**.

¹⁵ Fonte: <https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/anova/supporting-topics/basics/what-is-anova/>

Quadro 5.26 - Resultados do Teste de Mann-Whitney (valor de p) para mediana de oxigênio dissolvido em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais

	Nat OD	Seq OD	Piv OD
Nat OD	-	0,0002884	0,000000000104
Seq OD	0,0002884	-	0,06546
Piv OD	0,00000000010440	0,06546	-

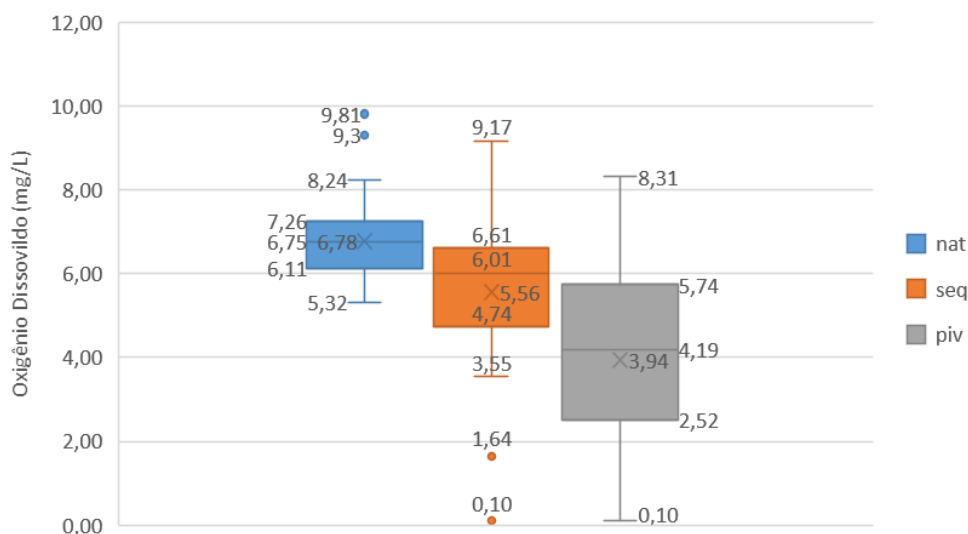
Obs.: Dados marcados em verde = valores significativos; vermelho = valores não significativos

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ou seja, o teste mostrou que há diferença significativa entre os dados de OD obtidos quando se compara pontos inseridos em região com cobertura vegetal nativa e pontos com pivôs no entorno, o mesmo ocorrendo entre os pontos de cobertura vegetal nativa e pontos com sequeiro no entorno. Já o OD de pontos em áreas de sequeiro e de pivôs não diferiu de forma significativa.

A **Figura 5.65** apresenta a distribuição dos resultados de OD para cada grupo por meio de box plot. Verificam-se valores mais elevados de OD (melhor condição) para o grupo azul, formado pelos pontos com vegetação nativa no entorno. A média do OD neste grupo foi 6,78 mg/L, considerado uma concentração adequada à vida aquática. O segundo grupo (laranja), é formado pelos resultados de OD nos pontos classificados como possuindo atividade de sequeiro no seu entorno. Este grupo apresentou resultados pouco mais baixos de OD que o grupo da cobertura vegetal nativa, com média de 5,56 mg/L de OD. Este valor está adequado ao critério da Resolução Conama nº357/05 para águas doces classe 2, mas não para águas doces classe 1 ($OD \geq 6,0$). O terceiro grupo, em cinza, formado pelos pontos em cujo entorno predominam pivôs de irrigação, mostrou as concentrações mais baixas de OD, com média de 3,94 mg/L, um valor baixo, abaixo inclusive do limite recomendado pelo Conama. Ressalta-se ainda que para este grupo ocorreram amostragens onde o ambiente estava anóxico, o que compromete fortemente a vida aquática. Ao se observar o box plot, verifica-se ainda que 75% das amostras de OD coletadas neste grupo encontrava-se com concentrações abaixo de 5,74 mg/L.

Figura 5.65 - Box Plot para Oxigênio Dissolvido em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais



Fonte: Elaboração própria, 2020

A mesma metodologia foi aplicada para o pH. Outro teste de hipóteses foi elaborado com a H0 da presente comparação afirmando que todas as médias de pH dos conjuntos considerados Sequeiro, Ambientes Naturais e Pivô são iguais. Já a H1 afirma que pelo menos um conjunto é diferente. Antes, foi testado se os dados são paramétricos ou não, o que se apresentou não paramétrico diante do Teste de *Levene* (**Quadro 5.27**).

Quadro 5.27 - Teste de Levene para pH em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais

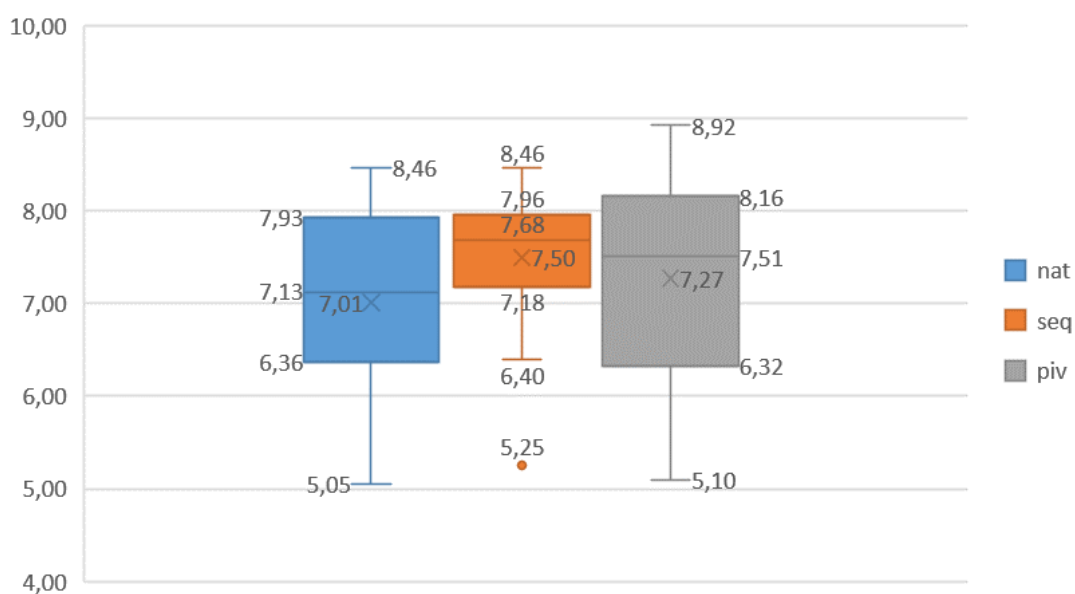
Teste Levene	Valor de p
Teste para homogeneidade de variância	0,001995
Teste para médias	0,009729

Fonte: Elaboração própria

Diante dos dados, considerados não paramétricos, as médias foram comparadas por meio do Teste de Mann-Whitney ao parear os grupos de pH em cursos d'água para áreas de Sequeiro (código "Seq pH"), Pivôs (código "Piv pH") e Ambientes Naturais (código "Nat pH"). Foi obtida diferença de medianas de população estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre áreas de Sequeiro e ambiente natural. Não houve diferença estatisticamente significativa entre Sequeiro e Pivô, bem como entre Pivô e ambiente natural ($p > 0,05$) (**Quadro 5.28**).

A **Figura 5.66** apresenta a distribuição dos resultados para cada grupo através de box plot, no qual os ambientes próximos a pivôs apresentaram maiores amplitudes e dispersão dos dados, no entanto, sem diferença significativa. De um modo geral, o pH mostrou-se mais elevado nas áreas de sequeiro e de pivô, do que nas áreas de cobertura vegetal nativa.

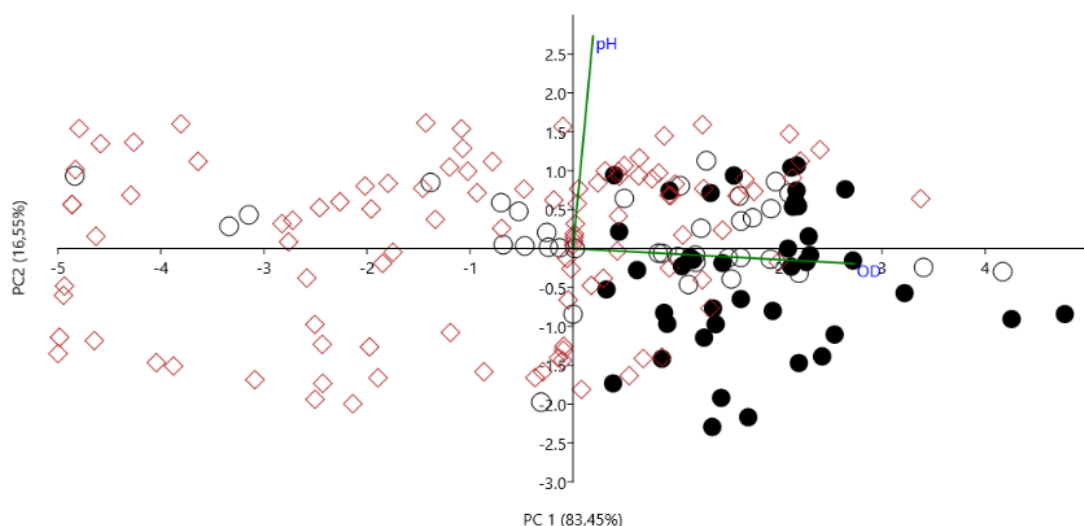
Figura 5.66 - Box Plot para pH em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais



Fonte: Elaboração própria

A última análise realizada envolve a análise de ordenamento de Análise de Componentes Principais (**Figura 5.67**). Nessa figura estão distribuídos os pontos de amostragem em dois componentes, sendo que o componente 1 (PC1) explica 83,45% dos dados, enquanto o componente 2 (PC2) explica 16,55% dos dados. Os pontos de amostragem nas proximidades de ambientes naturais (representados por círculos pretos) agruparam-se principalmente com concentrações de oxigênio dissolvido mais elevados (como visto no box plot da **Figura 5.65**) e pH mais baixos (como visto no box plot da **Figura 5.66**). O grupo da cobertura vegetal nativa então mostrou-se muito concentrado à direita do gráfico, com OD mais elevado e pH mais baixo. O grupo do sequeiro ficou mais disperso, no entanto verifica-se que as concentrações de OD não foram tão baixas como aquelas verificadas para o grupo de pivô, no entanto, lembra-se, que não houve diferença significativa para os dois grupos quanto ao OD. O grupo do pivô se concentrou nos dados mais baixos de OD, com pH mais elevado, no entanto, mostrou grande dispersão.

Figura 5.67 - Box Plot para Oxigênio Dissolvido x pH em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais



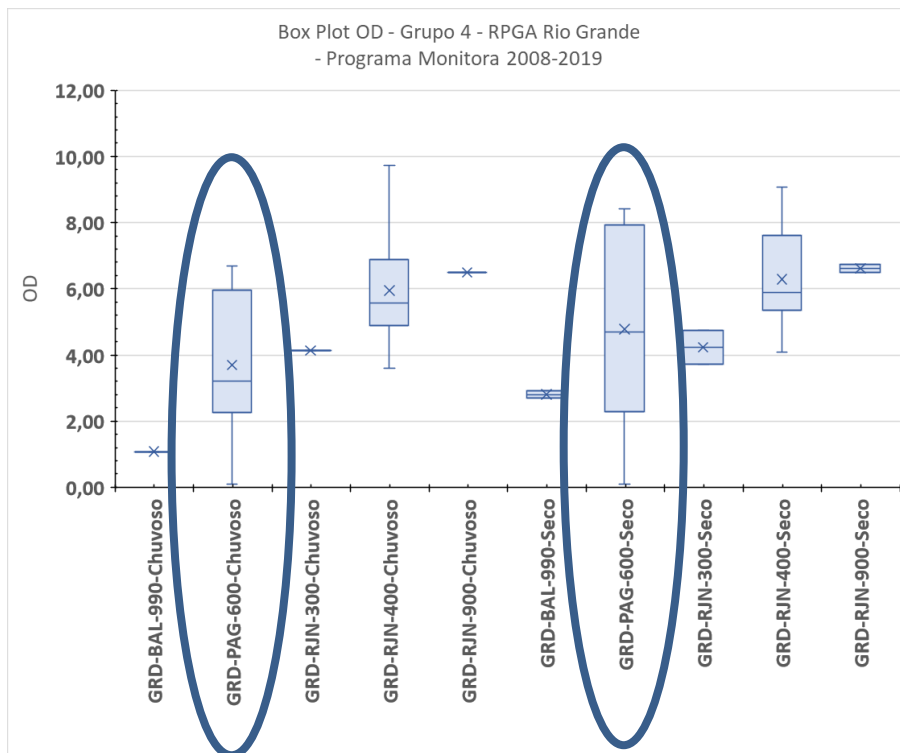
Obs.: Ambientes naturais (representados pelos círculos pretos); Áreas de Sequeiro (representados pelos círculos pretos vazados); Áreas com pivô (representados por losangos vermelhos vazados);

Fonte: Elaboração Própria, 2020.

Os resultados da análise confirmaram que houve diferença no OD entre áreas de cobertura vegetal nativa e áreas de sequeiro e pivô, com OD mais reduzido nestas áreas, em especial, nas áreas de pivôs. No entanto a análise deve ser mais aprofundada, especialmente porque a anoxia eventual, ou dados mais baixos de OD podem representar uma condição natural do rio, além dos dados de nutrientes, DBO e DQO não terem mostrado uma elevação nos teores de material orgânico.

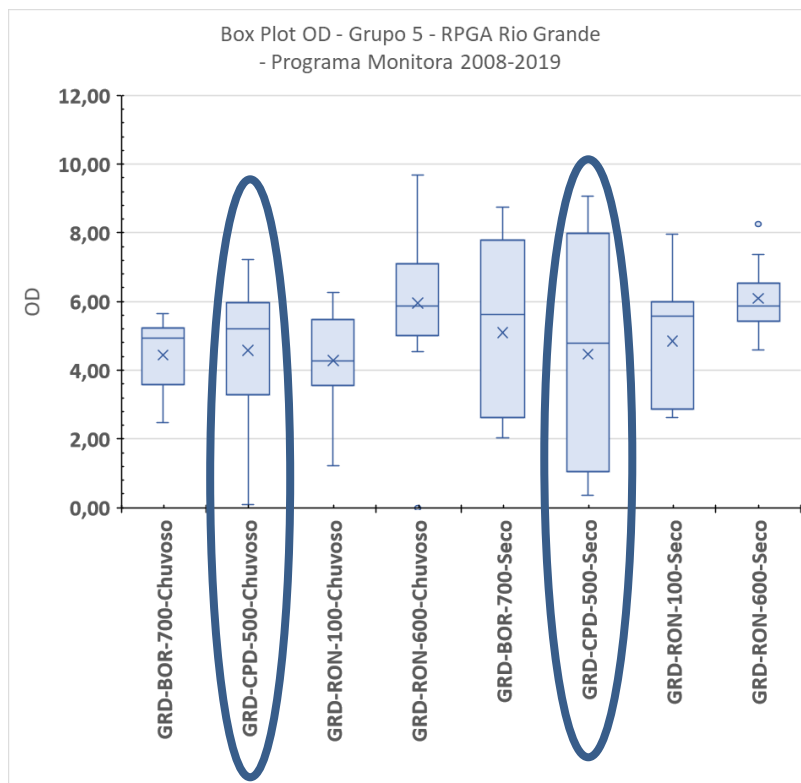
Comparando-se os pontos entre os períodos seco e chuvoso, não se nota uma diferença na ocorrência de concentrações mais baixas entre os períodos. Ao se tomar todo o histórico de dados de OD de dois pontos específicos, com melhor histórico de amostragem: PAG-600 (**Figura 5.68**) e CPD-500 (**Figura 5.69**), ambos classificados como pontos do grupo pivô, observa-se que a dispersão dos resultados parece ser um pouco mais elevada no período seco, no entanto as médias e medianas mostraram-se mais baixas no período chuvoso para PAG-600 e a situação inversa foi verificada para CPD-500.

Figura 5.68 - Box plot de OD (resultados de todo o histórico de amostragem) para o ponto PAG-600 – período chuvoso x período seco



Fonte: Elaboração própria, 2020.

Figura 5.69 - Box plot de OD (resultados de todo o histórico de amostragem) para o ponto CPD-500 – período chuvoso x período seco

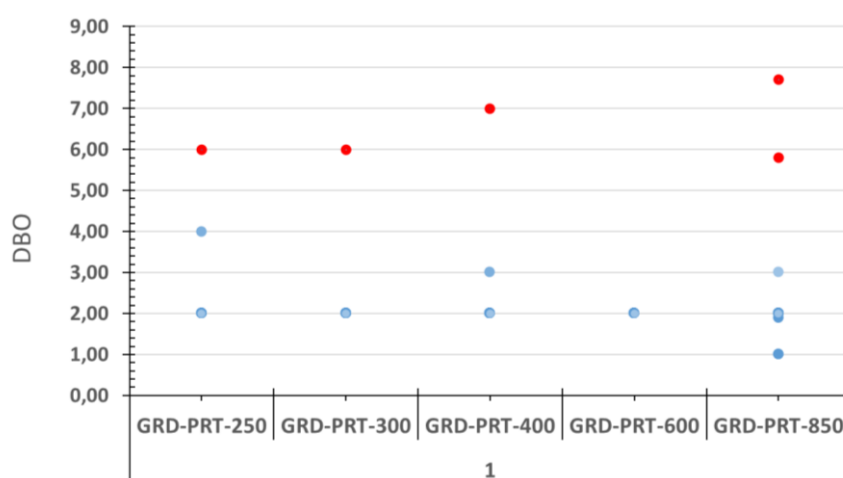


Fonte: Elaboração própria, 2020.

5.5.2 Demanda Bioquímica de Oxigênio

Em 105 amostras do Grupo 1 foi determinado o parâmetro DBO (mg/L), sendo que, destas, em 5 amostras foram observados valores em não conformidade ao estabelecido Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (aplicam-se as condições de DBO até 5 mg/L). Desta forma, 94,29% das amostras ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora estiveram entre as condições de DBO permitidas pela referida resolução, incluindo todos os dados da estação GRD-PRT-600. A **Figura 5.70** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 1.

Figura 5.70 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 1 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

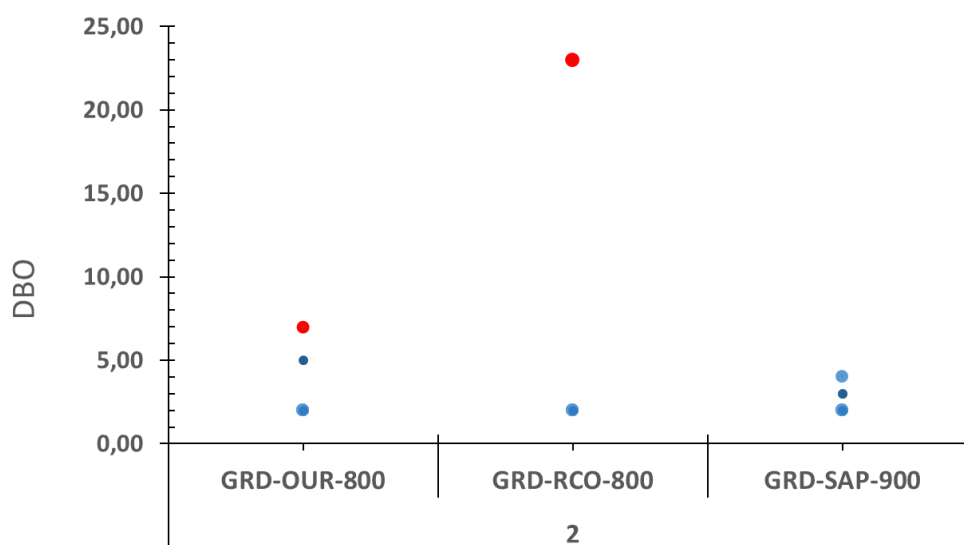


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável limite (> 5 mg/L) pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Existem resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em 53 amostras do Grupo 2 foi determinado o parâmetro DBO, sendo que em 2 amostras foram observados valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (aplicam-se as condições de DBO até 5 mg/L). Desta forma, 96,2% das amostras ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora estiveram entre as condições de DBO permitidas pela referida resolução. A **Figura 5.71** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 2.

Figura 5.71 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 2 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

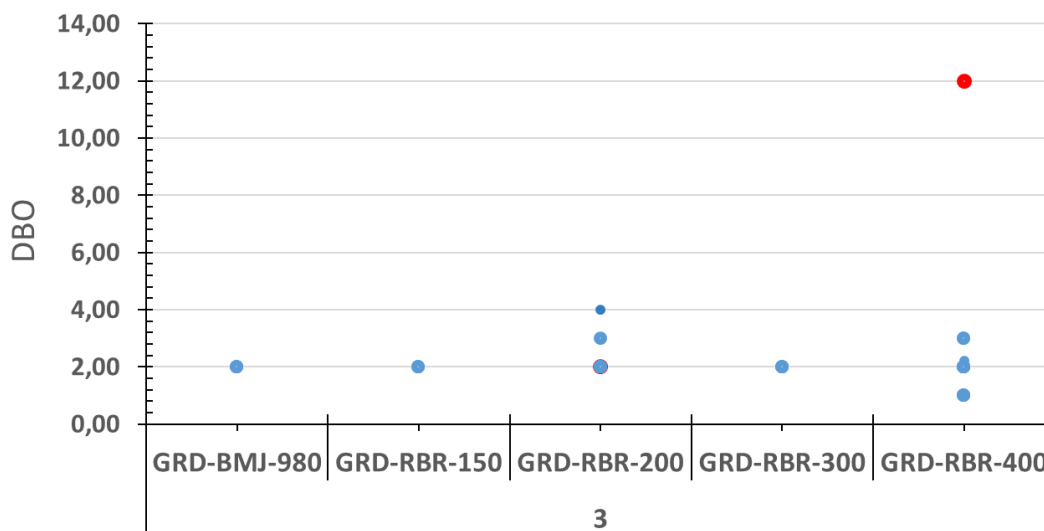


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Pode haver resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em 64 amostras do Grupo 3 foi determinado o parâmetro DBO, sendo que apenas em 1 destas o valor foi observado em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (aplicam-se as condições de DBO até 5 mg/L). Desta forma, 98,44% das amostras ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora estiveram entre as condições de DBO permitidas pela referida resolução. A **Figura 5.72** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 3.

Figura 5.72 - Gráfico dos resultados de DBO (mg/L) para os Pontos do Grupo 3 ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora 2008-2019

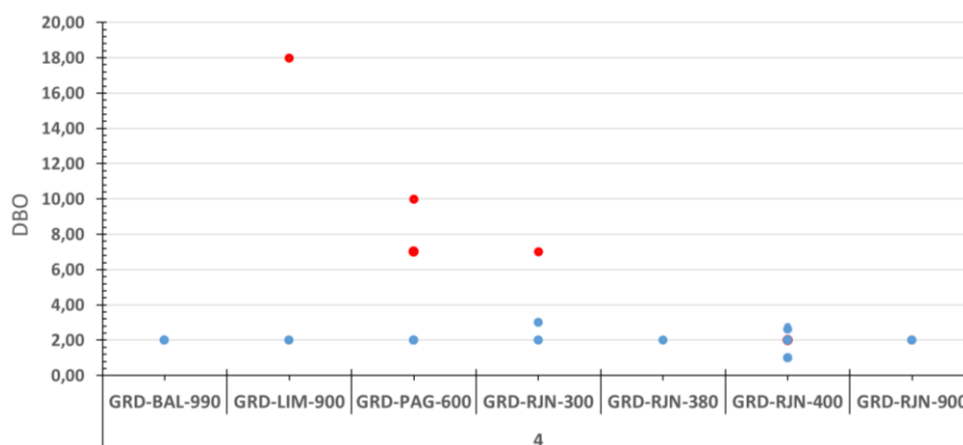


Obs. Dados em azul representam valores em conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Existem resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em 67 amostras do Grupo 4 foi analisado o parâmetro DBO. Destas, em 4 amostras foram observados valores em não conformidade ao estabelecido Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (aplicam-se as condições de DBO até 5 mg/L). Desta forma, 92,54% das amostras ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora estiveram entre as condições de DBO permitidas pela referida resolução. A **Figura 5.73** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 4.

Figura 5.73 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 4 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

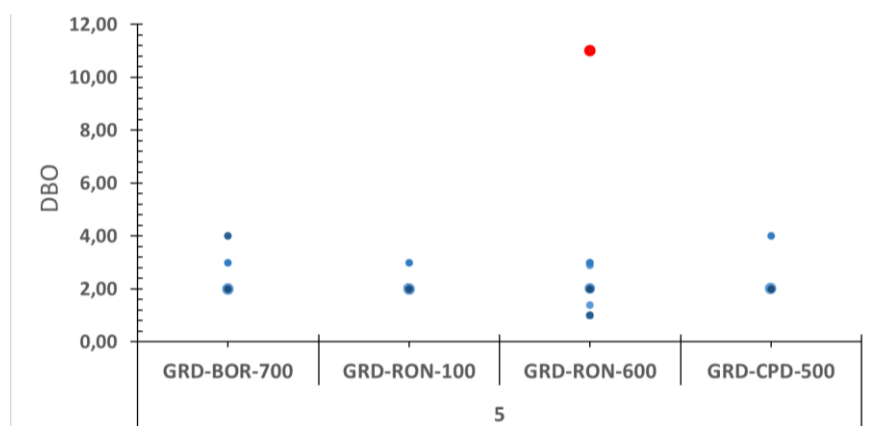


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Pode haver resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

No Grupo 5 foram analisadas 102 amostras para parâmetro DBO, sendo que apenas 1 amostra apresentou valor em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (aplicam-se as condições de DBO até 5 mg/L). Assim, 99,1% das amostras ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora estiveram entre as condições de DBO permitidas pela referida resolução. A **Figura 5.74** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 5.

Figura 5.74 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 5 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

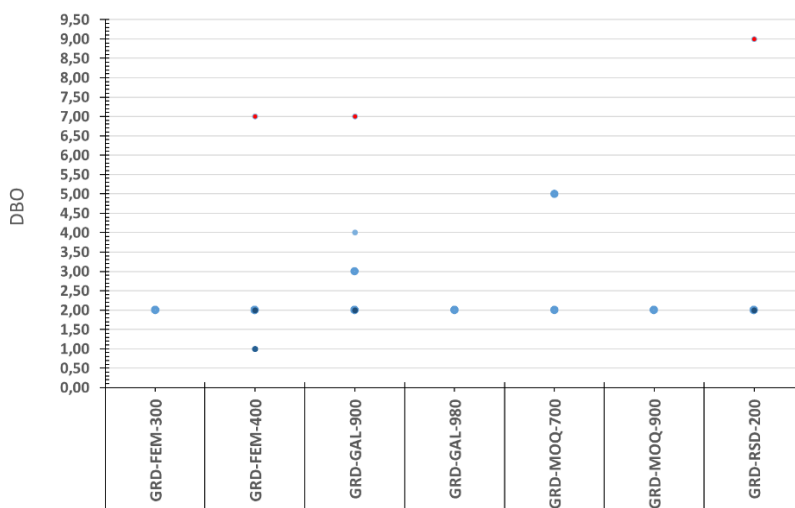


Obs. Dado em vermelho representa valor em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Existem resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em um total de 79 amostras foi analisado o parâmetro DBO no Grupo 6, sendo que apenas em 3 amostras valor foi observado em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (aplicam-se as condições de DBO até 5 mg/L). Desta forma, 96,83% das amostras ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora estiveram entre as condições de DBO permitidas pela referida resolução. A **Figura 5.75** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 6.

Figura 5.75 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 6 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

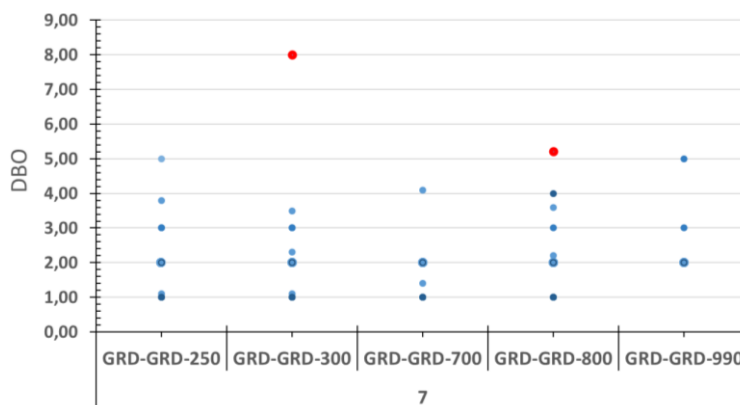


Obs. Dados em azul representam valores em conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Existem resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em 141 amostras do Grupo 7 foi determinado o parâmetro DBO. Em apenas 2 amostras foram observados valores em não conformidade ao estabelecido Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (aplicam-se as condições de DBO até 5 mg/L). Desta forma, 98,59% das amostras ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora estiveram entre as condições de DBO permitidas pela referida resolução. A **Figura 5.76** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 7.

Figura 5.76 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 7 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

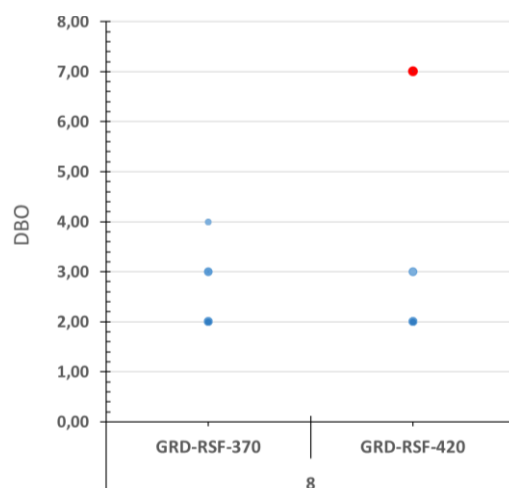


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Existem resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em 44 amostras foi analisado o parâmetro DBO, sendo que, destas, apenas 1 apresentou valor em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (aplicam-se as condições de DBO até 5 mg/L). Assim, 97,73% das amostras ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora estiveram entre as condições de DBO permitidas pela referida resolução. A **Figura 5.77** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 8.

Figura 5.77 - Gráfico dos dados brutos de DBO (mg/L) - Grupo 8 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019



Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Existem resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para análise dos dados de DBO do Grupo 1 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 76 dados dos 105 disponíveis, pois não foi possível a identificação da data exata das amostragens em 29 resultados. O **Quadro 5.28** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número de violações à Resolução Conama nº357/2005, no qual a estação GRD-PRT-850 apresentou maior percentual de violações (9,09%).

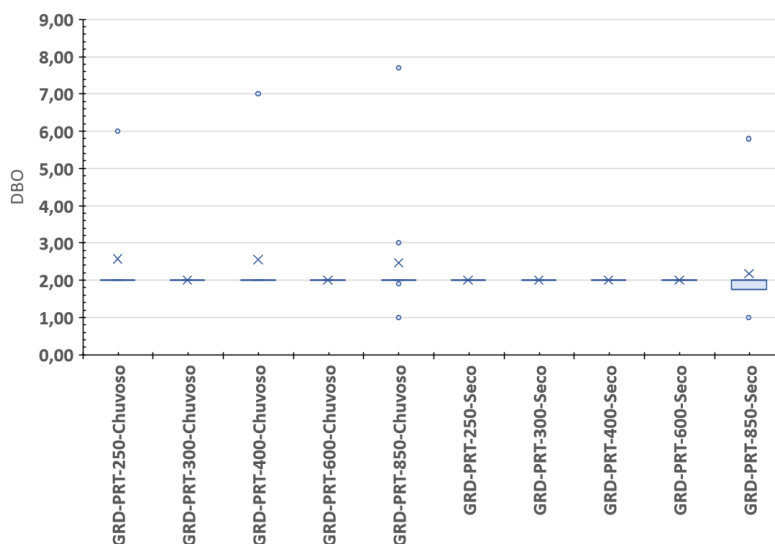
Quadro 5.28 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/L) – Grupo 1 (dados após seleção de dados)

	DBO				
	GRD-PRT-250	GRD-PRT-300	GRD-PRT-400	GRD-PRT-600	GRD-PRT-850
Nº de Amostras (N amostral)	13	15	15	11	22
Mínimo	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00
Máximo	6,00	2,00	7,00	2,00	7,70
Mediana	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Média	2,31	2,00	2,33	2,00	2,34
Número de Violações a CO-NAMA 357/05	1	0	1	0	2
% de Violações a CONAMA 357/05	7,69	0,00	6,67	0,00	9,09

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir os resultados dos pontos do Grupo 1 em períodos chuvoso e seco, pode-se analisar que todas as estações mantiveram mediana iguais a 2 mg/L, tanto no período chuvoso, quanto no período seco (**Figura 5.78**).

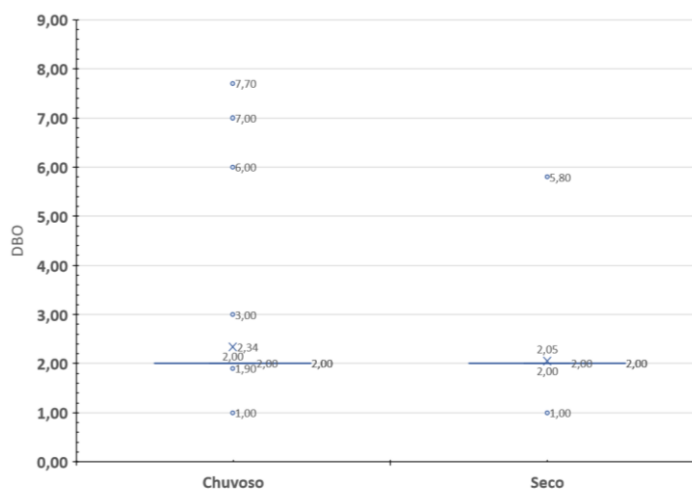
Figura 5.78 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 1 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 1 agrupados no período chuvoso e todos os do período seco agrupados, foram observados *outliers*, indicando possíveis valores discrepantes. Desta forma, resultou em mediana de 2 mg/L, para ambos os períodos (**Figura 5.79**). Deve-se enfatizar que os dados se concentraram em 2 mg/L, muito provavelmente, por este valor ser o limite de quantificação do método analítico considerado como valor absoluto na presente metodologia da NT. Os *outliers* não foram considerados, neste caso, como dados com erro de observação/análise.

Figura 5.79 - Box Plot DBO (mg/L) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 1 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de DBO do Grupo 2 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 37 dados dos 53 disponíveis, pois em 16 resultados a identificação da data exata das amostragens não foi possível. Desta forma, o **Quadro 5.29** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número de violações à Resolução Conama nº 357/2005.

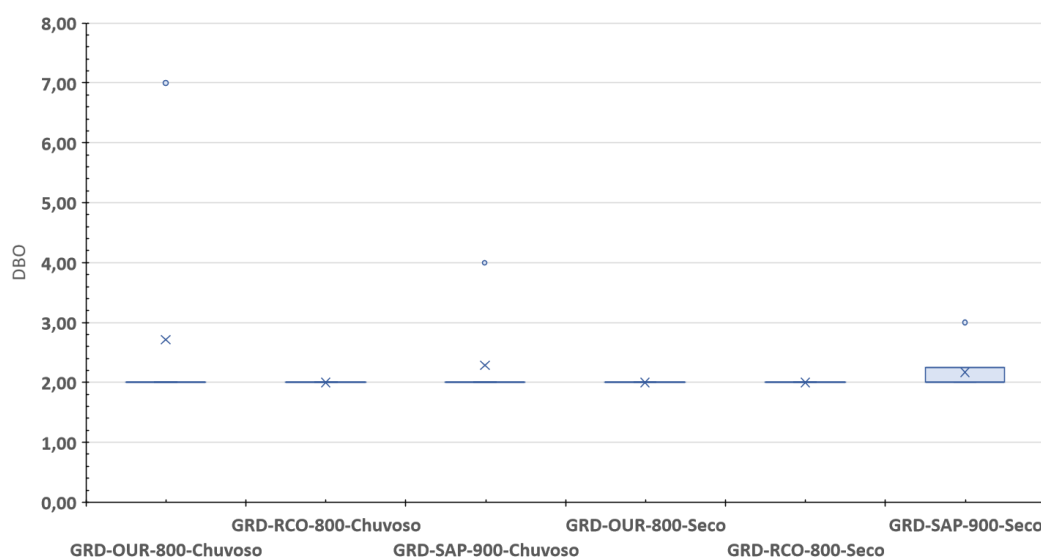
Quadro 5.29 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/L) – Grupo 2 (após seleção dos dados)

DBO			
	GRD-OUR-800	GRD-RCO-800	GRD-SAP-900
Nº de Amostras (N amostral)	13	11	13
Mínimo	2	2	2
Máximo	7,00	2,00	4,00
Mediana	2,00	2,00	2,00
Média	2,38	2,00	2,23
Número de Violações a CONAMA 357/05	1	0	0
% de Violações a CONAMA 357/05	7,69	0,00	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir os pontos do Grupo 2 em períodos chuvoso e seco, pode-se analisar que no período seco o ponto GRD-SAP-900 apresentou maior amplitude dos valores de DBO (diferença entre o terceiro e primeiro quartil) (**Figura 5.80**).

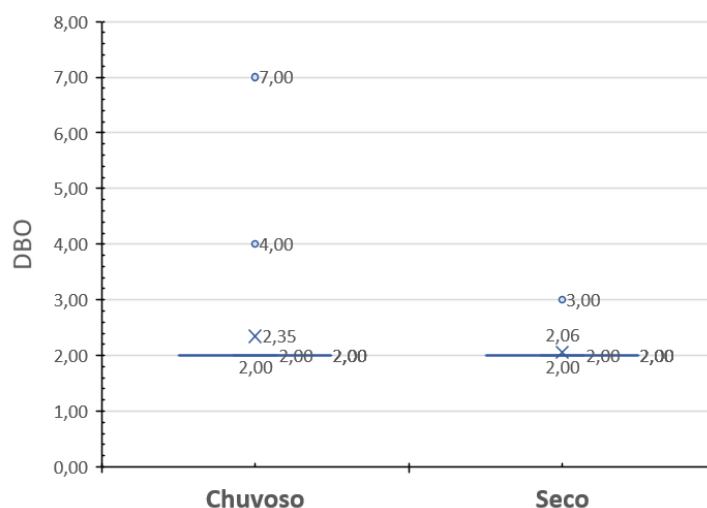
Figura 5.80 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 2 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao analisar todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 2 no período chuvoso e todos no período seco, separadamente, foram observados *outliers* de 7,00 e 4,00 mg/L O₂ para o período chuvoso e 3,00 mg/L O₂ para o período seco. Assim, considerando os outliers, a mediana de ambos os períodos foi igual à 2 mg/L O₂ (**Figura 5.81**).

Figura 5.81 - Box Plot DBO (mg/L) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 2 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de DBO do Grupo 3 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 47 dados dos 67 disponíveis, pois em 17 resultados a identificação da data exata das amostragens não foi possível. Desta forma, o **Quadro 5.30** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número de violações à Resolução Conama nº 357/2005, no qual todos os pontos se destacam pelo não violação à referida resolução.

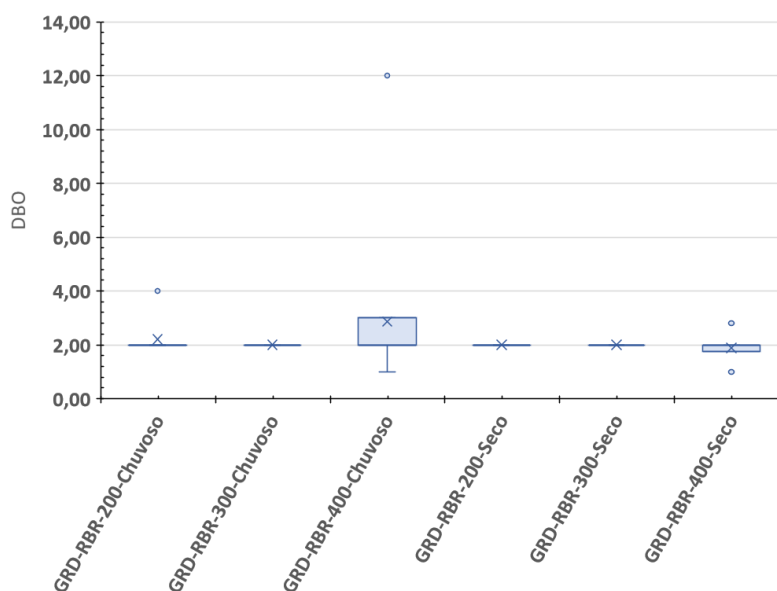
Quadro 5.30 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/L) – Grupo 3

DBO					
	GRD-BMJ-980	GRD-RBR-150	GRD-RBR-200	GRD-RBR-300	GRD-RBR-400
Nº de Amostras (N amostral)	2	2	17	3	23
Mínimo	2	2	2	2	1
Máximo	2,00	2,00	4,00	2,00	12,00
Mediana	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Média	2,00	2,00	2,12	2,00	2,43
Número de Violações a CO-NAMA 357/05	0	0	0	0	1
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	0,00	0,00	0,00	4,35

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir os pontos do Grupo 3 em períodos chuvoso e seco, pode-se analisar que o ponto GRD-RBR-400 no período chuvoso apresentou maior variação dos dados comparado às demais (**Figura 5.82**).

Figura 5.82 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 3 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019

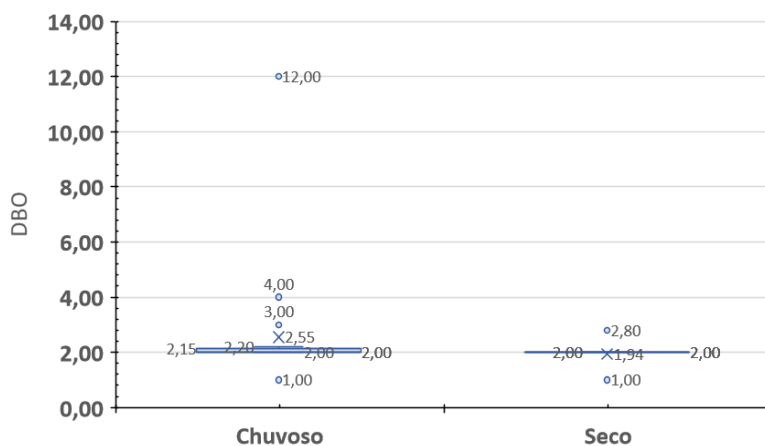


Obs.: GRD-DMJ-980 e GRD-RBR-150 foram removidos da análise devido ao N=2.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 3 no período chuvoso e todos no período seco separadamente, foi observado que grande parte dos resultados foram considerados outliers, indicando assim, possíveis valores discrepantes, sendo a mediana para ambos os períodos igual à 2 mg/L O₂ (**Figura 5.83**).

Figura 5.83 - Box Plot DBO (mg/L) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 3 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para análise dos dados de DBO do Grupo 4 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 49 dados dos 67 disponíveis, pois a identificação da data exata das amostragens em 18 resultados não foi possível. Desta forma, o **Quadro 5.31** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número de violações à Resolução Conama nº 357/2005, no qual o ponto CRD-PAG-600 apresentou valores acima do estabelecido (violação 7,69%).

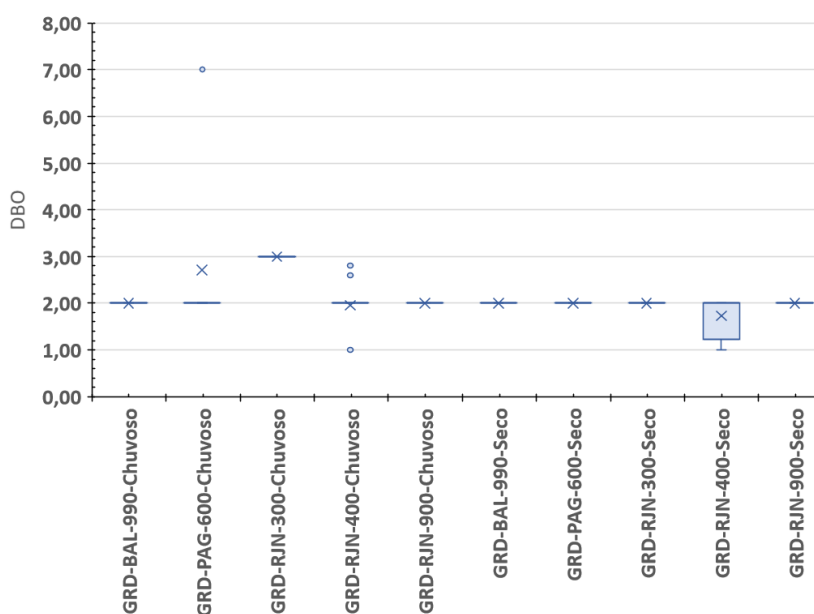
Quadro 5.31 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/O₂) – Grupo 4

DBO							
	GRD-BAL-990	GRD-LIM-900	GRD-PAG-600	GRD-RJN-300	GRD-EJN-380	GRD-RJN-400	GRD-RJN-900
Nº de Amostras (N amostral)	3	2	13	3	1	24	3
Mínimo	2	2	2	2	2	1	2
Máximo	2,00	2,00	7	3,00	2,00	2,80	2
Mediana	2,00	2,00	2	2,00	2,00	2	2
Média	2,00	2,00	2,38	2,33	2,00	1,86	2
Número de Violações a CONAMA 357/05	0	0	1	0	0	0	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	0,00	7,69	0,00	0,00	0,00	0

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir os resultados dos pontos do Grupo 4 em períodos chuvoso e seco, pode-se analisar que no período seco o ponto GRD-RJN-400 apresentou maior amplitude e dispersão dos valores de DBO no período seco (**Figura 5.84**).

Figura 5.84 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 4 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019

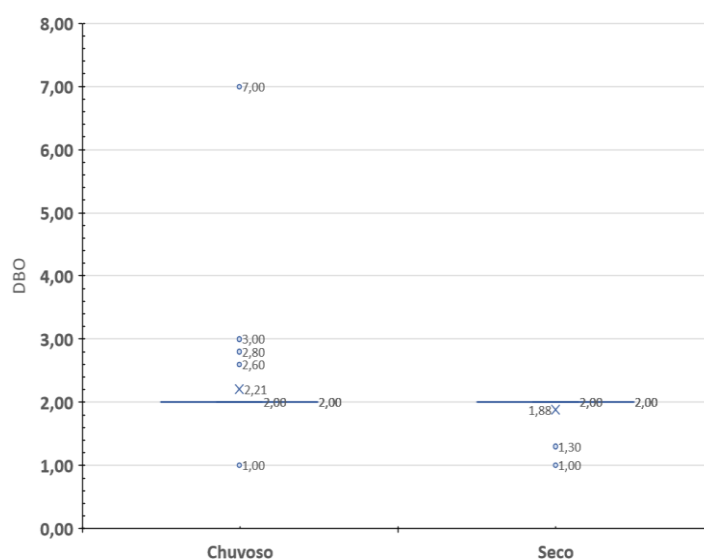


Obs.: GRD-LIM-900 e GRD-RJN-380 foram removidos da análise devido ao N=2 e N=1, respectivamente.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Analisando os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 4 agrupados no período chuvoso e todos os do período seco agrupados, foram observados resultados considerados outliers, indicando possíveis valores discrepantes, resultando em mediana de 2 mg/L, para ambos os períodos (**Figura 5.85**). Deve-se enfatizar que os dados se concentraram em 2 mg/L muito provavelmente, por este valor ser o limite de quantificação do método analítico considerado como valor absoluto na presente metodologia da NT. Os *outliers* não foram considerados dados errados de observação/análise, neste caso.

Figura 5.85 - Box Plot DBO (mg/L) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 4 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de DBO (mg/L) do Grupo 5 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 74 dados dos 102 disponíveis, pois em 28 resultados a identificação da data exata das amostragens não foi possível. Desta forma, o **Quadro 5.32** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados, número e porcentagem de violações à Resolução Conama nº 357/2005.

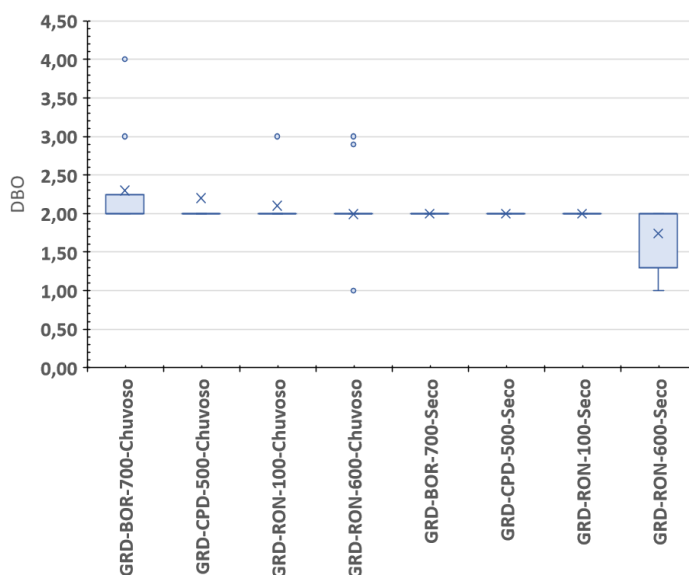
Quadro 5.32 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/L) – Grupo 5

DBO				
	GRD-CPD-500	GRD-BOR-700	GRD-RON-100	GRD-RON-600
Nº de Amostras (N amostral)	17	17	17	23
Mínimo	2	2	2	1
Máximo	4,00	4,00	3,00	3,00
Mediana	2,00	2,00	2,00	2,00
Média	2,12	2,18	2,06	1,88
Número de Violações a CO-NAMA 357/05	0	0	0	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir as estações do Grupo 5 em períodos chuvoso e seco, pode-se analisar no box plot considerando os outliers que no período seco o ponto GRD-RON-600 apresentou maior amplitude (entre 1 e 2 mg/L) e dispersão dos valores de DBO (diferença entre o terceiro e primeiro quartil) (**Figura 5.86**).

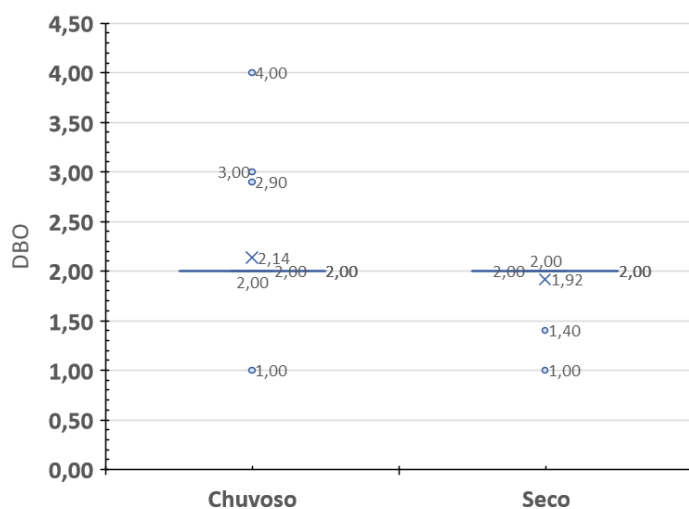
Figura 5.86 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 5 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Avaliando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 5 no período chuvoso e todos no período seco, separadamente, foi observado outliers. A mediana de ambos os períodos foi igual à 2 mg/L O₂ (**Figura 5.87**).

Figura 5.87 - Gráfico Box Plot para ODBO (mg/L) no Período Chuvoso e Seco do Grupo 5 - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de DBO do Grupo 6 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 56 dados dos 79 disponíveis, pois em 23 resultados a identificação da data exata das amostragens não foi possível. Desta forma, o **Quadro 5.33** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número de violações à Resolução Conama nº357/2005, no qual todos os pontos se destacam pelo não violação à referida resolução.

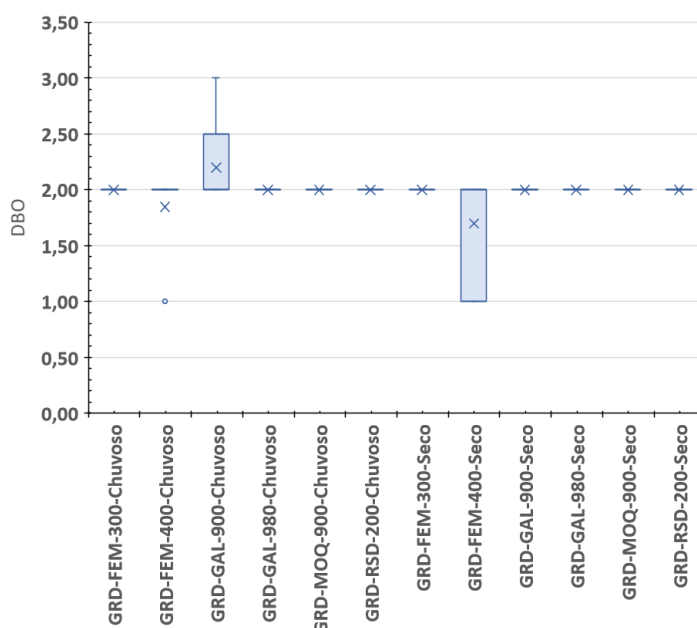
Quadro 5.33 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/L) – Grupo 6

DBO							
	GRD-FEM-300	GRD-FEM-400	GRD-GAL-900	GRD-GAL-980	GRD-MOQ-700	GRD-MOQ-900	GRD-RSD-200
Nº de Amostras (N amostral)	3	23	11	3	2	3	11
Mínimo	2	1	2	2	2	2	2
Máximo	2,00	2,00	3	2,00	5,00	2,00	2
Mediana	2,00	2,00	2	2,00	3,50	2	2
Média	2,00	1,78	2,09	2,00	3,50	2,00	2
Número de Violações a CONAMA 357/05	0	0	0	0	0	0	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir as estações do Grupo 6 em seus períodos chuvoso e seco, pode-se analisar que o ponto GRD-GAL-900 no período chuvoso apresentou maior variação dos dados comparado às demais (**Figura 5.88**).

Figura 5.88 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 6 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019

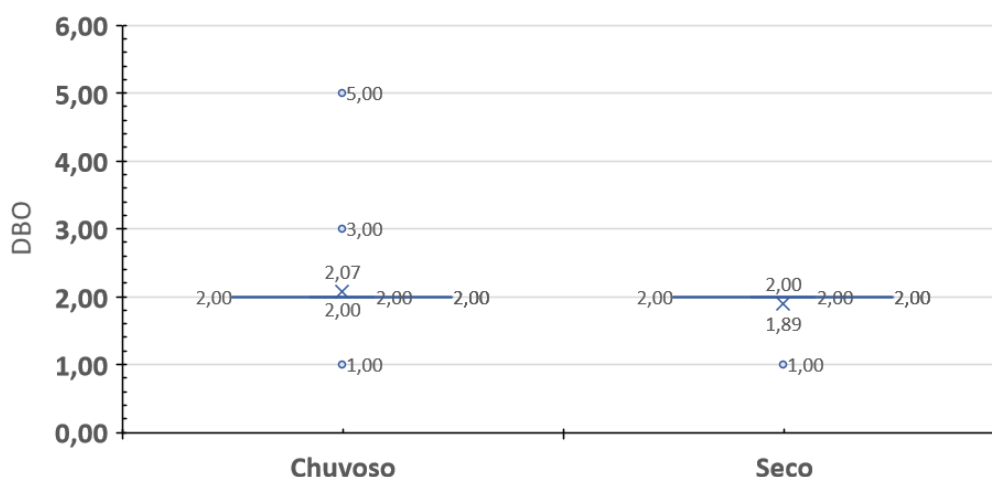


Obs.: Obs. O ponto GRD-MOQ-700 foi retirado do gráfico por apresentar N=2

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 6 no período chuvoso e todos no período seco, foi observado que grande parte dos resultados foram considerados outliers, indicando assim, possíveis valores discrepantes, sendo a mediana para ambos os períodos igual à 2 mg/L O₂ (**Figura 5.89**).

Figura 5.89 - Gráfico Box Plot para DBO (mg/L) no Período Chuvoso e Seco do Grupo 6 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para análise dos dados de DBO do Grupo 7 ao longo dos períodos chuvosos e seco foram utilizados 107 dados dos 141 disponíveis, pois a identificação da data exata das amostragens em 34 resultados não foi possível. Desta forma, o **Quadro 5.34** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número de violações à Resolução Conama nº357/2005, no qual o ponto GRD-GRD-800 se destaca.

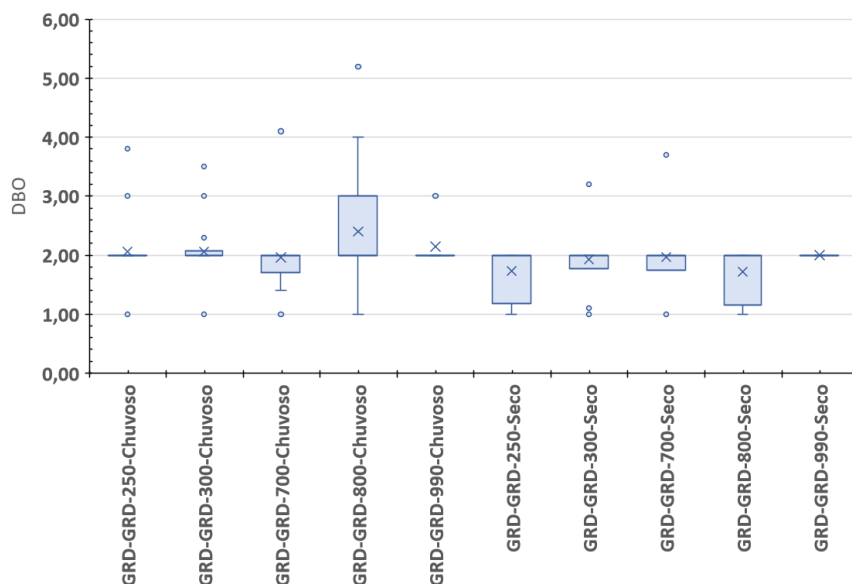
Quadro 5.34 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/L) – Grupo 7

DBO					
	GRD-GRD-250	GRD-GRD-300	GRD-GRD-700	GRD-GRD-800	GRD-GRD-990
Nº de Amostras (N amostral)	23	24	23	24	13
Mínimo	1	1	1	1	2
Máximo	3,80	3,50	4,1	5,20	3,00
Mediana	2,00	2,00	2	2,00	2,00
Média	1,92	2,00	1,97	2,13	2,08
Número de Violações a CO-NAMA 357/05	0	0	0	1	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	0,00	0,00	4,17	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir os resultados dos pontos do Grupo 7 em períodos chuvoso e seco, pode-se analisar que no período chuvoso o ponto GRD-GRD-800 se destacou por apresentar maior amplitude dos valores de DBO (Figura 5.90).

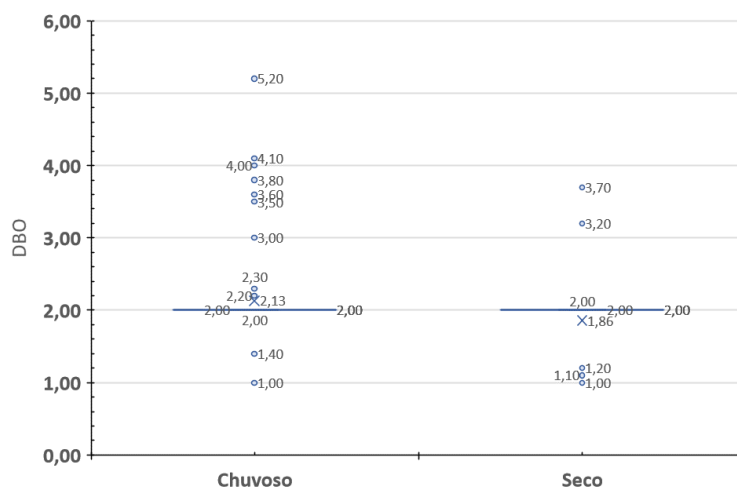
Figura 5.90 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 7 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Analisando os resultados dos pontos de amostragem agrupados no período chuvoso e todos os do período seco agrupados, foram observados resultados considerados outliers, resultando em mediana de 2 mg/L, para ambos os períodos (Figura 5.91).

Figura 5.91 - Box Plot DBO (mg/L) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 7 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de DBO do Grupo 8 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 30 dados dos 44 disponíveis, pois em 14 resultados a identificação da data exata das amostragens não foi possível. O **Quadro 5.35** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados, número e porcentagem de violações à Resolução Conama nº 357/2005.

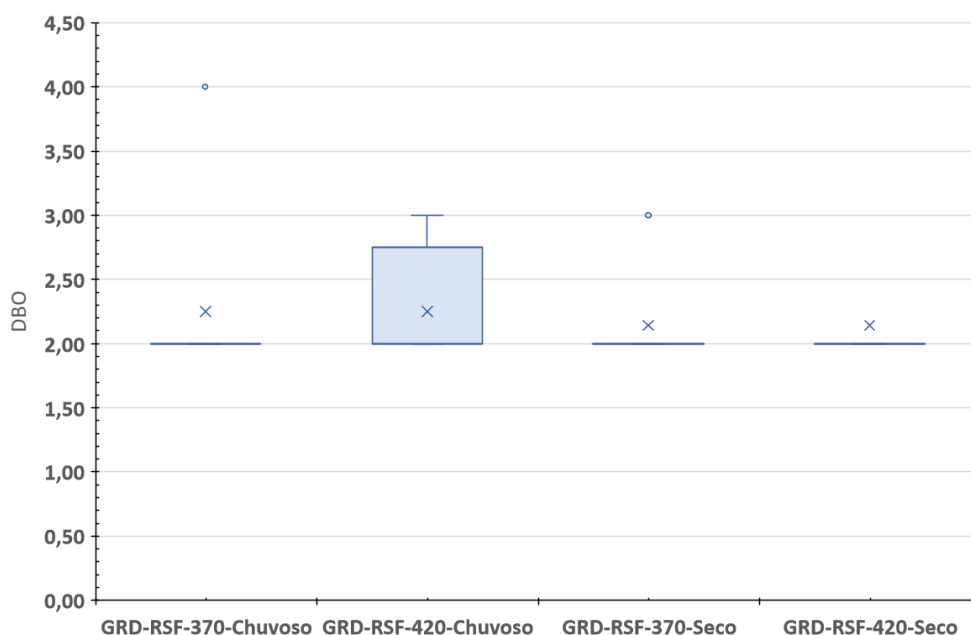
Quadro 5.35 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para DBO (mg/O₂) – Grupo 8

DBO		
	GRD-RSF-370	GRD-RSF-420
Nº de Amostras (N amostral)	15	15
Mínimo	2,00	2,00
Máximo	4,00	3,00
Mediana	2,00	2,00
Média	2,20	2,20
Número de Violações a CONAMA 357/05	0,000,00	0,00
% de Violações a CONAMA 357/05		0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir as estações do Grupo 8 em períodos chuvoso e seco, pode-se analisar no box plot, considerando os outliers, que no período chuvoso o ponto GRD-RSF-420 apresentou maior dispersão dos dados dentre os demais (**Figura 5.92**).

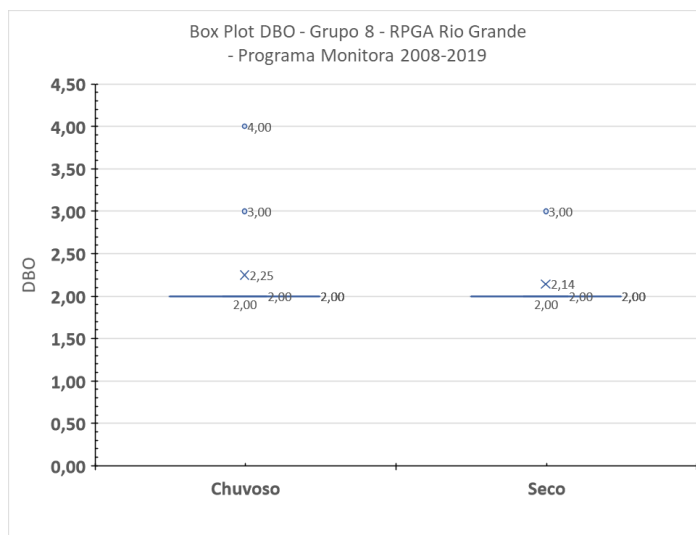
Figura 5.92 - Box Plot DBO (mg/L) - Grupo 8 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Avaliando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 8 no período chuvoso e todos no período seco, separadamente, foi observado outliers. Portanto, considerando os outliers, a mediana de ambos os períodos foi igual a 2 mg/L O₂ (**Figura 5.93**).

Figura 5.93 - Box Plot DBO (mg/L) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 8 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019

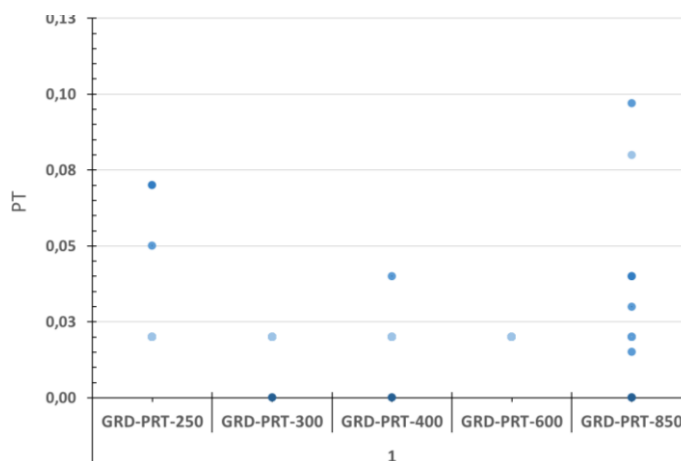


Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

5.5.3 Fósforo Total

Em 103 amostras do Grupo 1 foi determinado o parâmetro PT. Todos os resultados apresentaram valores em conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (aplicam-se os valores até 0,1 mg/L P para ambiente lótico). A **Figura 5.94** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 1. Valores apresentados iguais à 0,02 mg/L representam, em sua maioria, o resultado do limite de quantificação do método (LQ= <0,02 mg/L).

Figura 5.94 - Gráfico dos dados brutos de PT (mg/L P) - Grupo 1 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

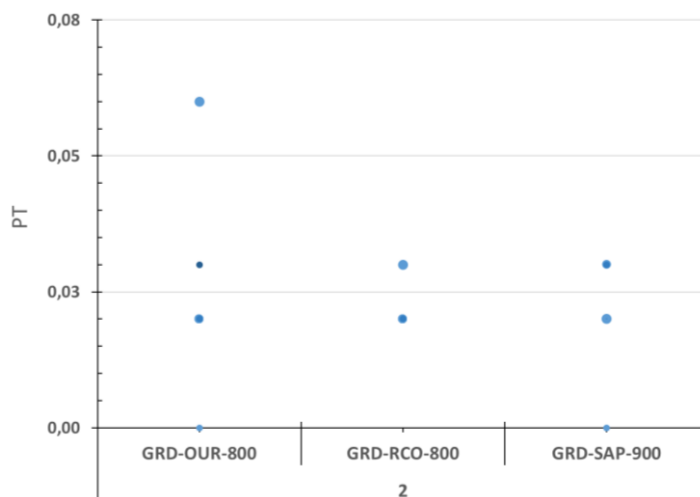


Existem resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em 53 amostras do Grupo 2 foi determinado o parâmetro PT. Todos os resultados apresentaram valores em conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (aplicam-se os valores até 0,1 mg/L P para ambiente lótico). A **Figura 5.95** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 2. Valores apresentados iguais à 0,02 mg/L representam, em sua maioria, o resultado do limite de quantificação do método (LQ=<0,02 mg/L).

Figura 5.95 - Gráfico dos resultados de PT (mg/L P) para os Pontos do Grupo 2 ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora 2008-2019

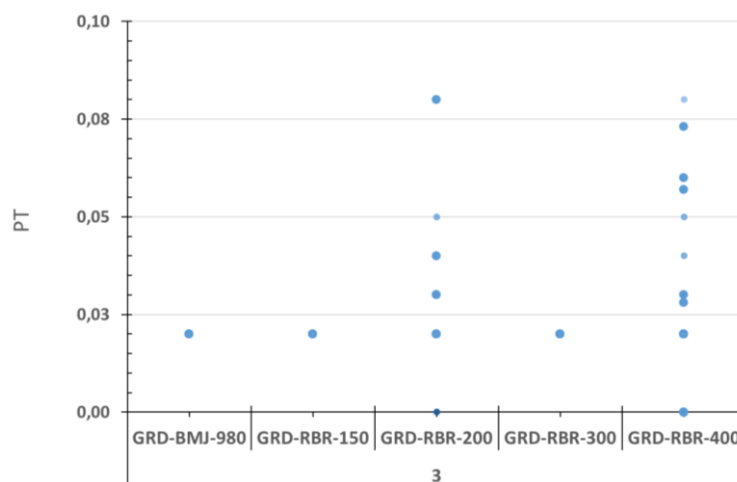


Obs.: Existem resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Dentre as 67 amostras do Grupo 3, duas apresentaram-se fora da faixa estabelecida para Fósforo Total e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (aplicam-se os valores até 0,1 mg/L P para ambiente lótico). A **Figura 5.96** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 3 (observação: os valores 630 e 149 mg/L PT em GRD-RBR-400 foram removidos da análise).

Figura 5.96 - Gráfico dos dados brutos de PT (mg/L P) - Grupo 3 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

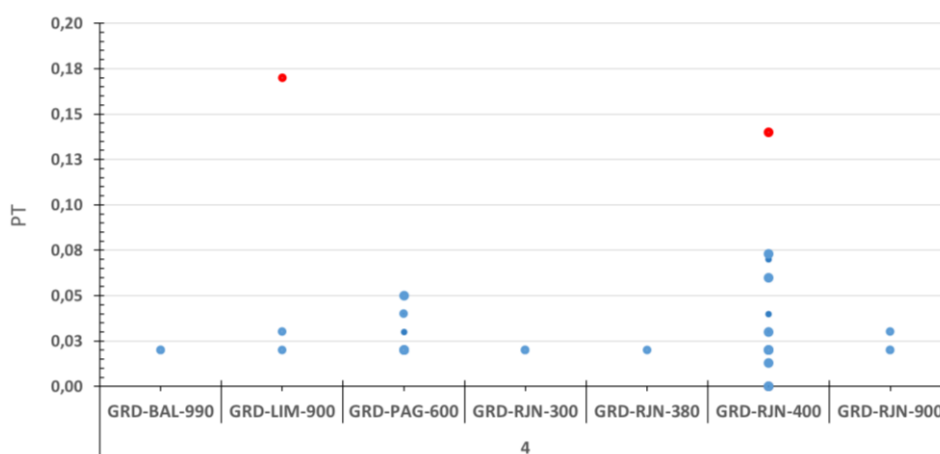


Obs.: Existem dados sobrepostos no gráfico. Os valores 630 e 149 mg/L em GRD-RBR-400 foram removidos da análise

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em 62 amostras do Grupo 4 foi analisado o parâmetro PT. Em 2 destas amostras foram observados valores fora da faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (aplicam-se os valores até 0,1 mg/L P para ambiente lótico). Assim, 96,77% das amostras ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora se apresentaram entre as condições de PT permitidas pela referida resolução. A **Figura 5.97** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 4.

Figura 5.97 - Gráfico dos dados brutos de PT (mg/L P) - Grupo 4 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

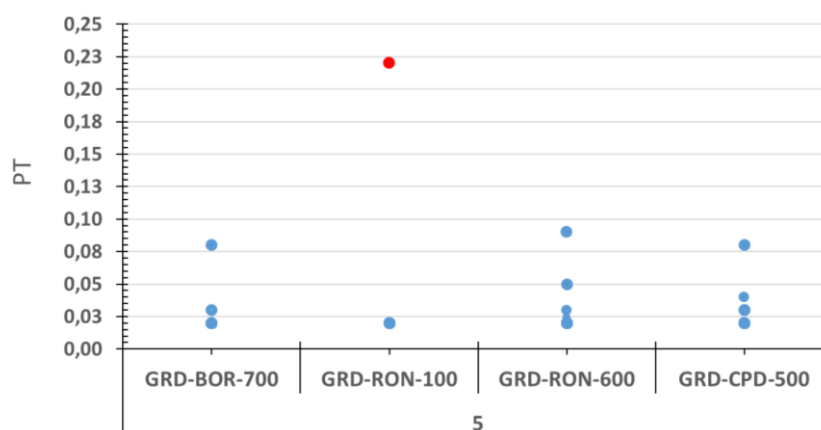


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Pode haver resultados sobrepostos no gráfico apresentado.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em 100 amostras do Grupo 5 ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora pode-se destacar que apenas 1 destas apresentou valor fora da faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (aplicam-se os valores até 0,1 mg/L P para ambiente lótico). A **Figura 5.98** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 5.

Figura 5.98 - Gráfico dos dados brutos de PT (mg/L P) - Grupo 5 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

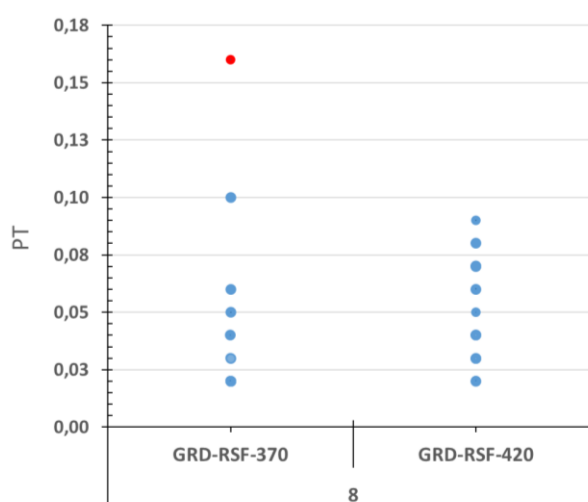


Obs.: Existem dados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em um total de 44 amostras do Grupo 8 foi analisado o parâmetro Fósforo Total. Apenas um resultado apresentou-se em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Desta forma, 97,73% dos resultados encontraram-se de acordo com a referida resolução. A **Figura 5.101** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 8. Valores apresentados iguais a 0,02 mg/L representam, em sua maioria, o resultado do limite de quantificação do método ($LQ = <0,02 \text{ mg/L}$).

Figura 5.101 - Gráfico dos resultados de PT (mg/L P) para os Pontos do Grupo 8 ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora 2008-2019



Obs.: Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Existem resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de PT (mg/L P) do Grupo 1 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 69 dados dos 103 disponíveis, pois em 34 resultados a identificação da data exata das amostras não foi possível. Desta forma, o **Quadro 5.36** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. Todos os pontos se destacaram por não apresentarem violações à Resolução Conama nº 357/2005.

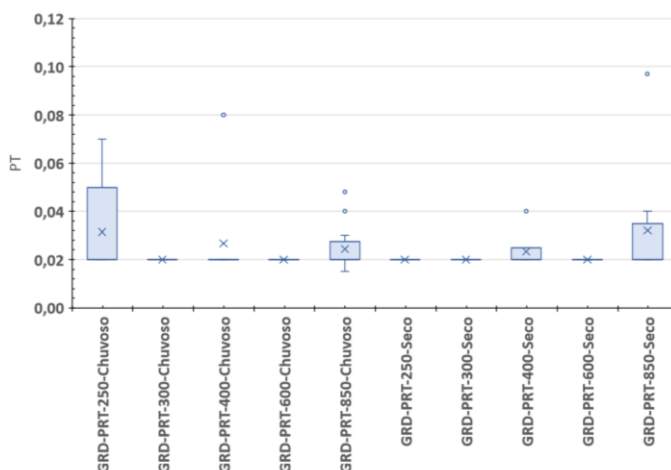
Quadro 5.36 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 1

	P-total				
	GRD-PRT-250	GRD-PRT-300	GRD-PRT-400	GRD-PRT-600	GRD-PRT-850
Nº de Amostras (N amostral)	13	15	15	11	15
Mínimo	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Máximo	0,07	0,02	0,08	0,02	0,097
Mediana	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Média	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03
Número de Violações a CO-NAMA 357/05	0	0	0	0	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir as estações do Grupo 1 em diferentes períodos em relação à sazonalidade, pode-se analisar que nas estações do período chuvoso, pode destacar que o ponto GRD-PRT-250 apresentou maior amplitude e dispersão dos resultados em relação às amostragens do período seco. Já o ponto GRD-PRT-850 apresentou valores com dispersão e amplitude mais elevados no período seco em relação ao período chuvoso - **Figura 5.102**.

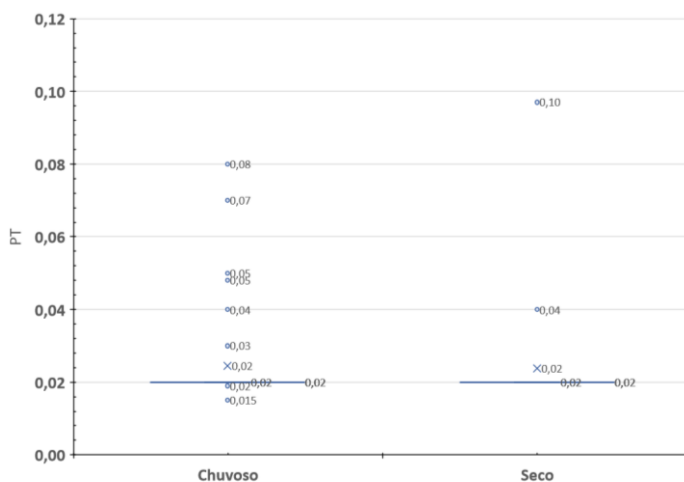
Figura 5.102 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 1 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 1 no período chuvoso e todos no período seco separadamente, foi observado que parte dos resultados foi considerado *outlier*, indicando assim, possíveis valores discrepantes. Assim, a mediana para ambos os períodos permaneceu em 0,02 mg/L (**Figura 5.103**). Deve-se enfatizar que os dados se concentraram em 0,02 mg/L muito provavelmente, por este valor ser o limite de quantificação do método analítico considerado como valor absoluto na presente metodologia da NT e NT e que os *outliers* não foram avaliados como dados com erro de observação/análise.

Figura 5.103 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 1 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de PT do Grupo 2 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 37 dados dos 53 disponíveis, pois em 16 resultados a identificação da data exata das amostragens não foi possível. O **Quadro 5.37** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados.

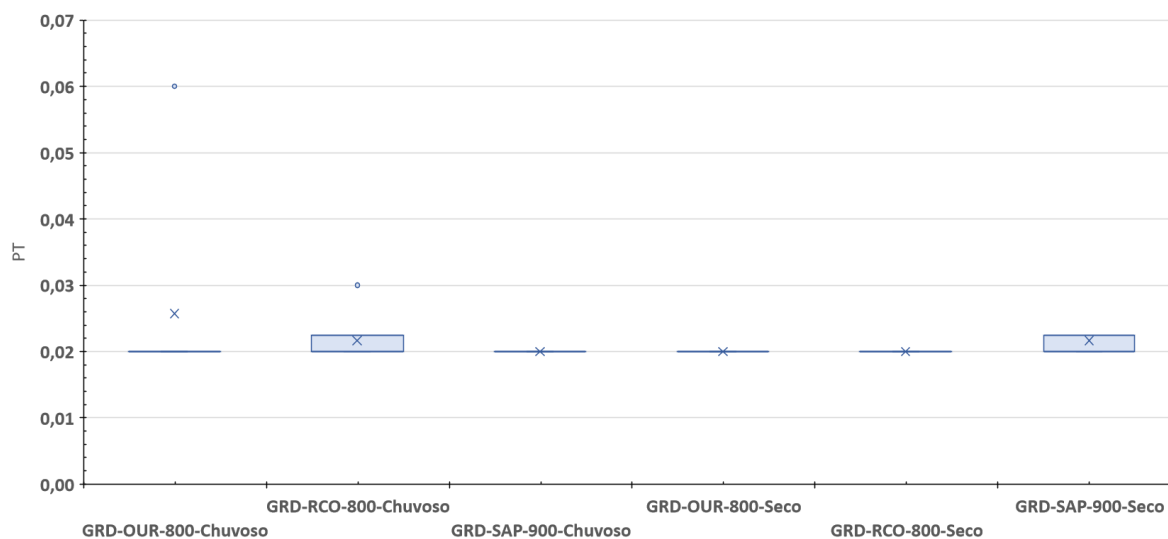
Quadro 5.37 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 2

P-total			
	GRD-OUR-800	GRD-RCO-800	GRD-SAP-900
Nº de Amostras (N amostral)	13	11	13
Mínimo	0,02	0,02	0,02
Máximo	0,06	0,03	0,03
Mediana	0,02	0,02	0,02
Média	0,02	0,02	0,02
Número de Violações a CONAMA 357/05	0	0	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir os pontos do Grupo 2 em diferentes períodos em relação à sazonalidade, pode-se analisar que nos pontos do período chuvoso, pode destacar que o ponto GRD-PRT-250 apresentou maior amplitude e dispersão dos resultados em relação às amostragens do período seco. Já o ponto GRS-PRT-850 apresentou valores com dispersão e amplitude mais elevados no período seco em relação ao período chuvoso - **Figura 5.104**.

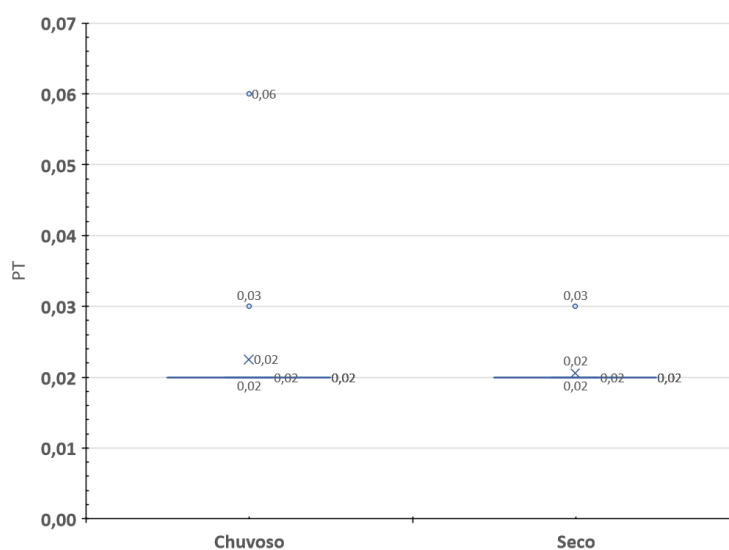
Figura 5.104 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 2 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados do Grupo 2 no período chuvoso e no período seco separadamente foi observado que parte dos resultados foi considerado *outlier*, indicando assim, possíveis valores discrepantes (0,06 mg/L e 0,03 mg/L para o período chuvoso e 0,03 mg/L para o período seco). De tal modo, sem influência de outliers a mediana para ambos os períodos permaneceu em 0,02 mg/L (**Figura 5.105**). Deve-se enfatizar que os dados se concentraram em 0,02 mg/L muito provavelmente por este valor ser o limite de quantificação do método analítico considerado como valor absoluto na presente metodologia da NT. Neste caso, os *outliers* não foram considerados dados como erro de observação/análise.

Figura 5.105 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 2 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de Grupo 3 de PT ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 47 dados dos 67 disponíveis, pois em 10 resultados a identificação da data exata das amostragens não foi possível. O **Quadro 5.38** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados.

Quadro 5.38 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 3

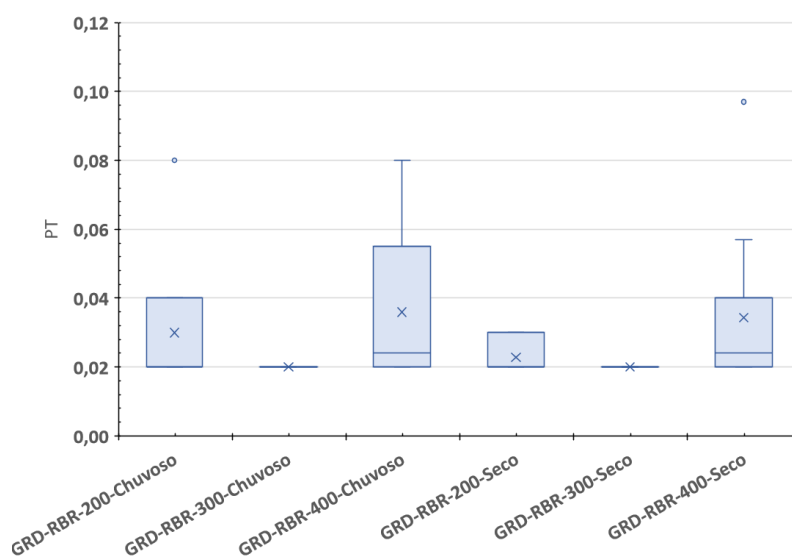
P-total					
	GRD-BMJ-980	GRD-RBR-150	GRD-RBR-200	GRD-RBR-300	GRD-RBR-400
Nº de Amostras (N amostral)	2	2	17	3	23
Mínimo	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Máximo	0,02	0,02	0,08	0,02	0,10
Mediana	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Média	0,02	0,02	0,03	0,02	0,04
Número de Violações a CONAMA 357/05	0	0	0	0	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Obs. Os valores 630 e 149 mg/L em GRD-RBR-400 foram removidos da análise

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir os pontos do Grupo 3 em diferentes períodos em relação à sazonalidade, pode-se analisar a GRD-RBR-400 no período chuvoso, foi apresentada mais elevada dispersão e amplitude dos resultados, seguido pelo seu período seco, quando comparado às demais estações (**Figura 5.106**).

Figura 5.106 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 3 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019

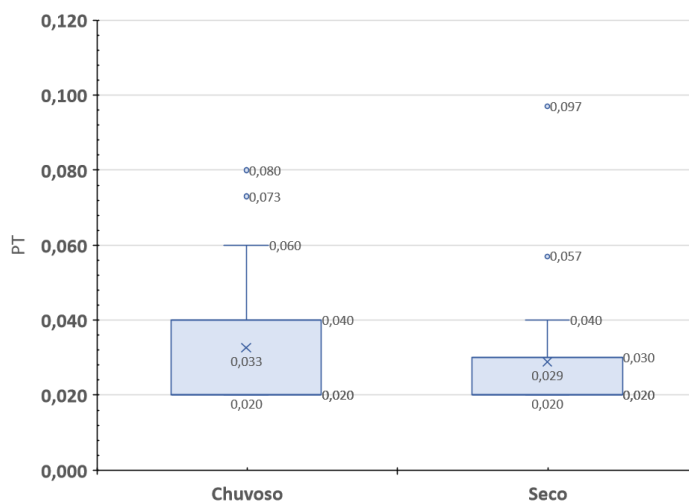


Obs.: GRD-DMJ-980 e GRD-RBR-150 foram removidos da análise devido ao N=2. Os valores 630 e 149 mg/L em GRD-RBR-400 foram removidos da análise

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

No gráfico box plot, a seguir, considerando os outliers e os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 3 agrupados no período chuvoso e no período seco foi o período chuvoso apresentou maior dispersão dos dados e amplitude (mínimo=0,020 e máxima 0,060 mg/L P) - **Figura 5.107**.

Figura 5.107 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 3 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Obs. Os valores 630 e 149 mg/L em GRD-RBR-400 foram removidos da análise

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para análise dos dados de PT do Grupo 4 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 44 dados dos 62 amostrados, pois não foi possível em 18 resultados a identificação da data exata das amostragens. O **Quadro 5.39** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número (e percentagem) de violações à Resolução Conama nº 357/2005.

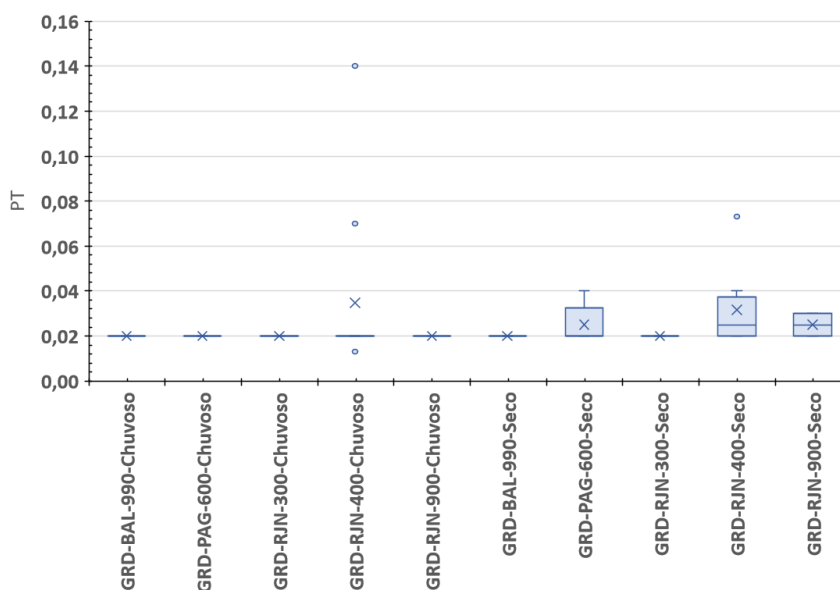
Quadro 5.39 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 4

P-total							
	GRD-BAL-990	GRD-LIM-900	GRD-PAG-600	GRD-RJN-300	GRD-RJN-380	GRD-RJN-400	GRD-RJN-900
Nº de Amostras (N amostral)	3	2	13	3	1	19	3
Mínimo	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,013	0,02
Máximo	0,02	0,03	0,04	0,02	0,02	0,14	0,03
Mediana	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Média	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
Número de Violações a CONAMA 357/05	0	0	0	0	0	1	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26	0

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao determinar os resultados do Grupo 4 das estações em diferentes períodos em relação à sazonalidade, pode-se analisar que nas estações do período seco GRD-PAG-600, GRD-RJN-400 e GRD-RJN-900 foram apresentadas as mais elevadas dispersão e amplitude dos resultados (**Figura 5.108**).

Figura 5.108 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 4 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019

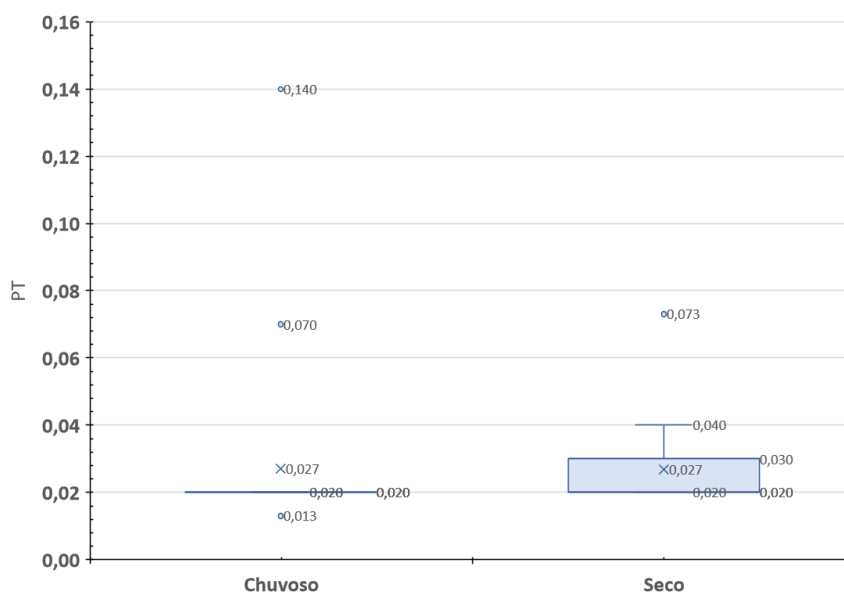


Obs.: GRD-LIM-900 e GRD-RJN-380 foram removidos da análise devido ao N=2 e N=1, respectivamente.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 4 agrupados em período chuvoso e em período seco, no gráfico box plot foi observado que a diferença entre o terceiro quartil e o primeiro quartil foi maior no período seco. Desta forma, o período seco apresentou maior dispersão dos dados de PT monitorados, apesar das médias (0,027 mg/L) em ambos os períodos terem se apresentado iguais (**Figura 5.109**).

Figura 5.109 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 4 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de PT do Grupo 5 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 72 dados dos 100 disponíveis, pois em 28 resultados a identificação da data exata das amostragens não foi possível. O **Quadro 5.40** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados.

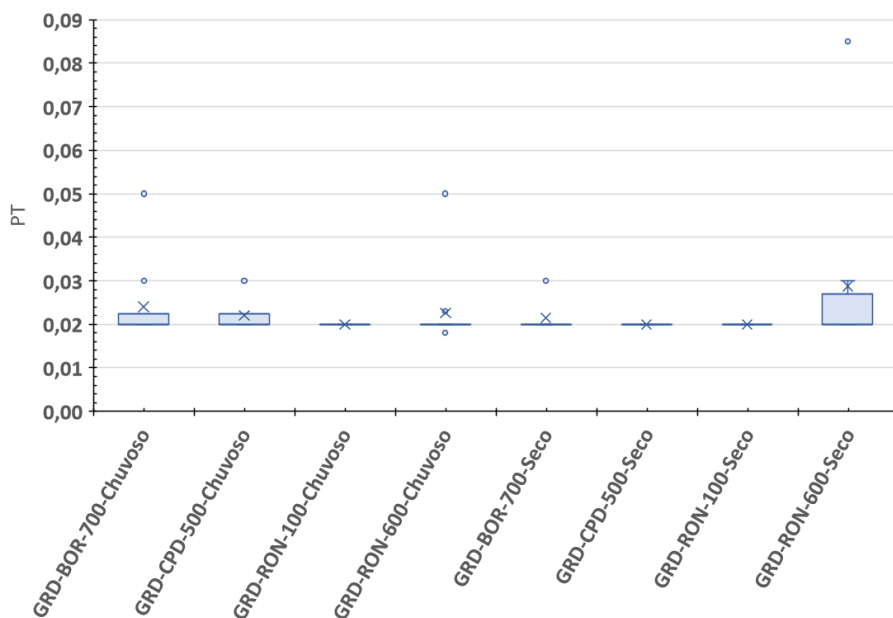
Quadro 5.40 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 5

	P-total			
	GRD-CPD-500	GRD-BOR-700	GRD-RON-100	GRD-RON-600
Nº de Amostras (N amostral)	17	17	17	21
Mínimo	0,02	0,02	0,02	0,02
Máximo	0,03	0,05	0,02	0,09
Mediana	0,02	0,02	0,02	0,02
Média	0,02	0,02	0,02	0,03
Número de Violações a CO-NAMA 357/05	0	0	0	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir as estações do Grupo 5 em diferentes períodos em relação à sazonalidade, pode-se analisar a GRD-RON-600 no período seco, foi apresentada mais elevada dispersão e amplitude dos resultados, seguido pelo seu período seco, quando comparado às demais estações (**Figura 5.110**).

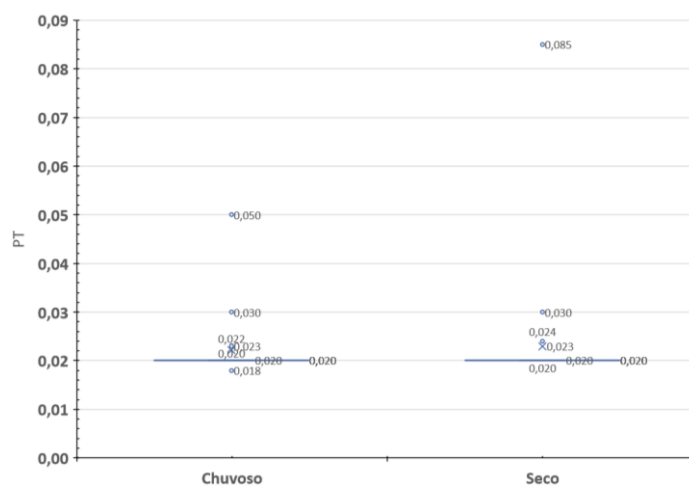
Figura 5.110 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 5 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

No gráfico box plot, a seguir, considerando os outliers e os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 5 agrupados no período chuvoso e no período seco, ambas as medianas foram 0,020 mg/L P- **Figura 5.111**.

Figura 5.111 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 5 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de PT do Grupo 6 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 55 dados dos 78 disponíveis, pois em 23 resultados a identificação da data exata das amostragens não foi possível. O **Quadro 5.41** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados.

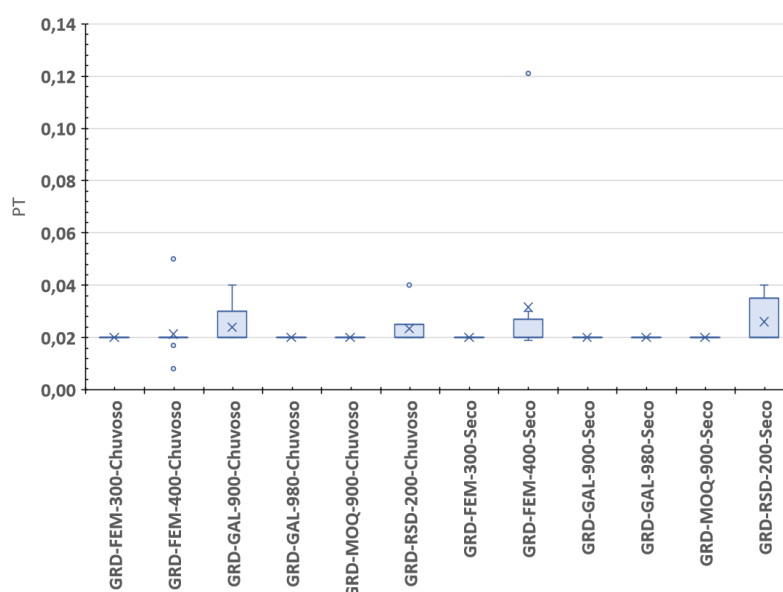
Quadro 5.41 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 6

P-total							
	GRD-FEM-300	GRD-FEM-400	GRD-GAL-900	GRD-GAL-980	GRD-MOQ-700	GRD-MOQ-900	GRD-RSD-200
Nº de Amostras (N amostral)	3	22	11	3	2	3	11
Mínimo	0,02	0,008	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Máximo	0,02	0,12	0,04	0,02	0,06	0,02	0,04
Mediana	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02
Média	0,02	0,03	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02
Número de Violações a CONAMA 357/05	0	1	0	0,02	0	0,02	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	4,55	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir as estações do Grupo 6 em diferentes períodos em relação à sazonalidade, pode destacar que o ponto GRD-GAL-900-Chuvoso apresentou maior amplitude dos resultados junto com o ponto GRD-RSD-200-seco (máxima=0,04 mg/L e mínima 0,02 mg/L PT), sendo que esta última apresentou maior dispersão - **Figura 5.112**.

Figura 5.112 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 6 - RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019

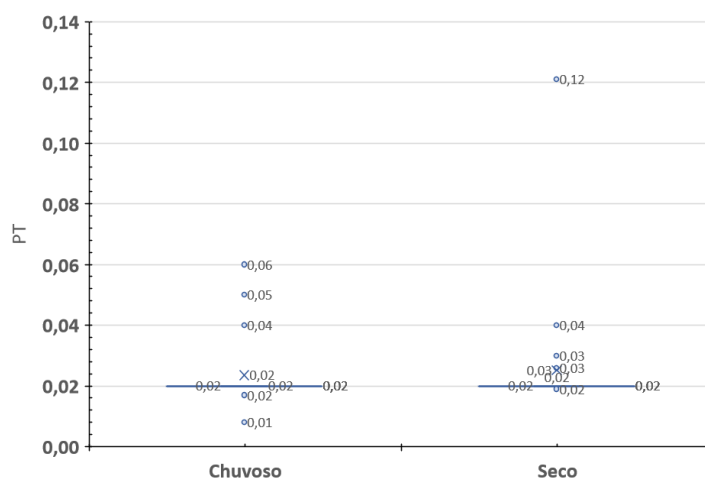


Obs. O ponto GRD-MOQ-700 foi retirado do gráfico por apresentar N=2

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados do Grupo 6 no período chuvoso e no período seco, separadamente, foi observado que parte dos resultados foi considerado *outlier*, indicando assim, possíveis valores discrepantes. De tal modo, sem influência de outliers a mediana para ambos os períodos permaneceu em 0,02 mg/L (**Figura 5.113**). Deve-se enfatizar que os dados se concentraram em 0,02 mg/L muito provavelmente, por este valor ser o limite de quantificação do método analítico considerado como valor absoluto na presente metodologia de análise de Fósforo total. Os *outliers* não foram considerados dados errados de observação/análise, neste caso.

Figura 5.113 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 6 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para análise dos dados de PT do Grupo 7 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 96 dados dos 133 amostrados, pois não foi possível em 37 resultados a identificação da data exata das amostragens. O **Quadro 5.42** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número (e percentagem) de violações à Resolução Conama nº357/2005, no qual se destacou o ponto GRD-GRD-250.

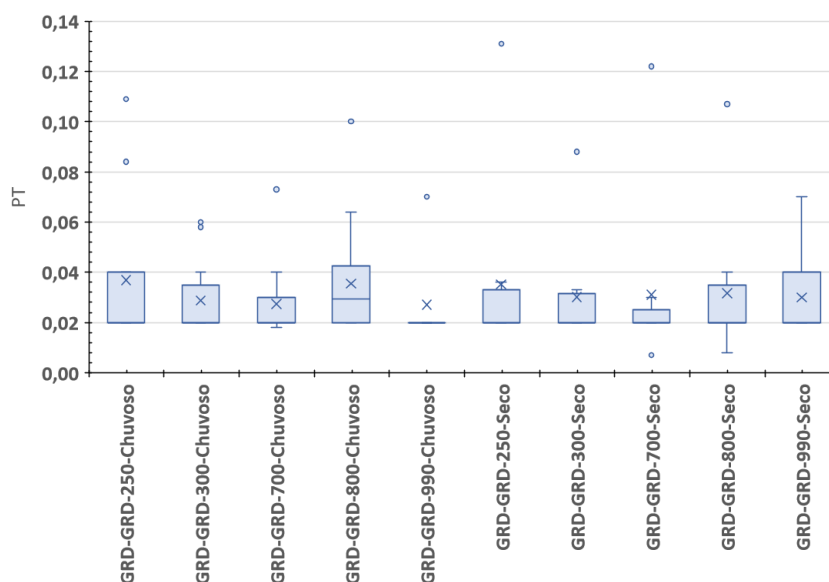
Quadro 5.42 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 7

	P-total				
	GRD-GRD-250	GRD-GRD-300	GRD-GRD-700	GRD-GRD-800	GRD-GRD-990
Nº de Amostras (N amostral)	18	22	21	22	13
Mínimo	0,02	0,02	0,007	0,008	0,02
Máximo	0,13	0,09	0,12	0,11	0,07
Mediana	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
Média	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
Número de Violações a CONAMA 357/05	1	0	1	1	0
% de Violações a CONAMA 357/05	11,11	0,00	4,76	4,55	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao determinar os resultados das estações do Grupo 7 em diferentes períodos em relação à sazonalidade, pode-se analisar que todas as estações mantiveram suas dispersões de dados entre 0,02 (Limite de quantificação do método = <0,02 mg/L) e 0,042 mg/L (**Figura 5.114**).

Figura 5.114 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 7 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019

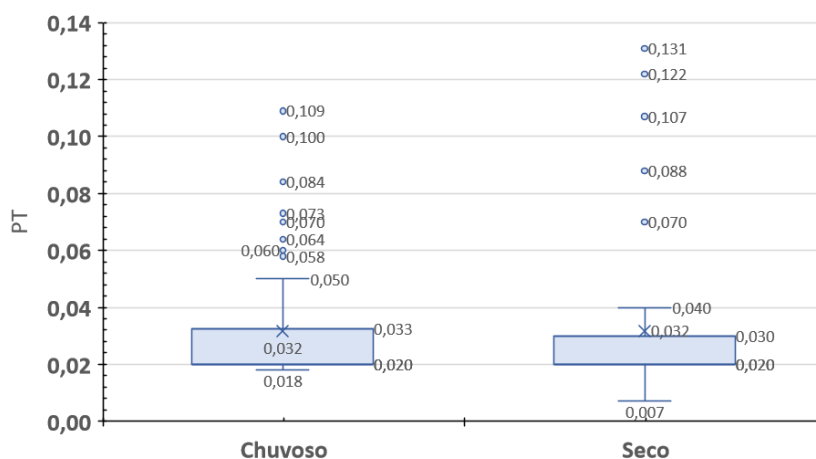


Obs.: GRD-LIM-900 e GRD-RJN-380 foram removidos da análise devido ao N=2 e N=1, respectivamente.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 7 agrupados em período chuvoso e em período seco, no gráfico box plot considerando os outliers, foi observado dispersão semelhantes dos dados (**Figura 5.115**).

Figura 5.115 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 7 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para distribuição dos dados de PT do Grupo 8 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 30 dados dos 44 disponíveis, pois em 14 resultados a identificação da data exata das amostragens não foi possível. O **Quadro 5.43** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados.

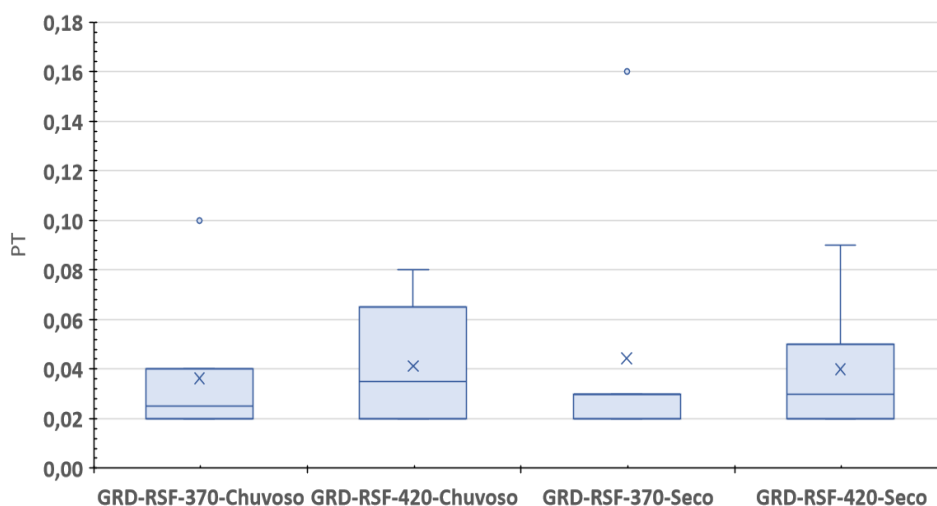
Quadro 5.43 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para PT (mg/L P) – Grupo 8

P-total		
	GRD-RSF-370	GRD-RSF-420
Nº de Amostras (N amostral)	15	15
Mínimo	0,02	0,02
Máximo	0,16	0,09
Mediana	0,03	0,03
Média	0,04	0,04
Número de Violações a CONAMA 357/05	1,00	0,00
% de Violações a CONAMA 357/05	6,67	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir as estações do Grupo 8 em diferentes períodos em relação à sazonalidade, pode destacar que o ponto GRD-RSF-420 apresentou maior amplitude dos resultados no período seco e dispersão no período chuvoso - **Figura 5.116**.

Figura 5.116 - Box Plot PT (mg/L P) - Grupo 8 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto)
- Programa Monitora 2008 – 2019

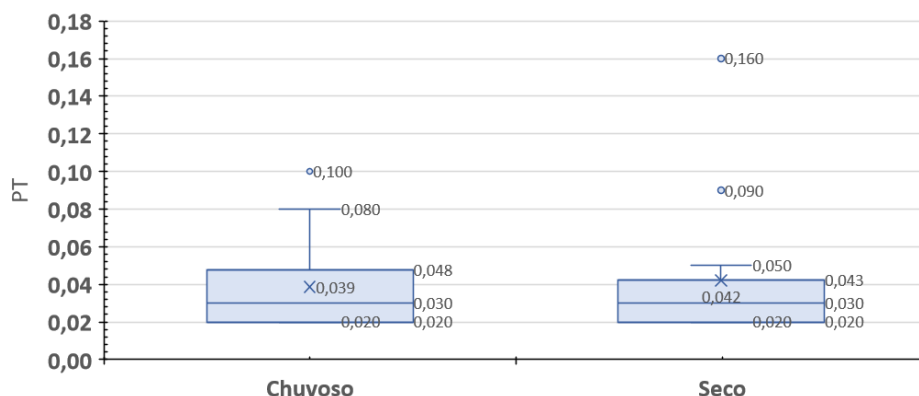


Obs. O ponto GRD-MOQ-700 foi retirado do gráfico por apresentar N=2

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados do Grupo 8 no período chuvoso e no período seco, separadamente, foi observado que períodos permaneceram com medianas iguais: 0,030 mg/L (**Figura 5.117**).

Figura 5.117 - Box Plot PT (mg/L P) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 8 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019

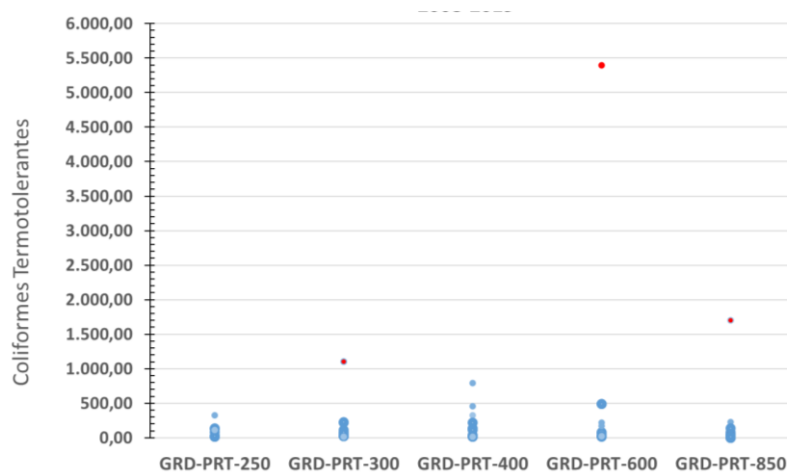


Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

5.5.4 Coliformes Termotolerantes

Em apenas uma amostra do Grupo 1 foi observado valor em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável para Coliformes Termotolerantes pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (valor obtido na última amostragem superior a 1000 coliformes fecais - termotolerantes), considerando total de 107 amostras. Assim, 99,06% das amostras ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora apresentaram valores em conformidade com estabelecido pela referida resolução. A **Figura 5.118** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 1. Cabe ressaltar que pode haver resultados sobrepostos no gráfico apresentado.

Figura 5.118 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 1 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

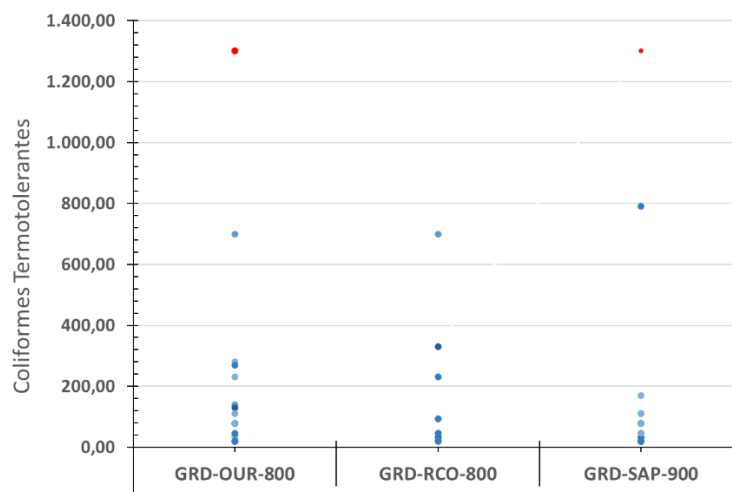


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Todas as 53 amostras do Grupo 2 com determinação de Coliformes Termotolerantes apresentaram valores em conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (valor obtido na última amostragem superior a 1000 coliformes fecais - termotolerantes). A **Figura 5.119** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 2.

Figura 5.119 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 2 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

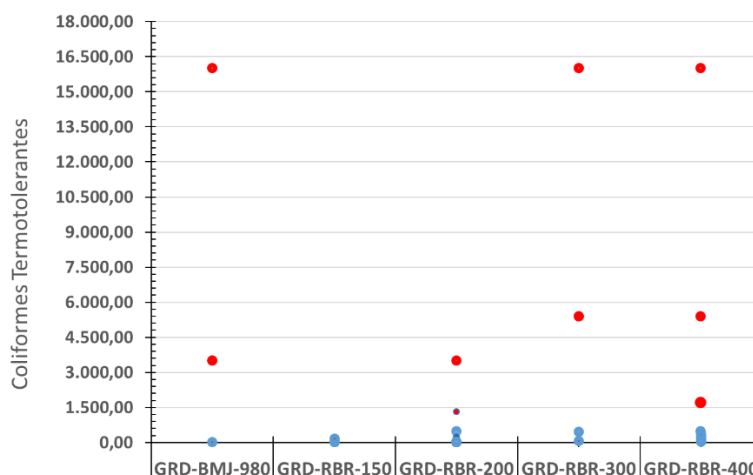


Obs. Existem resultados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em um total de 67 amostras, em oito foram observados valores do parâmetro Coliformes Termotolerantes em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (valor obtido na última amostragem superior a 1000 coliformes fecais – termotolerantes). Assim, para o Grupo 3 os valores para Coliformes Termotolerantes representaram ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora 11,94% das amostras fora do estabelecido pela referida resolução. A **Figura 5.120** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 3.

Figura 5.120 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 3 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

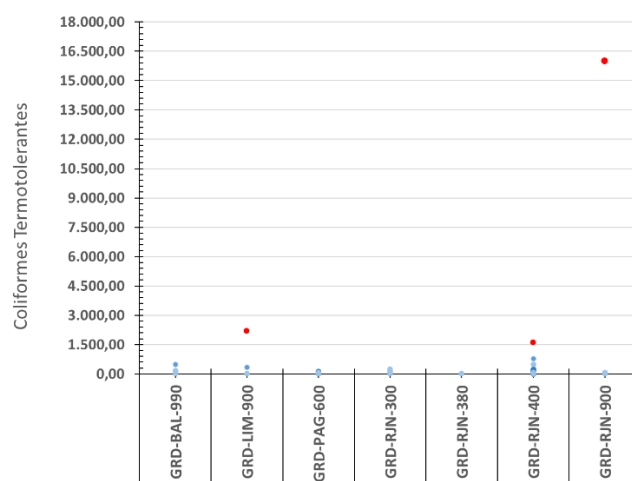


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Existem resultados sobrepostos no gráfico apresentado.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em apenas 1 amostra, de um total de 69 amostras do Grupo 4, foi observado valor do parâmetro Coliformes Termotolerantes em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (valor obtido na última amostragem superior a 1000 coliformes fecais - termotolerantes). Assim, para o Grupo 4 os valores para Coliformes Termotolerantes representaram ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora 98,55% das amostras dentro do estabelecido pela referida resolução. A **Figura 5.121** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 4.

Figura 5.121 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 4 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

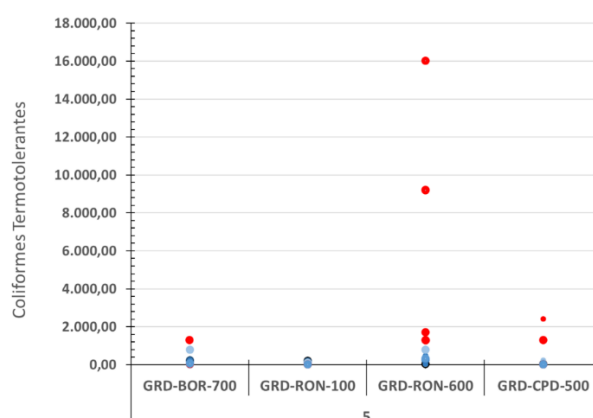


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Cabe ressaltar que pode haver resultados sobrepostos no gráfico apresentado.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em apenas 2 amostras de um total de 106 do Grupo 5 foram observados valores do parâmetro Coliformes Termotolerantes em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (valor obtido na última amostragem superior a 1000 coliformes fecais - termotolerantes). Assim, para o Grupo 5, os valores para Coliformes Termotolerantes representaram ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora 98,11% das amostras dentro do estabelecido pela referida resolução. A **Figura 5.122** apresenta os resultados.

Figura 5.122 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 5 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

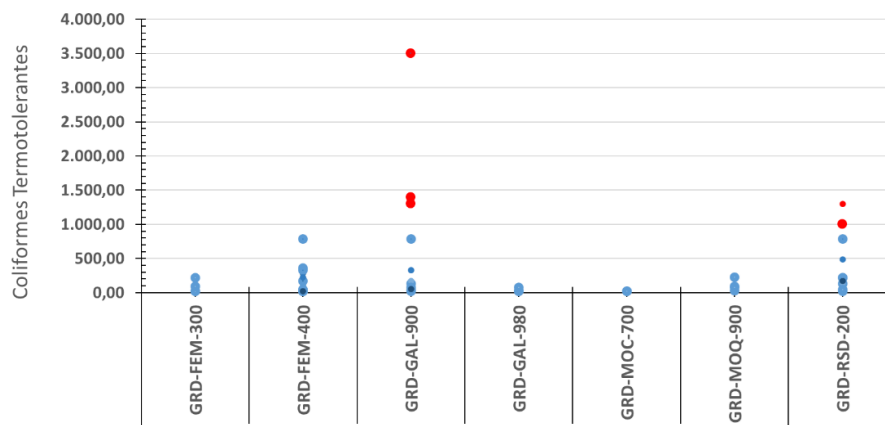


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Existem resultados sobrepostos no gráfico apresentado.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em 82 amostras do Grupo 6 foi analisado o parâmetro Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL). Em apenas uma amostra foi observado valor em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (valor obtido na última amostragem superior a 10000 coliformes fecais - termotolerantes). Assim, 98,78% das amostras ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora apresentaram valores de Coliformes Termotolerantes dentro do estabelecido pela referida resolução. A **Figura 5.123** apresenta os resultados para cada ponto do Grupo 6.

Figura 5.123 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 6 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

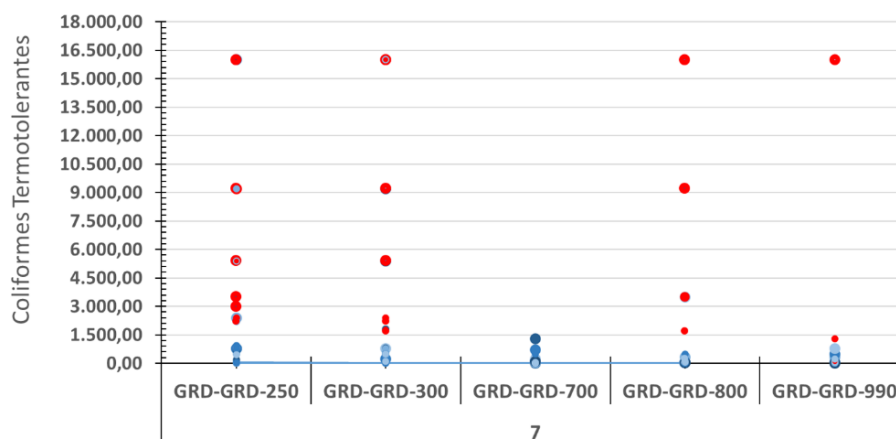


Obs. Dado em vermelho representa valor em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Existem dados sobrepostos no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em 29 amostras do Grupo 7, de um total de 150, foram observados valores do parâmetro Coliformes Termotolerantes em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (valor obtido na última amostragem superior a 1000 coliformes fecais - termotolerantes). Assim, para o Grupo 7 os valores para Coliformes Termotolerantes representaram ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora 19,33% das amostras não condizem com o estabelecido pela referida resolução. A **Figura 5.124** apresenta os resultados para cada ponto.

Figura 5.124 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 7 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019

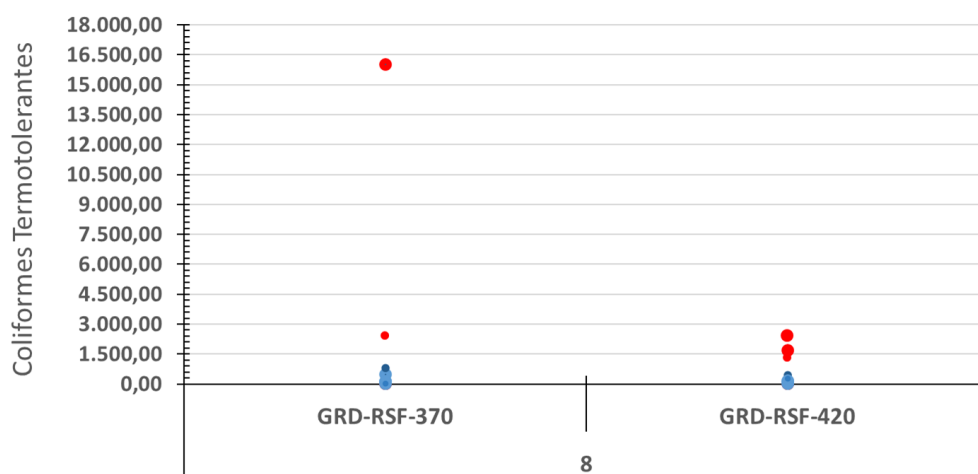


Obs. Dados em vermelho representam valores em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Cabe ressaltar que pode haver resultados sobrepostos no gráfico apresentado.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Em um total de 44 amostras do Grupo 8, apenas 1 amostra foi observado valor do parâmetro Coliformes Termotolerantes em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2 (valor obtido na última amostragem superior a 1000 coliformes fecais - termotolerantes). Assim, os valores para Coliformes Termotolerantes representaram ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora 97,73% das amostras em conformidade com o estabelecido pela referida resolução. A **Figura 5.125** apresenta os resultados para cada ponto.

Figura 5.125 - Gráfico dos dados brutos de Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 8 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008-2019



Obs. Dado em vermelho representa valor em não conformidade com a faixa estabelecida e aceitável pela Resolução Conama nº 357/2005, águas doces, Classe 2. Cabe ressaltar que pode haver resultados sobrepostos no gráfico apresentado.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para a análise da distribuição dos dados de Coliformes Termotolerantes do Grupo 1 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 78 dados dos 107 disponíveis, pois não foi possível em 29 resultados a identificação da data exata das amostragens. O **Quadro 5.44** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. O quadro também apresenta o número de violações à Resolução Conama nº 357/2005, no qual todos os pontos se destacaram por não ter havido violações.

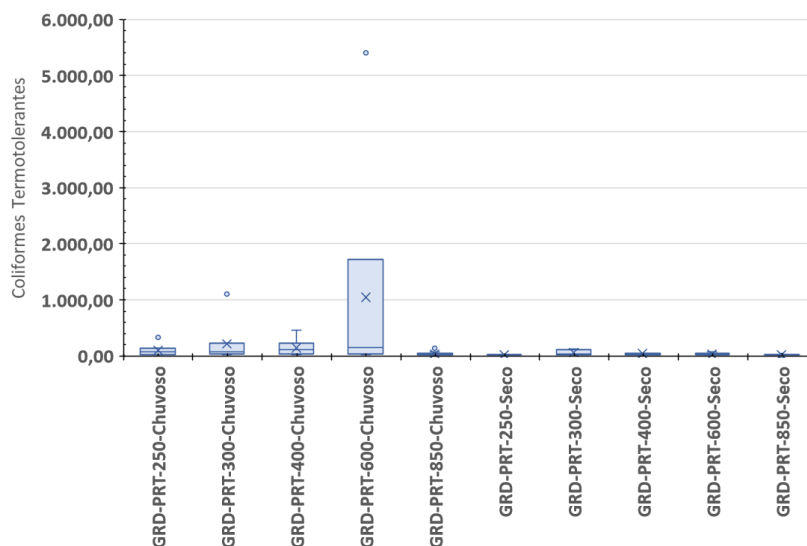
Quadro 5.44 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 1

Coliformes Termotolerantes					
	GRD-PRT-250	GRD-PRT-300	GRD-PRT-400	GRD-PRT-600	GRD-PRT-850
Nº de Amostras (N amostral)	13	15	15	11	24
Mínimo	18,00	20,00	18,00	18,00	1,00
Máximo	330	1100	460	5400	140
Mediana	20,00	68,00	40,00	45,00	20,00
Média	60,62	150,07	103,47	581,73	28,50
Número de Violações a CONAMA 357/05	0	1	0	1	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	6,67	0,00	9,09	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando a existência de outliers no gráfico box plot (**Figura 5.126**) para os Pontos do Grupo 1 ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora, quando separados entre Período Chuvoso e Seco, o ponto GRD-PRT-600-chuvoso possui maior amplitude dos resultados comparados aos demais.

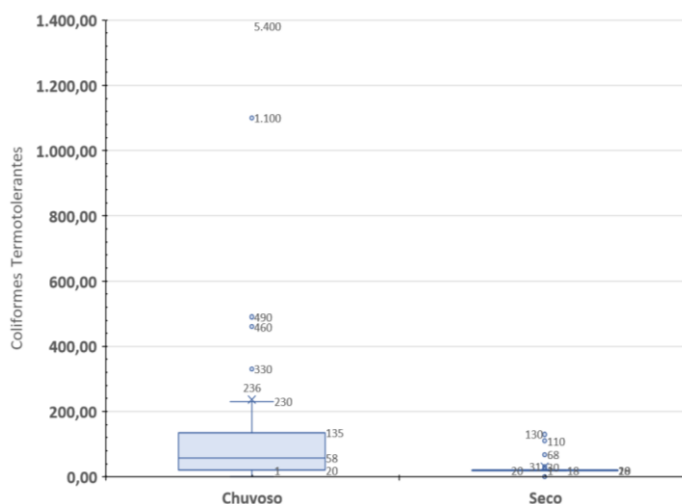
Figura 5.126 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 1 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 1 tanto no período chuvoso, quanto no período seco, separadamente, foi observado que ocorreu uma menor variabilidade dos dados no período seco em relação ao período chuvoso (**Figura 5.127**). Desta forma, o período chuvoso apresentou a amplitude mais elevada (1 a 230 NMP/100mL) e dispersão (20 a 135 NMP/100mL) e valor da mediana mais elevada, sendo 58 NMP/100mL.

Figura 5.127 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 1 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para a análise da distribuição dos dados de Coliformes Termotolerantes do Grupo 2 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 37 dados dos 53 disponíveis, pois não foi possível em 16 resultados a identificação da data exata das amostragens. De tal modo, o **Quadro 5.45** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados.

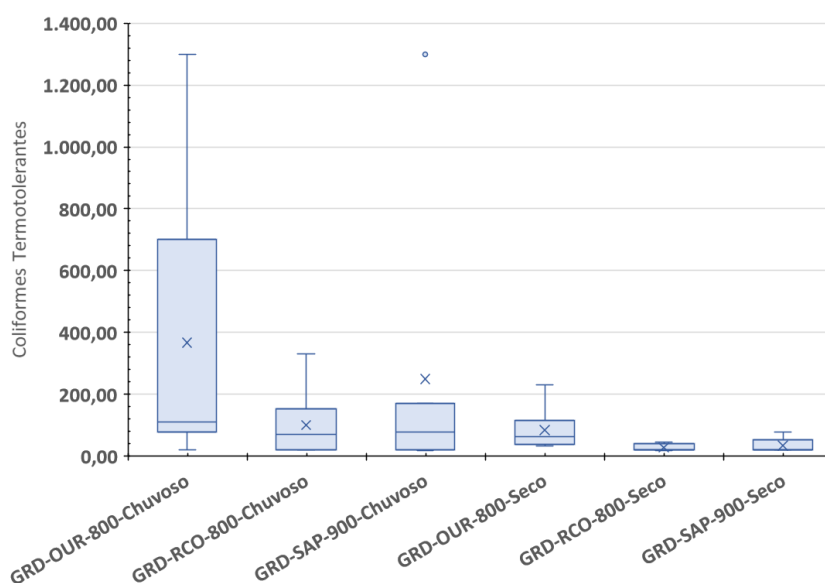
Quadro 5.45 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 2

Coliformes Termotolerantes			
	CRB-ARJ-800	CRB-FOM-400	CRB-FOM-500
Nº de Amostras (N amostral)	13	11	13
Mínimo	20	18	18
Máximo	1300,00	330,00	1300,00
Mediana	78,00	33,00	45,00
Média	236,15	67,00	149,54
Número de Violações a CONAMA 357/05	1	0	1
% de Violações a CONAMA 357/05	7,69	0,00	7,69

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Quando separados entre distintos períodos, as amostragens do Grupo 2 do período chuvoso apresentaram mais elevadas amplitudes quando comparados ao período seco (**Figura 5.128**). O ponto GRD-OUR-800-chuvoso possuiu maior amplitude dos resultados comparados aos demais.

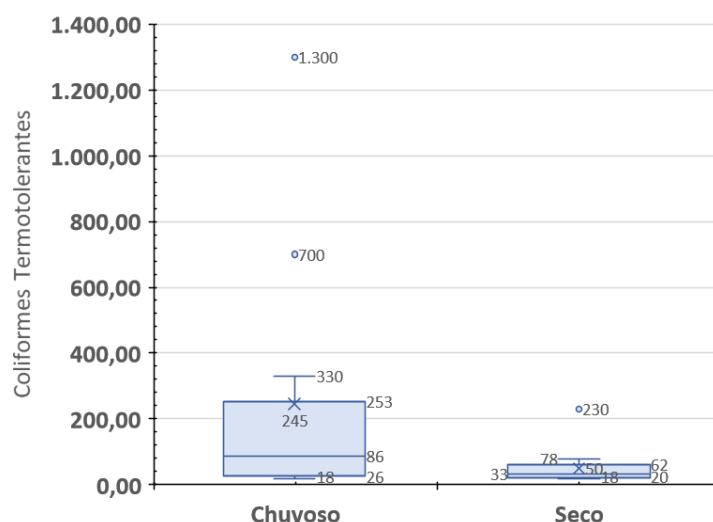
Figura 5.128 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 2 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 2, tanto no período chuvoso quanto no período seco, separadamente, foi observado que ocorreu uma menor variabilidade dos dados no período seco em relação ao período chuvoso (**Figura 5.129**). Diante dos dados, o período de chuva deve influenciar na maior quantidade de Coliformes Termotolerantes carregando-os para os cursos d'água, por exemplo.

Figura 5.129 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 2 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para a análise da distribuição dos dados de Coliformes Termotolerantes do Grupo 3 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 50 dados dos 67 disponíveis, pois não foi possível em 17 resultados a identificação da data exata das amostragens. O **Quadro 5.46** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados, bem como o número de violações à Resolução Conama nº 357/2005.

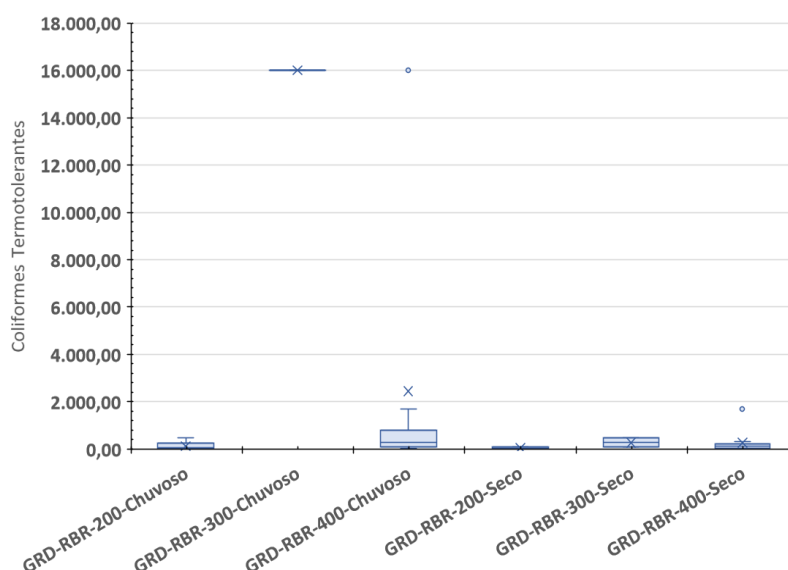
Quadro 5.46 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 3

Coliformes Termotolerantes					
	GRD-BMJ-980	GRD-RBR-150	GRD-RBR-200	GRD-RBR-300	GRD-RBR-400
Nº de Amostras (N amostral)	2	2	17	3	26
Mínimo	20	18	18	78	18
Máximo	16000,00	18,00	490,00	16000,00	16000,00
Mediana	8010,00	18,00	45,00	460,00	150,00
Média	8010,00	18,00	88,41	5512,67	1518,46
Número de Violações a CONAMA 357/05	1	0	0	1	4
% de Violações a CONAMA 357/05	50,00	0,00	0,00	33,33	15,38

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando o box plot apresentado na **Figura 5.130**, para os pontos do Grupo 3 ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora quanto aos resultados agrupados em período Chuvoso e em período Seco, pode-se analisar a GRD-RBR-400 no período chuvoso foi apresentada mais elevada dispersão e amplitude dos resultados do que seu período seco. Destaque ao valor elevado para GRD-RBR-300- Chuvoso.

Figura 5.130 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 3 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019

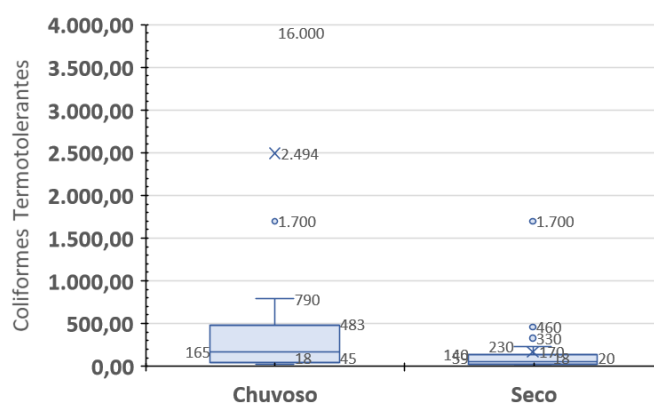


Obs.: GRD-DMJ-980 e GRD-RBR-150 foram removidos da análise devido ao N=2.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 3 tanto no período chuvoso, quanto no período seco, foi notado que ocorreu uma maior variabilidade dos dados no período chuvoso em relação ao período seco (**Figura 5.131**).

Figura 5.131 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 3 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para a análise da distribuição dos dados de Coliformes Termotolerantes do Grupo 4 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 51 dados dos 69 disponíveis, pois não foi possível em 18 resultados a identificação da data exata das amostragens. O **Quadro 5.47** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. Destaca-se o Ponto GRD-LIM-900 com 50% dos dados com valores superiores ao estabelecido pela Res. Conama 357/2005, contudo, deve-se observar o N amostral apenas de 2.

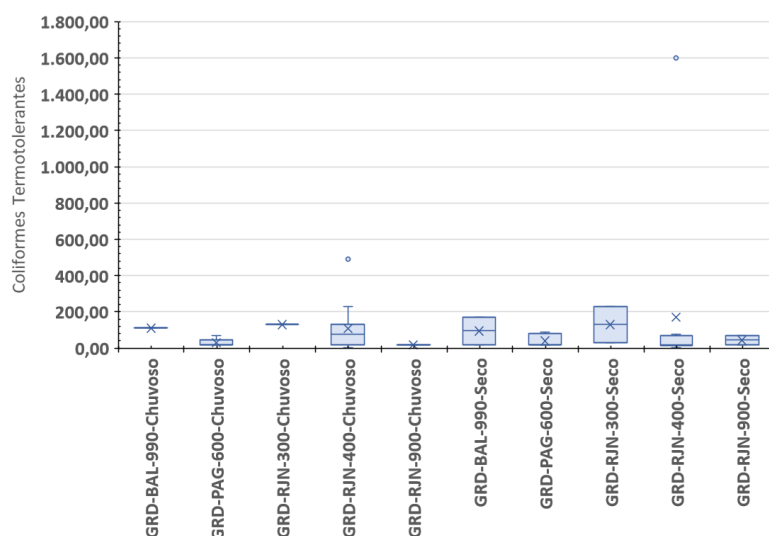
Quadro 5.47 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes NMP/100mL – Grupo 4

Coliformes Termotolerantes							
	GRD-BAL990	GRD-LIM-900	GRD-PAG-600	GRD-RJN-300	GRD-RJN-380	GRD-RJN-400	GRD-RJN-900
Nº de Amostras (N amostral)	3	2	13	3	1	26	3
Mínimo	20	18	18	30	18	1	18
Máximo	170,00	2200,00	89,00	230,00	18,00	1600,00	68
Mediana	110,00	1109,00	20,00	130,00	18,00	40	20
Média	100,00	1109,00	34,46	130,00	18,00	135,08	35,33
Número de Violações a CONAMA 357/05	0	1	0	0	0	1	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	3,85	0

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 4 tanto no período chuvoso, quanto no período seco, foi apontado que ocorreu uma maior variabilidade dos dados no período seco do ponto GRD-RJN-300 (**Figura 5.132**).

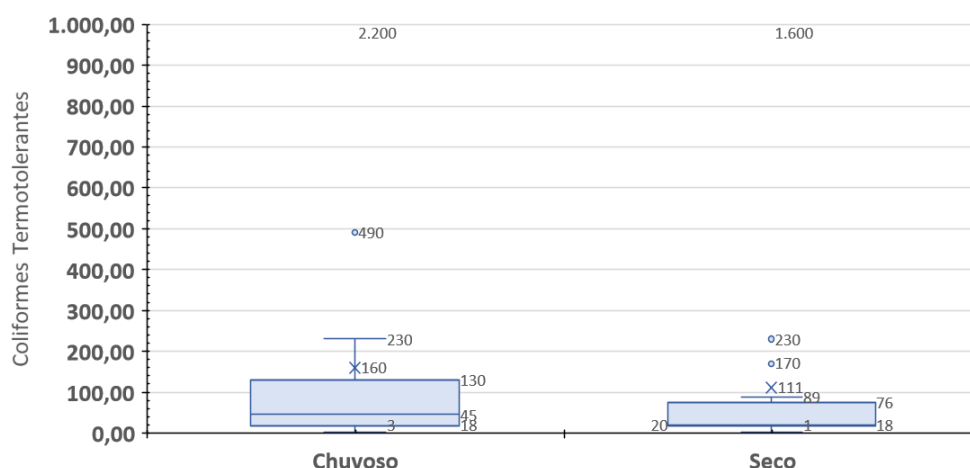
Figura 5.132 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 4 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Analisando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 4 tanto no período chuvoso, quanto no período seco, foi notado que ocorreu uma maior variabilidade dos dados no período chuvoso em relação ao período seco (**Figura 5.133**).

Figura 5.133 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 4 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para a análise da distribuição dos dados de Coliformes Termotolerantes do Grupo 5 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 78 dados dos 106 disponíveis, pois não foi possível em 28 resultados a identificação da data exata das amostragens. O **Quadro 5.48** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados, bem como o número de violações à Resolução Conama nº357/2005.

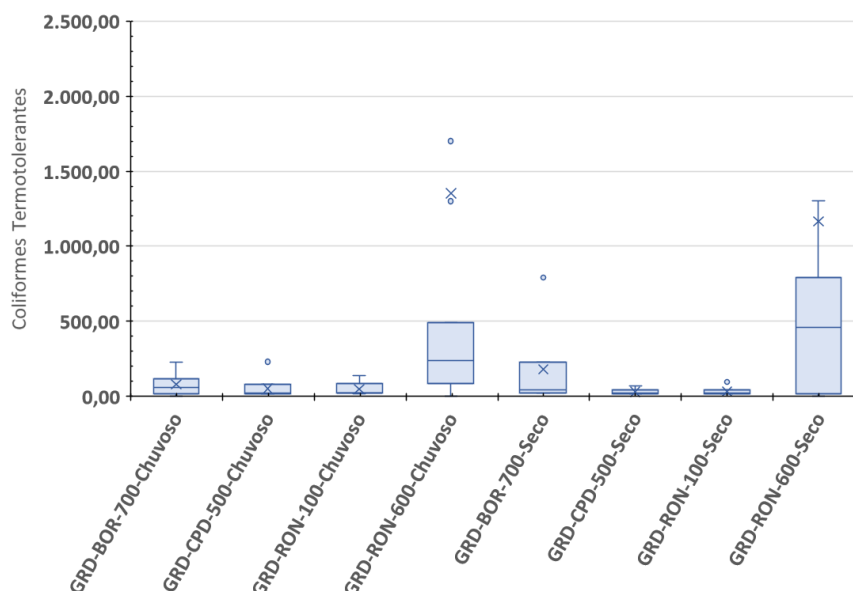
Quadro 5.48 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 5

Coliformes Termotolerantes				
	GRD-CPD-500	GRD-BOR-700	GRD-RON-100	GRD-RON-600
Nº de Amostras (N amostral)	17	17	17	27
Mínimo	18	1,8	18	1
Máximo	230,00	790,00	140,00	16000,00
Mediana	20,00	45,00	20,00	250,00
Média	42,65	120,52	42,00	1275,89
Número de Violações a CO-NAMA 357/05	0	0	0	5
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	0,00	0,00	18,52

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando o box plot apresentado na **Figura 5.134**, para os pontos do Grupo 5 ao longo do desenvolvimento do Programa Monitora quanto aos resultados agrupados em período Chuvoso e em período Seco, pode-se analisar a GRD-RON-600 no período seco foi apresentada mais elevada dispersão e amplitude.

Figura 5.134 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 5 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019

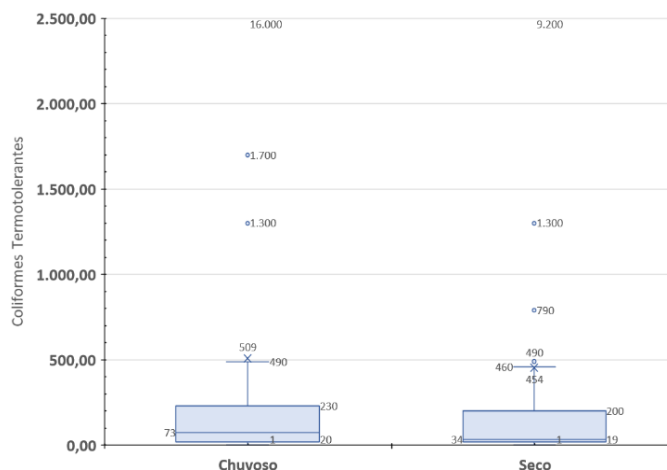


Obs.: Os resultados de 16×10^3 do Ponto GRD-RON-600-Chuvoso e 92×10^3 do Ponto GRD-RON-600-Seco foram omitidas no gráfico.

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando os outliers do gráfico de caixas e todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 5 tanto no período chuvoso, quanto no período seco, foi notado que ocorreu uma maior mediana do período chuvoso do que período seco (**Figura 5.135**).

Figura 5.135 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 5 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para a análise da distribuição dos dados de Coliformes Termotolerantes do Grupo 6 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 59 dados dos 82 disponíveis, pois não foi possível em 23 resultados a identificação da data exata das amostragens. De tal modo, o **Quadro 5.49** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados. Igualmente, bem como o número de violações à Resolução Conama nº357/2005. Todos os pontos se destacaram por não ter havido violações.

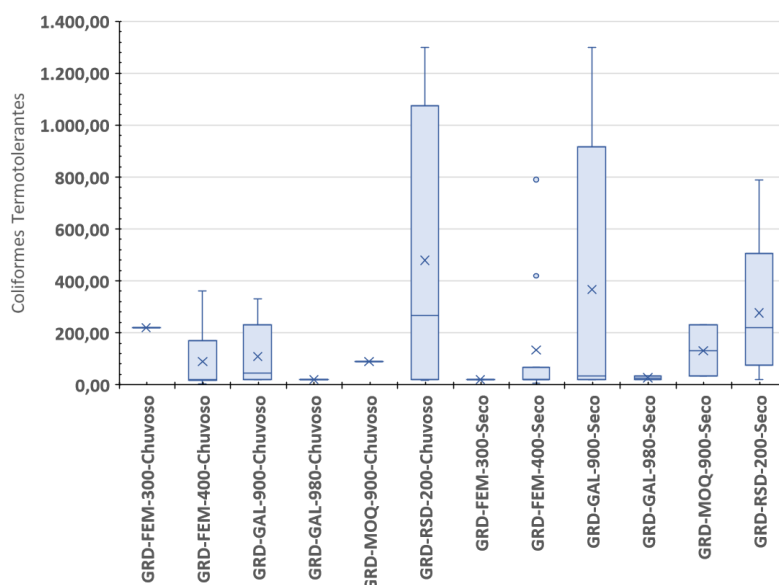
Quadro 5.49 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 6

Coliformes Termotolerantes							
	GRD-FEM-300	GRD-FEM-400	GRD-GAL-900	GRD-GAL-980	GRD-MOQ-700	GRD-MOQ-900	GRD-RSD-200
Nº de Amostras (N amostral)	3	26	11	3	2	3	11
Mínimo	20	4	20	20	18	33	18
Máximo	220,00	790,00	1300,00	33,00	18,00	230,00	1300
Mediana	20,00	20,00	40,00	20,00	18,00	89	220
Média	86,67	108,15	249,55	24,33	18,00	117,33	386,64
Número de Violações a CONAMA 357/05	0	0	1	0	0	0	0
% de Violações a CONAMA 357/05	0,00	0,00	9,09	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando o gráfico box plot (**Figura 5.136**) para cada ponto do Grupo 6, em seu respectivo período chuvoso e seco, notou-se que o ponto GRD-RSD-200-Chuvoso obteve as mais elevadas amplitudes e dispersão dos dados, no período chuvoso. Estas características foram seguidas pelo ponto GRD-GAL-980-Seco e GRD-RSD-200-Seco.

Figura 5.136 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 6 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019

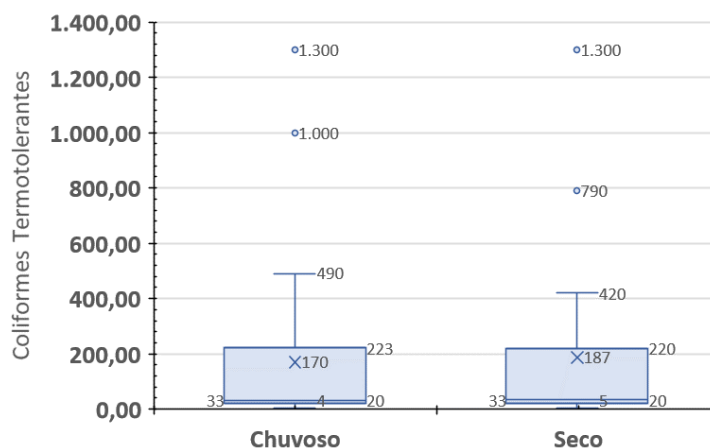


Obs. O ponto GRD-MOQ-700 foi retirado do gráfico por apresentar N=2

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Avaliando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 6 tanto no período chuvoso, quanto no período seco, separadamente, foi observado que ocorreu uma menor variabilidade dos dados no período seco em relação ao período chuvoso (**Figura 5.137**). Desta forma, o período chuvoso apresentou a amplitude mais elevada (1 a 490 NMP/100mL) e dispersão (5 a 420 NMP/100mL).

Figura 5.137 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 6 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para a análise da distribuição dos dados de Coliformes Termotolerantes do Grupo 7 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 116 dados dos 150 disponíveis, pois não foi possível em 34 resultados a identificação da data exata das amostragens. Portanto, o **Quadro 5.50** apresenta sumário de resultados

estatísticos considerando esta seleção dos dados. Destacaram-se com dados superiores ao estabelecido pela Res. Conama 357/2005 as Estações GRD-GRD-250 e GRD-GRD-300, em locais situados mais a montante no rio Grande.

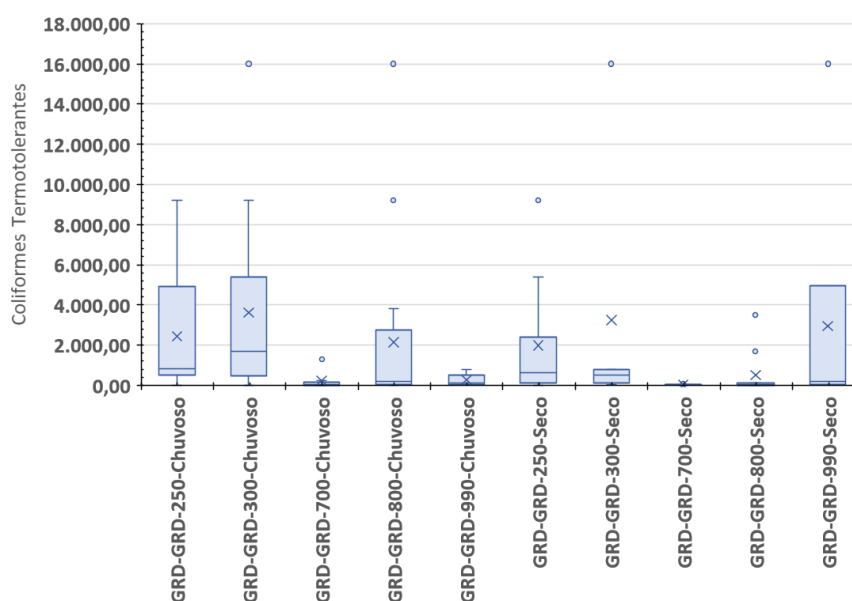
Quadro 5.50 - Sumário de resultados estatísticos (após seleção de dados) para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 7

Coliformes Termotolerantes					
	GRD-GRD-250	GRD-GRD-300	GRD-GRD-700	GRD-GRD-800	GRD-GRD-990
Nº de Amostras (N amostral)	27	26	24	26	13
Mínimo	7	1	1	1	18
Máximo	9200,00	16000,00	1300,00	16000,00	16000,00
Mediana	790,00	790,00	20,00	89,00	150,00
Média	2248,26	3455,81	142,33	1398,31	1506,54
Número de Violações a CONAMA 357/05	11	10	2	5	2
% de Violações a CONAMA 357/05	40,74	38,46	8,33	19,23	15,38

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao analisar todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 7 tanto no período chuvoso, quanto no período seco, foi apontado que ocorreu uma maior dispersão e amplitude dos dados no período chuvoso das Estações GRD-GRD-250 e GRD-GRD-300 (**Figura 5.138**).

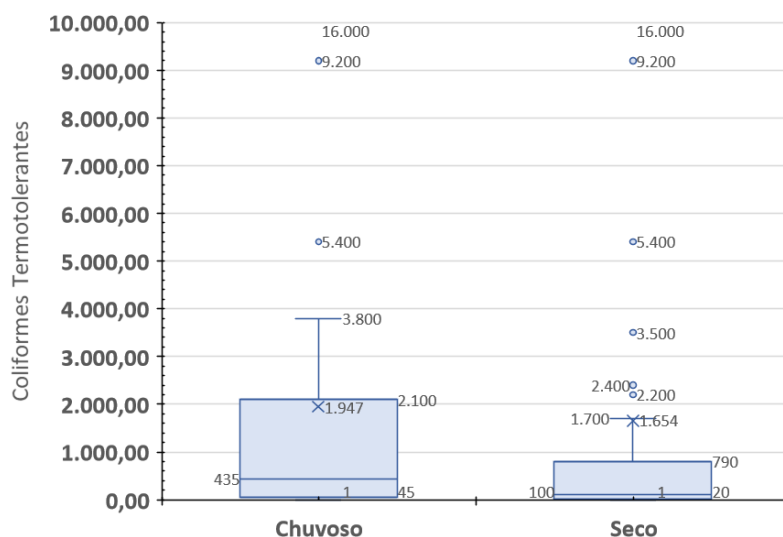
Figura 5.138 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 7 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco por ponto) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Ao definir todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 7 tanto no período chuvoso, quanto no período seco, foi registrado que ocorreu uma maior variabilidade dos dados no período chuvoso em relação ao período seco (**Figura 5.139**).

Figura 5.139 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 7 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Para a análise da distribuição dos dados de Coliformes Termotolerantes do Grupo 8 ao longo dos períodos chuvoso e seco foram utilizados 30 dados dos 44 disponíveis, pois não foi possível em 14 resultados a identificação da data exata das amostragens. Portanto, o **Quadro 5.51** apresenta sumário de resultados estatísticos considerando esta seleção dos dados.

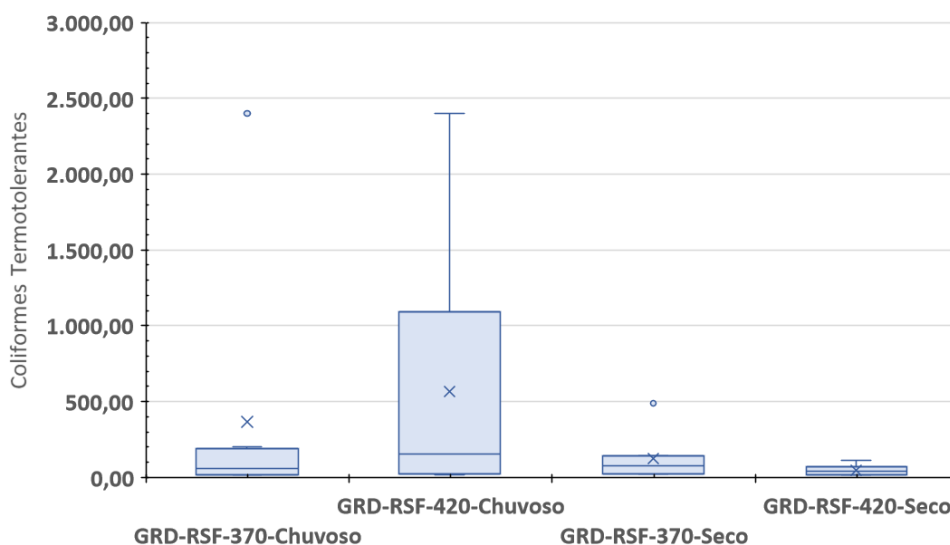
Quadro 5.51 - Sumário de resultados (após seleção dos dados) estatísticos para Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) – Grupo 8

Coliformes Termotolerantes		
	GRD-RSF-370	GRD-RSF-420
Nº de Amostras (N amostral)	15	15
Mínimo	18	18
Máximo	2400,00	2400,00
Mediana	68,00	59,00
Média	253,67	323,60
Número de Violações a CONAMA 357/05	1,00	2,00
% de Violações a CONAMA 357/05	6,67	13,33

Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados dos pontos de amostragem tanto no período chuvoso, quanto no período seco, foi apontado que ocorreu uma maior dispersão e amplitude dos dados no período chuvoso das Estações GRD-RSF-420- Chuvoso (**Figura 5.140**).

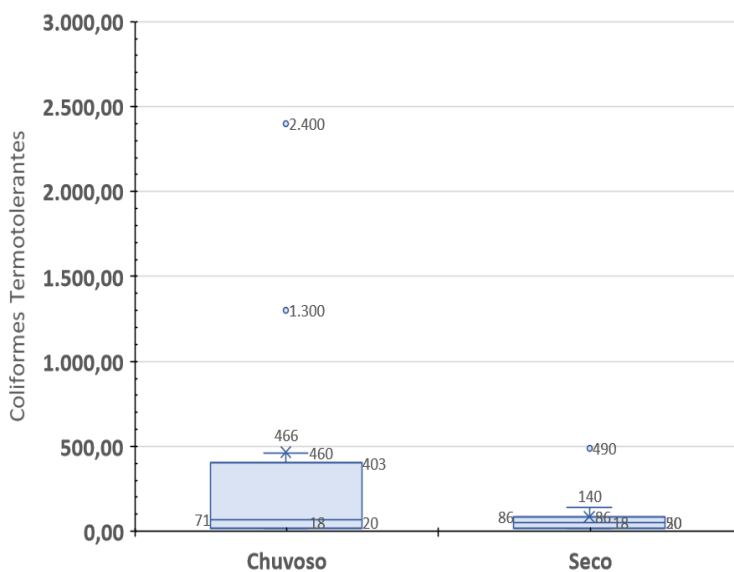
Figura 5.140 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) - Grupo 8 RPGA Rio Grande (Período Chuvoso e Seco) - Programa Monitora 2008 – 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

Considerando todos os resultados dos pontos de amostragem do Grupo 8 tanto no período chuvoso, quanto no período seco, foi registrado que ocorreu uma maior variabilidade dos dados no período chuvoso em relação ao período seco (**Figura 5.141**).

Figura 5.141 - Box Plot Col. Term. (NMP/100mL) para Período Chuvoso e Seco - Grupo 8 RPGA Rio Grande - Programa Monitora 2008 - 2019



Fonte: Elaboração Própria com base em Programa Monitora, 2020.

FONTES POTENCIAIS DE POLUIÇÃO



6 FONTES POTENCIAIS DE POLUIÇÃO

Ao se estudar as águas de uma bacia tem-se em vista que todas as ações realizadas em sua área repercutem, com maiores ou menores consequências sobre as suas águas. A remoção da cobertura vegetal, por exemplo, reduz potencialmente a infiltração, aumenta o escoamento superficial e, em último grau, é responsável pelo aumento do carreamento de substâncias diretamente aos corpos d'água superficiais. O acesso do gado bovino aos rios, reservatórios artificiais e veredas, dando um segundo exemplo, causa alterações no sedimento e aumenta a concentração de material orgânico nas águas. Já a presença de fossas e poços mal encerrados, são potenciais entradas para a contaminação de águas subterrâneas, especialmente do aquífero cárstico, presente na feição leste da RPGA. As cidades representam uma das principais fontes de poluição, gerando resíduos sólidos, esgotos, *run off* de drenagens de ruas, muitas vezes contaminadas por derivados de petróleo, dentre outros. Em uma RPGA que possui como atividade econômica principal a agricultura, de pequeno, médio ou de grande porte, a presença de agroquímicos nas águas pode ser um problema, inclusive de saúde pública.

Alguns potenciais contaminantes têm origem antrópica enquanto outros estão presentes naturalmente o solo e nas águas das bacias. Destacam-se nesta questão, especialmente os metais, como ferro, alumínio e manganês, usualmente presentes em concentrações elevadas no solo e nas águas. Em algumas bacias podem ser encontrados de forma natural, chumbo, arsênio e cromo na água, as vezes inclusive em níveis elevados, acima daqueles aceitáveis pelos órgãos reguladores.

No entanto, o principal empecilho para a avaliação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas associa-se à não sistematização das fontes potenciais, dos contaminantes existentes ou mesmo das concentrações destes contaminantes na água. As informações sobre a localização das fontes encontram-se dispersas, quando existem, em várias instituições diferentes, com datas de

atualização diversas e com a apresentação das informações sob formas, algumas vezes, de difícil acesso. Uma das fontes de informação mais importantes é o sistema de outorgas do Inema, o qual, porém não implica em certeza sobre se um determinado empreendimento encontra-se ou não em operação. Já os químicos manuseados por cada empreendimento somente estariam disponíveis à consulta de forma individualizada, nos estudos que subsidiam as licenças ambientais, o que se mostra de sistematização inviável ao se considerar o tempo disponível para a elaboração de um Plano de Bacia.

O principal objetivo associado à identificação das fontes potenciais de poluição na elaboração do PRH e da proposta de Enquadramento das águas superficiais é justamente subsidiar informações para a elaboração desta proposta e tomar a decisão sobre as metas intermediárias e finais a serem propostas. A proposta de enquadramento foi elaborada com base, entre outros critérios, nos resultados da modelagem de qualidade de água realizados na Fase C dos estudos.

Este item traz uma série de informações associadas as potenciais fontes de poluição, pontuais e difusas, sua localização, e, para alguns casos, possíveis repercussões sobre a qualidade da água.

A contaminação dos corpos d'água pode ocorrer de forma direta ou indireta. Mansor; Teixeira Filho; Roston (2006), citados por Inema (2018) destacam que estas fontes podem ser pontuais ou difusas, conforme descrição apresentada a seguir:

- ✓ Cargas Pontuais: estão associadas a qualquer meio perceptível, confinado ou desviado de transporte de poluentes (especialmente de águas residuárias domésticas e industriais) para as águas superficiais.
- ✓ Cargas Difusas: são as geradas em áreas extensas e que, associadas às precipitações pluviométricas, chegam às águas superficiais de forma intermitente, especificamente a partir de áreas rurais. Podem ter natureza urbana, rural ou atmosférica. No caso de áreas

urbanas, tem composição complexa (com metais, óleos e sólidos) e maior grau de contaminação quanto menor for a coleta de esgotos ou limpeza pública. Já em áreas rurais, está associada à drenagem pluviométrica de solos agrícolas e ao fluxo de retorno da irrigação (quando há erosão do solo os sedimentos podem ser carregados), ao nitrogênio e fósforo – nutrientes – e aos defensivos agrícolas. Em áreas de pecuária os resíduos da criação animal (nutrientes, matéria orgânica e coliformes) associam-se a drenagem das precipitações.

Novotny (2003), citado por Barros (2008), define que as condições que caracterizam as fontes de poluição difusa resumem-se da seguinte forma:

- O lançamento da carga poluidora é intermitente e está relacionado basicamente à precipitação e aos usos do solo da bacia;
- Os poluentes são transportados a partir de extensas áreas;
- As cargas poluidoras não podem ser monitoradas a partir de seu ponto de origem, mesmo porque não é possível identificar a sua origem;
- O foco do monitoramento e redução das cargas de origem difusa deve ter caráter extensivo (sobre a bacia hidrográfica) e preventivo, com medidas de gerenciamento do escoamento superficial e não visando apenas o tratamento de efluentes;
- É difícil o estabelecimento de padrões de qualidade para o lançamento de efluentes, uma vez que a carga poluidora lançada varia de acordo com a intensidade e a duração dos eventos meteorológicos, a extensão da área de produção naquele específico evento, entre outros fatores. (NOVOTNY, 2003 citado por BARROS, 2008)

De acordo com Macleod; Haygarth (2003), citados por Mansor; Teixeira Filho; Roston (2006), a mensuração de fontes pontuais e difusas de uma

bacia hidrográfica, envolve ainda muitas incertezas. Para as fontes difusas, a situação é mais difícil: “uma vez que depende da interação de diversos fatores, como a intensidade e duração das precipitações, o tipo de solo, a fisiografia do terreno e as formas de uso do solo (DIOGO et al., 2003)”. Ainda conforme os autores:

Carpenter et al. (1998) estudaram as fontes difusas de nutrientes nos Estados Unidos e concluíram que 82 e 84% dos descartes de Ntotal e Ptotal, respectivamente, nas águas superficiais, provêm de fontes difusas, majoritariamente (acima de 90%) de áreas rurais. Macleod & Haygarth (2003) compilaram vários estudos feitos na Europa sobre a importância de fontes difusas de fósforo com origem agrícola, e concluíram que as referidas fontes contribuem com 29 a 60% da carga total observada nas águas superficiais daquelas bacias, porém esses estudos são específicos e, no Brasil, enquanto os efluentes domésticos e industriais pontuais têm características conhecidas, os agrícolas difusos não estão ainda quantificados e estudos a este respeito são incipientes. (MANSOR; TEIXEIRA FILHO; ROSTON, 2006).

Barros (2008), em sua dissertação de mestrado associada à modelagem de poluição pontual e difusa em bacias hidrográficas, citou que:

As emissões difusas apresentam, um grau maior de dificuldade e custos mais elevados para a sua quantificação e redução, quando comparadas com as emissões pontuais. Na maioria dos países desenvolvidos, grande atenção vem sendo dada à poluição difusa, uma vez que os lançamentos pontuais já foram equacionados. Entretanto, nos países em desenvolvimento, a exemplo do Brasil, o controle da poluição pontual é deficitário. (BARROS, 2008)

Para a RPGA, pode-se dizer que as principais fontes de poluição às águas superficiais são os efluentes domésticos, especialmente os de zonas urbanas, os vazadouros, as atividades industriais, as atividades agrícolas e a pecuária. Destaca-se ainda a drenagem urbana como fonte potencial,

pois em muitas sedes municipais há a contribuição de esgotos domésticos à rede. Já se considerando as águas subterrâneas, destacam-se, além destas, os cemitérios e os postos de gasolina. Importa ainda o grande fluxo de caminhões nas estradas, que contribuem de forma intensa com resíduos, destacando-se aqueles associados a derivados de petróleo, potencialmente carregados pelas chuvas, e, além disso, os elevados riscos de acidentes com caminhões de transporte de resíduos perigosos.

As principais fontes de contaminação da RPGA estão relacionadas a núcleos urbanos que apresentam estruturas tais como posto de combustíveis, cemitério, lixões ou aterros, estação de tratamento de esgoto, entre outros. Na malha urbana, pode-se considerar que parte das residências e edificações não estão ligadas à rede de esgotos, sendo, portanto, fontes de contaminação, além de possíveis contaminações vindas de pontos comerciais e pequenas indústrias, oficinas mecânicas, pontos de lavagem de veículos, dentre outros. Todas estas possíveis fontes de contaminação estão localizadas em núcleos urbanos, ou no entorno dos mesmos. De acordo com Luz; Oliveira (2007), qualquer área urbana ou rural apresenta uma complexa ocupação, com a presença de várias atividades potencialmente contaminantes.

As áreas urbanas concentram diversas fontes de contaminação, entretanto, quando analisadas sob o ponto de vista regional, estas fontes, mesmos que dispersas no ambiente urbano ou no seu entorno, podem ser tomadas como fontes pontuais. Por outro lado, no ambiente rural, as fontes se encontram dispersas no território da bacia. Possíveis fontes de contaminação podem estar relacionadas a atividades agrícolas, pecuária de confinamento, indústrias, ou até mesmo a postos de combustíveis ao longo das estradas.

A seguir são apresentadas algumas das principais tipologias das fontes potenciais de poluição da RPGA.

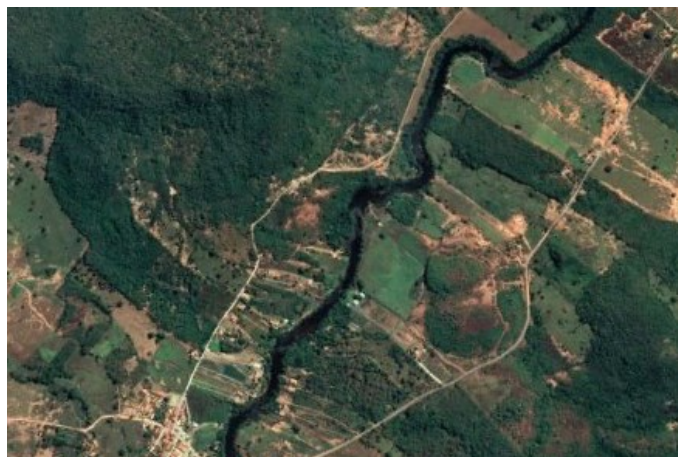
6.1 ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS

De acordo com aspectos abordados no Diagnóstico Integrado deste PRH, os principais cultivos agrícolas da RPGA referem-se à produção de soja, algodão, milho, sorgo, feijão, café e eucalipto. A produção mostra duas feições bem distintas, no oeste da bacia destacam-se grandes propriedades, com elevada produtividade e utilização de tecnologia de ponta. Na porção central e na porção leste da RPGA impera a pequena propriedade rural, a produção familiar, de baixa produtividade e utilização de métodos tradicionais. Alguns projetos irrigados fomentados pela Codevasf também se fazem presentes como o Barreiras do Sul, Barreiras do Norte e o Nupeba. As **Figuras 6.1 a 6.3** mostram aspectos de alguns padrões de uso agropecuário.

Destacam-se com relação a estas atividades, o desmatamento, a redução da permeabilidade do solo, a formação de processos erosivos e a consequente intensificação do processo de assoreamento de rios, o aumento da carga orgânica, em função de utilização de adubos naturais ou químicos e a utilização, por vezes, irregular, de agroquímicos.

Já a pecuária associa-se especialmente ao aumento da carga orgânica das águas, especialmente a pecuária bovina e suína. Esta contribuição pode ser direta, quando os efluentes de pocilgas atingem diretamente os rios, ou quando o gado utiliza o corpo d'água para dessedentação, permanecendo parte do tempo nas áreas; ou indireta, a partir do carregamento de material orgânico aos rios a partir das chuvas.

Figura 6.1 - Atividades Agropecuárias às Margens do Rio Grande



Fonte: A partir do Google Earth, 2019.

Figura 6.2 - Atividades Agropecuárias no Extremo Oeste da RPGA



Fonte: A partir do Google Earth, 2019.

Figura 6.3 - Projeto de Irrigação Nupeba – São José do Rio Grande



Fonte: A partir do Google Earth, 2019.

De acordo com abordagem apresentada no Diagnóstico Integrado, segundo o Censo Agropecuário 2017, o conjunto dos municípios que fazem parte da RPGA contavam naquele ano com 28,5 mil estabelecimentos agropecuários com área (não incluindo, portanto, um pequeno número de produtores sem área), sendo estimado no interior da RPGA um total de 24,7 mil estabelecimentos agropecuários. Considerando o tipo de utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários, a maior parte dos estabelecimentos contava com lavouras temporárias (68,7% do total de estabelecimentos agropecuários), seguido de pastagens plantadas em boas condições (54,2%) ou em más condições (26,3%). A área total dos estabelecimentos agropecuários do conjunto dos municípios que fazem parte da RPGA era de 5,08 milhões de hectares em 2017. O tipo de utilização produtiva com maior área era o somatório de lavouras temporárias e permanentes com 1,8 milhão de hectares, representando 35,1% da área dos estabelecimentos (33,5% correspondiam a lavouras temporárias), seguido da utilização para pastagens naturais e plantadas, com pouco menos de um milhão de hectares, representando 19,6% da área total dos estabelecimentos agropecuários.

O cultivo temporário com maior área plantada estimada em 2017 na RPGA era, segundo o Censo Agropecuário, a soja, ocupando 1,19 milhão de hectares. O segundo cultivo em área estimada na RPGA era o milho em grão com 167,5 mil hectares. O terceiro cultivo era o algodão herbáceo, com área estimada de 126,5 mil hectares na RPGA. Entre os cultivos permanentes na RPGA o que registrava maior área era o café arábica, com 10,8 mil hectares estimados na RPGA em estabelecimentos agropecuários com mais de 50 pés desse cultivo, seguido da banana, com 1,3 mil ha e do mamão com 547 ha.

A criação animal, tendo em vista a grande extensão de pastagens na RPGA é praticada em muitos estabelecimentos agropecuários, sendo estimado que em 15,2 mil na RPGA seja desenvolvida a criação de bovinos, além de 21,1 mil que registravam criação de aves. Os maiores rebanhos da pecuária em número de cabeças estimadas na RPGA eram o bovino com 676,5 mil estimadas na RPGA, e o de aves com 3,3 milhões de cabeças

Como não existem estudos específicos para a RPGA, utilizam-se, conforme mostrado no **Quadro 6.1**, dados utilizados por Inema (2018).

Quadro 6.1 - Síntese dos dados obtidos na literatura sobre quantidades geradas de excrementos e efluentes de cada tipo de rebanho

Item	Quantidade (animal/dia)	Quant. (animal confinado/dia)	Quant. (animal semi confinado /dia)	Referência
Esterco de bovinos	100 litros (fezes+urina+água)	40 kg	15Kg	FREITAS (2008)
Esterco bovino (preso à noite)	7kg + 1L água	-	7 Kg	WINROCK (2015)
Esterco de equinos	16,3 kg (Esterco + Urina)	-	-	ABREU (2015)
Esterco de suínos	4 kg +1,3L Água	3 kg	-	WINROCK (2015)
Esterco de suínos	4,6 kg (Esterco + Urina)	-	-	IAPAR (1994)
Esterco de caprino	0,5 kg + 4,5L Água	0,5 kg	-	WINROCK (2015)
Esterco de ovinos	0,5 kg + 4,5L Água	0,5 kg	-	
Esterco de aves	0,1 kg (Esterco + Urina)	-	-	ABREU (2015)

Fonte: Inema (2018) a partir de Abreu, 2015; IAPAR, 1994; Freitas, 2008; Winrock, 2015

De acordo com o Diagnóstico Integrado, quatro classes de uso do solo associam-se diretamente à atividade:

- Agricultura de sequeiro;
- Agricultura irrigada;
- Pastagem;
- Agricultura/pastagem.

A última classe representa um mosaico de usos indiferenciado, com rotação entre pastagem e agricultura, ou a pequena produção familiar.

A agricultura de sequeiro ocupa 19,6% do território da bacia, predominando nas UPGRH1, 3 e 4, extremo oeste da bacia. Já a agricultura irrigada representa cerca de 1,5% da RPGA, distribuindo-se entre o extremo oeste e alguns projetos de irrigação, especialmente aqueles implantados pela Codevasf. As pastagens distribuem-se em cerca de 9,8% do território da bacia, enquanto a classe agricultura/pastagem ocupa 4,6% desta. O **Quadro 6.2** e a **Figura 6.4** mostram as áreas ocupadas por cada classe de uso na RPGA e nas sete UPGRH.

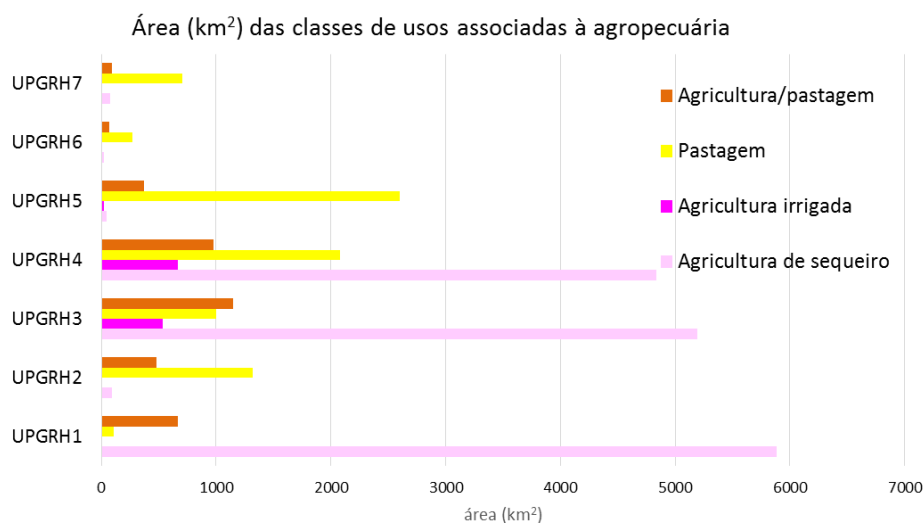
Ao final deste item é apresentado o mapa de fontes potenciais de poluição, trazendo a espacialização destas classes de uso do solo.

Quadro 6.2 - Área total (km²) ocupada pelas classes de uso (atividades agropecuárias) na RPGA

Classe	Total Área (km ²)	UPGRH1 Área (km ²)	UPGRH2 Área (km ²)	UPGRH3 Área (km ²)	UPGRH4 Área (km ²)	UPGRH5 Área (km ²)	UPGRH6 Área (km ²)	UPGRH7 Área (km ²)
Agricultura de sequeiro	16.159,71	5.887,25	91,73	5.194,13	4.834,04	49,70	24,17	78,70
Agricultura irrigada	1.248,38	8,08	0,00	538,62	670,75	25,98	0,15	4,80
Pastagem	8.095,79	112,21	1.320,75	999,23	2.076,32	2.603,88	275,14	708,27
Agricultura / pastagem	3.823,33	665,24	484,37	1.151,34	980,80	375,54	71,08	94,95

Fonte: Elaboração própria, a partir de mapeamento que tomou como base SEI (2019), INEMA (2019), IBGE (2019) com alterações a partir de análise de imagens (2019).

Figura 6.4 - Área total (km²) ocupada pelas classes de uso (atividades agropecuárias) nas UPGRH



Fonte: Elaboração própria, a partir de mapeamento que tomou como base SEI (2019), INEMA (2019), IBGE (2019) com alterações a partir de análise de imagens (2019).

6.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Com relação ao saneamento na RPGA, em 2010 apenas 10,2% dos domicílios urbanos são atendidos por rede geral de esgoto ou rede pluvial e quase 40% dos domicílios rurais não tinham qualquer solução para esgotamento sanitário. Observa-se na RPGA a predominância de fossa rudimentar, tanto nos domicílios urbanos (72,1%) quanto rurais (48,7%), seguida por fossas sépticas nos domicílios urbanos (15,8%) e nenhum tipo de solução nos domicílios rurais com 39,9%. Alguns municípios se destacam na área rural com percentuais superiores a 50% dos domicílios sem qualquer tipo de solução: Barra (68%), Santa Rita de Cássia (56%), Buritirama (53%) e Cotegipe (51%), reforçando a necessidade de alteração da situação atual quando ao esgotamento sanitário na região.

De maneira geral se observa a ausência da coleta e tratamento de esgotos, apenas os municípios de Barreiras, Santa Rita de Cássia (**Figura 6.5**), Luís Eduardo Magalhães e Muquém do São Francisco possuem sistemas em operação, sendo que os dois últimos recentemente implantados. Ressalta-se que os sistemas, quando existentes, estão localizados nas sedes municipais. Dos municípios que não possuem sistemas de esgotamento sanitário, seis possuem rede coletora, porém com carências, principalmente de poços de vis- toria e caixas de passagem, tornando a rede de coleta frágil e deficiente.

Figura 6.5 - ETE de Santa Rita de Cássia



Fonte: a partir de Google Earth, 2019

Os **Quadros 6.3** e **6.4** mostram a distribuição das soluções dadas para o esgotamento sanitário por município. Pondera-se que estes dados são do último Censo, de 2010 e, portanto, podem ter alguma desatualização.

Quadro 6.3 - Distribuição dos domicílios pelo tipo de esgotamento sanitário – Zona Urbana

Municípios	Domicílios Urbanos							Total
	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham	
Angical	7	281	1.479	-	-	10	25	1.802
Baianópolis	2	263	722	4	-	4	21	1.016
Barra	845	894	3.502	13	3	41	116	5.414
Barreiras	5.942	7.396	20.897	184	31	142	259	34.851
Buritirama	24	53	1.854	31	-	8	31	2.001
Catolândia	14	7	246	4	-	4	6	281
Cotegipe	8	14	1.797	9	-	6	58	1.892
Cristópolis	11	162	723	-	-	-	21	917
Formosa do Rio Preto	27	128	3.219	3	2	18	74	3.471
Luís Eduardo Magalhães	202	2.890	13.190	6	1	6	77	16.372
Mansidão	1	4	1.085	1	-	6	34	1.131
Muquém do São Francisco	23	18	326	1	-	-	7	375
Riachão das Neves	36	245	2.509	8	2	41	50	2.891
Santa Rita de Cássia	858	97	3.086	5	-	29	63	4.138
São Desidério	207	230	1.778	2	-	14	16	2.247
Tabocas do Brejo Velho*	2	6	1.100	-	-	4	34	1.146
Wanderley	25	5	1.611	6	6	9	53	1.715
TOTAL	8.234	12.693	59.124	277	45	342	945	81.660

Obs.: * município sem sede na RPGA

Fonte: IBGE (2010).

Quadro 6.4 - Distribuição dos domicílios pelo tipo de esgotamento sanitário – Zona Rural

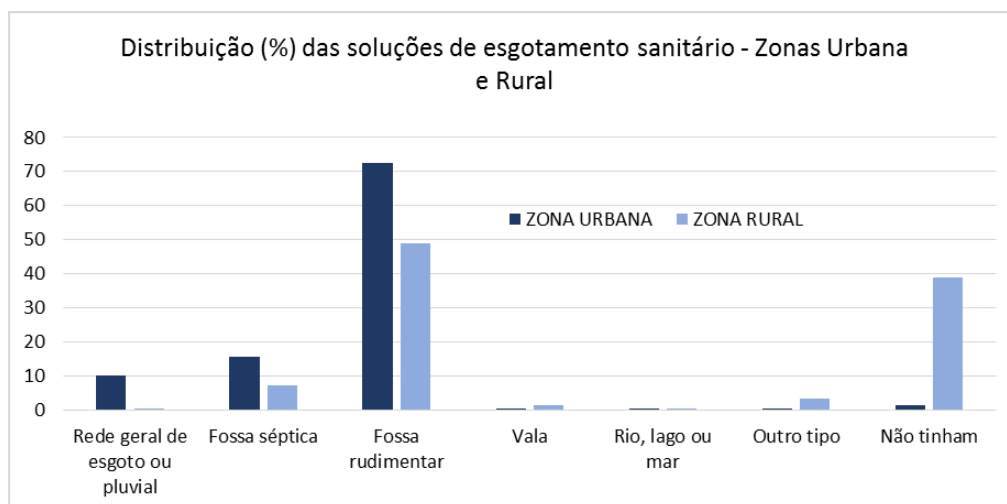
Municípios	Domicílios Rurais							Total
	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham	
Angical	2	441	942	86	-	66	453	1.990
Baianópolis	5	139	1.810	9	-	31	812	2.806
Barra	8	267	1.554	56	2	72	4.098	6.057
Barreiras	5	214	2.470	25	6	71	935	3.726
Buritirama	1	85	639	216	1	284	1.361	2.587
Catolândia	15	43	315	1	-	-	104	478
Cotegipe	3	192	621	20	1	62	935	1.834
Cristópolis	7	562	1.433	2	1	56	746	2.807
Formosa do Rio Preto	3	27	1.029	11	3	12	1.026	2.111
Luís Eduardo Magalhães	1	134	1.184	4	-	16	58	1.397
Mansidão	6	75	801	1	-	8	807	1.698
Muquém do São Francisco	17	370	1.313	18	-	18	524	2.260
Riachão das Neves	14	236	1.434	14	10	114	1.198	3.020
Santa Rita de Cássia	1	73	1.082	25	3	150	1.721	3.055
São Desidério	8	151	3.003	97	-	49	1.478	4.786
Tabocas do Brejo Velho*	10	169	1.087	8	-	330	348	1.952
Wanderley	2	15	1.023	25	-	40	678	1.783
TOTAL	108	3.193	21.740	618	27	1.379	17.282	44.347

Obs.: * município sem sede na RPGA

Fonte: IBGE (2010).

No gráfico da **Figura 6.6** é possível visualizar a baixa cobertura de rede geral de esgoto (SES) e o predomínio da solução por fossas, tanto na zona rural como na zona urbana. Assim, verifica-se que o esgoto sanitário se enquadra na categoria fonte pontual, quando há rede, e fonte difusa, em função do predomínio de fossas, o que diz respeito, especialmente às águas subterrâneas da RPGA.

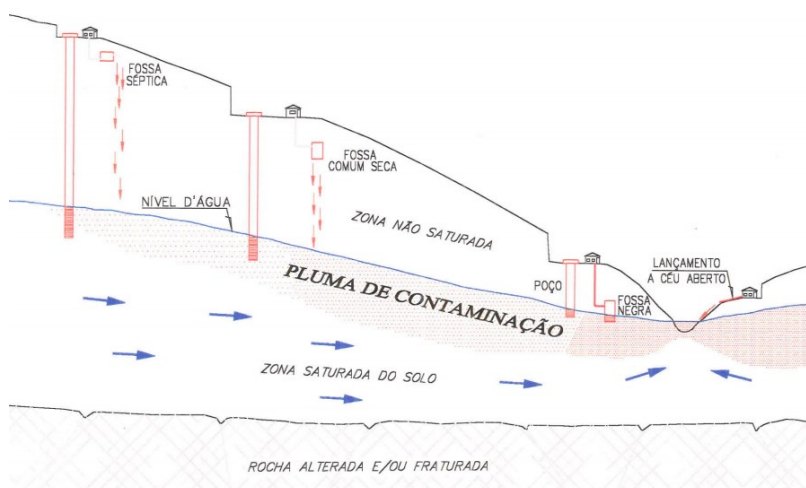
Figura 6.6 - Distribuição (%) das soluções de esgotamento sanitário nas Zonas Urbanas e Rurais dos municípios que compõem a RPGA



Fonte: IBGE (2010).

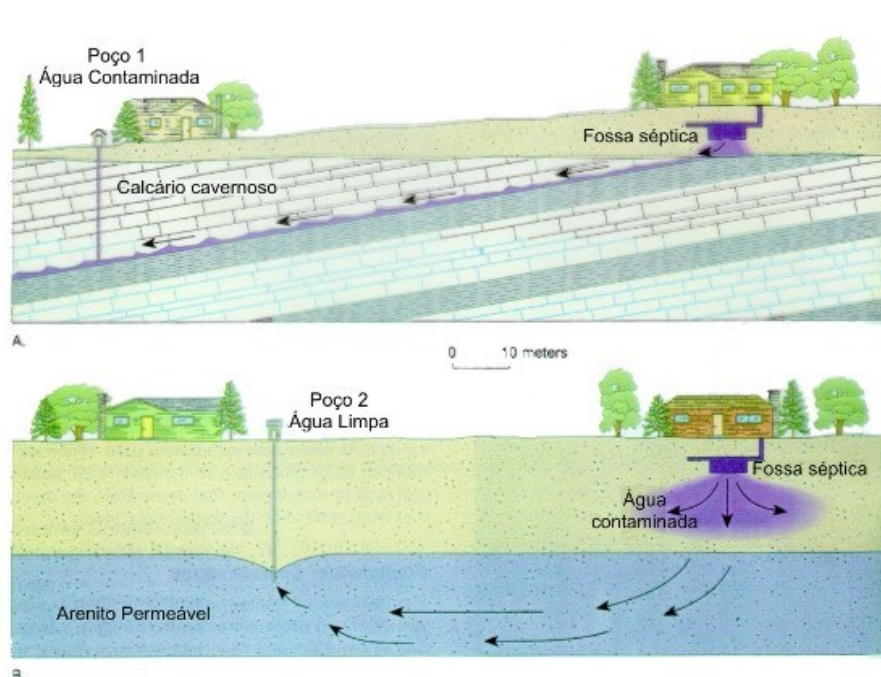
Conforme Espindola (2001), a contaminação das águas subterrâneas pelos sistemas de saneamento in situ – fossas sépticas, fossas secas e fossas negras é um problema crônico em países de desenvolvimento, podendo inclusive se refletir em questões de saúde pública. A **Figura 6.7** mostra um esquema conceitual da contaminação da água subterrânea pelo esgoto sanitário doméstico. Em áreas com geologia cárstica, a situação de contaminação pode ser mais importante, conforme se apresenta no esquema da **Figura 6.8**, verificando-se que o potencial poluidor varia conforme uma série de condições, em especial, da geologia local/regional.

Figura 6.7 - Modelo conceitual da contaminação da água subterrânea pelo esgoto sanitário doméstico



Fonte: Espindola (2001)

Figura 6.8 - Contaminação da água subterrânea pelo esgoto sanitário doméstico – Zonas Cársticas (A) e aquífero sedimentar (B)



A - Embora a água contaminada atravessasse mais de 100 metros antes de alcançar o Poço 1, a água move-se muito rapidamente através do calcário cavernoso para ser purificada;

B - Como a descarga da fossa séptica percola através de um arenito permeável, ela é purificada em uma distância relativamente curta.

Fonte : UNESCO, 1992, Ground Water. Environment and Development - Briefs. No. 2. - Traduzida e adaptada pelo DRM/RJ¹⁶

6.3 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010) revelam que a realidade dos municípios da RPGA não difere muito da dos demais municípios baianos, ou seja, a maioria possui índice de atendimento por coleta de resíduos na zona urbana acima de 90%, tendo como exceções apenas os municípios de Baianópolis (78,6%), Catolândia (88,6%), Cotegipe (86,2%), Mansidão (78,5%), Riachão das Neves (88,8%) e Tabocas do Brejo Velho (81,2%), esta última, com sede fora da RPGA. Quando se observa a área rural dos municípios, a situação é bastante distinta: o município com maior índice de coleta é Luís Eduardo Magalhães, com 57,1% dos domicílios atendidos, enquanto que os demais possuem menos de 26,5% de domicílios com coleta. Dessa forma, o destino mais comum para os resíduos é a queima na propriedade. Municípios tais como: Angical, Baianópolis, Formosa do Rio Preto, Wanderley, Catolândia e Riachão das Neves queimam os resíduos em mais de 80% dos domicílios rurais. Quando não queimados, o destino mais frequente dos resíduos nas áreas rurais é o descarte em terreno baldio ou logradouro.

No **Quadro 6.5** apresenta-se a localização de vazadouros a céu aberto identificados na RPGA, no entanto, outros vazadouros foram identificados por meio dos processos participativos realizados até o momento. Muitos dos vazadouros da RPGA encontram-se próximos dos cursos d'água das bacias, como, por exemplo, os que se localizam em Barra, Cristópolis, Barreiras e Muquém do São Francisco, os quais distam cerca de 1 km de algum curso d'água. No caso desse último, Muquém do São Francisco, o vazadouro e uma estação de tratamento de esgoto estão localizados a menos de 70 metros do curso d'água, Riacho Alegre.

¹⁶ <http://www.drm.rj.gov.br/index.php/areas-de-atuacao/3-aguassubterraneas.html>

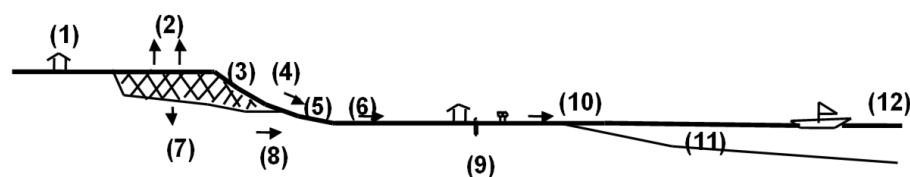
Quadro 6.5 - Coordenadas geográficas dos locais em que se encontram os vazadouros a céu aberto na RPGA

Município	Latitude	Longitude
Angical	-11°58'45.9"	-44°42'59.9"
Baianópolis	-12°19'42.2"	-44°32'07.8"
Barra	-11°05'24.8"	-43°11'25.4"
Barreiras	-12°09'28.9"	-44°50'29.1"
Buritirama	-10°42'37.9"	-43°38'48.5"
Catolândia	-12°18'27.4"	-44°51'54.5"
Cotegipe	-11°58'51.6"	-44°17'03.3"
Cristópolis	-12°13'19.8"	-44°26'10.8"
Formosa do Rio Preto	-11°00'29.3"	-45°11'36.1"
Mansidão	-10°43'42.5"	-44°01'45.9"
Muquém do São Francisco	-12°03'17.6"	-43°32'19.3"
Riachão das Neves	-11°46'12.8"	-44°54'06.5"
Santa Rita de Cássia	-11°00'19.7"	-44°31'35.5"
São Desidério	-12°24'15.2"	-45°01'08.8"
Tabocas do Brejo Velho	-12°42'9.78"	-45°59'17.84"

Fonte: Nota Técnica 5, ajustado a partir de dados da SEDUR (2012) e Planos Municipais de Saneamento Básico.

A **Figura 6.9** apresenta esquema de impactos ambientais negativos potenciais associados a aterros de resíduos, conforme apresentado por Inema (2018). A decomposição do resíduo depositado em aterros gera um líquido denominado chorume, que normalmente apresenta alta concentração de substâncias nocivas, sejam elas orgânicas, inorgânicas ou patogênicas. Quando o aterro não possui impermeabilização na base e sistema de coleta e tratamento do chorume, este infiltra no solo e pode contaminar os aquíferos.

Figura 6.9 - Impactos potenciais associados a aterros de resíduos



- (1) Contaminação direta (pessoas e animais)
- (2) Gases, fumaças e odores
- (3) Macro e micro vetores
- (4) Visual agressivo
- (5) Erosão/escorregamento
- (6) Contaminação da água pluvial
- (7) Contaminação do solo
- (8) Contaminação da água subterrânea
- (9) Uso da água contaminada (consumo e rega)
- (10) Contaminação da água de rios e reservatórios
- (11) Contaminação de sedimentos de fundo de rios e reservatórios
- (12) Contaminação de organismos aquáticos

Fonte: adaptado de IPT (1998) a partir de Inema 2018

Conforme definido pela Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a destinação final ambientalmente adequada inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final ambientalmente adequada. Ainda segundo a lei, a disposição final ambientalmente adequada refere-se à distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

6.4 ÁREAS URBANAS E URBANIZADAS

As áreas urbanas e urbanizadas, além da produção de esgoto sanitário e resíduos sólidos, conforme abordado em tópicos anteriores, são importantes fontes de poluição às águas superficiais e subterrâneas. Destaca-se a água de drenagem das ruas, que carreiam todo o tipo de material, com origem no petróleo, ou metalurgia, podendo conter diversos contaminantes.

Righetto; Gomes; Freitas (2017), avaliando o grau de contaminação associado aos deflúvios superficiais urbanos de Natal, relacionaram, com base em Freitas (2013), que a qualidade destes deflúvios urbanos influencia a qualidade dos corpos aquáticos, transportando diversos tipos de poluentes (sedimentos, nutrientes, matéria orgânica, bactérias e outros patogênicos, hidrocarbonetos, metais pesados e agentes tóxicos):

A superfície do solo, principalmente ruas, sarjetas e telhados, é um dos principais contribuintes de poluentes para o escoamento superficial urbano, conferindo caráter difuso de poluição às águas pluviais urbanas, que, por sua vez, têm sua qualidade relacionada com o tipo de ocupação da bacia (FREITAS, 2013, citado por RIGHETTO; GOMES; FREITAS, 2017).

Ainda de acordo com os autores, a lavagem dos poluentes depositados durante o período seco e o transporte até as áreas receptoras é denominada *washoff* ou carga de lavagem de saída (LS).

Neste processo há a dissolução dos compostos solúveis nas primeiras águas da chuva e, “quanto maior for a intensidade de chuva, maior será a ocorrência do processo de dissolução e transporte” (GOONETILLEKE; THOMAS, 2003, citados por RIGHETTO; GOMES; FREITAS, 2017).

Righetto; Gomes; Freitas (2017) citam ainda que:

Os materiais em suspensão são formados principalmente por minerais, enquanto os materiais orgânicos não passam de 20% (como hidrocarbonetos). Já os nitritos, nitratos e fosfatos encontram-se sob a forma dissolvida. As partículas mais finas (>100 micrômetros) concentram a maior parte dos poluentes, adsorvidas sobre sua superfície — mais de 50% do chumbo e da demanda química de oxigênio (DQO) e da DBO. As águas dos telhados são as menos poluídas, por conterem pequena quantidade de material fino e baixa concentração de hidrocarbonetos; por outro lado, se o telhado é metálico, pode vir a liberar seus compostos, como zinco e cádmio (FINOTTI et al., 2009 citado por RIGHETTO; GOMES; FREITAS, 2017).

Os autores concluem, citando IDE (1984) que, “considerando que os contaminantes são depositados na bacia hidrográfica ao longo do tempo, pode-se supor que o maior carreamento de poluentes ocorra em eventos chuvosos com número maior de dias antecedentes de estiagem”.

6.5 RODOVIAS, TRANSPORTE E ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS

Conforme Inema (2018):

Produtos perigosos são todos os produtos químicos que representam risco para a saúde das pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente. São aqueles classificados pela Organização das Nações Unidas (ONU), a partir de recomendações emanadas de seu Comitê de Peritos em Transporte de Produtos Perigosos e publicados no “Modelo de Regulamento - Recomendações para o Transporte de Produtos Perigosos”, conhecido como Orange Book, bem como no Acordo Europeu para o Transporte Rodoviário – ADR (IPR-DNIT, 2013).

Um fator de suma importância é o conhecimento dos riscos e das características específicas dos produtos envolvidos, razão pela qual a ONU agrupou os produtos perigosos em nove classes distintas, classificação também adotada pela ANTT: classe 1 - explosivos; classe 2 - gases; classe 3 - líquidos inflamáveis; classe 4 - sólidos inflamáveis; substâncias sujeitas a combustão espontânea; substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis; classe 5 - substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos; classe 6 - substâncias tóxicas e substâncias infectantes; classe 7 - material radioativo; classe 8 - substâncias corrosivas; e classe 9 - substâncias e artigos perigosos diversos.

O transporte de produtos perigosos de um ponto de origem até um ponto de destino em veículo e/ou embalagens apropriados deve ser feito utilizando-se técnicas e cuidados especiais preconizados por normas e legislação específicas. Todo veículo que transporta produtos perigosos deve trazer a identificação de risco, constituída por sinalização, incluindo: a) rótulo de risco (dividido em duas metades, sendo a superior do rótulo reservada para o símbolo de risco ou para o nº das subclasses 1.4, 1.5 ou 1.6, e a inferior para textos indicativos da natureza do risco, o nº da classe ou subclasse e grupo de compatibilidade); e b) painel de segurança (comporta, conforme o caso, os números de identificação de risco - nº de risco - e do produto - nº ONU) (INEMA, 2018)

Ao se levar em conta a forte atividade econômica associada ao agronegócio, a qual impulsiona ainda um forte setor de serviços na região, o oeste da Bahia mostra-se como uma importante área de circulação de veículos pesados. Destacam-se a BR-020, que atravessa o extremo oeste da RPGA e a BR-242, que liga as sedes de Ibotirama, Cristópolis, Barreiras e Luís Eduardo Magalhães ao estado de Goiás. São estas as principais rodovias de carga da região.

Conforme a Confederação Nacional do Transporte, em seu estudo sobre acidentes envolvendo caminhões (CNT, 2019), em 2018, foram observa-

dos na BR242, 129 acidentes envolvendo caminhões, sendo 98 feridos e 31 mortos. Na BR-020 foram verificados 19 acidentes envolvendo caminhões, sendo 13 feridos e seis mortos. A presença de caminhões com produtos inflamáveis, ou perigosos é constante nas rodovias da região oeste da Bahia e, em função das longas distâncias percorridas às principais cidades, qualquer acidente que envolva tais substâncias não deverá ter uma rápida resposta de controle e poderá ter consequências graves à qualidade das águas superficiais ou subterrâneas.

Em quaisquer desses trechos de rodovias, em caso de acidente, pode haver vazamento de produtos perigosos, com potencial de contaminação do solo, dos aquíferos e cursos d'água superficiais. O ideal é que haja planos de contingência para o caso de acidentes, com atenção especial às BR-020 e BR-242.

6.6 OUTRAS FONTES DE POLUIÇÃO

Diversas outras fontes de poluição podem ser mencionadas para a RPGA, potencialmente gerando comprometimento às águas superficiais e subterrâneas. Enumeram-se os cemitérios e os poços de combustíveis, que potencialmente contaminam aquíferos; a mineração, a aquicultura, os matadouros e as indústrias, fontes importantes, as quais podem interferir na qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Iniciando-se com os postos de combustíveis (**Figuras 6.10 e 6.11**), estes estão dispersos ao longo de toda a RPGA, tanto nas principais rodovias, como nas zonas urbanas. Não existe uma base organizada que forneça a sua localização.

Figura 6.10 - Posto de Combustíveis em Roda Velha, à margem da BR-020 (observar presença de caminhões)



Fonte: a partir de Google Earth, 2019

Figura 6.11 - Posto de Combustíveis na área urbana de Cristópolis



Fonte: a partir de Google Earth, 2019

Indústrias podem contribuir para poluição ou contaminação das águas por meio do lançamento de metais pesados, compostos orgânicos, entre outros, que mesmo em pequenas quantidades. Estes efluentes (inclusive os gasosos), podem ser altamente tóxicos (INEMA, 2018). Tanto efluentes mal gerenciados, quanto acidentes e vazamentos de produtos químicos, quanto resíduos sólidos dispostos inadequadamente, podem representar uma ameaça de contaminação dos aquíferos. Na RPGA existem poucos estabelecimentos industriais, destacando-se aqueles associados ao agronegócio e alguns laticínios, além dos distritos industriais de alguns municípios, como Barreiras. Chama-se a atenção ainda para os matadouros, fonte potencial de poluição orgânica. No entanto não existem bases de dados sobre sua localização na RPGA.

Sobre cemitérios, de acordo com abordagem do Inema (2018), diversos estudos na literatura (PACHECO et al. 1991; MIGLIORINI, 1994; MARINHO, 1998; PACHECO; MATOS, 2000; MATOS, 2001) indicam que cemitérios podem contribuir com a contaminação de aquíferos por microrganismos, íons de metais e compostos nitrogenados: “o necro-chorume, de cor castanho-acinzentada, viscosa, de cheiro forte e com grau variado de patogenicidade, é uma das características deste tipo de situação, associada à putrefação de corpos humanos”. Os cemitérios, na RPGA se distribuem em todas as sedes municipais (**Figuras 6.12 e 6.13**) e na maior parte dos povoados.

Figura 6.12 - Cemitério em Formosa do Rio Preto



Fonte: a partir de Google Earth, 2019

Figura 6.13 - Cemitério em Barreiras



Fonte: a partir de Google Earth, 2019

De acordo com a abordagem apresentada no Diagnóstico Integrado, a produção mineral da bacia é pouco expressiva e se restringe a exploração de calcário utilizado como corretivo de solo e fosfato como insumo para fabricação de fertilizantes, além de britagem para uso imediato na construção civil. As pedreiras e unidades de insumos para corretivos estão situadas na região de São Desidério e no entorno da sede de Barreiras. As atividades minero-industriais que contemplam o beneficiamento e transformação de produtos minerais também apresentam pouca expressão na RPGA, restringindo-se ao beneficiamento de calcário para obtenção de pó calcário e britas, corte manual de pedras de revestimento e pequenas olarias. O Grupo Galvani (Fosnor) mantém uma unidade beneficiamento e produção de fosfato na cidade de Luís Eduardo Magalhães, entretanto o insumo (rocha) tem origem na Cidade de Irecê, na bacia dos Rios Verde e Jacaré.

A Aquicultura/piscicultura na RPGA (**Figura 6.14**) vem sendo fomentada por órgãos governamentais, em especial, a Bahia Pesca e é também implementada por iniciativa de particulares.

Figura 6.14 - Atividade de Piscicultura em Barreiras

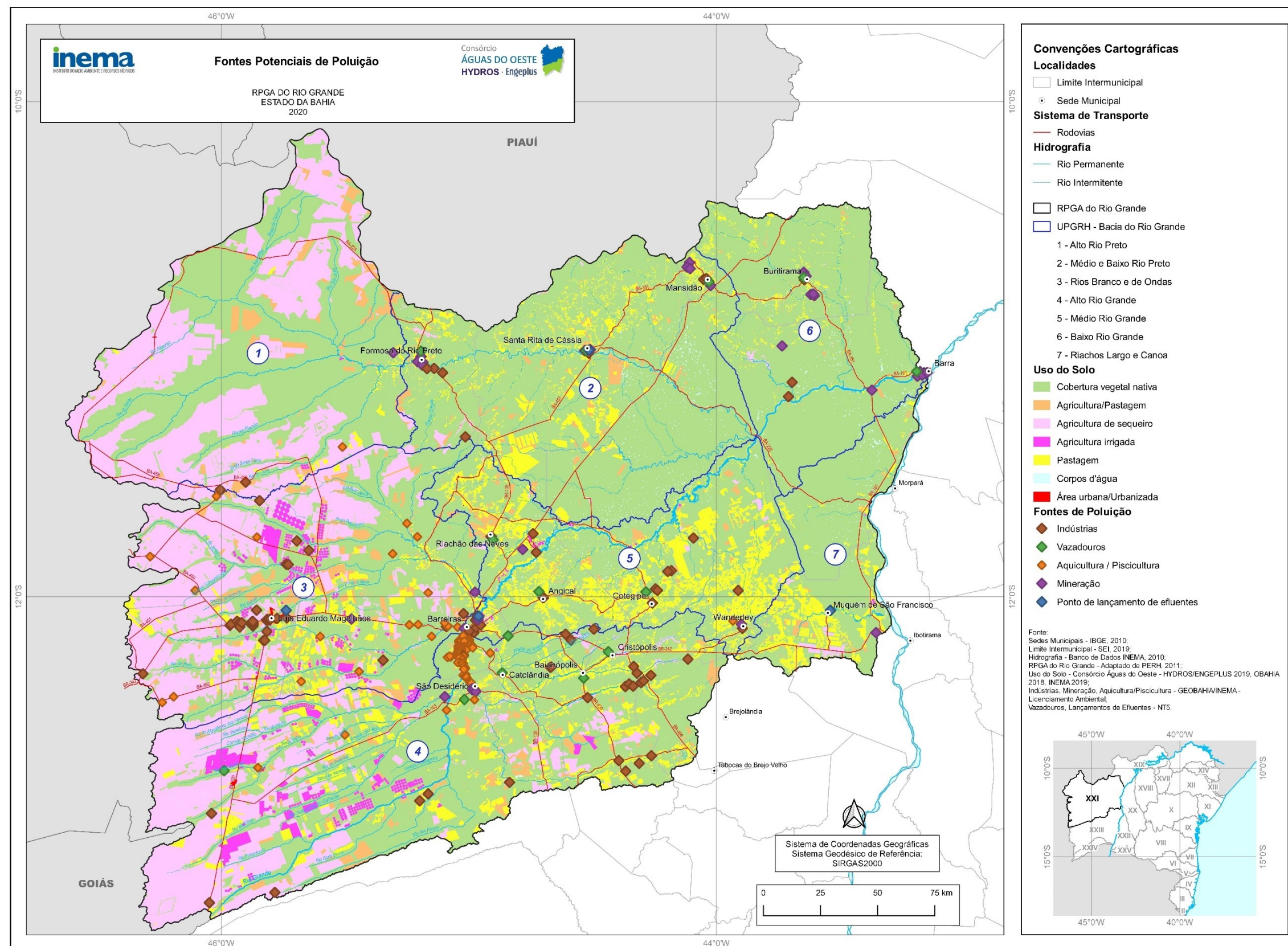


Fonte: a partir de Google Earth, 2019

6.7 MAPA DE FONTES DE POLUIÇÃO PONTUAIS E DIFUSAS

A **Figura 6.15** apresenta o mapa de fontes potenciais de poluição para as águas superficiais e subterrâneas da RPGA. A localização das fontes tomou por base material gerado para as demais Notas Técnicas deste estudo, bem como outras bases disponíveis, especialmente o mapa de uso das terras da SEI (2019). Algumas informações, como aquelas associadas a postos de combustíveis não estavam disponíveis nos diversos cadastros e, portanto, não estão apresentadas no mapa. Os itens 6.1 a 6.6 sintetizam as principais questões associadas a cada tipologia de fontes abordadas no mapa.

Figura 6.15 - Fontes Potenciais de Poluição



PERSPECTIVAS DE FUTURO PARA A RPGA - USOS ATUAIS E FUTUROS



7 PERSPECTIVAS DE FUTURO PARA A RPGA – USOS ATUAIS E FUTUROS

Na elaboração do Prognóstico foram desenvolvidos cenários que permitissem vislumbrar situações futuras para a RPGA do rio Grande, tendo como foco a proposição de estratégias e ações voltadas para a articulação necessária à compatibilização entre disponibilidades e demandas, incluindo no arranjo necessário diferentes setores da sociedade e da esfera governamental com vistas à gestão de recursos hídricos no contexto do crescimento econômico sustentável.

A prospecção de cenários é uma atividade relevante para o planejamento por permitir a antevisão e a antecipação de decisões estratégicas voltadas à melhor gestão. A cenarização leva as instituições ao pensamento estratégico e à antecipação de decisões que as preparem para enfrentar de forma organizada os eventos futuros.

Os cenários estratégicos são ferramentas importantes de orientação ao processo de planejamento da RPGA. Motivada pela incerteza do futuro, a cenarização visa estabelecer possíveis situações que representem aspirações sociais factíveis de serem atendidas tendo em vista o Diagnóstico Integrado realizado e as medidas de compatibilização entre disponibilidade e demandas apresentadas.

Em linhas gerais, os cenários foram estabelecidos a partir do confronto entre as disponibilidades hídricas (atual/tendencial, de escassez recorrente e de mudanças climáticas) e a projeção das vazões outorgadas que, por sua vez, advêm da projeção tendencial de crescimento econômico e demográfico frente a possíveis rumos que possa vir a assumir a conjuntura social e econômica, considerando ainda o limite estabelecido pela vazão máxima outorgável.

Para a RPGA do Rio Grande, foi desenvolvido um modelo de cenarização próprio, voltado para atendimento do especificado nos Termos de Referência e adequado à realidade de grandes volumes de água utilizados para irrigação e uma

percepção de diminuição da disponibilidade hídrica.

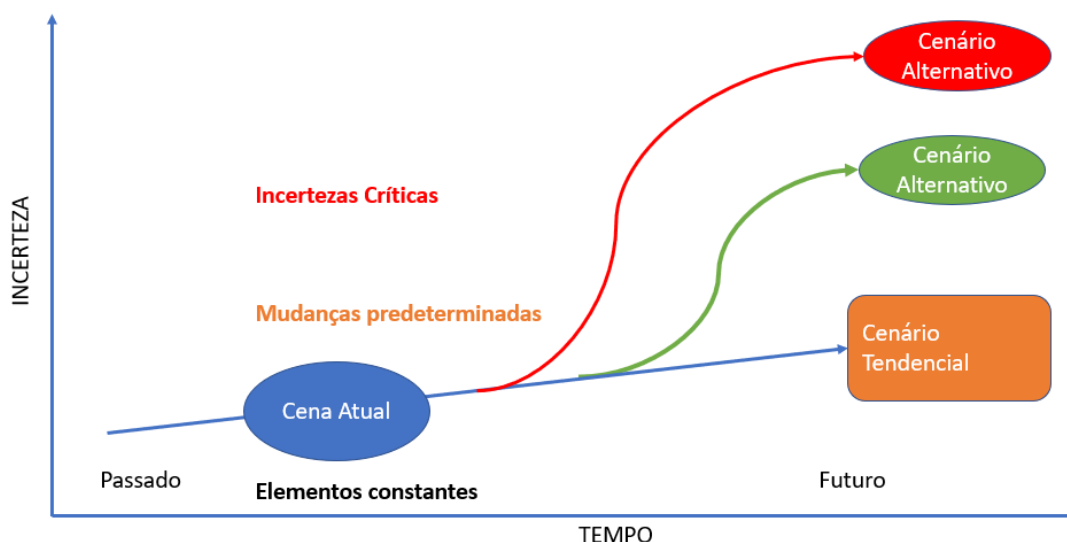
Os cenários tendencial e alternativos de evolução das demandas hídricas ao longo do horizonte de planejamento foram definidos, conforme o Termo de Referência, em curto prazo (três anos, correspondendo ao ano de 2023), médio prazo (sete anos, correspondendo ao ano de 2027) e longo prazo (15 anos, correspondendo ao ano de 2035).

A estruturação dos cenários considera condicionantes e incertezas que foram diagnosticadas como relevantes, abordados de forma integrada e complementar, articulando-se em cenários tendencial e alternativos possíveis de ocorrerem na RPGA e úteis para seu planejamento e a gestão.

O arranjo geral dos cenários propostos para o planejamento é o apresentado na **Figura 7.1**, sendo definidos os seguintes cenários: tendencial, de escassez recorrente e de mudanças climáticas. Estes cenários foram definidos tendo em vista a consolidação de três situações de disponibilidade de água na RPGA:

- A disponibilidade definida pelo balanço hídrico atual que projetada para o período de cenarização corresponde à disponibilidade tendencial, correspondendo ao Cenário Tendencial.
- A disponibilidade de escassez recorrente, representada por uma vazão de escassez moderada, projetada para 2027, permitindo avaliar o impacto de secas que ocorrem historicamente na região, correspondendo ao Cenário de Escassez Recorrente.
- A disponibilidade que registra o impacto de mudanças climáticas, incidentes sobre todo o período de cenarização, baseada nas mudanças indicadas pelos modelos climáticos para a região, correspondente ao Cenário de Mudanças Climáticas.

Figura 7.1 - Representação do modelo de cenarização



Fonte: Elaboração própria, 2020

Na formulação dos cenários de planejamento foram considerados diversos fatores intervenientes, obtidos através da leitura da análise integrada do diagnóstico, considerando seus graus de incerteza. Dentre esses fatores, os mais relevantes para a cenarização são:

- Possibilidades de aceleração ou redução do crescimento econômico regional, definidas, principalmente, pela dinâmica do agronegócio, atividade econômica com maior repercussão sobre a demanda de recursos hídricos;
- Contexto socioeconômico e institucional de inserção da RPGA, que conta com grande extensão territorial e uma estrutura de municípios extensos e com baixa densidade populacional;
- Variações das taxas de crescimento demográfico, definidas pela dinâmica populacional registrada no período anterior;
- Possibilidades de evolução da atividade irrigada, que contou com ritmo acelerado de expansão no período anterior em diversas UB;
- Níveis de eficiência dos processos de gestão dos recursos hídricos, configurando uma situação de elevada vazão outorgada, principalmente para irrigação, tanto superficial quanto subterrânea;
- Usos e ocupação dos solos, com extensas áreas de atividade agropecuária, bem como uma distinção significativa do tipo e intensidade de ocupação a leste a oeste da RPGA;
- Infraestrutura hídrica e de saneamento básico distribuída em uma malha urbana dispersa, formada principalmente de municípios com população reduzida e sedes urbanas distantes;
- Risco de situações de contingência climática recorrentes, representadas por padrões de escassez (seca) com duração e intensidade condizentes com o histórico de precipitações de longo prazo na RPGA;
- Efeitos dos processos de mudanças climáticas, considerando as convergências nos modelos de mudanças climáticas para a região e seus impactos estimados sobre a vazão de disponibilidade no período cenarização;
- Mudanças significativas de tecnologias e manejos de água, principalmente nas atividades produtivas irrigada

Do ponto de vista da demanda de água na RPGA, representada pela projeção da vazão outorgada, conforme descrito no Capítulo 3 deste relatório, foi considerada somente a projeção tendencial, tendo em vista, principalmente, a condicionante representada pela vazão outorgável em cada UB que faz parte da RPGA.

Considerando essa estruturação, os cenários tendencial e de mudança climática do prognóstico da RPGA, considerados na proposta do enquadramento, são descritos a seguir.

7.1 DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS TENDENCIAL E DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

7.1.1 Cenário Tendencial

O cenário tendencial parte da premissa que os fatores socioeconômicos e culturais, bem como a eficácia da gestão de recursos hídricos não irão se diferenciar significativamente das condições atuais diagnosticadas, seguindo projeções de crescimento de acordo com os padrões atuais definidos pela trajetória recente de indicadores e variáveis medidas no passado recente.

A cena atual se caracteriza por um processo ainda intenso de expansão da atividade agropecuária na região, incluindo a expansão da área irrigada, alimentada por condições edafoclimáticas e disponibilidade de áreas para crescimento da produção, principalmente de grãos. O principal setor produtivo regional é o agropecuário, sustentando a presença de alguns centros urbanos maiores que concentram atividades de serviços para atendimento da população regional, mas muito atrelados ao dinamismo do setor primário e um setor secundário de reduzida dimensão.

Nesse contexto socioeconômico regional, a densidade da ocupação na extensa região abrangida pela RPGA é baixa, com taxas de crescimento populacional modestas, com exceção de poucos centros urbanos ligados ao dinamismo agropecuário, ou mesmo reduzida ou negativa na maioria dos municípios com menor população.

No cenário tendencial esse processo irá se manter, com reduzido crescimento das áreas urbanizadas, exceto em poucos centros regionais, além do aspecto já comentado que a região é muito extensa geograficamente e conta com poucos centros urbanos proporcionalmente à sua extensão. No âmbito nacional, a evolução demográfica aponta para taxas decrescentes de crescimento da população em função da redução da taxa de fecundidade. Na RPGA, o reduzido dinamismo populacional não aponta para uma tendência de rápido crescimento e, mesmo os centros regionais que contaram com maior crescimento na década anterior, a tendência é que se registre uma redução em seu ritmo de expansão urbana, apontando para um cenário tendencial de estabilização demográfica e, consequentemente, da demanda de recursos hídricos.

A atividade agropecuária, realizada em grandes extensões na RPGA, especialmente em sua porção oeste, é predominantemente de sequeiro, condicionada, por um lado, pelo regime de chuvas, que são relativamente abundantes e regulares na região, e por outro, pelo mercado de grãos, especialmente soja no cenário atual. A tendência da atividade agropecuária de sequeiro é continuar se expandindo no cenário tendencial, acompanhando o crescimento do mercado das commodities do setor e a tecnologia aplicada a grandes cultivos empresariais, que aponta para uma tendência de crescimento ou manutenção no horizonte de cenarização. Mesmo que os produtos sejam, em geral, membros de famílias que se instalaram na região a partir da década de 1980, o modelo de produção preponderante é o empresarial, que utiliza tecnologias produtivas e de gestão eficazes e modernas. Esse modelo de produção resulta em maior regularidade dos produtos, tanto em relação a outorgas, quanto ao atendimento do código florestal com reserva legal e áreas de proteção permanente, quanto também a condições e regulações ambientais.

A pecuária, entretanto, mais concentrada na porção leste da RPGA, é realizada, predominantemente, com baixa tecnologia e de forma extensiva, sendo mais sensível a flutuações de mercado e, principalmente, à disponibilidade de chuvas para manutenção das pastagens. Tem registrado tendência geral de redução dos rebanhos na última década na maior parte da RPGA e aponta para uma tendência de estabilização de seu tamanho na projeção tendencial.

A atividade irrigada no cenário tendencial, por sua vez, tenderá a continuar se expandindo, porém, a um ritmo menor que o registrado nos últimos 15 anos. Mesmo com a disponibilidade de grandes mananciais para captação de água superficial e com a presença de um aquífero produtivo para captação subterrânea, diversas UB que registraram maior crescimento da vazão outorgada para irrigação estão projetando alcançar o limite outorgável dentro do período de cenarização. Entretanto, a limitação da expansão da atividade irrigada pode ser superada ou mitigada com eventuais mudanças nos cultivos produzidos associados com mudanças de métodos de irrigação ou demandas menores de água para certos cultivos. Ou seja, mesmo que as outorgas sejam limitadas, é possível haver expansão da área irrigada com o mesmo volume de água captada, por conta da introdução de cultivos com menor demanda de água por unidade de área, associado ou não a métodos de irrigação mais eficientes.

Entretanto, tendo em vista o dinamismo e o caráter empresarial da produção agropecuária em grandes extensões da RPGA, do ponto de vista da demanda de água, não há tendência de redução da vazão outorgada, mas sim de seu crescimento onde há limite outorgável a ser utilizado.

Em termos de infraestrutura hídrica para o setor produtivo, a região não é favorecida com relevo e condições de instalação de reservatórios superficiais. Para o setor de saneamento, entretanto, deverão ser mantidos ou mesmo poderão ser ampliados investimentos em sistemas de abastecimento mais seguros e produtivos e, principal-

mente, de instalação de redes de coleta e tratamento de esgotos. Em função de haver poucos núcleos urbanos de maior porte e não haver a tendência de aumento significativo da pressão de demanda, devido ao reduzido dinamismo populacional, é projetado ou cenário tendencial de melhoria da cobertura de serviços de saneamento básico, ainda que não venha a ser atendida toda a demanda existente na RPGA.

A utilização de água obtida de mananciais subterrâneos continuará crescendo, sendo a principal alternativa para a expansão da atividade irrigada nas UB que estão próximas ou estão se aproximando do limite outorgável de água superficial. Tal expansão, tendo em vista o perfil empresarial da produção irrigada, tende a ser feita com controle e a seguir critérios técnicos. Contudo, o volume demandado é muito grande e há risco de rápido esgotamento do limite outorgável de água subterrânea.

O cenário tendencial, portanto, projeta crescimento da área irrigada na RPGA, porém, a um ritmo decrescente em relação ao atual, sendo atingido ou aproximado o limite outorgável em diversas UB que atualmente abrigam grandes extensões de cultivos agrícolas.

Ainda dentro do cenário tendencial, fatores de mercado e preços de commodities agrícolas, principalmente, podem resultar em uma situação de crescimento mais acelerado da atividade agropecuária, que resultaria em maior crescimento ou crescimento mais rápido da vazão outorgada para irrigação. Caso essa condição mais acelerada se configure, dois aspectos podem ser destacados.

Um primeiro aspecto, se refere a variações no ritmo de crescimento da vazão outorgada modificam o tempo de alcance ou aproximação aos limites outorgáveis nas UB que registram essa condição de limitação, mas não modificam o quadro tendencial de maneira geral. Não se projeta, no cenário tendencial, uma redução da vazão outorgada. Ainda que fatores mercadológicos desesti-

mulem a produção irrigada e, consequentemente, a água captada para essa finalidade, a tendência é que as outorgas sejam mantidas e renovadas nas vazões que os produtores já dispõem. Mesmo a implantação da cobrança pelo uso da água, tendo em vista o perfil empresarial dos grandes produtores, pode não representar um estímulo significativo para a redução das outorgas por conta de sua renovação.

O segundo aspecto a considerar em uma eventual situação de crescimento mais acelerado é que o crescimento da atividade agropecuária tende a ter impacto reduzido sobre o crescimento demográfico na RPGA. Impacto migratório mais significativo resultaria da instalação de áreas de agricultura familiar em assentamentos ou aquisição direta por produtores com perfil de agricultura familiar. Essa não é uma tendência para a região, com preços elevados da terra e aptidão para produção em maior escala, não no porte familiar. Uma eventual expansão da área plantada pela agricultura empresarial não gera significativo aumento da necessidade de trabalhadores, uma vez que é altamente mecanizada. Um eventual incremento de riqueza em circulação por conta da expansão da atividade agropecuária deverá afetar de forma mais importante apenas os grandes centros urbanos regionais. Cidades menores terão impacto menor, dada a grande dispersão geográfica das áreas cultivadas.

Outra variação possível do cenário tendencial é representada pela implantação de grandes projetos agroindustriais. A região conta com um projeto de implantação de um polo sucroalcooleiro com produção de cana irrigada. Apesar da movimentação no setor e do anúncio do projeto, não há ainda uma definição de localização e de volumes demandados, tendo em vista se tratar de um polo que reunirá diversas empresas. Contudo, assim como uma eventual situação de aceleração do crescimento da economia, a eventual implantação de um polo agroindustrial irá ocupar a vazão outorgável disponível, seja em uma UB que não projete aproximação ao limite outorgável,

seja em uma UB que se aproxime do limite outorgável, alterando neste último caso, o tempo necessário para atingir o limite outorgável. Ou seja, igualmente não altera a conformação do cenário tendencial, mas apenas o ritmo do crescimento da vazão outorgada.

Do ponto de vista da gestão de recursos hídricos, seguindo o conceito do cenário tendencial não modificar significativamente as características atuais do sistema, a tendência é de que aumente a pressão para alteração dos critérios de outorga, em contrapartida ao desenvolvimento de ações de gestão que já estão estabelecidas e que deverão se disseminar no horizonte de cenarização, a exemplo da obrigatoriedade de hidrometração das captações para irrigação e outras finalidades. Contudo, em função da condição tendencial desse cenário em relação à situação atual, não é projetada alteração na metodologia de outorga, mantendo os limites outorgáveis e uma sistemática de outorga anual e não sazonal, com aumento gradual da vazão outorgada hidrometrada.

Outros instrumentos da Política de Gerenciamento de Recursos Hídricos poderão ser implantados, em especial, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, conforme já vem sendo discutido. Porém, a implantação desse instrumento tenderá a ter impacto limitado sobre a demanda de recursos hídricos, como já foi comentado, em função do perfil empresarial da atividade agropecuária, que pode absorver custos com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos em função do interesse dos produtores preservarem as vazões outorgadas atuais.

Do ponto de vista ambiental, o cenário tendencial projeta a manutenção do processo de conversão de áreas de cerrado em lavouras, ainda que em um ritmo menos acentuado que há uma década, reduzindo a cobertura vegetal nativa na RPGA.

7.1.2 Cenário de Mudanças Climáticas

O cenário de mudanças climáticas retrata uma potencial alteração da vazão de referência tendencial, resultante do efeito do impacto das mudanças climáticas associadas ao aumento da emissão de agentes de efeito estufa que tem como resultado um aumento ou a aceleração do aumento da temperatura média do planeta, com consequências diversas regionalmente no que tange ao clima.

Considerando a projeção da vazão considerando o impacto das mudanças climáticas, estima-se uma redução significativa na vazão de referência de disponibilidade caso esse cenário se confirme.

O pressuposto do cenário de mudanças climáticas é de que a vazão de referência tendencial, calculada com base em um período mais longo, possa estar subestimando o impacto da aceleração recente dos efeitos das mudanças climáticas na região. Assim, por hipótese, o último período de escassez na região, que abrangeu aproximadamente seis anos, período mais extenso que a referência regional de escassez moderada, pode estar refletindo uma escassez recorrente mais severa ou longa, mas também pode estar refletindo uma tendência de rebaixamento da vazão de referência, ou seja, estar refletindo um novo patamar de disponibilidade. Assim, caso este cenário venha a se configurar, é esperado que a recorrência de períodos de escassez seja mais frequente, que a duração dos períodos de escassez seja maior e a intensidade da escassez seja mais severa, o que configuraria não uma excepcionalidade em relação ao cenário tendencial de disponibilidade, mas uma nova condição média de disponibilidade inferior à expressa na vazão de referência tendencial.

Neste cenário de mudanças climáticas, mantida a projeção de demanda tendencial, evidentemente, a vazão outorgada estará muito mais próxima do limite outorgável ou se aproximará dele muito mais rapidamente. Como a projeção de demanda tendencial tem como referência de limite superior a vazão de referência do cenário tendencial, os

balanços hídricos do cenário de mudanças climáticas apontariam para significativos déficits hídricos em diversas UB, que representariam a necessidade de revisão para baixo das vazões outorgadas ao longo do período de cearização.

De certa forma, o cenário de mudanças climáticas apontaria, inicialmente, que a vazão de referência do cenário tendencial possivelmente esteja superestimada ou, pelo menos, com um viés de redução e não de manutenção ao longo do período de cearização. Em segundo lugar, que o cenário de escassez recorrente pode deixar de ser um cenário temporário e eventual, tendendo a se tornar frequente ou mesmo preponderante.

De maneira geral, os efeitos do cenário de escassez recorrente seriam similares aos do cenário de mudanças climáticas, em termos de comprometimento das fontes de abastecimento humano e dessedentação animal, assim como o impacto negativo sobre o crescimento e manutenção da atividade agropecuária, com pressão de aumento da demanda de água para irrigação. No cenário de mudanças climáticas, entretanto, tais efeitos não teriam um caráter temporário, com retorno na maior parte do tempo à condição anterior ao período de escassez, mas representariam impactos mais ou menos permanentes, com períodos de escassez mais longos, seguidos de melhoria da disponibilidade hídrica, porém, sem retorno à disponibilidade hídrica registrada no período anterior ao do horizonte de planejamento.

Nesse cenário de mudanças climáticas, o investimento em fontes alternativas de abastecimento humano se tornará necessário e prioritário, assim como a atividade econômica regional, bastante dependente da agropecuária, será afetada negativamente, com redução da produção e necessidade de revisão dos tipos de cultivo e das técnicas de produção, que precisarão se adaptar a um regime de chuvas mais escasso que o do cenário atual, assim como com redução da agricultura irrigada, por conta da redução das outorgas e da própria disponibilidade hídrica superficial e subterrânea.

Conflitos presentes no cenário atual e projetados para o cenário tendencial deverão se intensificar e se distribuir mais geograficamente no cenário de mudanças climáticas, podendo resultar numa redução significativa da população residente na RPGA, tendo em vista a diminuição da renda gerada localmente e a perda de qualidade de vida por conta das dificuldades de oferta de serviços de saneamento básico adequados.

Do ponto de vista ambiental, a pressão pela conversão de áreas de cerrado para a atividade agropecuária tenderá a reduzir, direcionando-se para regiões, dentro da RPGA ou para fora dela, que apresentem melhores condições de produção, seja por um regime de chuvas mais abundante relativamente àquele da RPGA, seja pela disponibilidade de alguma fonte de captação de água para irrigação com margem para manutenção ou aumento das outorgas em relação à situação atual.

Contudo, caso haja uma redução da atividade agropecuária, áreas anteriormente utilizadas para produção de grãos tenderão a ser desativadas ou transformadas em pastagens com baixa produtividade, aumentando o risco de degradação dos solos em extensas áreas.

7.2 ESTIMATIVA DE CARGAS POLUIDORAS

O produto PP03 - Prognóstico apresenta as estimativas de cargas difusas e pontuais calculadas para a situação atual, que equivale ao Diagnóstico para o ano de 2020 e as cargas potenciais estimadas para o horizonte do Plano, para Curto (2023), Médio (2027) e Longo Prazo (2035). Apresenta também as metodologias e referências adotadas, sendo que no presente produto trazem-se seus principais resultados.

As cargas pontuais são caracterizadas pela sua forma de ingresso concentrada no espaço, podendo ser representadas por um ponto bem definido, tendo como exemplos mais típicos o lançamento de efluentes industriais e domésticos. O relatório PP03 apresenta a estimativa da carga poluidora oriunda dessas duas fontes na RPGA,

sendo alguns dos resultados encontrados apresentados a seguir.

O **Quadro 7.1** identifica todas as estações com as coordenadas de lançamento dos efluente finais, além das vazões encontradas, concentrações adotadas e cargas estimadas.

Segundo dados do Guia Industrial da FIEB apresentados na NT2 - Caracterização do Meio Biótico, Uso e Ocupação do Solo, nos municípios com sede na RPGA foi verificado um total de 351 empreendimentos industriais, destacando-se apenas os municípios de Barreiras e Luís Eduardo Magalhães como aqueles com a maior concentração de indústrias. Destes empreendimentos, sob o ponto de vista de lançamento de cargas, destaca-se a fabricação de óleos vegetais e o abate de animais. Para as demais atividades industriais, considerando-se as tipologias, pode-se assumir que as cargas industriais orgânicas, bacteriológicas e nutrientes estão sendo incorporadas aos esgotos domésticos, via sistemas universais de coleta de esgotos. As concentrações para efluentes industriais adotadas e a estimativa das cargas são apresentadas no **Quadro 7.2**.

Já as cargas difusas são originadas pelo carreamento de poluentes da superfície por ação da chuva, chegando aos corpos d'água em diversos pontos, ou seja, de forma difusa na bacia hidrográfica. Uma abordagem para estimativa destas cargas se dá através do uso de coeficientes de exportação típicos para cada uso do solo. Tais coeficientes buscam expressar o quanto uma determinada área com um tipo de uso exportará em massa um determinado poluente em um dado período. Ressalta-se que as cargas calculadas nessa abordagem são cargas potenciais, sujeitas ainda a um processo de abatimento até seu efetivo ingresso nos corpos d'água.

No **Quadro 7.3** são apresentadas as áreas relativas à agricultura de sequeiro por UB e a estimativa das cargas geradas.

Quadro 7.1 - Estações de tratamento de esgotos na RPGA, pontos de lançamento, concentrações do efluente final e cargas estimadas

Identificação da ETE	UB	Vazão da estação (m³/s)	Lançamento			Concentrações pós tratamento				Cargas			
			Latitude	Longitude	Corpo hídrico	DBO (mg/L)	Ntotal (mg/L)	Ptotal (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	DBO (kg/dia)	NTotal (kg/dia)	PTotal (kg/dia)	Coliformes Termotolerantes (NMP/dia)
ETE 1 Barreiras	21.5.1 - Médio Rio Grande	0,0206	-12,07883	-44,95857	Rio Grande	52,50	28,00	7,80	5,00E+06	93,44	49,84	13,88	8,90E+13
ETE 2 Barreiras	21.5.1 - Médio Rio Grande	0,0052	-12,07897	-44,95863	Rio Grande	52,50	28,00	7,80	5,00E+06	23,59	12,58	3,50	2,25E+13
ETE 3 Barreiras	21.5.1 - Médio Rio Grande	0,0019	-12,07865	-44,95849	Rio Grande	52,50	28,00	7,80	5,00E+06	8,62	4,60	1,28	8,21E+12
ETE Luís Eduardo Magalhães	21.3.1 - Rio Branco	0,0418	-12,05178	-45,73690	Rio Ponta d'Água	52,50	28,00	7,80	5,00E+06	189,60	101,12	28,17	1,81E+14
ETE Muquém do São Francisco	21.7.2 - Riacho Largo	0,0001	-12,05611	-43,53830	Riacho Largo	52,50	28,00	7,80	5,00E+06	0,45	0,24	0,07	4,32E+11
ETE Santa Rita de Cássia	21.2.1 - Médio Rio Preto	0,0041	-11,00355	-44,51460	Rio Preto	52,50	28,00	7,80	5,00E+06	18,60	9,92	2,76	1,77E+13

Fonte: Adaptado de ANA (2010), Barreiras (2010), Luís Eduardo Magalhães (2017), Muquém do São Francisco (2019), Metcalf & Eddy (2004)

Quadro 7.2 - Concentrações e cargas de efluentes industriais estimadas para a RPGA XXI

UB	Empreendimento	Tipologia industrial	Vazão cap- tada (m³/dia)	Vazão lan- çada (m³/dia)	Concentrações (mg/L)						Cargas (kg/dia)		
					Efluente bruto¹			Efluente tratado					
					DBO	NTo- tal	PTo- tal	DBO	Nto- tal	PTotal	DBO	Nto- tal	Ptotal
21.3.1 - Rio Branco	Bunge Alimentos	Fabricação de óleo vegetal	2652	2649,96	160,00	-	100,00	64,00	33,33	100,00	169,60	88,32	265,00
21.3.2 - Rio de Ondas	Frigorifico Frilem	Abatedouro	756	661,50	4593,00	147,00	114,00	1837,20	33,33	114,00	1215,31	22,05	75,41
	Cargil Agrícola	Fabricação de óleo vegetal	300	300,00	160,00	-	100,00	64,00	33,33	100,00	19,20	10,00	30,00
	Cargil Agrícola	Fabricação de óleo vegetal	300	300,00	160,00	-	100,00	64,00	33,33	100,00	19,20	10,00	30,00
	Mauricea Abatedouro	Abatedouro	704	616,00	4593,00	147,00	114,00	1837,20	33,33	114,00	1131,72	20,53	70,22
	Mauricea Abatedouro	Abatedouro	528	462,00	4593,00	147,00	114,00	1837,20	33,33	114,00	848,79	15,40	52,67
	Bunge Alimentos	Fabricação de óleo vegetal	2629	2626,14	160,00	-	100,00	64,00	33,33	100,00	168,07	87,53	262,61
21.4.3 - Rio São Desidério	Avícola Barreiras	Abatedouro	40	35,00	4593,00	147,00	114,00	1837,20	33,33	114,00	64,30	1,17	3,99
	Avícola Barreiras	Abatedouro	520	454,13	4593,00	147,00	114,00	1837,20	33,33	114,00	834,32	15,14	51,77
	Avícola Barreiras	Abatedouro	260	233,63	4593,00	147,00	114,00	1837,20	33,33	114,00	429,22	7,79	26,63
21.5.1 - Médio Rio Grande	Fribarreiras Agro Industrial de Alimentos	Abatedouro	680	595,00	4593,00	147,00	114,00	1837,20	33,33	114,00	1093,13	19,83	67,83

¹Valores médios típicos para efluentes oriundos de abatedouros obtidos de Schatzmann (2009 apud MATSUMURA, 2007); Valores médios de DBO e fósforo típicos para efluentes oriundos de fabricação de óleos obtidos, respectivamente, de Mousavi et. al (2010) e Qiao et al. (2019).

Quadro 7.3 - Cargas poluidoras relativas à agricultura de sequeiro geradas por UB

UPGRH	UB	Área de agricultura de sequeiro (km²)	Estimativa de carga poluidora potencial			
			DBO¹ (kg/dia)	N Total² (kg/dia)	P Total³ (kg/dia)	CT⁴(NMP/dia)
1 - Alto Rio Preto	21.1.1 - Rio do Ouro	789,7	5780,2	2329,5	273,2	5,43E+13
	21.1.2 - Alto Rio Preto	5017,1	36725,1	14800,4	1735,9	3,45E+14
2 - Médio e Baixo Rio Preto	21.2.1 - Médio Rio Preto	119,9	877,4	353,6	41,5	8,25E+12
	21.2.2 - Riacho Cambo-eiro	22,6	165,7	66,8	7,8	1,56E+12
	21.2.3 - Vereda do Formigueiro	5,5	40,1	16,2	1,9	3,77E+11
	21.2.4 - Baixo Rio Preto	2,4	17,4	7,0	0,8	1,63E+11
3 - Rios Branco e de Ondas	21.3.1 - Rio Branco	3402,6	24906,7	10037,5	1177,3	2,34E+14
	21.3.2 - Rio de Ondas	1829,7	13393,5	5397,7	633,1	1,26E+14
4 - Alto Rio Grande	21.4.1 - Rio das Fêmeas	2943,8	21548,9	8684,3	1018,6	2,03E+14
	21.4.2 - Rio Grande	1383,7	10128,5	4081,8	478,7	9,52E+13
	21.4.3 - Rio São Desidério	535,7	3921,2	1580,3	185,3	3,69E+13
5 - Médio Rio Grande	21.5.1 - Médio Rio Grande	90,9	665,1	268,0	31,4	6,25E+12
6 - Baixo Rio Grande	21.6.1 - Baixo Rio Grande	38,8	283,9	114,4	13,4	2,67E+12
7 - Riachos Largo e Canoa	21.7.1 - Riacho da Canoa	6,1	44,3	17,9	2,1	4,16E+11
	21.7.2 - Riacho Largo	86,0	629,9	253,8	29,8	5,92E+12
Total		16274,3	119127,9	48009,2	5630,9	1,12E+15

¹Demanda Bioquímica de Oxigênio (quilograma/dia); ² Nitrogênio Total (quilograma/dia); ³ Fósforo Total (quilograma/dia); ⁴ Coliformes Termotolerantes (Número Máximo Provável em 100 mL/dia).

Fonte: Elaboração própria, 2020

A agricultura irrigada propicia um maior carregamento potencial desses nutrientes do que a agricultura não irrigada. A área total da agricultura irrigada na RPGA é apresentada no **Quadro 7.4**, junto a estimativa das cargas por UB.

As áreas de pastagens estão associadas a criação de animais. A área por UB e as respectivas cargas potenciais relacionadas a estas atividades são apresentadas no **Quadro 7.5**.

Para a estimativa das cargas naturalmente produzidas na RPGA, somaram-se as áreas de cobertura vegetal nativa, que contemplam as áreas relativas a Cerrado, Floresta Estacional, Vegetação com Influência Fluvial e/ou Lacustre e Caatinga. O **Quadro 7.6** apresenta a área de cobertura vegetal nativa por UB e as respectivas cargas associadas.

Com os valores estimados de cargas difusas de fonte doméstica dispostos nas minibacias, foi possível então calcular os valores acumulados por UB ou UPGRH. O **Quadro 7.7** apresenta os valores acumulados das cargas geradas por UB.

Quadro 7.4 - Cargas poluidoras relativas à agricultura irrigada geradas por UB

UPGRH	UB	Área de agricultura irrigada (km²)	Estimativa de carga potencial poluidora			
			DBO¹ (kg/dia)	N Total² (kg/dia)	P Total³ (kg/dia)	CT⁴(NMP/dia)
1 - Alto Rio Preto	21.1.1 - Rio do Ouro	6,5	47,6	37,1	8,0	4,47E+11
	21.1.2 - Alto Rio Preto	1,7	12,3	9,6	2,1	1,16E+11
2 - Médio e Baixo Rio Preto	21.2.1 - Médio Rio Preto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00
	21.2.2 - Riacho Camboeiro	0,02	0,1	0,1	0,0	1,32E+09
	21.2.3 - Vereda do Formigueiro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00
	21.2.4 - Baixo Rio Preto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00
3 - Rios Branco e de Ondas	21.3.1 - Rio Branco	362,0	2650,0	2063,6	445,3	2,49E+13
	21.3.2 - Rio de Ondas	188,3	1378,5	1073,4	231,6	1,30E+13
4 - Alto Rio Grande	21.4.1 - Rio das Fêmeas	442,4	3238,3	2521,6	544,1	3,04E+13
	21.4.2 - Rio Grande	182,3	1334,1	1038,9	224,2	1,25E+13
	21.4.3 - Rio São Desidério	52,1	381,0	296,7	64,0	3,58E+12
5 - Médio Rio Grande	21.5.1 - Médio Rio Grande	26,3	192,5	149,9	32,3	1,81E+12
6 - Baixo Rio Grande	21.6.1 - Baixo Rio Grande	0,2	1,1	0,9	0,2	1,05E+10
7 - Riachos Largo e Canoa	21.7.1 - Riacho da Canoa	0,3	2,5	1,9	0,4	2,30E+10
	21.7.2 - Riacho Largo	4,4	32,5	25,3	5,5	3,06E+11
Total		1266,5	9270,7	7219,0	1557,8	8,71E+13

¹Demanda Bioquímica de Oxigênio (quilograma/dia); ² Nitrogênio Total (quilograma/dia); ³ Fósforo Total (quilograma/dia); ⁴ Coliformes termotolerantes (Número Máximo Provável em 100 mL/dia).

Fonte: Elaboração própria, 2020

Quadro 7.5 - Cargas poluidoras relativas às pastagens geradas por UB

UPGRH	UB	Área de pastagem (km²)	Estimativa de carga poluidora gerada			
			DBO¹ (kg/dia)	N Total² (kg/dia)	P Total³ (kg/dia)	CT⁴ (NMP/dia)
1 - Alto Rio Preto	21.1.1 - Rio do Ouro	182,6	410,8	164,3	9,1	1,32E+15
	21.1.2 - Alto Rio Preto	445,3	1002,0	400,8	22,3	3,21E+15
2 - Médio e Baixo Rio Preto	21.2.1 - Médio Rio Preto	886,0	1993,5	797,4	44,3	6,39E+15
	21.2.2 - Riacho Camboeiro	622,1	1399,7	559,9	31,1	4,49E+15
	21.2.3 - Vereda do Formigueiro	247,2	556,2	222,5	12,4	1,78E+15
	21.2.4 - Baixo Rio Preto	32,6	73,3	29,3	1,6	2,35E+14
3 - Rios Branco e de Ondas	21.3.1 - Rio Branco	883,0	1986,8	794,7	44,2	6,37E+15
	21.3.2 - Rio de Ondas	907,4	2041,7	816,7	45,4	6,54E+15
4 - Alto Rio Grande	21.4.1 - Rio das Fêmeas	763,6	1718,1	687,2	38,2	5,51E+15
	21.4.2 - Rio Grande	627,0	1410,7	564,3	31,3	4,52E+15
	21.4.3 - Rio São Desidério	1605,2	3611,6	1444,7	80,3	1,16E+16
5 - Médio Rio Grande	21.5.1 - Médio Rio Grande	2979,5	6703,8	2681,5	149,0	2,15E+16
6 - Baixo Rio Grande	21.6.1 - Baixo Rio Grande	334,9	753,6	301,4	16,7	2,41E+15
7 - Riachos Largo e Canoa	21.7.1 - Riacho da Canoa	104,2	234,5	93,8	5,2	7,52E+14
	21.7.2 - Riacho Largo	668,2	1503,5	601,4	33,4	4,82E+15
Total		11288,7	25399,7	10159,9	564,4	8,14E+16

¹Demanda Bioquímica de Oxigênio (quilograma/dia); ² Nitrogênio Total (quilograma/dia); ³ Fósforo Total (quilograma/dia); ⁴ Coliformes termotolerantes (Número Máximo Provável em 100 mL/dia).

Fonte: Elaboração própria, 2020

Quadro 7.6 - Cargas poluidoras relativas à cobertura vegetal nativa geradas por UB

UPGRH	UB	Área de cobertura vegetal nativa (km²)	Estimativa de carga poluidora potencial		
			DBO¹ (kg/dia)	N Total² (kg/dia)	P Total³ (kg/dia)
1 - Alto Rio Preto	21.1.1 - Rio do Ouro	1170,4	1404,5	702,3	45,6
	21.1.2 - Alto Rio Preto	6637,3	7964,8	3982,4	258,9
2 - Médio e Baixo Rio Preto	21.2.1 - Médio Rio Preto	4841,4	5809,7	2904,9	188,8
	21.2.2 - Riacho Camboeiro	4063,2	4875,8	2437,9	158,5
	21.2.3 - Vereda do Formigueiro	1582,6	1899,1	949,6	61,7
	21.2.4 - Baixo Rio Preto	1079,3	1295,2	647,6	42,1
3 - Rios Branco e de Ondas	21.3.1 - Rio Branco	3729,7	4475,6	2237,8	145,5
	21.3.2 - Rio de Ondas	2615,0	3138,0	1569,0	102,0
4 - Alto Rio Grande	21.4.1 - Rio das Fêmeas	2322,4	2786,9	1393,5	90,6
	21.4.2 - Rio Grande	2864,7	3437,7	1718,8	111,7
	21.4.3 - Rio São Desidério	5389,0	6466,8	3233,4	210,2
5 - Médio Rio Grande	21.5.1 - Médio Rio Grande	5952,7	7143,2	3571,6	232,2
6 - Baixo Rio Grande	21.6.1 - Baixo Rio Grande	7691,2	9229,4	4614,7	300,0
7 - Riachos Largo e Canoa	21.7.1 - Riacho da Canoa	2291,7	2750,0	1375,0	89,4
	21.7.2 - Riacho Largo	1355,8	1626,9	813,5	52,9
Total		53586,4	64303,7	32151,9	2089,9

¹Demanda Bioquímica de Oxigênio (quilograma/dia); ² Nitrogênio Total (quilograma/dia); ³ Fósforo Total (quilograma/dia).

Fonte: Elaboração própria, 2020

Quadro 7.7 - Cargas poluidoras potenciais domésticas por UB

RPGA	UPGRH	Cargas poluidoras domésticas potenciais por UB da RPGA XXI				
		UB	DBO (kg/dia)	Nitrogênio (kg/dia)	Fósforo (kg/dia)	Coliformes (Org/dia)
RPGA XXI: Rio Grande	1 - Alto Rio Preto	21.1.1 - Rio do Ouro	49,52	4,13	0,92	9,14E+11
		21.1.2 - Alto Rio Preto	92,03	7,67	1,70	1,70E+12
	2 - Médio e Baixo Rio Preto	21.2.1 - Médio Rio Preto	2.506,12	209,01	46,41	1,21E+13
		21.2.2 - Riacho Camboeiro	169,88	14,18	3,15	3,08E+12
		21.2.3 - Vereda do Formigueiro	850,30	70,89	15,75	5,88E+12
		21.2.4 - Baixo Rio Preto	33,90	2,83	0,63	6,18E+11
	3 - Rios Branco e de Ondas	21.3.1 - Rio Branco	1.661,88	140,00	30,78	6,17E+12
		21.3.2 - Rio de Ondas	1.996,70	168,63	36,98	4,87E+12
	4 - Alto Rio Grande	21.4.1 - Rio das Fêmeas	478,54	39,92	8,86	8,75E+12
		21.4.2 - Rio Grande	355,98	29,70	6,59	4,95E+12
		21.4.3 - Rio São Desidério	3.548,67	297,52	65,72	3,84E+13
	5 - Médio Rio Grande	21.5.1 - Médio Rio Grande	5.018,70	423,25	92,94	2,53E+13
	6 - Baixo Rio Grande	21.6.1 - Baixo Rio Grande	1.973,39	164,74	36,54	1,54E+13
	7 - Riachos Largo e Canoa	21.7.1 - Riacho da Canoa	483,28	40,39	8,95	7,57E+12
		21.7.2 - Riacho Largo	356,34	29,89	6,60	5,32E+12
Total			19.575,25	1.642,76	362,50	1,41E+14

Fonte: Elaboração própria

O somatório das cargas difusas relativas à agricultura de sequeiros, agricultura irrigada, pastagem, cargas de fontes naturais (vegetação) e cargas domésticas referentes à população não atendida por ETE é apresentado no **Quadro 7.8**.

Quadro 7.8 - Cargas difusas poluidoras potenciais totais

UPGRH	UB	Estimativa de carga poluidora potencial			
		DBO ¹ (kg/dia)	N Total ² (kg/dia)	P Total ³ (kg/dia)	CT ⁴ (NMP/dia)
1 - Alto Rio Preto	21.1.1 - Rio do Ouro	7.692,7	3.237,2	336,9	1,37E+15
	21.1.2 - Alto Rio Preto	45.796,3	19.200,9	2.020,8	3,56E+15
2 - Médio e Baixo Rio Preto	21.2.1 - Médio Rio Preto	11.186,7	4.264,9	321,0	6,41E+15
	21.2.2 - Riacho Camboeiro	6.611,1	3.078,8	200,6	4,49E+15
	21.2.3 - Vereda do Formigueiro	3.345,7	1.259,1	91,7	1,79E+15
	21.2.4 - Baixo Rio Preto	1.419,8	686,7	45,2	2,36E+14
3 - Rios Branco e de Ondas	21.3.1 - Rio Branco	35.681,0	15.273,6	1.843,0	6,63E+15
	21.3.2 - Rio de Ondas	21.948,4	9.025,4	1.049,0	6,69E+15
4 - Alto Rio Grande	21.4.1 - Rio das Fêmeas	29.770,7	13.326,6	1.700,3	5,75E+15
	21.4.2 - Rio Grande	16.666,9	7.433,5	852,6	4,63E+15
	21.4.3 - Rio São Desidério	17.929,3	6.852,5	605,5	1,17E+16
5 - Médio Rio Grande	21.5.1 - Médio Rio Grande	19.723,4	7.094,3	537,9	2,15E+16
6 - Baixo Rio Grande	21.6.1 - Baixo Rio Grande	12.241,4	5.196,2	366,9	2,43E+15
7 - Riachos Largo e Canoa	21.7.1 - Riacho da Canoa	3.514,6	1.529,0	106,0	7,60E+14
	21.7.2 - Riacho Largo	4.149,1	1.723,9	128,1	4,83E+15
Total		237.677,2	99.182,6	10.205,5	8,27E+16

¹ Demanda Bioquímica de Oxigênio (quilograma/dia); ² Nitrogênio Total (quilograma/dia); ³ Fósforo Total (quilograma/dia); ⁴ Coliformes termotolerantes (Número Máximo Provável em 100 mL/dia).

Fonte: Elaboração própria, 2020

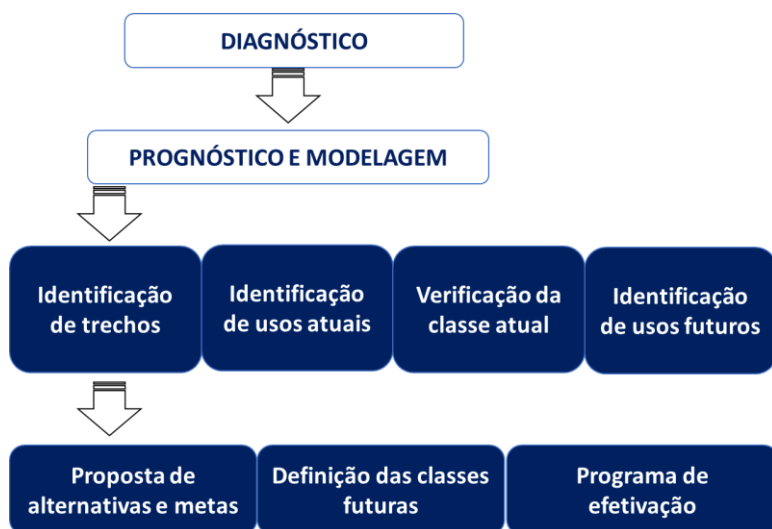
ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS



8 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS

A seleção dos trechos dos cursos d'água superficiais da RPGA a serem alvo da proposta de enquadramento teve início a partir dos processos participativos realizados no âmbito deste estudo, ainda na fase de diagnóstico, bem como nas análises realizadas sobre o uso e a ocupação do solo, identificação das fontes de poluição, inventário de outorgas superficiais existentes, conhecimento sobre a disponibilidade e a demanda e a análise dos resultados obtidos a partir do Programa Monitora do Inema. A **Figura 8.1** apresenta a série de procedimentos executados para a proposição do enquadramento na RPGA.

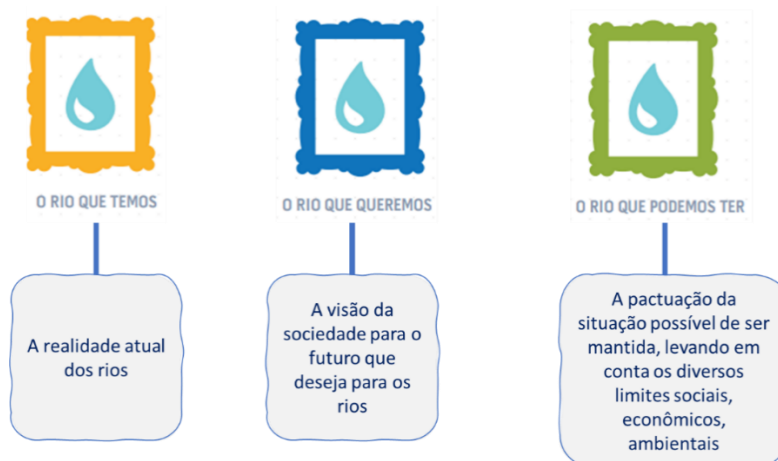
Figura 8.1 - Procedimentos realizados para a Proposta de Enquadramento



Fonte: Elaboração própria, 2020.

Todo o processo de construção das alternativas de enquadramento foi debatido com a CTPPP e com o Inema, sendo os resultados apresentados nesse item, sempre tendo em vista que o processo de enquadramento representa uma pactuação com os usuários da água, tendo como meta alcançar a qualidade de água necessária aos usos futuros pretendidos (**Figura 8.2**).

Figura 8.2 - Os rios do enquadramento



Fonte: adaptado de ANA (2020).

De acordo com ANA (2020):

Para estabelecer um objetivo de qualidade da água, é preciso: avaliar a condição atual do rio, ou seja, “o rio que temos”; aferir, junto à população da bacia, a condição de qualidade desejada para aquele rio, “o rio que queremos”; e, por fim, discutir e pactuar a meta com os diferentes atores da bacia hidrográfica, “o rio que podemos ter”, levando em conta as limitações técnicas, sociais e econômicas para seu alcance (ANA, 2020).

8.1 SELEÇÃO DE TRECHOS

Os trechos a serem alvo da proposta foram selecionados a partir do estabelecimento de critérios:

PERTENCIMENTO À MALHA HÍDRICA PRINCIPAL

Os principais rios da RPGA deveriam ser alvo da proposta de enquadramento, em função de sua importância para os diversos usos e representatividade na RPGA.

INSERÇÃO EM POLIGONAL DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO COM CATEGORIA SNUC

As Unidades de Conservação (UC) podem ser de Proteção Integral (UCPI) ou de Uso Sustentável (UCUS). Consistem em áreas sob graus de proteção diversos, no entanto, mais significativo que aquelas onde não há UC.

EXISTÊNCIA DE PONTO DO PROGRAMA MONITORA

O Inema distribuiu sua malha do Programa Monitora nos principais rios do estado da Bahia. A presença de um ponto do Monitora já indica a importância do corpo d'água. Adicionalmente, esse rio (ou trecho de rio) terá sua qualidade de água conhecida, possibilitando a avaliação de sua adequação aos usos atuais e pretendidos.

PRESENÇA DE SEDES MUNICIPAIS E FONTES DE POLUIÇÃO SIGNIFICATIVA

As sedes municipais contribuem com esgotos domésticos de forma pontual ou difusa aos rios da RPGA, além de potencialmente serem responsáveis pelo input de outros poluentes potenciais, associados a pequenas indústrias, oficinas mecânicas e *run off*¹⁷. Necessariamente um corpo d'água contíguo às sedes municipais da RPGA foi alvo da proposta de enquadramento. Outras fontes potenciais existem na RPGA, a exemplo de indústrias e principalmente atividades agropecuárias.

¹⁷ Coeficiente de escoamento superficial, ou coeficiente run off, ou coeficiente de deflúvio, é definido como a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente pode ser relativo a uma chuva isolada ou relativo a um intervalo de tempo onde várias chuvas ocorreram

PRESENÇA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO DE SEDES MUNICIPAIS

Corpos d'água utilizados como manancial para abastecimento de sedes municipais, verificado por meio de outorga necessariamente foram alvo da proposta de enquadramento.

USO AGROPECUÁRIO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR PARTE DE PEQUENOS PRODUTORES E COMUNIDADES RURAIS

Muitas pequenas comunidades rurais, inclusive tradicionais, estabelecem-se em torno de corpos d'água perenes e intermitentes. Às margens desses rios as comunidades plantam, criam gado e podem usar as águas para abastecimento humano, mesmo sem tratamento prévio. Também utilizam as águas para recreação de contato primário e dessedentação animal. Assim, rios ou trechos de rio com muitas comunidades e com utilização das suas margens por parte da agricultura familiar foram alvo da proposta de enquadramento.

INDICAÇÃO DE COMPROMETIMENTO FUTURO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS A PARTIR DA MODELAGEM

Nos cenários tendencial e de mudanças climáticas, alguns rios mostraram tendência de redução de qualidade. Estes trechos foram incluídos na proposta de enquadramento, como uma forma de evitar que a situação da água se deteriore comprometendo os usos futuros.

A presença de TI atribui classe mandatória para enquadramento **voltado à proteção das comunidades aquáticas nesses territórios em Classe 1 (Resolução Conama 357/2005)**, de trechos no interior ou próximos o suficiente para afetar o uso da água.

São alvo da proposta de enquadramento 46 trechos de corpos d'água superficiais da RPGA. Destaca-se que todos os trechos são ambientes de água doce. O **Quadro 8.1** apresenta os trechos alvo da proposta de enquadramento, os quais foram definidos e discutidos durante discussões com o Inema e a CTPPP, de acordo com os critérios definidos anteriormente.

Quadro 8.1 - Trechos com Proposta de Enquadramento – RPGA do Rio Grande

Código do trecho	Corpo Hídrico	Descrição do trecho
GRP1	Rio Sassafrás e seus afluentes brejo do Ouricuri e córrego Buritirama	Das nascentes até a foz do rio Sassafrás no rio Sapão
GRP2	Rio São José, rio do Livramento e brejos Santa Rosa e dos Veados	Das nascentes até a sua foz no rio Sapão
GRP3	Rio Sapão (Trecho 1)	Da divisa estadual até o fim da EE Serra Geral do Tocantins, incluindo seus afluentes córregos Nove Galhos e Hermiço
GRP4	Rio Sapão (Trecho 2)	Do fim da EE Serra Geral do Tocantins, até a sua foz no rio Preto - incluindo seus afluentes córregos do Salto e Ribeirão
GRP5	Riachão	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto, incluindo seus afluentes veredas do Brejão e São Pedro
GRP6	Rio do Ouro	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto, incluindo seus afluentes rio e brejo Santa Clara
GRP7	Riacho Vereda da Batalha	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto, incluindo seu afluente riacho Salobro
GRP8	Brejo Sucuriú	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto
GRP9	Riacho Brejinho	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto
GRP10	Riacho da Lagoa	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto
GRP11	Veredas da margem esquerda do rio Preto entre Formosa do rio Preto e Santa Rita de Cássia	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto
GRP12	Corpos d'água da margem direita do rio Preto entre Formosa do rio Preto e Santa Rita de Cássia	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto
GRP13	Vereda do Formigueira/ Mansidão	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto
GRP14	Rio Preto (trecho 1)	De suas nascentes até a sede de Formosa do Rio Preto, na ponte da BR135
GRP15	Rio Preto (trecho 2)	Da sede de Formosa do Rio Preto, na ponte da BR135 até a sede de Santa Rita de Cássia, na ponte da BA-451
GRP16	Rio Preto (trecho 3)	Da sede de Santa Rita de Cássia, na ponte da BA-451 até sua foz no rio Grande
GRP17	Corpos d'água na TI Fazenda Jenipa-peiro	De suas nascentes até sua foz no rio Preto
GRC1	Riacho do Camboeiro e seus afluentes	Das nascentes até sua foz no rio Grande
GRB1	Rio Ponta d'Água / dos Cachorros	Da nascente até sua foz no rio de Janeiro
GRB2	Rio das Balsas e riacho do Entrudo	Das nascentes até sua foz no rio de Janeiro
GRB3	Rio de Janeiro	Das nascentes até sua foz no rio Branco
GRB4	Rio Bom Jesus e brejo Pequizeiro	Das nascentes até sua foz no rio Branco
GRB5	Riachos da porção final do rio Branco	Das nascentes até sua foz no rio Branco
GRB6	Rio Branco (Trecho 1)	Das nascentes até o encontro com o rio Bom Jesus
GRB7	Rio Branco (Trecho 2)	Do encontro com o rio Bom Jesus até sua foz no rio Grande
GRO1	Rio do Borá	De suas nascentes até a foz no rio de Ondas

(continua)

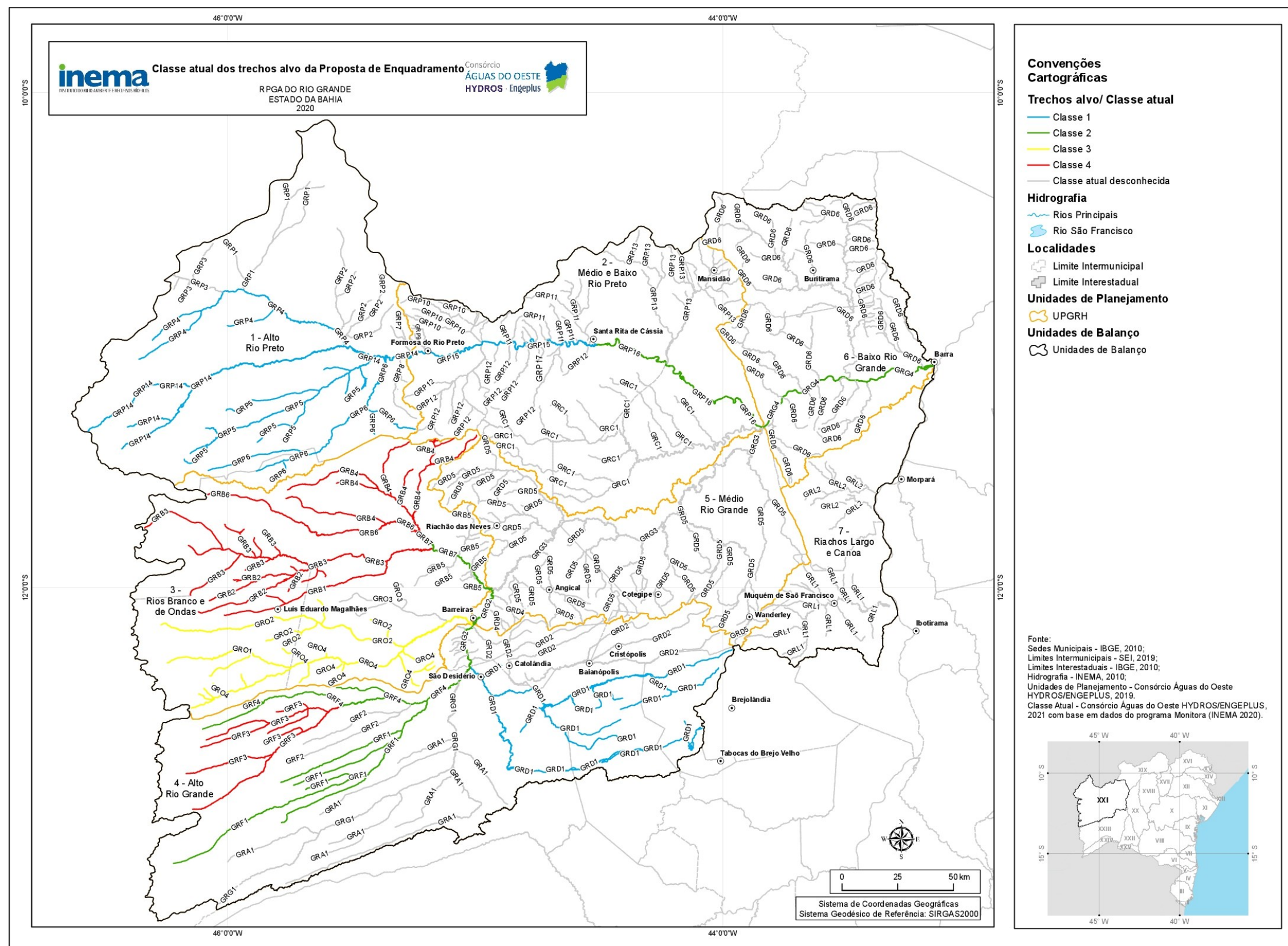
Quadro 8.1 - Trechos com Proposta de Enquadramento – RPGA do Rio Grande (conclusão)

Código do trecho	Corpo Hídrico	Descrição do trecho
GRO2	Rio Cabeceira de Pedras	De suas nascentes até a foz no rio de Ondas
GRO3	Rio Cabeceira das Lajes	De suas nascentes até a foz no rio de Ondas
GRO4	Rio de Ondas	De suas nascentes até a foz no rio Grande
GRF1	Rio Galheirão e seus afluentes	De suas nascentes até a foz do Galheirão no rio das Fêmeas, incluindo os rios Triste e Feio, Baixão Vereda Seca e da Pratinha
GRF2	Ribeirão dos Bois e seu afluente Vereda Seca	De suas nascentes à foz do ribeirão dos Bois no rio das Fêmeas
GRF3	Rio Roda Velha e seus afluentes, rio Mosquitão e Pau Ferro	De suas nascentes à foz do Roda Velha no rio das Fêmeas
GRF4	Rio das Fêmeas	Rio das Fêmeas (porção inicial conhecida como rio do Algodão), das nascentes até sua foz no rio Grande
GRA1	Afluentes do Rio Grande - Extremo Oeste	Afluentes do alto rio Grande, a montante de São Desidério: Fervedouro, Gado Bravo, dos Porcos, ribeirão Pindaíba, rio Cacheado, Veredas Passaginha e Anastácia
GRD1	Córrego São Desidério e seus afluentes	Córrego São Desidério e seus afluentes rio Tamanduá, Marimbus Porto Alegre, Riachos Grande, Ponte de Terra, da Barra, Forquilha e da Passagem. Das nascentes até a foz do São Desidério no rio Grande
GRD2	Ribeiro da Boa Sorte e seus afluentes	Ribeiro da Boa Sorte e seus afluentes (riacho das águas vermelhas, riacho Poções, riacho das arapuás). Das nascentes até a foz no rio Grande
GRD3	Afluentes do rio Grande entre São Desidério e Barreiras	Riacho do Mocambo, Riacho da Gameleira, Riacho Barroco, Riacho da Passagem Funda e outros, das nascentes até a foz no rio Grande
GRD4	Afluentes do rio Grande, entre Barreiras e a foz do rio Branco	Riacho da Manica, Riacho São João, Riacho do Meio, Riacho dos Campões e outros. Das nascentes à sua foz no rio Grande
GRD5	Afluentes do rio Grande, entre a foz do rio Branco e a foz do rio Preto	Riachos Grande, Angical, do Curralinho, do Jardim, do Benfica, das Missões, Cotegipe, da Vereda, Tijucuçu, das nascentes até sua foz no rio Grande
GRD6	Afluentes do rio Grande, entre a foz do rio Preto e a cidade de Barra	Baixão da Panela, Vereda do Buriti, Baixão do Louro, Baixão da Panela, riacho da Lavra, das nascentes até sua foz no rio Grande
GRG1	Rio Grande (Trecho 1)	Das nascentes até se encontro com o rio das Fêmeas
GRG2	Rio Grande (Trecho 2)	Do encontro com o rio das Fêmeas até o encontro com o rio Branco
GRG3	Rio Grande (Trecho 3)	Do encontro com o rio Branco até o encontro com o rio Preto
GRG4	Rio Grande (Trecho 4)	Do encontro com o rio Preto até sua foz no rio São Francisco
GRL1	Riacho Pirajaíba/ Largo e afluentes	Das nascentes até o encontro com o rio São Francisco
GRL2	Vereda das Queimadas e Riachos da Lagoa e da Areia	Das nascentes até o encontro com o rio São Francisco

Fonte: Elaboração própria, 2020.

A **Figura 8.3** apresenta os trechos de rios com proposta de enquadramento.

Figura 8.3 - Classe atual dos trechos alvo da Proposta de Enquadramento



8.2 PARÂMETROS CONSIDERADOS NA PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

Diversos parâmetros são determinados pelo Programa Monitora na RPGA. A modelagem hidrológica selecionou cinco parâmetros de análise, avaliando os diversos cenários, atual e futuros. É importante que os parâmetros prioritários para o enquadramento sejam de determinação relativamente rápida e com análises a partir de relativamente baixos custos, além de estarem relacionados aos usos do solo e da água da RPGA. Além disso é fundamental que exista uma boa série histórica de seu comportamento no trecho.

Tendo em vista essas considerações, quatro parâmetros foram selecionados para a avaliação da classe atual e efetivação do enquadramento, cumprimento das metas intermediárias e final: Fósforo Total, Oxigênio Dissolvido, Demanda Biológica de Oxigênio e Coliformes Termotolerantes. Posteriormente, a modelagem de cenários futuros foi realizada com base nesses parâmetros.

O **Quadro 8.2** apresenta os valores considerados para estabelecimento das classes, conforme a Resolução Conama 357/2005.

Quadro 8.2 - Limites estabelecidos para cada classe de qualidade

Parâmetros selecionados	Descrição	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/l O ₂)	DBO _{5,20}	≤ 3	≤ 5	≤ 10	
Oxigênio Dissolvido (mg/l O ₂)	OD	≥ 6	≥ 5	≥ 4	≥ 2
Fósforo Total (mg/l P)	Ambiente Léntico	0,02	0,03	0,05	
	Ambiente intermediário e tributários diretos de ambiente léntico	0,025	0,05	0,075	
	Ambiente Lótico e tributários de ambientes intermediários	0,1	0,1	0,15	
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 ml)	CT	≤ 200	≤ 1.000	≤ 1.000	

Fonte: Resolução Conama 357/2005.

Destaca-se que estes parâmetros se associam especialmente à poluição orgânica. O Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água propõe algumas ações associada ao aumento de conhecimento sobre a presença de agroquímicos na RPGA. É possível a inclusão de algum parâmetro associado a esta presença apenas futuramente, uma vez que não há informação disponível atualmente.

8.3 DEFINIÇÃO DOS USOS ATUAIS E FUTUROS DAS ÁGUAS

Os usos atuais das águas foram verificados a partir de análises de dados secundários e por meio do processo participativo, em especial, a realização de dois ciclos de oficinas e discussões com a CTPPP do CBH. Os usos pretendidos foram exclusivamente estabelecidos a partir dos processos participativos. A seguir são descritos os usos definidos para a RPGA.



ABASTECIMENTO HUMANO

O uso “abastecimento humano” foi atribuído aos trechos de rios em função da existência de outorgas para uso de abastecimento humano conforme banco de dados do Inema. Também foi considerado a partir dos dados de captação de água apresentados na Nota Técnica NT5 Saneamento Ambiental. Como grande parte das comunidades ribeirinhas utiliza as águas dos rios contíguos para abastecimento, as vezes mesmo sem tratamento, considerou-se que em trechos de rios com comunidades situadas nas suas margens havia o uso de abastecimento humano.

O abastecimento de água na RPGA é um problema para determinadas comunidades rurais, sendo necessário, por vezes o apoio de carros-pipa. A água é consumida usualmente sem qualquer tratamento prévio.

Associado ao uso para abastecimento humano, deve ser considerado o uso para diluição de esgoto, os quais na maioria das vezes não são outorgados, podendo ser pontuais, quando contam com redes coletoras, ou difusos.

Considera-se nesta proposta de enquadramento que o uso para o abastecimento demanda águas doces Classe 2, considerando a realidade destas populações rurais na RPGA.



DESSEDENTAÇÃO ANIMAL

Três situações definem o uso da água para a dessedentação animal: a presença de outorga concedida pelo Inema para esse fim, o mapeamento do uso do solo realizado para a RPGA durante a fase de diagnóstico e apresentado na Nota Técnica NT2 – Caracterização do Meio Biótico, Uso e Ocupação do Solo e a presença de pequenos produtores rurais em área próxima aos corpos d'água. Seria importante ainda a adição deste uso em corpos d'água superficiais utilizados na terra “solta” pelas comunidades de fecho de pasto, no entanto, o mapeamento destas terras ainda é incipiente. Futuramente, com a disponibilização de dados mais aprofundados associados aos territórios das populações de fecho de pasto, esse uso pode ser atribuído. O uso associado à dessedentação animal demanda águas doces da Classe 3.



AQUICULTURA

O uso da aquicultura na RPGA associa-se especialmente à implantação de tanques na região próximas aos principais rios. Sua localização foi estabelecida a partir do mapeamento das fontes de poluição apresentada na Nota Técnica NT8 – Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas, bem como por meio de avaliação de imagens do Google Earth. O uso associado à aquicultura demanda águas doces da Classe 2.



RECREAÇÃO DE CONTATO PRIMÁRIO

Nas inspeções em campo e durante os processos participativos foram identificados muitos balneários e áreas de recreação, frequentados pela população da RPGA nos fins de semana. Adicionalmente, em trechos de corpos perenes com comunidades ribeirinhas considerou-se que há contato primário com as águas. O uso associado à recreação de contato primário demanda águas doces da Classe 2.



PESCA

A atividade pesqueira na RPGA é bastante representativa, seja de recreação, de subsistência ou para abastecimento de restaurantes da região. A identificação dos trechos utilizados para a pesca se deu a partir dos processos participativos e das inspeções de campo por parte das equipes técnicas. O uso associado à pesca demanda águas doces da Classe 3.



NAVEGAÇÃO

A navegação na RPGA é feita nos rios de maior vazão, em especial, o rio Grande e o rio Preto. A identificação dos trechos utilizados para a navegação se deu a partir dos processos participativos e das inspeções de campo por parte das equipes técnicas. O uso associado à navegação demanda águas doces da Classe 4.



IRRIGAÇÃO

A grande irrigação associada ao agronegócio, especialmente de grãos e com a utilização prioritária de pivôs, bem como a pequena irrigação associada à agricultura familiar ou a pequenas propriedades, às margens dos rios distribui-se em toda a RPGA. Três situações definem o uso da água para a irrigação: a presença de outorga concedida pelo Inema para esse fim, o mapeamento do uso do solo realizado para a RPGA durante a fase de diagnóstico e apresentado na Nota Técnica NT2 – Caracterização do Meio Biótico, Uso e Ocupação do Solo e a presença de pequenos produtores rurais em área próxima aos corpos d'água aos corpos d'água. O uso associado à irrigação está distribuído em três classes, conforme a Resolução Conama nº. 357/05. Como não estão disponíveis dados suficientes sobre as culturas existentes em cada área de irrigação e os tipos de cultivo possuem um certo dinamismo, optou-se por considerar que na RPGA a agricultura irrigada demanda águas doces da Classe 2.



HARMONIA PAISAGÍSTICA

A harmonia paisagística é um uso associado à presença de elementos significativos da paisagem, a exemplo de cachoeiras, corredeiras, parques naturais e urbanos. Entende-se que este uso esteja associado à apreciação da paisagem. O uso associado à harmonia paisagística demanda águas doces da Classe 4.



PRESERVAÇÃO DO EQUILÍBRIO NATURAL DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS

Este uso considera que as águas devem ser mantidas na sua condição natural, ou seja, não devem receber contribuições que não a do carreamento das águas em região bem preservada, com as comunidades vegetais nativas. É um uso atribuído a Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI). Para a presente proposta de enquadramento, segue-se as recomendações de ANA (2009) que considera que quando a UCPI abrange as nascentes dos rios, esses trechos dentro de sua poligonal devem estar na Classe Especial, mandatória para esse tipo de UC. No entanto, caso a UCPI envolva um trecho do rio, com a região de montante já com uso intenso, essa atribuição de Classe Especial não faz sentido, a menos que cessem as atividades potencialmente geradoras de poluentes. Assim, na RPGA, este uso associa-se aos trechos de rios cujas nascentes encontram-se na poligonal de UCPI, sendo que o final do trecho coincide com a poligonal de jusante da UCPI, atribuindo-se, portanto, a Classe Especial.



PROTEÇÃO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS

O uso proteção das comunidades aquáticas é reflexo de um maior interesse nas águas como habitats das populações da biota aquática. Este uso foi atribuído aos trechos de rios situados nas poligonais de Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUS), nos trechos a jusante de UCPI, uma vez que a água deve ter sua qualidade garantida neste tipo de UC, bem como em poligonais de UCPI com rios cujas nascentes estão a montante de sua poligonal, com existência de usos do solo que podem alterar a qualidade das águas. O uso associado à proteção das comunidades aquáticas demanda águas doces da Classe 2.



PROTEÇÃO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS EM TERRAS INDÍGENAS

Conforme a Resolução Conama 357/2005, em seu Art. 4º, as águas doces são classificadas em classe 1 por serem destinadas (alínea e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas. A partir da base da Funai, foi verificada uma Terra Indígena (TI) na RPGA, a qual teve seus corpos d'água enquadrados, sendo mandatória a Classe 1.

Critério adicional para enquadramento como Classe 1 foi estabelecido pela classe atual do trecho ser Classe 1, associada à presença de unidades de conservação. Nestes casos, mesmo que os usos atuais e futuros fossem menos exigentes em termos de classe de enquadramento, a Classe 1 foi mantida.

O **Quadro 8.3** apresenta os usos atuais e futuros das águas da RPGA. Observa-se que a CTPPP optou por manter, no futuro, os mesmos usos atualmente existentes.

Quadro 8.3 - Usos atuais e futuros - RPGA do Rio Grande

TRECHO		USOS ATUAIS E FUTUROS										
												
GRP1	Rio Sassafrás e seus afluentes brejo do Ouricuri e córrego Buritirama	X	X								X	
GRP2	Rio São José, rio do Livramento e brejos Santa Rosa e dos Veados		X								X	
GRP3	Rio Sapão (Trecho 1)									X		
GRP4	Rio Sapão (Trecho 2)		X								X	
GRP5	Riachão		X					X			X	
GRP6	Rio do Ouro	X	X					X			X	
GRP7	Riacho Vereda da Batalha	X	X		X			X			X	
GRP8	Brejo Sucuriú	X	X		X			X			X	
GRP9	Riacho Brejinho	X	X					X			X	
GRP10	Riacho da Lagoa	X	X		X			X			X	
GRP11	Veredas da margem esquerda do rio Preto entre Formosa do rio Preto e Santa Rita de Cássia	X	X		X			X				
GRP12	Corpos d'água da margem direita do rio Preto entre Formosa do rio Preto e Santa Rita de Cássia	X	X		X			X				
GRP13	Vereda do Formigueira/ Mansidão	X	X		X			X				
GRP14	Rio Preto (trecho 1)	X	X		X	X	X	X			X	
GRP15	Rio Preto (trecho 2)	X	X		X	X	X	X			X	
GRP16	Rio Preto (trecho 3)	X	X		X	X	X	X			X	
GRP17	Corpos d'água na TI Fazenda Jenipapeiro	X	X		X							X
GRC1	Riacho do Camboeiro e seus afluentes		X					X				
GRB1	Rio Ponta d'Água / dos Cachorros							X			X	
GRB2	Rio das Balsas e riacho do Entrudo		X		X			X			X	
GRB3	Rio de Janeiro		X		X			X	X		X	
GRB4	Rio Bom Jesus e brejo Pequizeiro		X					X				
GRB5	Riachos da porção final do rio Branco		X					X				
GRB6	Rio Branco (Trecho 1)		X		X			X			X	
GRB7	Rio Branco (Trecho 2)	X	X	X	X	X	X	X				
GRO1	Rio do Borá	X	X		X			X				
GRO2	Rio Cabeceira de Pedras	X	X		X	X		X				
GRO3	Rio Cabeceira das Lajes	X	X		X	X		X				
GRO4	Rio de Ondas	X	X		X	X		X				
GRF1	Rio Galheirão e seus afluentes	X	X		X			X				
GRF2	Ribeirão dos Bois e seu afluente Vereda Seca		X	X	X			X				
GRF3	Rio Roda Velha e seus afluentes, rio Mosquitão e Pau Ferro	X	X	X	X			X				
GRF4	Rio das Fêmeas	X	X	X	X	X		X				
GRA1	Afluentes do Rio Grande - Extremo Oeste	X	X		X			X				
GRD1	Córrego São Desidério e seus afluentes	X	X		X			X			X	
GRD2	Ribeirão da Boa Sorte e seus afluentes	X	X					X			X	
GRD3	Afluentes do rio Grande entre São Desidério e Barreiras	X	X	X				X				
GRD4	Afluentes do rio Grande, entre Barreiras e a foz do rio Branco	X	X	X				X				
GRD5	Afluentes do rio Grande, entre a foz do rio Branco e a foz do rio Preto	X	X	X				X				
GRD6	Afluentes do rio Grande, entre a foz do rio Preto e a cidade de Barra	X	X	X				X			X	
GRG1	Rio Grande (Trecho 1)	X	X		X	X	X	X				
GRG2	Rio Grande (Trecho 2)	X	X	X	X	X	X	X				
GRG3	Rio Grande (Trecho 3)	X	X		X	X	X	X				
GRG4	Rio Grande (Trecho 4)	X	X		X	X	X	X				
GRL1	Riacho Pirajaíba/ Largo e afluentes	X	X			X		X				
GRL2	Vereda das Queimadas e Riachos da Lagoa e da Areia	X	X									

Fonte: Elaboração própria.

8.4 ATRIBUIÇÃO DA CLASSE ATUAL

A avaliação da classe atual dos trechos que possuem pontos do Programa Monitora foi feita a partir da determinação da mediana das concentrações encontradas pelo programa em todo o histórico de monitoramento para aquele ponto. Quando o trecho possuía mais de um ponto do Programa Monitora, observou-se a mediana mais baixa dentre os pontos, adotando-se aquela de menor qualidade como a do trecho.

Considerando-se os quatro parâmetros analisados, a Classe do trecho foi aquela indicada pelo parâmetro que apresentou a pior situação de qualidade. Exemplificando-se: caso para Fósforo Total, Oxigênio Dissolvido e Demanda Biológica de Oxigênio tenha se obtido uma mediana associada à Classe 1, mas o parâmetro Coliformes Termotolerantes indique águas de classe 3, a classe atual do trecho foi definida como Classe 3. Nesse caso específico, as ações a serem implementadas para a efetivação do enquadramento concentrar-se-ão na redução das contribuições de coliformes termotolerantes.

Para os trechos sem Pontos do Programa Monitora não foi possível atribuir uma Classe atual, tendo sido recomendada a implementação de ações de aumento de conhecimento por meio do Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água, sendo possível posteriormente se conhecer a sua Classe atual e o estabelecimento de metas intermediárias.

8.5 ESTABELECIMENTO DA CLASSE FUTURA

Com foco na proposição do “rio que podemos ter”, a definição da classe futura de cada trecho representa um pacto, uma meta a ser alcançada. A decisão sobre as classes futuras foi fruto de um debate entre as equipes de elaboração da PE, do Inema e CTPPP.

A Classe futura é dada a partir do uso futuro mais restritivo. Algumas exceções associam-se à definição que um rio com uma Classe atual de melhor qualidade, Classe 2, por exemplo, não deveria ter uma classe futura de menor qualidade, Classe 3, ainda exemplificando. Também, em um rio com mais de um trecho, a classe do trecho de montante não deve ser menos restritiva que uma de jusante.

Foram propostas alternativas de enquadramento para o debate com o Inema e a CTPPP. Os resultados das discussões realizadas são apresentados no **Quadro 8.4**, o qual mostra as classes atuais e futuras de cada trecho. Verifica-se que:

- Para 21 trechos se conhece a situação atual da qualidade das águas, sendo que a classe atual é adequada aos usos pretendidos em doze trechos – em nove dos trechos a qualidade se encontra aquém da necessária, sendo preciso executar ações para a efetivação do enquadramento;
- Para um trecho se propõe o enquadramento na Classe Especial, associada à presença de Unidade de Conservação de Proteção Integral conforme o SNUC;
- Para um trecho se propõe Classe 1 em função da presença de Terra Indígena;
- Para os demais trechos não se conhece a qualidade atual das águas, sendo necessário, em curto prazo, o aprimoramento do conhecimento.

Quadro 8.4 - Classes atuais e futuras para os Trechos – Proposta de Enquadramento – RPGA do Rio Grande

Código	Trecho		Classe Atual	Proposta de Enquadramento
GRP1	Rio Sassafrás e seus afluentes brejo do Ouricuri e córrego Buri-tirama	Das nascentes até a foz do rio Sassafrás no rio Sapão	-	CLASSE 2
GRP2	Rio São José, rio do Livramento e brejos Santa Rosa e dos Veados	Das nascentes até a sua foz no rio Sapão	-	CLASSE 2
GRP3	Rio Sapão (Trecho 1)	Da divisa estadual até o fim da EE Serra Geral do Tocantins, incluindo seus afluentes córregos Nove Galhos e Hermiço	-	CLASSE ESPECIAL
GRP4	Rio Sapão (Trecho 2)	Do fim da EE Serra Geral do Tocantins, até a sua foz no rio Preto - incluindo seus afluentes córregos do Salto e Ribeirão	CLASSE 1	CLASSE 1
GRP5	Riachão	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto, incluindo seus afluentes veredas do Brejão e São Pedro	CLASSE 1	CLASSE 1
GRP6	Rio do Ouro	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto, incluindo seus afluentes rio e brejo Santa Clara	CLASSE 1	CLASSE 1
GRP7	Riacho Vereda da Batalha	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto, incluindo seu afluente riacho Salobro	-	CLASSE 2
GRP8	Brejo Sucuriú	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto	-	CLASSE 2
GRP9	Riacho Brejinho	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto	-	CLASSE 2
GRP10	Riacho da Lagoa	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto	-	CLASSE 2
GRP11	Veredas da margem esquerda do rio Preto entre Formosa do rio Preto e Santa Rita de Cássia	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto	-	CLASSE 2
GRP12	Corpos d'água da margem direita do rio Preto entre Formosa do rio Preto e Santa Rita de Cássia	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto	-	CLASSE 2
GRP13	Vereda do Formigueira/ Mansidão	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto	-	CLASSE 2
GRP14	Rio Preto (trecho 1)	De suas nascentes até a sede de Formosa do Rio Preto, na ponte da BR135	CLASSE 1	CLASSE 1
GRP15	Rio Preto (trecho 2)	Da sede de Formosa do Rio Preto, na ponte da BR135 até a sede de Santa Rita de Cássia, na ponte da BA-451	CLASSE 1	CLASSE 1
GRP16	Rio Preto (trecho 3)	Da sede de Santa Rita de Cássia, na ponte da BA-451 até sua foz no rio Grande	CLASSE 2	CLASSE 2
GRP17	Corpos d'água na TI Fazenda Jenipapeiro	De suas nascentes até sua foz no rio Preto	-	CLASSE 1
GRC1	Riacho do Camboeiro e seus afluentes	Das nascentes até sua foz no rio Grande	-	CLASSE 2
GRB1	Rio Ponta d'Água / dos Cachorros	Da nascente até sua foz no rio de Janeiro	CLASSE 4	CLASSE 2
GRB2	Rio das Balsas e riacho do Entrudo	Das nascentes até sua foz no rio de Janeiro	CLASSE 4	CLASSE 2
GRB3	Rio de Janeiro	Das nascentes até sua foz no rio Branco	CLASSE 4	CLASSE 2
GRB4	Rio Bom Jesus e brejo Pequizeiro	Das nascentes até sua foz no rio Branco	CLASSE 4	CLASSE 2
GRB5	Riachos da porção final do rio Branco	Das nascentes até sua foz no rio Branco	-	CLASSE 2

(continua)

Quadro 8.4 - Classes atuais e futuras para os Trechos – Proposta de Enquadramento – RPGA do Rio Grande (**conclusão**)

Código	Trecho		Classe Atual	Proposta de Enquadramento
GRB6	Rio Branco (Trecho 1)	Das nascentes até o encontro com o rio Bom Jesus	CLASSE 4	CLASSE 2
GRB7	Rio Branco (Trecho 2)	Do encontro com o rio Bom Jesus até sua foz no rio Grande	CLASSE 2	CLASSE 2
GRO1	Rio do Borá	De suas nascentes até a foz no rio de Ondas	CLASSE 3	CLASSE 2
GRO2	Rio Cabeceira de Pedras	De suas nascentes até a foz no rio de Ondas	CLASSE 3	CLASSE 2
GRO3	Rio Cabeceira das Lajes	De suas nascentes até a foz no rio de Ondas	-	CLASSE 2
GRO4	Rio de Ondas	De suas nascentes até a foz no rio Grande	CLASSE 3	CLASSE 2
GRF1	Rio Galheirão e seus afluentes	De suas nascentes até a foz do Galheirão no rio das Fêmeas, incluindo os rios Triste e Feio, Baixão Vereda Seca e da Pratinha	CLASSE 2	CLASSE 2
GRF2	Ribeirão dos Bois e seu afluente Vereda Seca	De suas nascentes à foz do ribeirão dos Bois no rio das Fêmeas	-	CLASSE 2
GRF3	Rio Roda Velha e seus afluentes, rio Mosquitão e Pau Ferro	De suas nascentes à foz do Roda Velha no rio das Fêmeas	CLASSE 4	CLASSE 2
GRF4	Rio das Fêmeas	Rio das Fêmeas (porção inicial conhecida como rio do Algodão), das nascentes até sua foz no rio Grande	CLASSE 2	CLASSE 2
GRA1	Afluentes do Rio Grande - Extremo Oeste	Afluentes do alto rio Grande, a montante de São Desidério: Fervedouro, Gado Bravo, dos Porcos, ribeirão Pindaíba, rio Cacheado, Veredas Passaginha e Anastácia	-	CLASSE 2
GRD1	Córrego São Desidério e seus afluentes	Córrego São Desidério e seus afluentes rio Tamanduá, Marimbus Porto Alegre, Riachos Grande, Ponte de Terra, da Barra, Forquilha e da Passagem. Das nascentes até a foz do São Desidério no rio Grande	CLASSE 1	CLASSE 1
GRD2	Ribeirão da Boa Sorte e seus afluentes	Ribeirão da Boa Sorte e seus afluentes (riacho das águas vermelhas, riacho Poções, riacho das arapuas). Das nascentes até a foz no rio Grande	-	CLASSE 2
GRD3	Afluentes do rio Grande entre São Desidério e Barreiras	Riacho do Mocambo, Riacho da Gameleira, Riacho Barroco, Riacho da Passagem Funda e outros, das nascentes até a foz no rio Grande	-	CLASSE 2
GRD4	Afluentes do rio Grande, entre Barreiras e a foz do rio Branco	Riacho da Manica, Riacho São João, Riacho do Meio, Riacho dos Campões e outros. Das nascentes à sua foz no rio Grande	-	CLASSE 2
GRD5	Afluentes do rio Grande, entre a foz do rio Branco e a foz do rio Preto	Riachos Grande, Angical, do Curralinho, do Jardim, do Benfica, das Missões, Cotegipe, da Vereda, Tijucuçu, das nascentes até sua foz no rio Grande	-	CLASSE 2
GRD6	Afluentes do rio Grande, entre a foz do rio Preto e a cidade de Barra	Baixão da Panela, Vereda do Buriti, Baixão do Louro, Baixão da Panela, riacho da Lavra, das nascentes até sua foz no rio Grande	-	CLASSE 2
GRG1	Rio Grande (Trecho 1)	Das nascentes até se encontro com o rio das Fêmeas	-	CLASSE 2
GRG2	Rio Grande (Trecho 2)	Do encontro com o rio das Fêmeas até o encontro com o rio Branco	CLASSE 2	CLASSE 2
GRG3	Rio Grande (Trecho 3)	Do encontro com o rio Branco até o encontro com o rio Preto	-	CLASSE 2
GRG4	Rio Grande (Trecho 4)	Do encontro com o rio Preto até sua foz no rio São Francisco	CLASSE 2	CLASSE 2
GRL1	Riacho Pirajaíba/ Largo e afluentes	Das nascentes até o encontro com o rio São Francisco	-	CLASSE 2
GRL2	Vereda das Queimadas e Riachos da Lagoa e da Areia	Das nascentes até o encontro com o rio São Francisco	-	CLASSE 2

Fonte: Elaboração própria, 2020

8.6 DESCRIÇÃO DOS TRECHOS ALVO DA PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

As fichas a seguir apresentam a descrição dos trechos com proposta de enquadramento.

8.6.1 Trecho GRP1 – Rio Sassafrás e seus Afluentes Brejo Ouricuri e Córrego Buritirama

TRECHO GRP1 – RIO SASSAFRÁS E SEUS AFLUENTES BREJO OURICURI E CÓRREGO BURITIRAMA

CLASSE ATUAL

Desconhecida

PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

Classe 2 (Águas Doces)



DESCRIÇÃO

Este trecho das nascentes até a foz do rio Sassafrás no rio Sapão, localizado na UPGRH 1, tem seu curso e seus afluentes com nascentes em região com predominância de atividades de agronegócio e localiza-se no município de Formosa do Rio Preto.

As APP apresentam-se conservadas em parte do trecho, no entanto observa-se o uso intenso do solo com agricultura de sequeiro, inclusive sem preservação de APP, o que inclui perda no leito do rio.

Destaca-se a presença de veredas em alguns trechos e algumas comunidades. Na margem direita de sua porção final tem-se o contato com a Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins. Tem-se ainda na área a presença da APA do Rio Preto.

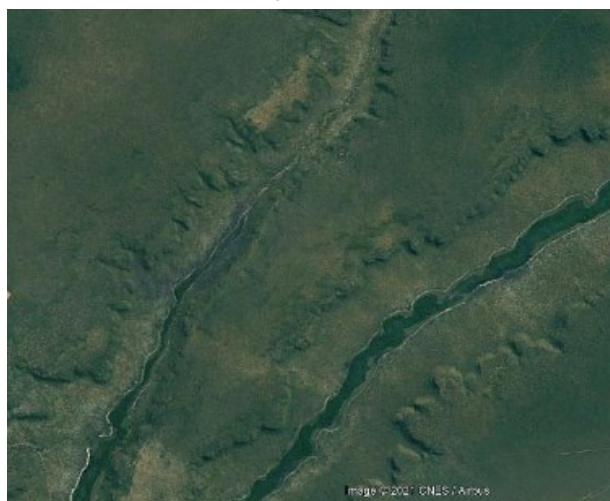
A sua seleção levou em conta os seguintes critérios:

- Presença de fontes de poluição
- Presença de Unidades de Conservação: Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins e APA Rio Preto
- Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem

Uso intenso do solo



APP preservada



FONTES DE POLUIÇÃO

Atividade agrícola de sequeiro, pecuária e efluentes domésticos

QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2

Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.

MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

- DBO: Classe 3
- OD: Classe 2
- Coliformes termotolerantes: Classe 2
- P: Classe 1

USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Investigação da dinâmica de OD • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Grandes Proprietários)	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.2 Trecho GRP2 – Rio São José, Rio do Livramento e Brejos Santa Rosa e dos Veados

TRECHO GRP2 - RIO SÃO JOSÉ, RIO DO LIVRAMENTO E BREJOS SANTA ROSA E DOS VEADOS	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2 (Águas Doces)
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho das nascentes até a foz no rio Sapão, localizado na UPGRH 1, tem seu curso e seus afluentes com nascentes em região com predominância de atividades de agronegócio e localiza-se no município de Formosa do Rio Preto. As APP apresentam-se preservadas, no entanto observa-se o uso intenso do solo com agricultura de sequeiro. Destaca-se a presença de veredas em alguns trechos. Tem-se ainda na área a presença da APA do Rio Preto. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Presença de Unidade de Conservação: APA Rio Preto • Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem <i>APP preservadas</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO
Atividade agrícola de sequeiro e pecuária bovina
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 3 • OD: Classe 3 • Coliformes termotolerantes: Classe 4 • P: Classe 1
USOS ATUAIS DA ÁGUA

USOS FUTUROS DA ÁGUA

PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Investigação da dinâmica de OD

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.3 Trecho GRP3 – Rio Sapão – Trecho 1

TRECHO GRP3 - RIO SAPÃO – TRECHO 1	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe Especial (Águas Doces)
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio Sapão, da divisa estadual até o final da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, e dois de seus afluentes, os córregos Nove Galhos e Hermiço, localizado na UPGRH 1, tem seu curso e seus afluentes todos inseridos na UCPI Federal Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins e localiza-se no município de Formosa do Rio Preto. As APP apresentam-se preservadas e destaca-se a presença de veredas em alguns trechos. Tem-se ainda na área a presença da APA do Rio Preto. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha Hídrica Principal • Presença de Unidades de Conservação: APA Rio Preto e UCPI Federal Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins	
<i>APP preservadas</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO/ QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA / SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOÇES CLASSE 2

Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.

MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

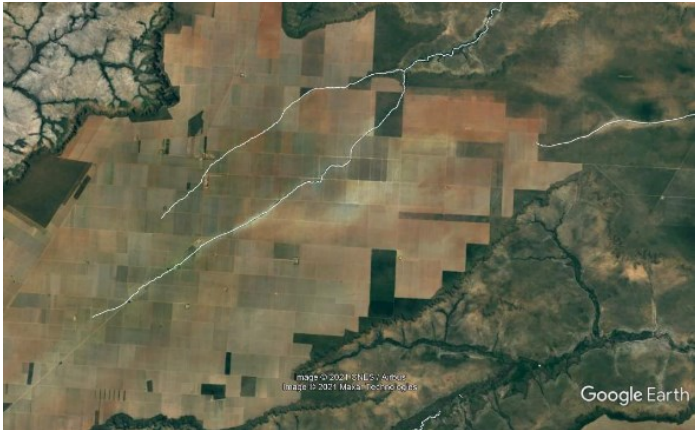
- DBO: Classe 2
- OD: Classe 1
- Coliformes termotolerantes: Classe 1
- P: Classe 1

USOS ATUAIS DA ÁGUA**USOS FUTUROS DA ÁGUA****PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO**

- Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água – inclusão de novo ponto no rio Sapão
- Avaliação da presença de agroquímicos
- Investigação da dinâmica de OD
- Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.4 Trecho GRP4 – Rio Sapão – Trecho 2

TRECHO GRP4 - RIO SAPÃO – TRECHO 2	
CLASSE ATUAL	Classe 1
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 1
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio Sapão, do final da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins até a foz no rio Preto, e seus afluentes, córregos do Salto e Ribeirão, localizado na UPGRH 1, tem seu curso e nascentes de seus afluentes região com predominância de atividades de agronegócio e localiza-se no município de Formosa do Rio Preto. Na região o uso do solo é intenso com agricultura de sequeiro. Quase todo o curso dos afluentes Córrego do Salto e Ribeirão, inclusive APP e leito do rio, estão ocupados pelo agronegócio. No rio Sapão as APP encontram-se conservadas. Na foz com o rio Preto e Panambi está a comunidade de São Marcelo. Destaca-se a presença de veredas em alguns trechos. Tem-se ainda na área a presença da APA do Rio Preto. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha Hídrica Principal • Presença de Unidade de Conservação: APA Rio Preto • Presença de fontes de poluição • Presença de Ponto do Programa Monitora • Classe atual do trecho, associada à presença de unidades de conservação <i>Agricultura de Sequeiro</i> 	

Comunidade de São Marcelo



FONTES DE POLUIÇÃO

Atividade agrícola de sequeiro

QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2

O Programa Monitora possui um ponto delimitado neste trecho: GRD-SAP-900, indica águas de boa qualidade, compatíveis com a Classe 1 da Resolução Conama nº 357/05.

DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2

OD: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2

Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2

P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2.

MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

- DBO: Classe 1
- OD: Classe 2
- Coliformes termotolerantes: Classe 2
- P: Classe 1

USOS ATUAIS DA ÁGUA



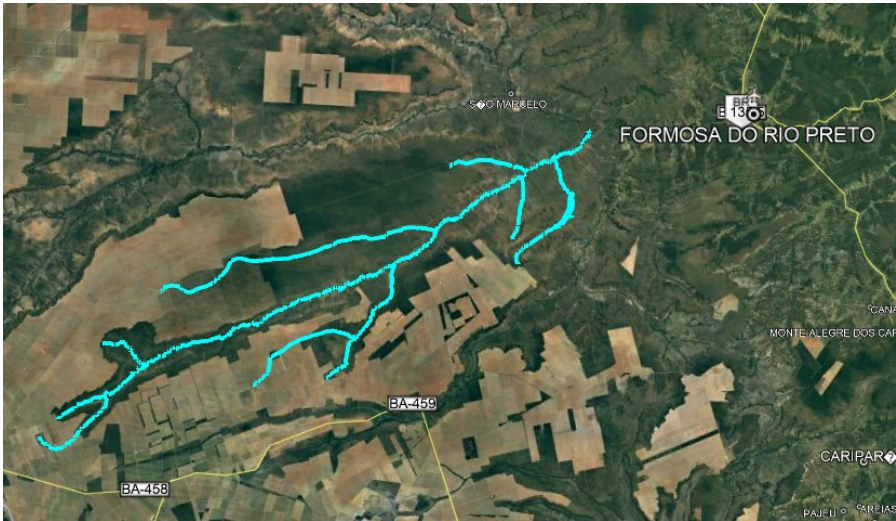
USOS FUTUROS DA ÁGUA



PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

- Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água
- Avaliação da presença de agroquímicos
- Investigação da dinâmica de OD
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Proprietários)
- Tratamento alternativo de esgoto para comunidades
- Elaboração/implementação de instrumentos de gestão da UC

8.6.5 Trecho GRP5 – Riachão

TRECHO GRP5 - RIACHÃO	
CLASSE ATUAL	Classe 1
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 1
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do Riachão, de suas nascentes até a sua foz no rio Preto, incluindo seus afluentes Veredas do Brejão e São Pedro, localizado na UPGRH 1, tem seu curso e nascentes de seus afluentes região com predominância de atividades de agronegócio e localiza-se no município de Formosa do Rio Preto. Na região o uso do solo é intenso com agricultura de sequeiro. Parte de seu curso tem APP preservadas, podem ser encontradas veredas também em seu curso. Tem-se ainda na área a presença da APA do Rio Preto. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Presença de Unidade de Conservação: APA Rio Preto • Presença de Ponto do Programa Monitora • Classe atual do trecho, associada à presença de unidade de conservação	
<i>APP preservadas e Agricultura de Sequeiro</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola de sequeiro, atividade agrícola irrigada e pecuária bovina	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA / SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O Programa Monitora possui um ponto delimitado neste trecho: GRD-RCO-800, indica águas de boa qualidade, compatíveis com a Classe 1 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 OD: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 Coliformes Termotolerantes: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 2 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 1 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Proprietários) • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Elaboração/implementação de instrumentos de gestão da UC	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.6 Trecho GRP6 – Rio do Ouro

TRECHO GRP6 – RIO DO OURO	
CLASSE ATUAL	Classe 1
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 1
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do Rio do Ouro, de suas nascentes até a sua foz no rio Preto, incluindo seus afluentes rio Santa Clara e Brejo Santa Clara, localizado na UPGRH 1, tem seu curso e de seus afluentes, incluindo as suas nascentes, em região com predominância de atividades de agronegócio e localiza-se no município de Formosa do Rio Preto. Na região o uso do solo é intenso com agricultura de sequeiro e também irrigada. Em alguns trechos há a perda de nascente e do leito. Podem ser encontradas veredas em seu curso. Tem-se ainda na área a presença da APA do Rio Preto. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha Hídrica Principal • Presença de fontes de poluição • Presença de Unidade de Conservação: APA Rio Preto • Presença de Ponto do Programa Monitora • Classe atual do trecho, associada à presença de unidades de conservação	
<i>Agricultura de Sequeiro e Irrigada</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola de sequeiro, atividade agrícola irrigada e pecuária bovina	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O Programa Monitora possui um ponto delimitado neste trecho: GRD-OUR-800, indica águas de boa qualidade, compatíveis com a Classe 1 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 OD: mediana na Classe 1 - 8% de violações à classe 2 Coliformes Termotolerantes: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 2 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 2 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Proprietários) • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Elaboração/implementação de instrumentos de gestão da UC • Ações de conscientização e educação ambiental	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.7 Trecho GRP7 – Riacho Vereda da Batalha

TRECHO GRP7 – RIACHO VEREDA DA BATALHA	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do Riacho Vereda da Batalha, de suas nascentes até a sua foz no rio Preto, incluindo seu afluente riacho Salobro, localizado na UPGRH 1, tem seu curso e seu afluente em região com intensa ocupação de APP e localiza-se no município de Formosa do Rio Preto. Na região as APP estão intensamente ocupadas e pouco conservadas. Na bacia de contribuição há a presença de policultura e agricultura familiar. Ao longo do rio principal são identificadas muitas comunidades. Destacam-se alguns trechos de veredas. A área está na APA do Rio Preto. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Presença de Unidade de Conservação: APA Rio Preto • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais <i>Presença de Comunidades</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola familiar, pecuária bovina e esgotos domésticos	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 1 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 2 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Médios e pequenos proprietários) • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Ações de conscientização e educação ambiental	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.8 Trecho GRP8 – Brejo Sucuriú

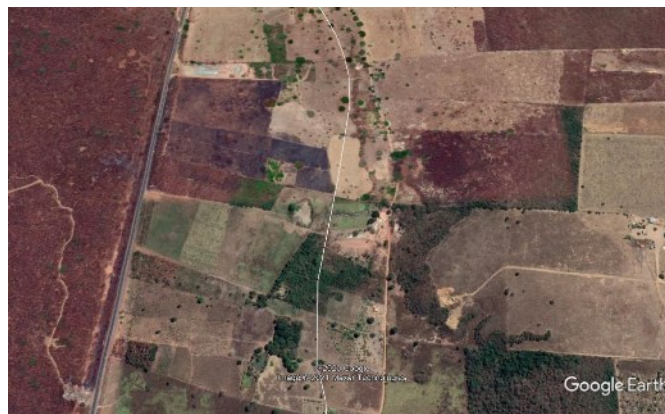
TRECHO GRP8 – BREJO SUCURIÚ	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho, de suas nascentes até a sua foz no rio Preto, está localizado na UPGRH 1, no município de Formosa do Rio Preto. Parte de suas nascentes situam-se em área de sequeiro, os demais trechos, no entanto percorrem áreas bem conservadas. Podem ser encontradas veredas em seu curso. Em sua porção final são encontrados cultivos, policulturas em sua maioria, com utilização de irrigação inclusive. Nas APP observam-se algumas comunidades. A área está na APA do Rio Preto. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Presença de Unidade de Conservação: APA Rio Preto • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais <i>Presença de Comunidades em APP</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola familiar e de sequeiro, pecuária bovina e esgotos domésticos	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 1 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 3 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Médios e pequenos proprietários) • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e médio porte • Ações de conscientização e educação ambiental • Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.9 Trecho GRP9 – Riacho Brejinho

TRECHO GRP9 – RIACHO BREJINHO	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho, de suas nascentes até a sua foz no rio Preto, perpassa áreas urbanas, inclusive a sede do município de Formosa do Rio Preto, e está localizado na UPGRH 2. Tem APP com comprometimento e perda do leito em decorrência dos usos associados. O trecho do rio apresenta caráter intermitente e alguns barramentos em seu curso. Está na APA do rio Preto. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição, inclusive a sede de Formosa do Rio Preto • Presença de Unidade de Conservação: APA Rio Preto • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais <i>Sede de Formosa do Rio Preto</i> 	

Trecho do rio com leito comprometido

FONTES DE POLUIÇÃO

Atividade agrícola familiar, pecuária bovina e esgotos domésticos

QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2

Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.

MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

- DBO: Classe 4
- OD: Classe 1
- Coliformes termotolerantes: Classe 4
- P: Classe 1

USOS ATUAIS DA ÁGUA



USOS FUTUROS DA ÁGUA

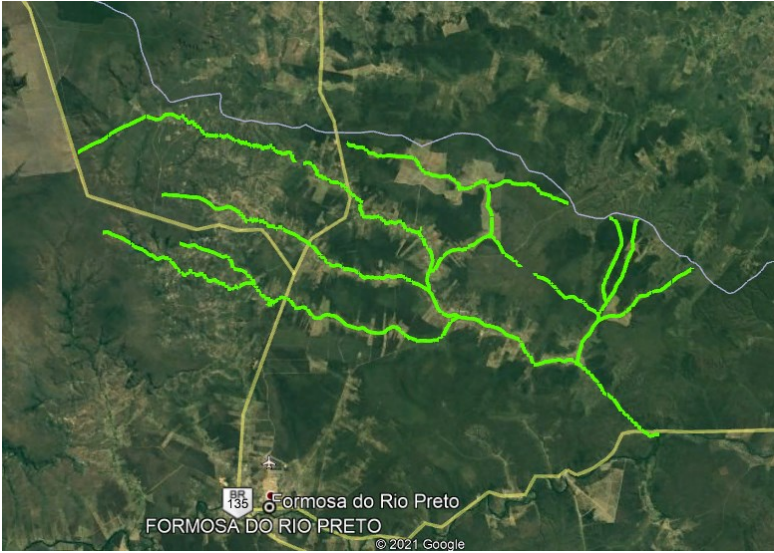


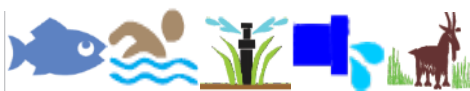
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

- Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água
- Avaliação da presença de agroquímicos
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Médios e pequenos proprietários)
- Ações de conscientização e educação ambiental
- Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e médio porte
- Tratamento de esgoto de sedes municipais - Formosa do Rio Preto
- Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC

Fonte das imagens: Google Earth

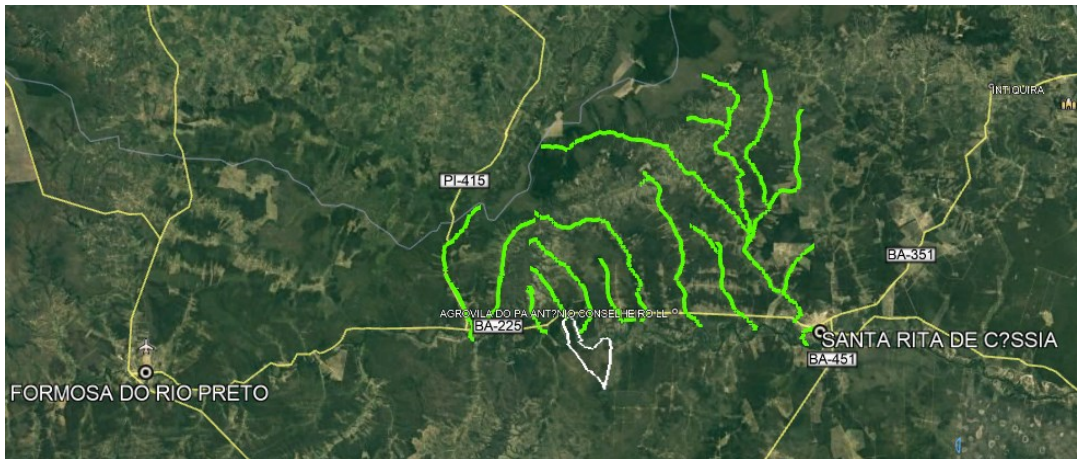
8.6.10 Trecho GRP10 – Riacho da Lagoa

TRECHO GRP10 – RIACHO DA LAGOA	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho, de suas nascentes até a sua foz no rio Preto, bem como seus afluentes, Veredas Boa Sorte, Cabeça de Porco, do Serrito e Riacho Mondubim, percorrem áreas conservadas. Está localizado na UPGRH 2 no município de Formosa do Rio Preto. Apesar de percorrer áreas conservadas, tem uso intenso do seu leito por agricultura familiar. Em alguns trechos são observadas veredas e APP parcialmente conservadas. Há a presença de muitas comunidades. A sua porção final percorre a UCPI EE do Rio Preto. Está inserida da APA do Rio Preto. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Presença de Unidades de Conservação: APA Rio Preto e UCPI EE do Rio Preto • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais <i>Uso intenso do leito</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola familiar, pecuária bovina e esgotos domésticos	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 4 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 4 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Médios e pequenos proprietários) • Ações de conscientização e educação ambiental • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e médio porte • Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.11 Trecho GRP11 – Veredas da Margem Esquerda do Rio Preto, entre Formosa do Rio Preto e Santa Rita de Cássia

TRECHO GRP11 – VEREDAS DA MARGEM ESQUERDA DO RIO PRETO, ENTRE FORMOSA DO RIO PRETO E SANTA RITA DE CÁSSIA	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho, de suas nascentes até a sua foz no rio Preto, compreende uma série de rios associados a veredas afluentes da margem esquerda do rio Preto. Veredas do Peixe, do Barreiro, da Ingazeira, do Estreito Grande, Veredão, Grande, dos Macacos, do Saquinho. Região no geral bem preservada, à exceção das margens dos rios, com uso de agricultura familiar (policultura). Presença de muitas barragens e comunidades. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem	
<i>Agricultura familiar</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO
Atividade agrícola familiar, pecuária bovina e esgotos domésticos
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOÇES CLASSE 2
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 3 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 4 • P: Classe 1
USOS ATUAIS DA ÁGUA

USOS FUTUROS DA ÁGUA

PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Médios e pequenos proprietários) • Ações de conscientização e educação ambiental • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e médio porte

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.12 Trecho GRP12 – Corpos d'Água da Margem Direita do Rio Preto, entre Formosa do Rio Preto e Santa Rita de Cássia

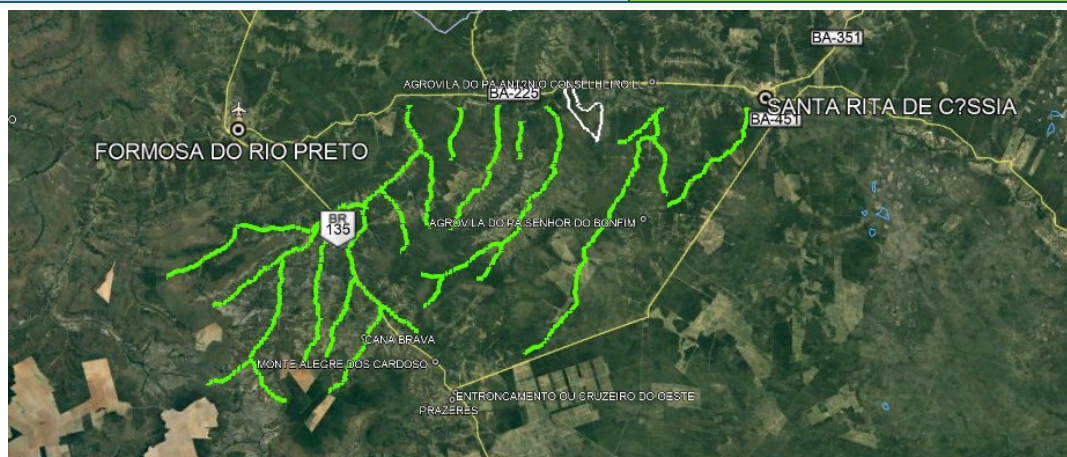
TRECHO GRP12 – CORPOS D'ÁGUA DA MARGEM DIREITA DO RIO PRETO, ENTRE FORMOSA DO RIO PRETO E SANTA RITA DE CÁSSIA

CLASSE ATUAL

Desconhecida

PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

Classe 2



DESCRIÇÃO

Este trecho, de suas nascentes até a sua foz no rio Preto, compreende uma série de rios afluentes da margem direita do rio Preto. Brejo Yuyú, Olho d'Água de Dentro, Caetano, riacho da Capivara, riacho Mandacaru, rio Santo Antônio, rio São José e Vereda do Sítio. Região no geral bem preservada, à exceção das margens dos rios, com uso de agricultura familiar (policultura) e agrovilas. Presença de muitas barragens e comunidades.

A sua seleção levou em conta os seguintes critérios:

- Presença de fontes de poluição
- Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais
- Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem

Agricultura familiar



FONTES DE POLUIÇÃO
Atividade agrícola familiar, pecuária bovina e esgotos domésticos
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 4 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 3 • P: Classe 1
USOS ATUAIS DA ÁGUA

USOS FUTUROS DA ÁGUA

PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Médios e pequenos proprietários) • Ações de conscientização e educação ambiental • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e médio porte

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.13 Trecho GRP13 – Vereda do Formigueiro/ Mansidão

TRECHO GRP13 – VEREDA DO FORMIGUEIRO/ MANSIDÃO	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este curso d'água, afluente da margem esquerda do rio Preto, está localizado na UPGRH 2, nos municípios de Santa Rita de Cássia e Mansidão. O rio percorre áreas de uso misto, onde são observadas pequenas propriedades, com cultivos irrigados e de sequeiro, além de pecuária. Alguns trechos bem preservados são observados também, no entanto as APP apresentam-se alteradas. Destacam-se algumas comunidades e veredas, além da sede do município de Mansidão. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição, inclusive a sede de Mansidão • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem <i>Sede de Mansidão</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola familiar, pecuária bovina e esgotos domésticos	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 4 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 3 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Médios e pequenos proprietários) • Ações de conscientização e educação ambiental • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e médio porte • Tratamento de esgoto de sedes municipais - Mansidão	

Fonte das imagens: Google Earth

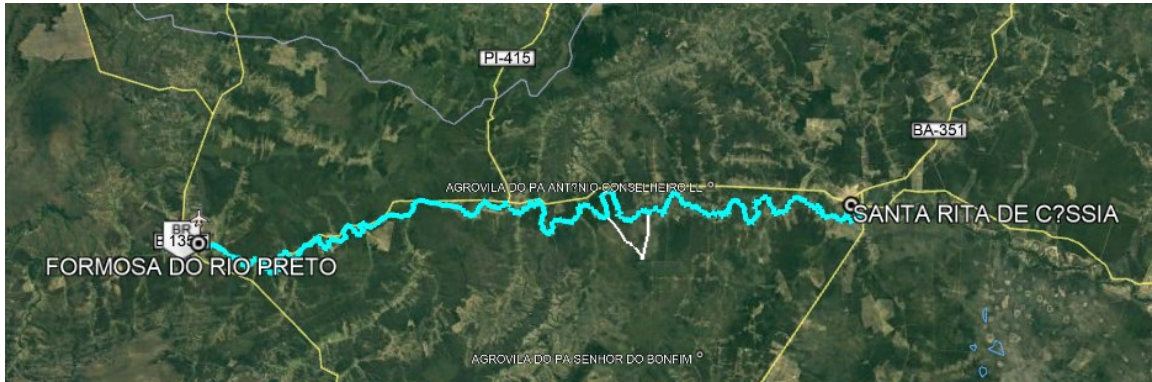
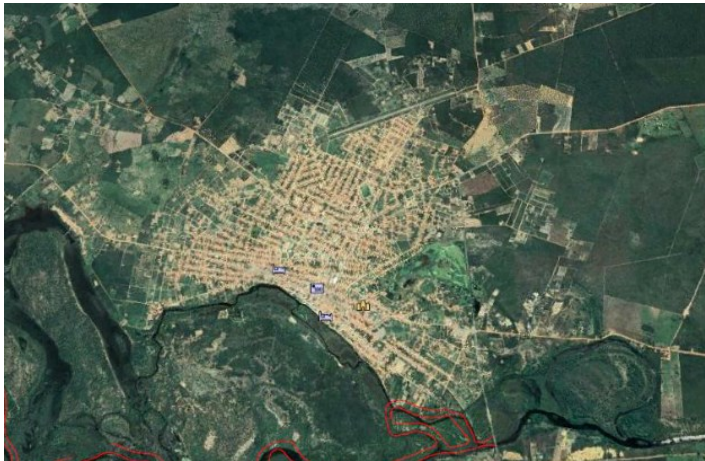
8.6.14 Trecho GRP14 – Rio Preto – Trecho 1

TRECHO GRP14 – RIO PRETO – TRECHO 1	
CLASSE ATUAL	Classe 1
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 1
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio Preto, de suas nascentes até a sede de Formosa do Rio Preto, na ponte da BR135, perpassa áreas de agronegócio. Está localizado na UPGRH 1 no município de Formosa do Rio Preto. Apesar de cruzar áreas de agronegócio, possui áreas conservadas, principalmente na APA do Rio Preto. As APP estão, no geral, bem conservadas. Podem ser encontradas veredas em seu curso. Está na APA do rio Preto. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha Hídrica Principal • Presença de fontes de poluição • Presença de Unidade de Conservação: APA Rio Preto • Presença de Ponto do Programa Monitora • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Classe atual do trecho, associada à presença de unidades de conservação	
<i>APP conservada</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola irrigada e de sequeiro, pecuária bovina e esgotos domésticos	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O monitoramento realizado nos pontos do Programa Monitora, GRD-PRT-250, GRD-PRT-300 e GRD-PRT-400, indica águas de boa qualidade, compatíveis com a Classe 1 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 em PRT-300, 7% de violações em PRT-250 e PRT-400 OD: mediana na Classe 1 - 7% de violações à classe 2 para os 3 pontos Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 2 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 1 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Médios e pequenos proprietários) • Ações de conscientização e educação ambiental • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e médio porte • Tratamento de esgoto da sede municipal de Formosa do Rio Preto • Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.15 Trecho GRP15 – Rio Preto – Trecho 2

TRECHO GRP15 – RIO PRETO – TRECHO 2	
CLASSE ATUAL	Classe 1
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 1
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio Preto, da sede de Formosa do Rio Preto, na ponte da BR135 até a sede de Santa Rita de Cássia na ponte da BA-451, está localizado na UPGRH 2 nos municípios de Formosa do Rio Preto e Santa Rita de Cássia. O trecho está em uma região, no geral, bem conservada, com APP preservadas e presença de meandros antigos. Observa-se a ocorrência de áreas menos conservadas associadas aos afluentes, com agricultura familiar. Na porção final deste trecho tem-se a presença do Parque Natural Municipal de Santa Rita de Cássia. Está também na APA do Rio Preto. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição, inclusive as sedes de Formosa do Rio Preto e Santa Rita de Cássia • Unidade de Conservação: Parque Natural Municipal de Santa Rita de Cássia e APA do Rio Preto • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Presença de Ponto do Programa Monitora • Classe atual do trecho, associada à presença de unidades de conservação	
<i>Sede de Santa Rita de Cássia</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola irrigada e de sequeiro, pecuária bovina e esgotos domésticos	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O monitoramento realizado no ponto do Programa Monitora, GRD-PRT-600, indica águas de boa qualidade, compatíveis com a Classe 1 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 OD: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 1 - 9% de violações à classe 2 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 1 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 1 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC • Tratamento de esgotos da sede municipal de Formosa do Rio Preto • Ações de conscientização e educação ambiental	

Fonte das imagens: Google Earth

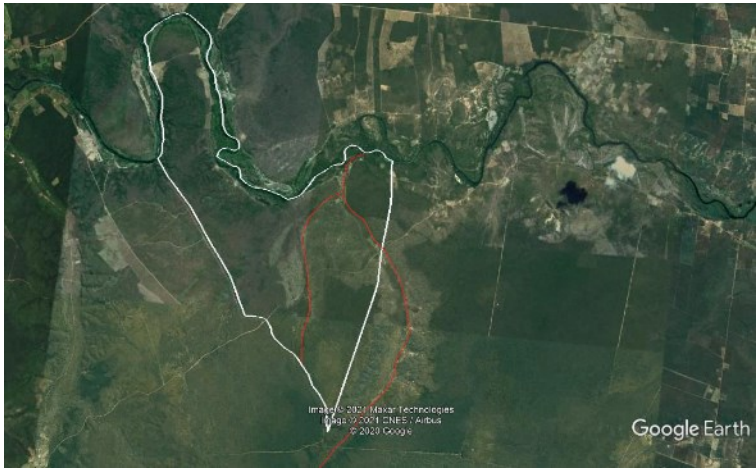
8.6.16 Trecho GRP16 – Rio Preto – Trecho 3

TRECHO GRP16 – RIO PRETO – TRECHO 3	
CLASSE ATUAL	Classe 2
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio Preto, da sede de Santa Rita de Cássia na ponte da BA-451 até a sua foz no rio Grande, está localizado na UPGRH 2 nos municípios de Santa Rita de Cássia e Mansidão. O trecho a jusante da sede de Santa Rita de Cássia, tem poucos afluentes e boas condições de conservação. Está também na APA do Rio Preto. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha Hídrica Principal • Presença de fontes de poluição • Unidade de Conservação: APA do Rio Preto • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Presença de Ponto do Programa Monitora <i>Foz do rio Preto</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola irrigada e de sequeiro, pecuária bovina e esgotos domésticos	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O monitoramento realizado no ponto do Programa Monitora, GRD-PRT-850, indica águas de boa qualidade, compatíveis com a Classe 1 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 9% de violações à classe 2 OD: mediana na Classe 2 - 17% de violações à classe 2 Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 1 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 1 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC • Tratamento de esgotos da sede municipal de Santa Rita de Cássia • Ações de conscientização e educação ambiental	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.17 Trecho GRP17 – Corpos d'Água da TI Fazenda Jenipapeiro

TRECHO GRP17 – CORPOS D'ÁGUA DA TI FAZENDA JENIPAPEIRO	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 1
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho corresponde a corpos d'água localizados na TI Fazenda Jenipapeiro. Está localizado na UPGRH 2 no município de Santa Rita de Cássia. O trecho tem poucos afluentes e boas condições de conservação. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Unidade de Conservação: APA do Rio Preto • Terra Indígena do povo Atikum – Fazenda Jenipapeiro <i>TI Fazenda Jenipapeiro</i> 	

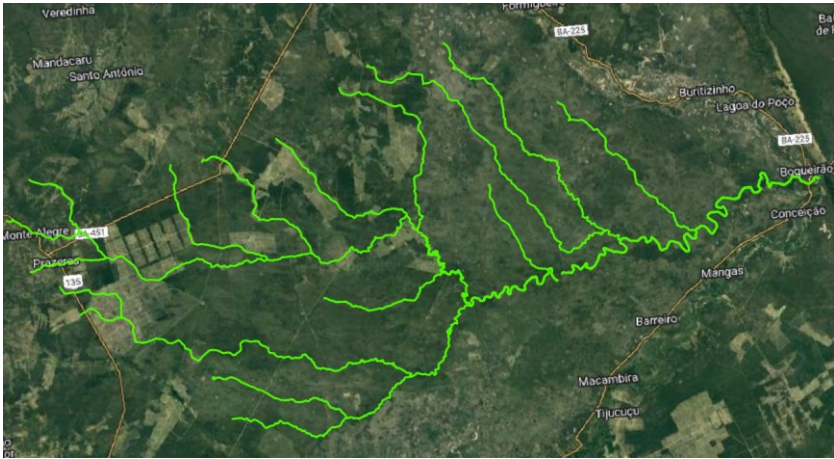
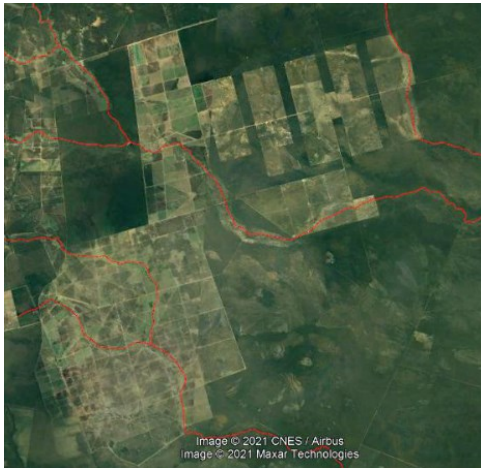
FONTES DE POLUIÇÃO
-
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA N° 357/05 – ÁGUAS DOÇES CLASSE 2
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA
-
USOS ATUAIS DA ÁGUA

USOS FUTUROS DA ÁGUA

PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades

Fonte das imagens: Google Earth

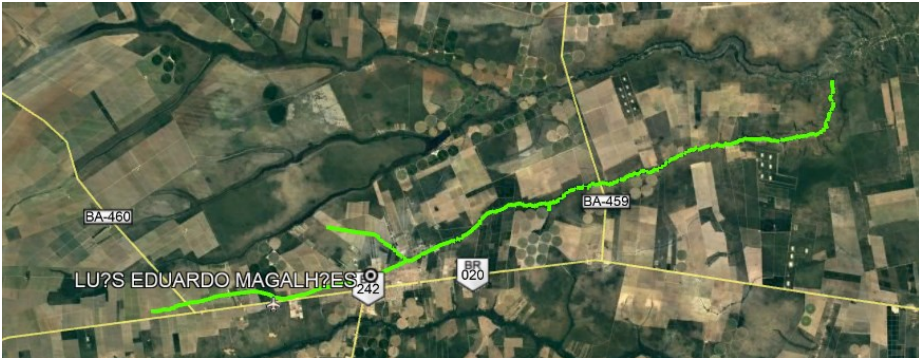
8.6.18 Trecho GRC1 – Riacho do Camboeiro e seus Afluentes

TRECHO GRC1 – RIACHO DO CAMBOEIRO E SEUS AFLUENTES	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do riacho do Camboeiro e seus afluentes (Vereda Funil, Baixão do Porco, Vareda do Chico Andrada), vão de suas nascentes até a sua foz no rio Grande, está localizado na UPGRH 2 nos municípios de Santa Rita de Cássia, Mansidão, Cotegipe e Riachão das Neves. Possui grande extensão territorial, suas nascentes encontram-se próximas a região com predomínio do agronegócio e as margens de seus principais afluentes são utilizadas pela agricultura familiar, inclusive com irrigação. As demais áreas apresentam-se mais conservadas. Destaca-se a presença de veredas em alguns trechos. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário por parte de pequenos produtores • Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem	
<i>Atividade agrícola</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola irrigada e de sequeiro, pecuária bovina e esgotos domésticos	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 4 • OD: Classe 4 • Coliformes termotolerantes: Classe 4 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Pequenos, Médios e Grandes Proprietários) • Ações de conscientização e educação ambiental • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e médio portes	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.19 Trecho GRB1 – Rio Ponta d'Água/ dos Cachorros

TRECHO GRB1 – RIO PONTA D'ÁGUA/ DOS CACHORROS	
CLASSE ATUAL	Classe 4
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio, da nascente até sua foz no rio de Janeiro, está localizado na UPGRH 3 nos municípios de Luís Eduardo Magalhães e Barreiras. A nascente e seu curso estão em região de agronegócio intenso. Parte do trecho tem as APP conservadas, outros trechos têm uso intenso do solo com agricultura de sequeiro e irrigada, inclusive ocupando parte significativa das nascentes e com perda de leito. O rio cruza a sede de Luís Eduardo Magalhães em seu trecho mais a montante. Destaca-se a presença de veredas e a APA do Rio de Janeiro. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha Hídrica Principal • Presença de fontes de poluição, inclusive a sede de Luís Eduardo Magalhães • Unidade de Conservação: APA do Rio de Janeiro • Presença de Ponto do Programa Monitora <i>Rio cruzando a sede de Luís Eduardo Magalhães</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola irrigada e de sequeiro, efluentes industriais e esgotos domésticos	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O monitoramento realizado no ponto do Programa Monitora, GRD-PAG-600, indica águas de baixa qualidade, compatíveis com a Classe 4 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 8% de violações à classe 2 OD: mediana na Classe 4 - 62% de violações à classe 2 Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 3 • OD: Classe 4 • Coliformes termotolerantes: Classe 1 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC • Tratamento de esgotos da sede municipal de Luís Eduardo Magalhães • Recomposição das matas ciliares e nascentes (Proprietários)	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.20 Trecho GRB2 – Rio das Balsas e Riacho do Entrudo

TRECHO GRB2 – RIO DAS BALSAS E RIACHO DO ENTRUDO

CLASSE ATUAL

Classe 4

PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

Classe 2



DESCRIÇÃO

Este trecho do rio das Balsas e seu afluente riacho do Entrudo, da sua nascente até sua foz no rio de Janeiro, está localizado na UPGRH 3 no município de Luís Eduardo Magalhães.

A nascente e seu curso estão em região de agronegócio intenso. Parte do trecho tem as APP conservadas, outros trechos têm uso intenso do solo com agricultura de sequeiro e irrigada, inclusive ocupando parte significativa das nascentes e com perda de leito. Destaca-se a presença de veredas, um barramento e a APA do Rio de Janeiro.

A sua seleção levou em conta os seguintes critérios:

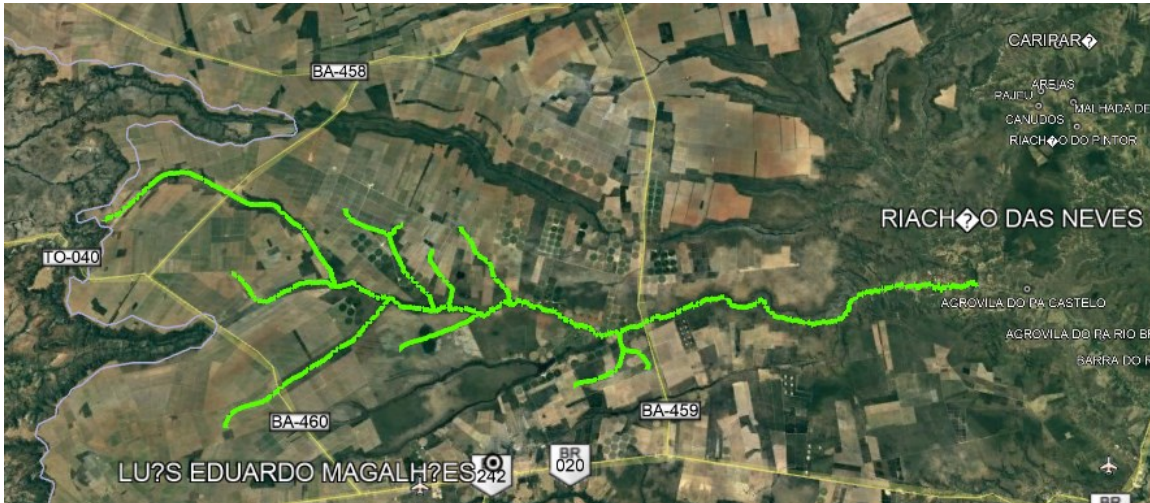
- Malha Hídrica Principal
- Presença de fontes de poluição
- Unidade de Conservação: APA do Rio de Janeiro
- Presença de Ponto do Programa Monitora

Barramento e Atividades agrícolas irrigadas

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola irrigada e de sequeiro e pecuária bovina	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O monitoramento realizado no ponto do Programa Monitora, GRD-BAL-990, indica águas de baixa qualidade, compatíveis com a Classe 4 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 OD: mediana na Classe 4 -100% de violações à classe 2 Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPECIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 1 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 2 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC • Recomposição das matas ciliares e nascentes (proprietários)	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.21 Trecho GRB3 – Rio de Janeiro

TRECHO GRB3 – RIO DE JANEIRO	
CLASSE ATUAL	Classe 4
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio de Janeiro e seus afluentes, córregos Balsinha, Sanguessuga e rio Limpo, da sua nascente até sua foz no rio Branco, está localizado na UPGRH 3 no município de Barreiras. A nascente e seu curso estão em região de agronegócio intenso. Parte do trecho tem as APP conservadas, outros trechos têm uso intenso do solo pelo agronegócio, inclusive com perda de nascentes e de leito. Destaca-se a presença de cachoeiras em sua porção final, em área mais conservada. Está na APA do Rio de Janeiro. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha Hídrica Principal • Presença de fontes de poluição • Unidade de Conservação: APA do Rio de Janeiro, Monumento Natural da Cachoeira do Redondo, Monumento Natural da Cachoeira do Acaba Vida e Parque Natural Municipal Engenheiro Geraldo Rocha, no município de Barreiras. • Presença de Ponto do Programa Monitora <i>Cachoeira do Acaba Vida</i> 	

Atividades agrícolas intensas**FONTES DE POLUIÇÃO**

Atividade agrícola irrigada e de sequeiro e pecuária bovina

QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2

O monitoramento realizado nos pontos do Programa Monitora, GRD-LIM-900, GRD-RJN-300, GRD-RJN-380, GRD-RJN-400, e GRD-RJN-900, indica águas de baixa qualidade, compatíveis com a Classe 4 da Resolução Conama nº 357/05.

DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2

OD: mais baixa mediana na Classe 4 -100% de violações à classe 2 (LIM-900, RJN-300, RJN-380) e 28% de violações em RJN-400

Coliformes termotolerantes: mais baixa mediana na Classe 3 -50% de violações à classe 2 (LIM-900)

P: mediana na Classe 1 - 5% de violações à classe 2 em RJN-400

MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

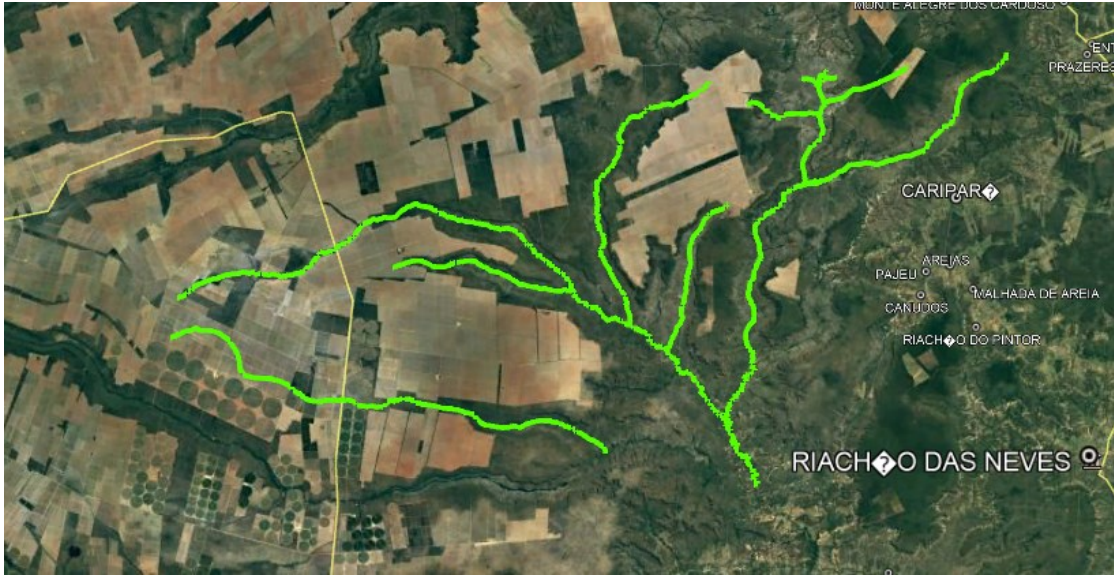
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

- DBO: Classe 3
- OD: Classe 4
- Coliformes termotolerantes: Classe 1
- P: Classe 1

USOS ATUAIS DA ÁGUA**USOS FUTUROS DA ÁGUA****PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO**

- Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água
- Avaliação da presença de agroquímicos
- Avaliação da dinâmica de OD
- Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC
- Recomposição das matas ciliares e nascentes (proprietários)

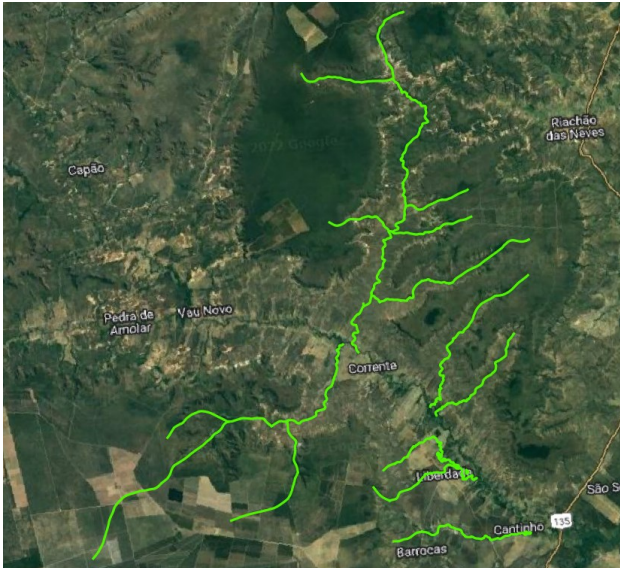
8.6.22 Trecho GRB4 – Rio Bom Jesus e Brejo Pequizeiro

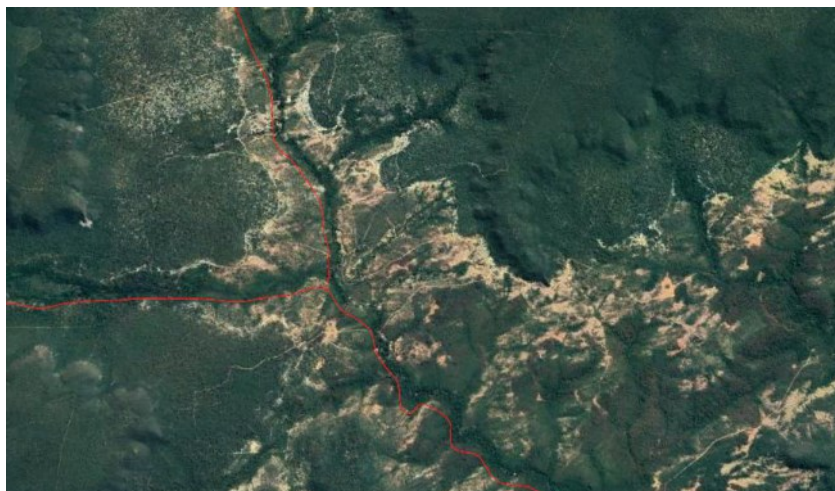
TRECHO GRB4 – RIO BOM JESUS E BREJO PEQUIZEIRO	
CLASSE ATUAL	Classe 4
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do Brejo Pequizeiro e rio Bom Jesus (com seus afluentes, rios Jatobá, Bastardo Grande, ribeirão da Ilha Grande e foz no rio Branco, na sua margem esquerda), sua nascente até sua foz no rio Branco, está localizado na UPGRH 3 no município de Riachão das Neves. Suas nascentes encontram-se em região com predomínio do agronegócio, verificando-se inclusive supressão de nascentes e perda de leito. Destacam-se áreas mais conservadas, com presença de veredas e APP conservadas. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição • Presença de Ponto do Programa Monitora <i>Atividades agrícolas intensas</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola irrigada e de sequeiro e pecuária bovina	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O monitoramento realizado no ponto do Programa Monitora, GRD-BMJ-980, indica águas de baixa qualidade, compatíveis com a Classe 4 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 OD: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 4 - 50% de violações à classe 2 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 3 • OD: Classe 2 • Coliformes termotolerantes: Classe 4 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC • Recomposição das matas ciliares e nascentes (proprietários e Projetos do Governo do Estado/ Prefeitura Municipal) • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Ações de conscientização e educação ambiental	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.23 Trecho GRB5 – Riachos da Porção Final do Rio Branco

TRECHO GRB5 – RIACHOS DA PORÇÃO FINAL DO RIO BRANCO	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho da nascente até sua foz no rio Branco, está localizado na UPGRH 3 nos municípios de Riachão das Neves e Barreiras. O trecho é formado pelos riachos Nambi e do Angical, pela margem esquerda e das Palmeiras e da Capivara, pela margem direita. São cursos d'água de pequena extensão, com APP, em geral, conservadas. Identificam-se a presença de agrovilas e pastagens, e também veredas. Verificam-se ainda áreas desmatadas sugerindo a formação de processos erosivos nas cabeceiras dos afluentes da margem esquerda. Próximo às nascentes do riacho das Palmeiras tem-se atividades de agronegócio. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem <i>Atividades agrícolas próximo às nascentes do Riacho das Palmeiras</i> 	

Áreas desmatadas com possíveis processos erosivos

FONTES DE POLUIÇÃO

Atividade agrícola irrigada e de sequeiro e pecuária bovina

QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2

Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.

MODELAGEM ESPECIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

- DBO: Classe 4
- OD: Classe 1
- Coliformes termotolerantes: Classe 1
- P: Classe 4

USOS ATUAIS DA ÁGUA



USOS FUTUROS DA ÁGUA



PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

- Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água
- Avaliação da presença de agroquímicos
- Recomposição das matas ciliares e nascentes (proprietários)
- Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC
- Ações de conscientização e educação ambiental
- Tratamento alternativo de esgotos para comunidades de pequeno e médio portes

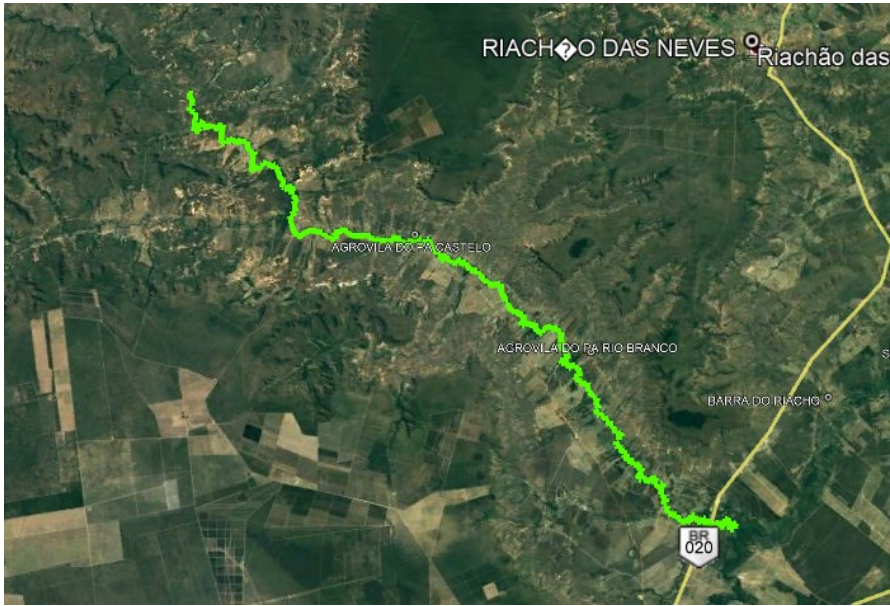
8.6.24 Trecho GRB6 – Rio Branco – Trecho 1

TRECHO GRB6 – RIO BRANCO – TRECHO 1	
CLASSE ATUAL	Classe 4
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio Branco da sua nascente até o encontro com seu afluente da margem esquerda, Bom Jesus, está localizado na UPGRH 3 no limite entre os municípios de Riachão das Neves e Barreiras. Sua nascente e curso perpassam região de agronegócio, de intenso uso do solo com agricultura de sequeiro e irrigada (pivôs). Destacam-se APP conservadas em parte do trecho e a presença de veredas. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição • Presença de Ponto do Programa Monitora	
<i>Atividades agrícolas intensas</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola irrigada e de sequeiro e pecuária bovina	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O monitoramento realizado nos pontos do Programa Monitora, GRD-RBR-150, GRD-RBR-200, indica águas de baixa qualidade, compatíveis com a Classe 4 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 OD: pior mediana na Classe 4 - 100% de violações à classe 2 em RBR-150 e 35% em RBR-200 Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 2 • OD: Classe 2 • Coliformes termotolerantes: Classe 4 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD	

Fonte das imagens: Google Earth

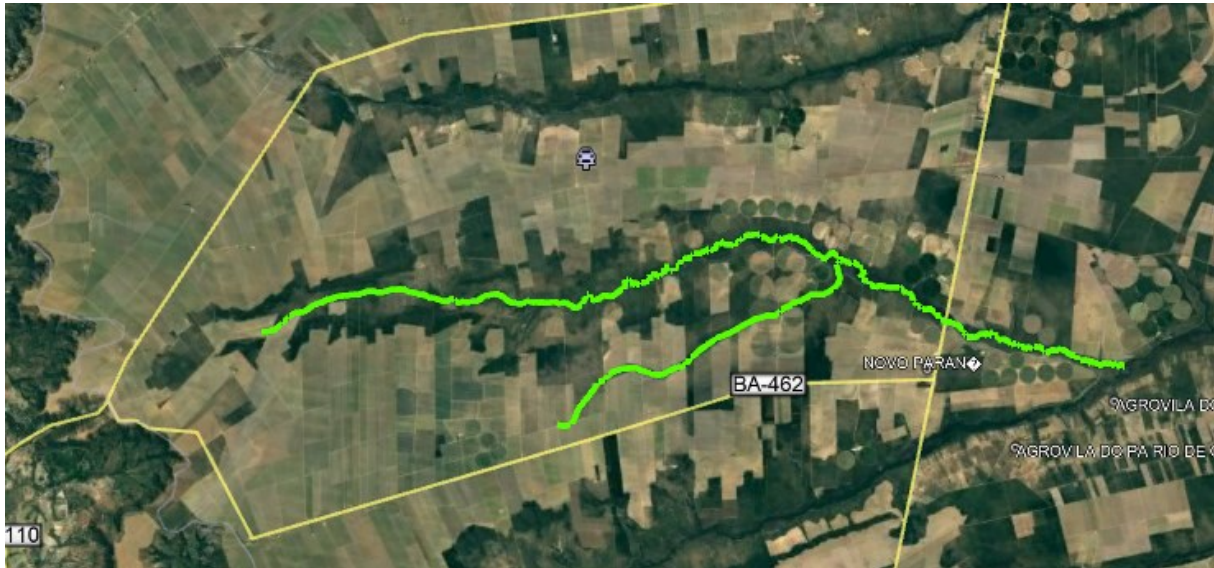
8.6.25 Trecho GRB7 – Rio Branco – Trecho 2

TRECHO GRB7 – RIO BRANCO – TRECHO 2	
CLASSE ATUAL	Classe 2
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio Branco, do encontro com seu afluente da margem esquerda, Bom Jesus até sua foz no rio Grande, está localizado na UPGRH 3 no limite entre os municípios de Santa Rita de Cássia e Mansidão. Ao longo desse trecho, observam-se muitas pequenas propriedades e agrovilas. As APP apresentam-se pouco conservadas, no geral. Destaca-se ainda algumas veredas. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Presença de Ponto do Programa Monitora <i>Presença de pequenas propriedades e agrovilas</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola irrigada e de sequeiro, pecuária bovina e esgotos domésticos	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O monitoramento realizado nos pontos do Programa Monitora, GRD-RBR-300, GRD-RBR-400, indica águas de baixa qualidade, compatíveis com a Classe 2 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 4% de violações à classe 2 em RBR-400 OD: pior mediana na Classe 2 - 12% de violações à classe 2 em RBR-400 Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 1 - 33% de violações à classe 2 em RBR-300 e 8% em RBR-400 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 1 • OD: Classe 2 • Coliformes termotolerantes: Classe 4 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (proprietários) • Ações de conscientização e educação ambiental • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e médio portes	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.26 Trecho GRO1 – Rio do Borá

TRECHO GRO1 – RIO DO BORÁ	
CLASSE ATUAL	Classe 3
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio Borá, das suas nascentes até a foz no rio de Ondas, está localizado na UPGRH 3 no município Luís Eduardo Magalhães. Sua nascente e curso estão em região de agronegócio, com uso intenso do solo por agricultura irrigada e de sequeiro. Parte do trecho está com APP conservadas. No entanto as nascentes possuem trechos ocupados pelo setor agropecuário, com perda de leito inclusive. Destaca-se ainda a presença de veredas. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição • Presença de Ponto do Programa Monitora	
<i>Nascente em área de atividade agrícola</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola irrigada e de sequeiro e pecuária bovina	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O monitoramento realizado no ponto do Programa Monitora, GRD-BOR-700, indica águas de baixa qualidade, compatíveis com a Classe 3 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 OD: mediana na Classe 3 - 15% de violações à classe 2 Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 1 - 7% de violações à classe 2 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 2 • OD: Classe 2 • Coliformes termotolerantes: Classe 1 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (proprietários)	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.27 Trecho GRO2 – Rio Cabeceira de Pedras

TRECHO GRO2 – RIO CABECEIRA DE PEDRAS	
CLASSE ATUAL	Classe 3
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio Cabeceira de Pedras, de suas nascentes até a foz no rio de Ondas, está localizado na UGRH 3 nos municípios de Barreiras e Luís Eduardo Magalhães. O rio tem sua nascente e curso em região de agronegócio, com uso intenso do solo por agricultura irrigada e de sequeiro, as nascentes, inclusive, possuem trechos com perda de leito. Alguns trechos estão com APP conservadas. Este trecho sofre influência da área urbana da sede de Luís Eduardo Magalhães, onde inclusive se encontra o Distrito Industrial. Destaca-se ainda algumas veredas e pequenas comunidades nas margens do rio. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição, inclusive a sede de Luís Eduardo Magalhães • Presença de Ponto do Programa Monitora	
<i>Distrito Industrial LEM</i> 	

Sede municipal de Luís Eduardo Magalhães**FONTES DE POLUIÇÃO**

Atividade agrícola irrigada e de sequeiro, pecuária bovina, esgotos domésticos e indústria

QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2

O monitoramento realizado no ponto do Programa Monitora, GRD-CPD-500, indica águas de qualidade mediana, compatíveis com a Classe 3 da Resolução Conama nº 357/05.

DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2

OD: mediana na Classe 3 - 53% de violações à classe 2

Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2

P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2

MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

- DBO: Classe 2
- OD: Classe 2
- Coliformes termotolerantes: Classe 2
- P: Classe 1

USOS ATUAIS DA ÁGUA**USOS FUTUROS DA ÁGUA****PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO**

- Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água
- Avaliação da presença de agroquímicos
- Avaliação da dinâmica de OD
- Tratamento alternativo de esgotos para comunidades
- Tratamento de esgotos da sede municipal de Luís Eduardo Magalhães
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes (proprietários)

8.6.28 Trecho GRO3 – Rio Cabeceira das Lajes

TRECHO GRO3 – RIO CABECEIRA DAS LAJES	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio Cabeceira das Lajes, de suas nascentes até a foz no rio de Ondas, está localizado na UPGRH 3. É um afluente do rio de Ondas na região do município de Barreiras. Quase todo o leito do seu rio está ocupado por pequenas propriedades com baixo grau de conservação das APP. A bacia apresenta um baixo grau de conservação. Neste trecho destaca-se a presença de diversos balneários. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem <i>Propriedades as margens do rio</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola familiar, pecuária bovina e esgotos domésticos	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 4 • OD: Classe 4 • Coliformes termotolerantes: Classe 4 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (proprietários) • Ações de conscientização e educação ambiental • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades	

Fonte das imagens: Google Earth

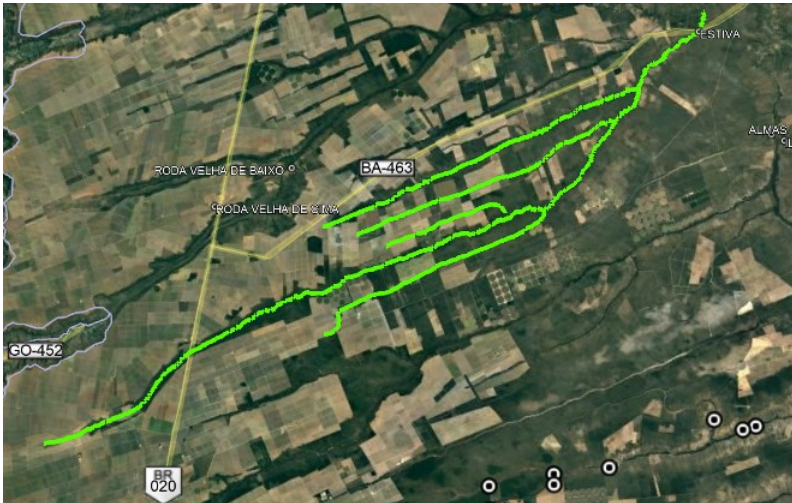
8.6.29 Trecho GRO4 – Rio de Ondas

TRECHO GRO4 – RIO DE ONDAS	
CLASSE ATUAL	Classe 3
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio de Ondas, de suas nascentes até a foz no rio Grande, está localizado na UPGRH 3, nos municípios de Barreiras e Luís Eduardo Magalhães. A maior parte do trecho está inserida em região de agronegócio, com intenso uso do solo por agricultura de sequeiro, irrigada e pecuária. Observa-se a presença de algumas agrovilas às margens do rio, com agricultura familiar e sítios já em sua porção final. Destaca-se a presença de veredas e APP parcialmente preservadas, com maior alteração na porção final do rio. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição, inclusive a sede de Barreiras • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Presença de Ponto do Programa Monitora <i>Propriedades as margens do rio</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola familiar, de sequeiro e irrigada, pecuária bovina, esgotos domésticos e atividade industrial.	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O monitoramento realizado nos pontos do Programa Monitora, GRD-RON-100 e GRD-RON-600, indica águas de baixa qualidade, compatíveis com a Classe 3 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 OD: pior mediana na Classe 3 - 53% de violações à classe 2 em RON-100 e 15% em RON-600 Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 1 - 7% de violações à classe 2 em RON-600 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 2 • OD: Classe 3 • Coliformes termotolerantes: Classe 2 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (proprietários e Projetos do Governo do Estado/ Prefeitura Municipal) • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.30 Trecho GRF1 – Rio Galheirão e seus Afluentes

TRECHO GRF1 – RIO GALHEIRÃO E SEUS AFLUENTES	
CLASSE ATUAL	Classe 2
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio Galheirão, de suas nascentes até a sua foz no rio das Fêmeas, incluindo os rios Triste e Feio, Baixão Vereda Seca e da Pratinha, está localizado na UPGRH 4, no município de São Desidério. Todo o seu curso está inserido em região de agronegócio, com intenso uso do solo por agricultura de sequeiro e irrigada. Observa-se supressão de nascentes e perda de leito nas cabeceiras. Destaca-se a presença da comunidade de Estiva. As APP apresentam-se conservadas no geral. Observam-se também algumas veredas em seu curso. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Presença de Ponto do Programa Monitora <i>Comunidade de Estiva</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola de sequeiro e irrigada, pecuária bovina e esgotos domésticos.	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O monitoramento realizado nos pontos do Programa Monitora, GRD-GAL-900 e GRD-GAL-980, indica águas de boa qualidade, compatíveis com a Classe 2 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 OD: pior mediana na Classe 2 - 35% de violações à classe 2 Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 2 • OD: Classe 3 • Coliformes termotolerantes: Classe 1 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (proprietários) • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.31 Trecho GRF2 – Ribeirão dos Bois e Vereda Seca

TRECHO GRF2 – RIBEIRÃO DOS BOIS E VEREDA SECA	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do Ribeirão dos Bois e seu afluente Vereda Seca, de suas nascentes até a sua foz no rio das Fêmeas, está localizado na UPGRH 4, no município de São Desidério. Todo o seu curso está inserido em região de agronegócio, com intenso uso do solo por agricultura de sequeiro e irrigada. Observa-se supressão de nascentes e perda de leito nas cabeceiras. As APP, no geral, apresentam-se conservadas. Destaca-se a presença de veredas em seu curso. Um trecho de seu curso tem permanecido sem água em parte do tempo. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição <i>Uso do solo intenso no entorno da nascente</i> 	

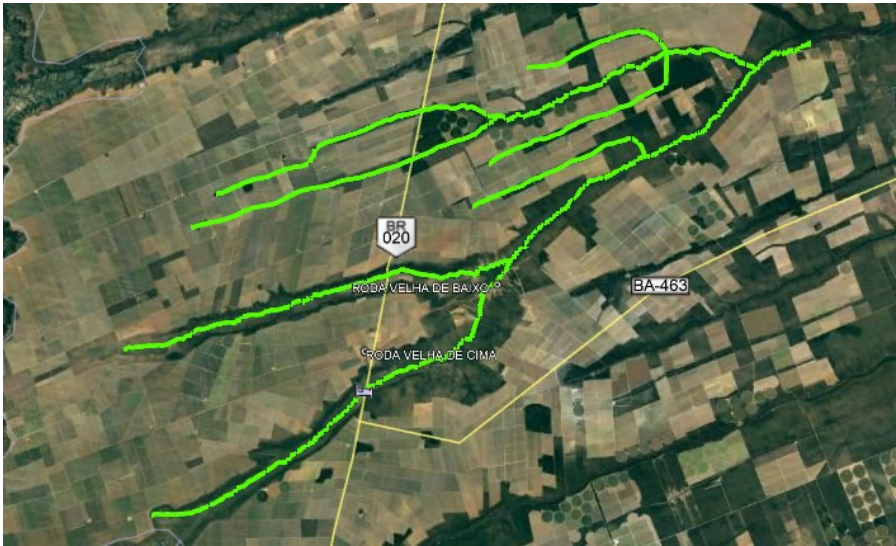
FONTES DE POLUIÇÃO
Atividade agrícola de sequeiro e irrigada, aquicultura e pecuária bovina.
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 2 • OD: Classe 2 • Coliformes termotolerantes: Classe 1 • P: Classe 1
USOS ATUAIS DA ÁGUA

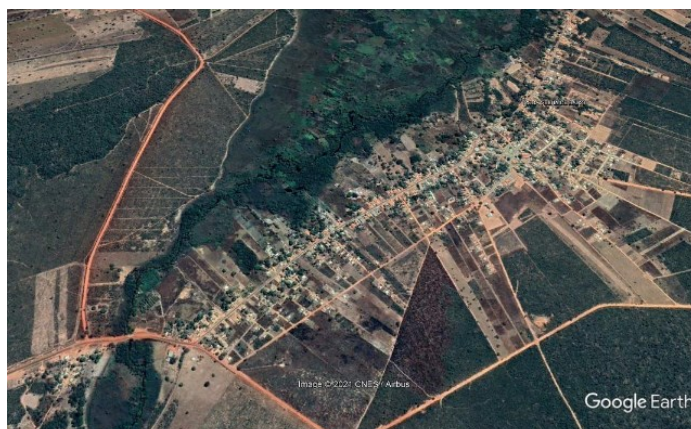
USOS FUTUROS DA ÁGUA

PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (grandes proprietários)

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.32 Trecho GRF3 – Rio Roda Velha e seus Afluentes, Rio Mosquitão e Rio Pau Ferro

TRECHO GRF3 – RIO RODA VELHA E SEUS AFLUENTES, RIO MOSQUITÃO E RIO PAU FERRO	
CLASSE ATUAL	Classe 4
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do Rio Roda Velha e seus afluentes, rio Mosquitão e Pau Ferro, de suas nascentes até a foz no rio das Fêmeas, está localizado na UPGRH 4, no município de São Desidério. Todo o seu curso está inserido em região de agronegócio, com intenso uso do solo por agricultura de sequeiro e irrigada. Observa-se supressão de nascentes e perda de leito nas cabeceiras. As APP, no geral, apresentam-se conservadas. Destaca-se a presença de veredas em seu curso e das localidades de Roda Velha de Baixo e Roda Velha de Cima. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição • Presença de Ponto do Programa Monitora	
<i>Localidade de Roda Velha de Cima</i> 	

Localidade de Roda Velha de Baixo

FONTES DE POLUIÇÃO

Atividade agrícola de sequeiro e irrigada, indústria, aquicultura e pecuária bovina e efluentes domésticos.

QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2

O monitoramento realizado nos pontos do Programa Monitora, GRD-MOQ-700 e GRD-MOQ-900, indica águas de baixa qualidade, compatíveis com a Classe 4 da Resolução Conama nº 357/05.

DBO: mediana na Classe 2 - 0% de violações à classe 2

OD: pior mediana na Classe 4 - 100% de violações à classe 2

Coliformes Termotolerantes: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2

P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2

MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

- DBO: Classe 2
- OD: Classe 2
- Coliformes termotolerantes: Classe 1
- P: Classe 1

USOS ATUAIS DA ÁGUA



USOS FUTUROS DA ÁGUA



PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

- Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água
- Avaliação da presença de agroquímicos
- Avaliação da dinâmica de OD
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes (proprietários)
- Tratamento alternativo de esgotos para comunidades

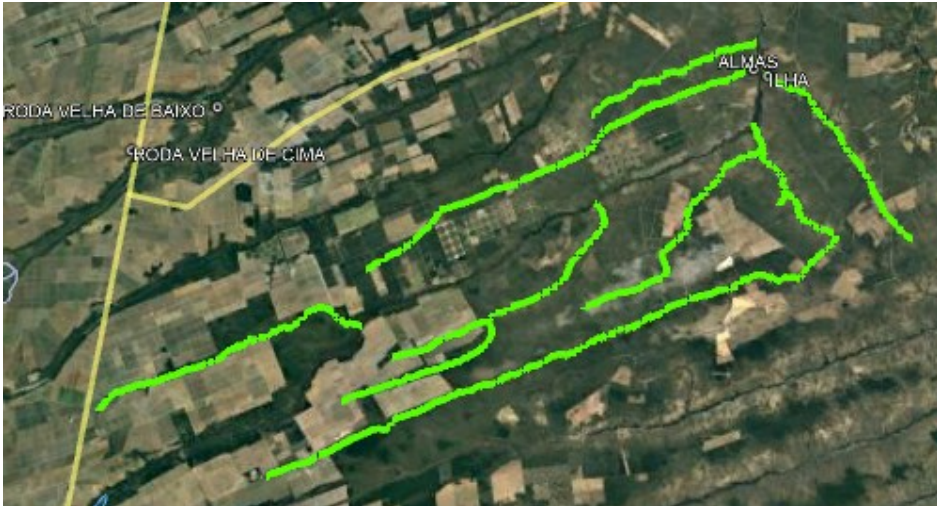
8.6.33 Trecho GRF4 – Rio das Fêmeas

TRECHO GRF4 – RIO DAS FÊMEAS	
CLASSE ATUAL	Classe 2
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do rio das Fêmeas (cuja porção inicial é conhecida como rio do Algodão) e seu afluente, Vereda d'Água, de suas nascentes até a foz no rio Grande, está localizado na UPGRH 4, no município de São Desidério. Todo o seu curso está inserido em região de agronegócio, com intenso uso do solo por agricultura de sequeiro e irrigada. Observa-se supressão de nascentes e perda de leito nas cabeceiras. As APP, no geral, apresentam-se conservadas. Destaca-se a presença de veredas em seu curso e algumas localidades. Destaca-se também a presença de uma PCH, onde verifica-se a presença de comunidades a montante e a jusante. Identifica-se também em seu entorno agricultura familiar, inclusive irrigada e atividades de aquicultura. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Presença de Ponto do Programa Monitora <i>Pequena Central Hidrelétrica (PCH)</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola de sequeiro e irrigada, agricultura familiar, mineração, pecuária bovina, efluentes domésticos e de aquicultura.	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCEES CLASSE 2	
O monitoramento realizado nos pontos do Programa Monitora, GRD-FEM-300 e GRD-FEM-400, indica águas de boa qualidade, compatíveis com a Classe 2 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 2 - 0% de violações à classe 2 OD: pior mediana na Classe 2 - 33% de violações à classe 2 em FEM-300 e 15% em FEM-400 Coliformes Termotolerantes: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 P: mediana na Classe 1 - 5% de violações à classe 2 em FEM-400	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 2 • OD: Classe 3 • Coliformes termotolerantes: Classe 1 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Grandes Proprietários) • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Médios e Pequenos proprietários) • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Ações de conscientização e educação ambiental	

Fonte das imagens: Google Earth

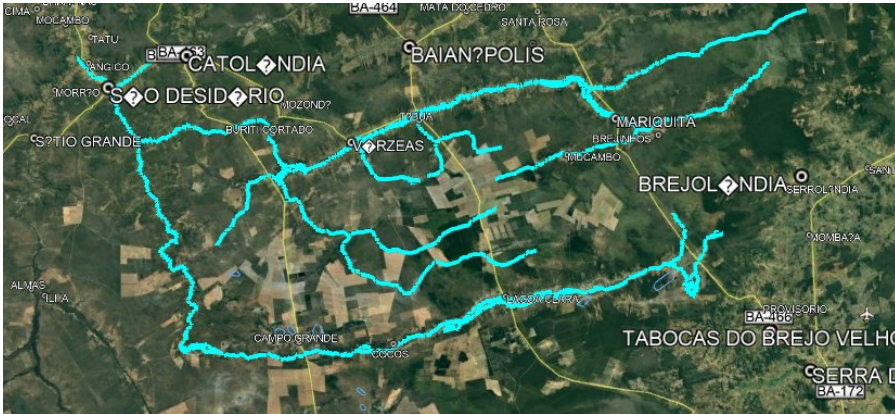
8.6.34 Trecho GRA1 – Afluentes do Rio Grande – Extremo Oeste

TRECHO GRA1 – AFLUENTES DO RIO GRANDE – EXTREMO OESTE	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho composto por afluentes do alto rio Grande, a montante de São Desidério: Fervedouro, Gado Bravo, dos Porcos, ribeirão Pindaíba, rio Cacheado, Veredas Passaginha e Anastácia, está localizado na UPGRH 4, no município de São Desidério. Alguns trechos estão inseridos em região de intenso agronegócio. Parte dos leitos e das nascentes estão suprimidos, dando lugar a cultivos. Outros, já em trecho mais a jusante, tem a presença de comunidades e agricultura familiar às suas margens. As APP estão parcialmente preservadas. Destaca-se também a presença de veredas. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário por parte de pequenos produtores • Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem	
<i>Nascente no rio dos Porcos</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola de sequeiro e irrigada, agricultura familiar, pecuária bovina, indústria e efluentes domésticos.	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 3 • OD: Classe 3 • Coliformes termotolerantes: Classe 4 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (grandes proprietários) • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades	

Fonte das imagens: Google Earth

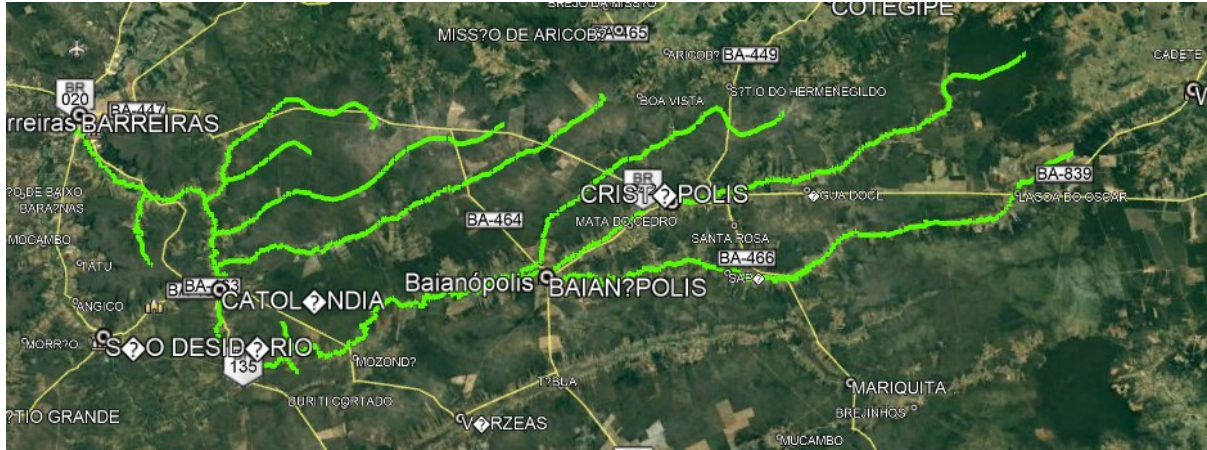
8.6.35 Trecho GRD1 – Córrego São Desidério e Seus Afluentes

TRECHO GRD1 – CÓRREGO SÃO DESIDÉRIO E SEUS AFLUENTES	
CLASSE ATUAL	Classe 1
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 1
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do córrego São Desidério e seus afluentes rio Tamanduá, Marimbus Porto Alegre, Riachos Grande, Ponte de Terra, da Barra, Forquilha e da Passagem, das nascentes até a foz no rio Grande, está localizado na UPGRH 4, nos municípios de São Desidério, Baianópolis e Tabocas do Brejo Velho. Nas áreas mais altas verifica-se a presença de agronegócio. Já ao longo dos rios verifica-se a agricultura familiar nas margens e leitos dos rios (várzeas). É bastante utilizada a irrigação por meio de canais. As APP apresentam-se pouco conservadas. Destaca-se a ocorrência de barramentos e marimbus. Há a presença de muitas comunidades ao longo dos trechos, inclusive da sede municipal de São Desidério. Destaca-se ainda a Floresta Nacional de Cristópolis e o Parque Municipal de São Desidério na região. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição, inclusive a sede de São Desidério • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Unidade de Conservação: Flona Cristópolis e PM São Desidério • Presença de Ponto do Programa Monitora • Classe atual do trecho, associada à presença de unidades de conservação e comunidades tradicionais com uso direto de água <i>Utilização de canais de irrigação próximo à sede municipal de São Desidério</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola de sequeiro e irrigada, agricultura familiar, pecuária bovina, indústria, mineração, aquicultura e efluentes domésticos.	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O monitoramento realizado no ponto do Programa Monitora, GRD-RSD-200, indica águas de boa qualidade, compatíveis com a Classe 1 da Resolução Conama nº 357/05. DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 OD: pior mediana na Classe 1 - 9% de violações à classe 2 Coliformes Termotolerantes: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2 P: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 1 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 1 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (proprietários e Projetos do Governo do Estado/Prefeitura Municipal) • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Tratamento de esgoto de São Desidério	

Fonte das imagens: Google Earth

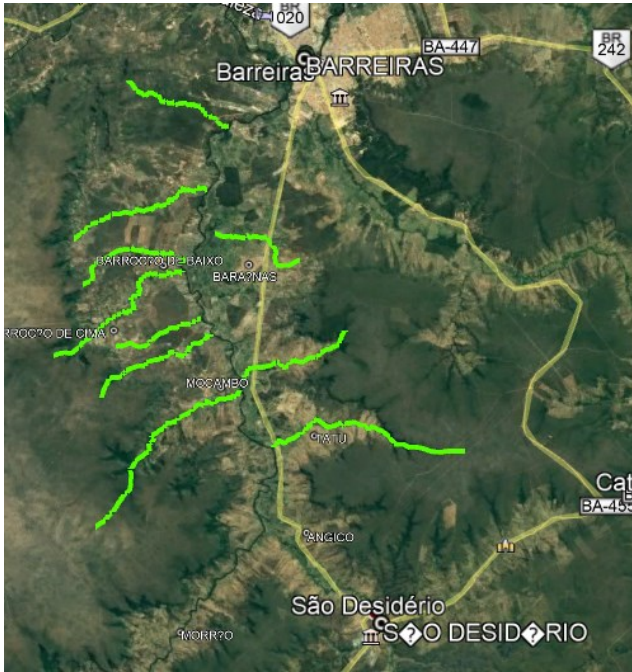
8.6.36 Trecho GRD2 – Ribeiro da Boa Sorte e seus Afluentes

TRECHO GRD2 – RIBEIRO DA BOA SORTE E SEUS AFLUENTES	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Este trecho do ribeiro da Boa Sorte e seus afluentes (riacho das águas vermelhas, riacho Poções, riacho das arapuás), das nascentes até a foz no rio Grande, está localizado na UPGRH 4, nos municípios de Barreiras, São Desidério, Catolândia, Angical, Baianópolis e Cristópolis. O uso se concentra principalmente nas margens e leito dos rios. As APP têm baixo grau de conservação. Sua foz está localizada na área urbana de Barreiras. Destaca-se ainda a presença de barramentos. O rio atravessa um trecho do Parque Municipal de São Desidério. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição, inclusive as sedes de Baianópolis, Cristópolis e Catolândia, além de Barreiras • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Unidade de Conservação: PM São Desidério • Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem	
<i>Barramento existente no Ribeiro da Boa Sorte</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola familiar, pecuária bovina, indústria, aquicultura e efluentes domésticos.	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCEES CLASSE 2	
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 4 • OD: Classe 4 • Coliformes termotolerantes: Classe 4 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (médios e pequenos proprietários) • Ações de conscientização e educação ambiental • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e de médio portes • Tratamento de esgoto das sedes municipais de Cristópolis e Baianópolis	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.37 Trecho GRD3 – Afluentes do Rio Grande entre São Desidério e Barreiras

TRECHO GRD3 – AFLUENTES DO RIO GRANDE ENTRE SÃO DESIDÉRIO E BARREIRAS	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Riacho do Mocambo, Riacho da Gameleira, Riacho Barrocão, Riacho da Passagem Funda e outros, das nascentes até a sua foz no rio Grande. Série de riachos no vale do rio Grande com uso intenso por parte de pequenos produtores. APP pouco conservadas, irrigação pontual, aquicultura e áreas urbanas. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem <i>Presença de comunidades e intenso uso agropecuário</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola familiar, pecuária bovina, efluentes de aquicultura e efluentes domésticos.	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 3 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 4 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (médios e pequenos proprietários) • Ações de conscientização e educação ambiental • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e de médio portes	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.38 Trecho GRD4 – Afluentes do Rio Grande entre Barreiras e a Foz do Rio Branco

TRECHO GRD4 – AFLUENTES DO RIO GRANDE ENTRE BARREIRAS E A FOZ DO RIO BRANCO	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Riacho da Manica, riacho São João, riacho do Meio, riacho dos Campões e outros. Das nascentes à sua foz no rio Grande. Série de riachos no vale do rio Grande com uso intenso por parte de pequenos produtores, projetos de irrigação, APP pouco conservadas, aquicultura e áreas urbanas. Presença de indústrias às margens da BR-242. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem <i>Presença de comunidades e intenso uso agropecuário</i>	
	

Presença de atividade de irrigação

FONTES DE POLUIÇÃO

Atividade agrícola familiar, agricultura irrigada, pecuária bovina, efluentes de aquicultura, efluentes domésticos e efluentes industriais.

QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2

Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.

MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

- DBO: Classe 4
- OD: Classe 1
- Coliformes termotolerantes: Classe 1
- P: Classe 4

USOS ATUAIS DA ÁGUA



USOS FUTUROS DA ÁGUA



PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

- Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água
- Avaliação da presença de agroquímicos
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes (médios e pequenos proprietários)
- Ações de conscientização e educação ambiental
- Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e de médio portes

8.6.39 Trecho GRD5 – Afluentes do Rio Grande entre a Foz do Rio Branco e a Foz do Rio Preto

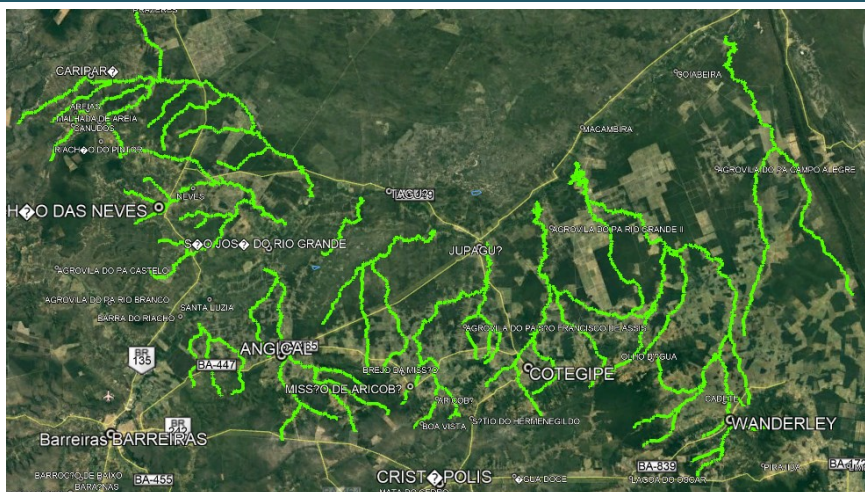
TRECHO GRD5 – AFLUENTES DO RIO GRANDE ENTRE A FOZ DO RIO BRANCO E A FOZ DO RIO PRETO

CLASSE ATUAL

Desconhecida

PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

Classe 2



DESCRIÇÃO

Riachos Grande, Angical, do Currallinho, do Jardim, do Benfica, das Missões, Cotegipe, da Vereda, Tijuçu, das suas nascentes à foz do rio Grande. Série de riachos no vale do rio Grande com uso intenso por parte de pequenos produtores e pelo agronegócio. APP no geral em bom estado de conservação. Pastagens e agrovilas.

No trecho se encontram quatro sedes municipais: Riachão das Neves, Wanderley, Angical e Cotegipe.

A sua seleção levou em conta os seguintes critérios:

- Presença de fontes de poluição
- Presença das sedes de Riachão das Neves, Wanderley, Angical e Cotegipe
- Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais
- Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem

Sede de Riachão das Neves

Padrão de ocupação do solo

FONTES DE POLUIÇÃO

Atividade agrícola familiar, agricultura irrigada, pecuária bovina, efluentes de aquicultura, indústria efluentes domésticos.

QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2

Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.

MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

- DBO: Classe 4
- OD: Classe 4
- Coliformes termotolerantes: Classe 4
- P: Classe 4

USOS ATUAIS DA ÁGUA



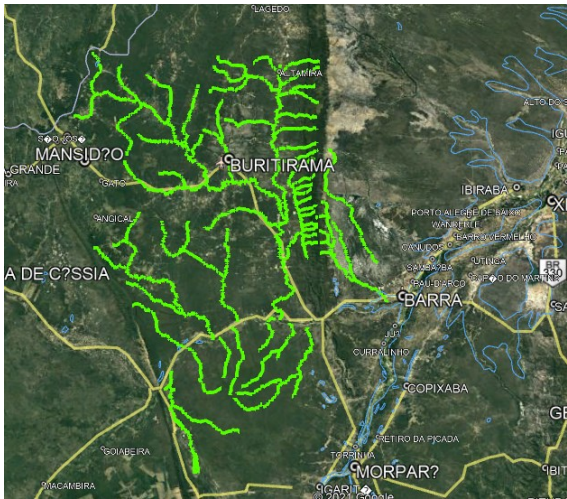
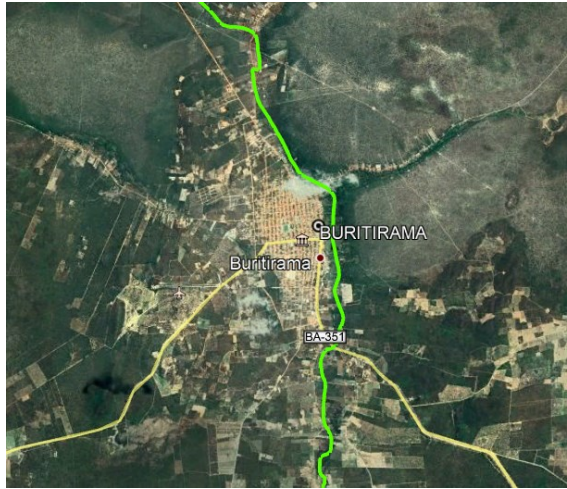
USOS FUTUROS DA ÁGUA



PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

- Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água
- Avaliação da presença de agroquímicos
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes (médios e pequenos proprietários)
- Ações de conscientização e educação ambiental
- Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e de médio portes
- Tratamento de esgoto de sedes municipais - Riachão das Neves, Wanderley, Angical e Cote-gipe

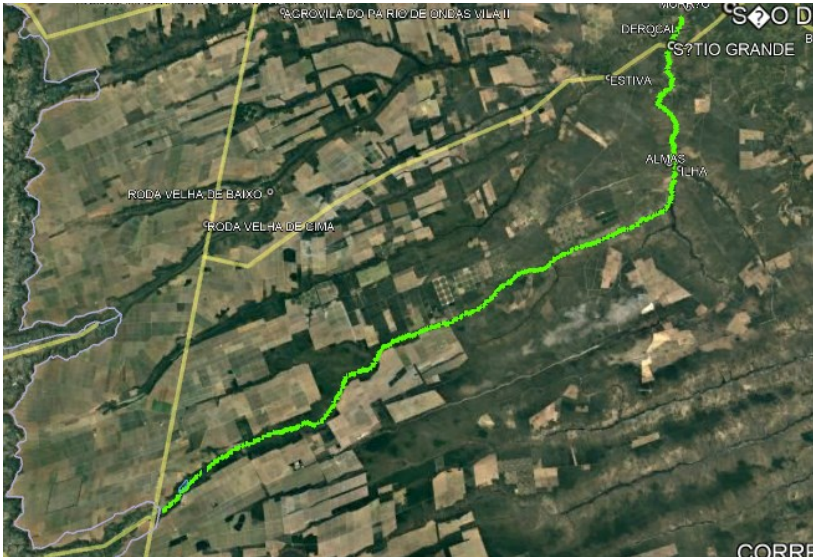
8.6.40 Trecho GRD6 – Afluentes do Rio Grande entre a Foz do Rio Preto e a Cidade de Barra

TRECHO GRD6 – AFLUENTES DO RIO GRANDE ENTRE A FOZ DO RIO PRETO E A CIDADE DE BARRA	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Baixão da Panela, Vereda do Buriti, Baixão do Louro, Baixão da Panela, riacho da Lavra, de suas nascentes à foz no rio Grande. Série de riachos afluentes ao rio Grande em sua porção mais de jusante, após a foz do rio Preto. Amplas áreas bem conservadas. Presença de agricultura familiar associada à cabeceira de alguns desses riachos. Presença de localidades e sede de Buritirama. Uma parte destes corpos d'água está na APA Dunas e Veredas do Baixo Médio São Francisco A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Presença da sede de Buritirama • Uso agropecuário por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Presença de Unidade de Conservação: APA Dunas e Veredas do Baixo Médio São Francisco • Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem	
<i>Sede de Buritirama</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Atividade agrícola familiar, pecuária bovina, indústria e efluentes domésticos.	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 4 • OD: Classe 4 • Coliformes termotolerantes: Classe 4 • P: Classe 4	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (médios e pequenos proprietários) • Ações de conscientização e educação ambiental • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e de médio portes • Tratamento de esgoto de sede municipal – Buritirama • Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC – APA Dunas e Veredas do São Francisco	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.41 Trecho GRG1 – Rio Grande – Trecho 1

TRECHO GRG1– RIO GRANDE (TRECHO 1)	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Primeiro trecho do rio Grande, desde às suas nascentes até o seu encontro com o rio das Fêmeas. Trecho com predomínio do agronegócio, com irrigação e sequeiro. Mais a jusante, algumas vilas. No geral, APP bem conservadas. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais <i>Padrão de ocupação próximo às suas nascentes</i> 	

Presença de comunidades

FONTES DE POLUIÇÃO

Agricultura familiar, agricultura irrigada, agricultura de sequeiro, pecuária bovina, aquicultura e efluentes domésticos

QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2

Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.

MODELAGEM ESPECIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

- DBO: Classe 2
- OD: Classe 3
- Coliformes termotolerantes: Classe 3
- P: Classe 1

USOS ATUAIS DA ÁGUA



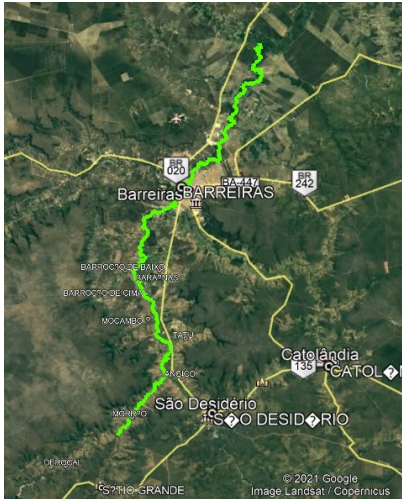
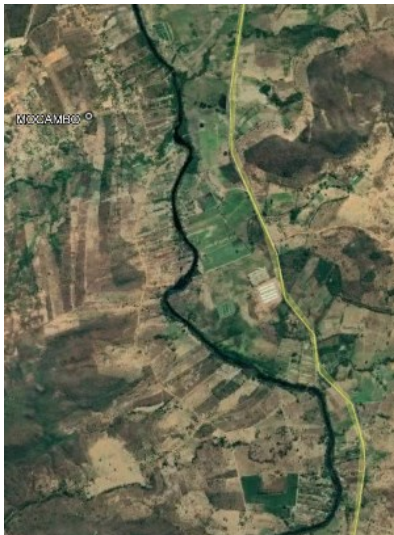
USOS FUTUROS DA ÁGUA

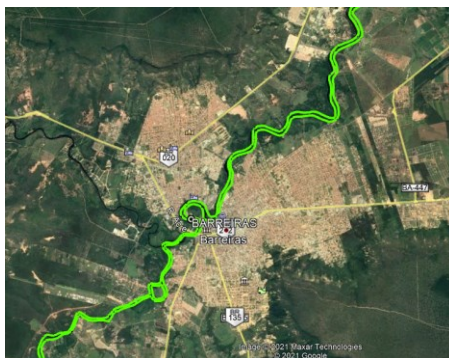


PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

- Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água
- Avaliação da presença de agroquímicos
- Investigação da dinâmica de OD
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Grandes Proprietários)
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes (médios e pequenos proprietários)
- Ações de conscientização e educação ambiental
- Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e de médio portes

8.6.42 Trecho GRG2 – Rio Grande (Trecho 2)

TRECHO GRG2 – RIO GRANDE (TRECHO 2)	
CLASSE ATUAL	Classe 2
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Segundo trecho do rio Grande, do encontro com o rio das Fêmeas até seu encontro com o rio Branco. Área do vale do rio muito desmatada e pouca conservação das APP. Presença de cultivos irrigados e de sequeiros e pecuária bovina. Muitas comunidades e alguns canais de irrigação. Projetos de aquicultura. Grande alteração das margens. O trecho atravessa a cidade de Barreiras, maior de toda a região. Presença de projeto de irrigação da Codevasf. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Presença de Ponto do Programa Monitora <i>Padrão de ocupação das Margens</i> 	

Barreiras

FONTES DE POLUIÇÃO

Agricultura familiar, agricultura irrigada, pecuária bovina, efluentes domésticos, efluentes industriais e efluentes de aquicultura

QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2

O monitoramento realizado nos Pontos do Programa Monitora, GRD-GRD-250 e GRD-GRD-300, indica águas de boa qualidade, compatíveis com a Classe 2 da Resolução Conama nº. 357/05.

- DBO: mediana na Classe 1 - 0% de violações à classe 2
- OD: pior mediana na Classe 2 - 19% de violações à classe 2 (GRD-250) e 8% em GRD-300
- Coliformes Termotolerantes mediana na Classe 2 - 29% de violações à classe 2 (GRD-250) e 27% em GRD-300
- P: mediana na Classe 1 - 11% de violações à classe 2 em GRD-250P: mediana na Classe 1 - 6% de violações à classe 2 em FOM-400 e 17% em FOM-500

MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

- DBO: Classe 2
- OD: Classe 3
- Coliformes termotolerantes: Classe 3
- P: Classe 1

USOS ATUAIS DA ÁGUA



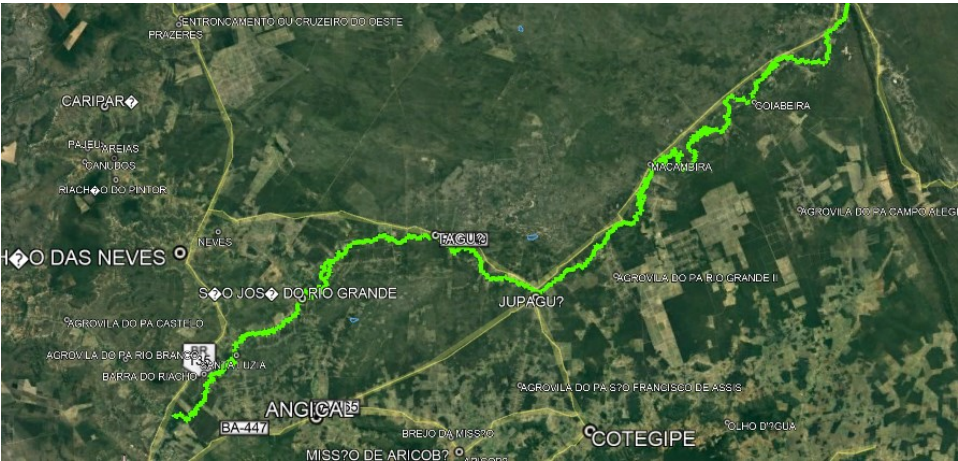
USOS FUTUROS DA ÁGUA



PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

- Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água
- Avaliação da presença de agroquímicos
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Médios e Pequenos proprietários)
- Tratamento alternativo de esgotos para comunidades
- Tratamento de esgoto de sedes municipais - Barreiras
- Ações de conscientização e educação ambiental

8.6.43 Trecho GRG3 – Rio Grande – Trecho 3

TRECHO GRG3– RIO GRANDE (TRECHO 3)	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Terceiro trecho do rio Grande, desde seu encontro com o rio Branco ao seu encontro com o rio Preto. Trecho muito sinuoso do rio, com formação de lagoas marginais e meandros abandonados, alcançando, por vezes, alguns km de largura. Presença de comunidades, projetos de irrigação de pequenos produtores (Codevasf). Alguns pivôs de irrigação, mas o predomínio é de agricultura familiar. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais <i>Presença de meandros e padrão de ocupação</i> 	

Meandros abandonados – lagoas marginais

FONTES DE POLUIÇÃO

Agricultura familiar, agricultura irrigada, pecuária bovina, indústria e efluentes domésticos

QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOÇES CLASSE 2

Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.

MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

- DBO: Classe 1
- OD: Classe 2
- Coliformes termotolerantes: Classe 1
- P: Classe 1

USOS ATUAIS DA ÁGUA



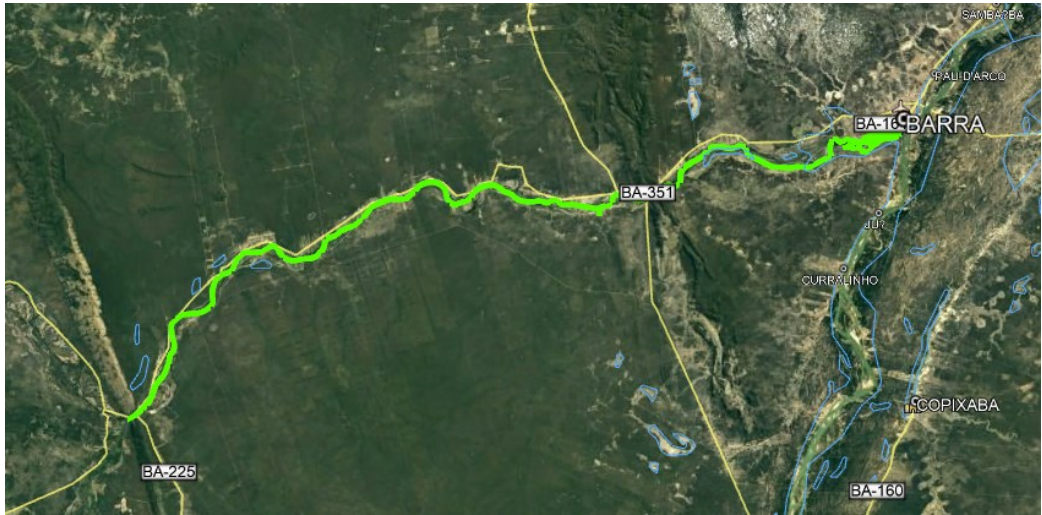
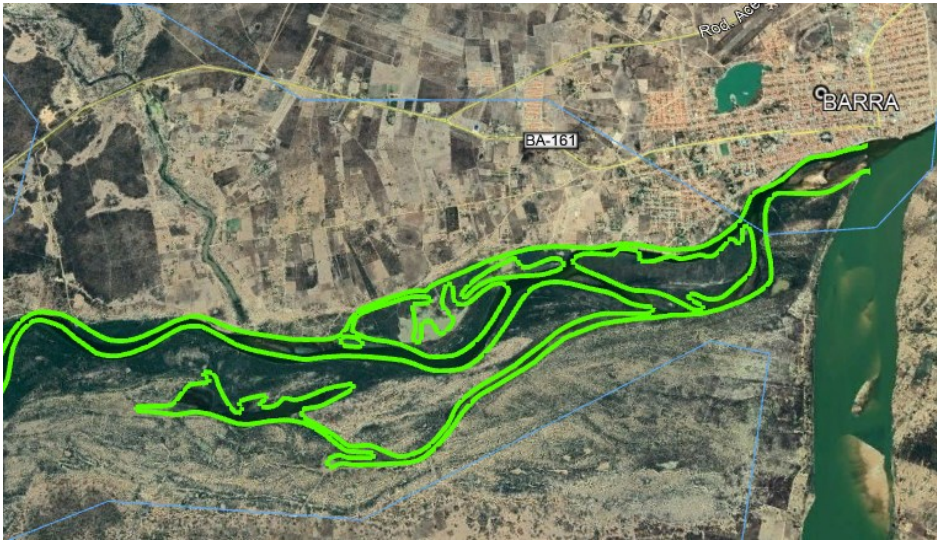
USOS FUTUROS DA ÁGUA



PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

- Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água
- Avaliação da presença de agroquímicos
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Grandes Proprietários)
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes (médios e pequenos proprietários)
- Ações de conscientização e educação ambiental
- Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e de médio portes

8.6.44 Trecho GRG4 – Rio Grande (Trecho 4)

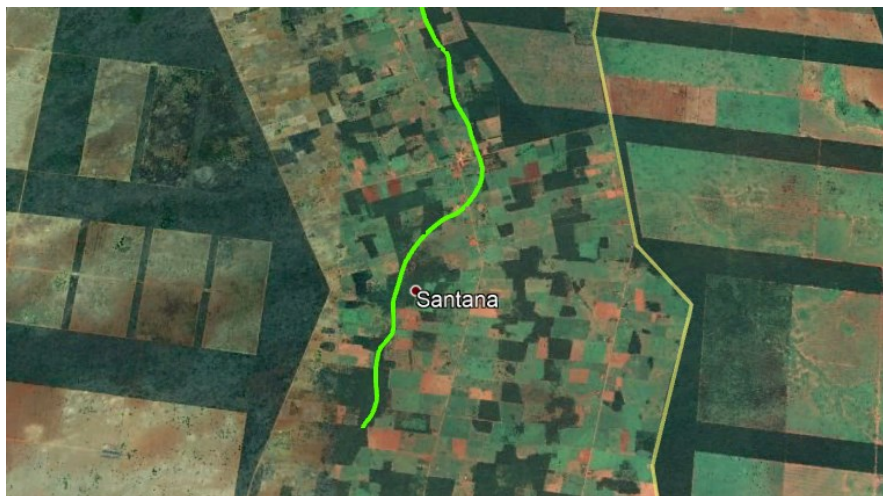
TRECHO GRG4 – RIO GRANDE (TRECHO 4)	
CLASSE ATUAL	Classe 2
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Quarto e último trecho do rio Grande, do seu encontro com o rio Preto até sua foz no rio São Francisco, na cidade de Barra. Trecho final do rio, com formação de lagoas marginais e meandros abandonados, alcançando, por vezes, alguns km de largura. Presença de pequenos produtores. No geral, região bem conservada. Presença da cidade de Barra na sua foz. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Malha hídrica principal • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário e abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Presença de Pontos do Programa Monitora	
<i>Foz do rio Grande</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO	
Agricultura familiar, agricultura irrigada, pecuária bovina, indústria, mineração e efluentes domésticos	
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2	
O monitoramento realizado nos Pontos do Programa Monitora, GRD-GRD-700, GRD-GRD-800, GRD-GRD-900 e GRD-GRD-990, indica águas de boa qualidade, compatíveis com a Classe 2 da Resolução Conama nº. 357/05. • DBO: mediana na Classe 1 - 4% de violações à classe 2 em GRD-800 • OD: pior mediana na Classe 2 - 33% de violações à classe 2 (GRD-700), 48% em GRD-800 e 8% em GRD-990 • Coliformes termotolerantes: mediana na Classe 1 - 15% de violações à classe 2 (GRD-800) e 8% em GRD-990 • P: mediana na Classe 1 -5% de violações à classe 2 em GRD-700 e GRD-800	
MODELAGEM ESPACIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA	
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, não há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 1 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 2 • P: Classe 1	
USOS ATUAIS DA ÁGUA	
	
USOS FUTUROS DA ÁGUA	
	
PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Ações de conscientização e educação ambiental	

Fonte das imagens: Google Earth

8.6.45 Trecho GRL1 – Riacho Pirajiba/Largo e Afluentes

TRECHO GRL1– RIACHO PIRAJIBA/LARGO E AFLUENTES	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Das nascentes à foz no rio São Francisco. Rio e seus afluentes, em área com intenso uso para pastagens e projetos de assentamento agrícolas. APP no geral, alteradas. Presença de comunidades e sede de Muquém de São Francisco. Na porção final do rio, presença de meandros e lagoas marginais. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Presença da sede de Muquém do São Francisco • Uso agropecuário • Abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem <i>Sede de Muquém de São Francisco</i> 	

Padrão de ocupação do solo

FONTES DE POLUIÇÃO

Agricultura familiar, pecuária bovina, efluentes domésticos

QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA N° 357/05 – ÁGUAS DOÇES CLASSE 2

Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.

MODELAGEM ESPECIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial):

- DBO: Classe 2
- OD: Classe 1
- Coliformes termotolerantes: Classe 4
- P: Classe 4

USOS ATUAIS DA ÁGUA



USOS FUTUROS DA ÁGUA



PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

- Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água
- Avaliação da presença de agroquímicos
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Grandes Proprietários)
- Recomposição das matas ciliares e de nascentes (médios e pequenos proprietários)
- Ações de conscientização e educação ambiental
- Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e de médio portes
- Tratamento de esgoto de sedes municipais – Muquém de São Francisco

8.6.46 Trecho GRL2 – Vereda das Queimadas e riachos da Lagoa e da Areia

TRECHO GRL2– VEREDA DAS QUEIMADAS E RIACHOS DA LAGOA E DA AREIA	
CLASSE ATUAL	Desconhecida
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	Classe 2
	
DESCRIÇÃO	
Das nascentes à foz no rio São Francisco. Riachos que percorrem áreas bem conservadas, com alguns trechos desmatados dando lugar a pastagens ou agricultura irrigada, atualmente inativa. Comunidade de Igarité na foz do riacho da Lagoa e de Torrinha na foz do riacho da Areia. A sua seleção levou em conta os seguintes critérios: • Presença de fontes de poluição • Uso agropecuário • Abastecimento por parte de pequenos produtores e comunidades rurais • Indicação de comprometimento da qualidade pela modelagem <i>Elevado grau de conservação</i> 	

FONTES DE POLUIÇÃO
Pecuária bovina, efluentes domésticos
QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA/ SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 – ÁGUAS DOCE CLASSE 2
Não estão disponíveis dados sobre a qualidade de água do trecho.
MODELAGEM ESPECIALIZADA DE QUALIDADE DA ÁGUA
Segundo a modelagem realizada para a RPGA, há indicativo de comprometimento da qualidade futura das águas (cenário tendencial): • DBO: Classe 2 • OD: Classe 1 • Coliformes termotolerantes: Classe 1 • P: Classe 3
USOS ATUAIS DA ÁGUA

USOS FUTUROS DA ÁGUA

PROPOSIÇÕES PARA O PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO
• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água • Avaliação da presença de agroquímicos • Ações de conscientização e educação ambiental • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e de médio portes

Fonte das imagens: Google Earth

PROGRAMA PARA EFETIVAÇÃO DO
ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA
SUPERFICIAIS DA RPGA



9 PROGRAMA PARA EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA SUPERFICIAIS DA RPGA

9.1 METAS DE ENQUADRAMENTO

O enquadramento proposto para cada um dos trechos teve como base fundamental os usos atuais, sendo que as classes propostas são aquelas adequadas aos usos futuros. Desconhece-se, porém, para diversos trechos, a situação real de qualidade de água associada a cada uma destas áreas, bem como as fontes de eventuais desconformidades, limitando, portanto, o conhecimento quanto à situação atual.

Duas questões associadas à qualidade de colocam como primordiais: o desconhecimento sobre a presença de agroquímicos e a ocorrência pontual de baixas concentrações de oxigênio dissolvido nas águas superficiais de alguns pontos monitorados. Ações associadas ao aprimoramento do conhecimento sobre estes pontos de atenção fazem parte deste programa para efetivação do enquadramento.

Deve-se levar em conta que as águas mostraram, de uma forma geral, muito boa qualidade com relação aos parâmetros avaliados pelo Programa Monitora, do Inema. Contudo, é possível que parâmetros não monitorados estejam em desconformidade com os critérios preconizados pela Resolução Conama nº 357/05, conforme já comentado em relação à falta de conhecimento sobre a situação atual.

Quanto à disponibilidade hídrica no extremo oeste, verifica-se de uma forma geral que o rebaixamento do aquífero vem alterando as nascentes e grandes produtores vêm ocupando antigas nascentes e mesmo o leito dos rios para o plantio. Para a elaboração desse Programa de Efetivação foi utilizada a base oficial do estado nos trechos-alvo da proposta de enquadramento e considerados trechos, ou parte deles, que atualmente estão convertidos em áreas de cultivo. O Programa de Conservação e Proteção Ambiental de Áreas de Interesse aos Recursos Hídricos do PRH apresenta proposições para a fiscalização e recuperação

destas áreas. Estas proposições levam em conta que a região do extremo oeste da RPGA é a principal produtora de água e toda a área de jusante depende desta água para os diversos usos que lá são feitos.

Destaca-se na RPGA o grande contingente populacional que vive e produz às margens dos rios, com contato direto com as águas, por vezes, usando-as para o abastecimento humano sem qualquer tratamento prévio. A garantia de qualidade, em paralelo à execução de ações de saneamento rural, é fundamental para a qualidade de vida destas populações.

Nas bacias hidrográficas a qualidade e a quantidade das águas superficiais são interdependentes: a redução da quantidade implica perda de qualidade, uma vez que há menor volume de água para a diluição da carga pontual e difusa que alcança os corpos hídricos. Assim, as proposições do PRH associadas à quantidade de água disponível devem ser implementadas, visando inclusive, a efetivação do enquadramento.

As principais lacunas de conhecimento que devem ser observadas pelos gestores durante o processo de efetivação do enquadramento são:

- Desconhecimento sobre o calendário agrícola e agroquímicos utilizados para definição de parâmetros de monitoramento;
- Interferência das atividades agropecuárias como contribuintes de material orgânico e agroquímicos para as águas superficiais e subterrâneas;
- Situação da qualidade da água superficial;
- Interação águas superficiais e subterrâneas;
- Impactos associados ao rebaixamento do aquífero, quer pelo uso intensivo das águas subterrâneas, quer pela redução de pluviosidade.

Deve-se ter em mente que o enquadramento é um processo dinâmico e que as propostas devem ser revisadas de forma frequente, de forma a se observar a efetividade das ações implementadas e seus resultados sobre a qualidade das águas dos trechos propostos.

São apresentas neste Programa de Efetivação as metas intermediárias e finais a serem alcançadas para aqueles trechos dos quais se conhece a qualidade das águas, bem como as metas finais dos trechos cuja situação atual é desconhecida.

Os horizontes de planejamento são:

- Curto Prazo: 2021 a 2023
- Médio Prazo: 2024 a 2027
- Longo Prazo: 2028 a 2035

Consideram-se duas fases para a efetivação do enquadramento, as quais ocorrem de forma paralela, sendo:

- Fase de Aprimoramento do Conhecimento;
- Fase de Implementação de Ações.

Para os trechos cuja qualidade atual de água é conhecida, as metas progressivas e finais foram definidas. Para os demais trechos, é importante que se proceda ao aprimoramento do conhecimento para o estabelecimento das metas intermediárias. No entanto, as metas finais foram estabelecidas em função dos usos futuros pretendidos. É importante que haja o efetivo acompanhamento, tanto por parte do Inema, como por parte do CBH, da situação da qualidade de água de cada trecho, a fim de se verificar a efetividade das ações implementadas.

A seguir, são apresentas as metas intermediárias e finais dos trechos com qualidade de água conhecida e as metas finais dos trechos com qualidade de água desconhecida, bem como as ações

propostas para cada trecho, em curto, médio e longo prazos. É possível que, com a implementação das ações propostas pelo subprograma de monitoramento de água, novas inconformidades sejam observadas, sendo necessário rever as metas intermediárias finais, bem como as ações propostas.

9.2 ESCOPO

O Programa para Efetivação do Enquadramento está alinhado com o Subprograma 1.1.2 – Efetivação do Enquadramento dos Corpos D'água Superficiais, associado ao Programa 1.1 – Instrumentos de Gestão do PRH, envolvendo ações que visam a implementação dos procedimentos para alcançar as metas estabelecidas no enquadramento dos corpos d'água superficiais.

9.3 LOCALIZAÇÃO

Os trechos de corpos d'água superficiais definidos no Enquadramento são apresentados na **Figura 9.1** e no **Quadro 9.1**.

Ações que possam impactar as águas promovendo alterações da Classe deverão ser monitoradas e controladas, mesmo que fora destes trechos. Exemplo disso consiste na água subterrânea, a qual pode alcançar, por meio de exsudação, trechos com proposta de enquadramento, carreando eventuais contaminantes. É importante ainda destacar que o Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial compreende, além de ações específicas ao Programa Monitora, a proposição de estudos sobre a presença de agroquímicos em diversos compartimentos físicos e biótico e sobre a dinâmica do Oxigênio Dissolvido (OD) no extremo Oeste do estado da Bahia. Os resultados destas investigações deverão ser considerados nas repercussões ao atendimento das metas, podendo ser incorporadas novas ações associadas ao longo da implementação do presente Programa.

Quadro 9.1 - Trechos com Enquadramento – RPGA do Rio Grande

Código	Corpo hídrico	Descrição do Trecho
GRP1	Rio Sassafrás e seus afluentes brejo do Ouricuri e córrego Buritirama	Das nascentes até a foz do rio Sassafrás no rio Sapão
GRP2	Rio São José, rio do Livramento e brejos Santa Rosa e dos Veados	Das nascentes até a sua foz no rio Sapão
GRP3	Rio Sapão (Trecho 1)	Da divisa estadual até o fim da EE Serra Geral do Tocantins, incluindo seus afluentes córregos Nove Galhos e Hermiço
GRP4	Rio Sapão (Trecho 2)	Do fim da EE Serra Geral do Tocantins, até a sua foz no rio Preto - incluindo seus afluentes córregos do Salto e Ribeirão
GRP5	Riachão	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto, incluindo seus afluentes veredas do Brejão e São Pedro
GRP6	Rio do Ouro	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto, incluindo seus afluentes rio e brejo Santa Clara
GRP7	Riacho Vereda da Batalha	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto, incluindo seu afluente riacho Salobro
GRP8	Brejo Sucuriú	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto
GRP9	Riacho Brejinho	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto
GRP10	Riacho da Lagoa	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto
GRP11	Veredas da margem esquerda do rio Preto entre Formosa do rio Preto e Santa Rita de Cássia	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto
GRP12	Corpos d'água da margem direita do rio Preto entre Formosa do rio Preto e Santa Rita de Cássia	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto
GRP13	Vereda do Formigueira/ Mansidão	De suas nascentes até a sua foz no rio Preto
GRP14	Rio Preto (trecho 1)	De suas nascentes até a sede de Formosa do Rio Preto, na ponte da BR135
GRP15	Rio Preto (trecho 2)	Da sede de Formosa do Rio Preto, na ponte da BR135 até a sede de Santa Rita de Cássia, na ponte da BA-451
GRP16	Rio Preto (trecho 3)	Da sede de Santa Rita de Cássia, na ponte da BA-451 até sua foz no rio Grande
GRP17	Corpos d'água na TI Fazenda Jenipa-peiro	De suas nascentes até sua foz no rio Preto
GRC1	Riacho do Camboeiro e seus afluentes	Das nascentes até sua foz no rio Grande
GRB1	Rio Ponta d'Água / dos Cachorros	Da nascente até sua foz no rio de Janeiro
GRB2	Rio das Balsas e riacho do Entrudo	Das nascentes até sua foz no rio de Janeiro
GRB3	Rio de Janeiro	Das nascentes até sua foz no rio Branco
GRB4	rio Bom Jesus e brejo Pequizeiro	Das nascentes até sua foz no rio Branco
GRB5	riachos da porção final do rio Branco	Das nascentes até sua foz no rio Branco
GRB6	Rio Branco (Trecho 1)	Das nascentes até o encontro com o rio Bom Jesus
GRB7	Rio Branco (Trecho 2)	Do encontro com o rio Bom Jesus até sua foz no rio Grande
GRO1	Rio do Borá	De suas nascentes até a foz no rio de Ondas
GRO2	Rio Cabeceira de Pedras	De suas nascentes até a foz no rio de Ondas
GRO3	Rio Cabeceira das Lajes	De suas nascentes até a foz no rio de Ondas
GRO4	Rio de Ondas	De suas nascentes até a foz no rio Grande
GRF1	Rio Galheirão e seus afluentes	De suas nascentes até a foz do Galheirão no rio das Fêmeas, incluindo os rios Triste e Feio, Baixão Vereda Seca e da Pratinha
GRF2	Ribeirão dos Bois e seu afluente Vereda Seca	De suas nascentes à foz do ribeirão dos Bois no rio das Fêmeas
GRF3	Rio Roda Velha e seus afluentes, rio Mosquitão e Pau Ferro	De suas nascentes à foz do Roda Velha no rio das Fêmeas

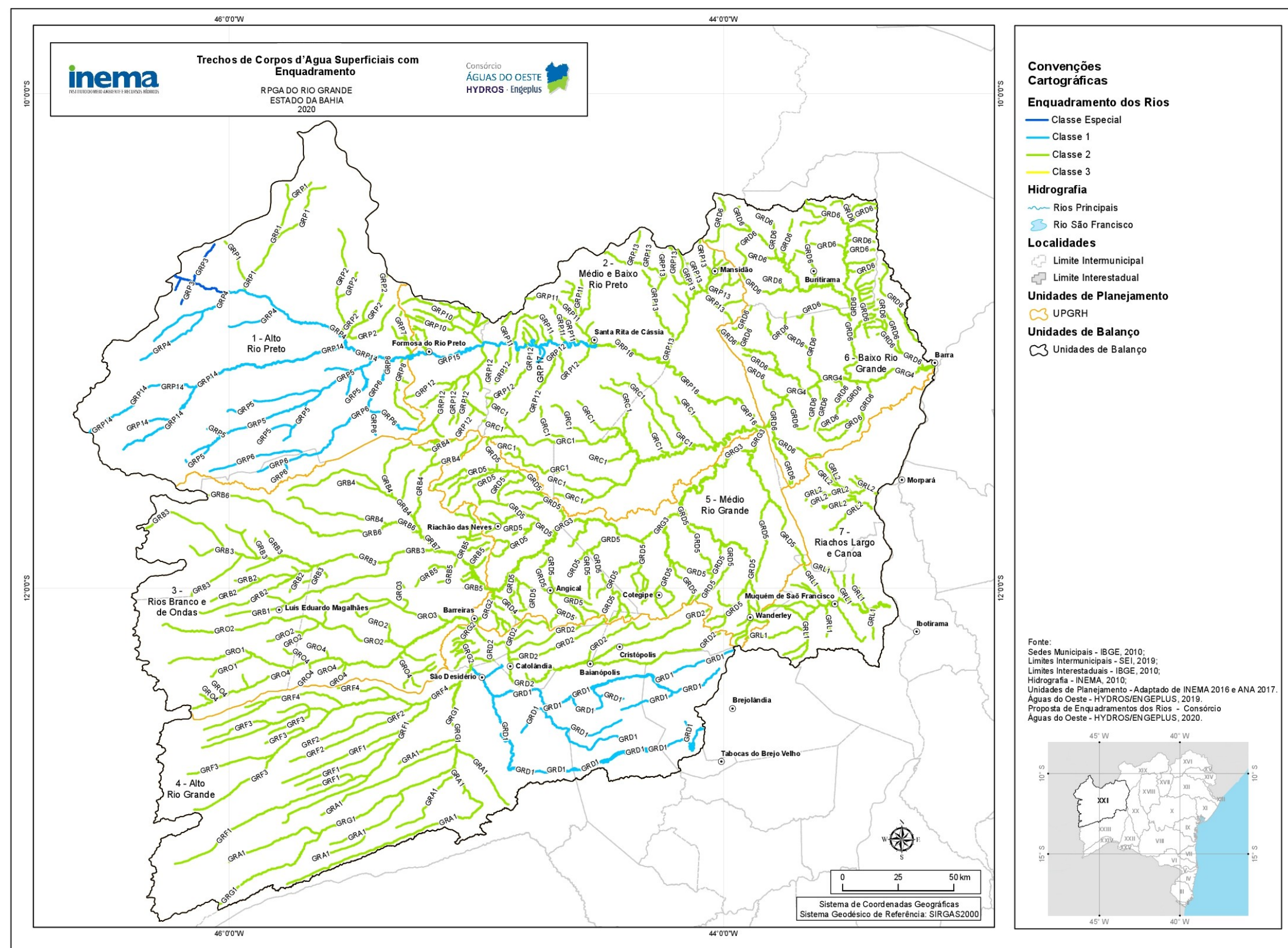
(continua)

Quadro 9.1 - Trechos com Enquadramento – RPGA do Rio Grande (**conclusão**)

Código	Corpo hídrico	Descrição do Trecho
GRF4	Rio das Fêmeas	Rio das Fêmeas (porção inicial conhecida como rio do Algodão), das nascentes até sua foz no rio Grande
GRA1	Afluentes do Rio Grande - Extremo Oeste	Afluentes do alto rio Grande, a montante de São Desidério: Fervedouro, Gado Bravo, dos Porcos, ribeirão Pindaíba, rio Cacheado, Veredas Passaginha e Anastácia
GRD1	Córrego São Desidério e seus afluentes	Córrego São Desidério e seus afluentes rio Tamanduá, Marimbus Porto Alegre, Riachos Grande, Ponte de Terra, da Barra, Forquilha e da Passagem. Das nascentes até a foz do São Desidério no rio Grande
GRD2	Ribeiro da Boa Sorte e seus afluentes	Ribeiro da Boa Sorte e seus afluentes (riacho das águas vermelhas, riacho Poções, riacho das arapuás). Das nascentes até a foz no rio Grande
GRD3	Afluentes do rio Grande entre São Desidério e Barreiras	Riacho do Mocambo, Riacho da Gameleira, Riacho Barroco, Riacho da Passagem Funda e outros, das nascentes até a foz no rio Grande
GRD4	Afluentes do rio Grande, entre Barreiras e a foz do rio Branco	Riacho da Manica, Riacho São João, Riacho do Meio, Riacho dos Campões e outros. Das nascentes à sua foz no rio Grande
GRD5	Afluentes do rio Grande, entre a foz do rio Branco e a foz do rio Preto	Riachos Grande, Angical, do Curralinho, do Jardim, do Benfica, das Missões, Cotegipe, da Vereda, Tijucuçu, das nascentes até sua foz no rio Grande
GRD6	Afluentes do rio Grande, entre a foz do rio Preto e a cidade de Barra	Baixão da Panela, Vereda do Buriti, Baixão do Louro, Baixão da Panela, riacho da Lavra, das nascentes até sua foz no rio Grande
GRG1	Rio Grande (Trecho 1)	Das nascentes até se encontro com o rio das Fêmeas
GRG2	Rio Grande (Trecho 2)	Do encontro com o rio das Fêmeas até o encontro com o rio Branco
GRG3	Rio Grande (Trecho 3)	Do encontro com o rio Branco até o encontro com o rio Preto
GRG4	Rio Grande (Trecho 4)	Do encontro com o rio Preto até sua foz no rio São Francisco
GRL1	Riacho Pirajaíba/ Largo e afluentes	Das nascentes até o encontro com o rio São Francisco
GRL2	Vereda das Queimadas e Riachos da Lagoa e da Areia	Das nascentes até o encontro com o rio São Francisco

Fonte: Elaboração própria, 2020

Figura 9.1 - Trechos de Corpos d'Água Superficiais Enquadrados



9.4 OBJETIVOS

- Fundamentar o processo de tomada de decisão na gestão de fontes potenciais de poluição;
- Reduzir as cargas poluidoras dos corpos hídricos superficiais da RPGA;
- Possibilitar que as águas superficiais atinjam os padrões de qualidade correspondentes aos usos atuais e pretendidos (efetivação do enquadramento).

9.5 BENEFÍCIOS ESPERADOS E BENEFICIÁRIOS

Os benefícios esperados são o controle/redução de cargas e fontes, permitindo a adequação entre a qualidade da água e os usos atuais e pretendidos. Os beneficiários são os usuários das águas e a biota aquática.

9.6 JUSTIFICATIVA

De acordo com a Resolução CNRH nº 91/2008, que dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos, em seu Art., 3º:

Art. 3º A proposta de enquadramento deverá ser desenvolvida em conformidade com o Plano de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica, preferencialmente durante a sua elaboração, devendo conter o seguinte:

I - Diagnóstico;

II - Prognóstico;

III - propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento; e

IV - Programa para efetivação

Ou, seja, a elaboração do Programa de Efetivação consiste em uma exigência legal. Esta mesma norma define o conteúdo e a abordagem geral do programa, conforme seu Art. 7º:

Art. 7º O programa para efetivação do enquadramento, como expressão de objetivos e metas articulados ao correspondente plano de bacia hidrográfica, quando existente, deve conter propostas de ações de gestão e seus prazos de

execução, os planos de investimentos e os instrumentos de compromisso que compreendam, entre outros:

I - Recomendações para os órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente que possam subsidiar a implementação, integração ou adequação de seus respectivos instrumentos de gestão, de acordo com as metas estabelecidas, especialmente a outorga de direito de uso de recursos hídricos e o licenciamento ambiental;

II - Recomendações de ações educativas, preventivas e corretivas, de mobilização social e de gestão, identificando-se os custos e as principais fontes de financiamento;

III - Recomendações aos agentes públicos e privados envolvidos, para viabilizar o alcance das metas e os mecanismos de formalização, indicando as atribuições e compromissos a serem assumidos;

IV - Propostas a serem apresentadas aos poderes públicos federal, estadual e municipal para adequação dos respectivos planos, programas e projetos de desenvolvimento e dos planos de uso e ocupação do solo às metas estabelecidas na proposta de enquadramento; e

V - Subsídios técnicos e recomendações para a atuação dos comitês de bacia hidrográfica.

O Enquadramento é um instrumento da Política dos Recursos Hídricos que está associado ao estabelecimento de metas de qualidade de água para o alcance de padrões associados às classes correspondentes aos tipos de usos que se tem e se pretende ter. As classes a serem estabelecidas são aquelas definidas pela Resolução Conama nº. 357/05. O enquadramento dos corpos d'água possibilita aos órgãos gestores exigir o cumprimento dos padrões, principalmente por meio da outorga, outro dos instrumentos da Política de Recursos Hídricos. A maior parte dos corpos d'água superficiais do estado da Bahia carece de enquadramento, especialmente após o ano de 2005, quando foi aprovada a Resolução Conama nº. 357/05.

De acordo com a Resolução CNRH nº. 91/2008, a proposta de enquadramento deverá ser desenvolvida em conformidade com o Plano de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica, preferencialmente durante a sua elaboração, o que é muito pertinente e está sendo implementado desta maneira na RPGA. Determina ainda que o alcance ou manutenção das condições e dos padrões de qualidade, determinados pelas classes em que o corpo de água for enquadrado, deve ser viabilizado por um programa para efetivação do enquadramento.

De acordo com o CNRH (Resolução nº. 91/2008), a elaboração da proposta de enquadramento deve considerar, de forma integrada e associada as águas superficiais e subterrâneas, com vistas a alcançar a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade compatíveis com os usos preponderantes identificados.

Ainda de acordo com a mesma Resolução do CNRH, o processo de elaboração da proposta de enquadramento deve se dar com ampla participação da comunidade da bacia hidrográfica, por meio da realização de consultas públicas, encontros técnicos, oficinas de trabalho e outros, o que foi realizado ao longo da elaboração do PRH e da PE. A Proposta de Enquadramento das águas superficiais da RPGA foi construída com ampla participação dos diversos entes e estabeleceu uma série de trechos e classes de enquadramento correspondentes. Essa proposta, bem como o Programa para Efetivação do Enquadramento serão submetidas ao Comitê de Bacia e, posteriormente, ao CONERH para a deliberação.

Destaca-se que o Enquadramento está fortemente associada ao Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial, o qual traz uma série de ações, incluindo a proposição de readequação da malha amostral.

Em uma RPGA com grandes proporções em termos territoriais, com rios de elevada importância e presença de conflitos pelo uso da água, o Enquadramento, a partir de discussões com a sociedade e com o Inema, definiu **46 trechos** para

atendimento, os quais se constituem no objeto do Programa de Efetivação. A partir da execução do Programa Monitora, a qualidade atual de parte destes trechos é conhecida, no entanto, para outros, não se conhece a situação atual. Assim, o subprograma será executado de forma diferenciada para os dois tipos de trechos:

- Para os trechos com qualidade atual da água desconhecida, será necessária a execução de uma Fase anterior à proposição de metas para a efetivação do enquadramento, aqui definida como FASE DE APRIMORAMENTO DO CONHECIMENTO;
- Para os trechos com qualidade atual da água conhecida, são já propostas ações associadas ao alcance das metas, aqui definida como FASE DE IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES.

9.7 INSTRUMENTOS ADMINISTRATIVOS, LEGAIS E INSTITUCIONAIS RELACIONADOS

O arcabouço legal associado ao enquadramento é composto por uma série de leis e resoluções, destacando-se:

- Lei Federal nº 9.433/97 - Política Nacional dos Recursos Hídricos;
- Lei Estadual nº 11.612/09, seu decreto e alterações - Política Estadual dos Recursos Hídricos da Bahia;
- Resolução Conama nº 357/05 - classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o enquadramento;
- Resolução Conama nº 396/08 - dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências;
- Resolução Conama nº 430/11 - condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Resolução CNRH nº 91/2008 - procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais;

- Resolução CNRH nº 141/2012 - específica para a outorga e o enquadramento de cursos d'água intermitentes e efêmeros.

A Resolução Conama nº 357/05 define que:

Art. 38°. O enquadramento dos corpos de água dar-se-á de acordo com as normas e procedimentos definidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos CNRH e Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

§ 1° O enquadramento do corpo hídrico será definido pelos usos preponderantes mais restritivos da água, atuais ou pretendidos.

§ 2° Nas bacias hidrográficas em que a condição de qualidade dos corpos de água esteja em desacordo com os usos preponderantes pretendidos, deverão ser estabelecidas metas obrigatórias, intermediárias e final, de melhoria da qualidade da água para efetivação dos respectivos enquadramentos, excetuados nos parâmetros que excedam aos limites devido às condições naturais.

§ 3° As ações de gestão referentes ao uso dos recursos hídricos, tais como a outorga e cobrança pelo uso da água, ou referentes à gestão ambiental, como o licenciamento, termos de ajustamento de conduta e o controle da poluição, deverão basear-se nas metas progressivas intermediárias e final aprovadas pelo órgão competente para a respectiva bacia hidrográfica ou corpo hídrico específico.

§ 4° As metas progressivas obrigatórias, intermediárias e final, deverão ser atingidas em regime de vazão de referência [...]

§ 5° Em corpos de água intermitentes ou com regime de vazão que apresente diferença sazonal significativa, as metas progressivas obrigatórias poderão variar ao longo do ano.

§ 6° Em corpos de água utilizados por populações para seu abastecimento, o enquadramento e o licenciamento ambiental de atividades a montante preservarão, obrigatoriamente, as condições de consumo.

9.8 DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

As ações propostas a seguir consideram, como foi comentado, as classes atuais e futuras para cada trecho, conforme apresentado no **Quadro 8.4**, sendo que **Figura 9.1** apresenta a localização na RPGA.

Como já mencionado no item 8.5, em relação a qualidade atual das águas é possível avaliar que:

- Para 21 trechos se conhece a situação atual da qualidade das águas, sendo a classe atual já adequada aos usos pretendidos em doze trechos – em nove dos trechos a qualidade se encontra aquém da necessária, sendo preciso executar ações para a efetivação do enquadramento;
- Para um trecho é proposto o enquadramento na Classe Especial, associada à presença de Unidade de Conservação de Proteção Integral conforme o SNUC;
- Para um trecho é proposta Classe 1 em função da presença de Terra Indígena;
- Para os demais trechos não se conhece a qualidade das águas, sendo necessário, em curto prazo, o aprimoramento do conhecimento.

Parte das fontes de poluição é conhecida, embora não tenha sido possível dimensionar a sua carga de contribuição, mesmo com apoio da modelagem de qualidade de água. Para estas fontes, mesmo que a classe atual já esteja adequada, o PRH propõe o controle, de forma preventiva, tendo em vista, inclusive as perspectivas de mudanças climáticas, com tendências de redução de vazão e menor diluição das contribuições de carga orgânica. O Subprograma de Monitoramento de Qualidade da Água propõe ações específicas para o aprofundamento deste conhecimento.

O **Quadro 9.2** define as duas fases a serem implementadas diferentemente a cada grupo de trechos, a depender de se conhecer ou não a Classe atual de qualidade das águas.

Quadro 9.2 - Fases do Programa para Efetivação do Enquadramento

FASE DE APRIMORAMENTO DO CONHECIMENTO
Verifica-se para parte dos trechos uma lacuna de conhecimento associada à qualidade atual das águas superficiais. Esta lacuna impossibilita a identificação da Classe atual das águas e o estabelecimento de metas para atendimento às classes de enquadramento com base na Resolução Conama nº. 357/05. Esta Fase, a ser executada nos primeiros três anos de implementação do Plano, associa-se ao preenchimento desta lacuna, possibilitando, ao final deste período a proposição das metas a serem alcançadas em médio e longo prazo. Assim as ações desta fase associam-se ao acompanhamento de estudos a serem executados como escopo do próprio PRH, especialmente por meio do Subprograma de Monitoramento das Águas Superficiais.
FASE DE IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES
Nos trechos propostos para os quais se conhece a qualidade atual das águas, e, portanto, a Classe atual, duas situações são possíveis: • A Classe atual já se encontra adequada aos usos – são propostas ações de manutenção da qualidade e monitoramento regular para avaliar esta adequação; • A Classe atual está inadequada aos usos futuros (meta final) – são propostas ações e, em alguns casos, metas intermediárias para a efetivação do enquadramento. Para os trechos nas duas situações acima, se propõe ações a curto, médio e longo prazos associados à manutenção e à efetivação do enquadramento. Para os trechos com previsão da classe atual apenas ao final do curto prazo, inicia-se a Fase de Implementação de Ações também no curto prazo, com a articulação e a posterior implementação ao longo do médio prazo.

Fonte: Elaboração própria, 2020

9.8.1 Ação 1: Discutir/Aprovar a PE no CONERH e no CEPRAM*

No estado da Bahia, o CONERH é responsável pela aprovação do enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo seus usos preponderantes, com base na legislação ambiental pertinente, mediante proposta do Comitê de Bacia Hidrográfica e deverá estabelecer condições, metas e prazos para que os lançamentos de esgotos e demais efluentes sólidos, líquidos ou gasosos sejam reutilizados, reciclados ou tratados antes do seu lançamento. Assim, o CBH deverá encaminhar a proposta de enquadramento ao CONERH para início do procedimento legal.

Ao Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEPRAM) compete manifestar-se previamente sobre enquadramento e articular as entidades gestoras de recursos hídricos e de meio ambiente para a proposta de efetivação. Não compete a este conselho a aprovação da Proposta de Enquadramento.

Já ao Inema compete acompanhar a implementação das metas progressivas e finais de enquadramento de corpo d'água em classes segundo seus usos preponderantes.

Esta ação foi concluída, o Enquadramento foi aprovado pela Resolução nº 136/2021 do CONERH que aprovou o Enquadramento dos Corpos de Água superficiais da RPGA do Rio Grande.

9.8.2 Ação 2: Interagir com o Subprograma de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial do PRH

Ações de outros programas relacionam-se com o Subprograma de Efetivação do Enquadramento dos Corpos d'Água Superficiais. A principal interação, porém, é com o Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial, o qual foi dimensionado para implementação por meio do Programa Monitora, de forma a fornecer subsídios para:

- Estabelecer a Classe atual dos trechos cuja qualidade é desconhecida (**Quadro 8.4**) (FASE DE APRIMORAMENTO DO CONHECIMENTO);
- Avaliar repercussões sobre a efetivação ou a manutenção do enquadramento a partir dos resultados associados aos estudos propostos pelo Subprograma de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial (agroquímicos e dinâmica do OD) (FASE DE IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES);
- Verificar a efetividade das ações propostas na melhoria ou manutenção da qualidade da água;
- Encaminhar, a cada dois anos, relatório de acompanhamento do enquadramento ao CBH.

A cada dois anos o Programa Monitora deverá fornecer o relatório de resultados na RPGA, sendo que cabe, no âmbito deste Programa para Efetivação do Enquadramento interpretar os dados e avaliá-los sob a ótica dos trechos com proposta de enquadramento.

Como meta tem-se o início dessa ação em curto prazo e a sua continuidade ao longo de todo o horizonte de planejamento.

9.8.3 Ação 3: Propor metas progressivas e finais para a efetivação do enquadramento e medidas para redução de cargas

Para os trechos cuja qualidade atual de água é conhecida (FASE DE IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES), as metas progressivas e finais são as propostas no **Quadro 9.3** Para os demais trechos, após os primeiros resultados da execução da AÇÃO 2 (ação que está associada à FASE DE APRIMORAMENTO

DO CONHECIMENTO), a classe atual de cada trecho deve ser estabelecida (final do curto prazo), devendo ser realizada a proposição de metas para efetivação do enquadramento, bem como a proposição de medidas para redução ou manutenção de cargas, se for o caso.

Para estes trechos sem classe estabelecida, ao final do Curto Prazo, deverá haver maior robustez de dados a partir da implementação do PRH, o que propiciará o melhor entendimento do comportamento causa-efeito das fontes de poluição pontuais e difusas e o seu reflexo na qualidade das águas superficiais dos trechos com proposta de enquadramento. Desta forma poderão ser propostas metas progressivas e intermediárias até o alcance da meta final de enquadramento.

Como parte desta ação será realizada uma reavaliação dos dados disponíveis, incluindo a incorporação de dados de estudos propostos pelo PRH, podendo ser recomendadas novas atividades aos demais programas/ações do PRH para execução no médio e no longo prazo.

Poderão ser propostas nesse momento, a depender da análise realizada:

- Medidas mitigadoras para redução das cargas poluidoras;
- Regime de lançamento de efluentes/cargas;
- Ações de controle de demandas;
- Novas diretrizes para monitoramento qualitativo e quantitativo;
- Diretrizes consistentes para fiscalização e outorga.

O presente subprograma já propõe ações associadas à melhoria da qualidade das águas e controle das fontes de poluição, tanto para trechos com classe já identificada como para trechos cuja classe será atribuída apenas ao final do curto prazo.

O **Quadro 9.3** apresenta as metas intermediárias e finais dos trechos com qualidade de água conhecida. Também enumera as medidas a serem executadas em cada horizonte temporal da PE.

Quadro 9.3 - Metas Intermediárias e Finais e Medidas para efetivação/manutenção do enquadramento – Trechos com Classe Atual Estabelecida

Código	Classe Atual	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo / Meta Final
GRP4	CLASSE 1	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (P1 e GRD-SAP-900) • Recomposição das matas ciliares e nascentes (PROPRIETÁRIOS) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Elaboração/implementação de instrumentos de gestão da UC • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para manter enquadramento	• Manter enquadramento
GRP5	CLASSE 1	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-RCO-800) • Recomposição das matas ciliares e nascentes (PROPRIETÁRIOS) • Avaliação da presença de agroquímicos • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Elaboração/implementação de instrumentos de gestão da UC • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para manter enquadramento	• Manter enquadramento
GRP6	CLASSE 1	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-OUR-800) • Recomposição das matas ciliares e nascentes (PROPRIETÁRIOS) • Avaliação da presença de agroquímicos • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Elaboração/implementação de instrumentos de gestão da UC • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para manter enquadramento	• Manter enquadramento
GRP14	CLASSE 1	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-PRT-250, GRD-PRT-300 e GRD-PRT-400) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Elaboração/implementação de instrumentos de gestão da UC • Tratamento de esgoto de Formosa do Rio Preto • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para manter enquadramento	• Manter enquadramento
GRP15	CLASSE 1	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-PRT-400, GRD-PRT-400 e P2) • Avaliação da presença de agroquímicos • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Elaboração/implementação de instrumentos de gestão da UC • Tratamento de esgoto de Formosa do Rio Preto • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para manter enquadramento	• Manter enquadramento

(Continua)

Quadro 9.3 - Metas Intermediárias e Finais e Medidas para efetivação/manutenção do enquadramento – Trechos com Classe Atual Estabelecida (continuação)

Código	Classe Atual	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo / Meta Final
GRP16	CLASSE 2	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-PRT-600, GRD-PRT-800) • Avaliação da presença de agroquímicos • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Elaboração/implementação de instrumentos de gestão da UC • Tratamento de esgoto de Santa Rita de Cássia • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para manter enquadramento	• Manter enquadramento
GRB1	CLASSE 4	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-PAG-600) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Elaboração/implementação de instrumentos de gestão da UC • Tratamento de esgoto de Luís Eduardo Magalhães • Recomposição das matas ciliares e nascentes (PROPRIETÁRIOS) • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para alcançar enquadramento (pactuação das metas) • Atingir meta intermediária • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Tratamento alternativo de esgoto para comunidades • Implementação de instrumentos de gestão da UC • Recomposição das matas ciliares e nascentes (PROPRIETÁRIOS)	• Atingir metas de redução - efetivação
GRB2	CLASSE 4	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-BAL-990) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Elaboração/implementação de instrumentos de gestão da UC • Recomposição das matas ciliares e nascentes (PROPRIETÁRIOS) • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para alcançar enquadramento (pactuação das metas) • Atingir meta intermediária • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Implementação de instrumentos de gestão da UC • Recomposição das matas ciliares e nascentes (PROPRIETÁRIOS)	• Atingir metas de redução - efetivação
GRB3	CLASSE 4	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-LIM-900, GRD-RJN-300, GRD-RJN-380, GRD-RJN-400 e GRD-RJN-900) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Elaboração/implementação de instrumentos de gestão da UC • Recomposição das matas ciliares e nascentes (PROPRIETÁRIOS) • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para alcançar enquadramento (pactuação das metas) • Atingir meta intermediária • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Implementação de instrumentos de gestão da UC • Recomposição das matas ciliares e nascentes (PROPRIETÁRIOS)	• Atingir metas de redução - efetivação
GRB4	CLASSE 4	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-BMJ-980) • Avaliação da presença de agroquímicos • Elaboração/implementação de instrumentos de gestão da UC • Recomposição das matas ciliares e de nascentes PROPRIETÁRIOS e PROJETOS DE GOVERNO) • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para alcançar enquadramento (pactuação das metas) • Atingir meta intermediária • Avaliação da presença de agroquímicos • Implementação de instrumentos de gestão da UC • Recomposição das matas ciliares e de nascentes PROPRIETÁRIOS e PROJETOS DO GOVERNO DO ESTADO/PM) • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Ações de conscientização e educação ambiental	• Atingir metas de redução - efetivação

(Continua)

Quadro 9.3 - Metas Intermediárias e Finais e Medidas para efetivação/manutenção do enquadramento – Trechos com Classe Atual Estabelecida (continuação)

Código	Classe Atual	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo / Meta Final
GRB6	CLASSE 4	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-RBR-150, GRD-RBR-200) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para alcançar enquadramento (pactuação das metas) • Atingir meta intermediária • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD	• Atingir metas de redução - efetivação
GRB7	CLASSE 2	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-RBR-300 e GRD-RBR-400) • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes PROPRIETÁRIOS e PROJETOS DE GOVERNO) • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para manter enquadramento	• Manter enquadramento
GRO1	CLASSE 3	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-BOR-700) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (PROPRIETÁRIOS) • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para alcançar enquadramento (pactuação das metas) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (PROPRIETÁRIOS)	• Atingir metas de redução - efetivação
GRO2	CLASSE 3	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-CPD-500, O3 e O4) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Tratamento de esgoto de Luís Eduardo Magalhães • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (PROPRIETÁRIOS) • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para alcançar enquadramento (pactuação das metas) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (PROPRIETÁRIOS)	• Atingir metas de redução - efetivação
GRO4	CLASSE 3	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-RON-100, GRD-RON-600 e O5) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (PROPRIETÁRIOS e PROJETOS DE GOVERNO) • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para alcançar enquadramento (pactuação das metas) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (PROPRIETÁRIOS e PROJETOS DO GOVERNO DO ESTADO/PM)	• Atingir metas de redução - efetivação
GRF1	CLASSE 2	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-GAL-900, GRD-GAL-990 e F1) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (PROPRIETÁRIOS) • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para manter enquadramento	• Manter enquadramento

(Continua)

Quadro 9.3 - Metas Intermediárias e Finais e Medidas para efetivação/manutenção do enquadramento – Trechos com Classe Atual Estabelecida **(conclusão)**

Código	Classe Atual	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo / Meta Final
GRF3	CLASSE 4	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-MOQ-700, GRD-MOQ-900, F2, F3 e F4) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (PROPRIETÁRIOS) • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades – Roda Velha • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para alcançar enquadramento (pactuação das metas) • Atingir meta intermediária • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (PROPRIETÁRIOS)	• Atingir metas de redução - efetivação
GRF4	CLASSE 2	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-FEM-300, GRD-FEM-400 e F5) • Avaliação da presença de agroquímicos • Avaliação da dinâmica de OD • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (PROPRIETÁRIOS e PROJETOS DE GOVERNO) • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para manter enquadramento	• Manter enquadramento
GRD1	CLASSE 1	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-RSD-200 e D1) • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (PROPRIETÁRIOS e PROJETOS DE GOVERNO) • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Tratamento de esgoto de São Desidério • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para manter enquadramento	• Manter enquadramento
GRG2	CLASSE 2	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-GRD-250, GRD-GRD-300 e G6) • Avaliação da presença de agroquímicos • Recomposição das matas ciliares e de nascentes (PROPRIETÁRIOS e PROJETOS DE GOVERNO) • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Tratamento de esgoto de Barreiras • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para manter enquadramento	• Manter enquadramento
GRG4	CLASSE 2	• Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água (GRD-GRD-700, GRD-GRD-800, GRD-GRD-900, GRD-GRD-990) • Avaliação da presença de agroquímicos • Tratamento alternativo de esgotos para comunidades • Ações de conscientização e educação ambiental	• Propor e executar ações para manter enquadramento	• Manter enquadramento

Fonte: Elaboração própria, 2020.

O **Quadro 9.4** organiza as ações/medidas propostas.

Quadro 9.4 - Ações/medidas propostas para efetivação do enquadramento, redução das contribuições e manutenção da qualidade da água

Ação/Medida	Trecho	Articulação	Horizonte
Implantação/melhoria da rede de monitoramento da qualidade da água	Todos os trechos, conforme definido no Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água	Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Programa Monitora (Inema)	Início no curto prazo, com incremento de parâmetros a partir dos resultados Permanência do monitoramento em Médio e Longo prazos
Avaliação da presença de agroquímicos	Identificar pontos e trechos a partir de resultados de estudo específico	Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Programa Monitora (Inema)	Estudo a ter início em Curto Prazo, com implantação de parâmetros a partir do Médio Prazo
Investigação da dinâmica de OD	GRP1 GRP2 GRP3 GRP4 GRB1 GRB2 GRB3 GRB6 GRO1 GRO2 GRO4 GRF1 GRF3 GRF4 GRA1 GRG1	Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Programa Monitora (Inema)	Estudo a ter início em Curto Prazo, com implantação de parâmetros a partir do Médio Prazo
Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Grandes Proprietários)	GRP1 GRP4 GRP5 GRP6 GRC1 GRB1 GRB2 GRB3 GRB4 GRB5 GRB7 GRO1 GRO2 GRO3 GRO4 GRF1 GRF2 GRF3 GRF4 GRA1 GRD1 GRG1 GRG3 GRL1	Subprograma de Recuperação de Nascentes e APP – grandes proprietários Subprograma de Fiscalização (Inema) Condicionantes de licenciamento ambiental (Inema)	Ação a ter início em Curto Prazo, com recuperação de passivos existentes atualmente.

(continua)

Quadro 9.4 - Ações/medidas propostas para efetivação do enquadramento, redução das contribuições e manutenção da qualidade da água **(continuação)**

Ação/Medida	Trecho	Articulação	Horizonte
Recomposição das matas ciliares e de nascentes (Médios e Pequenos proprietários)	GRP7 GRP8 GRP9 GRP10 GRP11 GRP12 GRP13 GRC1 GRB4 GRB5 GRB7 GRO3 GRO4 GRF4 GRD1 GRD2 GRD3 GRD4 GRD5 GRD6 GRG1 GRG2 GRG3 GRL1	Subprograma de Recuperação de Nascentes e APP – pequenos e médios proprietários (CODEVASF / Governo do Estado / Prefeituras Municipais)	Ação a ter início em Curto Prazo, com recuperação de passivos existentes atualmente.
Ações de conscientização e educação ambiental Todos os trechos	Todos os trechos	Subprograma de educação ambiental com comunidades e pequenos proprietários, envolvendo inclusive ATER	Ação a ter início em Curto Prazo, se prolongando ao Médio e Longo Prazos
Tratamento alternativo de esgoto para comunidades de pequeno e de médio portes	GRP4 GRP5 GRP6 GRP7 GRP8 GRP9 GRP10 GRP11 GRP12 GRP13 GRP14 GRP15 GRP16 GRC1 GRB1 GRB4 GRB5 GRB7 GRO2 GRO3 GRO4 GRF3 (Roda Velha) GRF4 GRD1 GRD2 GRD3 GRD4 GRD5	Subprograma de Sistema de Esgotamento Sanitário Alternativo e Manejo de Resíduos Sólidos -articulação	Ação a começar a ser articulada em Curto Prazo e realização em médio e longo prazos

(continua)

Quadro 9.4 - Ações/medidas propostas para efetivação do enquadramento, redução das contribuições e manutenção da qualidade da água **(conclusão)**

Ação/Medida	Trecho	Articulação	Horizonte
	GRD6 GRG1 GRG2 GRG3 GRG4 GRL1 GRL2		
Tratamento de esgoto de sedes municipais	GRP9 (Formosa do Rio Preto) GRP13 (Mansidão) GRP14, GRP15 (Formosa do Rio Preto) GRP16 (Santa Rita de Cássia) GRB1 e GRO2 (Luís Eduardo Magalhães) GRD1 (São Desidério) GRD2 (Cristópolis e Baianópolis) GRD5 (Riachão das Neves, Wanderley, Angical e Cotegipe) GRD6 (Buritirama) GRG2 (Barreiras) GRL1 (Muquém de São Francisco)	Subprograma de Esgotamento Sanitário (articulação)	Ação a começar a ser articulada em Curto Prazo e realização em médio e longo prazos
Elaboração e implementação de instrumentos de gestão de UC	GRP3 GRP4 GRP5 GRP6 GRP7 GRP8 GRP9 GRP10 GRP14 GRP15 GRP16 GRB1 GRB2 GRB3 GRB4 GRD6	Subprograma de Conservação das áreas de interesse de recursos hídricos (articulação Inema e ICMBio)	Início da articulação em Curto Prazo

Fonte: Elaboração própria, 2020

Relacionando as ações/medidas necessárias com os subprogramas relacionados ao incremento da qualidade da água apresentados no relatório PP04 - Plano de Ações há uma estimativa de custos indiretos para a efetivação do enquadramento. Estes custos são apresentados no **Quadro 9.5**.

Quadro 9.5 - Orçamentos das ações relacionadas ao incremento da qualidade da água

Subprogramas/ações	Execução			Orçamento total estimado (R\$)	Responsável
	Curto Prazo (2021-2023)	Médio Prazo (2024-2027)	Longo Prazo (2028-2035)		
Subprograma 1.4.3 – Monitoramento da Qualidade da Água Superficial					
Ação 1: Ampliação da malha (e parâmetros) de amostragem do Programa Monitora	R\$ 258.600,00	R\$ 517.300,00	R\$ 1.034.600,00	R\$1.810.500,00	Inema
Ação 2: Articulação entre os componentes do Subprograma 1.4.3 e Programa para Efetivação do Enquadramento					Inema, com apoio do CBH
Ação 3: Investigação sobre a dinâmica do oxigênio dissolvido no extremo oeste	R\$ 2.312.900,00			R\$2.312.900,00	Inema
Ação 4: Investigação sobre a dinâmica de agroquímicos na RPGA	R\$ 767.800,00			R\$767.800,00	Inema
Subprograma 4.1.2 – Recuperação e Preservação de Nascentes e Matas Ciliares					
Ação 1: Interagir com Programa Nascentes São Francisco da CODEVASF executado pela CERB e ampliação de sua área de abrangência na RPGA					Inema, com apoio do CBH
Ação 2: Aumentar a Fiscalização quanto ao Cumprimento de Normas Ambientais na região do Extremo Oeste da Bacia					Inema, com apoio do CBH
Subprograma 1.3.1 – Educação Ambiental					
Ação 1: Fortalecer a Câmara Técnica de Educação Ambiental (CTEA) do CBH para coordenação das ações de educação ambiental na RPGA	R\$ 564.800			R\$564.800,00	CBH, SEMA e Inema
Subprograma 4.1.2 – Recuperação e Preservação de Nascentes e Matas Ciliares					
Ação 1: Articular junto às prefeituras a implementação dos PMSB contemplando a área rural					CBH e Inema
Ação 2: Realizar mutirões para introduzir nas comunidades protótipos de banheiros secos		R\$ 104.200,00	R\$ 69.500,00	R\$173.700,00	CBH, Inema, UFOB, Embrapa
Ação 3: Divulgar o Projeto Campo Limpo para descarte adequado de embalagens de defensivos agrícolas		R\$ 19.60,000	R\$ 9.800,00	R\$9.800,00	CBH e Inema
Subprograma 4.1.1 – Ações Integradas para a Conservação dos Recursos Hídricos do Extremo Oeste da Bahia					
Ação 1: Desenvolver o potencial de conservação da Área de Proteção Ambiental (APA) Rio Preto		R\$ 473.200,00		R\$473.200,00	Inema e SEMA
Ação 2: Desenvolver o potencial de conservação da Área de Proteção Ambiental (APA) São Desidério e Articular a criação do Geoparque São Desidério		R\$ 473.200,00		R\$473.200,00	Inema e SEMA, articulação com CPRM

(continua)

Quadro 9.5 - Orçamentos das ações relacionadas ao incremento da qualidade da água (**conclusão**)

Subprogramas/ações	Execução			Orçamento total estimado (R\$)	Responsável
	Curto Prazo (2021-2023)	Médio Prazo (2024-2027)	Longo Prazo (2028-2035)		
Ação 3: Criar Unidade de Conservação no lado baiano da Trijunção, conectada com o Parque Nacional Grande Sertão Veredas e abrangendo grupo de RPPN da bacia do rio Formoso		R\$ 732.800,00		R\$732.800,00	Inema e SEMA, apoio dos CBH
Ação 4: Promover a conservação e a proteção das áreas com potencial de conectividade biológica regional no Extremo Oeste da Bahia	R\$ 528.600,00			R\$528.600,00	Inema e SEMA
Ação 5: Articular a implementação dos instrumentos de gestão das Unidades de Conservação do Extremo Oeste da Bahia	-	-	-		Inema e CBH
Ação 6: Incrementar a conservação das Áreas de Recarga do Sistema Aquífero Urucuia		R\$ 528.100,00		R\$528.100,00	SEMA
Ação 7: Proteger as lagoas marginais, fomentando estudos de avaliação da manutenção de suas funções ecológicas		R\$ 627.200,00		R\$627.200,00	Inema e SEMA
Subprograma 3.1.2 – Esgotamento Sanitário					
Ação 1: Articular para a ampliação e a melhoria da infraestrutura de esgotamento sanitário nos municípios de Luís Eduardo Magalhães, Barreiras, Muquém do São Francisco, Barra e Santa Rita de Cássia					CBH e Inema
Ação 2: Articular com órgãos responsáveis para demandar a elaboração e implantação de sistema de coleta e tratamento de esgotos nos municípios da RPGA					CBH e Inema
Ação 3: Articular com órgãos responsáveis para criação de Grupos de Trabalho para análise e adequação ao novo marco regulatório do saneamento					CBH e Inema
Ação 4: Articular para a elaboração e implementação de PMSB					CBH e Inema
Ação 5: Acompanhar o Plano Estadual de Saneamento Básico a ser elaborado					CBH e Inema
Total	R\$ 4.432.700,00	R\$ 3.456.000,00	R\$ 1.113.900,00	R\$ 9.002.600,00	

Fonte: Elaboração própria, 2020

Como meta tem-se o início dessa ação em curto prazo e a sua continuidade ao longo de todo o horizonte de planejamento.

9.8.4 Ação 4: Promover a articulação com demais Programas do PRH e instituições de interesse para a execução de ações voltadas à melhoria ou à manutenção da qualidade das águas

A ação envolve uma série de articulações com os programas do PRH e, adicionalmente, com outras instituições, poluidores potenciais, dentre outros, de forma a executar atividades relacionadas ao controle de fontes e controle de usos do solo, potencializando a melhoria da qualidade das águas da RPGA.

Os diversos órgãos das esferas federal, estadual e municipal, CBH e outras instituições deverão ser alertados sobre a necessidade de se alcançar as classes pretendidas na proposta de enquadramento, sendo chamados a contribuir com o alcance das metas dentro de suas esferas de ação. Em qualquer momento o Inema poderá marcar reuniões ou ações conjuntas para controlar fontes ou evitar riscos ao alcance das metas.

O Inema, na implementação dos programas do PRH deverá avaliar a sua interface com o Programa para Efetivação do Enquadramento, priorizando ações de educação ambiental, recuperação de nascentes e APP, articulação para controle de fontes para os trechos enquadrados, em especial, aqueles que não se encontram com seu enquadramento efetivado. Mesmo para aqueles trechos para os quais se desconhece a situação da qualidade da água se propõe que as implementações de ações de controle tenham início. Esta ação associa-se à FASE DE IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES, conforme descrito na AÇÃO 3.

Outro aspecto a considerar é que, ao longo da elaboração do Plano de Recursos Hídricos e da

Proposta de Enquadramento dos Corpos D'água da RPGA do Rio Grande, verificou-se que a questão da interação águas superficiais e subterrâneas é enorme na bacia, não tendo como dissociá-las, tanto na questão da sua disponibilidade, vazão de base, como na sua qualidade, contaminação difusa e pontual, como salientado neste Programa.

A contaminação das águas subterrâneas pelos sistemas de saneamento in situ – fossas sépticas, fossas secas e fossas negras – é um problema crônico, pois envolve, inclusive, questões de saúde pública, destacando a importância da questão da vulnerabilidade e possível poluição dos aquíferos.

Conforme a Resolução CNRH nº 91/2008, a proposta de enquadramento deve considerar, de forma integrada e associada, as águas superficiais e subterrâneas, com vistas a alcançar a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade compatíveis com os usos preponderantes identificados. Entretanto, não há informação disponível, atualmente, que permita avançar numa proposta de enquadramento que integre águas superficiais e subterrâneas.

Sendo assim, é necessário estabelecer um processo de articulação, a partir da implementação das ações do PRH com vistas a iniciar a estruturação de uma proposta de enquadramento das águas subterrâneas, o que é urgente para a RPGA, que tem quase a totalidade de sua área sobre aquíferos sedimentar e cárstico, com resposta relativamente rápidas nas águas superficiais, além da crescente utilização das mesmas para inúmeros usos.

Uma articulação nesse sentido deverá ser proposta para discussão junto com o CBH e deverá ser considerada por conta da tomada de decisão sobre esforços para implementação do PRH.

Como meta tem-se o início dessa ação em curto prazo e a sua continuidade ao longo de todo o horizonte de planejamento.

9.8.5 Ação 5: Interagir com os demais instrumentos de gestão de Recursos Hídricos

O enquadramento deverá ser conhecido pelos gestores dos demais instrumentos de gestão dos Recursos Hídricos, em especial pelos executores do PRH, da outorga, da Cobrança e do SEIA, além do licenciamento ambiental (**Figura 9.2**). A partir da aprovação da proposta de enquadramento pelo CONERH, estes instrumentos deverão observar a adequação destes instrumentos às classes estabelecidas, revisando, se for o caso, suas ações de modo a contribuir, com o que lhes é requerido, para o atendimento das classes de enquadramento.

Figura 9.2 - Relação do enquadramento com outros instrumentos de gestão dos recursos hídricos



Fonte: ANA, 2019

Como meta tem-se o início dessa ação em curto prazo e a sua continuidade ao longo de todo o horizonte de planejamento.

9.8.6 Ação 6: Avaliar o alcance das metas e efetividade das ações

A cada dois anos a avaliação do alcance das metas deve ser realizada pelo Inema e a informação deve ser compartilhada e analisada pelo CBH. Novas medidas e ações poderão ser propostas para que o enquadramento seja mantido ou efetivado.

Como meta tem-se o início dessa ação em curto prazo e a sua continuidade ao longo de todo o horizonte de planejamento.

9.9 RESPONSÁVEIS E INTERVENIENTES

As ações de Efetivação do Enquadramento deverão ser executadas pelo Inema, na condição de órgão gestor de recursos hídricos, contando com o apoio do CBH, com função de acompanhamento e articulação. São intervenientes no Programa de Efetivação do Enquadramento todos os entes do Segreh, em particular os usuários de água e empresas de saneamento, além de outras instituições e empresas ligadas ao Sistema de Meio Ambiente, as quais passarão a observar o enquadramento no licenciamento e operação de suas atividades.

9.10 ACOMPANHAMENTO

O acompanhamento da execução das ações do Programa de Efetivação do Enquadramento deverá ser realizado por meio dos indicadores relacionados no **Quadro 9.6**.

Quadro 9.6 - Indicadores de Desempenho do Subprograma de Efetivação do Enquadramento

Indicador	Frequência
Proposta de enquadramento aprovada no CONERH (Ação 1)	Início do ano 1*
Instrumentos de gestão integrados e interagindo com o enquadramento (Ações 2 e 5)	Final do ano 2
Metas progressivas e finais para a efetivação do enquadramento dos trechos para os quais se desconhece a atual classe estabelecidas (Ação 3)	Final do ano 3
Ações de controle de cargas executadas de forma progressiva e com resultados medidos (Ação 3)	Final do ano 3
Avaliação do alcance das metas e efetividade das ações (Ação 6)	A cada dois anos, a partir do final do ano 2

*A ação já foi concluída e o enquadramento aprovado, segundo resolução CONERH nº 136/2021.

Fonte: Elaboração própria, 2020

9.11 INDICADORES

O resultado do emprego deste subprograma e da proposta de enquadramento poderá ser medido na melhoria dos indicadores já previstos na agenda azul, subagenda qualidade das águas superficiais e subterrâneas:

- Situação da qualidade da água superficial; este indicador com a efetivação do enquadramento poderá desmembrado em outro subindicador:
 - Grau de concordância entre a classe dos cursos hídricos e do enquadramento aprovado.

Para que este indicador possa ser mensurado, é importante que outro indicador, relacionado aos subprogramas de monitoramento, tenha melhorado seu desempenho: suficiência da malha amostral (do monitoramento da qualidade).

9.12 CRONOGRAMA E ORÇAMENTO

O **Quadro 9.7** apresenta o cronograma das ações propostas. Cabe destacar que o presente subprograma já propõe que ações de controle de fonte, mesmo em trechos cuja Classe é desconhecida, tenham sua articulação iniciada ainda no curto prazo, prevendo-se que sua execução ocorra em Médio Prazo.

O orçamento do Programa de Efetivação do Enquadramento está associado aos subprogramas do PRH e, dessa forma, aos seus respectivos orçamentos:

- Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água
- Programa Monitora
- Subprograma de Recuperação de Nascentes e APP
- Subprograma de Fiscalização
- Condicionantes de licenciamento ambiental

- Subprograma de Educação Ambiental
- Subprograma de Sistema de Esgotamento Sanitário Alternativo e Manejo de Resíduos Sólidos
- Subprograma de Esgotamento Sanitário
- Subprograma de Conservação das Áreas de Interesse de Recursos Hídricos

Uma parte dos custos envolvidos nas ações desses subprogramas fazem parte do trabalho regular dos órgãos e instituições envolvidas, representando, portanto, recursos de custeio. Outra parte são recursos previstos para os subprogramas, conforme seus respectivos orçamentos. Contudo, não possível dimensionar adequadamente quais desses valores respondem diretamente a ações do Programa de Efetivação do Enquadramento, embora indiretamente, todas as ações dos subprogramas, com custos específicos ou não, contribuam para a implementação desse instrumento.

Quadro 9.7 - Cronograma e Orçamento do Subprograma 1.1.2 - Efetivação do Enquadramento dos Corpos D'água Superficiais

Ações	Execução			Orçamento total estimado (R\$)	Responsável	Possíveis Fontes de Financiamento
	Curto Prazo (2021-2023)	Médio Prazo (2024-2027)	Longo Prazo (2028-2035)			
Ação 1: Discutir/Aprovar a PE no CONERH e no CEPRAM**					Inema, com acompanhamento do CBH	Inema e Governo Estadual
Ação 2: Interagir com o Subprograma de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial do PRH					Inema, com acompanhamento do CBH	Inema e Governo Estadual
Ação 3: Propor metas progressivas e finais para efetivação do enquadramento e medidas para redução de cargas					Inema, com acompanhamento do CBH	Inema e Governo Estadual
Ação 4: Promover a articulação com demais Programas do PRH e instituições de interesse para a execução de ações voltadas à melhoria ou à manutenção da qualidade das águas					Inema, com acompanhamento do CBH	Inema e Governo Estadual
Ação 5: Interagir com os demais instrumentos de gestão de Recursos Hídricos					Inema, com acompanhamento do CBH	Inema e Governo Estadual
Ação 6: Avaliar o alcance das metas e efetividade das ações					Inema, com acompanhamento do CBH	Inema e Governo Estadual

*O Subprograma - Efetivação do Enquadramento dos Corpos D'água Superficiais não possui um orçamento direto, no entanto, sua realização depende de uma série de ações previstas no PRH, ações estas que necessitam de investimentos apresentados no quadro 9.6 deste produto.

**Ação concluída - Resolução CONERH nº 136/2021 que aprovou o Enquadramento dos rios da Bacia do Rio Grande.

Fonte: Elaboração própria, 2020.

REFERÊNCIAS



REFERÊNCIAS

- ABREU, Y. V. Energia, Economia, Rotas Tecnológicas. Textos Seleccionados. Disponível em: <[http://www.eu-med.net/libros-gratis/2010e/827/Modelos e funcionamento de los biodigestores](http://www.eu-med.net/libros-gratis/2010e/827/Modelos_e_funcionamento_de_los_biodigestores), 2015.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Hidrogeologia dos Ambientes Cársticos da Bacia do Rio São Francisco para a Gestão de Recursos Hídricos. Relatório Final – Volumes I, II e III - Brasília: ANA, 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Enquadramento – Bases Conceituais. Brasília. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/enquadramento-bases-conceituais.aspx>>.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Enquadramento dos corpos d'água em classes / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. -- Brasília: ANA, 2020. 57p. : il.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Estudos hidrogeológicos e de vulnerabilidade do Sistema Aquífero Urucuia e Proposição de Modelo de Gestão Integrada e Compartilhada. Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, Relatório Final. Vol. 2, 138p., 2017.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Implementação do enquadramento em bacias hidrográficas no Brasil; Sistema nacional de informações sobre recursos hídricos – Snirh no Brasil: arquitetura computacional e sistêmica / ANA. Cadernos de recursos hídricos; 6. Brasília, 2009. 145 p.: il.
- AMORIM JUNIOR, V., LIMA, O.A.L. Avaliação hidrogeológica do Aquífero Urucuia na bacia do rio das Fêmeas usando resistividade e polarização elétrica induzida. Revista Brasileira de Geofísica. 25(2), 117-129 155. 2007.
- AQUINO, R. F., NASCIMENTO, K. R. F., RODRIGUES, Z. R., VIEIRA, C., MAIA, P. H. P., COSTA, A. B. Caracterização hidrogeoquímica e isotópica das águas superficiais e subterrâneas do Oeste baiano – bacia do rio das Fêmeas – Bahia. In: ABRH, XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Curitiba-PR, 20p. 2003.
- BAHIA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA). Diagnóstico Integrado da Bacia Hidrográfica do Rio Corrente. Produto Parcial PP02. Vol. I a VII. Consórcio Oikos-Cobrape. Salvador, Fev. 2016.
- BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano – Sedur. Superintendência de Saneamento - SAN. Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Bahia. Bahia, 2012.
- BARBOSA, N. S.; Hidrogeologia do Sistema Aquífero Urucuia, Bahia. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Bahia. 2016.
- BARROS, A. M.de L. Modelagem da poluição pontual e difusa: aplicação do modelo Moneris à Bacia Hidrográfica do rio Ipojuca, Pernambuco. Dissert. (mestrado) – UFPE, Programa de pós-graduação em Engenharia Civil, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/4919/1/arquivo2190_1.pdf>.
- BATTARBEE R.W., CHARLES D.F., DIXIT S.S., RENBERG I. (1999) Diatoms as indicators of surface water acidity In: The diatoms: applications for the environmental and earth sciences (E.F. Stoermer, P. Smol John), 86p., Cambridge University Press.
- BONFIM, L.F.C., GOMES, R.A.A.D. Aquífero Urucuia – Geometria e Espessura: Ideias para Discussão. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, XX, Cuiabá (MT), Anais. 1 CD- ROM, 2004.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conj2017_rel-1.pdf>.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. Panorama do enquadramento dos corpos d'água do Brasil e Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil. Brasília, 2007. 124 p.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Enquadra os cursos d'água federais da bacia hidrográfica do rio São Francisco. Portaria nº 715, de 20 de setembro de 1989.

CAMURUGY, E.B. Uso da hidroquímica e isótopos estáveis (δD e $\delta^{18}O$) no estudo da qualidade e origem das águas subterrâneas do aquífero cárstico da região oeste do Estado da Bahia. Monografia (Graduação) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 66p. 2009.

CARPENTER, S. R.; CARACO, N. F.; CORRELL, D. L.; HOWARTH, R. W.; SHARPLEY, A. N.; SMITH, V. H. Non-point pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. Ecological Applications, Washington, v.8, n.3, p.559-568, 1998.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO (CBHSF). Plano de Recursos de Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - PRHSF. Atualização 2016 - 2025. Setembro de 2016. ABG Peixe Vivo.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas: relatório diagnóstico Sistema Aquífero Urucuia. Bacia sedimentar Sanfranciscana. Serie: Área de Recursos Hídricos Subterrâneos, v.10, 43 p., 2012.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). Acidentes rodoviários: estatísticas envolvendo caminhões. Brasília: CNT, 2019.

DIOGO, P. A.; COELHO, P. S.; ALMEIDA, M. C.; MATEUS, N. S.; RODRIGUES, A. C. Estimativa de cargas difusas com origem agrícola na bacia hidrográfica do Rio Degebe. In: Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa, 6, 2003, Cabo Verde. Anais...Cabo Verde: INGRH, APRH, ABRH e AMCT, 2003. p.135-146. CD-Rom.

ESPINDOLA, R. dos S. Impacto dos sistemas de saneamento in situ nas águas subterrâneas, município de Itaquaquecetuba (SP). Diss. Mestrado, Instituto de Geociências, USP. São Paulo, 2001. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44133/tde-03112015-112726/publico/Espindola_Rodrigo.pdf>.

ESTEVES, F. A. (Org.) Fundamentos de Limnologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciencia, 2011. 826 p.

FREITAS, F.R.S. Avaliação progressiva da qualidade da água do escoamento superficial de uma bacia fechada de drenagem urbana. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 53p. 2013.

FREITAS, J. Z. Esterqueiras para Dejetos Bovinos. Niterói: Programa Rio Rural, 2008. Disponível em: <http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/04_Esterqueira.pdf>.

GASPAR, M.T.P. Sistema Aquífero Urucuia: Caracterização Regional e Propostas de Gestão. Tese de doutorado nº 76. IG-UnB. Brasília-DF. 158 p., 2006.

GASPAR, M.T.P., CAMPOS, J.E.G., CADAMURO, A.L. Condições de Infiltração em solos na região de recarga do sistema aquífero Urucuia no oeste da Bahia sob diferentes condições de usos. Revista Brasileira de Geociências, 37(3): 542-550. 2007.

GONÇALVES, M.V.P. Flúor no Aquífero Bambuí no Sudoeste da Bahia (Brasil). Tese de doutorado em geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 193p., 2014.

GONÇALVES, R. D., ENGELBRECH, B. Z., CHANG, H. K. Evolução da contribuição do Sistema Aquífero Urucuia para o rio São Francisco, Brasil. Revista Águas Subterrâneas, v. 32, no 1, p. 1-10, 2018.

- GOONETILLEKE, A.; THOMAS, E. Water quality impacts of urbanization: evaluation of current research. In: Centre for Built Environment and Engineering Research. Energy & Resource Management Research Program. Research Report. Queensland: Centre for Built Environment and Engineering Research, Queensland University of Technology, 2003.
- IDE, C.N. Qualidade da drenagem pluvial urbana. Porto Alegre. 137p. Dissertação (Mestrado em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1984.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR). Características e Uso Fertilizante do Esterco de Suíno. Londrina, IAPAR, 1994. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/caracteristicaseusofertilizanteesterco-suino.pdf>.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 e 2010. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pnsb/>>. Acesso em outubro de 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. 2010. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: outubro de 2019.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Dinâmica econômica, infraestrutura e logística no Matopiba. Texto para discussão. PEREIRA, C.N; CASTRO, C.N; PORCIONATO, G.L. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8355/1/td_2382.pdf>.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). Impactos ambientais associados a aterros de resíduos. Publicação interna, 1998.
- INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (INEMA). Plano de Recursos Hídricos e Proposta de Enquadramento das Bacias dos Rios Paramirim e Santo Onofre. Secretaria do Meio Ambiente/ Banco Mundial/ Consórcio Hydros Engeplus, Salvador, 2018.
- INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DA BAHIA (INEMA). Monitoramento. Qualidade dos Rios. Programa Monitora. Qualidade das Águas do Estado da Bahia. Campanhas – RPGA XX - RPGA dos rios Paramirim e Santo Onofre. Disponível em: <<http://monitora.inema.ba.gov.br/>>. Acessado em 16 de outubro de 2019.
- INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DA BAHIA (INEMA). Monitoramento. Qualidade dos Rios. Programa Monitora. Qualidade das Águas do Estado da Bahia. Campanhas – RPGA XXI - Rio Corrente e Riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho, Volume I. Disponível em: <<http://monitora.inema.ba.gov.br/>>. Acessado em 16 de outubro de 2019.
- KAYSER, R. H. B., COLLISCHONN, W. (2017) Manual Teórico-prático da ferramenta WARM-GIS Tools – Exemplo de aplicação na Bacia do Rio das Almas. Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- KAYSER, R. H. B.; COLLISCHONN, W. (2013) Integrando Sistema de Suporte à Decisão para Gerenciamento de Recursos Hídricos a um SIG de Código Aberto. In: XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2013, Bento Gonçalves. Anais do XX SBRH. Porto Alegre: ABRH, 2013.
- LUZ, J. A. G., OLIVEIRA, L. T. Estudos de Vulnerabilidade e Riscos de Contaminação In: CAMPOS, J.C.V. e OLIVEIRA, L.T (Orgs). Hidrogeologia da Bacia Sedimentar do Urucuia: Bacias Hidrográficas dos Rios Arrojado e Formoso Meta D – Caracterização Hidroquímica e de Vulnerabilidade Salvador: CPRM/UFBA/FINEP, 2007. 1 CD-ROM.

MACLEOD C.; HAYGARTH, P. A review of the significance of non-point source agricultural phosphorus to surface water. Scope Newsletter, Devon, UK, n.51, p.1-10, 2003.

MAIA, P. H. P., RODRIGUES, Z. R. C. Estratégias Para Gestão das Águas Subterrâneas do Aquífero Urucuia Na Região Oeste Da Bahia. XVII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Bonito – MS, p. 1-4, 2012.

MANSOR, M.T. C.; TEIXEIRA FILHO, J.; ROSTON, D.M. Avaliação preliminar das cargas difusas de origem rural, em uma sub-bacia do Rio Jaguari, SP. Rev. bras. eng. agríc. ambient., Campina Grande, v. 10, n. 3, p. 715-723, Sept. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662006000300026&lng=en&nrm=iso>.

MANTOVANI E. C., SILVA JÚNIOR A. G., COSTA M. H., EDUARDO A. G. M., SILVA JÚNIOR G. C., PRUSKI F. F. Estudo do Potencial Hídrico da Região Oeste da Bahia: Quantificação e Monitoramento da Disponibilidade dos Recursos do Aquífero Urucuia e Superficiais nas Bacias dos rios Grande, Corrente e Carinhanha. Viçosa, MG: [S.n.], 2019 359p., 2019.

MARINHO, A. M. C. P. Contaminação de aquíferos por instalação de cemitérios. Estudo de caso do Cemitério São João Batista, Fortaleza, 88 p., (Dissertação – Mestrado) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 1998.

MATOS, B.A. Avaliação da ocorrência e do transporte de microrganismos no aquífero freático do cemitério de vila Nova Cachoeirinha, município de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Instituto de Geociências. 114 p. 2001.

MCKEE, T.B., DOESKEN, N.J., KLEIST, J. The relationship of drought frequency and duration to times scale. Anais. Conference on Applied Climatology. Boston: p.179-184, 1993.

MIGLIORINI, R. B. Cemitérios como fonte de poluição em aquíferos. Estudo do Cemitério Vila Formosa na bacia sedimentar de São Paulo, São Paulo, 74 p., (Dissertação – Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. 1994.

NOVOTNY, V. Water quality: diffuse pollution and watershed management. 2 Ed. New York: John Wiley & Sons, 2003, 888p.

PACHECO, A., MATOS, B. A. Cemitérios e meio ambiente. Revista Tecnologias do Ambiente. Lisboa, Ano 7, n. 33, p. 13-15, 2000.

PACHECO, A., MENDES, J. M. B., MARTINS, T., HASSUDA, S., KIMMELMANN, A. A. Cemeteries - a potential risk to groundwater. Water Science and Technology, v. 24, n. 11, p. 97-104, 1991.

PIMENTEL, M. L. Mudanças de uso da terra e expansão da agricultura no oeste da Bahia/Marcello Leonardo Pimentel... [et al.]. — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 27 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/Embrapa Solos, ISSN 1678-0892; 201).

POUSA R., COSTA M. H., PIMENTA F M, FONTES, V. C., BRITO, V. F. A., CASTRO, M. Climate Change and Intense Irrigation Growth in Western Bahia, Brazil: The Urgent Need for Hydroclimatic Monitoring. Water, nº11, 933, p. 1-21. 2019.

RIGHETTO, A.M.; GOMES, K.M.; FREITAS, F.R.S. Poluição difusa nas águas pluviais de uma bacia de drenagem urbana. Eng Sanit Ambient | v.22 n.6 | nov/dez 2017 | 1109-1120, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v22n6/1809-4457-esa-22-06-1109.pdf>>.

RODRIGUES, Z.R.C. Aplicação de modelos analíticos para outorga e gestão integrada dos recursos hídricos na bacia do Rio Grande. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, UFBA, Salvador – BA. 98P., 2013.

SCHUSTER, H.D.M., SILVA, F.F., TEIXEIRA, S.L., BATISTA, L.H.G., FREITAS, W.A. Estudos hidrogeológicos do aquífero Urucuia no Oeste baiano para obtenção de parâmetros nas outorgas de mananciais subterrâneos. In: XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Florianópolis- SC. 15 p, 2002.

SOUZA, J., S. O impacto ambiental atribuído à pecuária. Programa de Pós Graduação em Zootecnia da TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; ABE, D. S. The ecological dynamics of Barra Bonita (Tietê River, SP, Brazil) reservoir: implications for its biodiversity. *Brazilian Journal of Biology*, v. 68, p. 1079-1098, 2008.

Universidade Estadual de Maringá, 2010. Revista CRMV- PR. Ed. 30. Disponível em:
<http://www.crmvpr.org.br/?p=imprensa/artigo_detalhes&id=65>. Acesso em: 20/06/2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). Estudo do potencial hídrico da região oeste da Bahia: quantificação e monitoramento da disponibilidade dos recursos do aquífero Urucuia e superficiais nas bacias dos rios Corrente e Grande. UFRJ/AIBA/PRODEAGRO/FUNARBE, 2019.

WINROCK INTERNATIONAL. Manual de Biodigestão, 2015. Disponível em:
<http://www.neppa.uneb.br/textos/publicacoes/manuais/manual_biodigestor_winrock.pdf>.

WÜST, C.; TAGLIANI, N.; CONCATO, A.C. A pecuária e sua influência impactante ao meio ambiente. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Porto Alegre/RS – 23 a 26/11/2015, Disponível em:
<<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/V-025.pdf>>.

APÊNDICE A - SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL DA RPGA



APÊNDICE A - SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL DA RPGA

Subprograma 1.4.3 – Monitoramento da Qualidade da Água Superficial

➤ Escopo

O subprograma, associado ao Programa 1.4 – Sistema de Informação e Monitoramento das Águas, envolve o estabelecimento de ações que visam aperfeiçoar o monitoramento por meio do incremento do conhecimento sobre a qualidade das águas da RPGA.

Este subprograma é formado por dois componentes: Incremento Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Incremento do Conhecimento sobre a Qualidade da Água Superficial na RPGA. O primeiro trata das ações voltadas à ampliação da malha e parâmetros amostrais, e o segundo trata de ações para investigar a dinâmica do Oxigênio Dissolvido (OD) na região do extremo oeste e a dinâmica dos agroquímicos na RPGA.

➤ Localização

O subprograma é aplicado a todo o território da RPGA, em especial às áreas do extremo oeste utilizadas intensivamente para atividades agropecuárias e para os trechos associados à Proposta de Enquadramento das Águas Superficiais.

➤ Objetivos

O principal objetivo deste subprograma é ampliar a rede de monitoramento permanente da qualidade de água superficial na RPGA. Para o alcance deste objetivo principal alguns objetivos intermediários devem ser salientados:

- Aumentar a quantidade de pontos amostrais do Programa Monitora, potencializando o conhecimento sobre as águas da RPGA;
- Identificar parâmetros críticos associados à presença de agroquímicos para inclusão futura no Programa Monitora;

- Estudar a dinâmica do Oxigênio Dissolvido (OD) na região do extremo oeste da RPGA para compreender os processos existentes.

➤ Benefícios Esperados e Beneficiários

Esperam-se como benefícios a ampliação do conhecimento das principais variáveis associadas aos recursos hídricos aumentando assim o conhecimento sobre a sua qualidade, além de permitir o acompanhamento da efetivação do enquadramento por meio da verificação do atendimento das metas de qualidade da água estabelecidas. Todos os usuários das águas superficiais serão beneficiados com a implementação deste subprograma.

➤ Justificativa

Ao se estudar as águas de uma bacia tem-se em vista que todas as ações realizadas em sua área repercutem, com maiores ou menores consequências sobre as suas águas. A remoção da cobertura vegetal, por exemplo, reduz potencialmente a infiltração, aumenta o escoamento superficial e, em último grau, é responsável pelo aumento do carreamento de substâncias diretamente aos corpos d'água superficiais. O acesso do gado bovino aos rios, reservatórios artificiais e veredas, dando um segundo exemplo, causa alterações no sedimento e aumenta a concentração de material orgânico nas águas. As cidades representam uma das principais fontes de poluição, gerando resíduos sólidos, esgotos, *run off* de drenagens de ruas, muitas vezes contaminadas por derivados de petróleo, dentre outros.

Em uma RPGA que possui como atividade econômica principal a agropecuária, de pequeno, médio ou de grande porte, a presença de agroquímicos nas águas pode ser um problema, inclusive de saúde pública.

A principal dificuldade para a compreensão dos processos associados à qualidade das águas su-

perficiais e subterrâneas associa-se à não sistematização das fontes potenciais, dos contaminantes existentes ou mesmo das concentrações destes contaminantes na água. As informações sobre a localização das fontes encontram-se dispersas, quando existem, em várias instituições diferentes, com datas de atualização diversas e com a apresentação das informações sob forma, algumas vezes, de difícil acesso.

Para uma gestão adequada dos recursos hídricos de uma bacia, e a consequente melhoria das condições de vida para população, é essencial o pleno conhecimento de suas principais variáveis. A falta de informações sobre a qualidade das águas superficiais e sobre os poluentes presentes tem como consequências problemas no tratamento das águas para abastecimento público, veiculação de doenças, falta de informações sobre balneabilidade, imprecisão no enquadramento das águas e prejuízos para a vida aquática.

A ANA, através da Resolução nº 903/2013, estabelece as diretrizes da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas (RNQA) que tem por finalidade analisar a tendência de evolução da qualidade das águas superficiais, avaliar se a qualidade atual das águas atende aos usos estabelecidos pelo enquadramento dos corpos d'água superficiais, identificar áreas críticas com relação a poluição hídrica, aferir a efetividade da gestão sobre as ações de recuperação da qualidade das águas superficiais e apoiar as ações de planejamento, outorga, licenciamento e fiscalização.

Na Bahia cabe ao Inema coordenar, executar, acompanhar, monitorar e avaliar a qualidade ambiental e de recursos hídricos do estado, conforme estabelecido no Art. 106º da Lei Estadual nº 12.212/2011.

A Coordenação de Monitoramento dos Recursos Ambientais e Hídricos (COMON) do Inema executa desde 2008 o Programa Monitora, que tem como objetivo avaliar a evolução espacial e temporal da qualidade das águas para os diferentes fins; correlacionar suas condições qualitativas aos usos e ocupações do solo nas diferentes bacias;

gerar informações relativas às áreas prioritárias para o controle da poluição da água; subsidiar a elaboração de propostas de enquadramento de rios e fornecer informações para os sistemas nacional e estadual de informações de recursos hídricos.

O Programa Monitora representa a mais completa e regular fonte de dados de qualidade das águas superficiais para o Estado da Bahia. Os resultados são disponibilizados no Portal do Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (SEIA)¹⁸. Ao longo dos anos, a malha amostral do Programa Monitora foi sendo ajustada, com exclusão ou inserção de pontos amostrais. Da mesma forma, o quantitativo de parâmetros de qualidade de água foi ajustado, permanecendo de certa forma, constante, a partir de 2013. As amostragens são, em geral, trimestrais, porém para alguns anos foram verificadas apenas duas ou mesmo três amostragens.

Atualmente, o Programa Monitora possui 40 pontos de amostragem na RPGA, sendo que dois destes estão localizados no rio São Francisco, ou seja, 38 pontos estão contemplando corpos d'água da RPGA. Ao se considerar a exigência do Programa Nacional de Qualidade de Água (PNQA), esta quantidade mostra-se insuficiente, sendo necessários 83 pontos de amostragem para atender ao critério de um ponto a cada 1.000 km². Com relação aos parâmetros e à frequência amostral, o Programa Monitora atende ao requerido.

No entanto, vale destacar, que os parâmetros determinados pelo programa são uniformes para todo o estado da Bahia, ou seja, não há, ainda, um direcionamento para a realidade de cada RPGA.

Destacam-se como principais hiatos, o alto rio Grande e o médio rio Grande, a jusante de Barreiras, na UPGRH 5, além dos afluentes do médio e baixo rio Preto. A UPGRH 3 é a única que atende à exigência de quantidade de pontos estabelecida pelo PNQA. Dentre as demais UPGRH, destacam-se como as de atendimento mais distante, as UPGRH 1, 2 e 4.

¹⁸ <http://monitoramento.seia.ba.gov.br/login.xhtml>

Somado à insuficiência na quantidade de pontos amostrais na RPGA, tem-se ainda a precariedade do saneamento, em especial, o não tratamento de esgotos e a ausência de aterros sanitários, que podem estar comprometendo a qualidade das águas.

Há ainda o intenso uso de agroquímicos na agricultura, tanto por parte dos grandes, quanto dos pequenos e médios proprietários e a total ausência de conhecimento sobre seu comportamento no meio ambiente, tanto no solo, como nas águas e na biota aquática. Esse desconhecimento foi recorrentemente citado como uma das principais preocupações da sociedade local nos processos participativos realizados.

Nos estudos realizados para esta RPGA se verificou um padrão de ocorrência de baixas concentrações de OD em determinados pontos do Programa Monitora do extremo Oeste, algumas vezes chegando à situação de anoxia, o que é potencialmente prejudicial à biota aquática. As análises realizadas durante a elaboração da NT8 (PP02A) mostraram que os parâmetros adotados pelo Programa Monitora são insuficientes para determinar as causas deste fenômeno, no entanto, se verificou uma diferença significativa a partir da comparação de situações de uso do solo de cada Ponto. Para a análise realizada foi necessária a utilização de resultados de pontos do Programa Monitora da RPGA do rio Carinhonha e da RPGA do Rio Corrente e Riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho. Assim, dentro deste PRH está sendo proposto um estudo específico sobre a dinâmica do OD, utilizando-se pontos existentes e novos das três RPGA do Oeste. A ser executado como parte deste PRH, os resultados deverão ser compartilhados com a RPGA do Rio Corrente e Riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho, com proposições de ações e incrementos no monitoramento.

Considerando todos estes aspectos, foram previstas quatro ações, a serem desenvolvidas em dois componentes, um de incremento do monitoramento da qualidade da água superficial e o outro de incremento do conhecimento sobre a qualidade da água superficial na RPGA. Estas

ações terão papel importante no entendimento da situação da qualidade das águas superficiais, elemento fundamental à efetivação do enquadramento das águas.

- Instrumentos Administrativos, Legais e Institucionais Relacionados
 - Lei Federal nº 9433, de 8 de janeiro de 1997: Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
 - Lei Federal nº 10257, de 10 de julho de 2001: Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana;
 - Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
 - Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011: Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA;
 - Resolução CNRH nº 91, de 05 de novembro de 2008: Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.
 - Resolução CNRH nº 141, de 10 de julho de 2012: Estabelece critérios e diretrizes para implementação dos instrumentos de outorga de direito de uso de recursos hídricos e de enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, em rios intermitentes e efêmeros;
 - Resolução ANA nº 903, de 22 de julho de 2013: Cria a Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais – RNQA e estabelece suas diretrizes;
 - Lei Estadual nº 11612, de 08 de outubro de 2009 e alterações: Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

- Lei Estadual nº 10431, de 20 de dezembro de 2006: Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia;
- Lei Estadual nº 12377, de 28 de dezembro de 2011: Altera a Lei nº 10431, de 20 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade;
- Lei Estadual nº 12212, de 05 de maio de 2011: Modifica a estrutura organizacional e de cargos em comissão da Administração Pública do Poder Executivo Estadual.

➤ Descrição das Ações

Este subprograma contempla a execução de quatro ações, organizadas em dois grupos que tem como objetivo proporcionar o melhor conhecimento sobre a qualidade das águas superficiais e ainda subsidiar a efetivação do enquadramento.

Cada componente agrupa ações voltadas a um tipo específico de ação. O primeiro, direciona-se à ampliação e à melhoria do conhecimento sobre os corpos d'água na RPGA, por meio do monitoramento da qualidade da água superficial. O outro componente direciona as ações para o conhecimento e posterior compreensão das possíveis interferências de componentes presentes em agroquímicos e outros poluentes na qualidade das águas superficiais.

Grupo 1 - Incremento do monitoramento da qualidade da água superficial

Ação 1: Ampliação da malha (e parâmetros) de amostragem do Programa Monitora

A Resolução nº 903/2013 da ANA indica como densidade mínima de pontos de monitoramento para o estado da Bahia 1 (um) ponto por 1.000 Km² com frequência mínima trimestral. Indica ainda que os pontos de uma rede de monitoramento devem ser divididos em pontos estratégicos (que monitoram locais de interesse, como mananciais de abastecimento público), pontos de impactos (que monitoram atividades antrópicas potencialmente poluidoras, como áreas de agricultura intensiva) e pontos de referências (que

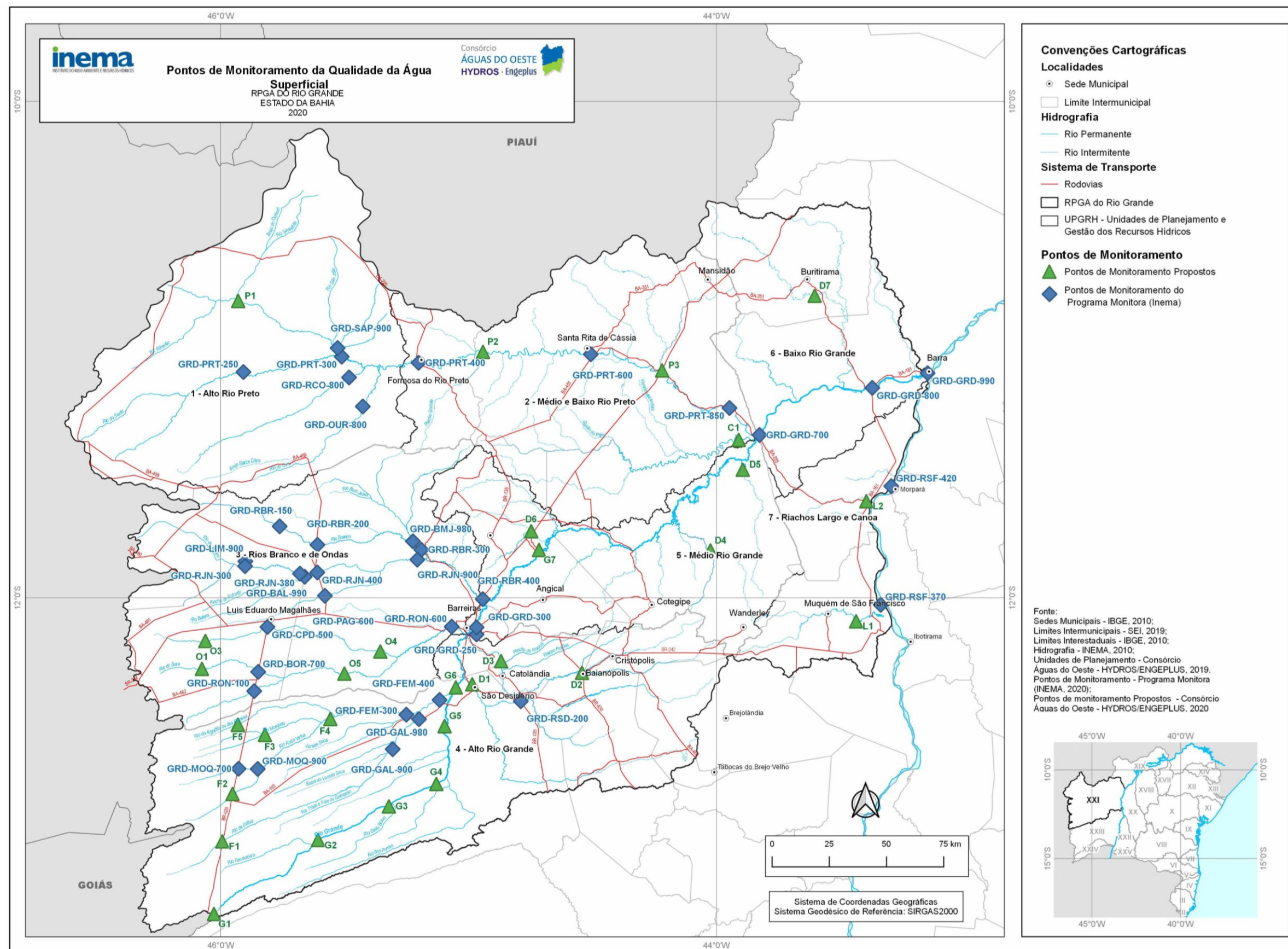
monitoram locais com impacto antrópico mínimo, como cursos d'água em Unidades de Conservação).

Segundo análise realizada no Diagnóstico a região do extremo oeste da RPGA apresenta uma distribuição insuficiente de pontos de amostragem ainda mais expressiva que as demais regiões da RPGA, demandando o seu incremento. Esta ação propõe uma ampliação da malha amostral e posteriormente, após a execução das Ações 3 e 4, uma ampliação dos parâmetros amostrais, caso se mostre necessário, em pontos específicos.

Para uma avaliação consistente de localização de pontos para monitoramento de qualidade de água superficial, deve-se considerar diversos fatores tais como: cargas difusas em uma determinada região, cargas de poluentes que possam atingir a captação de um município, presença de carga industrial, de mineração, sanitária ou de agrotóxicos, diagnóstico da presença de toxicidade, monitoramento de caráter exploratório, entre outros. Devem ser considerados também alguns critérios básicos como: facilidade de acesso aos pontos de monitoramento, capacidade representativa do local, presença de estações medidoras de vazão, entre outros.

A partir da avaliação dos pontos existentes, e seus resultados apresentados na Nota Técnica 8 – Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas, e da necessidade de um maior número de dados de qualidade da água para caracterizar os recursos hídricos da RPGA, propõe-se a ampliação da malha com 28 novos pontos amostrais. Estes pontos irão monitorar tanto os rios principais, como os afluentes de maior importância, interagindo inclusive com a Proposta de Enquadramento e o Programa para Efetivação do Enquadramento. A localização proposta para os pontos de monitoramento e os já existentes é apresentada na **Figura A.1** e no **Quadro A.1**.

Figura A. 1 - Pontos de Monitoramento da qualidade da água



Quadro A. 1 - Rede de monitoramento proposta para a RPGA

Situação	UPGRH	Código	Curso d'água	Município	Coordenadas	
					Lat	Long
Novo	1	P1	Rio Sapão	Formosa do Rio Preto	10°48'16.11"	45°55'46.87"
Existente	1	GRD-OUR-800	Rio do Ouro	Formosa do Rio Preto	11°13'51"	45°25'39"
	1	GRD-PRT-250	Rio Preto	Formosa do Rio Preto	11°5'31"	45°54'32"
	1	GRD-PRT-300	Rio Preto	Formosa do Rio Preto	11°1'48"	45°30'45"
	1	GRD-RCO-800	Rio Riachão	Formosa do Rio Preto	11°6'49"	45°28'58"
	1	GRD-SAP-900	Rio Sapão	Formosa do Rio Preto	10°59'42"	45°31'44"
Novo	2	P2	Rio Preto	Santa Rita de Cássia	11° 0'35.16"	44°56'31.92"
	2	P3	Vereda do Formigueiro	Santa Rita de Cássia	11° 5'4.48"	44°13'9.97"
	2	C1	Riacho do Camboeiro	Mansidão	11°21'52.60"	43°54'36.16"
Existente	2	GRD-PRT-400	Rio Preto	Formosa do Rio Preto	11°3'17"	45°12'9"
	2	GRD-PRT-600	Rio Preto	Santa Rita de Cássia	11°1'12"	44°30'27"
	2	GRD-PRT-850	Rio Preto	Mansidão	11°14'13"	43°56'52"
Novo	3	O3	Rio Cabeceira de Pedras	Luís Eduardo Magalhães	12°10'27.37"	46° 3'43.71"
	3	O4	Rio das Pedras	Barreiras	12°13'0.85"	45°21'22.67"
	3	O5	Rio de Ondas	Barreiras	12°18'22.03"	45°30'3.94"
Existente	3	GRD-BOR-700	Rio Borá	Luís Eduardo Magalhães	12°17'59"	45°50'58"
	3	GRD-CPD-500	Rio Cabeceira de Pedras	Luís Eduardo Magalhães	12°7'8"	45°48'44"
	3	GRD-PAG-600	Rio Ponta d'Água	Barreiras	11°59'35"	45°34'49"
	3	GRD-RBR-200	Rio Branco	Barreiras	11°47'15"	45°36'37"
	3	GRD-RJN-400	Rio de Janeiro	Barreiras	11°53'56"	45°36'40"
	3	GRD-RON-100	Rio de Ondas	Luís Eduardo Magalhães	12°22'38"	45°51'56"
	3	GRD-RON-600	Rio de Ondas	Barreiras	12°7'4"	45°4'7"
	3	GRD-BAL-990	Rio das Balsas	Barreiras	11°54'57"	45°39'41"
	3	GRD-BMJ-980	Rio Bom Jesus	Riachão das Neves	11°46'22"	45°13'29"
	3	GRD-LIM-900	Rio Limpo	Barreiras	11°51'13"	45°54'3"
	3	GRD-RBR-150	Rio Branco	Barreiras	11°42'45"	45°45'45"
	3	GRD-RBR-300	Rio Branco	Riachão das Neves	11°48'25"	45°11'26"
	3	GRD-RJN-300	Rio de Janeiro	Barreiras	11°52'23"	45°54'7"
	3	GRD-RJN-380	Rio de Janeiro	Luís Eduardo Magalhães	11°54'12"	45°40'50"
	3	GRD-RJN-900	Rio de Janeiro	Barreiras	11°50'49"	45°12'25"
Novo	4	F1	Rio da Estiva	São Desidério	12°58'53.14"	45°59'39.11"
	4	F2	Rio Roda Velha	São Desidério	12°47'24.32"	45°57'9.44"
	4	F3	Rio Mosquitão	São Desidério	12°33'7.46"	45°49'18.84"
	4	F4	Rio Roda Velha	São Desidério	12°29'20.33"	45°33'28.48"
	4	F5	Rio do Algodão	São Desidério	12°30'42.40"	45°55'51.51"
	4	G1	Rio Grande	São Desidério	13°16'26.96"	46° 1'39.32"
	4	G4	Rio Grande	São Desidério	12°44'59.68"	45° 7'48.92"
	4	G5	Rio Grande	São Desidério	12°31'2.39"	45° 5'49.47"
	4	G2	Rio Grande	São Desidério	12°58'32.62"	45°36'27.48"
	4	G3	Rio Grande	São Desidério	12°50'25.37"	45°19'18.45"
	4	G6	Rio Grande	São Desidério	12°21'42.29"	45° 3'5.11"
	4	D1	Córrego São Desidério	São Desidério	12°20'57.05"	44°59'7.38"
	4	D2	Vereda de Pederneiras ou Li-moeiro	Baianópolis	12°18'10.49"	44°32'33.40"

Situação	UPGRH	Código	Curso d'água	Município	Coordenadas	
					Lat	Long
	4	D3	Ribeiro da Boa Sorte	Barreiras	12°15'20.45"	44°52'8.50"
Existente	4	GRD-FEM-400	Rio das Fêmeas	São Desidério	12°24'47"	45°7'3"
	4	GRD-GAL-900	Rio Galheirão ou Estiva	São Desidério	12°36'38"	45°18'24"
	4	GRD-RSD-200	Rio São Desidério	São Desidério	12°25'5"	44°47'23"
	4	GRD-FEM-300	Rio das Fêmeas	São Desidério	12°28'19"	45°15'5"
	4	GRD-GAL-980	Rio Galheirão ou Estiva	São Desidério	12°29'24"	45°12'1"
	4	GRD-MOQ-700	Rio Mosquito ou Pau d'óleo	São Desidério	12°41'20"	45°55'42"
	4	GRD-MOQ-900	Rio Mosquito ou Pau d'óleo	São Desidério	12°41'23"	45°51'3"
	4	GRD-BAI-050	Rio sem nome	Baianópolis	12°28'50"	44°22'49"
Novo	5	G7	Rio Grande	Riachão das Neves	11°48'27.03"	44°42'57.50"
	5	D6	Riacho do Currallinho	Riachão das Neves	11°43'54.83"	44°44'50.43"
	5	D4	Riacho do Maracapu	Cotegipe	11°48'33.78"	44° 1'27.63"
	5	D5	Riacho Sacutiaba	Wanderley	11°29'1.25"	43°53'38.12"
Existente	5	GRD-GRD-250	Rio Grande	Barreiras	12°8'56"	45°0'13"
	5	GRD-GRD-300	Rio Grande	Barreiras	12°7'13"	44°58'6"
	5	GRD-RBR-400	Rio Branco	Barreiras	12°0'24"	44°56'36"
Novo	6	D7	Vereda do Buriti	Buritirama	10°47'0.60"	43°36'13.73"
Existente	6	GRD-GRD-700	Rio Grande	Barra	11°20'44"	43°49'36"
	6	GRD-GRD-800	Rio Grande	Barra	11°9'21"	43°22'18"
	6	GRD-GRD-990	Rio Grande	Barra	11°5'48"	43°8'54"
	6	GRD-GRD-900	Rio Grande	Barra	11°5'35"	43°8'27"
Novo	7	L1	Riacho Largo	Muquém do São Francisco	12° 5'43.07"	43°26'11.58"
	7	L2	Riacho da Lagoa	Barra	11°36'39.42"	43°23'43.31"

Fonte: Elaboração própria utilizando informações do Programa Monitora.

Os novos pontos de monitoramento deverão ser devidamente nomeados, incluindo informações referentes às coordenadas geográficas, descrição do acesso ao ponto, caracterização do entorno, destacando a presença de fontes potencialmente poluidoras, registros fotográficos, condições climatológicas no momento da coleta, entre outros. A periodicidade e os parâmetros a serem analisados devem seguir o padrão realizado pelo Inema no Programa Monitora, conforme detalhado no **QuadroA.2** inclusive para os novos pontos. Após a realização das ações 3 e 4 poderão ser incluídos alguns parâmetros acessórios. Sua delimitação levou em consideração os seguintes critérios:

- Insuficiência da malha amostral da UPGRH;
- Importância dos corpos d'água com relação aos diversos usos;
- Uso do solo do entorno;
- Proposta de enquadramento como trecho a ter sua classe efetivada.

Quadro A. 2 - Parâmetros de monitoramento da qualidade de água superficial

Grupo	Parâmetros analisados	Periodicidade
Biológico	Clorofila a Coliformes Termotolerantes	Trimestral
Físico	Condutividade Elétrica Salinidade Sólido Dissolvido Total Sólido Total Sólidos em Suspensão Temperatura da Água Turbidez	
Químico	Alcalinidade Total Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO (5,20) Demanda Química de Oxigênio -DQO Fósforo Total Nitrato Nitrogênio Amoniacal Nitrogênio Total Oxigênio Dissolvido pH	

Fonte: Programa Monitora – Inema.

Vale destacar que o período de realização das campanhas de monitoramento deve-se adequar ao período de chuvas, principalmente nos rios intermitentes, pois muitos cursos d'água só apresentam algum escoamento superficial nestes períodos. Nesse caso, priorizou-se, para os novos pontos em rios intermitentes, a amostragem em reservatórios.

Os resultados devem ser sistematizados, consistidos e analisados de maneira crítica após a realização das campanhas de amostragem e análises laboratoriais, para que na sequência sejam elaborados Relatórios Técnicos anuais apresentando a situação e a evolução da qualidade das águas superficiais da RPGA. Podem ser elaborados também Boletins Trimestrais, os quais apresentarão uma síntese dos resultados da campanha de monitoramento do período.

No site do Inema, atualmente, é possível acompanhar os resultados da rede de monitoramento

existente, bem com a evolução dos resultados desde 2008. Tais resultados deverão ser divulgados também por meio do SEIA, bem como na Rede Nacional de Qualidade das Águas, operada pela ANA.

É importante que os Relatórios Anuais de situação da qualidade das águas superficiais sejam apreciados pelo CBH e, posteriormente, efetuada a divulgação pública. Destaca-se ainda, que, de posse dos dados de monitoramento obtidos a partir da operação da rede da RPGA, conforme o cronograma estabelecido na proposta de enquadramento, o órgão gestor de recursos hídricos e de meio ambiente deve informar ao CBH, os cursos d'água que não atingiram as metas de enquadramento estabelecidas e as respectivas causas pelas quais não foram alcançadas.

Como meta indica-se o início dessa ação em curto prazo e sua continuidade ao longo de todo o horizonte do plano. Conforme abordado no

Programa para Efetivação do Enquadramento estes dados, inclusive da malha acrescida, serão fundamentais para avaliar a efetividade das ações propostas e a efetivação do enquadramento das águas superficiais da RPGA, o que é detalhado a seguir (Ação 2).

Ação 2: Articulação entre os componentes do Subprograma 1.4.3 e Programa para Efetivação do Enquadramento

O instrumento monitoramento da qualidade das águas superficiais configura sua importância não apenas para a observância quanto à qualidade das águas, mas também para outro instrumento da Política de Recursos Hídricos: o enquadramento das águas. Ao se propor trechos a serem enquadrados, metas a serem alcançadas e ações a serem executadas para o cumprimento das metas, é importante conhecer a situação dos trechos em termos de qualidade, monitorando a efetividade das ações. Assim, há uma forte interação entre estes dois instrumentos.

Visando assegurar a qualidade necessária aos diversos usos pretendidos como meta final, tem-se como acessório o Programa para Efetivação do Enquadramento, que organiza suas ações de forma a contemplar as duas tipologias de trecho existentes na RPGA: aqueles para os quais se conhece a qualidade das águas e aqueles trechos que precisarão ser alvo do incremento do Programa Monitora. As ações associadas ao monitoramento da qualidade da água contemplam, conforme apresentado nas diretrizes, investigações específicas associadas à dinâmica do Oxigênio Dissolvido (OD) no extremo Oeste da RPGA e à presença e ao comportamento de agroquímicos nos diversos compartimentos físicos e ambientais na RPGA, além da ampliação da malha amostral.

Para parte dos trechos delimitados na proposta de enquadramento não há o conhecimento prévio sobre a qualidade de suas águas e, portanto, sobre as classes atuais, não sendo possível o estabelecimento de metas para o alcance das classes pretendidas. Nesses casos específicos, será necessário um período prévio de conhecimento,

quando haverá forte integração entre o instrumento enquadramento e o monitoramento da qualidade das águas superficiais. Assim, em curto e médio prazo, será necessário o incremento do conhecimento, para se estabelecerem ações e metas.

Anualmente o Programa Monitora deverá fornecer ao instrumento Enquadramento o relatório de resultados na RPGA, sendo que cabe a esta ação interpretar os dados e avaliá-los sob a ótica dos trechos com proposta de enquadramento. Vale ressaltar que os resultados de outras ações deverão também ser avaliados para complementar a avaliação, especialmente os estudos complementares sobre a qualidade da água superficial (ações 3 e 4 deste Subprograma). Caberá ao Inema articular entre as suas coordenações a realização destas atividades e ao CBH o acompanhamento.

A cada dois anos o Inema deverá encaminhar Relatório Técnico ao CBH identificando os corpos de água que não atingiram as metas estabelecidas e respectivas causas pelas quais não foram alcançadas, conforme abordado no Programa para Efetivação do Enquadramento.

Como meta indica-se o início dessa articulação em curto prazo e sua continuidade ao longo dos médio e longo prazos.

Grupo 2 - Incremento do conhecimento sobre a qualidade da água superficial na RPGA

Ação 3: Investigação sobre a dinâmica do oxigênio dissolvido no extremo oeste

Além do já mencionado hiato associado à malha de amostragem, tem-se algumas questões adicionais particulares a RPGA que podem estar associadas às atividades agropecuárias, cujo uso se destaca na região.

Ao se observar os resultados de OD nas águas superficiais da região oeste da bacia e, ao se comparar estes resultados com o uso do solo, se verificou uma frequência elevada de ocorrências de OD baixo e a presença de pivôs de irrigação nas proximidades dos pontos. Optou-se assim pela

realização de uma análise um pouco mais aprofundada sobre o comportamento deste parâmetro e uma eventual relação depleção de OD na água com a presença de pivôs de irrigação.

Uma primeira questão a ser mencionada sobre essa análise é que os resultados de fósforo total, DBO e nitrato destes pontos não indicaram de forma clara a ocorrência de elevação nas concentrações de material orgânico, o que implicaria em maior consumo de oxigênio e a consequente depleção nas concentrações de OD nos pontos. Ao contrário, os parâmetros mostraram a quase ausência de picos destes elementos indicativos. O pH, porém, mostrou uma certa oscilação.

Uma segunda questão é que parte importante destes pontos estão sendo amostrados mais recentemente, ou seja, compreendendo assim, quatro ou cinco amostragens, o que não confere uma robustez na análise.

Inicialmente, optou-se por realizar a comparação entre pontos de pivôs, sequeiro e com vegetação nativa na RPGA do rio Grande, no entanto, quase não havia pontos com uso de entorno (cerca de 7 km) associado à cobertura vegetal nativa, portanto, optou-se por realizar uma avaliação para a região do extremo oeste, considerando a RPGA do rio Grande, a RPGA do Rio Corrente e Riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho e a

RPGA do Rio Carinhanha. Foram então considerados na análise 22 pontos:

- Carinhanha: três pontos: IGR-100, CRN-100 e CRN-200;
- Corrente: dois pontos: PRT-800 e CRT-200;
- Grande: 17 pontos: MOQ-700, MOQ-900, GAL-900, GAL-980, RON-100, BOR-700, CPD-500, PAG-600, BAL-990, RJN-380, RJN-400, LIM-900, RJN-300, RBR-150, RBR-200, PRT-250 e SAP-900.

Alguns pontos destas três RPGA, não constantes da lista acima, foram eliminados, pois seu entorno possuía características variadas, não podendo se atribuir uma classe específica: pivô, sequeiro ou cobertura nativa.

Foram então extraídos os dados de OD e pH do Programa Monitora, do Inema, das campanhas de 2017, 2018 e 2019 (três primeiras campanhas), para estes pontos, considerando o período de inclusão no Programa Monitora e a consistência na quantidade de dados deste período.

A partir da tabulação dos dados foram realizados testes estatísticos que pudessem responder à pergunta: podemos considerar que os dados são semelhantes? Ou há diferença entre os dados entre os três grupos? Os testes realizados e seus resultados são apresentados na ficha a seguir.

Teste de Levene

O teste realizado para OD na água em cursos d'água próximos à região de sequeiro, pivôs e ambientes naturais indicou resultado com valor inferior a algum nível de significado (tipicamente 0,05), indicando que há uma diferença entre as variações no conjunto de dados, e que, desta forma, representam dados não paramétricos

Teste de Kruskal-Wallis

Neste teste foram comparados os resultados de oxigênio dissolvido em cursos d'água para grupos próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais que indicaram que houve uma diferença significativa entre as médias

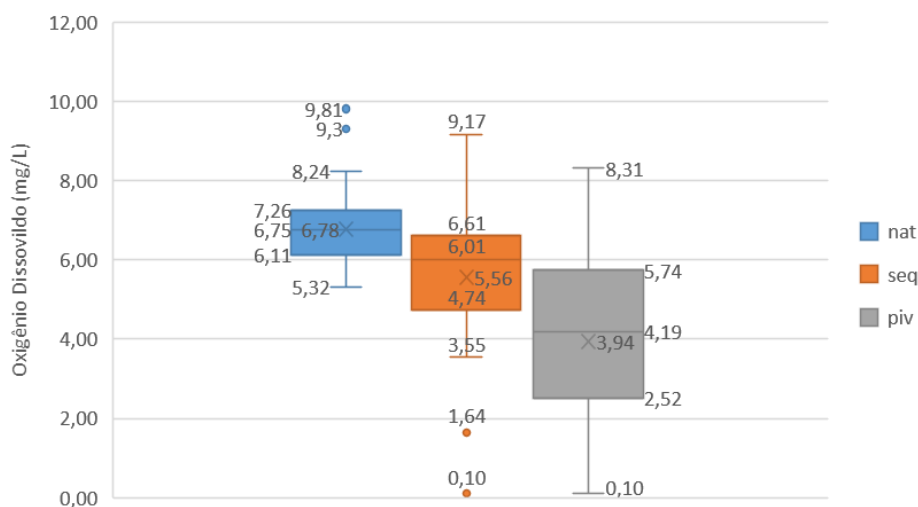
Teste de Mann-Whitney

Neste teste, foi comparado o pareamento dos grupos de oxigênio dissolvido em cursos d'água para áreas de Sequeiro (código "Seq OD"), Pivôs (código "Piv OD") e Ambientes Naturais (código "Nat OD"). Foi obtida diferença de medianas de população estatisticamente significativa ($p < 0,05$), entre oxigênio dissolvido em ambiente natural e sequeiro, bem como entre ambiente natural e Pivô. Não houve diferença estatisticamente significativa entre Sequeiro e Pivô ($p > 0,05$).

O Teste de Mann-Whitney mostrou que há diferença significativa entre os dados de OD obtidos quando se compara pontos inseridos em região com cobertura vegetal nativa e pontos com pivôs no entorno, o mesmo ocorrendo entre os pontos de cobertura vegetal nativa e pontos com sequeiro no entorno. Já o OD de pontos em áreas de sequeiro e de pivôs não diferiu de forma significativa.

A **Figura A.2** apresenta a distribuição dos resultados de OD para cada grupo por meio de box plot. Verificam-se valores mais elevados de OD (melhor condição) para o grupo azul, formado pelos pontos com vegetação nativa no entorno. A média do OD neste grupo foi 6,78 mg/L, considerado uma concentração adequada à vida aquática. O segundo grupo (laranja), é formado pelos resultados de OD nos pontos classificados como possuindo atividade de sequeiro no seu entorno. Este grupo apresentou resultados pouco mais baixos de OD que o grupo da cobertura vegetal nativa, com média de 5,56 mg/L de OD. Este valor está adequado ao critério da Resolução Conama nº357/05 para águas doces classe 2, mas não para águas doces classe 1 ($OD \geq 6,0$). O terceiro grupo, em cinza, formado pelos pontos em cujo entorno predominam pivôs de irrigação, mostrou as concentrações mais baixas de OD, com média de 3,94 mg/L, um valor baixo, abaixo inclusive do limite recomendado pelo Conama. Ressalta-se ainda que para este grupo ocorreram amostragens onde o ambiente estava anóxico, o que compromete fortemente a vida aquática. Ao se observar o box plot, verifica-se ainda que 75% das amostras de OD coletadas neste grupo encontrava-se com concentrações abaixo de 5,74 mg/L.

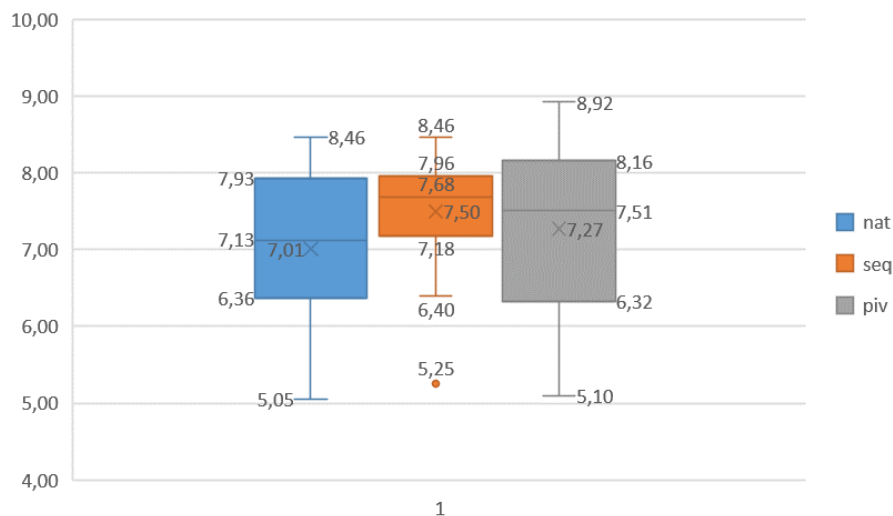
Figura A. 2 - Box Plot para Oxigênio Dissolvido em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais



Fonte: Elaboração própria, 2020.

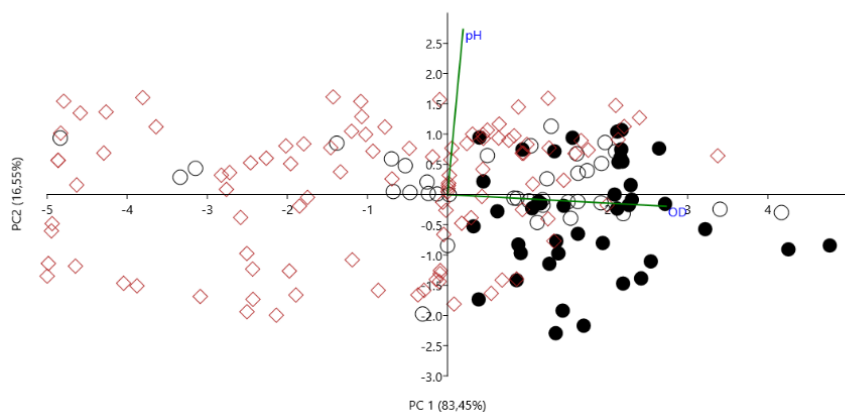
Os mesmos testes foram aplicados ao conjunto de dados de pH e como resultado final foi obtida diferença de medianas de população estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre áreas de Sequeiro e ambiente natural. Não houve diferença estatisticamente significativa entre Sequeiro e Pivô, bem como entre Pivô e ambiente natural ($p > 0,05$).

A **Figura A.3** apresenta a distribuição dos resultados para cada grupo através de box plot, no qual os ambientes próximos a pivôs apresentaram maiores amplitudes e dispersão dos dados, no entanto, sem diferença significativa. De um modo geral, o pH mostrou-se mais elevado nas áreas de sequeiro e de pivô, do que nas áreas de cobertura vegetal nativa.

Figura A. 3 - Box Plot para pH em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais

Fonte: Elaboração Própria, 2020.

Por fim foi realizada uma análise de ordenamento de Análise de Componentes Principais – **Figura A.4**. Nessa figura estão distribuídos os pontos de amostragem em dois componentes, sendo que o componente 1 (PC1) explica 83,45% dos dados, enquanto o componente 2 (PC2) explica 16,55% dos dados. Os pontos de amostragem nas proximidades de ambientes naturais (representados por círculos pretos) agruparam-se principalmente com concentrações de oxigênio dissolvido mais elevados (como visto no box plot da **Figura A.2**) e pH mais baixos (como visto no box plot da **Figura A.3**). O grupo da cobertura vegetal nativa então mostrou-se muito concentrado à direita do gráfico, com OD mais elevado e pH mais baixo. O grupo do sequeiro ficou mais disperso, no entanto verifica-se que as concentrações de OD não foram tão baixas como aquelas verificadas para o grupo de pivô, no entanto, lembra-se, que não houve diferença significativa para os dois grupos quanto ao OD. O grupo do pivô se concentrou nos dados mais baixos de OD, com pH mais elevado, no entanto, mostrou grande dispersão.

Figura A. 4 - Box Plot para Oxigênio Dissolvido x pH em cursos d'água próximos de Sequeiro, Pivôs e Ambientes Naturais

Obs.: Ambientes naturais (representados pelos círculos pretos); Áreas de Sequeiro (representados pelos círculos pretos vazados); Áreas com pivô (representados por losangos vermelhos vazados);

Fonte: Elaboração Própria, 2020.

Os resultados da análise confirmaram que houve diferença no OD entre áreas de cobertura vegetal nativa e áreas de sequeiro e pivô, com OD mais reduzido nestas áreas, em especial, nas áreas de pivôs. No entanto, estes resultados indicam que esta análise deve ser mais aprofundada, especialmente porque a anoxia eventual, ou dados mais baixos de OD, podem representar uma condição natural do rio, apesar dos dados de nutrientes, DBO e DQO não terem mostrado uma elevação nos teores de material orgânico.

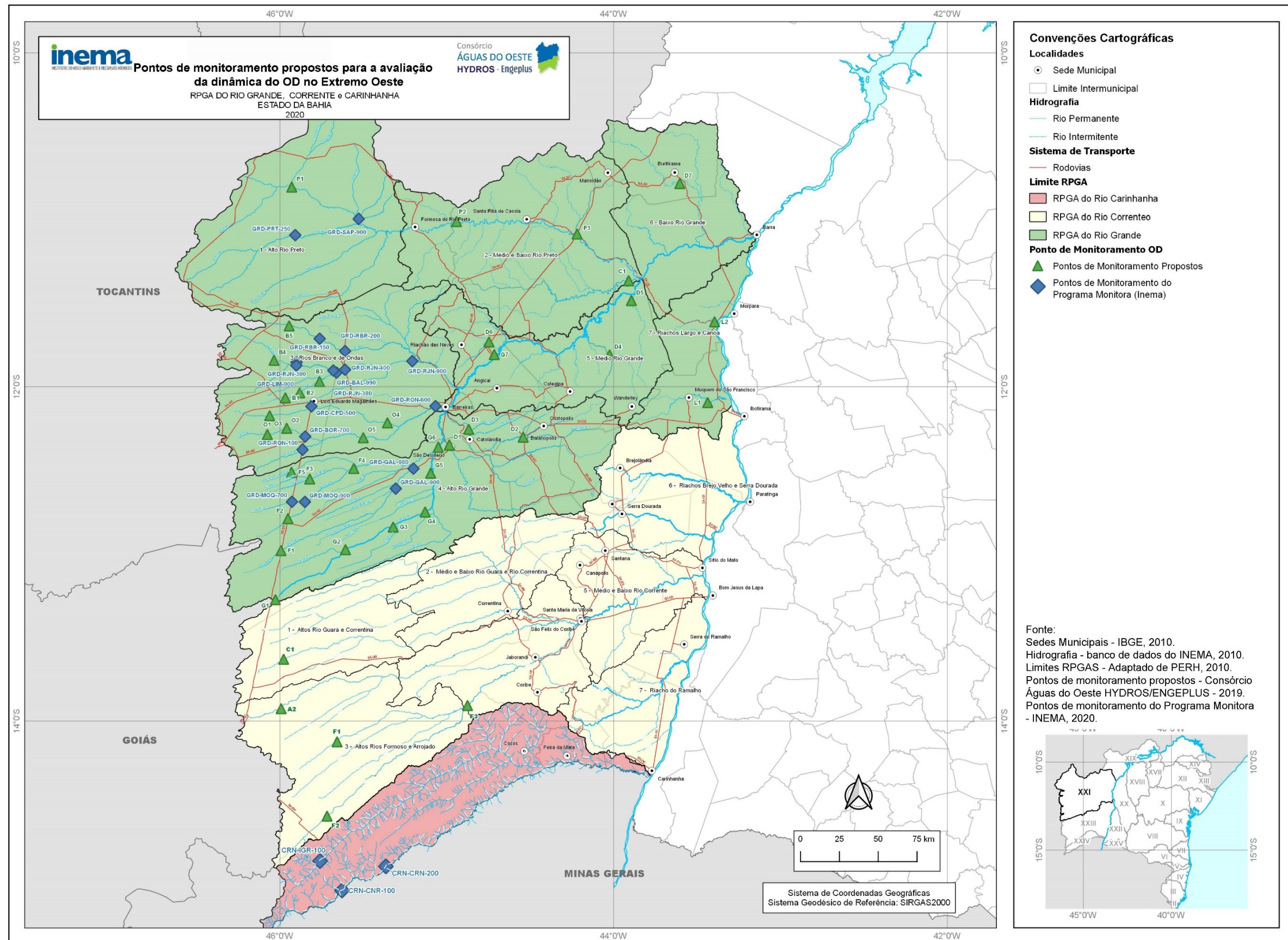
Assim se propõe a realização de um estudo específico sobre a dinâmica do oxigênio dissolvido no extremo oeste da Bahia. O estudo será realizado em 16 meses e envolverá a análise do comportamento do oxigênio dissolvido e demais parâmetros acessórios, juntamente com uma avaliação do uso do solo no entorno dos pontos amostrais buscando identificar possíveis contribuintes e fontes de poluição. No entanto, para conferir maior robustez à análise, será necessária a avaliação de pontos com diversos usos do solo nas três RPGA do extremo Oeste, ou seja, propõe-se um ESTUDO INTEGRADO, com resultados a serem implementados em toda a região. Como a RPGA do Rio Grande foi aquela na qual os principais problemas foram encontrados, refletindo-se inclusive na Proposta de Enquadramento, esta ação será executada no âmbito do PRH da RPGA do Rio Grande. Os resultados obtidos com este estudo serão compartilhados com a RPGA do Rio Corrente e Riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho, por meio do Inema e CBHG que acompanhará o estudo, analisará seus resultados e participará do processo decisório subsequente a partir da proposição e implementação de ações.

A partir da análise realizada para a proposta de enquadramento com base nos estudos realizados no Diagnóstico Integrado (PP02) deste plano foram selecionados 48 pontos amostrais para levantamento de dados primários. Destes pontos, 26 são novos pontos amostrais que estão sendo propostos, localizados em pontos estratégicos que poderão contribuir para a compreensão da dinâmica do OD na região. Os demais pontos são pontos de monitoramento existentes no Programa Monitora. Vale ressaltar que esta ação irá abranger três RPGA: a RPGA do rio Corrente e Riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho, RPGA do rio Grande e a RPGA do rio Carinhonha, por serem contíguas e complementares, além de representarem bem a região do extremo oeste conjuntamente.

O estudo propõe a realização de coletas mensais ao longo de 12 meses, nos 48 pontos amostrais, para que seja possível coletar dados ao longo de um ciclo hidrológico completo, chuvoso e seco, além de todos os períodos de produção das atividades na região. Mensalmente serão emitidos boletins com os resultados das amostragens realizadas. Após seis coletas, no sétimo mês deverá ser emitido um relatório parcial de análise dos dados. Este relatório poderá subsidiar inclusive alterações de localização e parâmetros amostrais, caso os resultados apontem para esta necessidade, antes da conclusão dos estudos. A avaliação do uso do solo no entorno dos pontos amostrais deverá ser apresentada neste relatório, inclusive. Esta avaliação deverá ser feita a partir da análise de imagens de satélite disponíveis e complementada através de vistorias em campo a serem realizadas durante a realização das coletas. Uma análise prévia deverá ser realizada antes da primeira coleta, e será reavaliada de forma contínua ao longo das coletas. Para tanto a equipe de coleta deverá preencher uma Ficha Amostral a ser desenvolvida especificamente para este estudo. O Relatório Final a ser entregue no 16º mês apresentará a análise completa do estudo, com as conclusões e recomendações, inclusive para o enquadramento dos corpos d'água.

A malha amostral sugerida para este estudo é apresentada na **Figura A.5** e no **Quadro A.3**.

Figura A. 5 - Pontos de monitoramento propostos para a avaliação da dinâmica do OD no Extremo Oeste



Quadro A. 3 - Estações de monitoramento propostas para a avaliação da dinâmica do OD no Extremo Oeste

RPGA	Situação	Código	Curso d'água	Município	Coordenadas	
					Lat.	Long.
Grande	Novo	P1	Rio Sapão	Formosa do Rio Preto	10°48'16.11"	45°55'46.87"
	Novo	B1	Rio das Balsas	Luís Eduardo Magalhães	12°4'1.18"	45°58'5.36"
	Novo	B2	Rio das Balsas	Luís Eduardo Magalhães	12° 2'13.20"	45°52'55.00"
	Novo	B3	Rio das Balsas	Luís Eduardo Magalhães	11°58'10.11"	45°45'48.29"
	Novo	B4	Rio de Janeiro	Barreiras	11°50'30.62"	46° 2'9.14"
	Novo	B5	Rio Branco	Barreiras	11°38'7.12"	45°56'43.34"
	Novo	O1	Rio do Borá	Luís Eduardo Magalhães	12°17'12.75"	46° 4'33.89"
	Novo	O2	Rio do Borá	Luís Eduardo Magalhães	12°14'58.64"	45°57'35.34"
	Novo	O3	Rio Cabeceira de Pedras	Luís Eduardo Magalhães	12°10'27.37"	46° 3'43.71"
	Novo	O4	Rio das Pedras	Barreiras	12°13'0.85"	45°21'22.67"
	Novo	O5	Rio de Ondas	Barreiras	12°18'22.03"	45°30'3.94"
	Novo	F1	Rio da Estiva	São Desidério	12°58'53.14"	45°59'39.11"
	Novo	F2	Rio Roda Velha	São Desidério	12°47'24.32"	45°57'9.44"
	Novo	F3	Rio Mosquitão	São Desidério	12°33'7.46"	45°49'18.84"
	Novo	F4	Rio Roda Velha	São Desidério	12°29'20.33"	45°33'28.48"
	Novo	F5	Rio do Algodão	São Desidério	12°30'42.40"	45°55'51.51"
	Novo	G1	Rio Grande	São Desidério	13°16'26.96"	46° 1'39.32"
	Novo	G2	Rio Grande	São Desidério	12°58'32.62"	45°36'27.48"
	Novo	G3	Rio Grande	São Desidério	12°50'25.37"	45°19'18.45"
	Novo	G4	Rio Grande	São Desidério	12°44'59.68"	45° 7'48.92"
	Novo	G5	Rio Grande	São Desidério	12°31'2.39"	45° 5'49.47"
	Existente	GRD-SAP-900	Rio Sapão	Formosa do Rio Preto	10°59'42"	45°31'44"
	Existente	GRD-PRT-250	Rio Preto	Formosa do Rio Preto	11°5'31"	45°54'32"
	Existente	GRD-PAG-600	Rio Ponta d'Água	Barreiras	11°59'35"	45°34'49"
	Existente	GRD-BAL-990	Rio das Balsas	Barreiras	11°54'57"	45°39'41"
	Existente	GRD-LIM-900	Rio Limpo	Barreiras	11°51'13"	45°54'3"
	Existente	GRD-RJN-300	Rio de Janeiro	Barreiras	11°52'23"	45°54'7"
	Existente	GRD-RJN-380	Rio de Janeiro	Luís Eduardo Magalhães	11°54'12"	45°40'50"
	Existente	GRD-RJN-400	Rio de Janeiro	Barreiras	11°53'56"	45°36'40"
	Existente	GRD-RJN-900	Rio de Janeiro	Barreiras	11°50'49"	45°12'25"
	Existente	GRD-RBR-150	Rio Branco	Barreiras	11°42'45"	45°45'45"
	Existente	GRD-RBR-200	Rio Branco	Barreiras	11°47'15"	45°36'37"
	Existente	GRD-BOR-700	Rio Borá	Luís Eduardo Magalhães	12°17'59"	45°50'58"
	Existente	GRD-CPD-500	Rio Cabeceira de Pedras	Luís Eduardo Magalhães	12°7'8"	45°48'44"
	Existente	GRD-RON-100	Rio de Ondas	Luís Eduardo Magalhães	12°22'38"	45°51'56"

(continua)

Quadro A.3 - Estações de monitoramento propostas para a avaliação da dinâmica do OD no Extremo Oeste
(conclusão)

RPGA	Situação	Código	Curso d'água	Município	Coordenadas	
					Lat.	Long.
Grande	Existente	GRD-RON-600	Rio de Ondas	Barreiras	12°7'4"	45°4'7"
	Existente	GRD-GAL-900	Rio Galheirão ou Estiva	São Desidério	12°36'38"	45°18'24"
	Existente	GRD-GAL-980	Rio Galheirão ou Estiva	São Desidério	12°29'24"	45°12'1"
	Existente	GRD-MOQ-700	Rio Mosquito ou Pau d'óleo	São Desidério	12°41'20"	45°55'42"
	Existente	GRD-MOQ-900	Rio Mosquito ou Pau d'óleo	São Desidério	12°41'23"	45°51'3"
Corrente	Novo	A2	Rio Arrojado	Correntina	13°55'34.89"	45°59'36.31"
	Novo	F1	Rio Pratudão	Jaborandi	14° 7'30.58"	45°39'28.98"
	Novo	F2	Rio Formoso	Jaborandi	14°34'13.95"	45°43'5.47"
	Novo	F3	Rio Formoso	Cocos	13°54'26.10"	44°52'33.51"
	Novo	C1	Rio Correntina	Correntina	13°37'54.26"	45°58'42.24"
Carinhonha	Existente	CRN-IGR-100	Rio Itaguari	Cocos	14°50'26"	45°45'38"
	Existente	CRN-CRN-100	Rio Carinhanha	Cocos	15°1'1"	45°37'42"
	Existente	CRN-CRN-200	Rio Carinhanha	Cocos	14°52'21"	45°21'56"

Fonte: Elaboração própria utilizando dados do Programa Monitora – Inema.

Como parâmetros a serem analisados, sugerem-se no mínimo os relacionados no **Quadro A.4** a seguir. Conforme detalhado acima, podem ser ampliados ou reduzidos, após a análise parcial a ser realizada após seis coletas, momento no qual já será possível ter um conjunto mais expressivo de dados.

Quadro A. 4 - Parâmetros a serem analisados e frequência amostral

Grupo	Parâmetros analisados	Periodicidade
Físico	Temperatura da Água	Mensal
Químico	pH	
	Oxigênio Dissolvido	
	Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO (5,20)	
	Demanda Química de Oxigênio -DQO	
	Fósforo Total	
	Ortofosfato Solúvel	
	Nitrato	
	Nitrito	
	Nitrogênio Amoniacal	
	Nitrogênio Total	

Fonte: Elaboração própria, 2020

Esta ação deverá ser de responsabilidade do Inema, com acompanhamento do CBH. Poderão ser firmadas parcerias com Universidades, as quais deverão se interessar sobre as investigações.

Como meta indica-se que seja realizado no curto prazo.

Ação 4: Investigação sobre a dinâmica de agroquímicos na RPGA

Considerando a predominância das atividades agropecuárias na RPGA e a falta de dados, conforme já abordado anteriormente, esta ação propõe a realização de um estudo específico para avaliação da presença de agroquímicos nas águas superficiais e sedimentos. Este estudo deverá subsidiar a indicação dos melhores parâmetros indicadores, bem como a sazonalidade para a realização das amostragens de agroquímicos, que no futuro possam compor a rede de monitoramento permanente.

A investigação deverá ocorrer em três fases: a primeira envolverá a o estudo do calendário agrícola e a identificação dos agroquímicos utilizados, a segunda envolverá o desenvolvimento de uma avaliação nos compartimentos, com definição de parâmetros e pontos amostrais, a partir do qual poderá ser realizada a terceira fase, que compreenderá o monitoramento inicial.

A determinação de agroquímico é um procedimento oneroso em função das especificidades das análises e usualmente não indica a presença dos compostos. Isso se dá em decorrência da rápida transformação dos compostos em outros e ao seu transporte. Por isso, na primeira fase, após a identificação das principais culturas plantadas na RPGA deve ser efetuada a pesquisa quanto aos principais agrotóxicos utilizados nessas culturas. Posteriormente, devem ser relacionados os respectivos princípios ativos, identificada a finalidade de uso e as épocas de aplicação em cada uma das culturas. Este processo deve ocorrer ao longo de 12 meses.

A partir deste levantamento será possível realizar uma avaliação nos compartimentos para definição de malha amostral e rol de parâmetros a serem avaliados. Esta consolidação deverá levar em conta também a necessidade de subsidiar o programa de enquadramento das águas superficiais. Esta fase deve ter uma duração de 12 meses.

Concluídas as fases 1 e 2, será possível realizar as amostragens para o monitoramento dos agroquímicos.

Esta ação deverá ser conduzida pelo Inema, com acompanhamento do CBH.

Como meta indica-se que seja realizada no curto prazo.

➤ Responsáveis e Intervenientes

As ações deste subprograma deverão ser executadas pelo Inema, que, como órgão gestor dos recursos hídricos, tem responsabilidade na execução destas ações, e devem ter o apoio do CBH, através do acompanhamento. O CBH terá papel importante principalmente na Ação 4, contribuindo de forma efetiva com seu conhecimento sobre a RPGA.

➤ Acompanhamento

A execução das ações deste subprograma deverá ser realizada pelo Inema, podendo ser firmadas parcerias com Universidades ou com o setor produtivo para parte das ações, cabendo ao CBH o acompanhamento da execução das ações do Plano. A rede de monitoramento permanente permitirá o efetivo acompanhamento das ações propostas neste subprograma através dos índices relacionados no **Quadro A.5**.

Quadro A. 5 - Índices de Acompanhamento do Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial

Indicador	Acompanhamento
Número de pontos monitorados, de acordo com o cronograma	Anualmente de forma contínua
Número de pontos de monitoramento associados a trechos com proposta de enquadramento	Anualmente de forma contínua
Presença recorrente de falhas nas séries geradas a partir da rede em operação	Anualmente de forma contínua
Disponibilidade dos dados do monitoramento no site do Inema	Anualmente de forma contínua
Elaboração de Relatórios nos prazos estabelecidos	Anualmente de forma contínua

Fonte: Elaboração própria, 2020

➤ Indicadores

Este subprograma relaciona-se diretamente com o indicador estabelecido na agenda azul – subagenda qualidade de águas superficiais:

- Suficiência da malha amostral.

Tal indicador pode ser desagregado em:

- Número de pontos de monitoramento por UPGRH;
- Frequência das análises por UPGRH;

➤ Cronograma e Orçamento

Para a ação 1, que envolve a ampliação da malha amostral do Programa de Monitoramento, foram considerados neste orçamento apenas os custos incrementais para a execução de amostragem em 28 pontos adicionais, conforme proposto, ao longo do período do plano. Estes custos envolvem a inclusão de 1 profissional para complementar a equipe, os custos de despesas com diárias e as despesas com as análises laboratoriais. Os demais custos integram o Programa de Monitoramento como um todo.

A execução da ação 2 não implicará em custos diretos na implantação do PRH. Considerando a esfera de atuação individual de cada instituição, os recursos financeiros necessários serão de responsabilidade de cada uma conforme atribuições estabelecidas.

Para as ações 3 e 4 foram previstos os custos associados as suas contratações. Considerando a implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos outorgáveis na RPGA, parte destes recursos poderá ser utilizado para custear a realização destes estudos. Poderão também ser firmadas parcerias com Universidades ou com o setor produtivo para o custeio destes estudos.

O **Quadro A.6** apresenta o cronograma de implementação das ações deste subprograma. A ação 1 deverá ser iniciada a partir de 2022 (curto prazo), sendo executada de forma contínua ao longo do tempo. A ação 2 deverá ter início ainda no curto prazo, porém deve ser concluída até o final do médio prazo. As ações 3 e 4, por estarem diretamente associadas a ampliação do conhecimento da qualidade das águas superficiais e por consequência ao Programa de Efetivação do Enquadramento, devem ser realizadas ainda no curto prazo.

Quadro A. 6 - Cronograma e Orçamento do Subprograma 1.4.3 – Monitoramento da Qualidade da Água Superficial

Ações	Execução			Orçamento total estimado (R\$)	Responsável	Possíveis Fontes de Financiamento
	Curto Prazo (2021-2023)	Médio Prazo (2024-2027)	Longo Prazo (2028-2035)			
Ação 1: Ampliação da malha (e parâmetros) de amostragem do Programa Monitora	R\$ 258.600,00	R\$ 517.300,00	R\$ 1.034.600,00	1.810.500,00	Inema	Inema e Governo Estadual
Ação 2: Articulação entre os componentes do Subprograma 1.4.3 e Programa para Efetivação do Enquadramento				-	Inema, com apoio do CBH	Inema e Governo Estadual
Ação 3: Investigação sobre a dinâmica do oxigênio dissolvido no extremo oeste	R\$ 2.312.900,00			2.312.900,00	Inema	Inema, Governo Estadual, Recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, Parcerias com Universidades ou com o setor produtivo
Ação 4: Investigação sobre a dinâmica de agroquímicos na RPGA	R\$ 767.800,00			767.800,00-	Inema	Inema, Governo Estadual, Recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, Parcerias com Universidades ou com o setor produtivo
Total	R\$ 3.339.300,00	R\$ 517.300,00	R\$ 1.034.600,00	R\$ 4.123.400,00		

Fonte: Elaboração própria, 2020

O detalhamento do orçamento está apresentado no Apêndice A.

“...E embora eu só possa fazer pequeno, eu me comprometo a pensar grande e a me preparar com disciplina e coragem para os ideais que ainda espero e vou alcançar, sabendo que tudo começa simples e singelo...”

Geraldo Eustáquio



Cachoeira do Redondo - Barreiras /BA