COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA BAIXO PARAIBA DO SUL E ITABAPOANA

COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES

PRODUTO FINAL 05:

PLANO DE BACIA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

REVISÃO 01

MAIO DE 2021

Acompanhamento: AGEVAP

Execução: PROFILL

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P712

Plano de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH-IX) / coordenação e elaboração: Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana... [et al.]. – Resende, RJ: Profill, 2021.
518 p.

ISBN 978-65-89981-25-1

1. Gestão de Recursos Hídricos. 2. Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. I. Título. II. CBH-Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. III. Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. IV. Profill Engenharia e Ambiente S.A.

CDU 556.18(815)

Bibliotecária Responsável: Lara Santos – CRB 10/2531

APRESENTAÇÃO

A PROFILL Engenharia e Ambiente S.A. vem por meio deste apresentar a Revisão 01 do **Produto Final 05 – Plano de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana**, escopo do Contrato nº 01/2018 AGEVAP, referente à **Complementação e Finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas Afluentes.**

Este produto tem por base as especificações contidas no Primeiro Termo Aditivo ao Contrato, bem como as reuniões realizadas junto ao GT-Plano, CTC-CEIVAP, Diretoria e Plenária do CEIVAP, Diretorias dos Comitês das bacias afluentes e órgãos gestores (ANA, INEA e IGAM). Complementarmente, este produto visa atender o escopo mínimo apresentado na Lei Estadual n° 3.239/1999.

Maio de 2021

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 23

2 METODOLOGIA 28

3 DIAGNÓSTICO GERAL DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA 33

3.1 Caracterização da Área de Estudo 33

3.1.1 Localização e Situação da RH-IX 34

3.1.2 Municípios Interceptados 36

3.2 Aspectos Físicos 39

3.2.1 Geologia 39

3.2.2 Geomorfologia 41

3.2.3 Pedologia 44

3.2.4 Clima 47

3.2.5 Modificação dos padrões de ocupação do solo 49

3.3 Aspectos Bióticos 57

3.3.1 Unidades de Conservação 57

3.3.2 Cobertura Vegetal 62

3.3.3 Ecossistemas Aquáticos 63

3.4 Aspectos Socioeconômicos 67

3.4.1 População 67

3.4.2 Demografia 68

3.4.3 Índice de Desenvolvimento Humano 70

3.4.4 Diagnóstico institucional dos Municípios e de suas capacidades econômico-financeiras 71

3.5 Infraestruturas Hídricas 75

3.6 Zona Estuarina 82

3.7 Avaliação do Saneamento Ambiental 83

3.7.1 Abastecimento de Água 84

3.7.2 Esgotamento Sanitário 88

3.7.3 Resíduos Sólidos 92

3.7.4 Drenagem Urbana 92

3.7.5 Avaliação Econômico-financeira do Saneamento Básico e Resíduos Sólidos Urbanos 93

3.8 Recursos Hídricos Superficiais e Ecossistemas Aquáticos 99

3.8.1 Cadastro de Usuários 99

3.8.2 Disponibilidade Hídrica 109

3.8.3 Demandas Hídricas 112

3.8.4 Balanço Hídrico Quantitativo 112

3.8.5 Qualidade das Águas 116

3.8.6 Estimativa das Cargas Poluidoras 135

3.8.7 Balanço Hídrico Qualitativo 152

3.8.8 Avaliação das Lagoas 165

3.9 Recursos Hídricos Subterrâneos 169

4 PROGNÓSTICO 172

4.1 Cenários Prospectivos 172

4.1.1 Cenários para a Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana 173

4.1.2 Evolução histórica das variáveis correlacionadas com as demandas hídricas consuntivas e suas respectivas taxas de crescimento para os cenários projetados 176

4.1.3 Projeção das Demandas Hídricas 197

4.1.4 Projeção Cargas Poluidoras 207

4.1.5 Avaliação do Balanço Quantitativo nos Cenários Futuros 212

4.1.6 Avaliação do Balanço Qualitativo nos Cenários Futuros 217

5 ÁREAS DE INTERESSE ESPECIAL PARA PROTEÇÃO DE MANANCIAIS (AIPMS) 227

6 DIRETRIZES PARA A IMPLANTAÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS OU POTENCIALMENTE COM RESTRIÇÃO DE USOS 234

6.1 Áreas Sujeitas à Restrição de Uso 234

6.2 Proposição de Áreas Prioritárias para Investimento em Saneamento 238

6.2.1 Áreas Prioritárias para Investimento em Esgotamento Sanitário na RH-IX 239

6.3 Proposição de Áreas Prioritárias para Restauração Florestal 248

6.3.1 Metodologia para Definição das Áreas Prioritárias para Restauração Florestal no Estado do Rio de Janeiro 249

6.3.2 Áreas Prioritárias para Restauração Florestal na RH-IX 251

7 AVALIAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS EXISTENTES 257

7.1 Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) 257

7.2 Plano Estadual de Segurança Hídrica do Estado do Rio de Janeiro (PESHI) 258

7.3 Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) 260

7.4 Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (PERHI-RJ) 261

7.5 Plano Plurianual do Estado do Rio de Janeiro 264

7.6 Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro 265

7.7 Programa Pacto Pelas Águas 266

7.8 Zoneamento Ecológico Econômico 267

7.9 Planos de Manejos 270

7.10 Planos Municipais de Saneamento 273

7.11 Plano Diretor 275

8 ANÁLISE DE ESTUDOS/PROJETOS REALIZADOS NA RH-IX . 277

8.1 Sala de Monitoramento 277

8.2 Boletim Informativo Digital do CBH-BPSI 279

8.3 Boletim das Águas da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana 279

8.4 Nota Técnica CBH BPSI 01/2016 280

8.5 Estudo dos Impactos de Novas Transposições de Vazões na Bacia do Rio Paraíba do Sul 282

8.6 Plano de Aplicação Plurianual CBH-BPSI 283

9 DIRETRIZES PARA OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO 287

9.1 Planos de Recursos Hídricos 288

9.1.1 Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS) 290

9.1.2 Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI-RJ) 293

9.1.3 Planos de Bacia Hidrográfica (PBH)..... 294

9.1.4 Diretrizes para aperfeiçoamento do PBH da RH-IX e integração ao PIRH-PS 295

9.2 Enquadramento dos corpos d'água 296

9.2.1 Enquadramento das Águas no Estado do Rio de Janeiro 299

9.2.2 Enquadramento vigente nos rios de domínio federal e estadual da RH-IX 300

9.2.3 Matriz preliminar de Enquadramento..... 302

9.2.4 Diretrizes para o Enquadramento..... 305

9.3 Outorga de direito de uso de recursos hídricos..... 307

9.3.1 Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro 310

9.3.2 Dispositivos Legais referentes à Outorga..... 312

9.3.3 Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos..... 313

9.3.4 Usos Insignificantes..... 314

9.3.5 Diretrizes para Outorga na RH-IX..... 315

9.4 Cobrança pelo Uso da Água..... 320

9.4.1 Cobrança pelo Uso da Água no Estado do Rio de Janeiro 321

9.4.2 Dispositivos Legais referentes à Cobrança 321

9.4.3 Dados e critérios considerados para o desenvolvimento da metodologia de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro..... 322

9.4.4 Arrecadação com a cobrança na RH-IX..... 323

9.4.5 Diretrizes para a Cobrança..... 324

9.5 Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos 329

9.5.1 Sistema de Informações de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro 330

9.5.2 Sistema de Informações de Recursos Hídricos do CEIVAP.... 331

9.5.3 Diretrizes para o Sistema de Informações..... 332

9.6 Alocação de Água 334

9.6.1 Resultados da alocação de água nos Pontos de Controle definidos pelo CEIVAP (2015)..... 337

9.6.2 Resultados da alocação de água nos Pontos de Controle apresentados no Prognóstico do PIRH-PS..... 340

9.6.3 Resultados da alocação de água em todos os ottotrechos da bacia 341

9.6.4 Condição de entrega qualitativa nos pontos de controle 343

9.6.5 Diretrizes para a Alocação de água 345

9.7 Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO) 345

9.7.1 Dispositivos Legais referentes ao PROHIDRO 346

9.7.2 Ações do PROHIDRO no Estado do Rio de Janeiro 346

9.7.3 Diretrizes para o PROHIDRO no âmbito do PBH da RH-IX 347

9.8 Vazão Ecológica 348

9.8.1 Base Conceitual 348

9.8.2 Diretrizes para a Vazão Ecológica 352

10 PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E INTERVENÇÕES 354

10.1 Programa de Ações 354

10.2 Programa de Investimentos 405

10.2.1 Orçamento de Gestão - Recursos da Cobrança na RH-IX ... 406

10.2.2 Orçamento de Gestão - Recursos de outros entes do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos 416

10.2.3 Recursos adicionais provenientes de Ações Setoriais 417

10.3 Contexto da Integração entre as Ações das Bacias Afluentes ... .424

11 ROTEIRO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO 426

11.1 Acompanhamento da Implementação do PBH da RH-IX 426

11.2 Cronograma 427

11.3 Metas e Indicadores 434

11.4 Revisões Periódicas 451

12 AVALIAÇÃO DO ARRANJO INSTITUCIONAL E PROPOSIÇÃO DE APERFEIÇOAMENTOS PARA GESTÃO 453

12.1 Apresentação das entidades que compõem o sistema de gestão de recursos hídricos no estado 453

12.1.1 Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) .. 454

12.1.2 Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) 456

12.1.3 Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI/RJ) 459

12.1.4 Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) 462

12.1.5 Instituto Estadual do Ambiente (INEA) 466

12.1.6 Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CBH-BPSI) 469

12.1.7 Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) 475

12.2 Análise do Arranjo Institucional Existente 477

12.3 Proposição de Aperfeiçoamento do Arranjo Institucional para melhoria da gestão e implantação do PBH BPSI 482

13 RECOMENDAÇÕES PARA OS SETORES USUÁRIOS 489

13.1 Recomendações para o Setor de Saneamento 489

13.1.1 Abastecimento de Água 490

13.1.2 Esgotamento Sanitário 491

13.1.3 Resíduos Sólidos 492

13.1.4 Drenagem Urbana 493

13.2 Recomendações para o Setor da Indústria 494

13.3 Recomendações para o Setor de Irrigação 495

13.4 Recomendações para o Setor de Criação Animal 496

13.5 Recomendações para o Setor de Mineração 497

13.6 Recomendações para o Setor de Geração de Energia 497

14 SÍNTESE CONCLUSIVA 499

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 504

APÊNDICES 513

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 - Informações referentes aos municípios pertencentes à RH-IX 36

Quadro 3.2 – Tipologia dos solos presentes na RH-IX.....44

Quadro 3.3 – Discriminação das classes de solo caracterizadas 49

Quadro 3.4 – Quantificação do Tipo de Uso do Solo na RH-IX em 2011.....50

Quadro 3.5 – Quantificação do Uso do Solo na RH-IX em 2018 54

Quadro 3.6 – Categorias das Unidade de Conservação existentes na RH-IX 58

Quadro 3.7 – Unidades de Conservação Identificadas na RH-IX e os respectivos municípios das RH-IX interceptados.....58

Quadro 3.8 – Grau de conservação das faixas marginais de rios existentes na RH-IX.....62

Quadro 3.9 – Espécies migrados e exóticas identificadas.....65

Quadro 3.10 – Espécies ameaçadas de extinção identificadas 66

Quadro 3.11 – População por município da RH-IX 67

Quadro 3.12 – IDHM da RH-IX.....70

Quadro 3.13 – Evolução dos PIBs Municipais da RH-IX 73

Quadro 3.14 – Série histórica IFGF para os municípios da RH-IX.....74

Quadro 3.15 – Situação do atendimento de água dos municípios da RH-IX.....86

Quadro 3.16 – Situação do atendimento de esgotamento dos municípios da RH-IX 90

Quadro 3.17 – Informações econômico-financeiras de saneamento básico para os municípios da RH-IX.....94

Quadro 3.18 – Informações econômico-financeiras de resíduos sólidos para os municípios da RH-IX.....97

Quadro 3.19 – Vazões médias outorgadas de captação na RH-IX.....101

Quadro 3.20 – Vazões outorgadas de captação em recursos hídricos estaduais por setor na RH-IX.....101

Quadro 3.21 – Vazões dos usos insignificantes outorgados em recursos hídricos estaduais por setor na RH-IX 108

Quadro 3.22 – Vazões de referência observadas e calculadas pela regionalização em relação às estações fluviométricas selecionadas.....109

Quadro 3.23 – Estimativa de demandas hídricas na RH-IX.....112

Quadro 3.24 – Percentual de ottotrechos em cada faixa de Balanço Hídrico (Q_{95}) do cenário atual (2018) 113

Quadro 3.25 - Parâmetros e pesos relativos para o cálculo do IQA 119

Quadro 3.26 - Faixas de qualidade da água para o IQA 120

Quadro 3.27 – Padrões de qualidade de água para classificação dos parâmetros inorgânicos de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/2005.....121

Quadro 3.28 – Desenho amostral dos dados de qualidade da água avaliados.....121

Quadro 3.29 - Classificação final em termo de classe equivalente da Res. CONAMA nº 357/2005 130

Quadro 3.30 - Resultado da análise dos parâmetros inorgânicos 133

Quadro 3.31 - Relação das cargas per capita e concentração no efluente doméstico dos parâmetros a serem simulados no modelo 135

Quadro 3.32 – População e indicadores de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário, por município da RH-IX.....137

Quadro 3.33 – Eficiências adotadas por tipo de solução de esgotamento sanitário.....138

Quadro 3.34 - Descrição dos Pontos de Controle de Qualidade da Água para comparação dos resultados do prognóstico qualitativo.....152

Quadro 3.35 - Concentrações calculadas dos parâmetros no cenário atual nos Pontos de Controle para a vazão Q_{95}.....154

Quadro 4.1 – Acréscimos das TGCAs da população urbana na RH-IX no Cenário de Maior Dinâmica Econômica 179

Quadro 4.2 - Taxas Geométricas de Crescimento Anual da População Urbana da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos.....180

Quadro 4.3 - Crescimento Anual da População Urbana da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos 181

Quadro 4.4 - Taxas Geométricas de Crescimento Anual da População Rural da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos.....182

Quadro 4.5 - Crescimento Anual da População Rural da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos 183

Quadro 4.6 – Demandas hídricas industriais por segmento CNAE na RH-IX 183

Quadro 4.7 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Superior nas prospecções da EPE (2018) 186

Quadro 4.8 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Inferior nas prospecções da EPE (2018) 186

Quadro 4.9 –Taxas Geométricas de Crescimento Anual dos VABs da Indústria na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos.....187

Quadro 4.10 – Projeção do VAB da Indústria na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos 187

Quadro 4.11 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Superior nas prospecções da EPE (2018) 190

Quadro 4.12 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Superior nas prospecções da EPE (2018). 191

Quadro 4.13 – Incremento anual da área irrigada conforme o método utilizado na RH-IX, nos cenários tendencial e alternativos. 192

Quadro 4.14 – Incremento anual e projeção da área irrigada total na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos 193

Quadro 4.15 – Demandas hídricas unitárias por tipo de rebanho animal 193

Quadro 4.16 – Taxas Geométricas de Crescimento Anual da demanda hídrica para criação na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos 195

Quadro 4.17 – Projeção da demanda hídrica total para criação de animais na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos 196

Quadro 4.18 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Urbano da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 198

Quadro 4.19 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Rural da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 199

Quadro 4.20 – Projeção das Demandas Hídricas do setor industrial da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 200

Quadro 4.21 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Termoelétricas da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 202

Quadro 4.22 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Mineração da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 203

Quadro 4.23 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Irrigação da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 204

Quadro 4.24 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Criação de Animais da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 205

Quadro 4.25 – Resumo das projeções de demanda totais na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 206

Quadro 4.26 – Valores de carga de DBO lançada na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica (kg/dia), para a RH-IX 209

uadro 4.27 – Valores de carga de DBO lançada na zona rural nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX 209

Quadro 4.28 – Valores de carga de fósforo lançado na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX 210

Quadro 4.29 – Valores de carga de fósforo lançado na zona rural nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX 210

Quadro 4.30 – Valores de carga de coliformes termotolerantes lançado na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX.....211

Quadro 4.31 – Valores de carga de coliformes termotolerantes lançado na zona rural nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX.....211

Quadro 4.32 – Valores de carga de nitrogênio total lançado na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX.....212

Quadro 4.33 – Valores de carga de nitrogênio total lançado na zona rural nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX.....212

Quadro 4.34 – Percentual de ottotrechos em cada faixa de Balanço Hídrico (Q_{95}) na RH-IX, para os cenários atual (2018) e de Maior Dinâmica Econômica (2033).....213

Quadro 5.1 – Pontos de captação e AIPMs existentes na RH-IX, após emissão da Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020 229

Quadro 6.1 – Identificação das Áreas Sujeitas à Restrição de Uso na RH-IX, municípios e AIPMs interceptadas pelas mesmas.....236

Quadro 6.2 – Relação de municípios da RH-IX x carga poluidora lançada x porcentagem de investimento em esgotamento sanitário.....242

Quadro 6.3 – Hierarquização das áreas prioritárias para investimento em esgotamento sanitário na RH-IX e interceptação das AIPMs 244

Quadro 6.4 – Resultados das classes de prioridade para restauração florestal na RH-IX, considerando a revisão do mapa de áreas prioritárias para restauração florestal.....252

Quadro 6.5 – Extensão das áreas prioritárias para recomposição florestal em cada município da RH-IX, por grau de prioridade.....253

Quadro 6.6 – Empresas comprometidas para realização da restauração florestal na RH-IX, bem como a extensão das áreas a serem restauradas e a situação com relação ao início das atividades 254

Quadro 7.1 – Descrição resumida das Ações por Eixos Temáticos e Programas.....262

Quadro 7.2 – Descrição resumida das Ações por Eixos Temáticos e Programas.....264

Quadro 7.3 – Sistema de classificação das ZEE.....268

Quadro 7.4 – UCs presentes na RH-IX, os instrumentos legais de criação e existência ou não dos Planos de Manejo.....271

Quadro 7.5 - Municípios da RH-IX que possuem Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).....274

Quadro 7.6 – Situação dos municípios da RH-IX com relação à existência de Planos Diretores Municipais.....276

Quadro 8.1 – Componente, subcomponente e programa do PAP (2020-2022).....285

Quadro 9.1 - Resumo dos conteúdos dos planos, atribuições e responsáveis pelos Planos de Recursos Hídricos.....289

Quadro 9.2 - Legislação vigente que regulamenta o instrumento Plano de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro.....294

Quadro 9.3 – Dispositivos legais que regulamentam o instrumento de enquadramento.....297

Quadro 9.4 – Diretrizes da Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA).....300

Quadro 9.5 – Dicionário de campos das matrizes preliminares de enquadramento da RH-IX.302

Quadro 9.6 – Dispositivos legais que regulam o instrumento de sistemas de informações no Estado do Rio de Janeiro.....312

Quadro 9.7 – Dispositivos legais que regulam a cobrança no Estado do Rio de Janeiro.....321

Quadro 9.8 - PPUs praticados nas RHs fluminenses.....323

Quadro 9.9 – Valores arrecadados através da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na RH-IX.....323

Quadro 9.10 – Dispositivos legais que regulamentam o instrumento sistema de informações no Estado do Rio de Janeiro.....330

Quadro 9.11- Classes de valores do Índice de Comprometimento Hídrico e suas definições.337

Quadro 9.12 - Saldo hídrico para a Q_{95} no Ponto de Controle na RH-IX definido pelo CEIVAP (2015) considerando as situações sem alocação e com alocação. 338

Quadro 9.13 - Vazão de entrega para a Q_{95} no Ponto de Controle na RH-IX definido pelo CEIVAP (2015) considerando as situações sem alocação e com alocação 339

Quadro 9.14 - *Déficit* de não atendimento das demandas para a Q_{95} no Ponto de Controle na RH-IX definido pelo CEIVAP (2015) considerando as situações sem alocação e com alocação...340

Quadro 9.15 – Índice de Comprometimento Hídrico nos Pontos de Controle na RH-IX definidos no Prognóstico considerando as situações sem alocação e com alocação (Q_{95}).....340

Quadro 9.16 – Dispositivos legais que regulam o PROHIDRO no Rio de Janeiro 346

Quadro 10.1 – Distribuição do Orçamento resultante da aplicação de recursos da cobrança (orçamento do CBH-BPSI) nas Subagendas do Programa de Ações da RH-IX 408

Quadro 10.2 – Cronograma físico-financeiro das ações do PBH da RH-IX (valores em R$ Mil) 411

Quadro 10.3 – Distribuição do Orçamento de Gestão com recursos provenientes de outros entes dos SGRH nas Subagendas do Programa de Ações da RH-IX.....416

Quadro 10.4 – Ações de esgotamento sanitário que necessitarão de investimentos adicionais aos recursos do CBH-BPSI 418

Quadro 11.1 – Cronograma de Implementação do PBH da RH-IX.....429

Quadro 11.2 – Níveis estabelecidos para acompanhamento dos indicadores de desempenho 436

Quadro 11.3 – Exemplo de métrica de indicador de desempenho da Ação 2.1.1.1 prevista no PBH da RH-IX.....436

Quadro 11.4 – Exemplo de métrica de indicador de desempenho da Ação 2.3.1.1 prevista no PBH da RH-IX.....437

Quadro 11.5 – Matriz do Índice de Implementação das ações previstas no Programa 1.1.1 com simulação realizada no Ano 10.....441

Quadro 11.6 - Matriz do Índice de Implementação das ações previstas no âmbito do PBH da RH-IX.....442

Quadro 7.1 – Análise do preenchimento das vagas previstas para a Plenária do CBH-BPSI, referente ao quadriênio 2017 a 2021 475

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Localização da RH-IX no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....27

Figura 2.1 – Principais conteúdos abordados no PBH da RH-IX.....28

Figura 3.1 – Porcentagem de classes de uso do solo na RH-IX em 2011 51

Figura 3.2 – Porcentagem de classes de uso do solo na RH-IX em 2018 54

Figura 3.3 – Percentual de degradação das faixas marginais na RH-IX.....63

Figura 3.4 – Índice de perdas por município da RH-IX.....87

Figura 3.5 – Índice de cobertura de esgoto da RH-IX 91

Figura 3.6 – Índices de cargas removidas da RH-IX.....91

Figura 3.7 – Número de ocorrências de desastres de origem hídrica da RH-IX.....93

Figura 3.8 – Relação econômico-financeiras do saneamento básico dos municípios da RH-IX 96

Figura 3.9 – Relação econômico-financeiras do RSU dos municípios da RH-IX.....99

Figura 3.10 – Percentual de ottotrechos em cada faixa de Balanço Hídrico (Q_{95}) do cenário atual (2018) 114

Figura 3.11 – Frequências de atendimento de classe quanto ao OD 125

Figura 3.12 – Sazonalidade quanto ao OD.....125

Figura 3.13– Frequências de atendimento de classe quanto a DBO.....126

Figura 3.14 – Sazonalidade quanto a DBO.....126

Figura 3.15 – Frequências de atendimento de classe quanto as densidades de CF.....127

Figura 3.16 – Sazonalidade quanto as densidades de CF 127

Figura 3.17 – Frequências de atendimento de classe quanto ao PT 128

Figura 3.18 – Sazonalidade quanto ao PT.....128

Figura 3.19 – Frequências de atendimento de classe quanto ao Nitrato 129

Figura 3.20 – Sazonalidade quanto ao Nitrato.....129

Figura 3.21 – Frequências de atendimento de classe global.....130

Figura 3.22 – IQA Médio 131

Figura 3.23 – IQA Médio 133

Figura 4.1 – Evolução histórica da população urbana na RH-IX.....179

Figura 4.2 – Evolução histórica da população rural na RH-IX 181

Figura 4.3 – Distribuição das maiores demandas industriais na RH-IX, distribuídas por segmento CNAE 184

Figura 4.4 – Distribuição das menores demandas industriais na RH-IX, distribuídas por segmento CNAE 185

Figura 4.5 – Evolução histórica da variação do VAB Industrial na RH-IX 185

Figura 4.6 – Áreas irrigadas distribuídas pelos métodos utilizados na RH-IX estimada em 2015 e projetada para 2030 189

Figura 4.7 – Evolução histórica da demanda hídrica para criação animal na RH-IX 194

Figura 4.8 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Urbano na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica 198

Figura 4.9 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Rural na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica 199

Figura 4.10 – Projeção das Demandas Hídricas do setor industrial na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica 201

Figura 4.11 – Projeção das Demandas Hídricas do setor Termoelétrico na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica 202

Figura 4.12 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Mineração na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica 204

Figura 4.13 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Irrigação na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica 205

Figura 4.14 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Criação Animal na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica 206

Figura 4.15 – Resumo das projeções de demanda totais na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 207

Figura 4.16 – Comparação entre o percentual de ottotrechos da RH-IX nas faixas de balanço hídrico baseado na vazão de referência Q_{95}, considerando o cenário atual (2018) e o cenário de maior dinâmica econômica (2033) 215

Figura 7.1 – Pilares de estruturação do PESHI 259

Figura 8.1 – Distribuição dos Investimentos do CBH-BPSI por Componente 284

Figura 9.1 - Classes de Enquadramento dos Corpos d'Água, para as águas doces, segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005 298

Figura 9.2 – Processo de Enquadramento 305

Figura 9.3 - Valores arrecadados com a cobrança pelo uso da água e apropriados na RH-IX entre 2008 e 2019 324

Figura 9.4 – Portal GEOINEA 331

Figura 9.5 – Portal SIGA-CEIVAP 332

Figura 9.6 - Esquema de representação do módulo de Balanço Hídrico realizado pelo WARM-GIS Tools.....335

Figura 10.1 – Organograma do Programa de Ações do Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IX 357

Figura 10.2 – Distribuição do orçamento previsto no Programa de Investimentos do PBH da RH-IX.....405

Figura 10.3 – Distribuição do Orçamento resultante da aplicação de recursos da cobrança (orçamento do CBH-BPSI) nas Agendas do Programa de Ações do PBH da RH-IX 407

Figura 10.4 – Distribuição dos investimentos dos recursos da cobrança ao longo dos 15 anos de implantação do PBH da RH-IX 409

Figura 12.1 – Entidades que compõem o sistema de gestão de recursos hídricos do estado do Rio de Janeiro.....454

LISTA DE MAPAS

Mapa 3.1 – Localização da RH-IX, suas Sub-bacias e principais rios afluentes 35

Mapa 3.2 - Municípios interceptados pela RH-IX 38

Mapa 3.3 - Geologia da RH-IX 40

Mapa 3.4 - Geomorfologia da RH-IX 43

Mapa 3.5 - Pedologia RH-IX.....46

Mapa 3.6 - Clima da RH-IX 48

Mapa 3.7 - Uso e Cobertura do Solo da RH-IX em 2011.....52

Mapa 3.8 – Uso e Cobertura do Solo na RH-IX em 2018.....56

Mapa 3.9 - Unidades de Conservação na RH-IX 61

Mapa 3.10 - Densidade populacional na RH-IX, em 2010. 69

Mapa 3.11 - Localização da transposição hídrica e dos aproveitamentos hidrelétricos existentes e em estudo na RH-IX.....81

Mapa 3.12 - Prestadores de serviço de abastecimento de água por município 85

Mapa 3.13 - Prestadores de serviço de esgotamento sanitário por município da RH-IX 89

Mapa 3.14 - Espacialização das outorgas de direito emitidas para abastecimento humano (captações superficiais e subterrâneas) e esgotamento sanitário, bem como os usos insignificantes neste setor 103

Mapa 3.15 - Espacialização das outorgas de direito emitidas para o setor industrial (captações superficiais e subterrâneas e lançamentos), bem como os usos insignificantes neste setor ...104

Mapa 3.16 - Espacialização das outorgas de direito emitidas para o setor de mineração (captações superficiais, subterrâneas e lançamentos), bem como os usos insignificantes neste setor 105

Mapa 3.17 - Espacialização das outorgas de direito emitidas para o setor de irrigação (captações superficiais e subterrâneas), bem como os usos insignificantes neste setor 106

Mapa 3.18 - Espacialização das outorgas de direito emitidas para o setor de criação animal (captações superficiais, subterrâneas e lançamentos), bem como os usos insignificantes neste setor 107

Mapa 3.19 - Disponibilidade hídrica na RH-IX por trecho de rio na vazão Q_{95}.....111

Mapa 3.20 - Balanço Hídrico quantitativo da RH-IX por trecho de rio, considerando a vazão de referência Q_{95}, no Cenário Atual (2018).....115

Mapa 3.21 - Resultado da qualidade da água considerando os parâmetros químicos, biológicos e do IQA na RH-IX 132

Mapa 3.22 - Resultado da qualidade da água considerando os parâmetros inorgânicos na RH-IX 134

Mapa 3.23 - Percentual de carga orgânica tratada e não tratada da população interna à RH-IX, por município 141

Mapa 3.24 - Carga orgânica lançada em cada município na RH-IX 142

Mapa 3.25 - Percentual de fósforo total tratado e não tratado da população interna à RH-IX, por município 144

Mapa 3.26 - Carga de fósforo total lançada em cada município na RH-IX.....145

Mapa 3.27 - Carga de coliformes termotolerantes tratada e não tratada da população interna à RH-IX, por município.....147

Mapa 3.28 - Carga de coliformes lançada em cada município na RH-IX.....148

Mapa 3.29 - Percentual de nitrogênio total tratado e não tratado da população interna à RH-IX, por município 150

Mapa 3.30 - Carga de nitrogênio total lançada em cada município na RH-IX.....151

Mapa 3.31 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário atual (2018), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: DBO.....158

Mapa 3.32 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário atual (2018), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: OD 159

Mapa 3.33 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário atual (2018), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: Fósforo Total.....160

Mapa 3.34 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário atual (2018), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: Coliformes Termotolerantes 161

Mapa 3.35 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário atual (2018), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal 162

Mapa 3.36 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário atual (2018), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: Nitrito.....163

Mapa 3.37 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário atual (2018), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: Nitrato.....164

Mapa 3.38 - Localização das Lagoas existentes na RH-IX 168

Mapa 3.39 - Hidrogeologia da RH-IX.....171

Mapa 4.1 - Balanço Hídrico por ottotrecho considerando a vazão de referência Q_{95}, no cenário de maior dinâmica econômica (2033).....216

Mapa 4.2 – Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: DBO 220

Mapa 4.3 – Simulação da Qualidade da Água: Cenário Maior Dinâmica Econômica (2033), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: OD 221

Mapa 4.4 – Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: Fósforo Total 222

Mapa 4.5 – Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: Coliformes Termotolerantes 223

Mapa 4.6 – Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal 224

Mapa 4.7 – Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: Nitrito 225

Mapa 4.8 – Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), Vazão: Q_{95}, Parâmetro: Nitrato 226

Mapa 5.1 – Localização das AIPMs existentes na RH-IX 233

Mapa 6.1 – Áreas Sujeitas à Restrição de Uso na RH-IX 237

Mapa 6.2 – Localização dos municípios prioritários para investimento em esgotamento sanitário na RH-IX 247

Mapa 6.3 – Localização das áreas prioritárias para a restauração florestal na RH-IX e das áreas delimitadas para restauração 256

Mapa 9.1 – Enquadramento vigente dos rios federais e estaduais na RH-IX 301

Mapa 9.2 – Trechos a Enquadrar na RH-IX 304

Mapa 9.3 - Balanço hídrico considerando o cenário com alocação de demandas (2033, maior dinâmica econômica) e a vazão de referência Q_{95} na RH-IX 342

Mapa 9.4 – Qualidade da água nos pontos de controle, na vazão de referência Q_{95} 344

LISTA DE SIGLAS

AGEVAP	Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
AIPMs	Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Proteção Permanente
ASCOM	Assessoria de Comunicação
ASINT	Assessoria Internacional
ASPAR	Assessoria Parlamentar
AUD	Auditoria Interna
BIG	Baía da Ilha Grande
BPS	Bacia do Baixo Paraíba do Sul
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH-BPSI	Comitê de Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
CECA	Comissão Estadual de Controle Ambiental
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro
CEIVAP	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CERHI/RJ	Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
COR	Corregedoria
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CT-AS	Câmara Técnica Águas Subterrâneas
CTC	Câmara Técnica Consultiva
CT-IG	Câmara Técnica Instrumentos de Gestão
CT-IL	Câmara Técnica Institucional Legal
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DGAF	Diretoria Geral de Administração e Finanças
DIPOS	Diretoria de Pós-Licença
DNOS	Departamento Nacional de Obras de Saneamento
FECAM	Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
FMA	Fundo da Mata Atlântica
GEIHQ	Gerência de Informações Hidrometeorológicas e de Qualidade das Águas
GELIRH/DILAM	Gerência de Licenciamento de Recursos Hídricos/Diretoria de Licenciamento Ambiental
GGES	Gerência Geral de Estratégia
GTAI	Grupo Técnico de Articulação Institucional
GTAOH	Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia do Rio Paraíba do Sul

GTEAMC	Grupo de Trabalho de Educação Ambiental, Mobilização e Comunicação do CEIVAP
GTRI	Grupo de Trabalho de Regimento Interno
GTSB	Grupo de Trabalho de Segurança de Barragens
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEF	Fundação Instituto Estadual de Florestas
IFGF	Índice Firjan de Gestão Fiscal
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IQA	Índice de Qualidade de Água
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MONAT	Monumento Natural
NOS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
NT	Nitrogênio Total
OD	Oxigênio Dissolvido
OUV	Ouvidoria
PAP	Plano de Aplicação Plurianual
PAP	Plano de Aplicação Plurianual
PARHs-CBHs	Planos de Ação de Recursos Hídricos dos Comitês de Bacias Hidrográficas Afluentes
PARNA	Parque Nacional
PBH	Plano de Bacia Hidrográfica
PERHI/RJ	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro
PES	Parque Estadual
PF-ANA	Procuradoria Geral junto à ANA
PI	Unidades de Proteção Integral
PIB	Produto Interno Bruto
PIRH-PS	Plano Integrado de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
PMGIRS	Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PS-1	Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna
PS-2	Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Pomba e Muriaé
PT	Fósforo Total
RH	Região Hidrográfica
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RVS	Refúgio de Vida Silvestre
SAF	Superintendência de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas
SAS	Superintendência de Apoio ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SEAS	Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade

SEFAM	Serviço de Demarcação de Faixa Marginal de Proteção
SEGRHI	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SEHID	Serviço de Hidrologia e Hidráulica
SEORH	Serviço de Outorga de Recursos Hídricos
SER	Superintendência de Regulação
SERLA	Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas
SFI	Superintendência de Fiscalização
SGE	Secretaria Geral
SGH	Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica
SICCA	Superintendência de Combate aos Crimes Ambientais
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
SIGA CEIVAP	Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SIP	Superintendência de Implementação de Programas e Projetos
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SOE	Superintendência de Operações e Eventos Críticos
SPR	Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos
STI	Superintendência de Tecnologia da Informação
SUBCON	Subsecretaria de Conservação da Biodiversidade e Mudanças do Clima
SUBEXEC	Subsecretaria Executiva
SUBREHS	Subsecretaria de Recursos Hídricos e Sustentabilidade
SUBSAN	Subsecretaria de Saneamento Ambiental
SUPBAB	Superintendência Regional Baixo Paraíba do Sul
SUPCLIM	Superintendência de Mudanças do Clima
SUPCON	Superintendência de Conservação Ambiental
SUPENGR	Superintendência de Engenharia Sanitária
SUPFIP	Superintendência de Fundos de Interesse Público
SUPGER	Superintendência de Gestão de Resíduos Sólidos
SUPRH	Superintendência de Recursos Hídricos
SUPSUS	Superintendência de Sustentabilidade
UD	Unidade Descentralizada
UEGs	Unidades Especiais de Gestão
US	Unidades de Uso Sustentável
VAB	Valores Adicionais Brutos

1 INTRODUÇÃO

O Produto Final (PF-05) apresenta a consolidação dos produtos 02 ao 04 entregues anteriormente e aprovados pelo Comitê, configurando-se no **Plano de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH-IX).** Tal produto está previsto no Contrato nº 01/2018 AGEVAP, referente à "*Complementação e Finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS) e Elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas Afluentes*".

A construção dos Planos de Bacia Hidrográfica (dos afluentes fluminenses da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul) assim como os Planos Diretores de Recursos Hídricos (dos afluentes mineiros da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul) está sendo realizada de forma concomitante devido à necessidade de integração entre as bacias afluentes e a bacia federal, cujo resultado será melhor observado após a conclusão do PIRH-PS.

Para isso, as ações a serem executadas no âmbito do referido contrato foram divididas em três fases, a saber:

1. Fase I - consiste na complementação e finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e dos Planos de Ação de Recursos Hídricos dos Comitês de Bacias Hidrográficas Afluentes (PARHs-CBHs), sendo esta fase financiada com recursos provenientes do CEIVAP. Esta fase contempla a área de atuação do CEIVAP, de acordo com o Decreto Federal nº 6.591/2008, excetuando-se a região do Itabapoana;
2. Fase II – consiste na elaboração dos Planos de Bacia Hidrográfica (regiões hidrográficas fluminenses) e dos Planos Diretores de Recursos Hídricos (bacias mineiras) visando atender à legislação de recursos hídricos pertinente. Essa fase tem como financiamento recursos estaduais, considerando as respectivas dominialidades, conforme ilustrado na Figura 1.1.
3. Fase III – consiste na etapa de consolidação do PIRH-PS com base nas informações e alinhamentos realizados no âmbito da Fase II.

Tem como objetivo a efetiva integração entre as ações e investimentos a serem realizados no território abrangido pela Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a qual acolhe oito Comitês de Bacia: CEIVAP, CBH Paraíba do Sul trecho paulista (CBH-PS), CBH Preto Paraibuna, CBH COMPÉ, CBH Médio Paraíba do Sul (CBH-MPS), CBH Piabanha, CBH Rio Dois Rios (CBH-R2R), CBH Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CBH-BPSI). Esta fase será financiada com recursos da arrecadação federal (recursos do CEIVAP).

Sendo assim, o PF-05 está estruturado da seguinte maneira: após a introdução, é apresentada a metodologia empregada para construção deste produto (item 2). O item 3 apresenta o diagnóstico geral da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH-IX), desenvolvido na Fase I deste contrato e complementado durante a Fase II, visando atender as solicitações específicas do CBH-BPSI e ao conteúdo mínimo estabelecido na Lei Estadual n° 3.239/1999. Este item é composto pela caracterização da área de estudo, aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da RH-IX, análise do saneamento ambiental, infraestruturas hídricas, zona estuarina e avaliação quali-quantitativa dos recursos hídricos superficiais e análise geral dos recursos hídricos subterrâneos.

No item 4 é apresentado o Prognóstico para a RH-IX, considerando o horizonte de prazo de 15 anos nos cenários tendencial e alternativos propostos. São apresentados os cenários alternativos e tendencial considerados para o PBH da RH-IX e a análise da evolução histórica das varáveis que configuram o comportamento das demandas hídricas, possibilitando a definição das taxas de crescimento destas variáveis a serem aplicadas para os cenários projetados. Complementarmente, são apresentadas as projeções das demandas hídricas e das cargas poluidoras em cada um dos cenários e descritos os resultados dos balanços quali-quantitativos obtidos através da modelagem no cenário futuro considerado mais crítico na RH-IX.

No item 5 são apresentadas as Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) existentes na RH-IX, as quais foram definidas no âmbito do Atlas dos Mananciais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro,

elaborado pelo INEA em 2018. Este Atlas identificou e mapeou os principais mananciais de abastecimento público no estado, bem como delimitou suas respectivas áreas de influência, as quais são consideradas de interesse para ordenamento e proteção, constituindo as áreas focais do programa de proteção e recuperação de mananciais, denominado Pacto pelas Águas.

Em seguida, com base nos resultados do diagnóstico da RH-IX foi elaborado o item 6, referente às áreas prioritárias ou potencialmente com restrição de usos. Juntamente com o CBH-BPSI foram definidas áreas sujeitas à restrição de uso e áreas prioritárias para investimentos no saneamento, as quais serão aprofundadas durante a implementação do PBH. Complementarmente, são apresentadas as áreas prioritárias para restauração florestal, as quais foram definidas no referido Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro (INEA, 2018) e atualizadas conforme Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019.

No item 7, são avaliados os planos, programas e projetos atualmente em vigência no Estado do Rio de Janeiro e, consequentemente, na RH-IX, visando compreender a articulação entre estes instrumentos, para o efetivo gerenciamento integrado dos recursos hídricos. Por sua vez, no item 8 é realizada a análise de estudos/projetos desenvolvidos na RH-IX, uma vez que os mesmos foram considerados durante a elaboração do Programa de Ações.

Na sequência, o item 9 apresenta as diretrizes para os instrumentos de gestão estabelecido na Lei Estadual n° 3.239/1999, visando a melhoria na gestão dos recursos hídricos englobados pela RH-IX.

Considerando os estudos desenvolvidos na etapa de Diagnóstico e Prognóstico, bem como após análise dos instrumentos de gestão e dos planos, programas e projetos atualmente em vigência no Estado do Rio de Janeiro, o item 10 apresenta o Programa de Ações a ser executado pelo CBH-BPSI, por intermédio da Entidade Delegatária, no horizonte de prazo de 15 anos. O Programa de Ações da RH-IX é composto por: 6 (seis) Agendas, 15 (quinze) Subagendas, 25 (programas) Programas e 49 (quarenta e nove) ações, cujas fichas descritivas estão apresentadas no item 10.1. Por sua vez, o item 10.2 apresenta o Programa

de Investimentos, o qual detalha os investimentos necessários para implementar as ações previstas no PBH, no período de 15 anos.

No item 11 é descrito o roteiro de implementação do PBH, visando o atendimento do cronograma proposto, o acompanhamento das metas prevista para cada ação, através de seus indicadores, bem como as revisões periódicas previstas ao longo do horizonte de implementação do Plano. Para isso, é necessário o acompanhamento por parte do CBH-BPSI, através de um grupo específico, além da divulgação periódica das ações executadas durante a implementação do PBH da RH-IX para a população.

Em seguida, no item 12 é apresentada a situação atual do arranjo institucional vigente na bacia, sendo considerado o panorama da gestão de recursos hídricos. Após avaliação do arranjo, são descritas propostas para o seu aperfeiçoamento, visando a eficiente gestão dos recursos hídricos.

No item 13 são repassadas recomendações para os setores usuários, as quais visam a conservação e preservação dos recursos hídricos, bem como a melhoria da qualidade e quantidade da água da região durante a implementação do PBH da RH-IX. São listadas recomendações para os seguintes setores: saneamento, indústria, irrigação, criação de animais, mineração e geração de energia.

Por fim, no item 14, é descrita a síntese conclusiva deste produto e, em seguida, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas para consolidação do PF- 05 e, na sequência, os apêndices do produto.

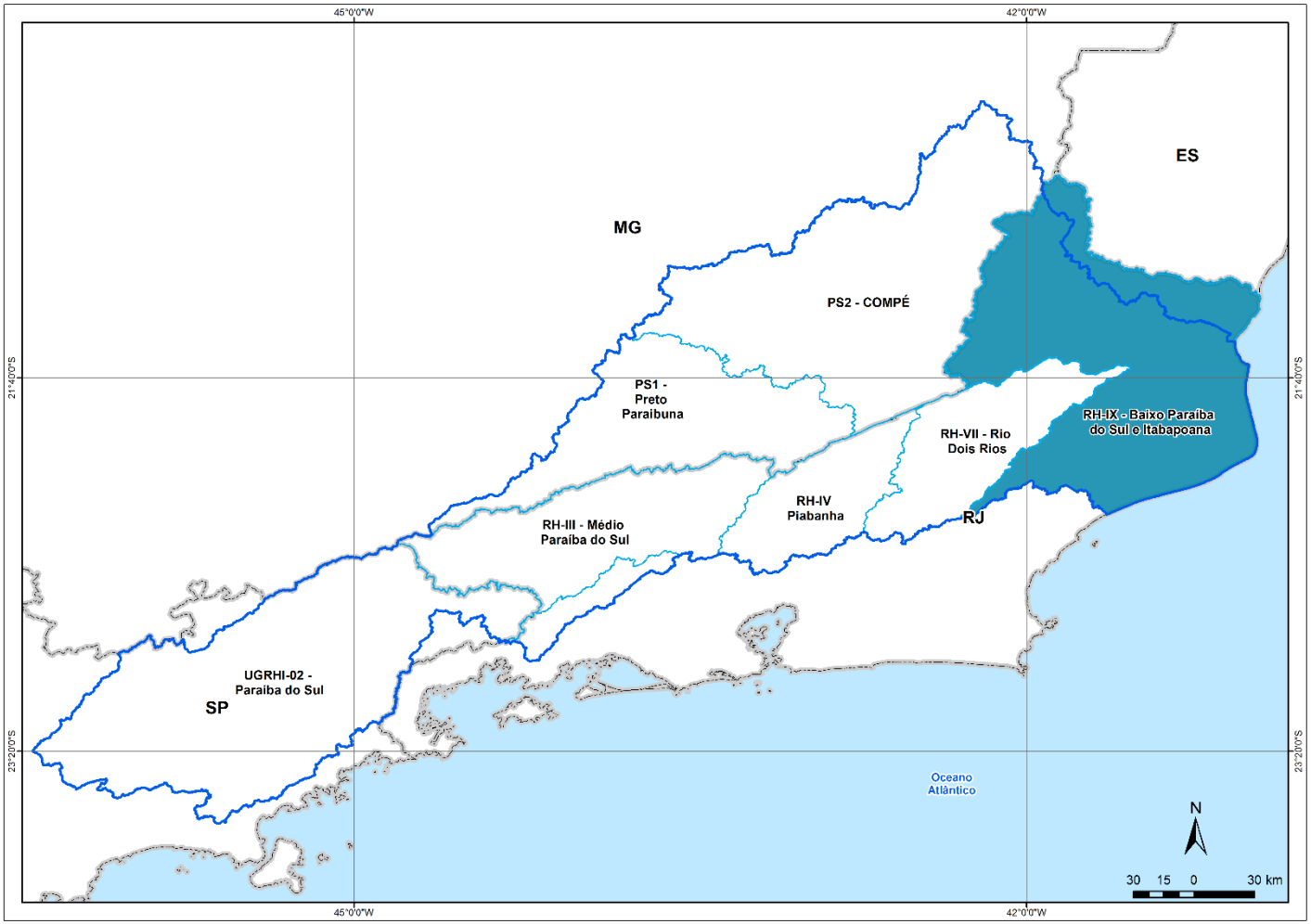


Figura 1.1 – Localização da RH-IX no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

2 METODOLOGIA

O PF-05 apresenta a compilação dos produtos parciais apresentados anteriormente e aprovados pelo CBH-BPSI e AGEVAP, a saber:

1. PF-02: Consolidação do Diagnóstico e Prognóstico;
2. PF-03: Ações e Prioridades Integradas; e
3. PF-04: Plano de Ações, Intervenções e Programa de Investimentos.

O presente documento reúne um conjunto de estudos realizados anteriormente ao Contrato nº 01/2018 AGEVAP, que foram utilizados como subsídio no âmbito da Etapa I, sendo complementado com novas informações específicas da RH-IX obtidas durante a execução da Etapa II, visando atender ao conteúdo mínimo estabelecido na Lei Estadual n° 3.239/1999 e solicitações específicas do Comitê. A Figura 2.1 apresenta os principais conteúdos abordados no Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IX, cuja metodologia empregada é descrita a seguir.

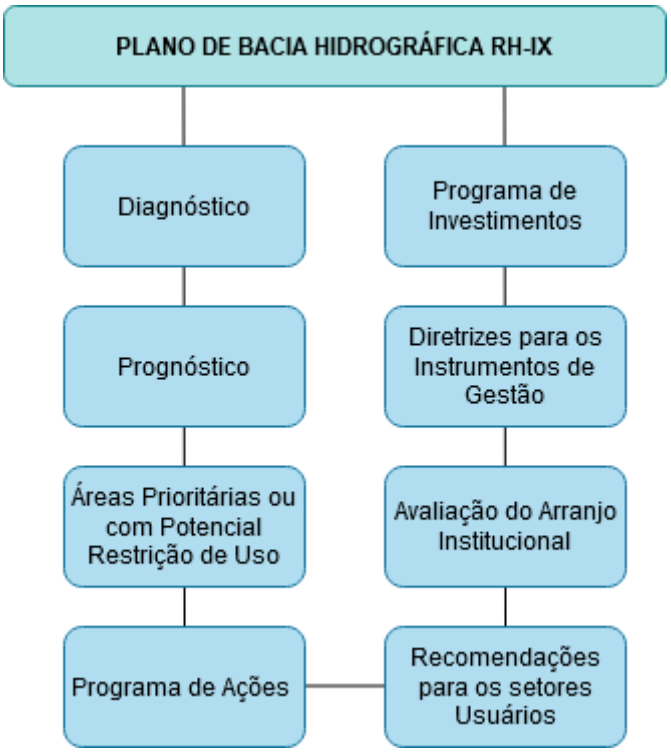


Figura 2.1 – Principais conteúdos abordados no PBH da RH-IX

O processo de elaboração do Diagnóstico da RH-IX iniciou em período anterior à contratação da PROFILL Engenharia e Ambiente S.A. De acordo com o Termo

de Referência (TR), no ano de 2012 a AGEVAP lançou o Ato Convocatório n.º 16 para contratação de empresa especializada para elaboração do PIRH-PS e dos Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes (PARHS). Na época, foram aprovados o Diagnóstico e o Prognóstico apresentados pela empresa vencedora do Ato Convocatório, porém com algumas ressalvas.

No âmbito do atual Contrato nº 01/2018 AGEVAP, de acordo com a orientação apresentada no TR, os estudos aprovados no contrato anterior, os quais foram aprovados pelo CEIVAP, devem ser utilizados como subsídios para elaboração dos Planos de Bacia Hidrográfica (dos afluentes fluminenses da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul) assim como os Planos Diretores de Recursos Hídricos (dos afluentes mineiros da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul), visando universalizar a fonte de informação apresentada para a bacia federal e suas bacias afluentes.

Por esse motivo, parte das informações constantes no Diagnóstico geral da RH-IX são provenientes dos estudos desenvolvidos no contrato anterior (CEIVAP, 2015), sendo realizadas atualizações no âmbito da Etapa I dos seguintes conteúdos principais: disponibilidade hídrica, demandas hídricas, qualidade da água e cargas poluidoras. Posteriormente, foram realizadas complementações em todo o Diagnóstico visando atender ao conteúdo mínimo estabelecido na Lei Estadual n° 3.239/1999, bem como às solicitações do Comitê.

Com relação ao Prognóstico da RH-IX, a sua elaboração seguiu a mesma metodologia utilizada para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Dessa forma, este item foi desenvolvido atendendo cinco etapas a saber: (i) análise do conjunto de estudos prognósticos de tendências globais e nacionais; (ii) configuração de um conjunto de três cenários futuros, sendo um cenário tendencial e dois cenários alternativos (Maior Dinâmica Econômica e Menor Dinâmica Econômica); (iii) análise das demandas hídricas considerando os cenários propostos, considerando as seguintes cenas: 2023, 2028 e 2033; (iv) análise dos balanços hídricos por trecho de rio considerando os cenários e cenas propostos; (v): avaliação das estratégias para a compatibilização das demandas e disponibilidades hídricas quali-quantitativas.

A configuração destes cenários foi aplicada à Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH-IX) somada a nova regionalização de vazões com efeito da crise hídrica de 2014/2015 na composição de cenários de disponibilidades hídricas. Portanto, o prognóstico é realizado tendo como base um único cenário de disponibilidade, obtido a partir da regionalização de vazões medidas e que considera uma série de monitoramento de 1984 até 2017. Tendo em vista a gravidade do evento de seca nos anos de 2014 e 2015, considera-se bem representada uma condição crítica de disponibilidade conforme disposta no presente prognóstico.

Frente ao cenário atual e futuro identificados na RH-IX, foram propostas áreas sensíveis com relação aos seguintes fatores:

1. Áreas sujeitas à restrição de uso: sugeridas tendo em vista a situação atual observada nos corpos hídricos com relação ao balanço hídrico quali-quantitativo ou de interesse por conta da presença de empreendimentos potencialmente impactantes para os recursos hídricos e áreas de proteção de mananciais;
2. Áreas prioritárias para investimento no saneamento: neste caso foram identificadas áreas considerando a realidade atual do esgotamento sanitário na RH-IX, tendo em vista que os investimentos do CBH-BPSI estão prioritariamente voltados a este setor;
3. Áreas prioritárias para restauração florestal: foram consideradas as áreas prioritárias para restauração florestal apresentadas no Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro e atualizadas conforme Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019.

Com relação ao Programa de Ações, a sua construção se iniciou ainda na Fase I do contrato, onde foram identificados os principais desafios encontrados na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul como um todo. No âmbito da Fase II, a análise foi realizada por bacia afluente, sendo aprofundados os desafios específicos encontrados na RH-IX e identificadas as ações prioritárias para mitigá-los, conforme orientação do CBH-BPSI. Os resultados das consultas

realizadas ao Comitê possibilitaram a proposição do Programa de Ações ora apresentado e seu cronograma de implementação, o qual compreende ações exclusivas para a RH-IX e ações de integração junto ao CEIVAP e demais bacias afluentes.

Quanto às estimativas de investimentos previstas para cada ação, bem como ao Programa de Investimentos, foram consideradas as seguintes fontes de informações como parâmetro orçamentário: (i) o Plano de Aplicação Plurianual vigente do CBH-BPSI (período de 2020 a 2022); (ii) outros Planos de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica que apresentam ações semelhantes, permitindo a adaptação dos custos para a RH-IX; (iii) o Atlas de Esgoto desenvolvidos pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA); (iv) experiência dos técnicos da PROFILL, tendo em vista a vasta experiência na elaboração de Planos de Bacia Hidrográfica; (v) planilha de composição de preços padrão da AGEVAP para orçamentos; e (vi) intenções de investimentos do Comitê com base na arrecadação prevista através da cobrança pelo uso da água.

Complementarmente, foi analisada a situação atual dos seguintes Instrumentos de Gestão: Plano de Recursos Hídricos, Enquadramento, Outorga de Direito pelo Uso da Água, Cobrança, Sistemas de Informações, Alocação de Água, PROHIDRO e Vazão Ecológica. Nesse caso, primeiramente foi analisada a legislação vigente estabelecida para cada um destes instrumentos, sendo realizada uma ampla pesquisa que possibilitou identificar todos os dispositivos legais que regem seu funcionamento. Em seguida, foi avaliada a sua forma de operação na RH-IX, além do contexto de sua aplicação frente ao diagnóstico e prognóstico de recursos hídricos, para, posteriormente, propor diretrizes que possibilitem o aperfeiçoamento de cada um, bem como a universalização de todos os instrumentos no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul como um todo.

Com relação à avaliação do arranjo institucional e proposição de aperfeiçoamentos para gestão, foram analisadas as entidades que compõem o sistema de gestão de recursos hídricos no Estado e suas respectivas composição e atribuições na RH-IX, tendo em vista a importância para

entendimento do processo de gestão das águas. Para isso, foram consultados os regimentos internos de cada entidade, bem como seus respectivos *sites*. Uma vez compreendida as suas atribuições e composição, foi realizada a análise do arranjo institucional existente na RH-IX e, em seguida, foram apresentadas proposições para aperfeiçoamento deste arranjo, visando a melhoria da gestão dos recursos hídricos.

Por fim, são apresentadas as recomendações para os setores usuários, as quais visam a conservação e preservação dos recursos hídricos, bem como a melhoria da qualidade da água da região durante a implementação do PBH da RH-IX. Este item foi escrito considerando a especificidade observada em cada setor usuário (saneamento, indústria, irrigação, criação de animais, mineração e geração de energia), sendo sugerida a aplicação de práticas que visam à redução no consumo da água, o tratamento dos efluentes, o correto manejo do solo e outras medidas frequentemente apresentadas em Planos de Bacias existentes no país.

3 DIAGNÓSTICO GERAL DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Este item apresenta a localização e situação atual da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH-IX), bem como são descritos os principais aspectos do meio físico, do meio biótico e socioeconômico. Também são abordadas as infraestruturas hídricas existentes, zona estuarina e é caracterizada a situação do saneamento básico, abrangendo os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana.

Com relação aos recursos hídricos superficiais, é avaliado o cadastro de usuários, a disponibilidade, demanda e qualidade da água, informações primordiais para avaliação dos balanços quali-quantitativos aqui apresentados. Complementarmente, é descrito sobre as lagoas existentes na RH-IX. Para finalizar, são apresentadas informações relativas aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

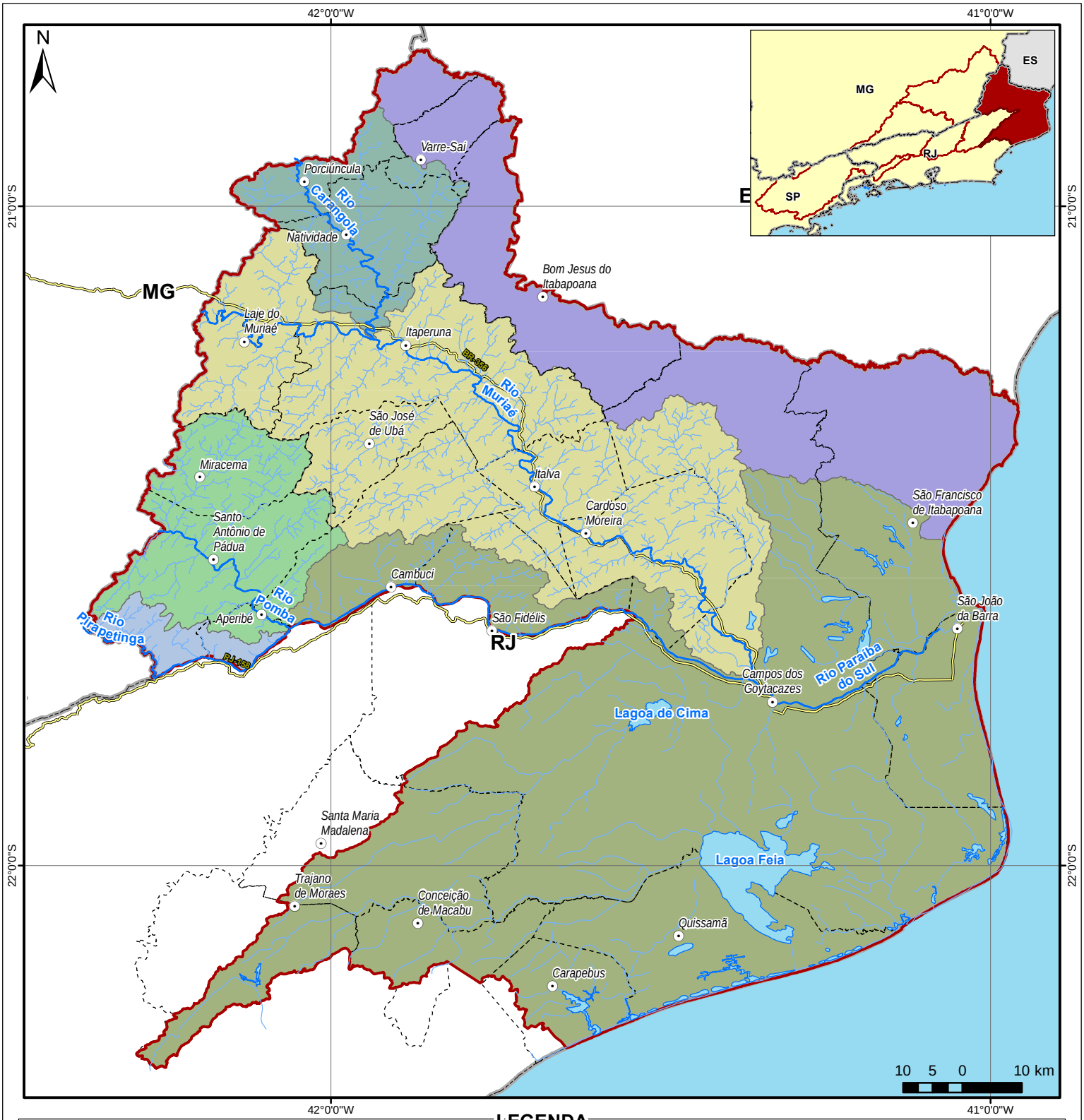
É importante destacar que as informações apresentadas nos subitens a seguir utilizam como referência o estudo desenvolvido no âmbito do PIRH-PS, não contemplando a Bacia do Itabapoana. Por este motivo, o diagnóstico específico da porção do Itabapoana é escopo do Programa de Ações. Conforme apresentado no item 10.1, este estudo é escopo da ação 1.2.4.4 - “Complementar as informações de diagnóstico, prognóstico, diretrizes para os instrumentos de gestão, programa de ações e demais itens do PBH para a região da bacia do Itabapoana”.

3.1 Caracterização da Área de Estudo

Neste item é apresentada a localização, situação e os municípios interceptados pela Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

3.1.1 Localização e Situação da RH-IX

A Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH-IX) se situa ao longo da região norte e noroeste do Estado do Rio de Janeiro, e foi definida pela Resolução nº 107/2013 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro – CERHI/RJ (CBH-BPSI, 2019).



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia*
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Sub-Bacia

- Rio Carangola
- Rio Itabapoana
- Rio Muriaé
- Rio Pomba
- Médio Vale Inferior do Rio Paraíba
- Baixo Vale do Rio Paraíba

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.1 – Localização da RH-IX, suas Sub-bacias e principais rios afluentes

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia e das sub-bacias: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014

3.1.2 Municípios Interceptados

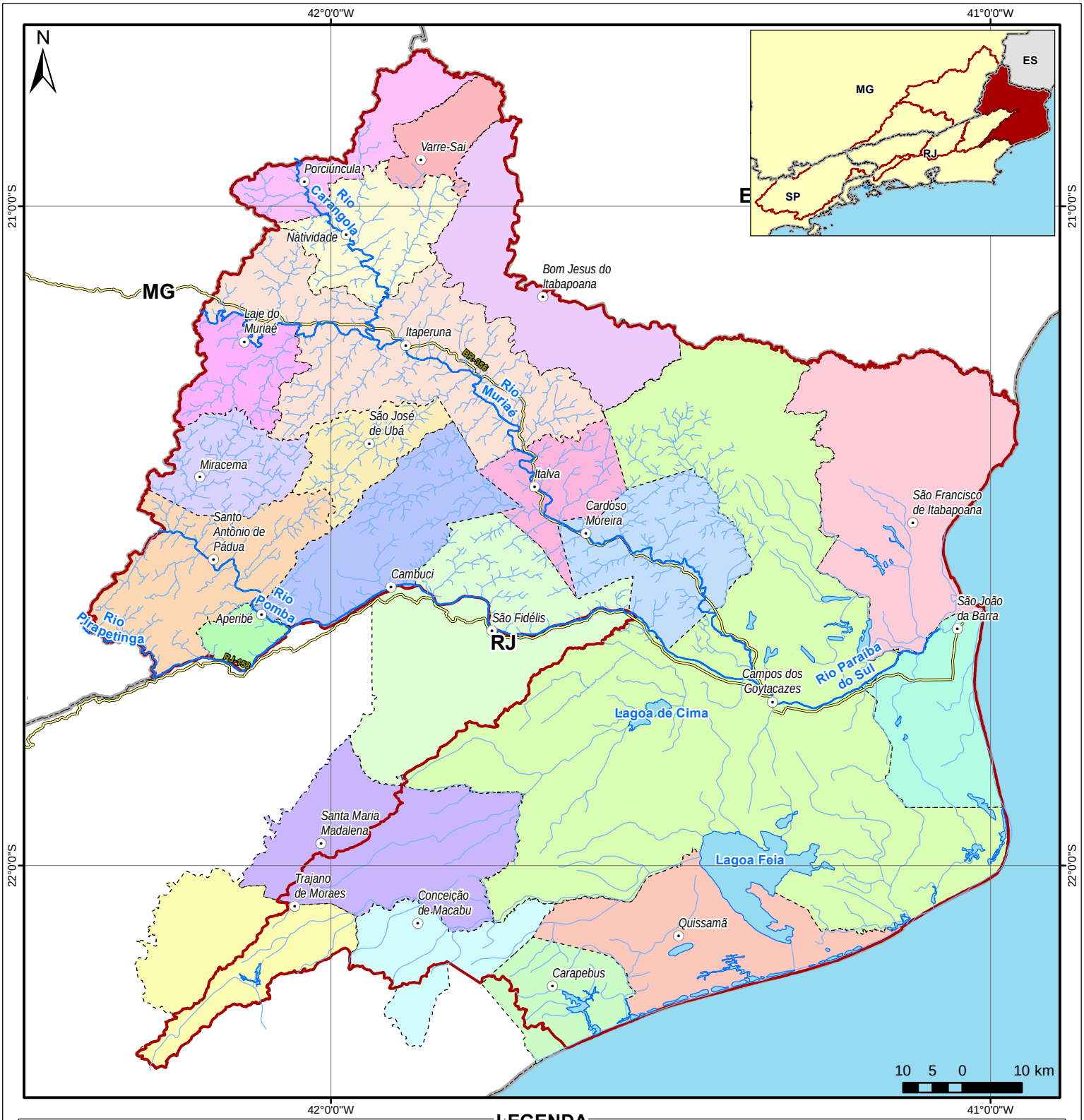
A RH-IX é composta por 22 municípios, conforme descrito no Quadro 3.1. Para cada município é informada a sua respectiva área total e o seu percentual dentro e fora da região hidrográfica, bem como se a sede está situada ou não dentro da bacia.

Cabe destacar que em relação a área abrangente fluminense, a Resolução nº 107/2013 do CERHI retira a pequena parte da área do município de Macaé (48,6 km²), que estava na RH IX e o insere inteiramente na RH VIII – Macaé e Rio das Ostras.

Quadro 3.1 - Informações referentes aos municípios pertencentes à RH-IX

Municípios	Área total (km²)	% total dentro da RH-IX	Sede na RH-IX
Aperibé	94,64	100,00	Sim
Bom Jesus do Itabapoana	598,40	100,00	Sim
Cambuci	561,70	100,00	Sim
Campos dos Goytacazes	4.026,73	100,00	Sim
Carapebus	308,13	83,84	Sim
Cardoso Moreira	524,64	100,00	Sim
Conceição de Macabu	347,28	76,33	Sim
Italva	293,82	100,00	Sim
Itaperuna	1105,35	100,00	Sim
Laje do Muriaé	249,98	100,00	Sim
Miracema	304,52	100,00	Sim
Natividade	386,74	100,00	Sim
Porciúncula	302,03	100,00	Sim
Quissamã	712,87	100,00	Sim
Santa Maria Madalena	814,77	66,03	Não
Santo Antônio de Pádua	603,36	100,00	Sim
São Fidélis	1031,57	34,31	Não
São Francisco de Itabapoana	1122,45	100,00	Sim
São João da Barra	455,05	100,00	Sim
São José de Ubá	250,28	100,00	Sim
Trajano de Moraes	589,82	45,58	Sim
Varre-Sai	190,06	100,00	Sim

O Mapa 3.2 apresenta a localização da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. Destaca-se que apenas o Baixo Paraíba do Sul está incluído na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, porém, o sistema estadual do RJ considera a porção fluminense do Itabapoana na RH-IX juntamente com o Baixo Paraíba do Sul.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia*
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.2 - Municípios interceptados pela RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014

3.2 Aspectos Físicos

Neste item são apresentados os aspectos físicos da porção do Baixo Paraíba do Sul da RH-IX, como a geologia, geomorfologia, pedologia, clima e modificações dos padrões de ocupação do solo.

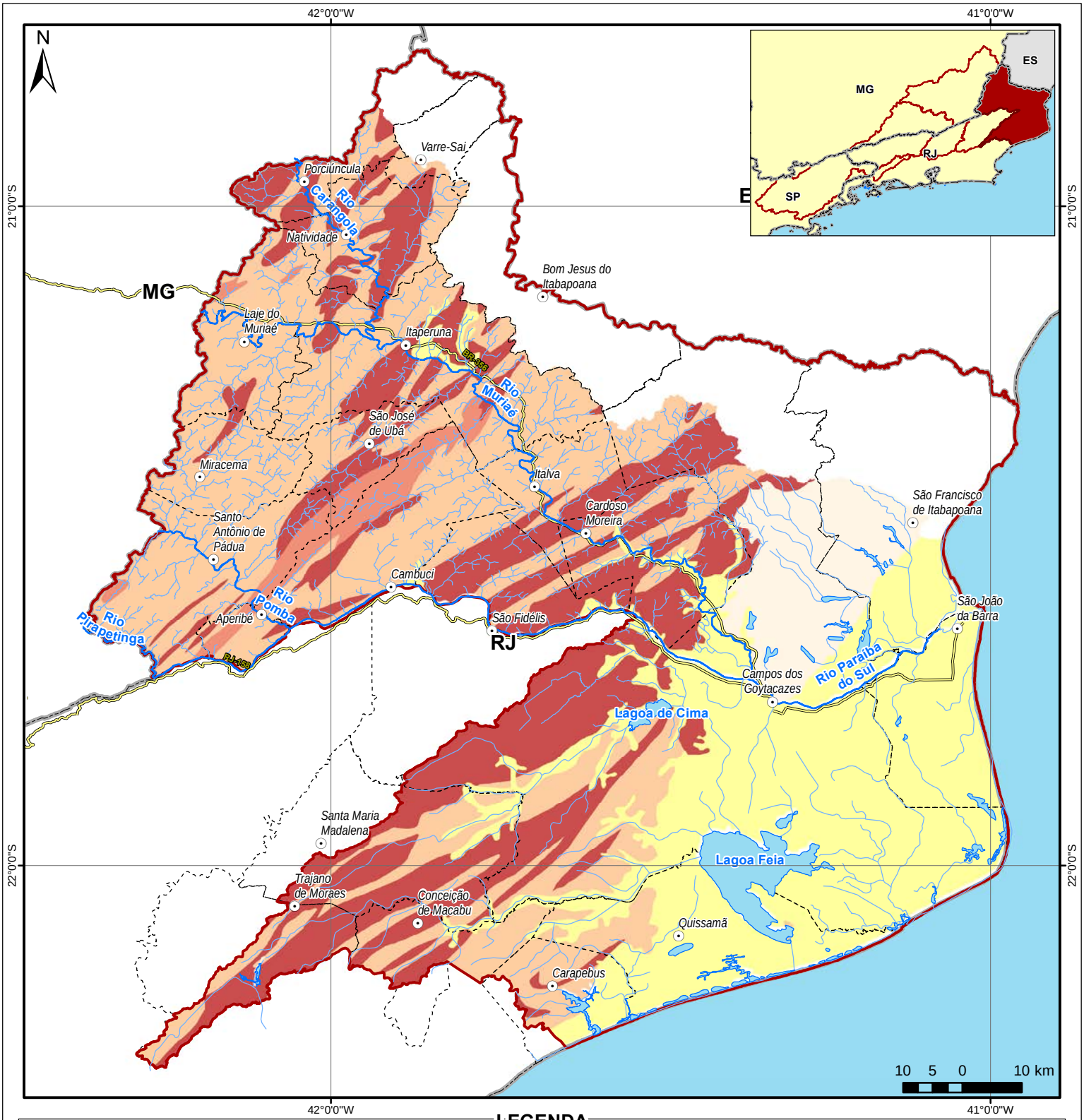
3.2.1 Geologia

Os aspectos geológicos se constituem nos elementos básicos de reconhecimento do meio físico, visto que sua descrição e análise são de importante relevância para entendimento das diferenciações dos relevos e solos. A compreensão da Geologia é fundamental para entender a evolução e os padrões dos sistemas de drenagem superficiais, assim como é essencial no controle e na compreensão dos reservatórios de água subterrânea.

Conforme CEIVAP (2015), esta região está inserida em um contexto geológico diversificado. Na porção oeste, o predomínio é de rochas ígneas e metamórficas, enquanto na porção leste, ocorrem as sequências sedimentares do Grupo Barreiras e dos sedimentos aluvionares ligados ao sistema deltaico-estuarino do rio Paraíba do Sul. Devido a este fator, esta região dispõe maiores oportunidades, em termos de exploração dos recursos naturais, tanto para água subterrânea, quanto para uma grande diversidade de substâncias minerais.

Destaca-se que as rochas metamórficas são formadas por rochas como xistos, gnaisses, migmatitos, quartzitos e mármores. Esta unidade ocorre em grande extensão na área de estudo, particularmente associado aos sistemas de serras e montanhas. As rochas ígneas por sua vez correspondem, predominantemente, a rochas graníticas, as quais foram intrudidas nas sequências de rochas metamórficas do entorno. Por fim, em relação às rochas sedimentares, as mais significativas bacias sedimentares da região se encontram inteiramente inseridas no complexo e, ao contrário de outras bacias, como a do Paraná, possuem uma origem tectônica, por conta disto, seu formato é linear.

Observa-se no Mapa 3.3 a composição geológica da bacia onde ocorre predominância geológica de rochas ígneas e metamórficas. Na região do município de Cardoso Moreira verifica-se uma concentração geológica ígnea.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Geologia*

- Ígnea
- Ígnea, Metamórfica
- Metamórfica
- Sedimentar (ou Sedimentos)
- Material superficial

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.3 - Geologia da RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Geologia: EPE, 2007
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014

3.2.2 Geomorfologia

A geomorfologia possui uma ligação direta com as diferentes formas de ocupação humana, possibilitando diante das distintas e muitas formas de relevo se conhecer, antecipadamente, os riscos e potencialidades da paisagem natural, viabilizando orientar o homem para uma ocupação condizente e ordenada, seja do espaço urbano ou rural.

Para conhecimento da geomorfologia presente na RH-IX, foi consultado o estudo denominado como “Geomorfologia do Estado do Rio de Janeiro, desenvolvido pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (2000). Como é possível observar no Mapa 3.4, na RH-IX existe uma extensa unidade morfoescultural, ao sudoeste da região, denominada como Depressões Interplanálticas. Essa unidade é caracterizada por colinas, morrotes e morros baixos com vertentes convexo-côncavas de gradiente suave a médio e topos arredondados ou alongados e nivelados. Além disso, nessa região observa-se a formação de escarpas serranas, também conhecidas como escarpas montanhosas, onde está situado o Parque Estadual do Desengano.

Na porção sul da RH-IX observa-se a ocorrência, em maior escala, a ocorrência das unidades Escarpas Serranas, Superfícies Aplainadas nas Baixadas Litorâneas, Planícies Flúvio-marinhas, Tabuleiros de Bacias Sedimentares Cenozóicas e Planícies Costeiras.

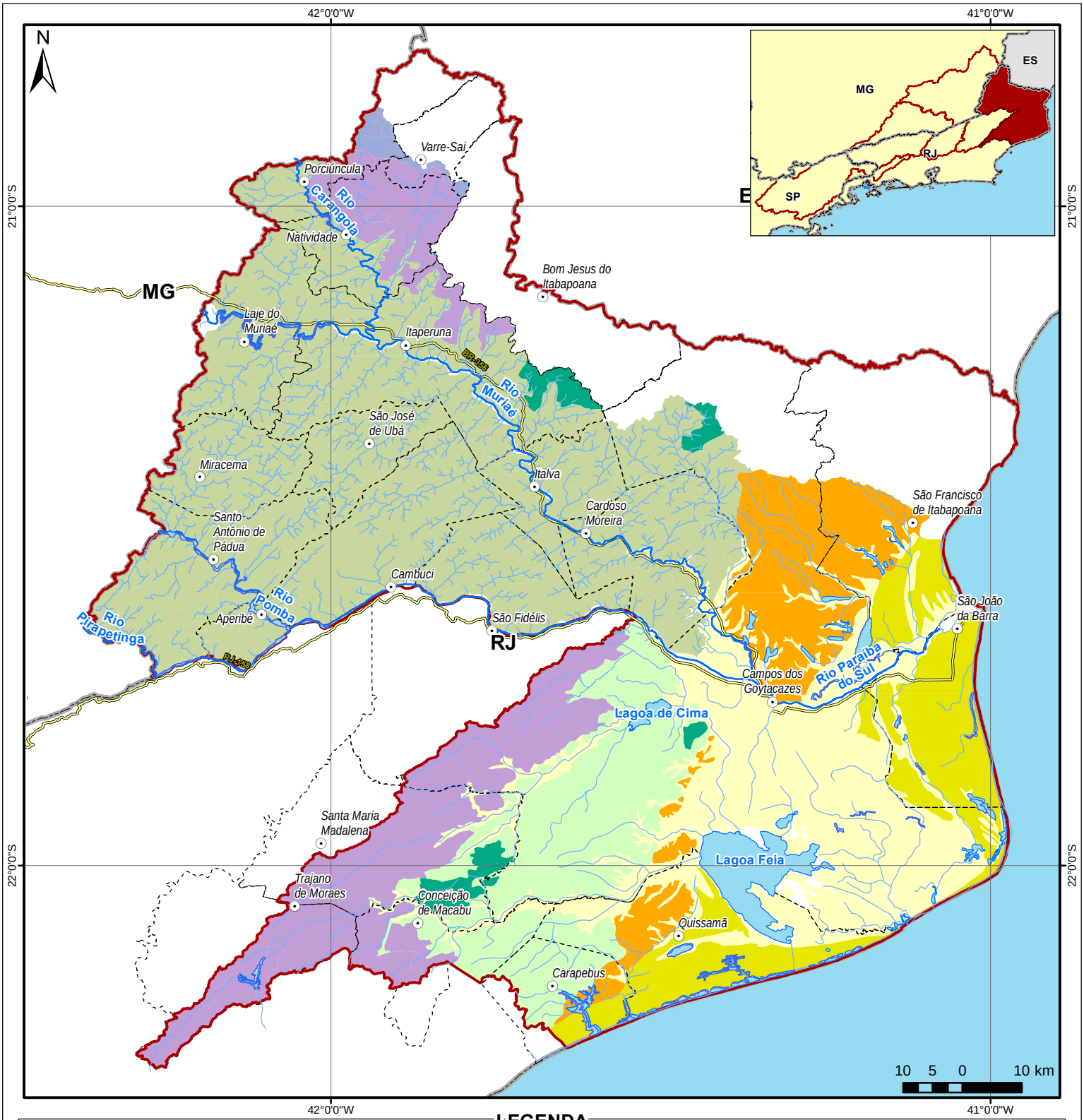
A unidade morfoescultural do tipo Escarpas Serranas, que intercepta os municípios de Trajano de Moraes, Conceição do Macabu, Santa Maria Madalena e São Fidélis, compreende um conjunto de escarpas montanhosas festonadas, compostas pelas serras do Mar e da Mantiqueira. Por sua vez, a unidade Superfícies Aplainadas nas Baixadas Litorâneas representa os terrenos colinosos de baixa amplitude de relevo, situados nos municípios de Conceição do Macabu, Carapebus e São Fidélis.

As Planícies Flúvio-marinhas representam superfícies planas, de interface com os Sistemas Deposicionais Continentais e Marinhos. São considerados terrenos muito mal drenados, com padrão de canais bastante meandrantes e divagantes,

sob influência de refluxo de marés. Esta unidade intercepta o município de Campos dos Goytacazes, englobando a área da Lagoa Feia.

Por sua vez, a unidade dos Tabuleiros de Bacias Sedimentares Cenozóicas caracterizada pela sua presença em áreas de depressão relativa ou absoluta resultantes do acúmulo de sedimentos (partículas de rochas), formando várias camadas de rochas sedimentares. Esta unidade abrange o norte do município de Campos dos Goytacazes e ao Sul de São Francisco do Itabapoana.

Por fim, a unidade de Planícies Costeiras compreende uma sucessão de feixes de restingas resultantes do empilhamento de cristas de cordões litorâneos por ação marinha em linha de costa progradante, apresentando baixo potencial de vulnerabilidade a eventos de erosão ou inundação. Esta unidade intercepta os municípios de Quissamã e São João da Barra.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Geomorfologia*

- Maciços Costeiros e Interiores
- Superfícies Aplainadas nas Baixadas Litorâneas
- Escarpas Serranas
- Planaltos Residuais
- Depressões Interplanálticas
- Tabuleiros de Bacias Sedimentares Cenozóicas
- Planícies Flúvio-marinhas
- Planícies Costeiras

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

Mapa 3.4 - Geomorfologia da RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Geomorfologia: CPRM, 2000
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014

3.2.3 Pedologia

No contexto geral, segundo CEIVAP (2015), a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul é caracterizada, basicamente, por dois pedoambientes: o domínio dos “mares de morros”, ocupando grande parte do território fluminense e sudeste mineiro; e pelo planalto escarpado da região serrana, localizado ao norte de São Paulo e sul fluminense. No geral, a bacia é predominantemente composta por três unidades de mapeamento sendo estas: Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos, Cambissolos Háplicos Distróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos.

Em relação à RH-IX, em virtude de suas dimensões, esta região apresenta o maior número de unidades de solos identificadas, correspondendo à 24 no total, sendo que apenas cinco representam aproximadamente 60% da cobertura pedológica.

No Quadro 3.2 observa-se a predominância dos Argissolos Vermelhos Eutróficos, ocupando aproximadamente 20% da área. Os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, os Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos e os Cambissolos Háplicos Distróficos, ocupam cerca de 12%, 11%, 10% e 8% respectivamente.

A região também se destaca pela proporção de unidades que apresentam o caráter eutrófico, avaliada em aproximadamente 40% do total da área. Outras unidades de solos também apresentam esse caráter, ocupando pouco mais de 5%; contudo são solos que apresentam sérios problemas de drenagem.

Um outro destaque, visto a proporção da área que ocupa, pode ser dado aos Espodossolos. São solos comumente arenosos e muito mal drenados, associados ao acúmulo de ferro e ácidos orgânicos nos horizontes inferiores.

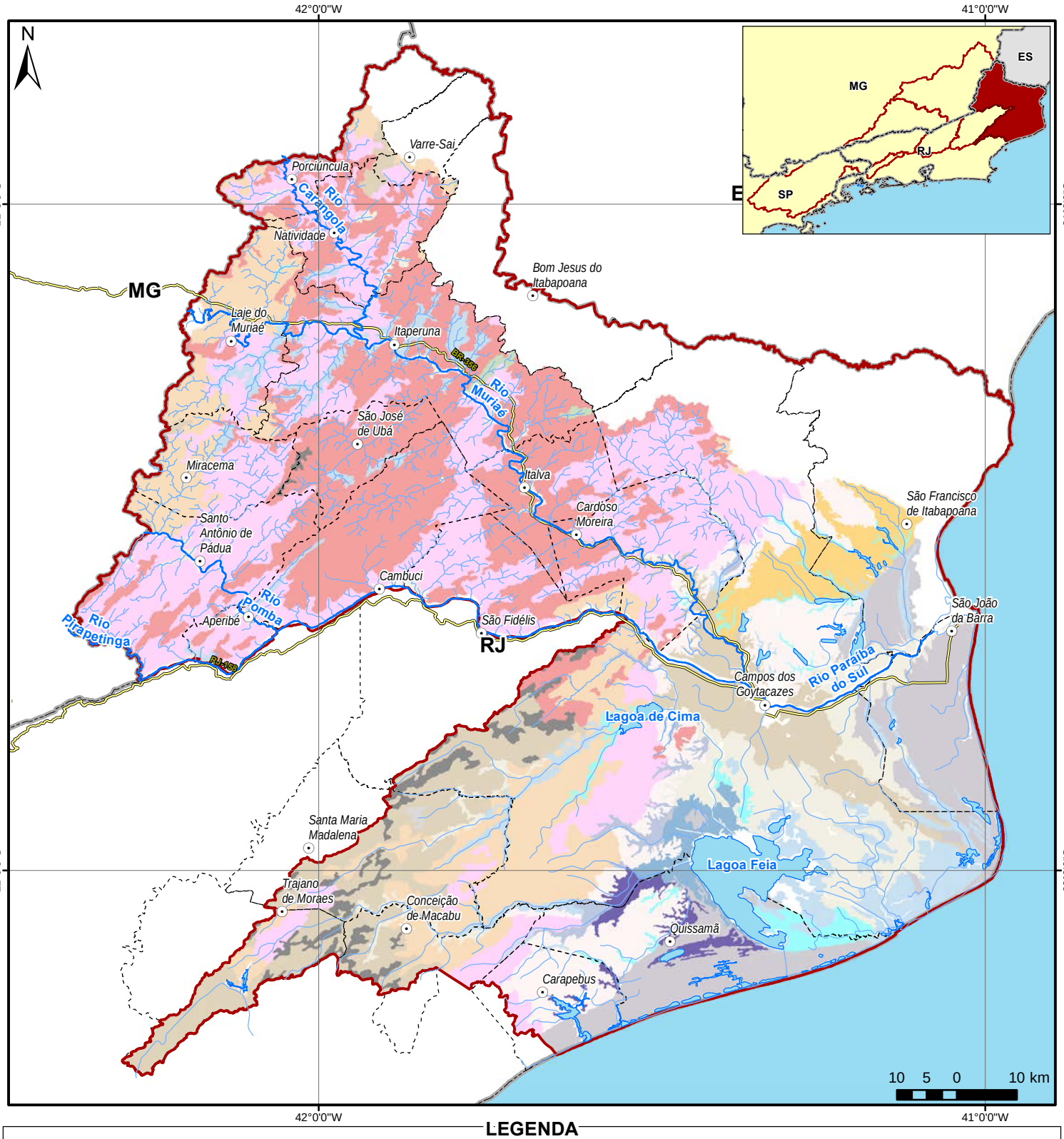
Quadro 3.2 – Tipologia dos solos presentes na RH-IX

Classificação utilizada para descrição	Área (%)
Afloramentos de rocha	1,7
Argissolos Vermelhos Eutróficos	19,6
Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos	12,1
Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos	11,5
Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos	10,9

Classificação utilizada para descrição	Área (%)
Espodossolos Humilúvicos Hidromórficos	7,7
Cambissolos Háplico Distróficos	6,4
Argissolos Amarelos Distróficos Coesos	5,8
Neossolos Flúvicos Tb Eutróficos	4,6
Gleissolos Háplicos Ta Eutróficos	4,2
Cambissolos Háplico Eutróficos	4,0
Latossolos Amarelos Distróficos Coesos	2,6
Neossolos Flúvicos Tb Distróficos	1,2
Argissolos Amarelos Distróficos	1,1
Gleissolos Háplicos Tb Eutróficos	1,0
Gleissolos Tiomóficos Húmicos	1,0
Organossolos Tiomórficos Hêmicos; Organossolos Háplicos Hêmicos; Gleissolos Háplicos Distróficos; Gleissolos Melânicos Ta Eutróficos; Gleissolos Melânicos Tb Distróficos; Neossolos Flúvicos Sódicos; Planossolo Háplico Eutrófico; Neossolos Regolíticos Distróficos	4,7
Total (%)	100,0

Fonte: CEIVAP (2015)

O Mapa 3.5 apresenta as características pedológicas da região. Verifica-se que na porção norte da RH-IX é composta por argissolos vermelhos e vermelhos-amarelos enquanto a região sul ocorre a predominância mais diversificada.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Classe de solo*

- AR - AFLORAMENTOS DE ROCHA
- PA - ARGISSOLOS
- PV - ARGISSOLOS VERMELHOS
- PVA - ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS
- CX - CAMBISSOLOS HÁPLICO
- EK - ESPODOSSOLOS HUMILÚVICOS
- GJ - GLEISSOLOS TIOMÓFICOS
- GM - GLEISSOLOS MELÂNICOS
- GX - GLEISSOLOS HÁPLICOS
- LA - LATOSSOLOS AMARELOS
- LVA - LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS
- RY - NEOSSOLOS FLÚVICOS
- RR - NEOSSOLOS REGOLÍTICOS
- OJ - ORGANOSSOLOS TIOMÓRFICOS
- OX - ORGANOSSOLOS HÁPLICOS
- SX - PLANOSSOLO HÁPLICO

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.5 - Pedologia RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014

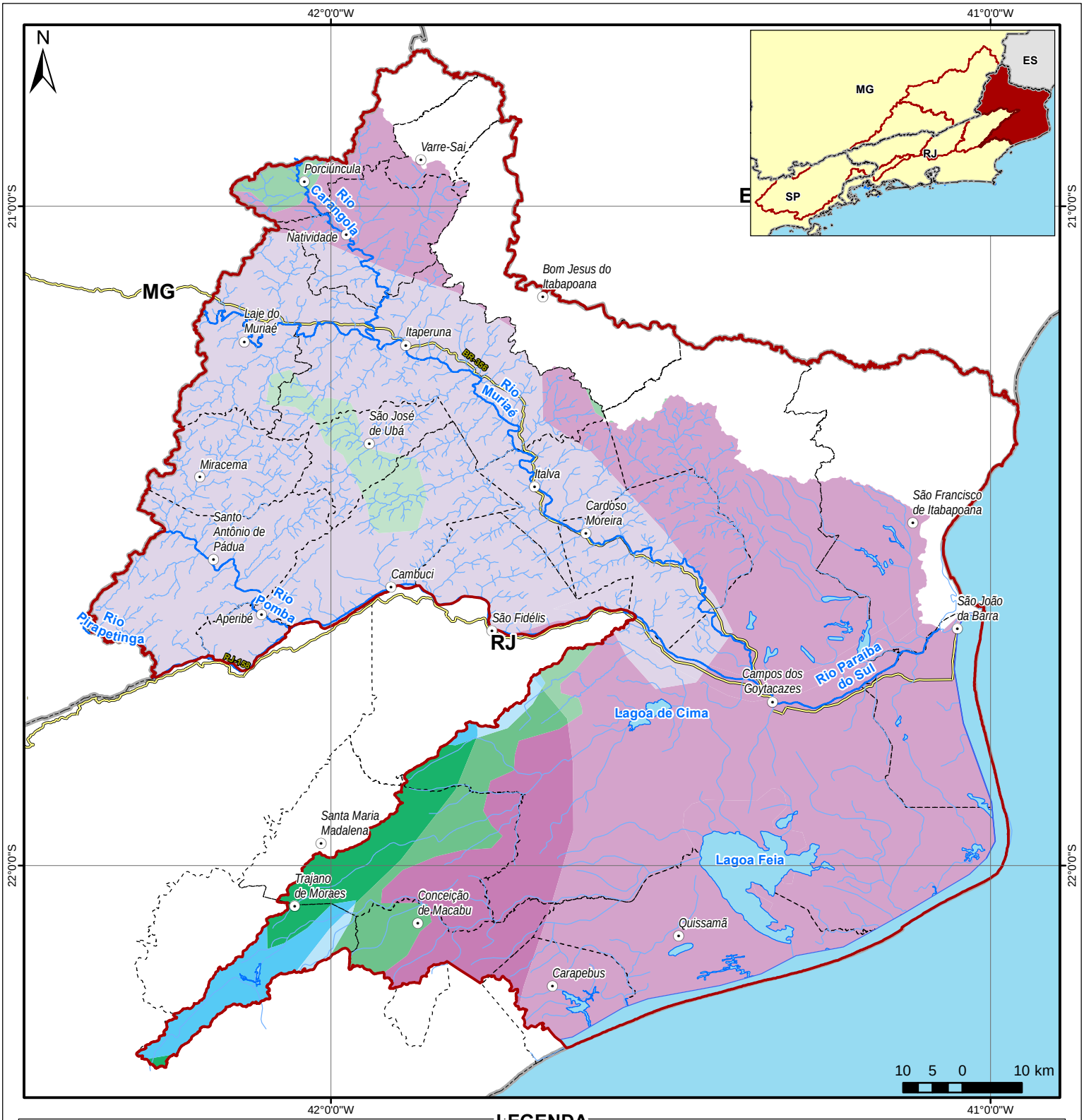
Mapa de solos do estado do Rio do Janeiro - EMBRAPA/CPRM

3.2.4 Clima

Segundo informações apresentadas pelo CEIVAP (2015), a área do Vale do Paraíba, da Mantiqueira, Litoral e Planalto Atlântico Norte, incluem-se nos climas controlados pelas massas de ar tropical e polar e no subgrupo do clima tropical úmido das costas orientais e subtropicais dominados largamente pela massa tropical. Toda a rede hidrográfica do rio Paraíba do Sul está sob influência das chuvas de verão, sendo os meses de dezembro a fevereiro os mais chuvosos.

O Mapa 3.6 apresenta a variação climática da RH-IX. Observa-se que a região mais próxima à costa possui clima quente, assim como a porção norte. Verifica-se também clima subquente na região de Santa Maria de Madalena com média de temperatura entre 15°C e 18°C e clima mesotérmico na região de Trajano de Moraes com média de temperatura entre 10°C e 15°C.

Em relação à precipitação, destaca-se que as máximas precipitações ocorrem nas regiões mais altas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul chegando a 2.250 mm/ano. No verão, é caracterizado como chuvoso com precipitação acumulada entre 200 e 250 mm/mês. Já no inverno, ocorre o período mais seco, com precipitação acumulada inferior a 50 mm/mês. Destaca-se que no Estado do Rio de Janeiro a precipitação anual chega a ultrapassar 2.000 mm.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Clima*

Clima Quente (média > 18ºC em todos os meses)

- Úmido 1 a 2 meses secos
- Úmido 3 meses secos
- Semi-úmido 4 a 5 meses secos

Clima subquente (média entre 15 e 18°C em pelo menos 1 mês)

- Super-úmido subseca
- Úmido 1 a 2 meses secos
- Úmido 3 meses secos
- Semi-úmido 4 a 5 meses secos

Clima mesotérmico brando (média entre 10 e 15°C)

- Super-úmido subseca
- Úmido 1 a 2 meses secos
- Úmido 3 meses secos

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.6 - Clima da RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Clima: IBGE, 2002
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014

3.2.5 Modificação dos padrões de ocupação do solo

A primeira etapa da análise do uso do solo na RH-IX foi realizada através de imagens orbitais. A análise da modificação dos padrões de ocupação do solo foi realizada através de imagens orbitais. A atividade de atualização do mapa de uso atual do solo e cobertura vegetal na área de influência do estudo foi realizada através da análise de imagens de satélite, da cartografia disponível (Base Vetorial Contínua Escala 1:250.000 IBGE-BC250, 2011) e do Mapa Uso do Solo e Cobertura Vegetal (EPE/SONDOTÉCNICA, 2007). O Quadro 3.3 apresenta a discriminação das classes de solo caracterizadas.

Quadro 3.3 – Discriminação das classes de solo caracterizadas

Área Agrícola	Compreende áreas utilizadas para cultivo temporário e permanente, passíveis de identificação nas imagens de satélite.
Área não classificada	Região não classificada devido a sombras, nuvens ou descarte estatístico.
Área Urbanizada	Inclui além de centros urbanos, edificações industriais, comerciais e mistas e áreas de expansão urbana denotada por arruamentos em loteamentos.
Campos/ Pastagens	Áreas de vegetação natural primitiva substituída por pastagens onde predomina a pecuária leiteira. É constituída de cobertura gramínea rala, com ocorrência de processos erosivos e frequentes queimadas.
Corpo Hídrico	Compreende todos os corpos d'agua registrados nas bases cartográficas ou detectáveis nas imagens de satélite, inclusive lagos artificiais ou naturais e planície de inundação natural do leito dos rios.
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Densa	Vegetação de porte arbóreo sujeita a dupla estacionalidade climática, tropical chuvosa no verão seguida por estiagens acentuadas. Nesta classe foram selecionados indivíduos que compõem uma distribuição mais densa.
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Esparsa	Vegetação de porte arbóreo sujeita a dupla estacionalidade climática, tropical chuvosa no verão seguida por estiagens acentuadas. Nesta classe foram selecionados indivíduos que compõem uma distribuição mais esparsa.
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa	Vegetação de porte arbóreo, com indivíduos apresentando entre 15 e 30 metros de altura. Desenvolve-se em ambiente tropical de elevada temperatura e alta precipitação ao longo do ano. Nesta classe foram selecionados indivíduos que compõem uma distribuição densa.
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Esparsa	Vegetação de porte arbóreo, com indivíduos apresentando entre 15 e 30 metros de altura. Desenvolve-se em ambiente tropical de elevada temperatura e alta precipitação ao longo do ano. Nesta classe foram selecionados indivíduos que compõem uma distribuição esparsa.
Florestamento/ Reflorestamento	São as áreas destinadas a plantios arbóreos homogêneos.
Restinga/Mangue	Vegetação arbórea, árvores de pequeno porte, trepadeira e epífitas que ocorrem nas planícies arenosas litorâneas e manguezais, apenas em ambiente halófilo da desembocadura do rio Paraíba do Sul.

Vegetação Arbórea Densa	Classe de vegetação arbórea composta por indivíduos que compõem uma distribuição densa e não enquadrada em zona fito ecológica.
Vegetação Arbórea Esparsa	Classe de vegetação arbórea composta por indivíduos que compõem uma distribuição densa e não enquadrada em zona fito ecológica.

Fonte: IBGE-BC250 (2011) e EPE/SONDOTÉCNICA (2007).

Em relação à RH-IX, o território segue com predominância de atividade antrópica: 39,19% são destinados a campos e pastagens e 15,21% para atividades agrícolas e 3,26% de urbanização. É possível observar no Mapa 3.7 a presença de área agrícola concentrada na região de Campos dos Goytacazes, restinga e mangues nas proximidades da região costeira. No restante da RH-IX verifica-se diversidade entre campos/pastagens, vegetação arbórea esparsa e densa. Destaca-se ainda que as regiões urbanizadas se encontram nas proximidades dos cursos hídricos como os rios Pomba, Muriaé e Paraíba do Sul.

O Quadro 3.4 apresenta a relação das classes de uso e cobertura do solo na RH-IX e a sua porcentagem por classe.

Quadro 3.4 – Quantificação do Tipo de Uso do Solo na RH-IX em 2011

Classes de uso e cobertura do solo	Total (km²)	RH-IX	
		Área (km²)	Área (%)
Área Agrícola	5.884,4	1.725,2	15,21%
Área não classificada	8,0	1,8	0,02%
Área Urbanizada	3.086,5	370	3,26%
Campos/Pastagens	24.483,1	4.446,2	39,19%
Corpo Hídrico	1.310,5	465,8	4,11%
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Densa	3.391,9	265,6	2,34%
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Esparsa	357,4	33,9	0,30%
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa	7.081,8	597,9	5,27%
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Esparsa	518,3	15,9	0,14%
Florestamento/Reflorestamento	170,6	0	0,00%
Restinga/Mangue	656,8	656,8	5,79%
Vegetação Arbórea Densa	6.507,9	795,6	7,01%
Vegetação Arbórea Esparsa	7.849,8	1.971,3	17,37%
Área Total	61.307	11.346	100%

Fonte: CEIVAP (2015)

A Figura 3.1 apresenta a porcentagem de classes de uso do solo para a RH-IX de forma gráfica segundo as informações apresentadas no Quadro 3.4.

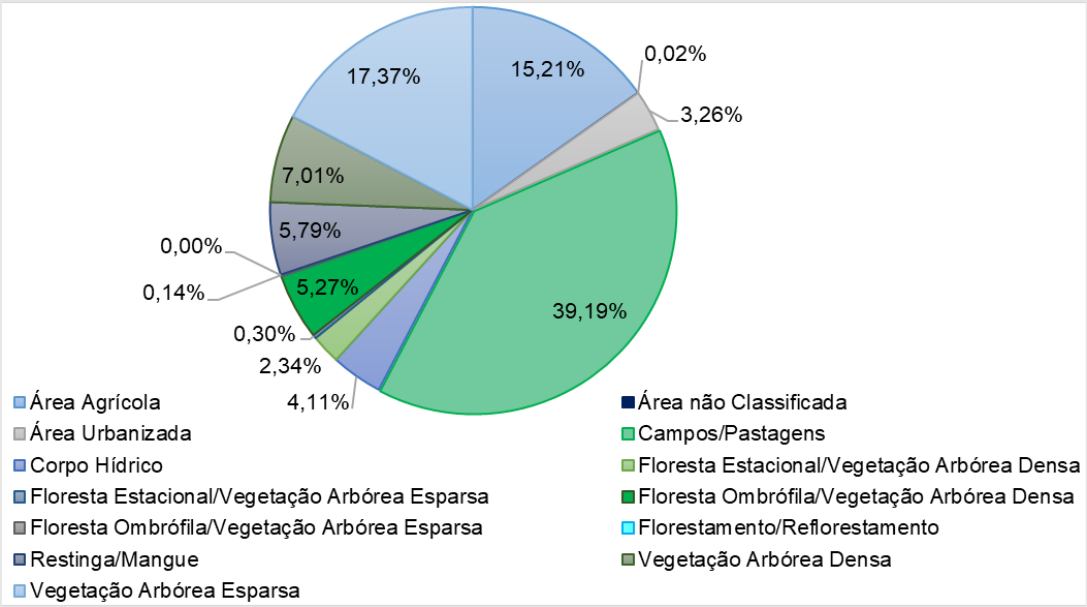
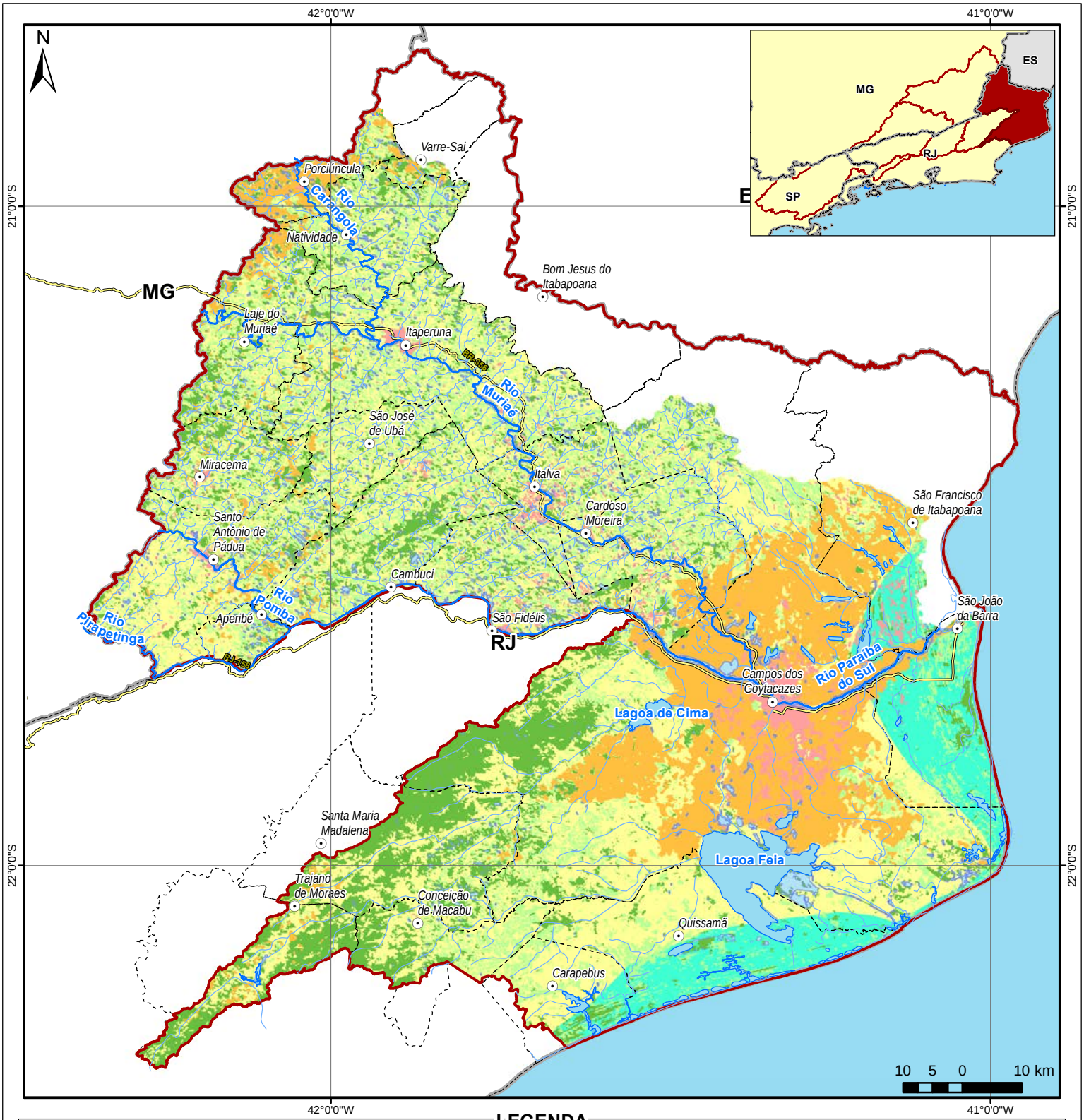


Figura 3.1 – Porcentagem de classes de uso do solo na RH-IX em 2011



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Uso e cobertura do solo*

- Corpo Hídrico
- Vegetação Arbórea Densa
- Vegetação Arbórea Esparsa
- Campos/Pastagens
- Restinga/Mangue
- Área Agrícola
- Área Urbanizada
- Área não Classificada

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.7 - Uso e Cobertura do Solo da RH-IX em 2011

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Uso do solo: CEIVAP, 2015
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014

Visando avaliar a modificação dos padrões de ocupação do solo, foi analisado o recorte do mapeamento anual da cobertura e uso do solo do Brasil (PROJETO MAPBIOMAS, 2018), considerando a área da RH-IX. Esse projeto é uma iniciativa que envolve uma rede colaborativa com especialistas nos biomas, usos da terra, sensoriamento remoto, SIG e ciência da computação que utiliza processamento em nuvem e classificadores automatizados, para gerar uma série histórica de mapas anuais de cobertura e uso da terra do Brasil.

Os mapas de cobertura e uso do solo do MapBiomas são produzidos a partir da classificação pixel a pixel de imagens dos satélites Landsat. Todo processo é feito com extensivos algoritmos de aprendizagem de máquina (*machine learning*) através da plataforma Google Earth Engine, que oferece imensa capacidade de processamento na nuvem. Para facilitar a parametrização dos algoritmos e a organização de todas as etapas de processamento, foram utilizadas 556 cartas de 1 x 1,5 (lat/long) do IBGE.

O Quadro 3.5 apresenta a quantificação do Uso do Solo na RH-IX em 2018, segundo a classificação do Projeto MapBiomas. Observa-se que, ao comparar o estudo do uso do solo realizado com base de 2011 com este mais atual, as áreas de pastagem permanecem predominando na bacia, podendo ser possível inferir, inclusive, que este tipo de uso aumentou, ocupando, atualmente, 71,24% da área total da RH-IX, uma vez consideradas as classificações de “Pastagem” e “Mosaico de Agricultura e Pastagem”. De acordo com esse estudo, o segundo tipo preponderante na bacia refere-se à formação florestal, representando cerca de 12,54% da área total, situação similar a apresentada no estudo realizado em 2011. As áreas urbanizadas, que no estudo de 2011 configurava 3,26%, neste estudo apresenta ocupação de cerca de 1,25% da RH-IX, segundo a denominação de “Infraestrutura Urbana”. Por fim, a classe referente ao reflorestamento, que no estudo anterior apresentava valor nulo, neste estudo, ocupa uma área de 0,02% desta região, a qual está classificada como “Floresta Plantada”.

Quadro 3.5 – Quantificação do Uso do Solo na RH-IX em 2018

Classe	Área (km²)	Área (%)
Formação Florestal	1.443,84	12,54
Mangue	5,38	0,05
Floresta Plantada	2,07	0,02
Apicum	1,03	0,01
Afloramento Rochoso	10,74	0,09
Outra Formação Natural não Florestal	66,82	0,58
Pastagem	6.912,00	60,05
Cultura Anual e Perene	1.056,49	9,18
Cultura Semi-Perene	0,03	0,00
Mosaico de Agricultura e Pastagem	1.287,96	11,19
Praia e Duna	263,85	2,29
Infraestrutura Urbana	143,94	1,25
Mineração	0,13	0,00
Outra Área não vegetada	7,19	0,06
Rio, Lago e Oceano	308,13	2,68
Total	11.509,60	100,00

Fonte: Adaptado de Projeto MapBiomas (2018).

A Figura 3.2 apresenta a porcentagem de classes de uso do solo na RH-IX, em 2018.

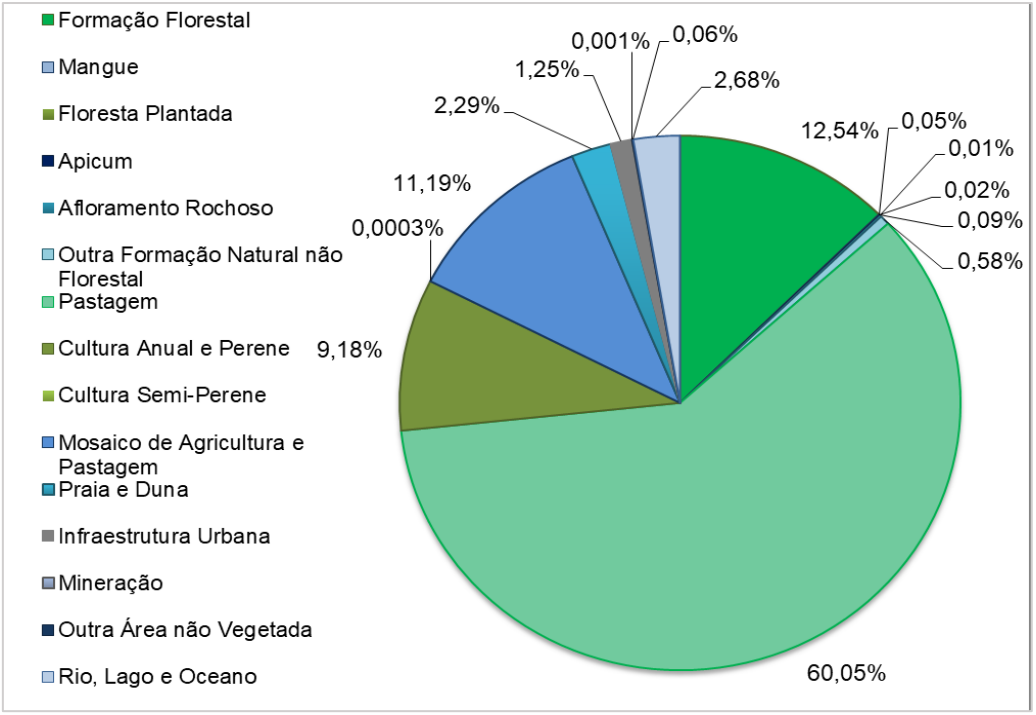
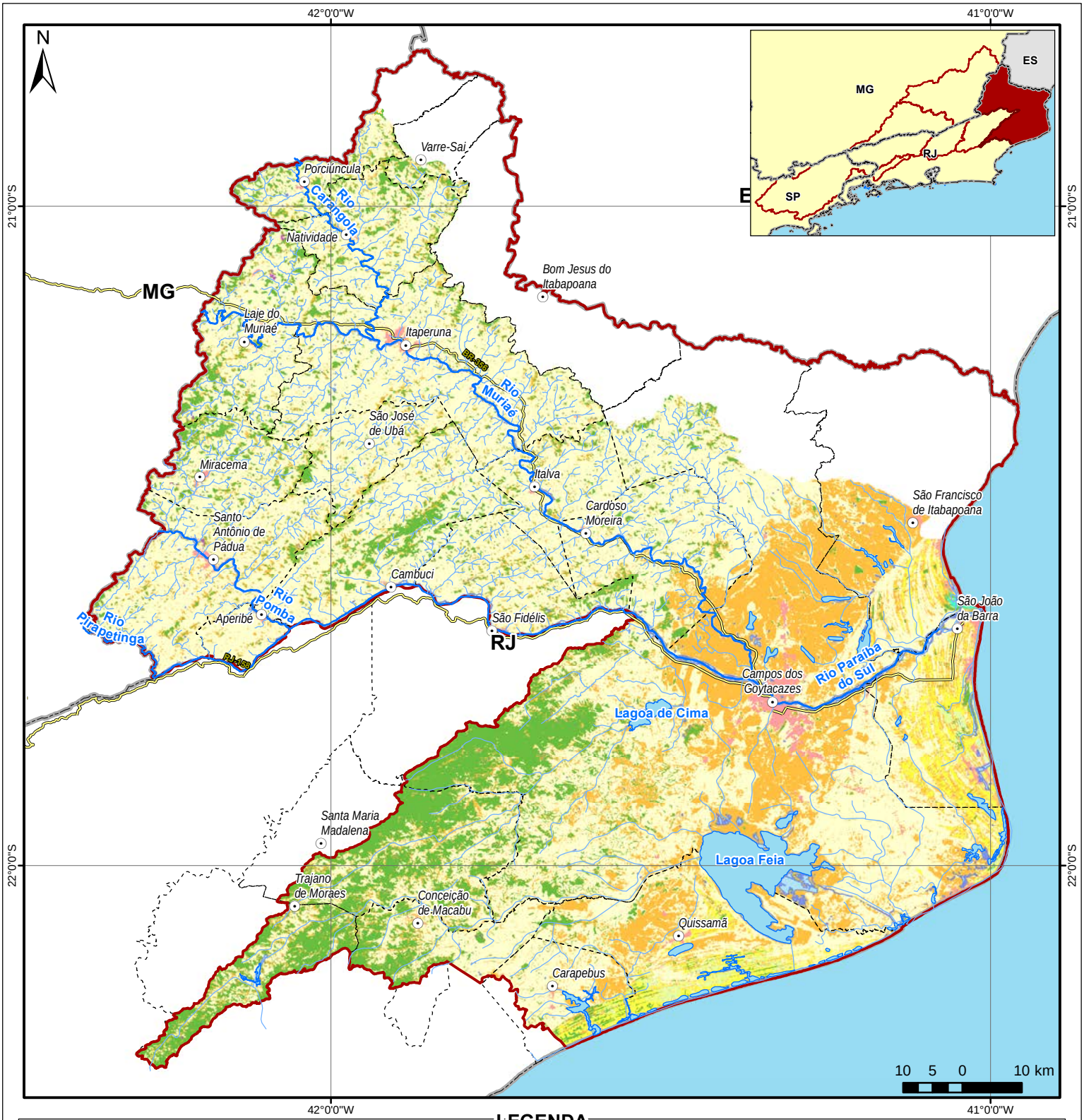


Figura 3.2 – Porcentagem de classes de uso do solo na RH-IX em 2018

O Mapa 3.8 apresenta o uso e cobertura do solo na RH-IX em 2018. Ao comparar este mapa com o Mapa 3.7, observa-se que a imagem se apresenta bastante similar a ilustrada no estudo de 2011, com grandes áreas de pastagem e agricultura, principalmente, na porção sul da RH-IX. Também, verifica-se que as áreas urbanas dos municípios de Campos dos Goytacazes, Italva e Itaperuna não apresentam nítida alteração quando comparado ao mapa do estudo anterior.

Destaca-se que no Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro (2018), a RH-IX apresentou a maior presença de áreas de potencialidade ambiental para restauração florestal (75,81%), totalizando cerca de 157.000 hectares. Apesar da quantidade de terras disponíveis, trata-se da região com o menor percentual de áreas com alta a muito alta potencialidade ambiental para restauração florestal (22,07%). Esse fator se deve à expressiva fragmentação florestal dessa porção territorial, e, com isso, ao baixo potencial de regeneração natural e à baixa condição de oferta hídrica, associada a aspectos climáticos locais.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Uso e cobertura do solo*

- Formação Florestal
- Mangue
- Apicum
- Afloramento Rochoso
- Outra Formação Natural não Florestal
- Praia e Duna
- Floresta Plantada
- Pastagem
- Cultura Semi-Perene/Cultura Anual e Perene/Mosaico de Agricultura e Pastagem
- Infraestrutura Urbana
- Mineração
- Outra Área não Vegetada
- Rio, Lago e Oceano

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

Mapa 3.8 – Uso e Cobertura do Solo na RH-IX em 2018

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Uso do solo: MapBiomas, 2018
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014

3.3 Aspectos Bióticos

Neste item é apresentado os aspectos bióticos da RH-IX como as Unidades de Conservação e a cobertura vegetal da região.

3.3.1 Unidades de Conservação

De acordo com a Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), "*Unidade de Conservação é o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção*". Neste sentido, o SNUC instituiu duas categorias de UCs:

1. Unidades de Proteção Integral (PI): manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais; e
2. Unidades de Uso Sustentável (US): exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

Em relação à RH-IX, o Quadro 3.6 apresenta as categorias das Unidade de Conservação existentes na região e suas respectivas áreas de abrangência. Destaca-se que para calcular a extensão das áreas por categoria, foi gerado um arquivo sem sobreposições, tendo em vista que as Unidades de Conservação sobrepostas na RH-IX e o cálculo da base completa de UCs levaria a uma superestimativa de área. Dessa forma, onde havia polígonos sobrepostos com níveis de proteção diferenciados, utilizou-se como critério a manutenção das Ucs com maior restrição de uso, ou seja, Proteção Integral.

Quadro 3.6 – Categorias das Unidade de Conservação existentes na RH-IX

PI (km²)	US (km²)	Total Protegido (km²)	% da RH com UC de PI	% da RH com UC de US	% da Rh com UC
626,67	456,07	1.082,74	5,44	3,96	9,41

Fonte: SIGA-CEIVAP (2018); ICMBIO (2019); MMA (2019); INEA (2019).

Além disso, foram identificadas 58 Unidades de Conservação de Uso Sustentável (18) e de Proteção Integral (40) conforme apresentado no Quadro 3.7. Destaca-se que 5,44% da área total de Ucs são representadas por PI e 3,96% representadas por UC.

Quadro 3.7 – Unidades de Conservação Identificadas na RH-IX e os respectivos municípios das RH-IX interceptados

Tipo de UC	ID	Nome UC
PI	54	MONA da Floresta de Itaperu
	55	MONA da Serra da Bolívia
	60	PARNA Restinga de Jurubatiba
	62	PES da Lagoa do Açu
	68	PES do Desengano
	74	PNM da Pedra Preta
	86	RPPN Águas Claras I
	87	RPPN Águas Claras II
	92	RPPN Boa Vista e Pharol
	102	RPPN Douglas Vieira Soares
	108	RPPN Fazenda Caruara
	123	RPPN Frilson Matheus Vieira
	146	RPPN Refúgio do Bugio
	182	RPPN Valério Cardoso Furtado
	185	REVIS da Ventania
	186	REVIS do Chauá
	187	REVIS do Sagui da Serra Escuro
	188	REVIS Monte Alegre (Alírio Braz)
	203	PNM da Restinga de Carapebus
	206	MONA São Simão
	243	REVIS Luiz Carlos Boechat de Bragança
	244	REVIS das Orquídeas
	245	MONA Ribeirão do Campo
	257	PNM das Piabas
	258	ESEC do Monte Cristo

Tipo de UC	ID	Nome UC
	260	PNM Dr. Milne Ribeiro
	262	PNM Terraços Marinhos
	267	MONA da Pedra Redonda
	268	PNM Viçosa
	269	REVIS do Ingá
	270	PEM de São José de Ubá
	275	MONA da Serra das Frecheiras
	290	Parque Natural da Mata Atlântica
	291	PNM Dr. Walquer Oliveira de Souza
	292	PE São Luiz Gonzaga de Natividade
	295	MONA da Água Santa
	299	MONA da Serra da Ventania e da Bandeira
	321	REVIS Bela Vista Paraíso
	323	PNM Morro da Moringa
	347	RPPN Bugios da Boa Esperança I
US	5	APA da Lagoa de Cima
	6	APA da Serra da Bolívia
	11	APA de Miracema
	12	APA Raposo
	16	APA Waldeir Gonçalves - Serra do Itaóca
	100	RPPN da Cabeceira do Cafôfo
	149	RPPN Reserva Córrego Vermelho
	150	RPPN Reserva Florestal Engenheiro João Furtado de Mendonça
	156	RPPN Santa Dulce de Cima
	202	FLOEST José Zago
	205	APA da Carapeba Boa
	207	APA da Perdição
	246	APA do Procura
	256	APA Lagamar
	259	ARIE do São Henry
	261	APA Lagoa Ribeira
	298	APA do Triunfo
	322	APA Municipal Preguica de Coleira

Fonte: SIGA-CEIVAP (2018); ICMBIO (2019); MMA (2019); INEA (2019).

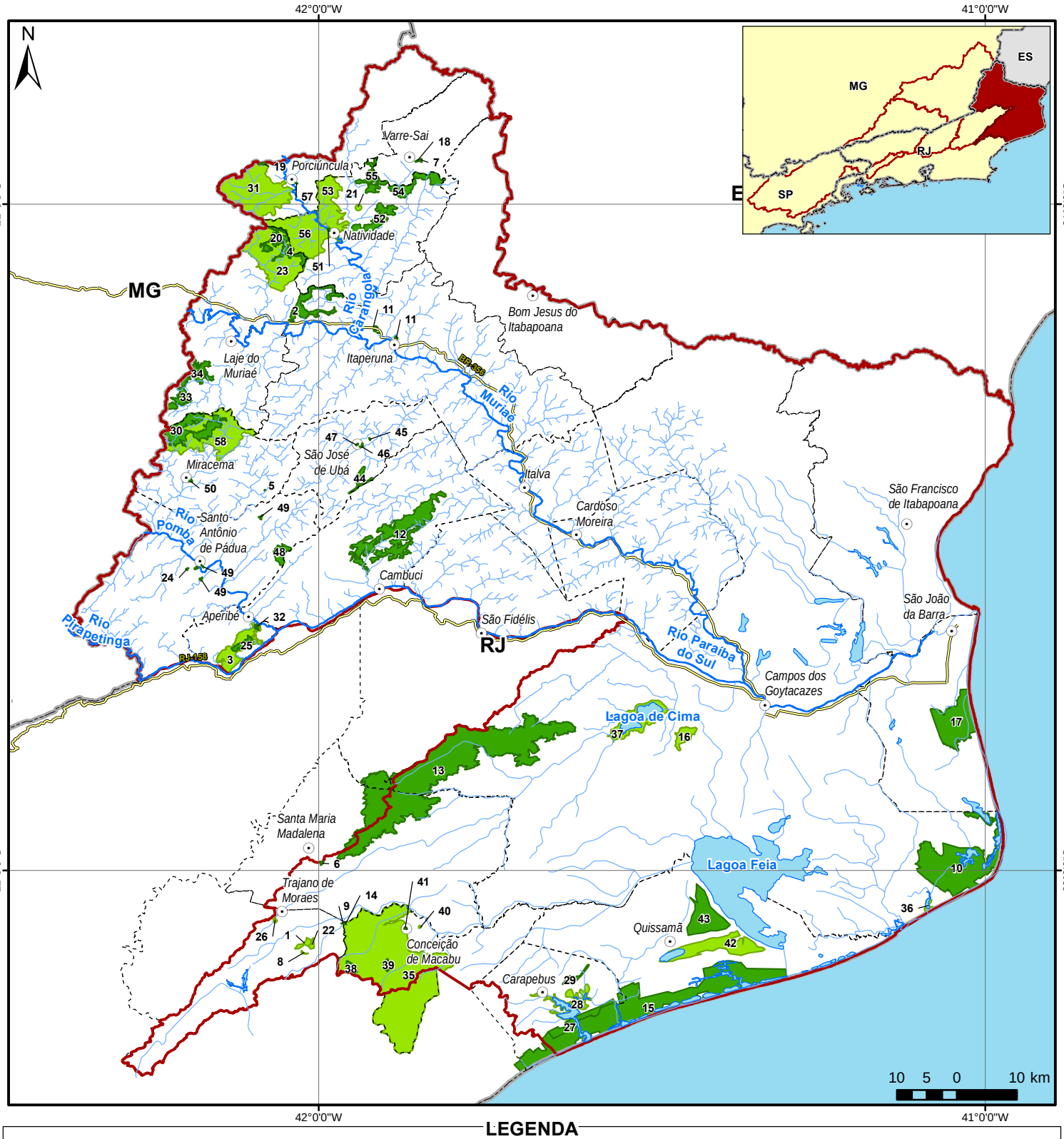
Salienta-se que o Parque Estadual do Desengano se constitui no último remanescente florestal contínuo de expressiva extensão do Norte Fluminense. Abrange os municípios de Santa Maria Madalena, Campos dos Goytacazes e

São Fidélis e seu nome faz alusão ao ponto culminante da unidade, a Pedra do Desengano.

O Parque Nacional Restinga Jurubatiba, também situado no norte do Estado do Rio de Janeiro, englobando áreas de Macaé, Carapebus e Quissamã, possui 44 km de praias, sendo que neste trecho existem 18 lagoas costeiras de rara beleza e de grande interesse ecológico. O Parque é um abrigo para diversas espécies de fauna e flora das restingas que em outros locais do país estão em risco de extinção. Já foram, inclusive, encontradas novas espécies na área da Unidade. No que concerne à RH-IX, apenas o município de Carapebus é contemplado.

Ainda no âmbito das UCs, o Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro (2018), o Rio de Janeiro apresenta cerca de 1.373.264 hectares de cobertura florestal, o que equivalente a 32,34% de sua área total, conforme mapeamento. Destaca-se que o Atlas ainda apresenta o levantamento das UCs federais, estaduais e municipais do Rio de Janeiro, bem como as Áreas de Interesse de Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) em Unidades de Conservação e as áreas prioritárias para restauração florestal visando à proteção de mananciais nas Unidades de Conservação. Especificamente para a RH-IX, foi identificado 89,62% da área das UCs em AIPMs ou 108.243 hectares, território representado por 47 UCs.

Por fim, o Mapa 3.9 apresenta as Unidades de Conservação existentes na RH-IX. É possível observar que as UCs se concentram mais nas proximidades da delimitação da bacia, tais como: PES da Lagoa do Açu, PARNA Restinga de Jurubatiba, RPPN Refúgio do Bugio, PES do Desengano, APA da Serra da Bolívia, RVS da Ventania e APA Raposo.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Unidade de Conservação*

- Proteção Integral
- Uso Sustentável

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.9 - Unidades de Conservação na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014
- Unidades de Conservação: ICMBio, 2019; MMA, 2019; Siga-Ceivap, 2020; INEA (RJ), 2020

3.3.2 Cobertura Vegetal

Com base no diagnóstico de uso e ocupação do solo, realizado por CEIVAP (2015) foram analisadas as ocupações das faixas marginais de corpos d'água, considerando 30 metros para todos os cursos d'água, 100 metros para os reservatórios, e 50 metros para as nascentes. Para fins de avaliação da situação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) de faixas marginais, as classes de uso do solo e cobertura vegetal foram agrupadas em Áreas Naturais e Áreas Antrópicas. O grau de degradação das faixas marginais foi classificado como "baixo, "moderado", "alto" e "muito alto", conforme metodologia proposta por Salamene et al. (2011), sendo que:

1. Baixo grau de degradação: igual ou superior a 75% de Áreas Naturais;
2. Moderado grau de degradação: entre 75% e 50% de Áreas Naturais;
3. Alto grau de degradação: entre 50% e 25% de Áreas Naturais;
4. Muito alto grau de degradação: igual ou inferior a 25% de Áreas Naturais.

Na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, o grau de antropização das faixas marginais é de 51,33% o que corresponde a um alto grau de degradação. Já em relação à RH-IX, as classes de uso do solo e os graus de degradação resultantes da análise realizada são apresentados no Quadro 3.8.

Quadro 3.8 – Grau de conservação das faixas marginais de rios existentes na RH-IX

Classes	Área		Grau de Antropização
	km²	%	
Área Agrícola	44,59	7,774	**39,45%** Moderado grau de degradação
Área Urbanizada	6,79	1,184	
Campos/Pastagens	174,89	30,490	
Corpo Hídrico	224,18	39,084	60,55%
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Densa	2,71	0,472	
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Esparsa	0,31	0,054	
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa	5,25	0,915	
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Esparsa	0,10	0,017	

Classes	Área		Grau de Antropização
	km²	%	
Restinga/Mangue	29,79	5,194	
Vegetação Arbórea Densa	33,68	5,872	
Vegetação Arbórea Esparsa	51,28	8,940	
Área não classificada	0,02	0,003	
Total	573,59	100,000	

Legenda

Classes de usos antrópicos

Classes de usos naturais

Fonte: Adaptado de CEIVAP, 2015.

Conforme apresentado no Quadro 3.8, de acordo com Salamene et al. (2011), as faixas marginais da RH-IX estão classificadas como degradação moderada, pois apresentam 39,45% de áreas antropizadas, as quais estão sendo utilizadas, predominantemente, como campos/pastagens (174,8 km²). Por outro lado, as áreas de faixas marginais protegidas representam 21,5% da área total, sendo desconsiderado deste valor a área de corpo hídrico, que representa 39,1% (Figura 3.3).

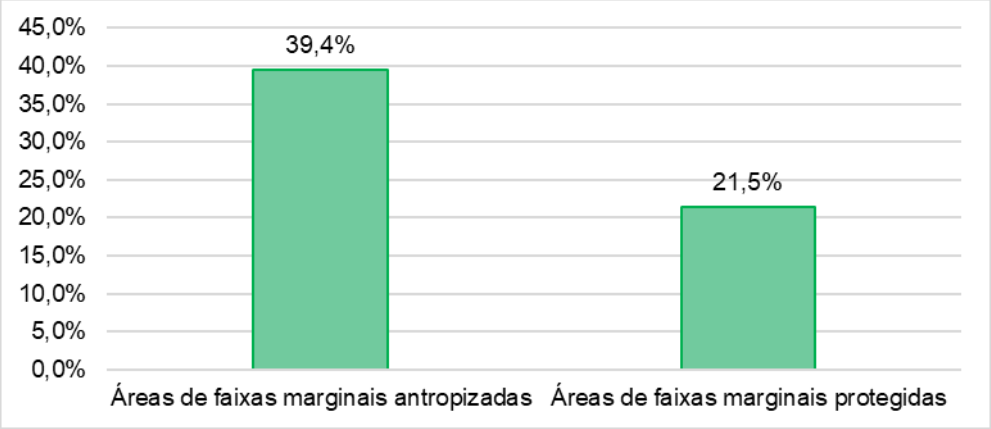


Figura 3.3 – Percentual de degradação das faixas marginais na RH-IX

3.3.3 Ecossistemas Aquáticos

O monitoramento de ecossistemas aquáticos é uma importante ferramenta para a gestão ambiental, pois fornece informações que contribuem para diagnosticar a qualidade das águas lóticas e lênticas, possibilitando identificar os principais impactos responsáveis pela degradação dos recursos hídricos (BUZELLI &

CUNHA-SANTINO, 2013). Neste contexto, a biota aquática da região se destaca com as análises fitoplanctônicas, de macrófitas e de ictiofauna.

Com relação aos fitoplanctons, segundo CEIVAP (2015), os problemas que podem ser causados por proliferações excessivas de cianobactérias também conhecidas como “florações” são vários. Dos problemas que podem apresentar é possível destacar o gosto e odor desagradáveis à água, a produção de cianotoxinas (hepato e neurotoxinas), o prejuízo ao tratamento de água para abastecimento, as variações de oxigênio dissolvido com aumento das concentrações no período diurno e depleção no período noturno podendo resultar em mortandades de peixes, a interferência na paisagem e em atividades aquáticas e a redisponibilização de fósforo sedimentado, com possíveis alterações do nutriente limitante.

Além das florações de cianobactérias, a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul é afetada pelo desenvolvimento de extensas colonizações de macrófitas aquáticas. Conforme CEIVAP (2012), os principais fatores identificados como propiciadores do crescimento de plantas aquáticas foram – eutrofização (principalmente por fósforo) e mudança da hidrodinâmica (criação de reservatórios para geração de energia, “polders” para rizicultura e canais e diques), introdução de espécies exóticas (gramíneas usadas em pastagens e espécies de macrófitas originadas de aquários/pisciculturas), uso do solo em APPs.

Consequentemente, na RH-IX, também foram mapeadas colonizações de macrófitas. Além das características naturais da baixada, do aporte de nutrientes tanto de agricultura como oriundo de esgotos domésticos, modificações na hidrodinâmica também propiciam a proliferação de plantas aquáticas na região. Conforme CEIVAP (2012), estas colonizações mapeadas, que ocorrem nas lagoas e canais, além de numerosas são extensas e mistas (com presença de numerosas espécies). Em alguns trechos foi observada, no entanto, dominância das espécies emergentes *Typha dominguensis, Paspalum repens, Oxycarium cubense, Eichhornia crassipes, Eichhornia azurea* e das espécies submersas *Potamogeton natans* e *Egeria densa*. As colonizações com maiores áreas

estimadas ocorreram no Rio Ururaí/Lagoa Feia (2,733 km^2, no período chuvoso de 2011), na Lagoa do Campelo (2,612 km^2, no período seco de 2004) e no Rio Macabu (1,083 km2 no período seco de 2011).

Por fim, com relação a ictiofauna, identificam-se espécies migradoras, exóticas e as ameaçadas de extinção. Das espécies migradoras, um aspecto que deve ser destacado acerca da ecologia da ictiofauna local é a atividade de migração devido a presença de empreendimentos de geração elétrica (BONETTO & CASTELLO, 1985; AGOSTINHO et. al, 2003). Espécies migradoras realizam deslocamentos que antecedem a reprodução. Estes deslocamentos podem se limitar a trechos reduzidos do canal principal ou de tributários, caracterizando pequenos migradores.

Das espécies exóticas, destaca-se na região a introdução de diversas espécies. Considerando os impactos gerados por invasões bióticas sobre a biodiversidade e sobre a estrutura socioeconômica (PIMENTEL et al., 2000 apud CEIVAP 2015), este fenômeno situa-se entre algumas das principais preocupações ambientais do presente (MOONEY, 1999 apud CEIVAP 2015). Uma vez introduzidas, as formas exóticas ou alóctones tendem a se mostrar de difícil controle e, embora não haja uma quantificação precisa dos impactos que estes organismos causam direta ou indiretamente no ecossistema invadido, não restam dúvidas que sua atuação tende a se mostrar, em diferentes magnitudes, danosa à biota nativa. Destaca-se que o Quadro 3.9 apresenta algumas espécies migradoras e exóticas identificadas na região.

Quadro 3.9 – Espécies migrados e exóticas identificadas

Migradores	Exóticos
Prochilodus lineatus	*Cyprinus carpio*
P. vimboides	*Piaractus mesopotamicus*
Leporinus conirostris	*Salminus maxilosus*
Bryconinsignis	*Clarias gariepinus*
Steindachneridion parahybae	*Pimelodus maculatus*
Cyphocharax gilbert	*Pimelodus fur*
Leporinus copelandii	*Poecilia reticulata*
L. cf. steindachneri	*Cicha sp.*
Hypomasticus thayeri	*Tilapia rendalli*
Leporinus mormyrops	*Oreochromis niloticus*

Migradores	Exóticos
Pachyurus adspersus	*Tilapiae Oreochromis*
Brycon opalinus	

Fonte: CEIVAP (2015).

Por fim, segundo CEIVAP (2015), das espécies consideradas em extinção, as várias interferências na região levam a constante diminuição das espécies, das quais se destacam: a extração de areia, garimpos, ocupação irregular de áreas de preservação permanente e a alteração no regime de vazões e no processo de transporte de sedimentos. O Quadro 3.10 apresenta algumas espécies ameaçadas de extinção identificadas na região.

Quadro 3.10 – Espécies ameaçadas de extinção identificadas

TAXON	CATEGORIA
PEIXES	
Brycon insignis	Criticamente em Perigo
Brycon opalinus	Vulnerável
Hypomasticus thayeri	Vulnerável
Pseudotocinclus parahybae	Ameaçada de Extinção
Hyphessobrycon duragenys	Criticamente em Perigo
Steindachneridion parahybae	Criticamente em Perigo
Taunaia bifaciata	Vulnerável
Prochilodus vimboides	Ameaçada de Extinção
Pogonopoma parahybae	Criticamente em Perigo
Phallotorhynus fasciolatus	Em perigo
Delturus parahybae	Criticamente em Perigo
Characidium lagosantensis	Vulnerável
QUELÔNIO	
Mesoclemmys hogei	Em perigo
CRUSTÁCEO	
Macrobrachium carcinus	Vulnerável
Atya gabonensis	Vulnerável
Atya scabra	Vulnerável
MOLUSCO	
Diplodon dunkerianus	Em perigo
Diplodon expansus	Vulnerável
Diplodon fontainianus	Em perigo

Fonte: CEIVAP (2015).

3.4 Aspectos Socioeconômicos

Neste item são apresentados os aspectos socioeconômicos da RH-IX, tais como: população, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), análise das alternativas do crescimento demográfico, evolução das atividades produtivas e o diagnóstico institucional dos municípios.

3.4.1 População

Os levantamentos e estudos sobre a população residentes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, bem como a caracterização da socioeconomia nesta região, foram baseados nos censos demográficos e séries históricas e estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Segundo apresentado pelo CEIVAP (2015), em 2010 os municípios total ou parcialmente incluídos na bacia - doravante simplificadamente denominados “municípios da bacia” - tinham uma população de 8,5 milhões de habitantes, dos quais 47% (4,0 milhões) em São Paulo, 34% (2,8 milhões) no Rio de Janeiro e 19% (1,6 milhão) em Minas Gerais.

Na RH-IX foi levantada uma população total de 834.919, onde 715.176 são habitantes urbanos e 119.743 são habitantes rurais. O Quadro 3.11 apresenta a população rural e urbana por município da RH-IX.

Quadro 3.11 – População por município da RH-IX

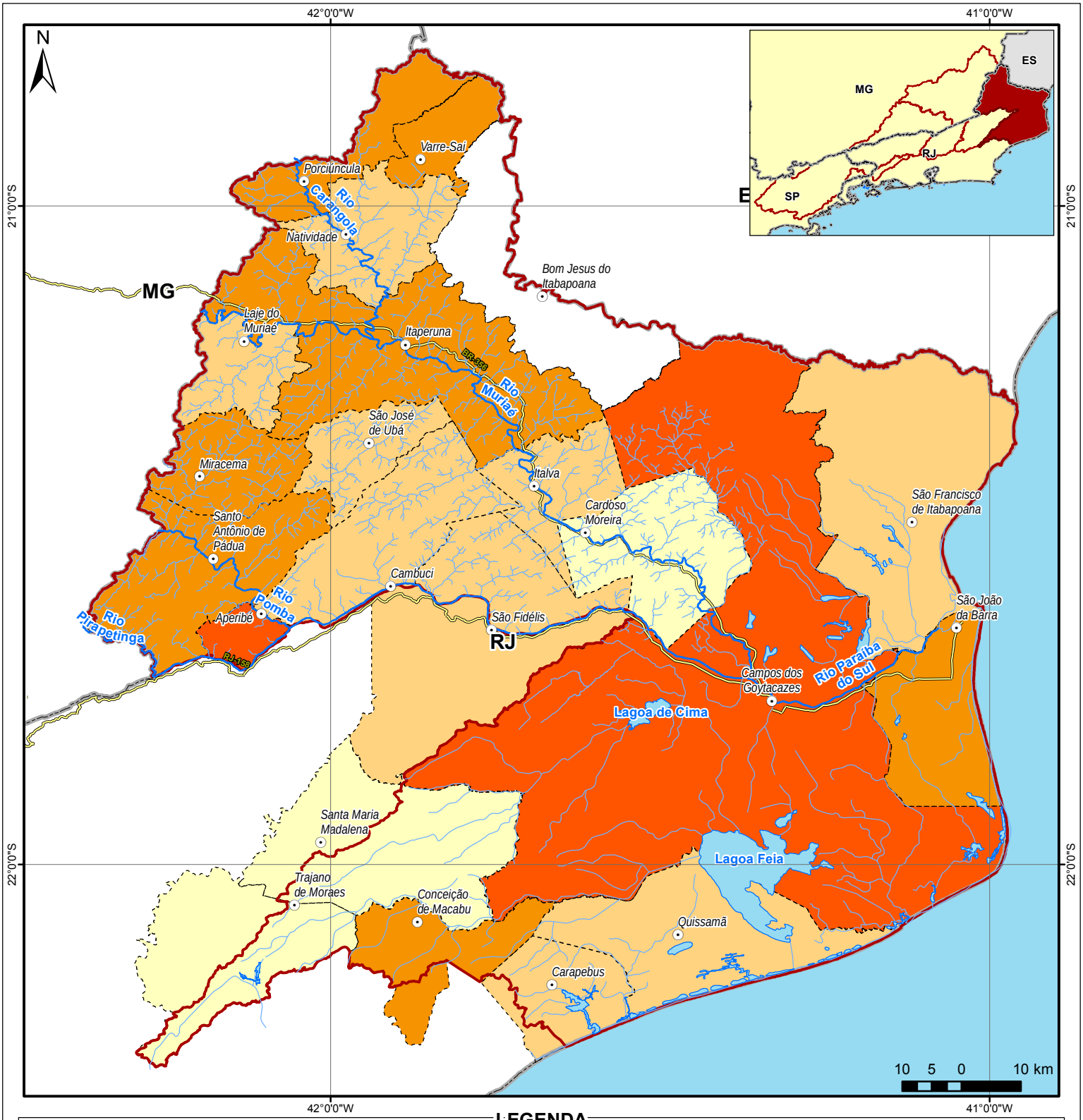
Municípios	População Rural (hab)	População Urbana (hab)	Total (hab)
Aperibé	1.335	8.878	10.213
Cambuci	3.535	11.292	14.827
Campos dos Goytacazes	42.176	410.274	452.450
Carapebus	2.424	10.542	12.966
Cardoso Moreira	3.843	8.757	12.600
Conceição de Macabu	2.507	18.337	20.844
Italva	3.821	10.242	14.063
Itaperuna	7.473	88.368	95.841
Laje do Muriaé	1.850	5.637	7.487
Miracema	2.102	24.741	26.843
Natividade	3.036	12.046	15.082
Porciúncula	1.860	12.479	14.339
Quissamã	7.246	12.996	20.242

Municípios	População Rural (hab)	População Urbana (hab)	Total (hab)
Santa Maria Madalena	2.626	1.053	3.679
Santo Antônio de Pádua	9.489	31.100	40.589
São Fidélis	2.318	6.431	8.749
São Francisco de Itabapoana	7.711	9.539	17.250
São João da Barra	7.054	25.693	32.747
São José de Ubá	3.905	3.098	7.003
Trajano de Moraes	2.806	3.265	6.071
Varre-Sai	624	408	1.032

Fonte: IBGE, 2010.

3.4.2 Demografia

No geral, a população do conjunto dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul cresceu entre 2000 e 2010 em ritmo semelhante ao do Estado do Rio de Janeiro como um todo (0,9%) a.a. O Mapa 3.10 apresenta a densidade demográfica da RH-IX. Observa-se que as maiores populações se concentram na região de Campos dos Goytacazes e Aperibé, com uma faixa entre 100,0 a 299,9 hab/km². Os municípios de Varre-Sai, Porciúncula, Itaperuna, Miracema, Santo Antônio de Pádua, São João da Barra e Conceição de Macabu apresentam densidade demográfica com faixa entre 50,0 e 99,9 hab/km².



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Densidade demográfica (hab/km²)*

- ≤ 24,9
- 25,0 - 49,9
- 50,0 - 99,9
- 100,0 - 299,9

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.10 - Densidade populacional na RH-IX, em 2010

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014
- Densidade Demográfica: IBGE, 2010

3.4.3 Índice de Desenvolvimento Humano

Diferentemente da perspectiva do crescimento econômico, que vê o bem-estar de uma sociedade apenas pelos recursos ou pela renda que ela pode gerar, a abordagem de desenvolvimento humano procura olhar diretamente para as pessoas, suas oportunidades e capacidades. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida resumida do progresso a longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde. O objetivo da criação do IDH foi o de oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento (PNUD, 2019).

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, foi possível identificar o índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) na RH-IX relacionando-o com a renda, longevidade e educação com ano base de 2010 (Quadro 3.12).

Quadro 3.12 – IDHM da RH-IX

Municípios	IDHM 2010	IDHM Renda 2010	IDHM Longevidade 2010	IDHM Educação 2010
Aperibé	0,692	0,67	0,785	0,631
Cambuci	0,691	0,672	0,809	0,608
Campos dos Goytacazes	0,716	0,715	0,830	0,619
Carapebus	0,713	0,699	0,805	0,644
Cardoso Moreira	0,648	0,653	0,782	0,534
Conceição de Macabu	0,712	0,698	0,806	0,642
Italva	0,688	0,692	0,792	0,595
Itaperuna	0,73	0,716	0,837	0,649
Laje do Muriaé	0,668	0,649	0,800	0,575
Miracema	0,713	0,696	0,805	0,646
Natividade	0,730	0,707	0,806	0,683
Porciúncula	0,697	0,698	0,802	0,606
Quissamã	0,704	0,698	0,821	0,61
Santa Maria Madalena	0,668	0,672	0,797	0,556
Santo Antônio de Pádua	0,718	0,709	0,806	0,648
São Fidélis	0,691	0,685	0,787	0,611
São Francisco de Itabapoana	0,639	0,618	0,791	0,533
São João da Barra	0,671	0,686	0,800	0,551
São José de Ubá	0,652	0,633	0,798	0,548
Trajano de Moraes	0,667	0,668	0,813	0,547

Municípios	IDHM 2010	IDHM Renda 2010	IDHM Longevidade 2010	IDHM Educação 2010
Varre-Sai	0,659	0,636	0,81	0,555
MÉDIA	**0,692**	**0,685**	**0,805**	**0,603**
MEDIANA	**0,692**	**0,689**	**0,805**	**0,609**

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2019).

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2019), o IDHM brasileiro considera as mesmas três dimensões do IDH Global – longevidade, educação e renda, mas vai além: adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios e regiões metropolitanas brasileiras. As faixas de avaliação do IDHM, segundo PNUD são as seguintes:

- IDHM < 0,499 muito baixo
- 0,500 > IDHM < 0,599 baixo
- 0,600 > IDHM < 0,699 médio
- 0,700 > IDHM < 0,799 alto
- 0,800 > IDHM muito alto

De acordo com estas faixas, todos os municípios da RH-IX têm IDHM total na faixa de médio ou alto. Apenas para o IDHM Educação, alguns municípios têm índices baixos, a saber: Cardoso Moreira, Italva, Laje do Muriaé, Quissamã, Santa Maria Madalena, São João da Barra, São José de Ubá, Trajano de Moraes e Varre-Sai.

3.4.4 Diagnóstico institucional dos Municípios e de suas capacidades econômico-financeiras

A avaliação das condições institucionais dos municípios e de suas capacidades econômico financeiras será realizada com base na avaliação das condições de geração de riqueza (PIB e VAB municipais) e com base no Índice Firjan de Gestão Fiscal (2019). O detalhamento destas informações está disposto nos itens a seguir.

3.4.4.1 Condições do PIB Municipal

O PIB dos municípios para o ano de 2015 é apresentado a partir do somatório dos VABs municipais dos setores produtivos de agropecuária, indústria, serviços acrescidos do VAB do setor público que corresponde a impostos, taxas, subsídios, relativos à produção de bens e serviços). O VAB representa o valor da produção nos diversos setores, a saber:

1. VAB Agropecuário - setor primário da economia: agricultura, pecuária, pesca, extração vegetal;
2. VAB Industrial- setor secundário da economia: indústria e extração mineral;
3. VAB Serviços - setor terciário: serviços (hotéis, restaurantes, turismo, etc.), comércio, transportes, comunicação, exceto o que foi denominado por administração pública: administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social;
4. VAB Administração Pública: serviços vinculados à administração, defesa, educação e saúde públicas, e seguridade social.

O PIB dos municípios para o ano de 2015 é apresentado no Quadro 3.10 a partir do somatório dos VABs municipais dos setores produtivos de agropecuária, indústria, serviços acrescidos do VAB do setor público que corresponde a impostos, taxas, subsídios, relativos à produção de bens e serviços.

Quadro 3.13 – Evolução dos PIBs Municipais da RH-IX

Municípios	VAB Agropec	VAB Industrial	VAB Serviços	VAB SetorPublico	PIB Municipal
Aperibé	7.226	12.404	53.001	73.891	146.522
Cambuci	49.868	31.722	75.151	103.672	260.413
Campos dos Goytacazes	195.055	18.227.086	11.355.320	3.438.369	33.215.830
Carapebus	8.248	236.113	146.490	133.335	524.186
Cardoso Moreira	21.854	25.502	48.061	96.092	191.509
Conceição de Macabu	11.081	10.753	112.364	153.242	287.440
Italva	19.738	87.543	97.836	106.082	311.199
Itaperuna	64.112	302.202	1.184.477	625.322	2.176.113
Laje do Muriaé	9.769	17.271	28.258	58.373	113.671
Miracema	15.209	32.359	195.155	181.810	424.533
Natividade	14.608	13.179	77.344	106.217	211.348
Porciúncula	18.218	21.925	126.845	129.837	296.825
Quissamã	24.793	1.449.280	652.079	252.770	2.378.922
Santa Maria Madalena	14.407	8.892	42.965	82.224	148.488
Santo Antônio de Pádua	35.374	178.408	452.872	268.285	934.939
São Fidélis	62.782	131.079	240.327	239.367	673.555
São Francisco de Itabapoana	206.025	86.224	521.575	285.254	1.099.078
São João da Barra	47.120	4.209.694	2.339.157	407.326	7.003.297
São José de Ubá	46.642	8.895	49.506	55.724	160.767
Trajano de Moraes	25.334	6.859	50.518	80.220	162.931
Varre-Sai	22.013	10.194	42.137	78.692	153.036

Proporção da participação do PIB Municipal no PIB do conjunto de municípios da RH-IX

Fonte: IBGE.

É possível observar que os municípios de Campos dos Goytacazes e São João da Barra apresentam os maiores PIBs da RH-IX, de R$ 33.215.830,00 e R$ 7.003.297,00, respectivamente. Dentre estes municípios destaca-se o setor de indústria para Campos dos Goytacazes e São João da Barra.

3.4.4.2 Índice de Gestão Fiscal

Além da análise do PIB municipal, como forma de verificar a gestão fiscal dos municípios, foi utilizado o Índice Firjan de Gestão Fiscal. Este índice é construído pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Sistema SENAI, SESI, IEL, CIRJ), desde 2013 para praticamente a totalidade dos municípios do Brasil. No ano de 2019, os resultados foram publicados para 5.337 dos 5.570 municípios brasileiros, atingindo o correspondente a 97,8% da população brasileira. Baseado em dados oficiais fornecidos pelas próprias prefeituras e disponibilizadas anualmente pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN), por meio do Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro.

As informações são prestadas pelas prefeituras municipais em atendimento a Lei de Responsabilidade Fiscal, artigos 48 e 51 (Lei Complementar 101/2000).

De acordo com Firjan (2019), o índice é composto por quatro indicadores:

1. IFGF Autonomia – analisa a relação entre as receitas oriundas da atividade econômica do município e os custos para financiar sua existência;
2. IFGF Gastos com Pessoal – mostra quanto os municípios gastam com pagamento de pessoal em relação ao total da Receita Corrente Líquida.
3. IFGF Liquidez – verifica a relação entre o total de restos a pagar acumulados no ano e os recursos em caixa disponíveis para cobri-los no ano seguinte.
4. IFGF Investimentos – mede a parcela da receita total dos municípios destinada aos investimentos, aqueles que geram bem-estar à população e melhoram o ambiente de negócios.

Os resultados são, por fim, apresentados para o Índice Firjan (global) e para cada um dos indicadores. Os resultados também são classificados por Firjan (2019) em faixas de referência:

1. Resultados acima de 0,8 ponto → Gestão de Excelência
2. Resultados entre 0,6 e 0,8 ponto → Boa Gestão
3. Resultados entre 0,4 e 0,6 ponto → Gestão em Dificuldade
4. Resultados inferiores a 0,4 ponto → Gestão Crítica

Os resultados históricos deste índice, para os municípios da RH-IX, estão dispostos no Quadro 3.14.

Quadro 3.14 – Série histórica IFGF para os municípios da RH-IX

Municípios	Geral 2013	Geral 2014	Geral 2015	Geral 2016	Geral 2017	Geral 2018
Aperibé	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Cambuci	0,4950	0,3879	0,3015	0,3985	0,3470	nd
Campos dos Goytacazes	0,6693	0,7500	0,4999	0,2883	0,2795	0,4683
Carapebus	0,2774	0,2629	0,1116	0,1278	0,0339	0,2215
Cardoso Moreira	0,4901	0,3216	0,2940	0,2800	0,1829	0,4579

Municípios	Geral 2013	Geral 2014	Geral 2015	Geral 2016	Geral 2017	Geral 2018
Conceição de Macabu	0,3586	0,8441	0,7081	0,6923	0,7613	0,7135
Italva	0,4776	0,5916	0,2568	0,4802	0,5981	0,6444
Itaperuna	0,6254	0,5829	0,6101	0,6304	0,6113	0,3826
Laje do Muriaé	0,6521	0,6226	0,4737	0,5410	nd	nd
Miracema	0,4867	0,5529	0,2393	0,2655	0,2634	0,2307
Natividade	0,4453	0,2935	0,3440	0,4389	nd	0,5771
Porciúncula	0,4913	0,5262	0,4600	0,3421	0,3328	0,3886
Quissamã	0,6042	0,3976	0,3886	0,4582	0,4707	0,4590
Santa Maria Madalena	0,5441	0,4519	0,4769	0,3576	0,4002	0,5059
Santo Antônio de Pádua	0,4578	0,5535	0,6415	0,4145	0,4226	0,5536
São Fidélis	0,5309	0,5086	0,6056	0,4033	0,3478	0,4457
São Francisco de Itabapoana	0,5056	0,4281	0,2317	0,3202	0,1624	0,0726
São João da Barra	0,5230	0,4971	0,2630	0,2423	0,5717	0,6617
São José de Ubá	0,7528	0,5323	0,5908	0,4338	0,5729	0,6505
Trajano de Moraes	0,3877	0,3395	0,2556	0,3877	0,4127	0,5140
Varre-Sai	0,4157	0,4442	0,3963	0,2964	0,2827	0,3713

	Gestão de Excelente ou Boa Gestão
nd	Não Diagnosticado

Fonte: FIRJAN (2019).

Observa-se que na RH-IX o município de Conceição de Macabu apresentou gestão considerada como excelente ou boa, conforme a série histórica IFGF de 2014 a 2018, assim como Itaperuna, porém no período de 2013 a 2017. Destaca-se que no ano de 2018, dos 21 municípios inseridos na Bacia do BPS, 8 (oito) apresentaram gestão de excelente ou boa gestão: Conceição de Macabu, Italva, Natividade, Santa Maria de Madalena, Santo Antônio de Pádua, São João da Barra, São José de Ubá e Trajano de Moraes.

3.5 Infraestruturas Hídricas

Especificamente com relação às transposições de águas, os registros históricos mostram um importante esforço dos Comitês, especialmente de suas diretorias, no sentido de alinhamento para questões estratégicas em torno da gestão das transposições na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Na Bacia Federal, há duas transposições em operação: a primeira para a Bacia do Rio Guandu/RJ e segunda para as Bacias PCJ/SP. Ambas têm por circunstância o atendimento indispensável aos centros urbanos das capitais do Estado do Rio de Janeiro e

São Paulo e, no caso do Guandu/RJ, também o abastecimento de um importante polo industrial.

A transposição de águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para a Bacia do Rio Guandu ocorre a partir da captação na Barragem de Santa Cecília, localizada no município de Barra do Piraí, sendo transferido aproximadamente 120 m^3/s de água para a Bacia do Guandu. Esta obra merece destaque pois foi implantada há mais de meio século para atender à empresa Light de geração de energia elétrica. O Sistema Gerador da Light é formado por sete usinas hidrelétricas, sendo composto por cinco usinas geradoras (Ilha dos Pombos, Fontes Nova, Nilo Peçanha, Pereira Passos e Santa Branca) e duas usinas elevatórias (Santa Cecília e Vigário) (ANNEL, 2005).

Segundo a Nota Técnica DIGAT/INEA n° 01/2014, emitida pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro, o sistema de transposição das águas da Bacia do rio Paraíba do Sul para o Guandu constitui a principal fonte de abastecimento público da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), desde a instalação da ETA Guandu, em 1955, além do atendimento a diversos usos na Bacia do rio Guandu. Hoje, 83% da população da Metrópole (ou 9,4 milhões de pessoas) dependem deste manancial, constituindo-se em uma obra estratégica para o seu abastecimento, uma vez que a região metropolitana não dispõe de fontes ou alternativas de bacias hidrográficas viáveis para atender a sua população.

Com relação à transposição do rio Paraíba do Sul para as Bacias PCJ/SP, segundo Cavalcante & Marques (2016), devido à escassez hídrica que ocorreu entre 2014 e 2015 e afetou severamente o Sistema Cantareira (responsável pelo abastecimento de aproximadamente 8,8 milhões de pessoas da Grande São Paulo), a solução encontrada pelo governo paulista foi a de captar água diretamente da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Após inúmeras discussões envolvendo, inclusive, o Supremo Tribunal Federal (STF), foi realizada a construção de um túnel de 15 km, de modo a interligar a represa Atibainha, em Nazaré Paulista (que compõe o Sistema Cantareira) e a represa Jaguari, em Igaratá, afluente da margem esquerda do rio Paraíba do Sul.

A interligação entre as represas Jaguari e Atibainha consiste em um conjunto de instalações para captação de uma vazão média anual de 5,13 m³/s a uma vazão máxima de 8,5 m³/s de água do reservatório Jaguari (Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul) para recalque e adução para o reservatório Atibainha que faz parte do Sistema Cantareira na bacia hidrográfica do sistema PCJ (Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí).

Considerando que as duas transposições estão em operação, no que tange a RH-IX, o CBH-BPSI emitiu, em 29/10/2019, a "*Nota à imprensa – fechamento da foz do Rio Paraíba do Sul*", informando o seguinte:

> A criação da Resolução Conjunta DAEE/IGAM/INEA nº 1382/2015, em que foram feitas mudanças significativas nas operações dos reservatórios com vista unicamente a preservação do abastecimento da capital fluminense e da paulista em detrimento da porção final do Paraíba, não respeitaram nem mesmo a vazão residual ou ecológica do rio, o que manteria a saúde do mesmo e as suas condições naturais mínimas, visando garantir a biodiversidade e a segurança hídrica da região da foz. Além disso, é registrada preocupação quanto às transposições desde a década de 60, pois a foz do rio vem perdendo sua força e, a olhos vistos, o mar vem avançando com grande velocidade (aumento no fenômeno de intrusão salina), tendo em vista que a transferência das águas do rio Paraíba do Sul para outras bacias reduziu significativamente a sua vazão.

Além das transposições realizadas para a Bacia do Rio Guandu/RJ e para as bacias PCJ/SP, há uma transposição para produção de energia elétrica situada na RH-IX (ver localização no Mapa 3.11). De acordo com a Resolução CBH-Macaé n° 61/2016, a transposição ocorre do rio Macabu para o rio São Pedro, o qual é afluente do rio Macaé. O rio Macabu nasce entre os municípios de Trajano de Morais, Bom Jardim, Macaé e Nova Friburgo tendo sua foz na Lagoa Feia. A partir daí, diz-se que este rio, deixou de possuir apenas uma foz, tendo também uma foz intermediária: a Represa de Sodrelândia. Este fato proporciona uma significativa redução da vazão do Rio Macabu, pois em certos períodos do ano, não existe água suficiente no reservatório para verter pela tomada d'água (FREITAS et. al, 2014).

Ainda segundo Freitas et. al (2014), esta barragem e transposição do rio Macabu configuram uma situação potencialmente conflituosa e de problemas ambientais na hidrodinâmica do rio, trazendo desafios enormes para o gerenciamento das águas. Dessa forma, necessita de ajustes institucionais para resolução de

conflitos estabelecendo condições de desenvolvimento na Bacia do Rio Macabu que não sofram com o problema da escassez de recursos hídricos.

Por fim, cabe destacar que o baixo curso do rio Paraíba do Sul, próximo a sua foz, foi alterado por obras de drenagem, a exemplo do ocorrido na região do rio Macaé, com o objetivo de drenar as águas que se acumulavam nas áreas baixas e que representavam uma ameaça à saúde humana (INEA, 2015).

Tendo em vista a importância das transposições para as Regiões Metropolitanas do Rio de Janeiro e da Grande São Paulo, bem como a percepção de que são necessárias avaliações técnicas adicionais acerca dos impactos destas infraestruturas às regiões situadas a jusante, foi constatada na Fase I do PIRH-PS a necessidade de realização de novos estudos. Os objetivos dos novos estudos compreendem, também, a atualização de propostas sobre como estas infraestruturas devem ser melhor geridas, à luz da integração entre as bacias envolvidas, bem como considerando a atual Política Nacional de Recursos Hídricos e os avanços no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Assim, o primeiro programa apresentado no PIRH-PS, denominado de "*Programa 1.1.1 - Compatibilização dos Interesses Internos e Externos da Bacia*", é composto por ações que visam a melhor cooperação entre os entes do sistema. Para isso, esse Programa é composto pelas seguintes ações:

1. Ação 1.1.1.1: Divulgar as informações relativas às questões institucionais e encaminhamentos dos grupos de discussão em formato de notícia ou informe online;
2. Ação 1.1.1.2: Manter a operação da Comissão Especial Permanente (CEPCG) para articulação institucional entre o CEIVAP e o Comitê Guandu;
3. Ação 1.1.1.3: Manter a operação do Grupo Técnico de Articulação Institucional do CEIVAP (GTAI); e
4. Ação 1.1.1.4: Realizar estudo sobre as transposições existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, considerando as condições institucionais, de operação, manutenção e impactos sobre os trechos de jusante.

O presente destaque ao tema “transposições de águas” se faz necessário no presente Diagnóstico e Prognóstico, haja visto a posição hidrográfica da RH-IX corresponder ao trecho mais baixo do curso do Rio paraíba do Sul, mais precisamente a foz do rio. Além disso, a percepção local também é de que ainda não estão suficientemente esclarecidos os impactos das transposições sobre a vazão na foz do Rio Paraíba do Sul e, em especial, aqueles potenciais impactos relativos à quanto a redução da vazão natural favorece o avanço da água do mar e salinização da água doce. Também, acrescenta-se que, como estas posições são fortemente apontadas pelo CBH-BPSI como prioritárias (trata-se da primeira prioridade do CBH), há ação específica sobre o tema no PRH da RH-IX, de forma que seja complementar aos esforços previstos no PIRH-PS do CEIVAP: Ação 1.1.1.2 “Criar e manter Grupo de Trabalho para discussão da transposição do rio Macabu (RH-IX e RH-Macaé)”.

Complementarmente, além das transposições, segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2018), a RH-IX possui 14 (quatorze) aproveitamentos hidrelétricos, sendo dois existentes, a saber: um é do tipo Pequena Central Hidrelétrica (PCH), denominada Macabu, situada no município de Trajano de Moraes, e outro é do tipo Central Geradora Hidráulica (CGH), conhecida como Comendador Venâncio, localizada no município de Laje do Muriaé. Os demais aproveitamentos estão em fase de estudo.

Destaca-se que, apesar de serem menores do que as Usinas Hidrelétricas, a existência de PCHs e CGHs em uma determinada região, podem causar impactos sinérgicos, isto é, quando o impacto total de diferentes projetos excede a mera soma dos impactos individuais (Egler, 2001). Dentre os potenciais impactos destacam-se a modificação da paisagem, a alteração dos parâmetros físicos, químicos e biológicos das águas, riscos de deslizamentos, dentre outros (Batista et. al, 2012).

Segundo CEIVAP (2013), as principais fragilidades identificadas do meio aquático são em virtude dos aproveitamentos hidrelétricos a partir dos efeitos das usinas do rio Pomba e também a implantação de uma série de PCHs, com

destaque para as dos rios Paraibuna, Piabanha, Pomba e Muriaé. Além disso, o estudo também identificou a perda cobertura vegetal e de habitats nestas bacias.

O Mapa 3.11 apresenta a localização da transposição hídrica e dos aproveitamentos hidrelétricos existentes e em estudo na RH-IX.

LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Sub-Bacia

- Rio Carangola
- Rio Itabapoana
- Rio Muriaé
- Rio Pomba
- Médio Vale Inferior do Rio Paraíba
- Baixo Vale do Rio Paraíba

- Transposição*

Aproveitamento Hidrelétrico

- Em Estudo
- Em Operação

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.11 - Localização da transposição hídrica e dos aproveitamentos hidrelétricos existentes e em estudo na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia e das sub-bacias: CEIVAP, 2015
- Aproveitamentos Hidrelétricos: ANEEL, 2020

3.6 Zona Estuarina

Segundo estudo de avaliação da intrusão salina para o Estado do Rio de Janeiro elaborado pela Fundação COPPETEC e executado pelo Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente (2013), um estuário pode ser definido como um corpo d'água costeiro que tem uma ligação livre com o mar, dentro do qual ocorre uma mistura mensurável de água doce de origem terrestre com água salgada do mar e se estende para montante até onde se pode medir efeito de maré nos níveis d'água.

Ainda segundo este estudo, a zona estuarina pode apresentar 3 características distintas das regiões:

1. Zona de oscilação de níveis de água ou "cabeça do estuário: é o trecho a partir do qual se começa a registrar oscilações de nível com períodos típicos de marés;
2. Zona de inversão de correntes: é o trecho a partir do qual se registra inversão de sentido nas correntes por efeitos de maré, e que pode ficar a uma distância considerável para jusante da cabeça do estuário;
3. Zona de mistura: é o trecho a partir do qual a água começa a ficar salobra, com valores de salinidade entre 0,5 e 30 PSU (*Practical Salinity Unit* ou Unidade de Salinidade Prática).

A avaliação de intrusão salina é fundamental na gestão dos recursos hídricos uma vez que auxilia na definição de critérios de outorga de direito de uso de recursos hídricos em zonas estuarinas.

Neste estudo foram caracterizadas várias zonas estuarinas do Estado do Rio de Janeiro, dentre elas o rio Paraíba do Sul, principalmente na localização dos municípios de Campos dos Goytacazes e São João da Barra. Destaca-se que no município de São João da Barra já houve interrupção no abastecimento de água devido ao fenômeno natural do avanço do mar sobre o rio Paraíba do Sul, causando a intrusão salina e afetando as atividades da Estação de Tratamento de Água do município e, consequentemente, na qualidade da água para abastecimento público (DECAE, 2019).

Salienta-se que no PIRH-PS está prevista a execução do Programa 1.4.1 - Elaboração e Execução do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR), o qual está em fase de contratação, que irá abordar este assunto. Além disso, neste PBH da RH-IX está prevista a ação 1.4.1.1 – "Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul".

3.7 Avaliação do Saneamento Ambiental

A Lei Federal nº 11.445/007 define o planejamento dos serviços básicos como instrumento fundamental para se alcançar o acesso universal do saneamento básico, entre essas ferramentas o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). O Plano municipal deve ser elaborado pelas prefeituras de todos os municípios do país e aprovado pelo Governo Federal para que eles possam receber verbas para obras de saneamento, além disso, o PMSB abrange quatro áreas: serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais urbanas.

O Plano municipal deve garantir a promoção da segurança hídrica, prevenção de doenças, redução das desigualdades sociais, preservação do meio ambiente, desenvolvimento econômico do município, ocupação adequada do solo, e a prevenção de acidentes ambientais e eventos como enchentes, falta de água e poluição.

Observa-se um cenário desfavorável na RH-IX, tendo em vista que nenhum município possui Plano Municipal de Saneamento Básico. Além disso, segundo INEA (2020), um dos principais problemas relativos aos recursos hídricos da RH-IX é a insuficiência do tratamento dos esgotos sanitários e a disposição final imprópria dos resíduos sólidos urbanos.

A seguir é apresentada a avaliação do saneamento ambiental da RH-IX, considerando o abastecimento de água e as Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs), bem como o esgotamento sanitário, os resíduos sólidos e a drenagem urbana.

3.7.1 Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul é administrado, em sua maioria (mais de 60%), pelas Companhias Estaduais de Saneamento. Menos de 40% dos municípios são administrados pela própria Prefeitura e/ou Companhias Municipais de Saneamento, além de uma pequena parcela que é operado por Serviços Autônomos e Empresas Privadas.

Com relação à RH-IX, dos 21 municípios abrangidos por esta região hidrográfica, 18 (dezoito) são atendidos pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE), 2 (dois) são atendidos por empresa privada e 1 (um) pela Prefeitura, conforme ilustrado no Mapa 3.12.

De acordo com o Diagnóstico de Serviços de Água e Esgoto elaborado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2017), na RH-IX 7,3% da população (40.029 habitantes) não é atendida pelo abastecimento público de água.

Além disso, a região apresenta um índice de 44% em termos de perda, o que representa um valor acima da média nacional de 38,53% (SNIS, 2016). Segundo o SNIS (2017), essas perdas são inerentes a qualquer sistema de abastecimento de água e se caracterizam como ineficiências técnicas, porém deve-se buscar sempre a sua redução.

LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Prestador de Serviço de Abatecimento de Água*

- Autônomo e Privado
- Companhia Estadual
- Prefeitura

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

Mapa 3.12 - Prestadores de serviço de abastecimento de água por município

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014
- Prestador de serviço: SNIS e Planos Municipais de Saneamento

O Quadro 3.15 apresenta a situação do atendimento de água dos municípios da RH-IX com relação à população urbana.

Quadro 3.15 – Situação do atendimento de água dos municípios da RH-IX

Município	População atendida água	Índice de atendimento total de água (%)	Índice de perdas (%)
Aperibé	SI	SI	SI
Cambuci	9.038	80,04	27,78
Campos dos Goytacazes	389.760	95,00	41,13
Carapebus	3.024	28,69	42,75
Cardoso Moreira	SI	SI	SI
Conceição de Macabu	SI	SI	SI
Italva	8.662	84,57	50,93
Itaperuna	81.873	92,65	51,50
Laje do Muriaé	5.306	94,13	41,38
Miracema	24.263	98,07	42,89
Natividade	9.820	81,52	55,59
Porciúncula	12.065	96,68	51,88
Quissamã	SI	SI	SI
Santa Maria Madalena	552	52,39	71,12
Santo Antônio de Pádua	30.783	98,98	44,40
São Fidélis	5.052	78,55	52,25
São Francisco de Itabapoana	7.016	73,55	60,61
São João da Barra	25.423	98,95	53,76
São José de Ubá	1.664	53,70	30,95
Trajano de Morais	SI	SI	SI
Varre-Sai	237	57,99	23,40

SI = Sem Informação.
Fonte: Adaptado de SNIS (2017).

A Figura 3.4 apresenta o índice de perdas no sistema abastecimento de água da população urbana por município. Observa-se que alguns municípios não apresentam informação chegando-se a valores nulos. No entanto, dos valores apresentados destacam-se os municípios de Santa Maria de Madalena e São Francisco de Itabapoana com 71,12% e 60,61% de perdas, respectivamente.

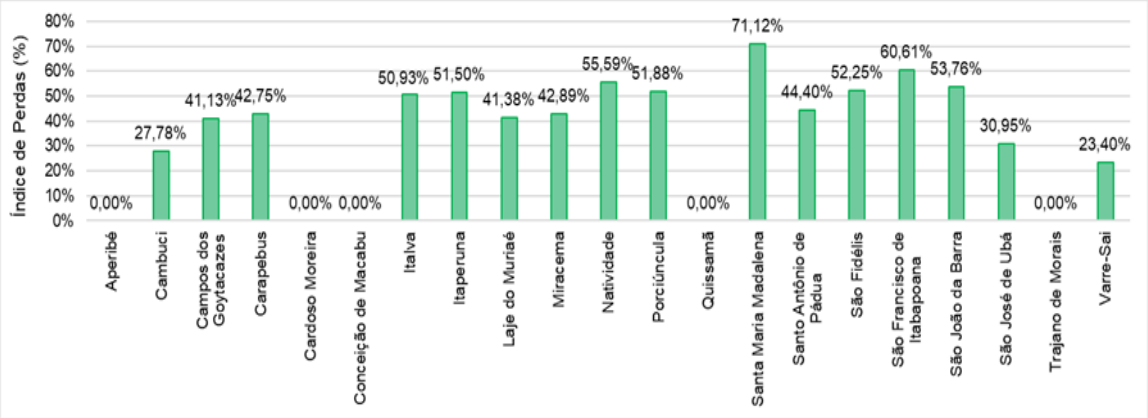


Figura 3.4 – Índice de perdas por município da RH-IX

Quanto ao sistema de abastecimento de água para a população rural (13,56% da população total da RH-IX), os mesmos podem ser através de: rede geral, poço ou nascentes, água da chuva ou outros (carro-pipa, poço ou nascente fora da propriedade, água da chuva armazenada de outra forma, etc.). Na RH-IX, o tipo de abastecimento rural predominante é rede geral, seguido das captações por poço ou nascente, de acordo com o Censo realizado pelo IBGE (2010).

Nesse sentido, uma das principais preocupações dos órgãos reguladores de água ou de saúde está na qualidade da água. A preocupação tem razão de existir já que, segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), 60% da população mundial recebe água de maneira precária (WHO, 2011).

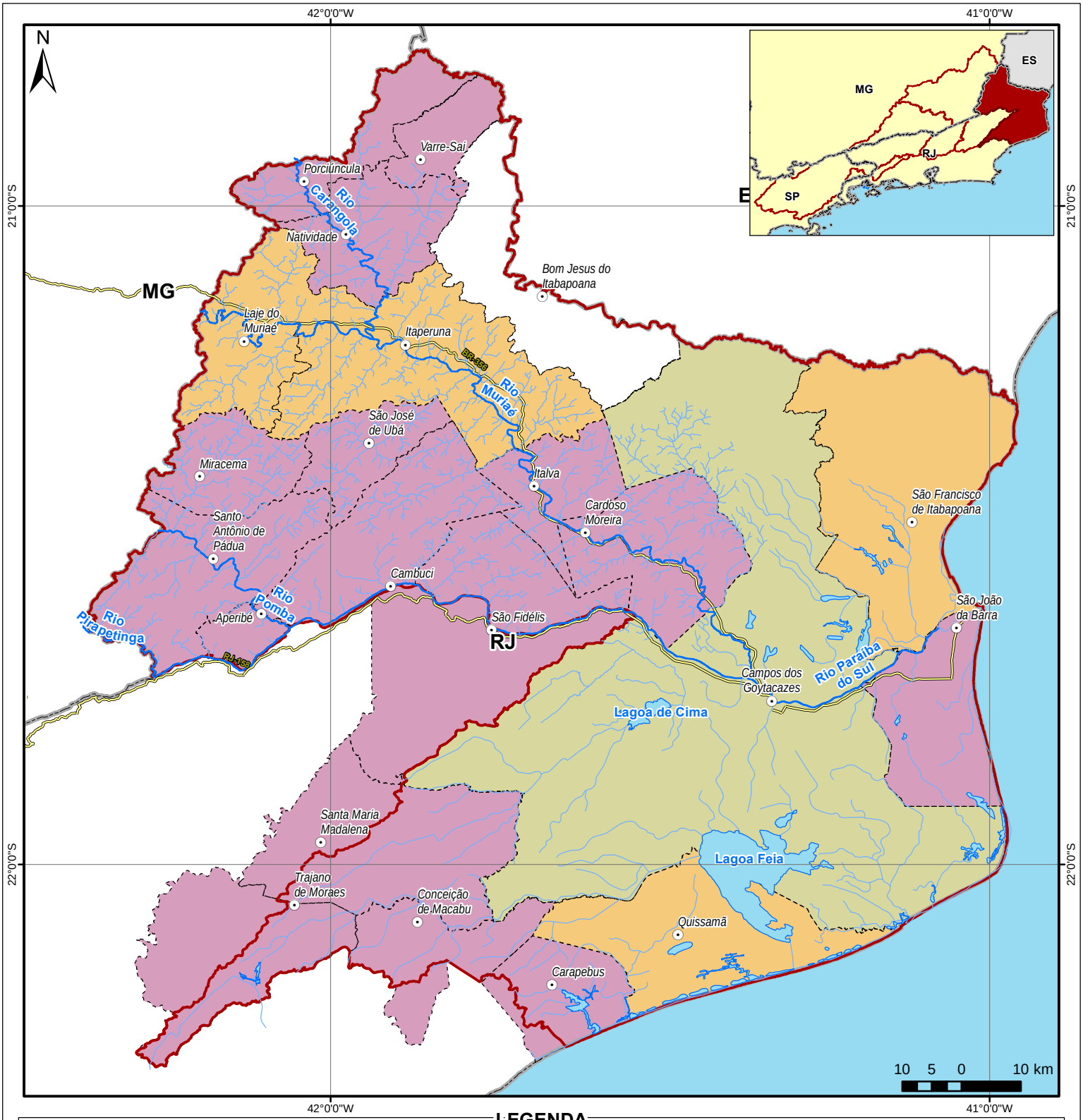
Com relação às obras de melhoria do sistema de abastecimento de água, cerca de 2,2 % dos investimentos em obras de abastecimento público que se encontram paralisadas, não iniciadas ou atrasadas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, estão previstos para a RH-IX.

Por fim, quanto ao racionamento, de acordo com a Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB, 2008) apresentada no diagnóstico do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Paraíba do Sul (CEIVAP, 2015), problemas com racionamento de água podem ocorrer devido à estiagem, falta de água nos mananciais e infraestrutura precária. Destaca-se que na RH-IX é observado um índice de racionamento de 12%, relacionado à falta de estrutura adequada para o abastecimento de água.

3.7.2 Esgotamento Sanitário

Ao contrário do que ocorre com a operação dos sistemas de água, os sistemas esgotamento sanitário existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul são administrados, em sua maioria, pelas prefeituras municipais, atingindo percentuais superiores à 60% nos municípios do Estado do Rio de Janeiro.

Com relação à RH-IX, dos 21 municípios abrangidos pela Bacia do BPS, 3 (três) são atendidos pela CEDAE, 2 (dois) são atendidos por empresa privada ou autônomas e 16 (dezesseis) pelas Prefeituras, conforme ilustrado no Mapa 3.13.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Prestador de Serviço de Esgotamento Sanitário*

- Autônomo e Privado
- Companhia Estadual
- Prefeitura

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.13 - Prestadores de serviço de esgotamento sanitário por município da RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014
- Prestador de serviço: SNIS e Planos Municipais de Saneamento

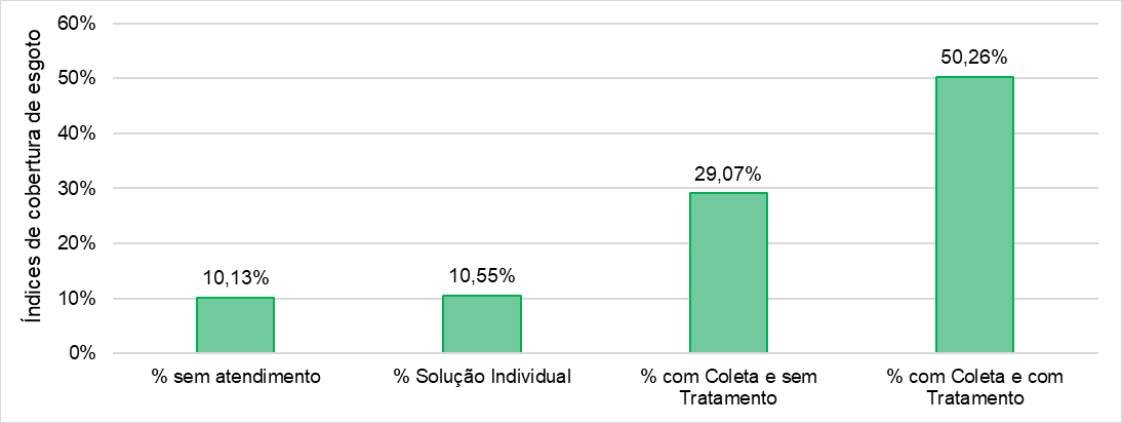
Para analisar os índices de cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário na área urbana foi utilizado o Atlas de Esgoto (ANA, 2017). O Quadro 3.16 apresenta a situação do atendimento de esgotamento sanitário dos municípios da RH-IX com relação à população urbana.

Quadro 3.16 – Situação do atendimento de esgotamento dos municípios da RH-IX

Município	Índice sem atendimento (%)	Índice Solução Individual (%)	Índice com Coleta e sem Tratamento (%)	Índice de com Coleta e com Tratamento (%)
Aperibé	9,13	1,61	89,25	0,00
Cambuci	26,58	1,75	71,67	0,00
Campos dos Goytacazes	4,34	15,66	0	80,00
Carapebus	11,16	11,77	0	77,06
Cardoso Moreira	33,76	6,59	0	59,66
Conceição de Macabu	32,87	5,02	62,11	0,00
Italva	13,19	2,38	60,47	23,95
Itaperuna	6,37	1,55	92,07	0,00
Laje do Muriaé	17,03	0,3	82,67	0,00
Miracema	8,42	2,6	88,97	0,00
Natividade	13,60	1,82	84,58	0,00
Porciúncula	7,22	0,8	91,98	0,00
Quissamã	0,00	0,00	0,00	100,00
Santa Maria Madalena	17,50	2,65	5,92	73,94
Santo Antônio de Pádua	10,09	1,11	88,8	0,00
São Fidélis	11,77	0,68	87,54	0,00
São Francisco de Itabapoana	89,71	7,03	3,26	0,00
São João da Barra	52,95	16,62	24,16	6,27
São José de Ubá	5,33	1,42	93,25	0,00
Trajano de Morais	51,46	2,76	45,77	0,00
Varre-Sai	1,50	3,4	95,09	0,00

Fonte: Adaptado de Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017).

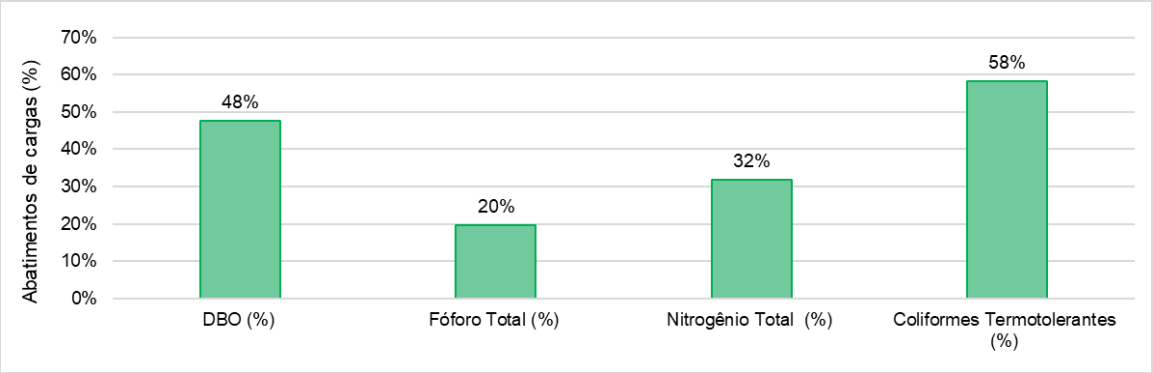
Conforme pode ser observado na Figura 3.5, o índice de cobertura de esgoto na RH-IX é de: 10,13% sem atendimento,10,55% de solução individual, 29,07% com coleta e sem tratamento e 50,26% com coleta e com tratamento.



Fonte: Adaptado de Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017).

Figura 3.5 – Índice de cobertura de esgoto da RH-IX

Cabe ressaltar que esses esgotos coletados são lançados *in natura* nos corpos hídricos, provocando impactos negativos de cunho econômico, ambiental e social. Além disso, apesar de 50,26% do esgoto ser coletado e tratado, deve-se avaliar o índice de remoção de cargas poluidoras relacionadas ao tratamento aplicado. Na região, conforme ilustrado na Figura 3.6, os índices de remoção de (DBO), Fósforo Total (PT), Nitrogênio Total (NT) e Coliformes Termotolerantes são, respectivamente, de 48%, 20%, 32% e 58%.



Fonte: Adaptado de Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017).

Figura 3.6 – Índices de cargas removidas da RH-IX

Com relação à população rural, a maior parcela do efluente rural é encaminhada para fossa rudimentar segundo dados do IBGE (2010).

Por fim, destaca-se que dentre os investimentos destinados à melhoria do esgotamento sanitário na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, cujas obras estão em situação paralisada, não iniciada ou atrasada, cerca de 12,58% estão previstos para a RH-IX.

3.7.3 Resíduos Sólidos

A situação dos resíduos sólidos nos municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul não é muito diferente do que é encontrada no restante do país. Segundo SNIS (2017), com relação à destinação dos resíduos sólidos, 28% são encaminhados para aterro sanitário, 44% para aterro controlado, 2% para unidade de compostagem (pátio ou usina) e 26% para lixão.

Na região, a população urbana estimada atendida pela cobertura de serviço de coleta de resíduo sólido prevalece. Com relação à população rural, a análise da destinação dos resíduos sólidos foi feita com base nos dados no Censo realizado pelo IBGE (2010). A bacia apresenta o segundo percentual mais elevado de cobertura de serviços de coleta de resíduo rural, quando relacionado à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Apesar disso, parte do resíduo rural ainda é queimado ou enterrado.

Complementarmente, para contornar esses problemas relacionados à disposição final dos resíduos sólidos, o CEIVAP, de acordo com seu relatório de acompanhamento do PAP no período de 2017 a 2020, já apoiou um total de 113 projetos, abrangendo vistoria, assessoria técnica e elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) determina a elaboração do PMGIRS como condição para os municípios acessarem a recursos federais destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Este Plano consiste em um diagnóstico sobre a situação atual do conjunto de resíduos gerados no município e define diretrizes, estratégias e metas para serem desenvolvidas as ações.

Dos 21 municípios abrangidos pela Bacia do BPS, nenhum possui PMGIRS. Atualmente, os municípios de Italva e São Fidélis estão em fase de elaboração dos seus planos de resíduos.

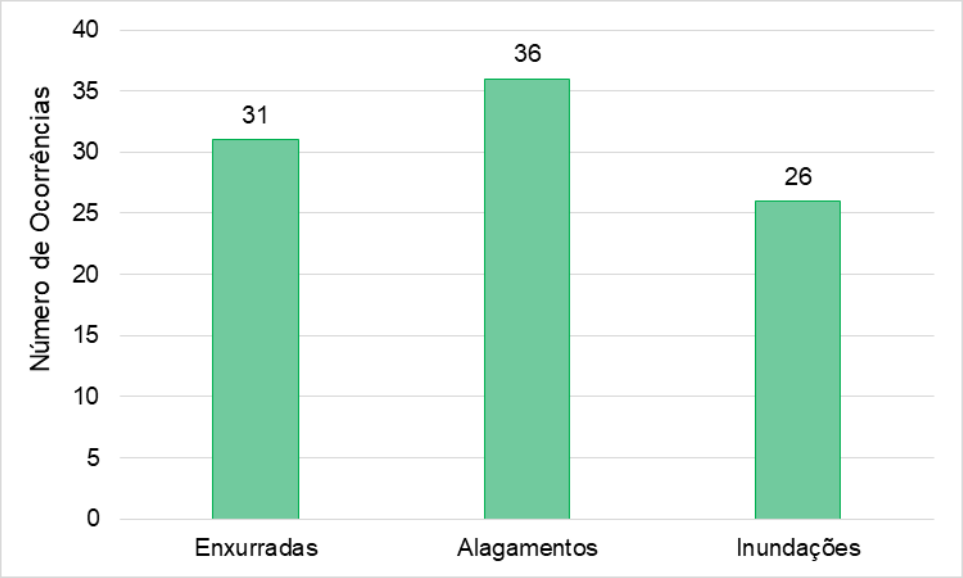
3.7.4 Drenagem Urbana

Diferente dos outros ramos do saneamento que podem ou não ser da administração direta, os sistemas de drenagem urbana são geridos pela

Prefeitura Municipal. Em geral, a Secretaria de Obras e Serviços do município responde por todas as atividades relacionadas ao planejamento, regulação, fiscalização e operação.

De acordo o Diagnóstico do Serviço de Águas Pluviais elaborado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2017), os principais problemas relacionados à drenagem urbana nos municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul são as enxurradas, os alagamentos e as inundações.

Destaca-se que na região, apesar de existirem 6 intervenções à montante das áreas urbanas 4 barragens e 2 intervenções em áreas em processo de erosão severa), foram identificadas, conforme apresentado na Figura 3.7, 93 ocorrências nos últimos cinco anos afetando cerca de 18.441 pessoas predominando os registros de alagamentos (SNIS,2017).



Fonte: Adaptado de Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (SNIS, 2017).

Figura 3.7 – Número de ocorrências de desastres de origem hídrica da RH-IX

3.7.5 Avaliação Econômico-financeira do Saneamento Básico e Resíduos Sólidos Urbanos

A avaliação das condições econômico-financeira do saneamento básico e dos resíduos sólidos urbanos dos municípios foi realizada com base nos dados das séries históricas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2016), mesmo ano em que foram obtidas as informações necessárias para

compor os subitens anteriores, referentes à avaliação do saneamento ambiental na RH-IX. O detalhamento destas informações está disposto nos itens a seguir.

3.7.5.1 Saneamento Básico

A avaliação econômico-financeiro constitui-se da arrecadação total (R$/ano), do investimento total (R$/ano), da receita total (R$/ano), da despesa total (R$/ano) e do Indicador de desempenho financeiro (%) de cada município pertencente a esta região hidrográfica.

A arrecadação total é o valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados (bancos e outros). Já os investimentos totais são os investimentos realizados pelo prestador de serviços, pelo município e pelo Estado pagos com recursos próprios, onerosos e não onerosos. São os valores investidos realizados para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A partir destas informações, o SNIS apresenta um indicador de desempenho financeiro municipal. Este indicador financeiro é resultado da relação de receita total por despesa total dos serviços de saneamento básico. Dessa forma, na receita total, incluem-se as receitas operacionais diretas de água, de esgoto, de água exportada (bruta ou tratada) e de esgoto bruto ou importadas.

O Quadro 3.17 apresenta as informações econômico-financeiras de saneamento básico nos municípios da RH-IX. Destaca-se que dos 22 municípios da RH-IX, 06 não apresentaram informações, sendo eles: Aperibé, Cardoso Moreira, Conceição de Macabu, Itaperuna, Quissamã e Trajano de Moraes.

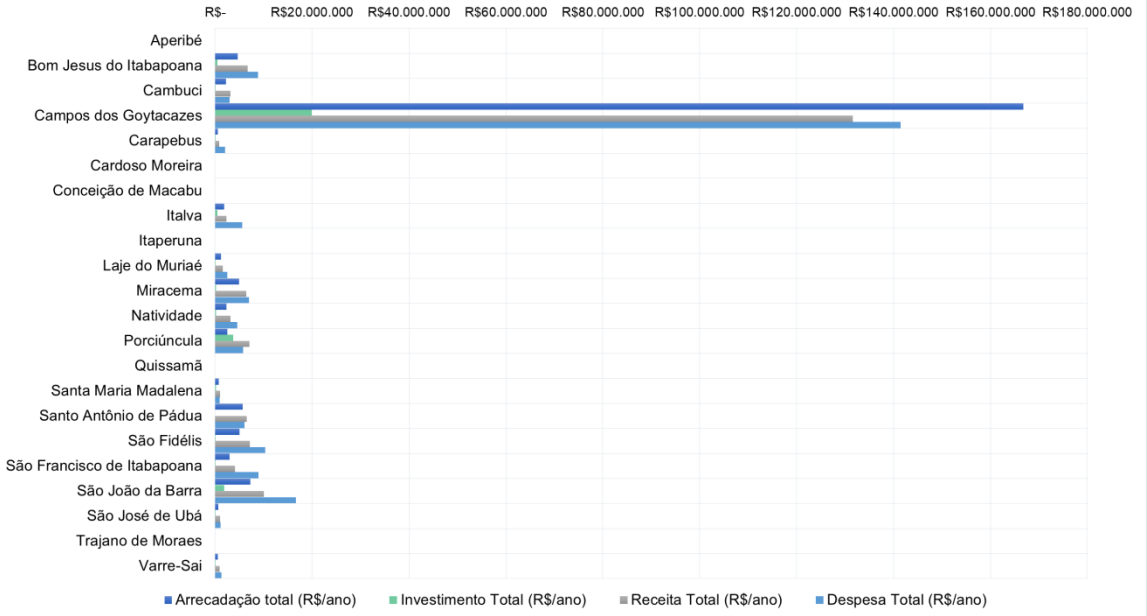
Quadro 3.17 – Informações econômico-financeiras de saneamento básico para os municípios da RH-IX

Município	Arrecadação total (R$/ano)	Investimento Total (R$/ano)	Receita Total (R$/ano)	Despesa Total (R$/ano)	Indicador de desempenho financeiro (%)
Aperibé	-	-	-	-	-
Bom Jesus do Itabapoana	4.680.134,78	521.836,04	6.687.069,91	8.874.273,33	0,75
Cambuci	2.263.453,49	33.507,74	3.109.683,87	3.048.763,39	1,02

Município	Arrecadação total (R$/ano)	Investimento Total (R$/ano)	Receita Total (R$/ano)	Despesa Total (R$/ano)	Indicador de desempenho financeiro (%)
Campos dos Goytacazes	166.714.656,57	19.931.669,74	131.560.975,56	141.507.410,46	0,93
Carapebus	586.690,37	156.205,14	789.024,27	2.072.189,97	0,38
Cardoso Moreira	-	-	-	-	-
Conceição de Macabu	-	-	-	-	-
Italva	1.805.091,03	504.852,38	2.317.089,36	5.632.057,15	0,41
Itaperuna	-	-	-	-	-
Laje do Muriaé	1.168.257,94	25.441,06	1.578.048,53	2.574.635,31	0,61
Miracema	4.911.429,73	214.681,10	6.400.910,94	6.988.724,22	0,92
Natividade	2.326.425,42	205.505,69	3.139.746,17	4.552.427,35	0,69
Porciúncula	2.488.696,95	3.769.831,72	7.090.664,42	5.778.377,37	1,23
Quissamã	-	-	-	-	-
Santa Maria Madalena	742.118,43	210.974,68	996.098,51	955.267,60	1,04
Santo Antônio de Pádua	5.651.920,08	0,00	6.484.823,10	6.042.984,26	1,07
São Fidélis	4.997.895,28	145.457,76	7.143.383,53	10.347.539,43	0,69
São Francisco de Itabapoana	3.002.217,58	109.101,96	4.110.115,36	8.994.742,40	0,46
São João da Barra	7.284.425,13	1.890.149,67	10.059.002,43	16.718.456,08	0,60
São José de Ubá	678.339,18	114.397,94	1.021.411,48	1.146.558,55	0,89
Trajano de Moraes	-	-	-	-	-
Varre-Sai	572.311,05	114.062,53	885.091,90	1.364.818,15	0,65

Fonte: SNIS (2016).

Dentre as informações apresentadas, observa-se que o indicador de desempenho financeiro dos municípios da RH-IX é significativamente baixo sendo o 1,23% o maior valor correspondendo ao município de Porciúncula. Na Figura 3.8 é possível observar que o município de Campos dos Goytacazes se destaca na RH-IX quanto à sua arrecadação (R$ 166.714.656,57) e receita total anual (R$ 131.560.975,56).



Fonte: Adaptado de SNIS (2016).

Figura 3.8 – Relação econômico-financeiras do saneamento básico dos municípios da RH-IX

3.7.5.2 Resíduos Sólidos

Assim como para a avaliação do saneamento básico, a avaliação realizada para o setor de resíduos sólidos (RSU) também considerou o banco de dados fornecido pelo SNIS (2016). Tal avaliação constitui-se na análise dos seguintes dados: (i) despesa total de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos (R$/ano) realizadas por agentes públicos e privados; (ii) da receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos (R$/ano); (iii) do Indicador de autossuficiência financeira da prefeitura com manejo de resíduos sólidos urbanos; e (iv) da receita arrecadada *per capita* com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos (R$/hab/ano).

Com relação à receita e despesas apresentadas para os RSU, o SNIS disponibiliza o indicador de autossuficiência financeira da prefeitura com manejo de RSU. Este indicador consiste na relação da receita arrecadada pelas despesas dos agentes públicos e privados executores de serviços de manejo de RSU. Outra relação apresentada é a receita arrecadada pela população urbana do município, resultando na receita per capta anual do município em função dos serviços de RSU.

Além disso, com relação aos investimentos da RH-IX, destaca-se que apenas o município de Santa Maria de Madalena teve recebimento de recursos oriundos de instituições federais, tais como BNDES, CAIXA, FUNASA, Banco do Brasil, Ministérios, para aplicação nos serviços de manejo de RSU.

A avaliação econômico-financeira realizada para os resíduos sólidos urbanos (RSU) para os municípios da RH-IX estão apresentadas no Quadro 3.18. Ressalta-se que dos 22 municípios da RH-IX, 06 não apresentaram informações, sendo eles: Aperibé, Cardoso Moreira, Conceição de Macabu, Itaperuna, Quissamã e Trajano de Moraes.

Quadro 3.18 – Informações econômico-financeiras de resíduos sólidos para os municípios da RH-IX

Município	Despesa Total serviços de manejo de RSU (R$/ano)	Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R$/ano)	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU (%)	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RU (R$/hab/ano)
Aperibé	-	-	-	-
Bom Jesus do Itabapoana	3.593.578,74	0,00	0,00	0,00
Cambuci	2.484.660,12	0,00	0,00	0,00
Campos dos Goytacazes	96.919.827,67	5.452.890,78	5,63	12,40
Carapebus	3.019.482,72	0,00	0,00	0,00
Cardoso Moreira	-	-	-	-
Conceição de Macabu	-	-	-	-
Italva	1.152.036,90	0,00	0,00	0,00
Itaperuna	-	-	-	-
Laje do Muriaé	372.230,93	0,00	0,00	0,00
Miracema	1.833.000,00	0,00	0,00	0,00
Natividade	1.769.821,98	0,00	0,00	0,00
Porciúncula	280.000,00	0,00	0,00	0,00
Quissamã	-	-	-	-
Santa Maria Madalena	1.244.633,18	97.260,23	7,81	16,59
Santo Antônio de Pádua	2.548.516,00	0,00	0,00	0,00

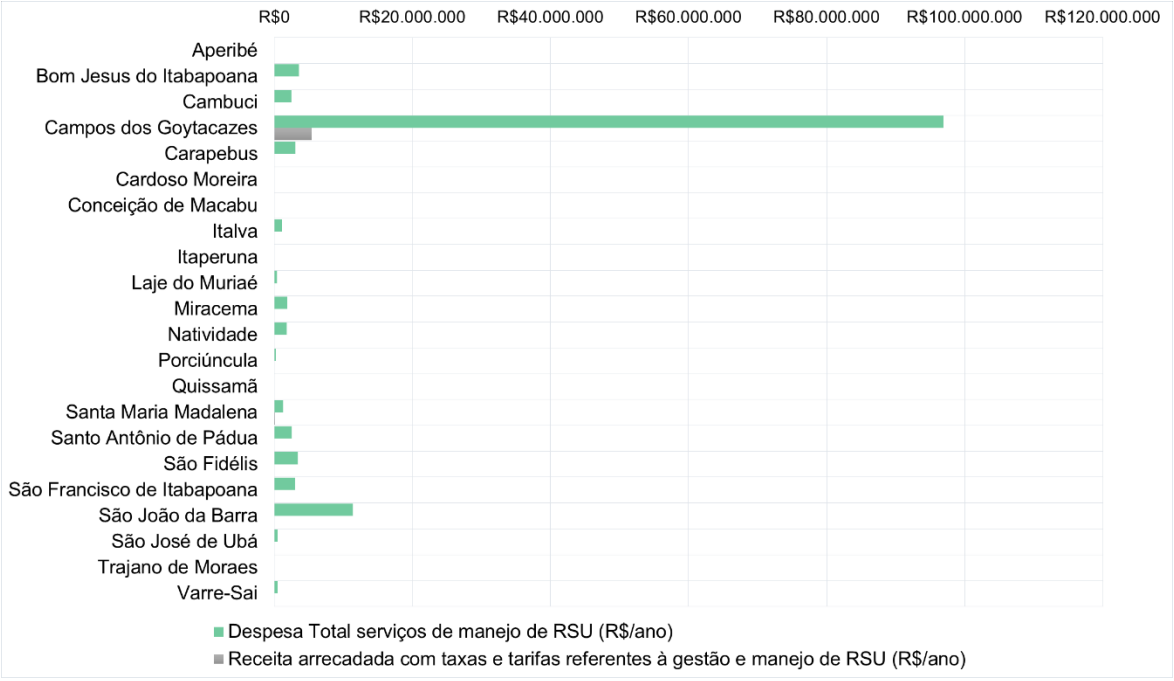
Município	Despesa Total serviços de manejo de RSU (R$/ano)	Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R$/ano)	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU (%)	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RU (R$/hab/ano)
São Fidélis	3.420.000,00	0,00	0,00	0,00
São Francisco de Itabapoana	2.987.000,00	0,00	0,00	0,00
São João da Barra	11.393.659,56	0,00	0,00	0,00
São José de Ubá	485.743,20	0,00	0,00	0,00
Trajano de Moraes	-	-	-	-
Varre-Sai	481.500,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: SNIS (2016).

Quanto ao índice de autossuficiência financeira da prefeitura com manejo de RSU, apenas os municípios de Campos dos Goytacazes e Santa Maria Madalena, apresentaram valores sendo eles respectivamente 5,63% e 7,81%. Assim como esses municípios também apresentaram respectivamente valores de 12,40 R$/hab/ano e 16,59 R$/hab/ano de receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU.

É possível observar na Figura 3.5 que os municípios da RH-IX não apresentam significativa receita arrecadada em função do setor de resíduos sólidos urbanos. Sendo que apenas o município de Campos dos Goytacazes e Santa Maria de Madalena apresentam valores de receita arrecadada de RSU com R$ 5.452.890,78 e R$ 97.260,23 respectivamente.

Quanto aos valores de despesas totais de serviços de manejo de RSU, os municípios de Campos dos Goytacazes e São João da Barra apresentam valores significativos de despesas na bacia correspondendo a R$ 96.919.827,67 e R$ 11.393.659,56 respectivamente.



Fonte: Adaptado de SNIS (2016).

Figura 3.9 – Relação econômico-financeiras do RSU dos municípios da RH-IX

3.8 Recursos Hídricos Superficiais e Ecossistemas Aquáticos

Neste item são apresentadas as informações dos recursos hídricos superficiais da RH-IX através da análise dos seguintes itens: cadastros de usuários referentes às outorgas de direito de uso de recursos hídricos, disponibilidade hídrica, demandas hídricas, qualidade da água, balanço hídrico quali-quantitativo e avaliação de lagoas existentes.

3.8.1 Cadastro de Usuários

O Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH) foi instituído através da Resolução nº 317/2003, com objetivo de conter os registros dos usuários de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) que captam água, lançam efluentes ou realizam demais interferências diretas em corpos hídricos (rio ou curso d'água, reservatório, açude, barragem, poço, nascente etc.).

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) é responsável por manter o CNARH e armazenar as informações dos usuários, integrando os dados de domínio federal e estadual. Esta ferramenta foi instituída no âmbito federal, porém pode ser utilizada pelo órgão gestor estadual como seu sistema

oficial de cadastro de usuários. Assim, cabe a esses usuários estaduais o registro dos usos e interferências no CNARH, de acordo com os procedimentos definidos pelo respectivo órgão gestor ou autoridade outorgante.

Dessa forma, através do cadastro de usuários é possível conhecer a real demanda pelo uso da água, o que é fundamental para o planejamento das ações da ANA e para a implementação dos instrumentos das políticas de recursos hídricos.

Complementarmente, a outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos instrumentos da Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) por meio do qual o Poder Público autoriza o usuário, sob condições preestabelecidas, a utilizar ou realizar interferências hidráulicas nos recursos hídricos necessários à sua atividade, garantindo o direito de acesso a esses recursos, dado que a água é um bem de domínio público.

No Brasil, a outorga pode ser emitida pela União, através da ANA ou pelos Estados e Distrito Federal, através dos respectivos órgãos competentes. Destaca-se que, no caso de águas subterrâneas, a outorga é emitida somente pelos órgãos gestores estaduais. No Estado do Rio de Janeiro, o órgão gestor responsável pelo cadastramento e emissão de outorgas é do Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA), conforme Decreto Estadual nº 41.628/2009.

Com relação à vazão de referência, de acordo com a Resolução INEA nº 171/2019, o cálculo de disponibilidade dos corpos hídricos do Estado do Rio de Janeiro terá como referência a vazão "Q_{95}", definida como a vazão que ocorre com uma frequência de 95% do tempo. Nesse caso, a vazão máxima outorgável corresponde a 40% da Q_{95}, sendo possível a utilização de vazão superior, quando se tratar de abastecimento público e usos não consuntivos, desde que devidamente justificado e aprovado pela equipe técnica do INEA.

Ao analisar os registros do CNARH, fornecido pela ANA em fevereiro de 2019, observa-se que as outorgas de captação na RH-IX totalizam a vazão média de 28.510 m³/h, sendo 26.965 m³/h em rios de domínio federal e 1.545 m³/h em recursos hídricos de domínio estadual, conforme descrito no Quadro 3.19.

Quadro 3.19 – Vazões médias outorgadas de captação na RH-IX

Emissor	Vazões (m³/h)		
	Subterrânea	Superficial	Total
ANA	-	26.965	26.965
INEA	991	554	1.545
Total Geral	**991**	**27.519**	**28.510**

Fonte: Adaptado de CNARH (2019).

Com relação às captações realizadas em recursos hídricos estaduais inseridos na RH-IX, no Quadro 3.20 são apresentadas as vazões médias outorgadas por setor. Observa-se que o setor industrial apresenta a maior vazão média outorgada (924 m³/h), seguido pelo setor de consumo humano (461 m³/h). Como posse ser visto, não há registros emitidos referentes a outorgas de lançamento em corpos hídricos estaduais da RH-IX.

Quadro 3.20 – Vazões outorgadas de captação em recursos hídricos estaduais por setor na RH-IX

Setores	Vazões (m³/h)			% Total
	Subterrânea	Superficial	Total	
Abastecimento Público	135	0	**135**	**8,74**
Consumo Humano	458	3	**461**	**29,84**
Indústria	381	543	**924**	**59,81**
Irrigação	17	0	**17**	**1,10**
Mineração-Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	0	8	**8**	**0,52**
Total Geral	**991**	**554**	**1.545**	**100**

Fonte: Adaptado de CNARH (2019).

Ao especializar as outorgas emitidas para o setor de abastecimento público, observa-se que há mais captações subterrâneas do que superficiais, cujas maiores vazões subterrâneas (50,1 a 90 m³/h) estão localizadas próximas ao município de São João da Barra. Além disso, verifica-se que as captações de uso insignificantes estão concentradas no rio Paraíba do Sul, situadas no município de Campos dos Goytacazes (Mapa 3.14).

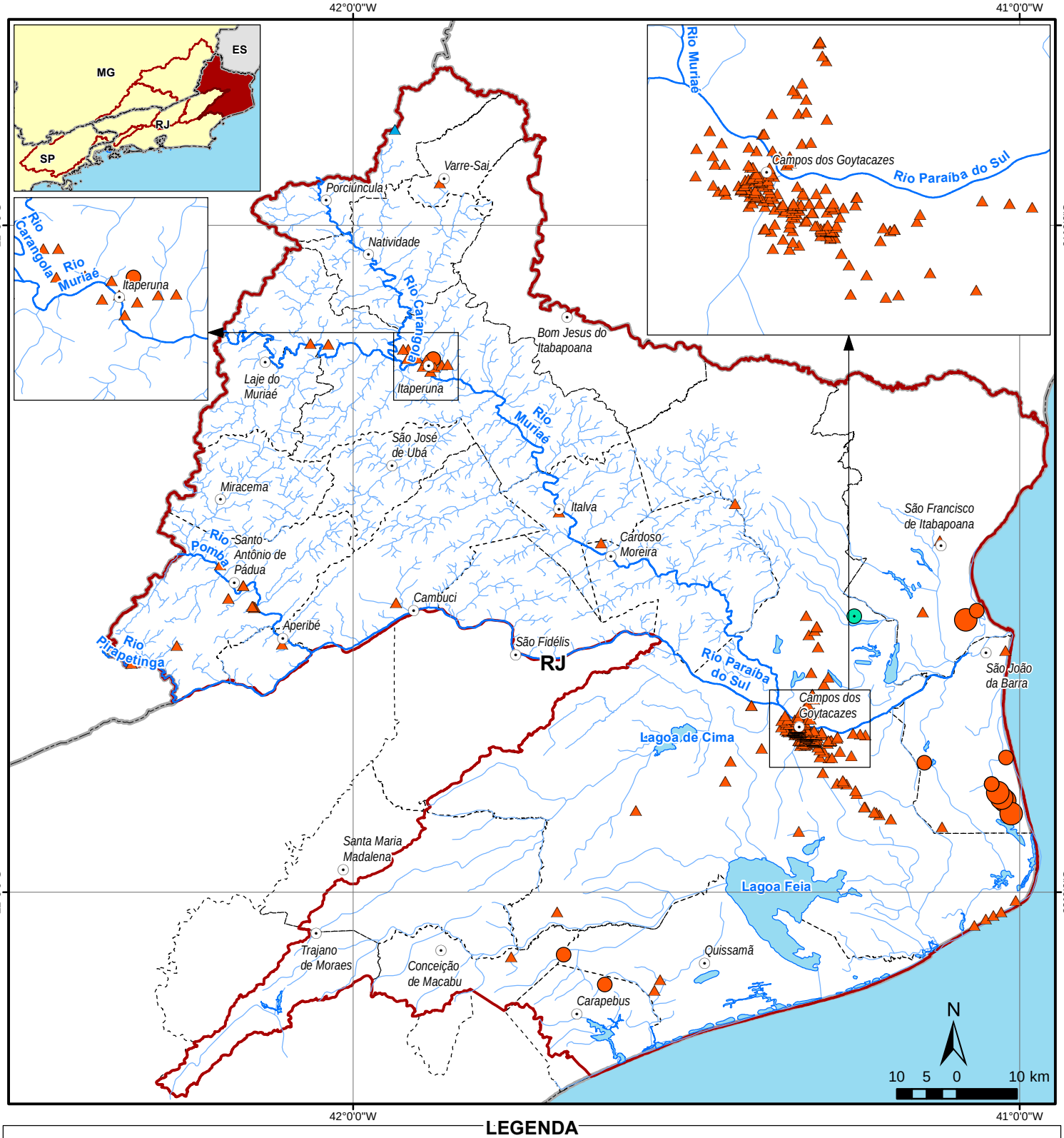
Quanto à outorgas emitidas para o setor industrial, no Mapa 3.15 nota-se que há uma captação superficial de maior vazão média (entre 300,1 a 600 m³/h), situada em Campos dos Goytacazes. Verifica-se, também, algumas concentrações de captação subterrânea na região de São João da Barra. Com relação às

captações de usos insignificantes, nota-se concentração nos municípios de Santo Antônio de Pádua e em Campos dos Goytacazes.

Com relação às outorgas emitidas para o setor de mineração, no Mapa 3.16 observa-se a localização de três captações: uma outorga superficial com vazão entre 5 e 20 m³/h (em Campos dos Goytacazes), uma captação subterrânea de uso insignificante (em Aperibé) e uma captação superficial de uso insignificante (em Itaperuna).

Já no Mapa 3.17, é apresentada a localização das outorgas de captação para o setor de irrigação. Verifica-se apenas uma outorga de captação superficial (com vazão entre 0 e 17 m³/h), situada em São João da Barra. Também se detecta a presença de captações subterrâneas e superficiais de uso insignificante dispersas na RH-IX.

Por fim, com relação ao setor de criação animal, verifica-se, no Mapa 3.18, apenas uma captação superficial de uso insignificante, localizada na região de Campos dos Goytacazes.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Uso Insignificante*
- Subterrânea
- Superficial

Captação subterrânea
Vazão média (m³/h)
- 1 - 50
- 50,1 - 90

Captação superficial
Vazão média (m³/h)
- 0,0 - 50,0

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

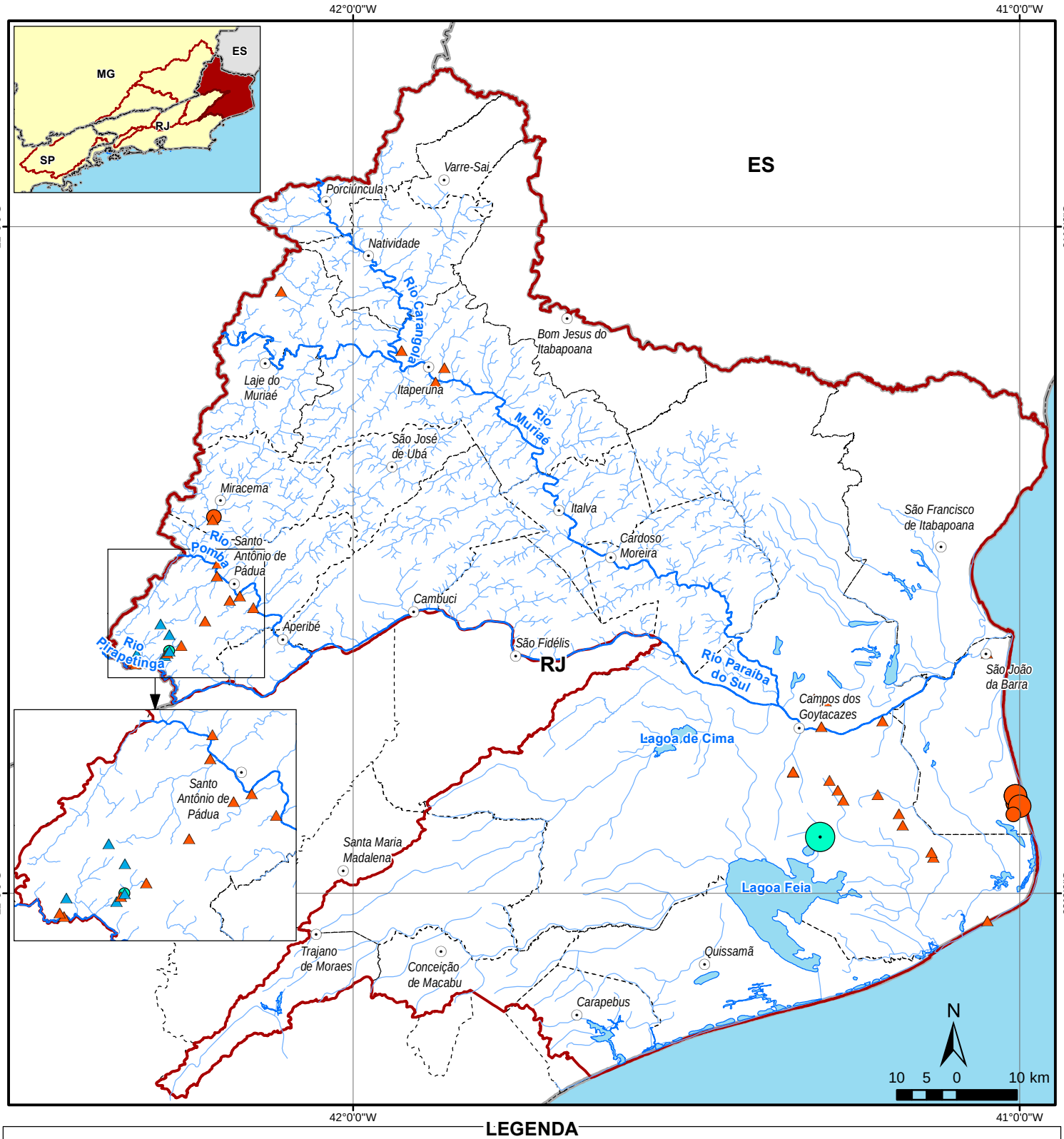
Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.14 - Espacialização das outorgas de direito emitidas para abastecimento humano (captações superficiais e subterrâneas) e esgotamento sanitário, bem como os usos insignificantes neste setor

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Cadastro de usuários: CNARH, 2019



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Uso Insignificante*

- Subterrânea
- Superficial

Captação subterrânea

Vazão média (m³/h)

- 4,0 - 50,0
- 50,1 - 97,0

Captação superficial

Vazão média (m³/h)

- 1,0 - 25,0
- 300,1 - 600,0

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

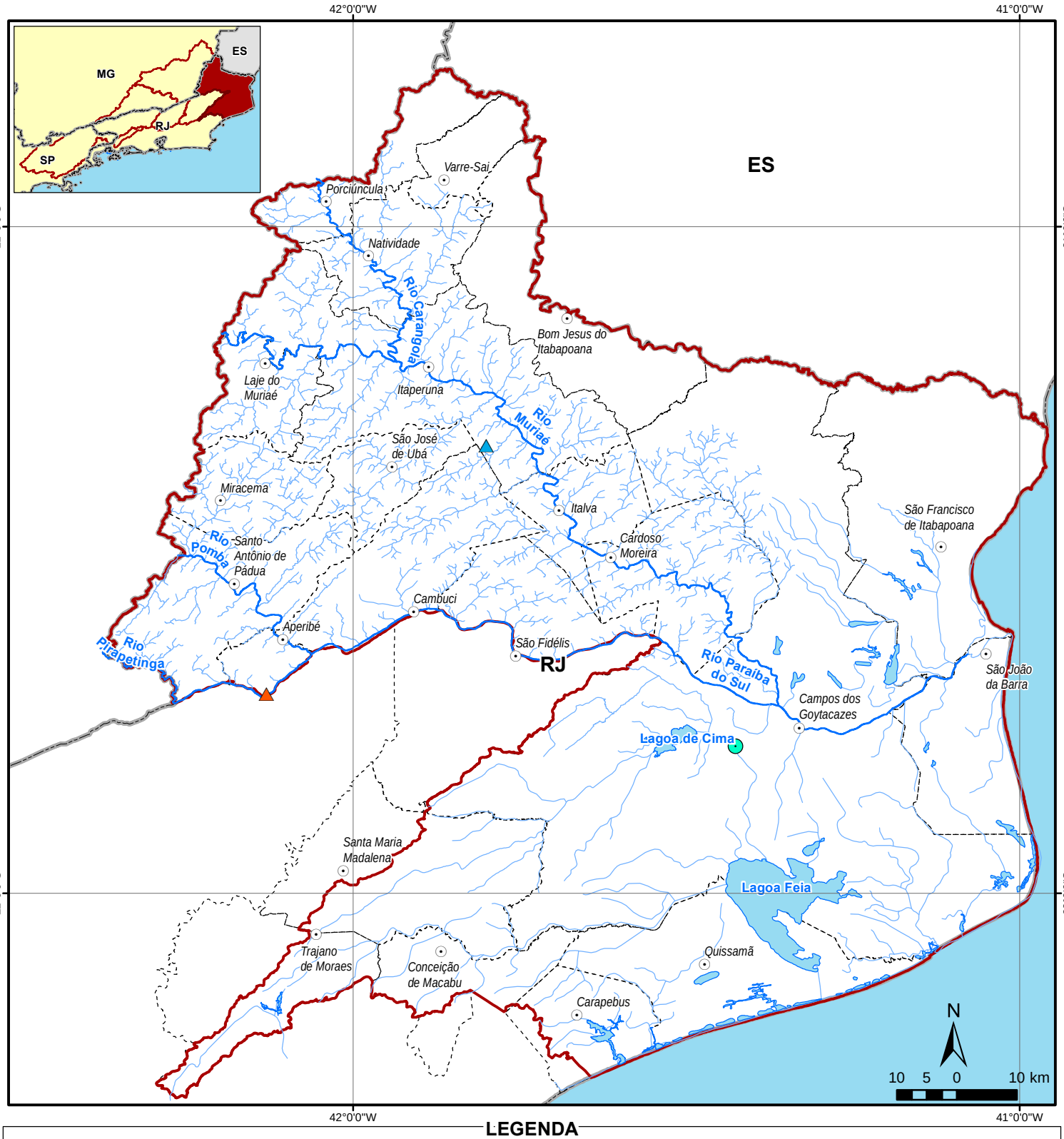
Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.15 - Espacialização das outorgas de direito emitidas para o setor industrial (captações superficiais e subterrâneas e lançamentos), bem como os usos insignificantes neste setor

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Cadastro de usuários: CNARH, 2019



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- **Uso Insignificante***
- Subterrânea
- Superficial
- **Captação superficial**
- **Vazão média (m³/h)**
- 5,0 - 20,0

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

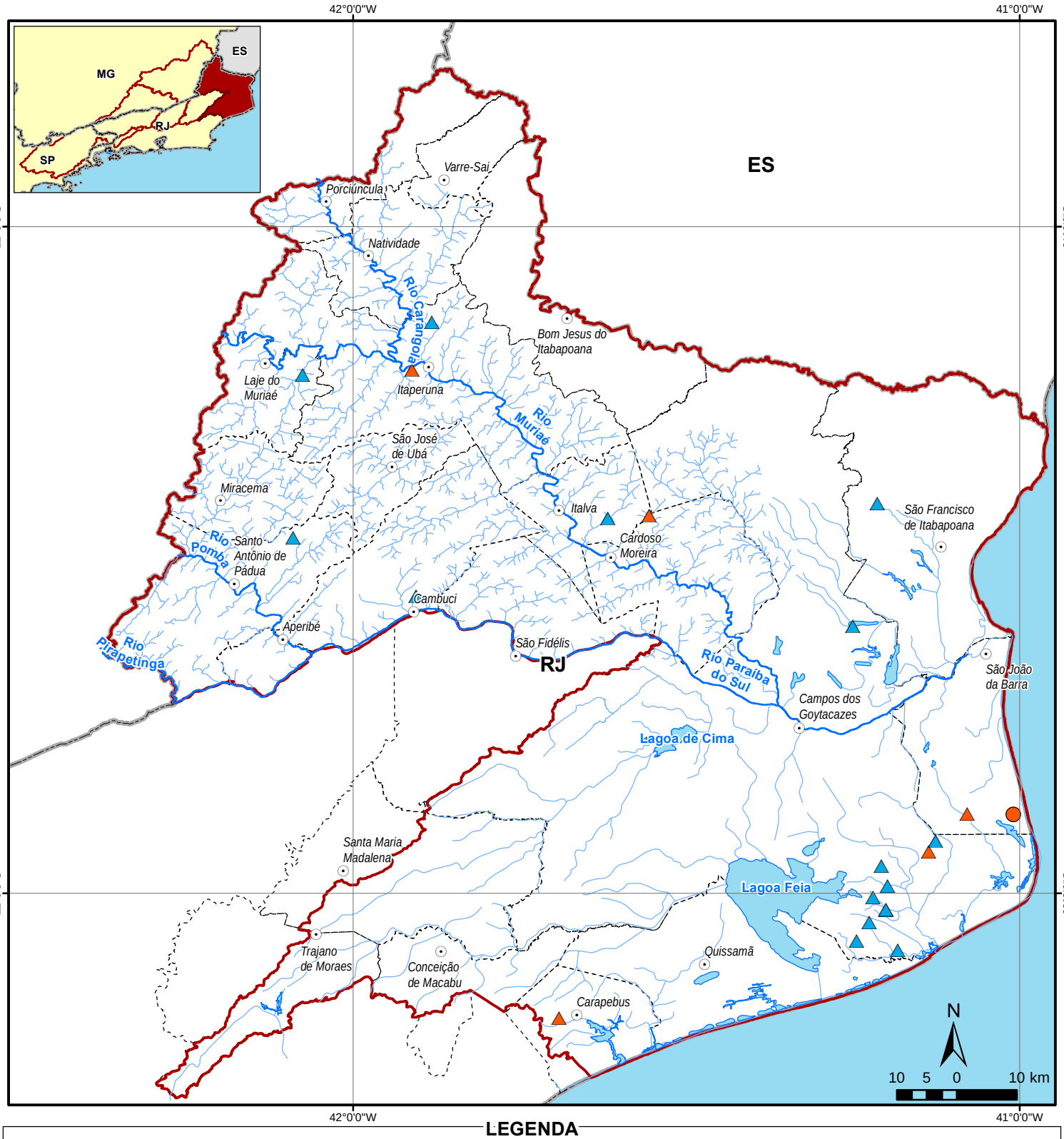
Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.16 - Espacialização das outorgas de direito emitidas para o setor de mineração (captações superficiais, subterrâneas e lançamentos), bem como os usos insignificantes neste setor

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Cadastro de usuários: CNARH, 2019



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Uso Insignificante*

- Subterrânea
- Superficial

Captação subterrânea

Vazão média (m³/h)

- 0,0 - 17

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

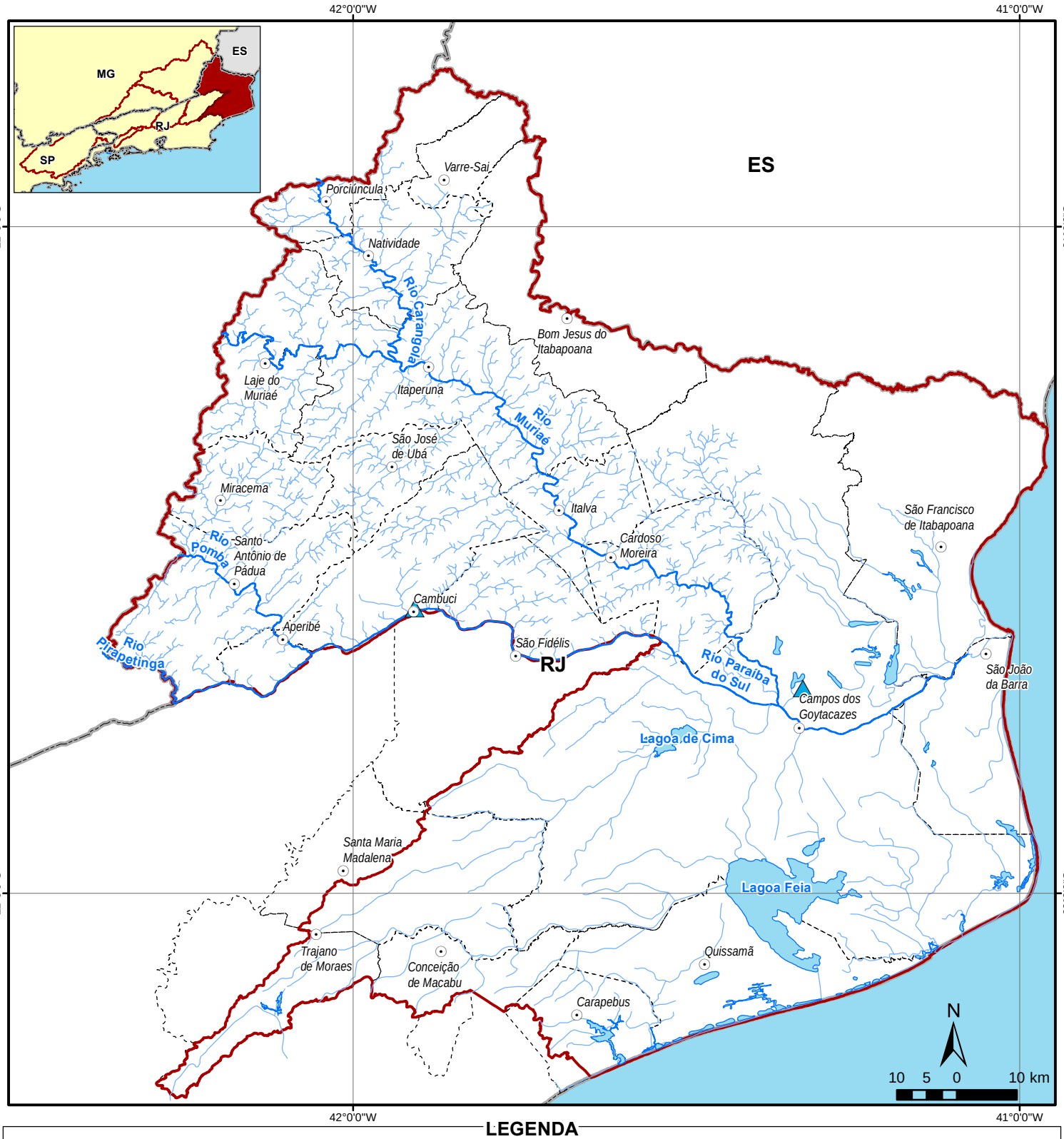
Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.17 - Espacialização das outorgas de direito emitidas para o setor de irrigação (captações superficiais e subterrâneas), bem como os usos insignificantes neste setor

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Cadastro de usuários: CNARH, 2019



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- **Uso Insignificante***
- Superficial

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.18 - Espacialização das outorgas de direito emitidas para o setor de criação animal (captações superficiais, subterrâneas e lançamentos), bem como os usos insignificantes neste setor

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Cadastro de usuários: CNARH, 2019

Quanto aos usos insignificantes, as Leis Estaduais nº 4.247/2003 e nº 5.234/2008 consideram os seguintes critérios para determinação dos usos insignificantes: (i) as derivações e captações para usos com vazões de até 0,4 L (quatro décimos de litro) por segundo, com seus efluentes correspondentes e volume máximo diário de 34.560 litros; (ii) as extrações de água subterrânea inferiores ao volume diário equivalente a 5.000 litros e respectivos efluentes, salvo se tratar de produtor rural, caso em que se mantém os mesmos limites determinados para as derivações e captações; (iii) os usos de água para geração de energia elétrica em pequenas centrais hidrelétricas, com potência instalada de até 1 MW (um megawatt).

Independente do uso ser insignificante, o usuário continua obrigado a cadastrar seu uso junto ao Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH). Exceto nos casos de usos isentos de regularização definidos no Art. 2º da Resolução INEA nº 84 de 28 de janeiro de 2014, que aprova critérios que estabelecem a concessão de inexigibilidade de documentos de uso insignificante de recursos hídricos.

Após análise do CNARH (2019), o Quadro 3.21 apresenta as vazões médias dos usos insignificantes outorgados por setor na RH-IX. As vazões médias totais de captação de usos insignificantes na RH-IX são da ordem de 608 m³/h. Observa-se que o setor de consumo humano é o que apresenta maior vazão média outorgada com total de 325 m³/h.

Quadro 3.21 – Vazões dos usos insignificantes outorgados em recursos hídricos estaduais por setor na RH-IX

Setores	Vazões (m³/h)			
	Subterrânea	Superficial	Total	% Total
Consumo Humano	324	1	**325**	**53,45**
Criação Animal	0	1	**1**	**0,16**
Indústria	30	2	**32**	**5,26**
Irrigação	24	79	**103**	**16,94**
Mineração-Outros Processos Extrativos	1	0	**1**	**0,16**
Outras	145	1	**146**	**24,00**
Total	**524**	**84**	**608**	**100**

Fonte: Adaptado de CNARH (2019).

Sendo assim, de acordo com o apresentado no banco de dados do CNARH (2019), as vazões médias totais de captação na RH-IX, considerando os registros de outorgas emitidas e os usos insignificantes, é da ordem de 29.152 m³/h, onde as vazões médias de captação estadual é de 2.153 m³/h e as vazões médias de captação federal é de 26.999 m³/h.

3.8.2 Disponibilidade Hídrica

Os resultados apresentados a seguir para a RH-IX consistem na regionalização de vazões realizada durante a elaboração da Fase 1 do PIRH-PS. Quanto à proximidade das estimativas realizadas pela regionalização de vazões com os valores medidos (rede de monitoramento), o Quadro 3.22 apresenta a relação da vazão de referência Q_{95} calculada e os postos fluviométricos localizados na região.

Quadro 3.22 – Vazões de referência observadas e calculadas pela regionalização em relação às estações fluviométricas selecionadas

Região Homogênea	Posto	Nome do curso d'água	Área (km²)	Q_{95} (m³/s)		
				Obs.	Cálc.	Erro (%)
Pomba III	58670002	Rio Pirapetinga	590	2.51	2.63	4.9%
Muriaé II	58934000	Rio Carangola	1340	4.45	5.19	16.7%
Muriaé II	58940000	Rio Muriaé	5800	19.34	21.53	11.3%
Campos - Ponte Municipal	58974000	Rio Paraíba do Sul	56574	276,2	286,0	-4%
São Fidelis	58880001	Rio Paraíba do Sul	47429	241,6	249,5	-3%

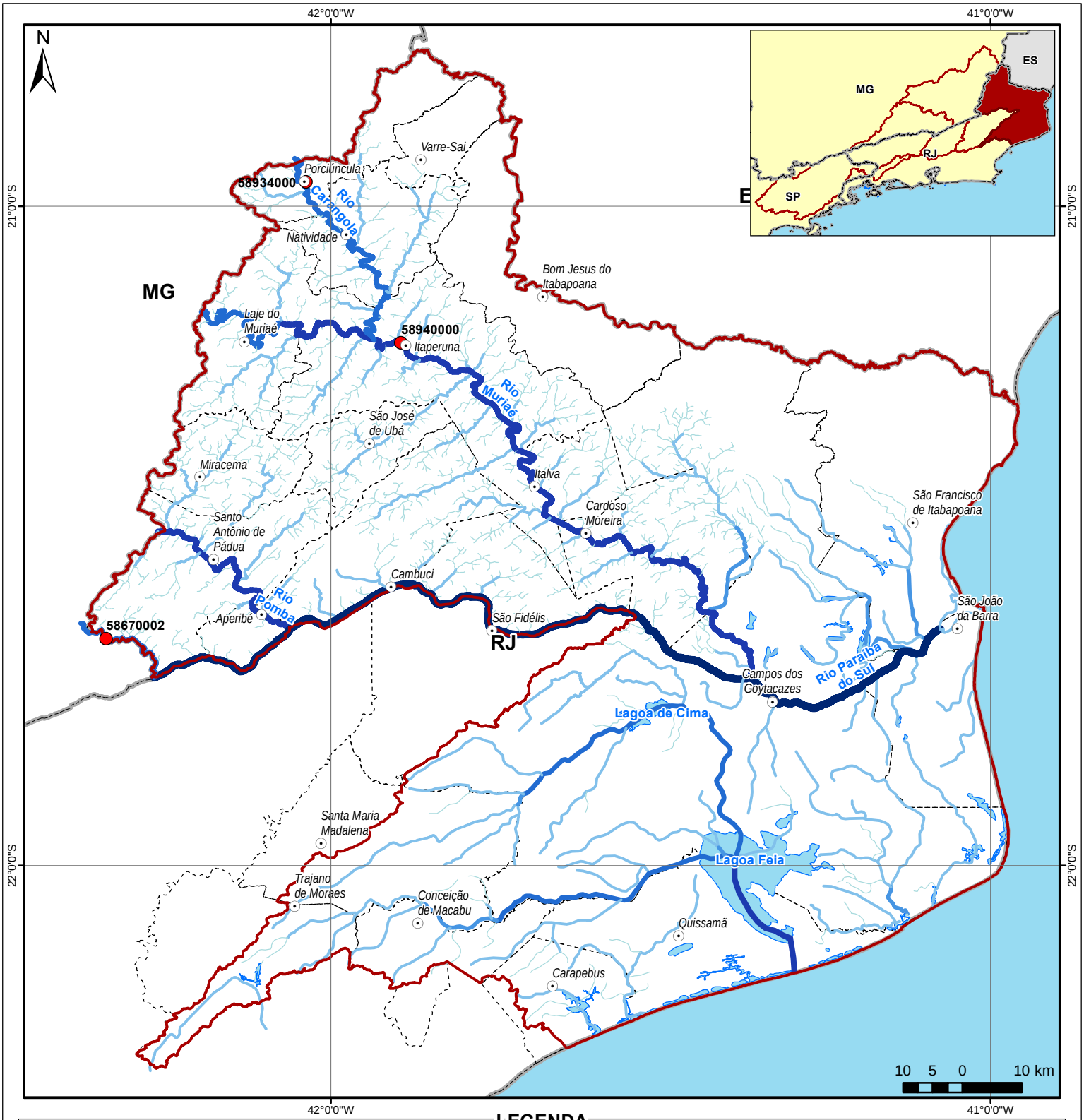
Em geral, com o ajuste da Q_{95} utilizando a área de drenagem como variável independente, foi possível obter resultados consistentes, com uma diferença absoluta média de cerca de 10%.

O Mapa 3.19 apresenta a localização das estações fluviométricas da RH-IX e o resultado da regionalização de vazões por trecho de rio, ou seja, a disponibilidade hídrica em termos de Q_{95}. Observa-se que as maiores vazões são observadas na calha do rio Paraíba do Sul (entre 100,01 a 300 m³/s), seguido dos rios Pomba e Muriaé (com vazões entre 10,01 a 50,00 m³/s).

Cabe destacar que o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), através da Deliberação CEIVAP nº 266/2018 instituiu o Grupo

de Trabalho Regularização de Vazões nas Bacias dos Rios Pomba e Muriaé (GT Vazões Pomba/Muriaé), o qual possui a competência de opinar e oferecer subsídios para construção de Termo de Referência que contratará empresa para elaboração de estudo de concepção, projeto básico e projeto executivo para regularização de vazões nas Bacias Hidrográficas dos Rios Pomba e Muriaé.

O GT Vazões Pomba/Muriaé é composto por representantes indicados pelas seguintes instituições: (i) 1 representante do órgão gestor estadual paulista; (ii) 1 representante do órgão gestor estadual mineiro; (iii) 1 representante do órgão gestor estadual fluminense; (iv) 1 representante dos municípios fluminenses, preferencialmente, da Bacia hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana; (v) 1 representante dos municípios mineiros, preferencialmente, da bacia hidrográfica dos Rios Pomba e Muriaé; (vi) 4 representantes dos usuários mineiros e fluminenses, sendo: um do setor elétrico, um do setor industrial, um do setor de abastecimento e um da agricultura); (vii) 1 representante da ANA; e (ix) 1 representante da AGEVAP.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Postos Fluviométricos Selecionados
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Disponibilidade hídrica - Q95 (m³/s)*

- 0,00 - 0,10
- 0,11 - 1,00
- 1,01 - 2,00
- 2,01 - 10,00
- 10,01 - 50,00
- 50,01 - 250,00

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.19 - Disponibilidade hídrica na RH-IX por trecho de rio na vazão Q95

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia e das sub-bacias: CEIVAP, 2015
- Disponibilidade hídrica: Profill, 2020

3.8.3 Demandas Hídricas

Para estimativa das demandas hídricas na RH-IX, foram avaliados os dados publicados no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), referenciado aqui como “ANA-SNIRH (2015)”. Porém, os dados publicados neste sistema não apresentavam as estimativas para todos os setores usuários, dessa forma, a composição do quadro de demandas na RH-IX consistiu na utilização dos dados publicados no SNIRH (ANA-SNIRH, 2015), para os setores de abastecimento (urbano e rural), indústria, irrigação e criação de animais, bem como dos dados disponibilizados pela ANA, através de e-mail encaminhado em 2018, para os setores de geração de energia termelétrica e mineração (ANA, 2017).

Destaca-se que a demanda hídrica está especializada nas 1.877 (um mil oitocentos e setenta e sete) ottobacias/ottotrechos que constituem a RH-IX. No Quadro 3.23 é apresentada a estimativa da demanda total nesta região.

Quadro 3.23 – Estimativa de demandas hídricas na RH-IX

Setores	Demanda (m³/s)
Urbana[1]	2,02
Rural[1]	0,18
Indústria[1]	1,53
Termelétricas[2]	0,63
Mineração[2]	0,01
Irrigação[1]	6,62
Criação Animal[1]	0,49
Total[1+2]	**11,48**

Fontes: [1] ANA-SNIRH (2015); [2] ANA (2017).

3.8.4 Balanço Hídrico Quantitativo

Para as análises do balanço hídrico quantitativo da RH-IX foram consideradas as disponibilidades hídricas e as demandas hídricas apresentadas no item 3.8.2 e 3.8.3, sendo utilizada a ferramenta WARM-GIS Tools, para realizar as simulações no cenário atual (2018). Este modelo matemático consiste num conjunto de operações que visam facilitar a gestão de bacias hidrográficas em um ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Esta ferramenta possibilita, a partir de uma base hidrográfica pré-definida, a inserção de dados

de disponibilidade hídrica e de usos de água (retiradas, lançamentos de efluentes e reservatórios), permitindo a simulação quali-quantitativa e verificando os impactos dos usos sobre a disponibilidade e a qualidade da água.

A realização das simulações permitiu a análise comparativa do balanço hídrico no cenário atual na RH-IX, utilizando a vazão de referência Q_{95}, através da apresentação do percentual de ottotrechos classificados em quatro diferentes faixas percentuais da relação demanda x disponibilidades hídricas. Pontua-se que os balanços interpretados neste capítulo não consideram medidas de compatibilização entre as disponibilidades e demandas hídricas existentes, ou seja, são balanços que consideram a situação atual de disponibilidade e demandas hídricas.

Dessa forma, o Quadro 3.24 apresenta o resultado geral do balanço hídrico por ottotrechos para o cenário atual na vazão de referência Q_{95}. Conforme informado, a análise realizada divide o número total de ottotrechos em 4 faixas: ottotrechos com demandas de disponibilidades menores do que 25%, entre 25% e 50%, maiores do que 50% e menores do que 75% e superiores a 75%.

Quadro 3.24 – Percentual de ottotrechos em cada faixa de Balanço Hídrico (Q_{95}) do cenário atual (2018)

Faixas de Balanço Hídrico	Trechos (km)	Trechos (%)
Ottotrechos com Demandas < 25% das Disponibilidades	2.577,39	77,07%
Ottotrechos com Demandas > 25% e < 50% das Disponibilidades	508,44	15,20%
Ottotrechos com Demandas > 50% e < 75% das Disponibilidades	232,94	6,97%
Ottotrechos com Demandas > 75% das Disponibilidades	25,32	0,76%
Total	**3.344,10**	**100%**

Na Figura 3.10 é possível observar que a maior parte dos ottotrechos apresentam demandas menores que 25% da disponibilidade (77,07%). Os ottotrechos que apresentaram demandas entre 50% e 75% das disponibilidades hídricas correspondem a 6,97%. Menos de 1,00% dos ottotrechos apresentam caráter crítico (demandas superiores à 75% da disponibilidade).

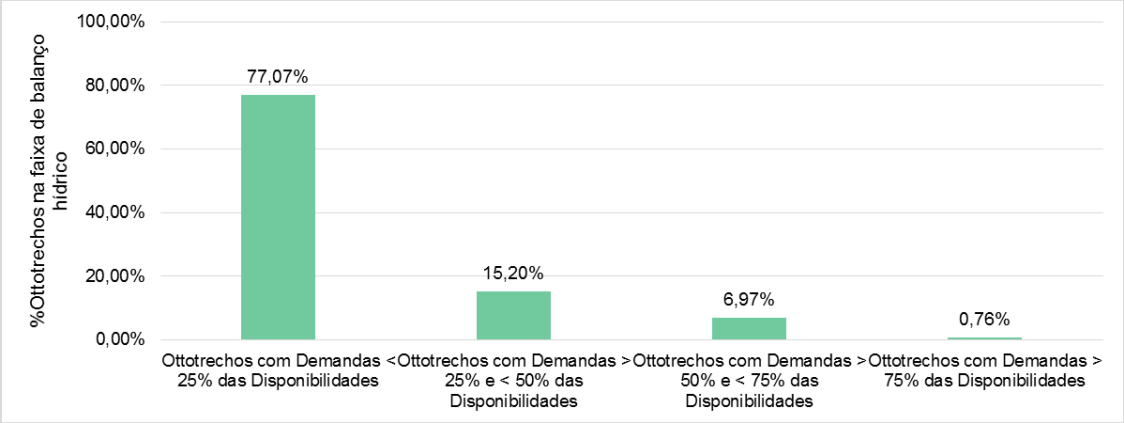
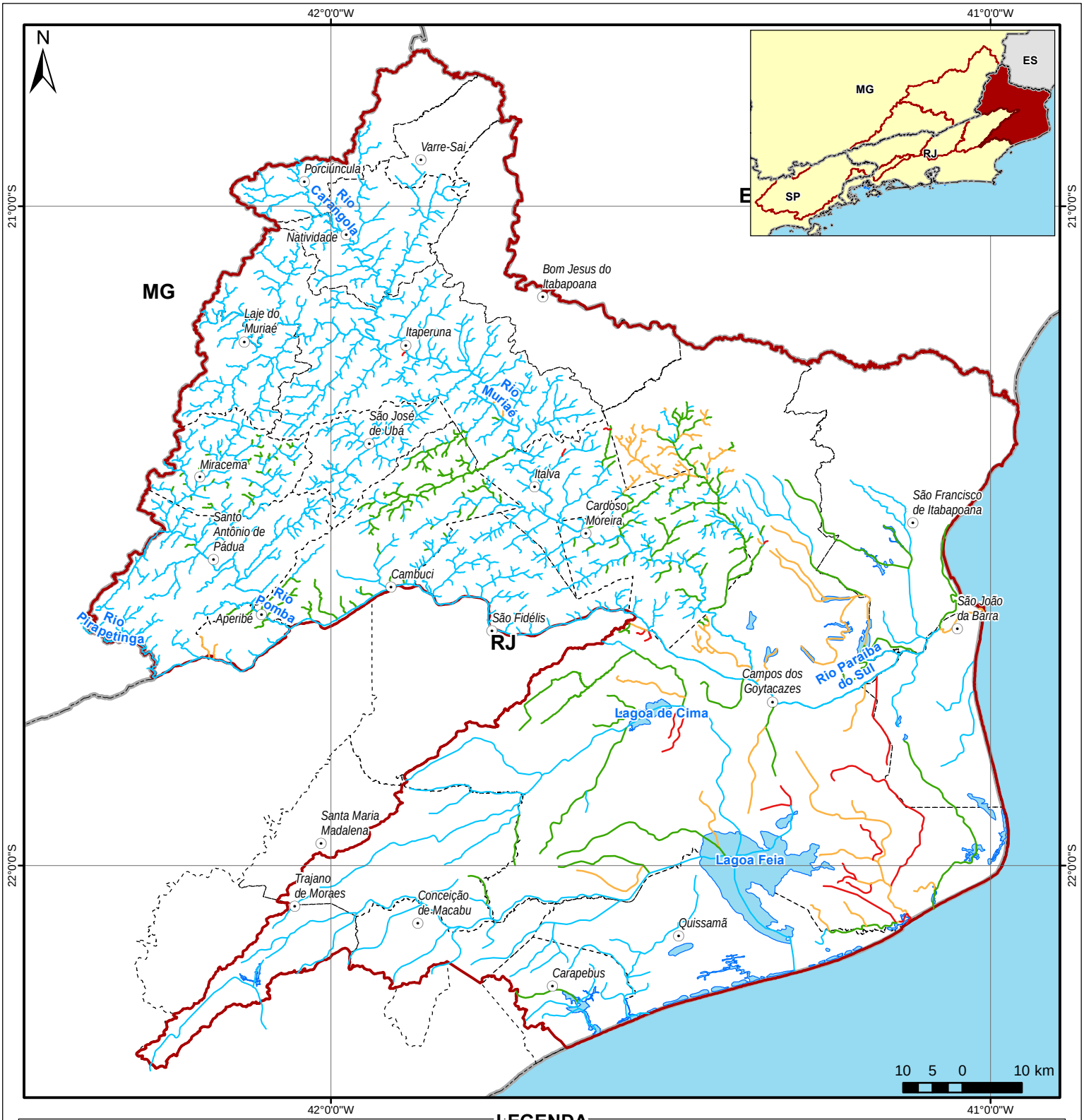


Figura 3.10 – Percentual de ottotrechos em cada faixa de Balanço Hídrico (Q_{95}) do cenário atual (2018)

O Mapa 3.20 apresenta os resultados da simulação de balanço hídrico quantitativo na RH-IX, realizada por trecho de rio, considerando o cenário atual na vazão de referência Q_{95}. É possível observar que os trechos com demandas superiores a 75% da disponibilidade estão restritos ao Canal da Andreza, Canal da Flecha e Canal da Barrinha, situados no município de Campos dos Goytacazes. Verifica-se, também, trechos com demandas entre 50% e 75% da disponibilidade na cabeceira da bacia do córrego da Onça, localizada na divisa entre os municípios de Cardoso Moreira e Campos dos Goytacazes, além do rio Carapeba e da Vala do rio Morto, também localizados em Campos dos Goytacazes. Cursos de água com demandas entre 25% e 50% da disponibilidade são encontrados em alguns pontos da RH-IX, como em trechos de drenagem existentes nos municípios de Cambuci, Cardoso Moreira e Campos dos Goytacazes.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Balanço hídrico Q95 (%)*

Cenário Atual (2018)

- 0 - 25
- 26 - 50
- 51 - 75
- 76 - 100

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.20 - Balanço Hídrico quantitativo da RH-IX por trecho de rio, considerando a vazão de referência Q95, no Cenário Atual (2018)

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia e das sub-bacias: CEIVAP, 2015
- Balanço hídrico: Profill, 2020

3.8.5 Qualidade das Águas

Este item apresenta a análise da qualidade da água superficial. Para isso, foram realizadas as seguintes atividades a saber:

1. Avaliação da rede de monitoramento existente do órgão gestor INEA com base na Resolução ANA 903/201;
2. Análise dos parâmetros químicos e biológicos (Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (PT), Nitrogênio Amoniacal (N-Amoniacal), Nitrato, e Coliformes Fecais (CF), obtidos através de pesquisas realizadas na página virtual do órgão gestor INEA;
3. Análise dos parâmetros inorgânicos (alumínio dissolvido, chumbo total, cádmio, ferro dissolvido e manganês total) que são indicadores de contaminação decorrentes de atividades minerárias, agropecuária, bem como de despejo de efluentes industriais, ou ainda a presença de substâncias características de produtos utilizados no tratamento de água ou efluentes (a exemplo do alumínio, utilizado nas ETAs).

3.8.5.1 Aspectos Metodológicos

Para a avaliação da qualidade das águas superficiais é realizada a análise de sua conformidade frente as diferentes classes definidas pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (CONAMA, 2005), alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011, e complementada pela Resolução nº 393, de 2007. Assim, a Resolução CONAMA nº 357/2005 (CONAMA, 2005) estabelece os padrões de qualidade da água e os limites para seus usos preponderantes, sendo eles:

a) Classe Especial: águas destinadas: (i) ao abastecimento doméstico, sem prévia ou com simples desinfecção; (ii) a preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
b) Classe 1: águas destinadas: (i) ao abastecimento doméstico, após tratamento simplificado; (ii) à proteção das comunidades aquáticas; (iii) à recreação de contato primário (natação, esqui

aquático e mergulho); (iv) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que são ingeridas cruas, sem remoção de película; (v) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

c) Classe 2: águas destinadas: (i) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; (ii) à proteção das comunidades aquáticas; (iii) à recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho); (iv) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; (v) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.
d) Classe 3: águas destinadas: (i) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; (ii) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; (iii) à dessedentação de animais.
e) Classe 4: águas destinadas: (i) à navegação; (ii) à harmonia paisagística; (iii) aos usos menos exigentes.

A Classe Especial pressupõe preservação, a Classe 1 usos mais nobres, enquanto a Classe 4 os menos nobres, mesmo que possíveis em Classes menores, desde que não comprometida a qualidade das águas.

A classificação apresentada na sequência alinha-se aos limites de referência definidos para as Classes 1, 2, 3 e 4 da Resolução do Conama nº 357/2005 (CONAMA, 2005). Os dados brutos referentes à qualidade das águas superficiais foram disponibilizados pelo órgão gestor de recurso hídrico do estado do Rio de Janeiro (portal do respectivo órgão).

Na primeira avaliação da qualidade da água, inicialmente realizou-se a análise por parâmetro para todos os pontos de monitoramento, com seus valores avaliados em conformidade aos limites das classes da Resolução, calculando-se as frequências de atendimento de classe ao longo das campanhas realizadas no período de monitoramento considerado. Foram avaliados os seguintes parâmetros: Oxigênio dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO),

Fósforo Total (PT), Nitrogênio Amoniacal (N-Amoniacal), Nitrato, e Coliformes Fecais (CF).

Para avaliar de modo quantitativo os dados utilizados na análise de frequências de atendimento de classe, que possui caráter mais qualitativo, procedeu-se uma análise com relação a sazonalidade, considerando-se percentis quanto as estações seca e úmida. O período de estação seca foi definido de maio a outubro, e a úmida de novembro a abril. Para os teores de OD procedeu-se a avaliação do Percentil 20% (P20), o qual reflete que 80% dos teores são superiores ao valor resultante. Este percentil foi adotado para esta variável, uma vez que a mesma apresenta limites de classificação, em termos da pior para melhor classe, que variam no sentido do menor para o maior valor, de modo que a adoção de percentis maiores mascararia a ocorrência de percentuais de valores associados as melhores classes. Para os demais parâmetros foi adotado o Percentil 80% (P80) o qual reflete que 80% dos teores são inferiores ao valor resultante, uma vez que estes parâmetros apresentam limites de classificação em termos da pior para melhor classe, que variam no sentido do maior para o menor valor, permitindo assim inferir o grau de comprometimento das águas com maior propriedade.

Ainda com relação à avaliação da qualidade das águas superficiais valeu-se a aplicação de Índice de Qualidade da Água (IQA). A aplicação de índices para a avaliação da qualidade da água consiste em uma tentativa de tornar os dados físicos e químicos de um corpo hídrico passíveis de serem interpretados por uma maior amplitude de áreas de conhecimento (i.g. engenharia civil, hidrologia, limnologia, engenharia ambiental, etc.). Porém, é evidente que o uso de índices com o objetivo de proporcionar a divulgação da informação e o auxílio aos gestores na tomada de decisão, desperdiça informações relevantes e deve ser utilizado com parcimônia.

O Índice de Qualidade da Água (IQA) é expresso através de um valor numérico que varia de 0 a 100, sendo 100 o índice de melhor qualidade. No cálculo deste índice são consideradas as seguintes variáveis físicas e químicas: saturação de oxigênio dissolvido (% Sat.OD), potencial hidrogeniônico (pH), demanda

bioquímica de oxigênio (DBO), nitrato (NO_3), fósforo total, turbidez, sólidos totais e coliformes fecais. O IQA adotado e utilizado neste estudo é calculado da seguinte maneira:

$$IQA = \prod_{i=1}^{N} q_i^{w_i}$$

Onde:

- N = o número de parâmetros utilizados no cálculo do índice;
- qi = é o valor do parâmetro i em uma escala de 0-100;
- wi = é o peso atribuído ao parâmetro i;

O somatório de todos os pesos wi deve ser sempre igual a 1 (um). O Quadro 3.25 apresenta os parâmetros e pesos relativos para o cálculo do IQA.

Quadro 3.25 - Parâmetros e pesos relativos para o cálculo do IQA

Parâmetros	Pesos Relativos (w_i)
Oxigênio Dissolvido (de saturação – ODsat)	0,17
Coliformes Fecais (termotolerantes)	0,15
pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,10
Fósforo Total	0,10
Nitrogênio total	0,10
Turbidez	0,08
Sólidos totais	0,08
Temperatura da água	0,10

Conforme informado, a definição da qualidade relativa de cada parâmetro foi estabelecida em curvas de variação que relacionam o respectivo valor do parâmetro a uma nota, variável entre 0 e 100, sendo o valor 100 para a melhor qualidade. Para a aplicação do IQA valeu-se apenas das estações de monitoramento que apresentassem no máximo um parâmetro faltante, ao qual foi adotada nota igual a 50. A interpretação do IQA de cada amostra é realizada dentro de faixas de qualidade, apresentadas no Quadro 3.26.

Quadro 3.26 - Faixas de qualidade da água para o IQA

Faixas de IQA	Classificação da Qualidade da água
0 - 19	Péssima
20 - 36	Ruim
37 - 51	Razoável
52 - 79	Boa
80 - 100	Ótima

Para realização da segunda análise da qualidade de água foram avaliados cinco parâmetros inorgânicos (Alumínio, Cádmio, Chumbo, Ferro e Manganês) considerando os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005. Estes parâmetros foram avaliados a partir da frequência de atendimento de classe.

Para a caracterização final de cada parâmetro analisado, considerou-se aquela com predominância igual ou superior a 80%, prevalecendo a classe mais restritiva para atendimento do percentual. De acordo com o Art 15° da Resolução CONAMA n° 357/2005, “Aplicam-se às águas doces de classe 2 as condições e padrões da classe 1 previstos no artigo 14”. Desta forma, em virtude das Classes 1 e 2 apresentarem os mesmos valores máximos para os parâmetros inorgânicos analisados (como exemplo o Alumínio, cujo valor máximo é de 0,1 mg/L para as Classes 1 e 2), utilizou-se como delimitador de classe o Oxigênio Dissolvido. Para a classe final deste parâmetro (OD), também foi considerado aquela com predominância igual ou superior a 80%. Sendo assim, a análise de classe considerou os valores apresentados no Quadro 3.27.

Quadro 3.27 – Padrões de qualidade de água para classificação dos parâmetros inorgânicos de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/2005

Classificação	Alumínio Dissolvido (ml/L)	Chumbo Total (ml/L)	Cádmio Total (ml/L)	Ferro Dissolvido (ml/L)	Manganês Total (ml/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
Classe 1	Al < 0,1	Pb < 0,01	Cd < 0,001	Fe < 0,3	Mn < 0,1	OD >= 6,0
Classe 2	Al < 0,1	Pb < 0,01	Cd < 0,001	Fe < 0,3	Mn < 0,1	5,0 =< OD < 6,0
Classe 3	0,1< Al < 0,2	0,01< Pb < 0,033	0,001< Cd < 0,01	0,3 < Fe < 5,0	0,1 < Mn < 0,5	4,0= < OD < 5,0
Classe 4	Al > 0,2	Pb> 0,033	Cd > 0,01	Fe > 5,0	Mn > 0,5	OD >=2,0
Fora de Classe	Al > 0,2	Pb> 0,033	Cd > 0,01	Fe > 5,0	Mn > 0,5	OD < 2,0

Os dados brutos para estes parâmetros inorgânicos foram obtidos através do INEA e o período dos dados utilizado também foi de 2005 a 2017.

3.8.5.2 Análise dos Parâmetros Químicos, Biológicos e do IQA

Segundo a Resolução ANA 903/2013 para a Região 3, onde está localizada a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, há a necessidade de se atender a 1 (um) ponto de monitoramento por 1.000 km². No caso da RH-IX, a área corresponde a 11.534,76 km² e possui 19 pontos. Em termos dessa relação, o valor corresponde a 1,6 pontos por 1.000 km², atendendo ao disposto da resolução supracitada.

Para avaliação dos aspectos qualitativos nesta unidade de planejamento, utilizou-se dados de 18 estações de monitoramento do INEA (n=16) e IGAM (n=2) com dados referentes ao período de fev/05 a nov/17, conforme o Quadro 3.28.

Quadro 3.28 – Desenho amostral dos dados de qualidade da água avaliados

Entidade	Ponto	Parâmetro	Início	Fim	N° dados
INEA	CQ0001	OD	jul/14	nov/15	7
		DBO	jul/14	nov/15	6
		CF	jul/14	nov/15	7
		PT	jul/14	nov/15	7
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	jul/14	nov/15	6
INEA	CQ0002	OD	jul/14	nov/15	7

Entidade	Ponto	Parâmetro	Início	Fim	N° dados
		DBO	jul/14	nov/15	6
		CF	jul/14	nov/15	7
		PT	jul/14	nov/15	7
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	jul/14	nov/15	6
INEA	CQ0003	OD	jul/14	nov/15	7
		DBO	jul/14	nov/15	6
		CF	jul/14	nov/15	7
		PT	jul/14	nov/15	7
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	jul/14	nov/15	6
INEA	CQ0004	OD	jul/14	nov/15	7
		DBO	jul/14	nov/15	6
		CF	jul/14	nov/15	7
		PT	jul/14	nov/15	7
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	jul/14	nov/15	6
INEA	CR0020	OD	jan/14	set/17	13
		DBO	jan/14	set/17	13
		CF	jan/14	fev/17	12
		PT	jan/14	set/17	14
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	jan/14	out/16	11
INEA	MB0010	OD	fev/14	nov/17	10
		DBO	fev/14	nov/17	10
		CF	fev/14	nov/17	10
		PT	fev/14	nov/17	10
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	fev/14	nov/17	8
INEA	MR0370	OD	jan/14	set/17	12
		DBO	jan/14	set/17	12
		CF	jan/14	fev/17	11
		PT	jan/14	set/17	13
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	mar/14	out/16	9
INEA	MR0374	OD	jan/14	set/17	12
		DBO	jan/14	set/17	12
		CF	jan/14	fev/17	11
		PT	jan/14	set/17	13
		N-Amoniacal	-	-	-

Entidade	Ponto	Parâmetro	Início	Fim	N° dados
		Nitrato	mar/14	out/16	8
INEA	PM0331	OD	jan/14	set/17	14
		DBO	jan/14	set/17	14
		CF	jan/14	fev/17	13
		PT	jan/14	set/17	15
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	jan/14	out/16	12
INEA	PM0332	OD	jan/14	set/17	14
		DBO	jan/14	set/17	14
		CF	jan/14	fev/17	13
		PT	jan/14	set/17	15
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	jan/14	out/16	12
INEA	PR0200	OD	jan/14	set/17	13
		DBO	jan/14	set/17	13
		CF	jan/14	fev/17	12
		PT	jan/14	set/17	14
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	jan/14	out/16	11
INEA	PS0434	OD	jan/14	dez/17	46
		DBO	jan/14	dez/17	46
		CF	jan/14	dez/17	43
		PT	jan/14	dez/17	47
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	jan/14	dez/17	39
INEA	PS0436	OD	jan/14	dez/17	46
		DBO	jan/14	dez/17	47
		CF	jan/14	dez/17	43
		PT	jan/14	dez/17	47
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	jan/14	dez/17	39
INEA	PS0439	OD	jan/14	dez/17	46
		DBO	jan/14	dez/17	47
		CF	jan/14	dez/17	43
		PT	jan/14	dez/17	47
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	jan/14	dez/17	39
INEA	PS0441	OD	jan/14	dez/17	46
		DBO	jan/14	dez/17	47
		CF	jan/14	dez/17	43

Entidade	Ponto	Parâmetro	Início	Fim	N° dados
		PT	jan/14	dez/17	47
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	jan/14	dez/17	39
INEA	UR0030	OD	fev/14	nov/17	10
		DBO	fev/14	nov/17	10
		CF	fev/14	nov/17	10
		PT	fev/14	nov/17	10
		N-Amoniacal	-	-	-
		Nitrato	fev/14	nov/17	9
IGAM	BS054	OD	fev/05	nov/17	51
		DBO	fev/05	nov/17	51
		CF	fev/05	nov/12	28
		PT	fev/05	nov/17	51
		N-Amoniacal	fev/05	nov/17	51
		Nitrato	fev/05	nov/17	51
IGAM	BS079	OD	nov/11	nov/17	32
		DBO	nov/11	nov/17	32
		CF	nov/11	nov/12	5
		PT	nov/11	nov/12	32
		N-Amoniacal	nov/11	nov/17	32
		Nitrato	nov/11	nov/17	32

A Figura 3.11 apresenta as frequências de atendimento de classe dos pontos avaliados na região quanto aos teores de OD frente à Resolução CONAMA n° 357/2005. Verifica-se que a maior parte das estações de monitoramento apresenta-se compatível com a Classe 1, destacando-se as estações CQ0001, CQ0003 e CQ0004 como aquelas mais restritivas quanto ao parâmetro.

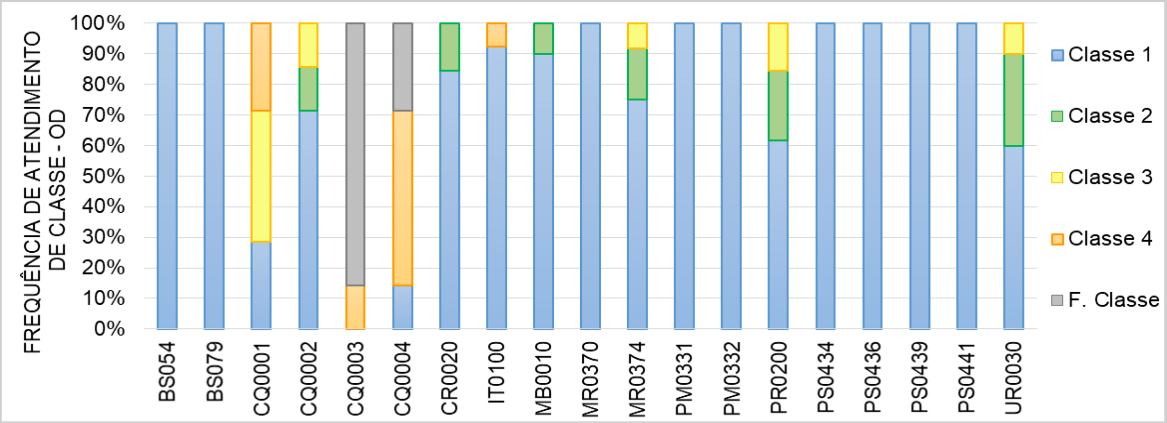


Figura 3.11 – Frequências de atendimento de classe quanto ao OD

Na Figura 3.12 verifica-se a sazonalidade dos teores de OD pelo percentil de 20%, o qual reflete que 80% dos teores são superiores aos valores indicados. Nesta ilustração verifica-se que de forma geral, ao longo dos pontos de monitoramento, os teores de OD tendem a serem superiores na estação seca, destacando-se os pontos CQ0003 e CQ0004 onde os teores alcançam valores mais baixos.

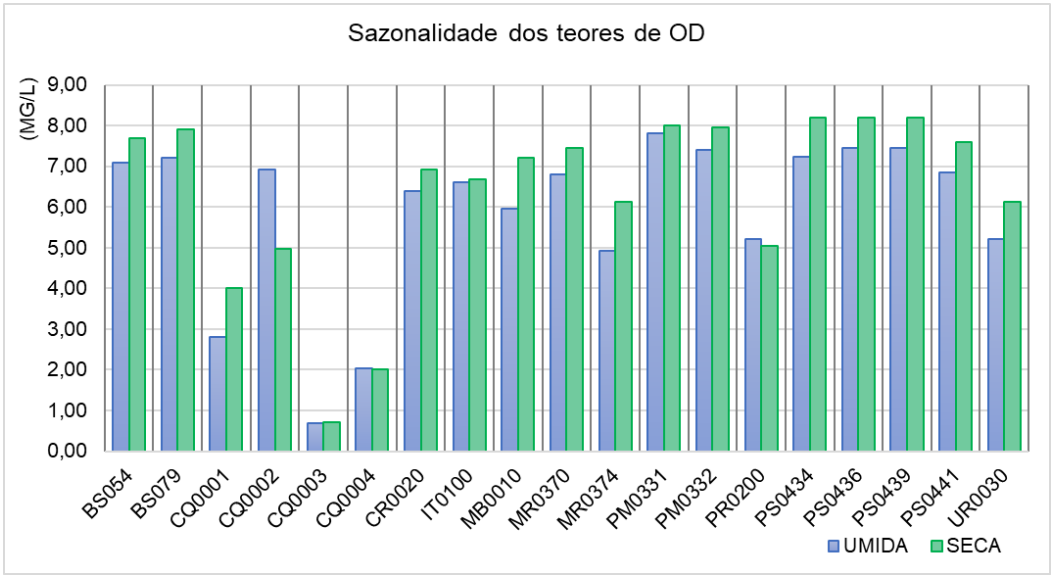


Figura 3.12 – Sazonalidade quanto ao OD

A Figura 3.13 apresenta as frequências de atendimento de classe dos pontos avaliados quanto aos teores de DBO frente à Resolução CONAMA n° 357/2005. Verifica-se que a maior parte das estações de monitoramento apresenta-se compatível com a Classe 1, com registros pontuais de classes mais restritivas (Classes 3 e 4).

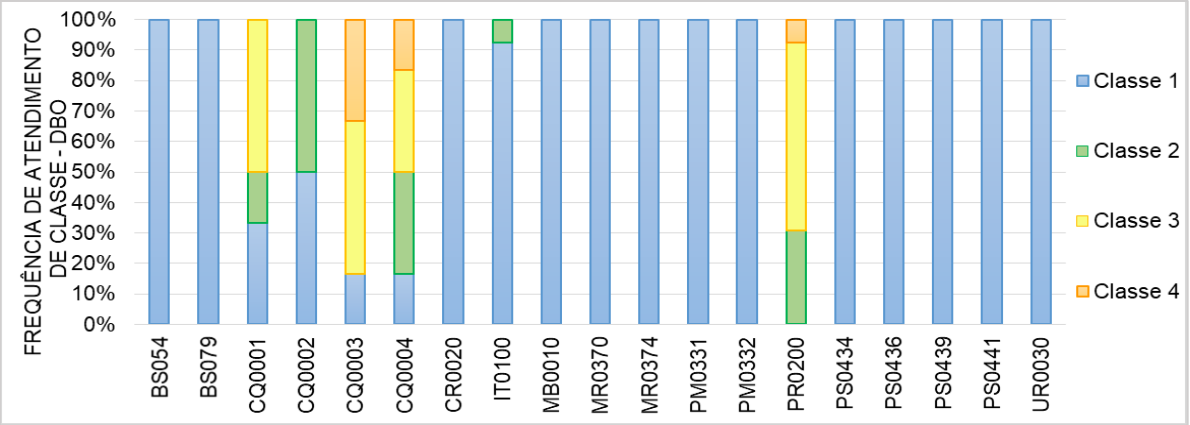


Figura 3.13– Frequências de atendimento de classe quanto a DBO

Na Figura 3.14 verifica-se a sazonalidade dos teores de DBO pelo percentil de 80%, o qual reflete que 80% dos teores são inferiores aos valores indicados. Nesta ilustração verifica-se que de forma geral, ao longo dos pontos de monitoramento, os teores de DBO tendem a serem superiores durante a estação úmida, destacando-se os pontos CQ0001, CQ0003, CQ0004 e PR0200 onde os percentis alcançam valores mais elevados.

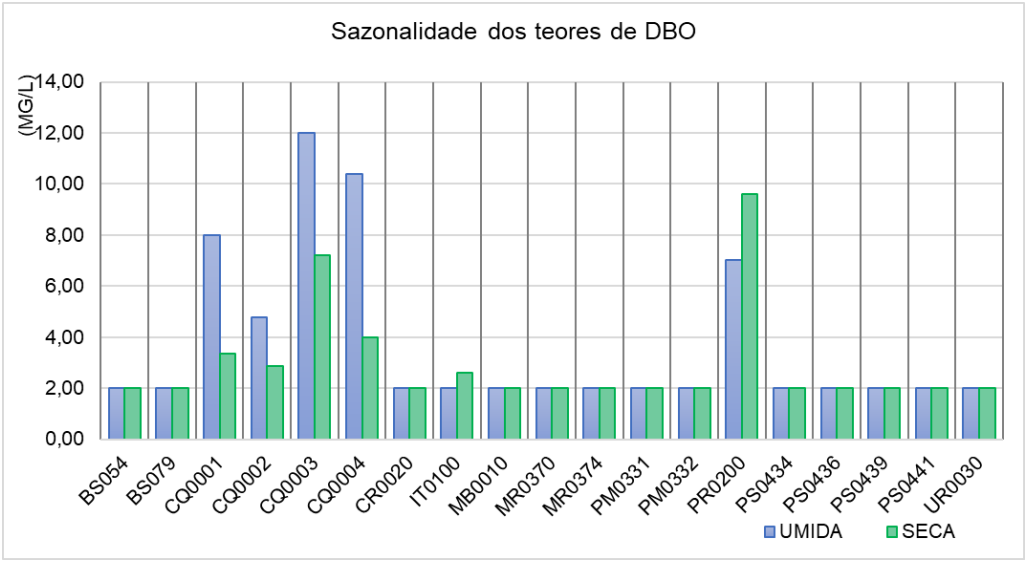


Figura 3.14 – Sazonalidade quanto a DBO

A Figura 3.15 apresenta as frequências de atendimento de classe dos pontos avaliados quanto as densidades de Coliformes Fecais (CF), frente à Resolução CONAMA nº 357/2005. Observa-se que a maior parte das estações de monitoramento apresenta-se compatível com classes mais restritivas (Classes 3 e 4).

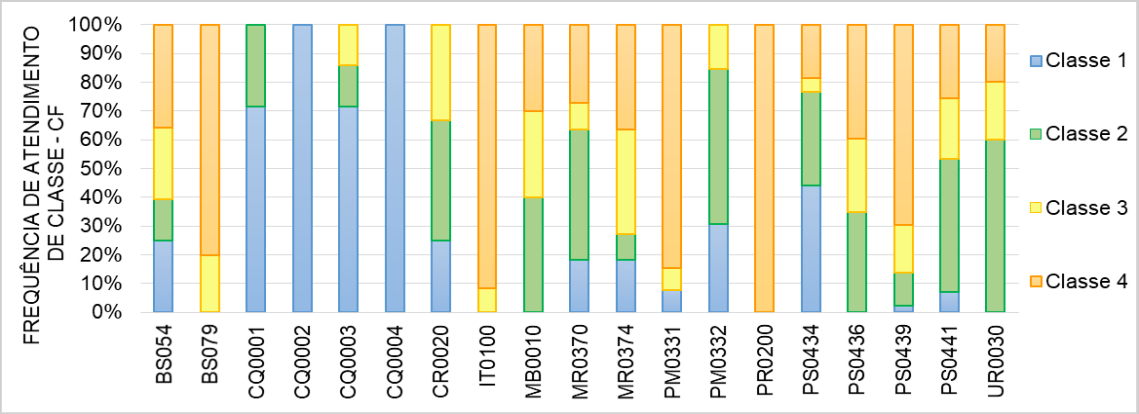


Figura 3.15 – Frequências de atendimento de classe quanto as densidades de CF

Na Figura 3.16 verifica-se a sazonalidade das densidades de CF pelo percentil de 80%, onde verifica-se que de forma geral, ao longo dos pontos de monitoramento, as densidades de CF tendem a serem superiores na estação úmida, e onde os percentis dos pontos IT0100, PM0331 e PR0200 apresentam-se mais destacados.

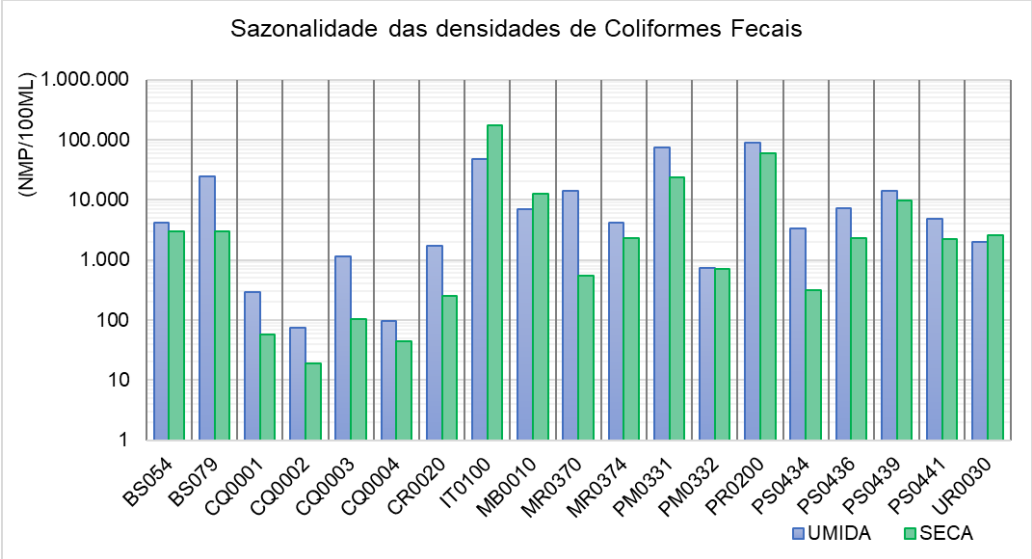


Figura 3.16 – Sazonalidade quanto as densidades de CF

A Figura 3.17 apresenta as frequências de atendimento de classe dos pontos avaliados quanto ao Fósforo Total (PT) frente à Resolução CONAMA nº 357/2005. Verifica-se o predomínio da Classe 1 (> 50% de atendimento) entre as estações de monitoramento.

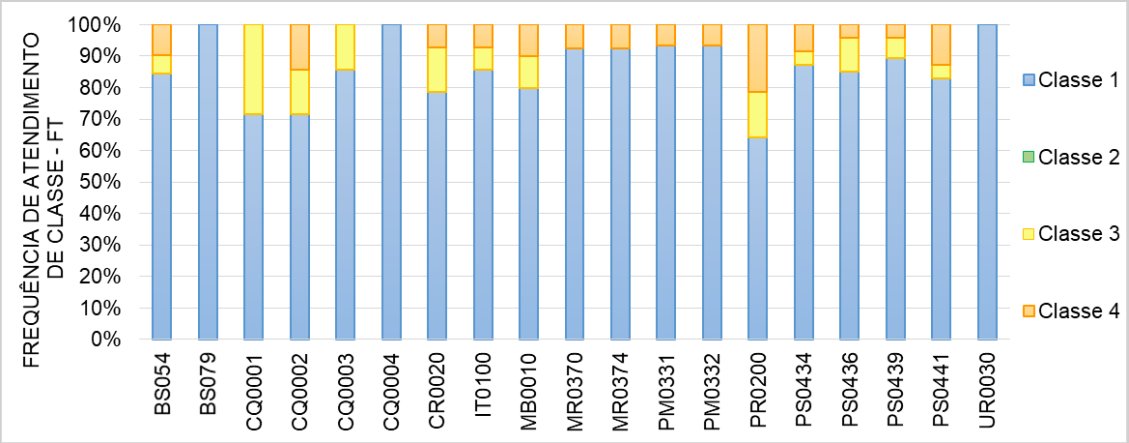


Figura 3.17 – Frequências de atendimento de classe quanto ao PT

Na Figura 3.18 verifica-se a sazonalidade dos teores de PT pelo percentil de 80%. Nesta ilustração verifica-se que de forma geral, ao longo dos pontos de monitoramento, os teores de PT tendem a serem superiores na estação úmida, onde os pontos BS054, CQ0002 e PR0200 apresentam percentis destacados.

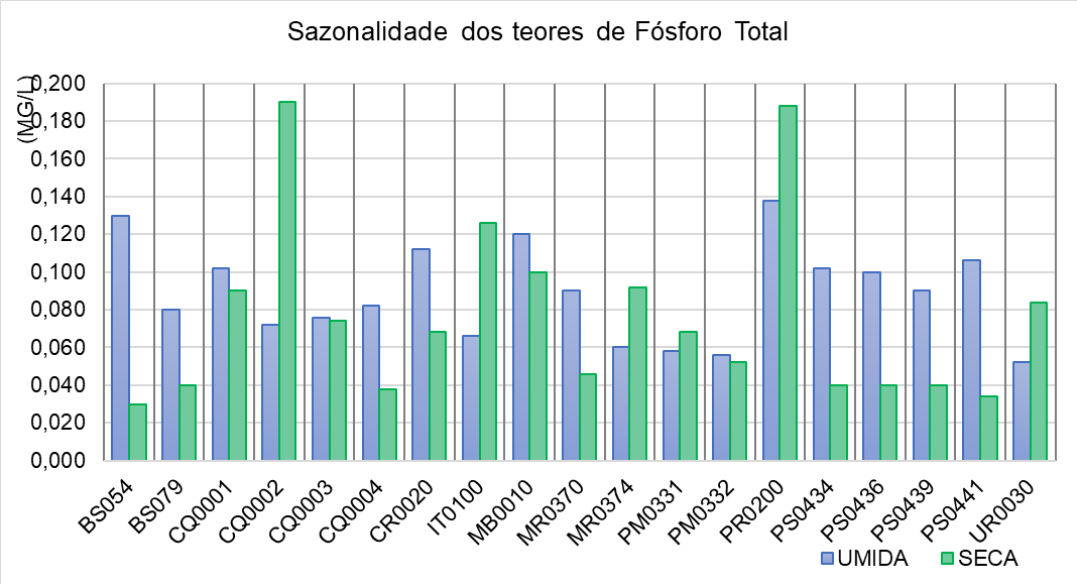


Figura 3.18 – Sazonalidade quanto ao PT

A Figura 3.19 apresenta as frequências de atendimento de classe dos pontos avaliados quanto ao Nitrato frente à Resolução CONAMA nº 357/2005, onde verifica-se o atendimento integral a Classe 1.

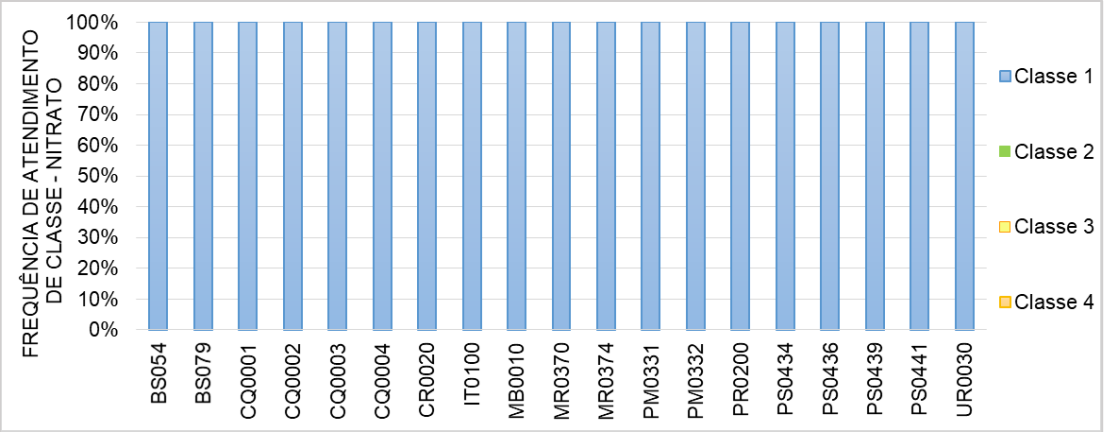


Figura 3.19 – Frequências de atendimento de classe quanto ao Nitrato

Na Figura 3.20 verifica-se a sazonalidade dos teores de Nitrato pelo percentil de 80%, o qual reflete que 80% dos teores são inferiores aos valores indicados. Nesta ilustração verifica-se que de forma geral, ao longo dos pontos de monitoramento, os teores de Nitrato tendem a serem superiores na estação seca, apresentando percentis máximos da ordem de 1,40 mg/L.

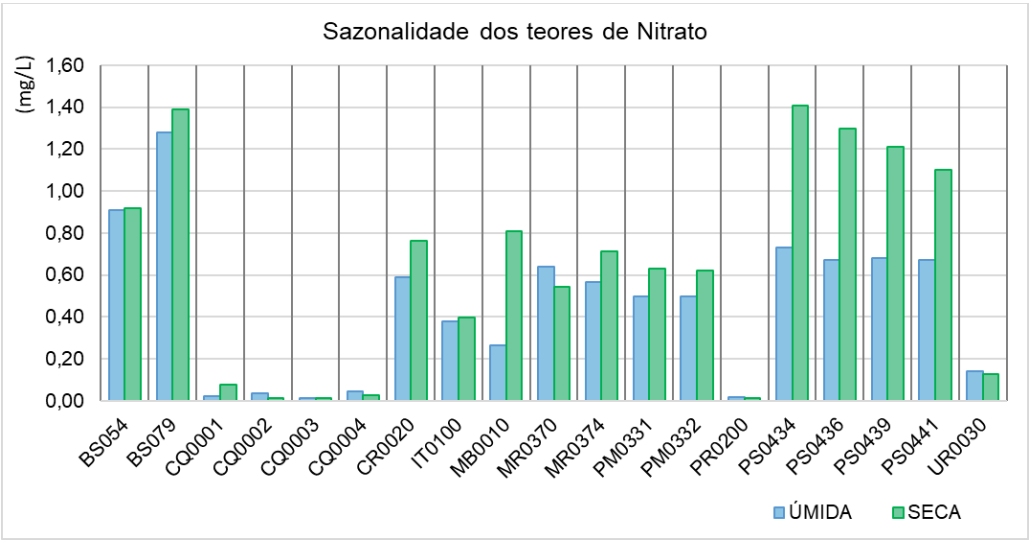


Figura 3.20 – Sazonalidade quanto ao Nitrato

A Figura 3.21 apresenta as frequências de atendimento de classe dos pontos avaliados de forma global, avaliando-se as distribuições de classe dos quatro parâmetros elencados para realização de sua classificação. Verifica-se o predomínio das Classes 1 e 2 (minimamente quando avaliada em conjunto com a Classe 1) nas estações de monitoramento.

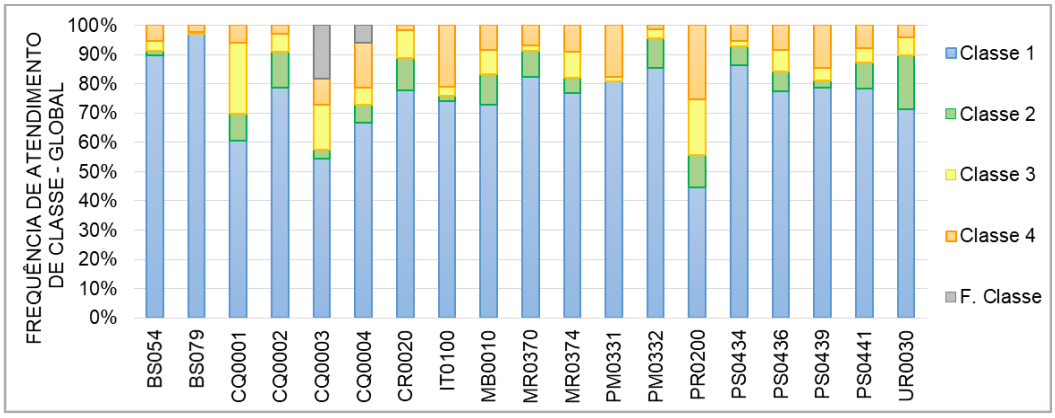


Figura 3.21 – Frequências de atendimento de classe global

O Quadro 3.29 apresenta a classificação final para as estações de monitoramento quanto aos parâmetros de avaliação e de forma global conforme metodologia adotada. Em termos de parâmetros, verifica-se que CF apresenta-se como o mais restritivo entre as estações de monitoramento de forma geral, contribuindo para a perda de qualidade na classificação final.

Quadro 3.29 - Classificação final em termo de classe equivalente da Res. CONAMA nº 357/2005

Classificação	BS054	BS079	CQ0001	CQ0002	CQ0003	CQ0004	CR0020	IT0100	MB0010	MR0370	MR0374	PM0331	PM0332	PR0200	PS0434	PS0436	PS0439	PS0441	UR0030
OD	1	1	3	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
DBO	1	1	3	2	4	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1
CF	4	4	1	1	1	1	3	4	3	3	4	4	2	4	2	4	4	3	3
PT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1
NT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

A Figura 3.22 apresenta o IQA médio calculado para as estações avaliadas, verificando-se o predomínio de valores na faixa de águas “Boas”, além de valor na faixa de águas “Ótimas” na estação BS079.

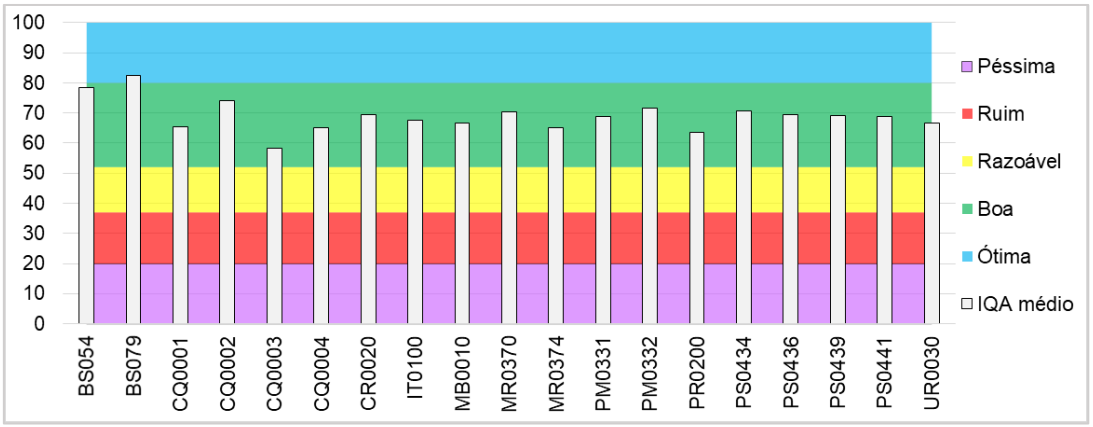
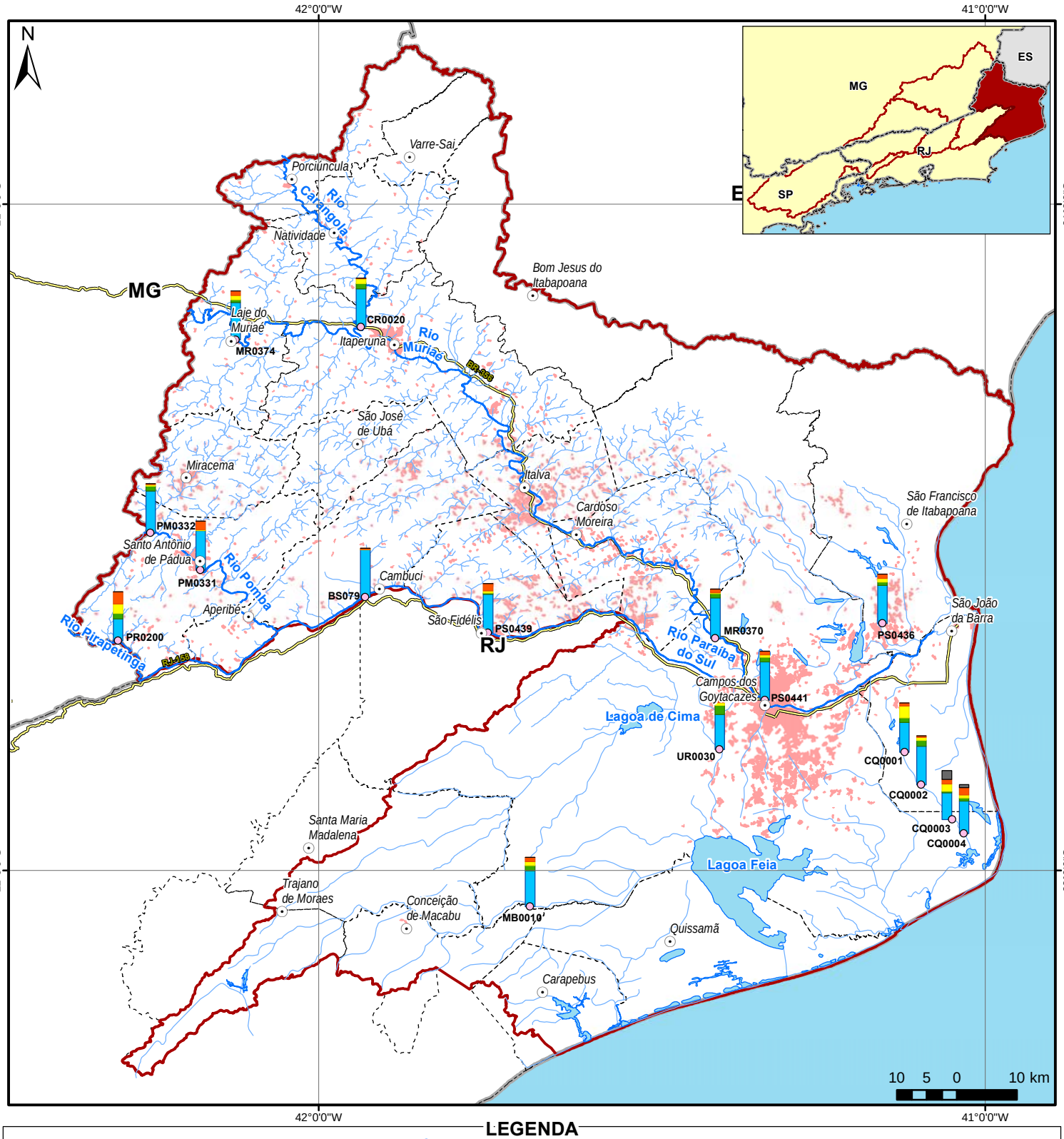


Figura 3.22 – IQA Médio

O Mapa 3.21 apresenta o resultado da qualidade da água para os parâmetros químicos, biológicos e do IQA com base na classificação da Resolução CONAMA n° 357/2005. Observa-se que maior parte da RH-IX se encontra como Classe 1, exceto a região de Campos dos Goytacazes e são João da Barra que apresentam Fora de Classe, Classe 3 e 4.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Ponto de Monitoramento da Qualidade
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Área Urbanizada

Frequência de atendimento de classe*

- 48
- Fora de classe
- Classe 4
- Classe 3
- Classe 2
- Classe 1

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.21 - Resultado da qualidade da água considerando os parâmetros químicos, biológicos e do IQA na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia e das sub-bacias: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014
- Qualidade da água: elaborado a partir de INEA, 2018

3.8.5.3 Análise dos Parâmetros Inorgânicos

Na RH-IX foram avaliados os seguintes parâmetros inorgânicos: alumínio dissolvido, chumbo total, cádmio, ferro dissolvido e manganês total. A análise considerou a predominância igual ou superior à 80% da Classe estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/2005 dos dados obtidos no período de 2005 a 2017. O Quadro 3.30 apresenta o resultado da análise dos parâmetros inorgânicos para a região.

Quadro 3.30 - Resultado da análise dos parâmetros inorgânicos

Parâmetros Inorgânicos	Res. CONAMA n° 357/2005			N° Estações
	Classe 1	Classe 3	Fora de Classe	
Alumínio	23%	31%	46%	13
Chumbo	46%	54%	0%	
Cádmio	46%	54%	0%	
Ferro	8%	92%	0%	
Manganês	85%	15%	0%	

A Figura 3.23 e o Mapa 3.22 ilustram o resultado da análise dos parâmetros inorgânicos para a RH-IX. Conforme é possível observar, nessa região a maioria dos parâmetros inorgânicos apresentam predominância de valores resultantes compatíveis à Classe 3 da Resolução CONAMA n° 357/2005, com exceção dos parâmetros de alumínio, pois 46% do período ficou classificado como Fora de Classe, e manganês, predominando a Classe 1.

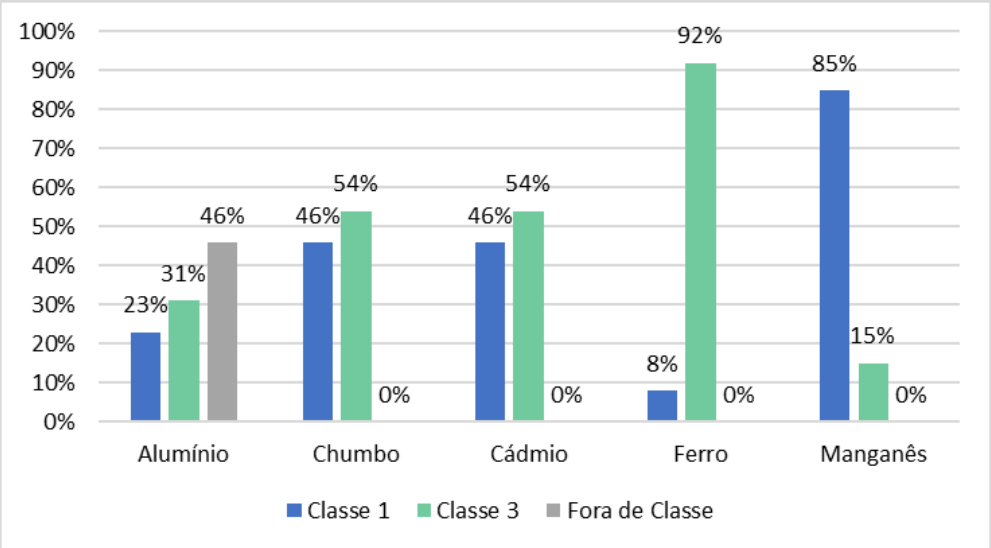
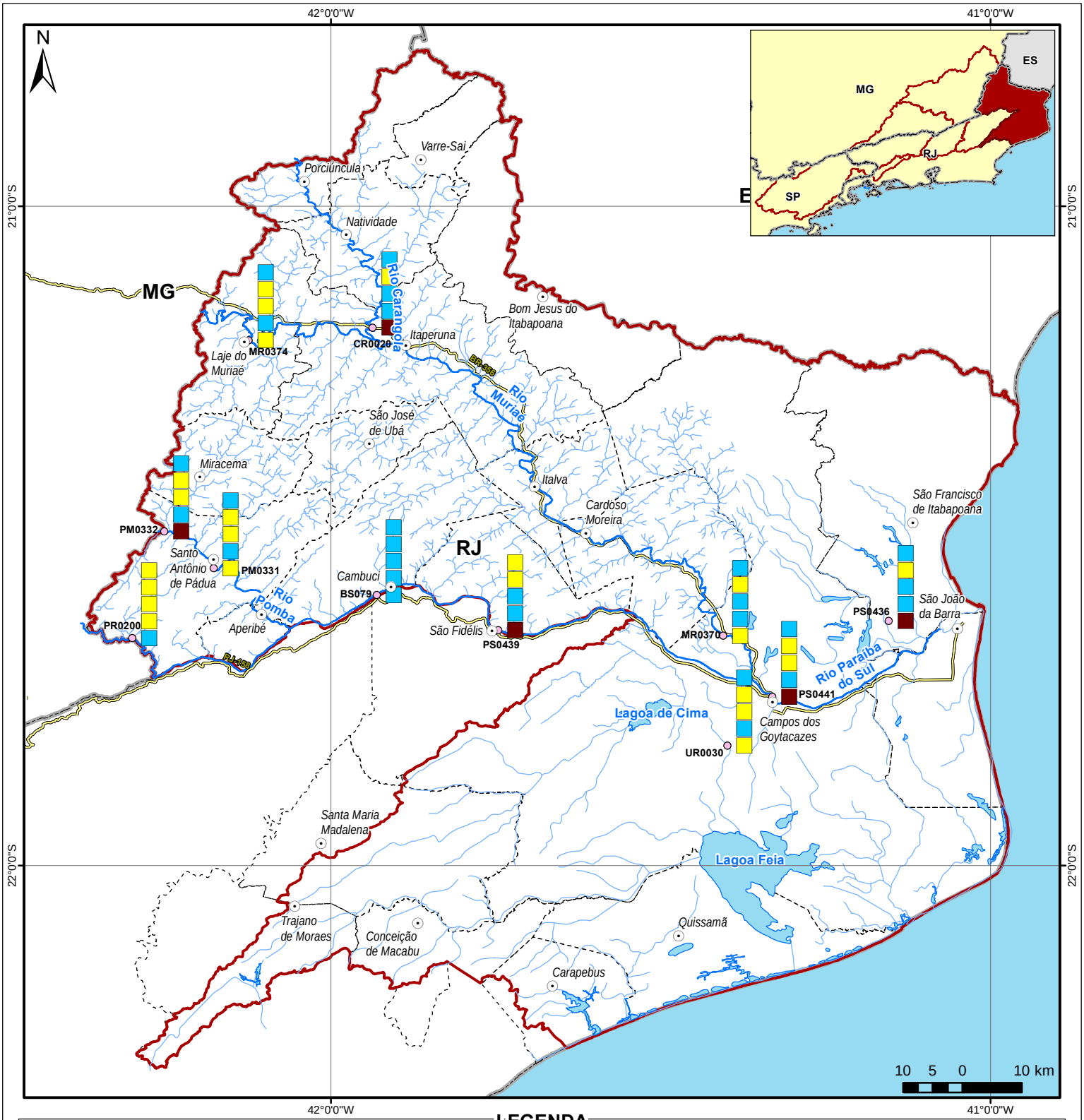


Figura 3.23 – IQA Médio



LEGENDA

- Sede Municipal
- Ponto de Monitoramento da Qualidade
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Classe conforme Res. CONAMA 357/2005*

- Classe 1
- Classe 3
- Fora de Classe

Parâmetro

- Manganês
- Ferro
- Chumbo
- Cádmio
- Alumínio

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

Mapa 3.22 - Resultado da qualidade da água considerando os parâmetros inorgânicos na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia e das sub-bacias: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014
- Qualidade da água: elaborado a partir de INEA, 2018

3.8.6 Estimativa das Cargas Poluidoras

Para o cálculo das cargas potenciais e remanescentes oriundas do esgotamento sanitário gerado pela população urbana e rural da RH-IX, foram utilizados os seguintes materiais:

1. Setores censitários do IBGE e população por setor (2010);
2. Projeções populacionais para o cenário atual (2018) e para os cenários socioeconômicos futuros;
3. Demanda de água para o abastecimento urbano e rural e suas projeções
4. Índices de tratamento por município, considerando as parcelas da população urbana sem coleta e sem tratamento, atendidas por solução individual (fossa), com coleta e sem tratamento e com coleta e com tratamento. Fonte: Atlas Esgotos (ANA, 2017);
5. Localização das Estações de Tratamento de Efluentes para alocação das cargas remanescentes das ETEs. Fonte: Atlas Esgotos (ANA, 2017).

O primeiro passo foi a definição dos valores de carga potencial per capita a partir de pesquisa em referências bibliográficas. Com base na relação apresentada em Von Sperling (2014), foram definidos os valores a serem aplicados na RH-IX, sendo listados no Quadro 3.31.

Quadro 3.31 - Relação das cargas per capita e concentração no efluente doméstico dos parâmetros a serem simulados no modelo

Parâmetro		Carga per capita (g/hab.dia)
DBO		54
Fósforo Orgânico		0,8
Fósforo Inorgânico		1,7
Nitrogênio	Nitrogênio orgânico	3,5
	Amônia	4,5
	Nitrito	0
	Nitrato	0
Coliformes fecais*		1.600

*valor da carga em NMP/dia
Fonte: Von Sperling (2014).

A carga total produzida pela população urbana foi então distribuída em carga coletada e tratada, carga coletada e não tratada, carga tratada em solução individual (fossas sépticas e sumidouros) e carga não tratada aplicando-se os índices de atendimento definidos no Atlas Esgotos – Despoluição das Bacias Hidrográficas (ANA, 2017). Considerou-se que a carga produzida pela população rural é destinada, em sua totalidade, a algum tipo de solução individual.

O Quadro 3.32 apresenta os indicadores de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário nas áreas urbanas, por município, obtidos do Atlas Esgotos – Despoluição das Bacias Hidrográficas (ANA, 2017).

Quadro 3.32 – População e indicadores de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário, por município da RH-IX

Município	População Total (2018)	População Urbana (2018)	Rede de Coleta - Sem Tratamento (2013)	Rede de Coleta - Com Tratamento (2013)	Solução Individual (2013)	Sem Coleta e Tratamento (2013)
Aperibé	11.619	10.255	89,3%	0,0%	1,6%	9,1%
Cambuci	14.975	11.846	71,7%	0,0%	1,8%	26,6%
Campos dos Goytacazes	498.943	451.928	0,0%	80,0%	15,7%	4,3%
Conceição de Macabu	20.844	18.337	62,1%	0,0%	5,0%	32,9%
Italva	15.165	11.230	60,5%	24,0%	2,4%	13,2%
Laje do Muriaé	7.179	5.556	82,7%	0,0%	0,3%	17,0%
Miracema	26.446	24.810	89,0%	0,0%	2,6%	8,4%
Natividade	14.999	12.118	84,6%	0,0%	1,8%	13,6%
Porciúncula	18.827	14.814	92,0%	0,0%	0,8%	7,2%
Quissamã	24.801	16.301	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Santa Maria Madalena	10.258	6.040	5,9%	73,9%	2,7%	17,5%
Santo Antônio de Pádua	41.722	31.919	88,8%	0,0%	1,1%	10,1%
São Fidélis	38.027	30.892	87,5%	0,0%	0,7%	11,8%
São Francisco de Itabapoana	41.667	21.968	3,3%	0,0%	7,0%	89,7%
São João da Barra	36.042	29.074	24,2%	6,3%	16,6%	53,0%
São José de Ubá	7.352	3.499	93,3%	0,0%	1,4%	5,3%
Trajano de Moraes	10.426	5.305	45,8%	0,0%	2,8%	51,5%
Varre-Sai	10.725	6.865	95,1%	0,0%	3,4%	1,5%

Fonte: Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017).

Para inserir as informações de abatimento das cargas potenciais, é necessário definir as eficiências de tratamento das estações, além das eficiências de remoção de carga em fossas ou soluções individuais. Algumas unidades apresentam a informação da eficiência de remoção da DBO, porém ainda restam as eficiências de remoção dos demais parâmetros a serem considerados no modelo. A partir das eficiências típicas de tratamento em ETEs da região, adotou-se os seguintes valores de eficiência para cada parâmetro analisado, além das eficiências para os demais tipos de solução de esgotamento (Quadro 3.33).

Quadro 3.33 – Eficiências adotadas por tipo de solução de esgotamento sanitário

Parâmetro	Eficiência por tipo de solução (%)	
	Coletado e tratado	Solução individual
DBO*	Variável de acordo com a estação	40%
Coliformes**	99%	80%
Fósforo total**	35%	20%
Nitrogênio total**l	50 - 60%	20%

Fonte: (*) Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017)
(**) Von Sperling (2005).

A partir da população estimada para o cenário atual (2018) em cada município, utilizando-se também índices de tratamento por município, foram calculadas as cargas potenciais e remanescentes a nível municipal. A carga potencial é dada em função da carga per capita e da população total do município, conforme a equação:

$$Wpot_{p,m} = Pt_m * Wu_p \quad (1)$$

Onde $Wpot_{p,m}$ é a carga potencial do parâmetro p e microbacia m, Pt_m é a população total do município e Wu_p é a carga per capita do parâmetro p. A carga remanescente é obtida de forma similar, conforme os índices de atendimento por tipo de solução para a população urbana. Para a população rural, considerou-se que 100% da mesma utiliza sistemas de soluções individuais como solução de atendimento. O percentual remanescente será então dado pela equação:

$$Wrem_{p,m} = Purb_m * Wu_p * I_{trat,m} * (1 - E_{ETE,p}) + \quad (2)$$

$$Purb_m * Wu_p * I_{fossa,m} * (1 - E_{fossa,p}) +$$

$$Purb_m * Wu_p * I_{ntrat,m} +$$

$$Prur_m * Wu_p * (1 - E_{fossa,p})$$

Onde $Purb_m$ é a população urbana, $I_{trat,m}$ é o percentual da população urbana servidos com coleta e tratamento de esgotos, $E_{ETE,p}$ é a eficiência da ETE para o parâmetro, $I_{fossa,m}$ é o percentual da população urbana que utiliza fossa como solução, $E_{fossa,p}$ é a eficiência de remoção por fossa, $I_{ntrat,m}$ é o percentual da população do município desprovido de coleta e tratamento, ou que possui coleta mas que não é tratado posteriormente.

Sendo assim, a seguir são apresentados os valores de carga potencial, tratada, não tratada (encaminhada para fossa) e lançada por município situado na área urbana e os valores de carga potencial e tratada por município geradas na área rural, tendo em vista a consideração de que o esgoto doméstico gerado pela população rural é destinado em sua totalidade à algum tipo de solução individual. A estimativa das cargas geradas no ano de 2018 foi realizada para a matéria orgânica (DBO), fósforo total (PT), coliformes e nitrogênio total (NT).

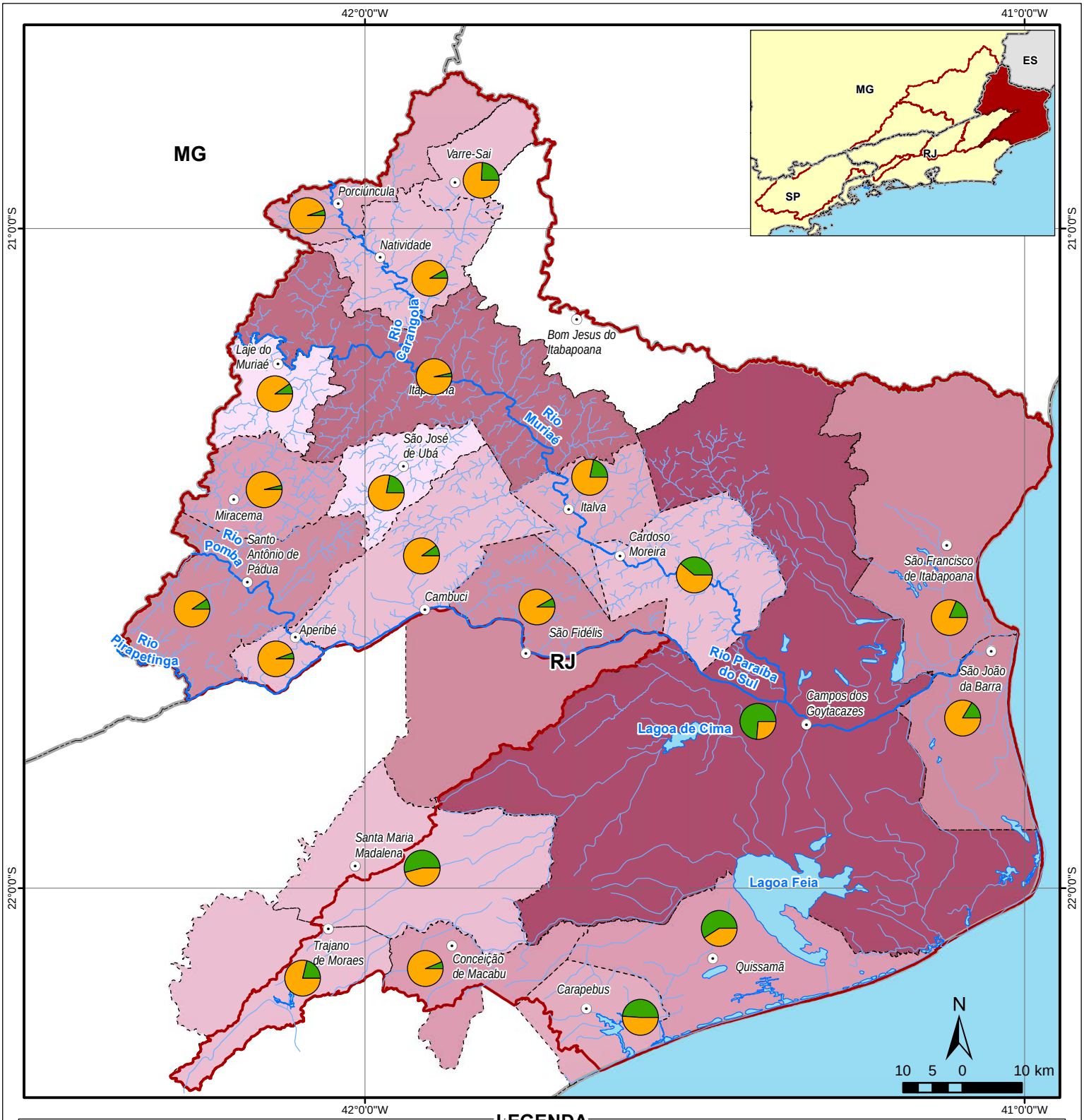
3.8.6.1 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

As cargas poluidoras aqui apresentadas por município serão consideradas como lançamento na modelagem qualitativa, a ser apresentada no item 3.8.7. Para a modelagem qualitativa, será feita a espacialização desses dados nas ottobacias que compõem a RH-IX, a partir da utilização dos setores censitários do IBGE, menor unidade territorial formada por área contínua.

O Mapa 3.23 apresenta o percentual de crga orgânica tratada e não tratada da população interna à RH-IX, por município. Verifica-se que os municípios que tratam acima de 50% da carga são: Quissamã, Trajano de Moraes e Campos dos Goytacazes. Por outro lado, os municípios de Miracema, Aperibé, Itaperuna, Natividade, Porciúncula apresentam índice de tratamento bastante inferior.

O Mapa 3.24, por sua vez, apresenta a carga orgânica lançada em cada município na RH-IX. Observa-se que Campos dos Goytacazes apresenta alto

índice de tratamento de esgoto, 80%, contudo, o lançamento de matéria orgânica ainda é expressivo, assim como no município de Itaperuna (entre 5.001 a 6734 kg/dia de DBO), tendo em vista que são os mais populosos da RH-IX. Em seguida, os municípios que apresentam maior lançamento de DBO são Santo Antônio de Pádua, Conceição de Macabu e São João da Barra (entre 1.001 a 2.500 de DBO).



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

População (2018)

- 7.179 - 8.000
- 10.010 - 15.000
- 15.010 - 20.000
- 20.010 - 30.000
- 30.010 - 50.000
- 100.100 - 200.000
- 400.100 - 498.900

Carga de DBO*

- Tratada
- Não tratada

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

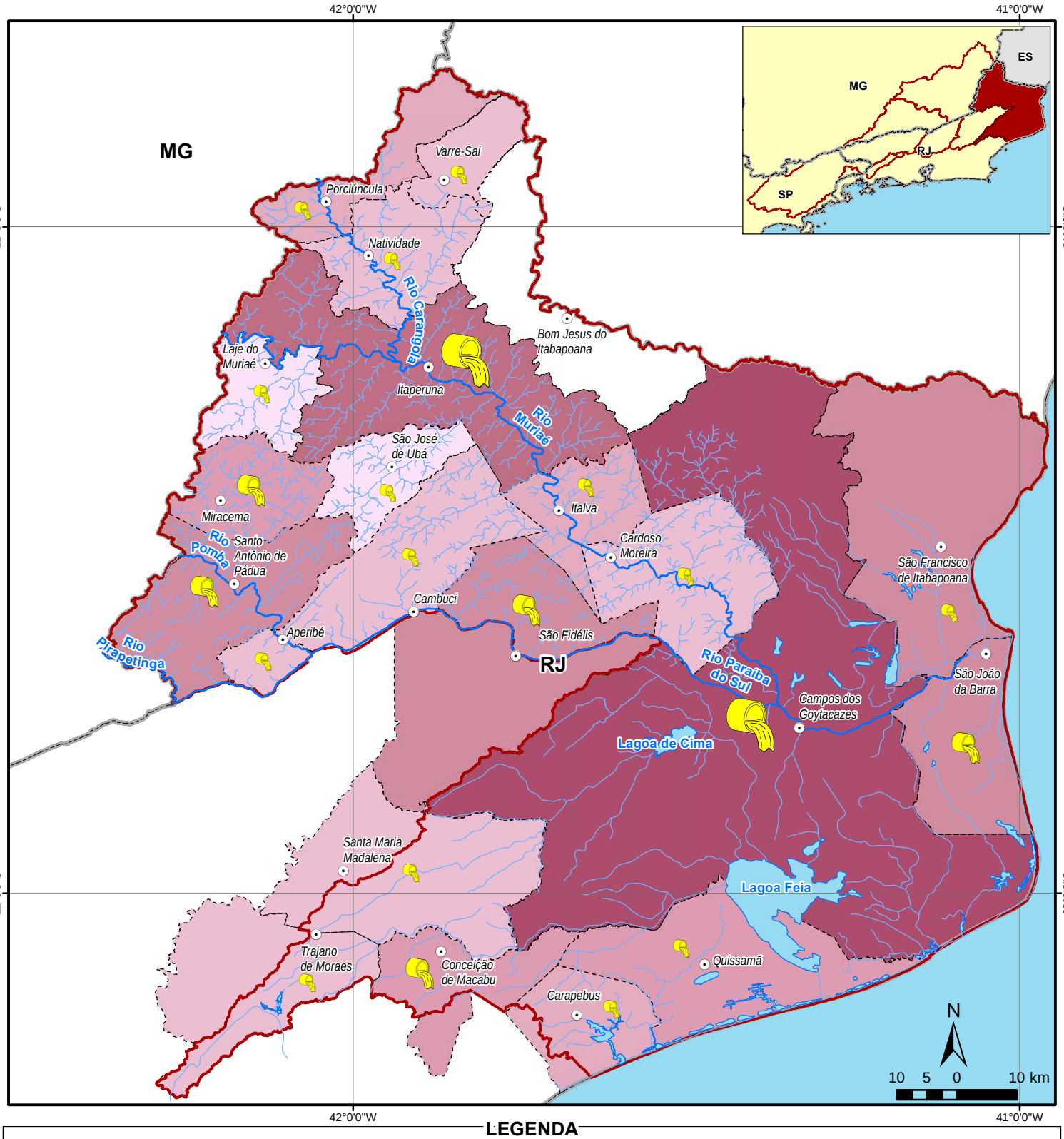
Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.23 - Percentual de carga orgânica tratada e não tratada da população interna à RH-IX, por município

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

População (2018)

- 7.179 - 8.000
- 10.010 - 15.000
- 15.010 - 20.000
- 20.010 - 30.000
- 30.010 - 50.000
- 100.100 - 200.000
- 400.100 - 498.900

Carga lançada de DBO (kg/dia), não tratada*

- 0 - 1.000
- 1.001 - 2.500
- 2.501 - 5.000
- 5.001 - 6.734
- 10.001 - 26.562

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.24 - Carga orgânica lançada em cada município na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

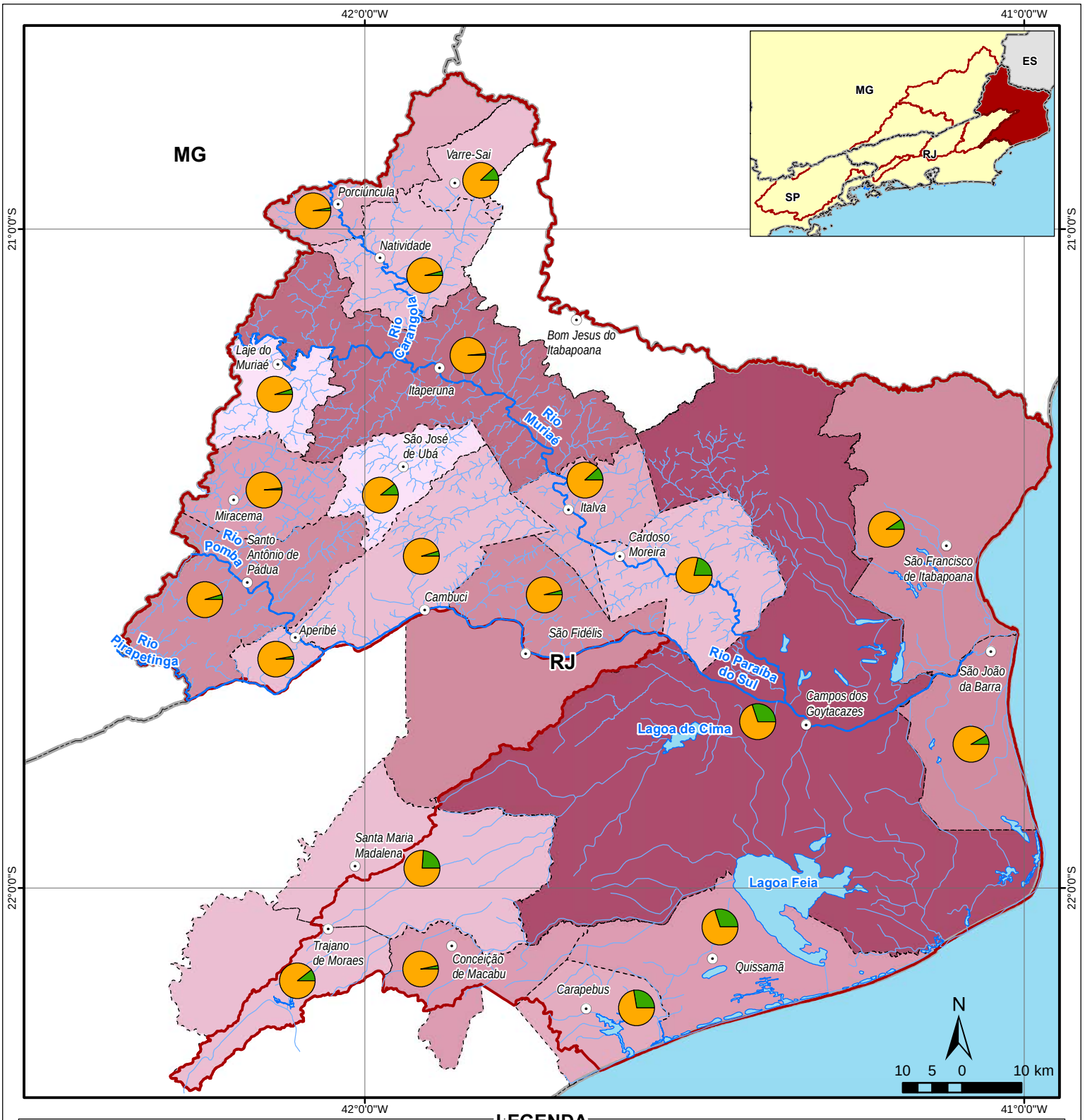
Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018

3.8.6.2 Fósforo Total (PT)

O fósforo, assim como o nitrogênio, é um nutriente com baixa biodegradabilidade, por isso, é mais difícil ter resultados satisfatórios nos processos convencionais de tratamento de esgoto. Os processos físico-químicos, de forma geral, não são tão eficientes para remoção de fósforo. Destaca-se que nesse estudo, foram adotados índices de eficiência na remoção de fósforo de 35% para as ETEs e 20% para soluções individuais.

O Mapa 3.25 apresenta o percentual de fósforo total tratado e não tratado da população interna à RH-IX, por município. De maneira geral observa-se o baixo tratamento de fósforo na região. Os municípios que tratam cerca de 25% da carga são: Cardoso Moreira, Trajano de Moraes, Carapebus, Quissamã e Campos dos Goytacazes. Os demais apresentam tratamento inferior à 25% da carga de fósforo total.

O Mapa 3.26, por sua vez, apresenta a carga de fósforo total lançada em cada município na RH-IX. Observa-se que, assim como para DBO, os maiores lançamentos de fósforo total ocorrem nos municípios de Campos dos Goytacazes (entre 161 e 330 kg/dia) e Itaperuna (entre 81 e 160 kg/dia), por se tratarem dos mais populosos da região.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

População (2018)

- 7.179 - 8.000
- 10.010 - 15.000
- 15.010 - 20.000
- 20.010 - 30.000
- 30.010 - 50.000
- 100.100 - 200.000
- 400.100 - 498.900

Carga de Fósforo Total*

- Tratada
- Não Tratada

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

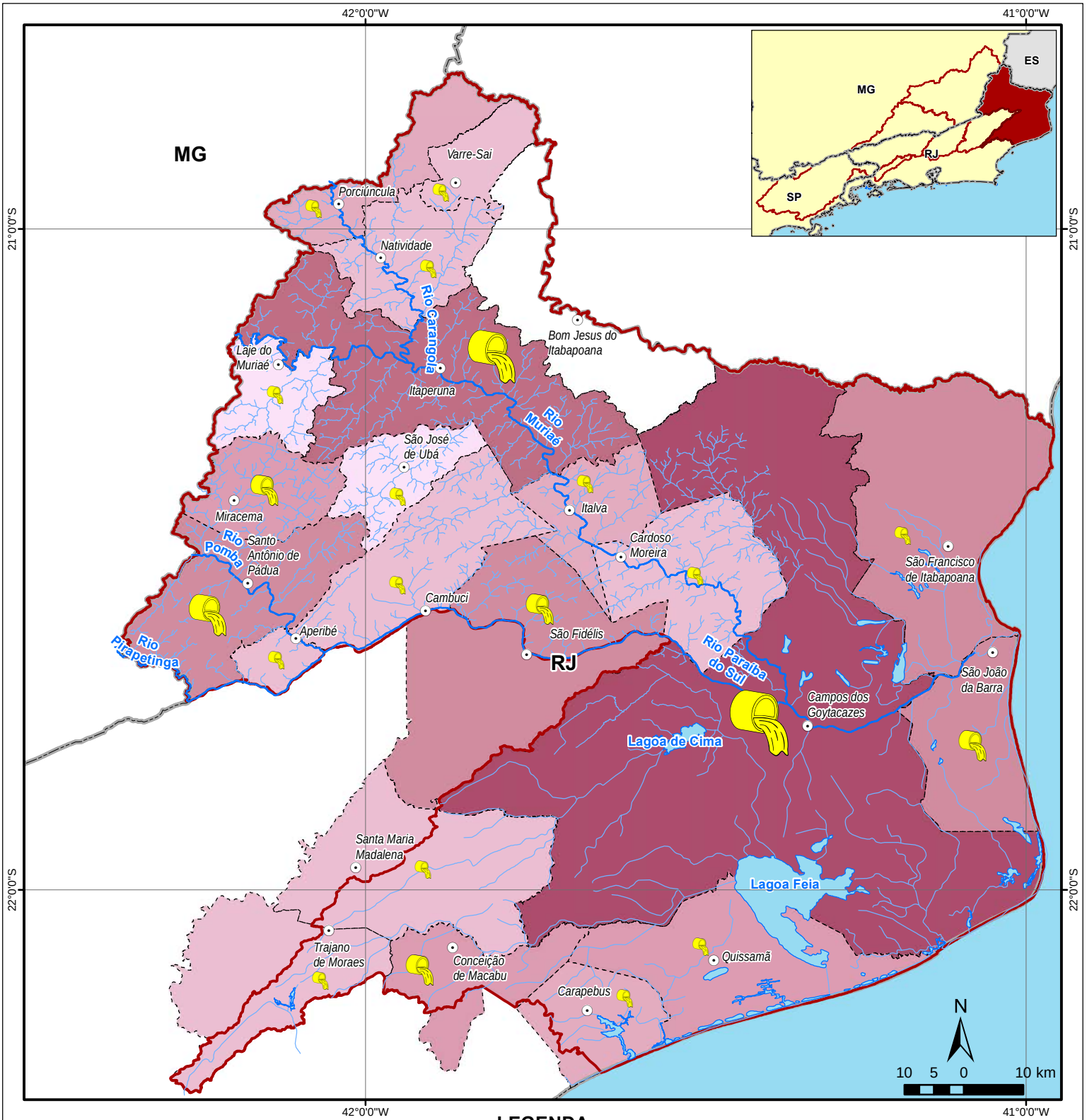
Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.25 - Percentual de fósforo total tratado e não tratado da população interna à RH-IX, por município

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

População (2018)

- 7.179 - 8.000
- 10.010 - 15.000
- 15.010 - 20.000
- 20.010 - 30.000
- 30.010 - 50.000
- 100.100 - 200.000
- 400.100 - 498.900

Carga lançada de Fósforo Total (kg/dia), não tratado*

- 1 - 20
- 21 - 40
- 41 - 80
- 81 - 160
- 161 - 330

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.26 - Carga de fósforo total lançada em cada município na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

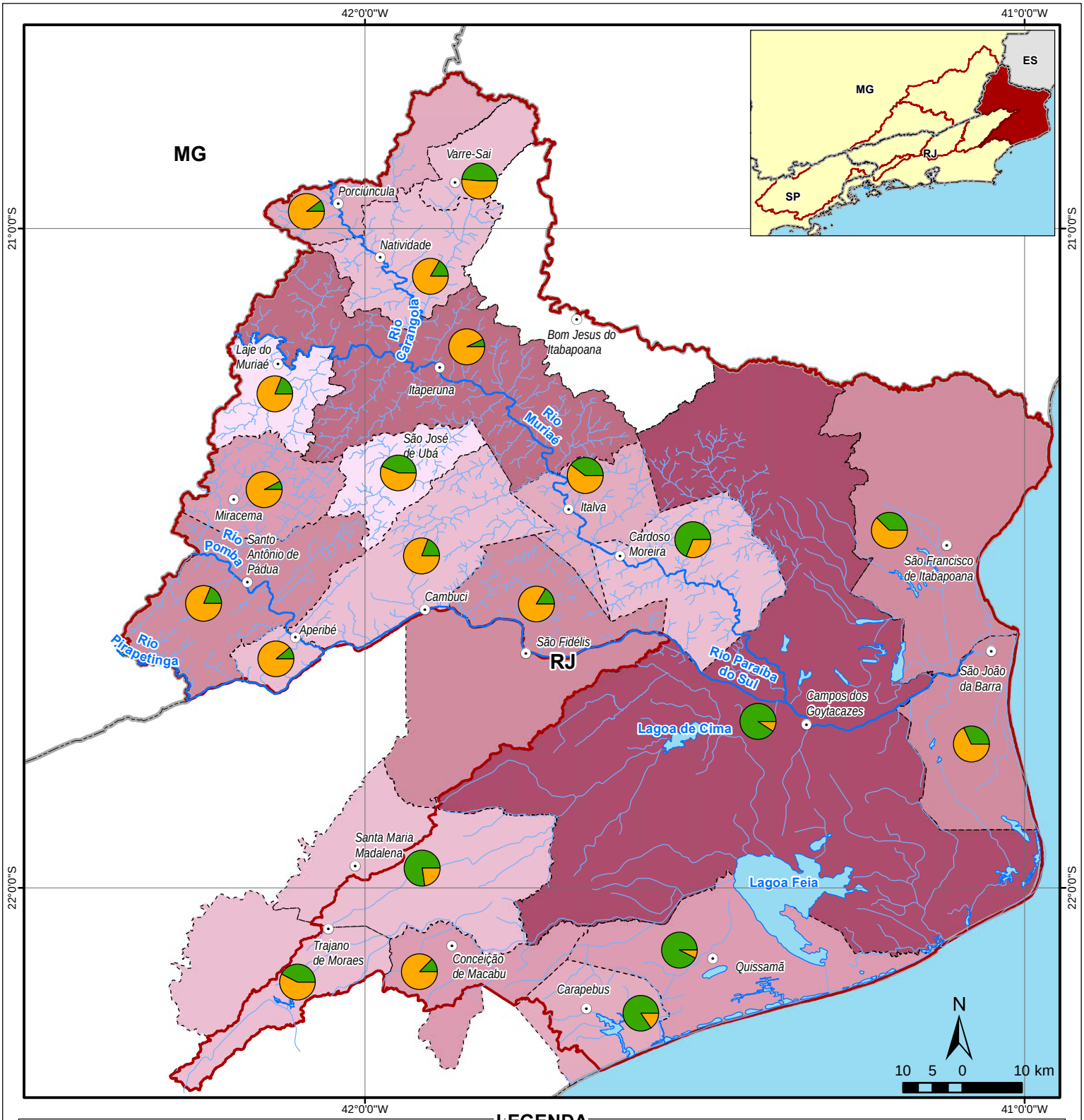
Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018

3.8.6.3 Coliformes Termotolerantes

Os esgotos apresentam em sua composição, além da grande quantidade de matéria orgânica e nutrientes, microrganismos patogênicos e substâncias químicas tóxicas, que são prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. O Mapa 3.27 apresenta a carga de coliformes termotolerantes tratada e não tratada da população interna à RH-IX, por município. O Mapa 3.28, por sua vez, apresenta a carga de coliformes lançada em cada município da região hidrográfica.

No Mapa 3.27 pode-se observar que nos municípios que possuem altos índices de tratamento de esgoto (Cardoso Moreira, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Carapebus e Trajano de Moraes), a remoção de coliformes termotolerantes é alta, uma vez que a eficiência de remoção de coliformes tende a ser da ordem de 99% nos processos de tratamento convencionais usualmente utilizados (tratamento secundário). Contudo, ainda resta um grande número de organismos patogênicos no efluente tratado, cuja remoção só é possível utilizando-se tratamento terciário. Como exemplos de tratamento terciário cita-se: desinfecção com cloro, ozônio, dióxido de cloro, permanganato de potássio, cloraminas, ozônio/peróxido de hidrogênio ou radiação ultravioleta.

De acordo com o Mapa 3.28, nos municípios de Campos dos Goytacazes e Itaperuna são verificadas as maiores cargas lançadas de coliformes termotolerantes (entre 41 a 93x10-12 NMP/dia), em virtude de serem os mais populosos da RH-IX. Em seguida, com lançamentos entre 31 e 40x10-12 NMP/dia, destacam-se os seguintes municípios: Santo Antônio de Pádua e São Fidélis.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

População (2018)

- 7.179 - 8.000
- 10.010 - 15.000
- 15.010 - 20.000
- 20.010 - 30.000
- 30.010 - 50.000
- 100.100 - 200.000
- 400.100 - 498.900

Carga de Coliformes Termotolerantes*

- Tratada
- Não Tratada

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

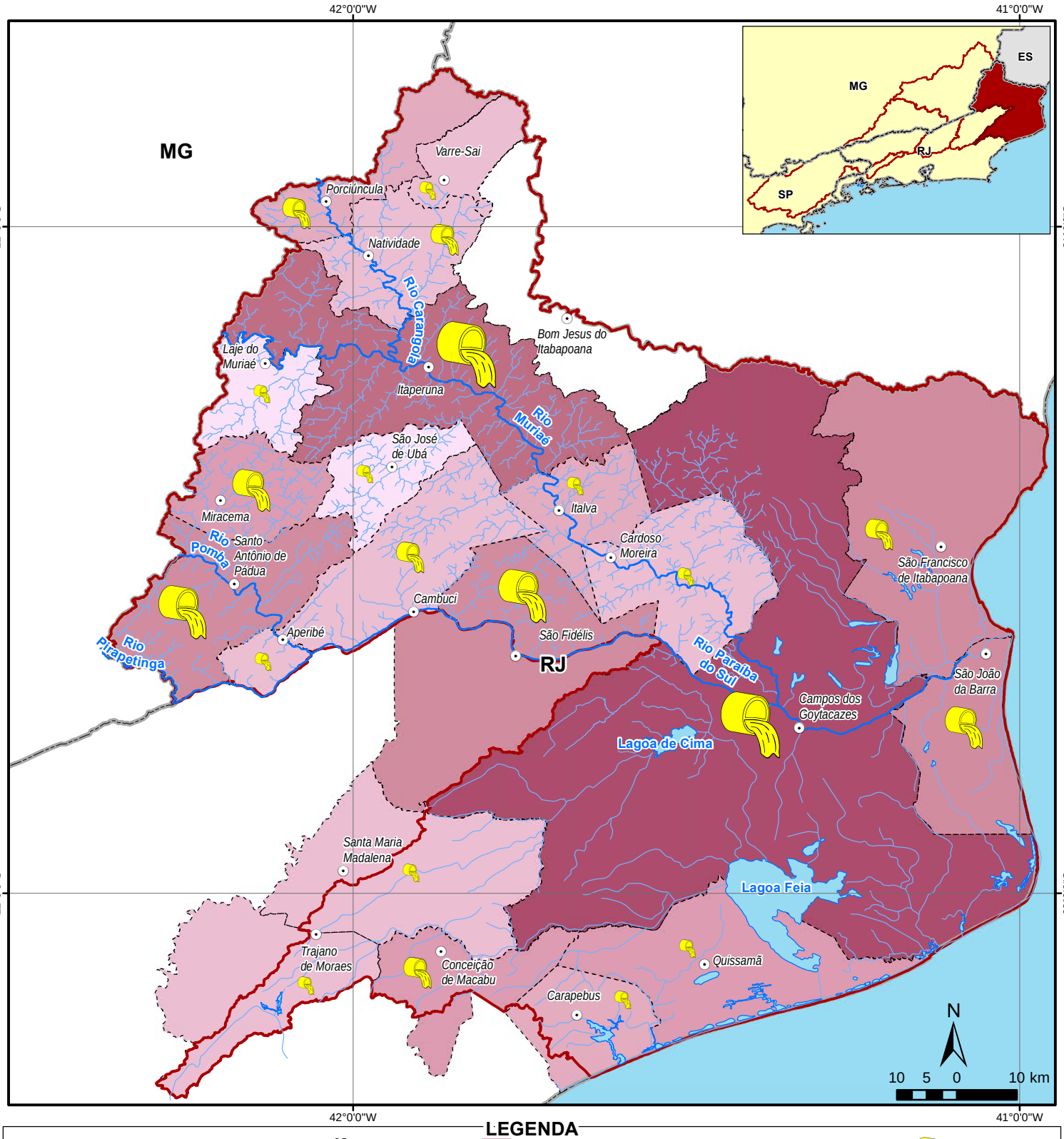
Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.27 - Carga de coliformes termotolerantes tratada e não tratada da população interna à RH-IX, por município

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

População (2018)

- 7.179 - 8.000
- 10.010 - 15.000
- 15.010 - 20.000
- 20.010 - 30.000
- 30.010 - 50.000
- 100.100 - 200.000
- 400.100 - 498.900

Carga lançada de Coliformes Termotolerantes (NMP/dia), não tratados*

- 0 - 10
- 11 - 20
- 21 - 30
- 31 - 40
- 41 - 93

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.28 - Carga de coliformes lançada em cada município na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

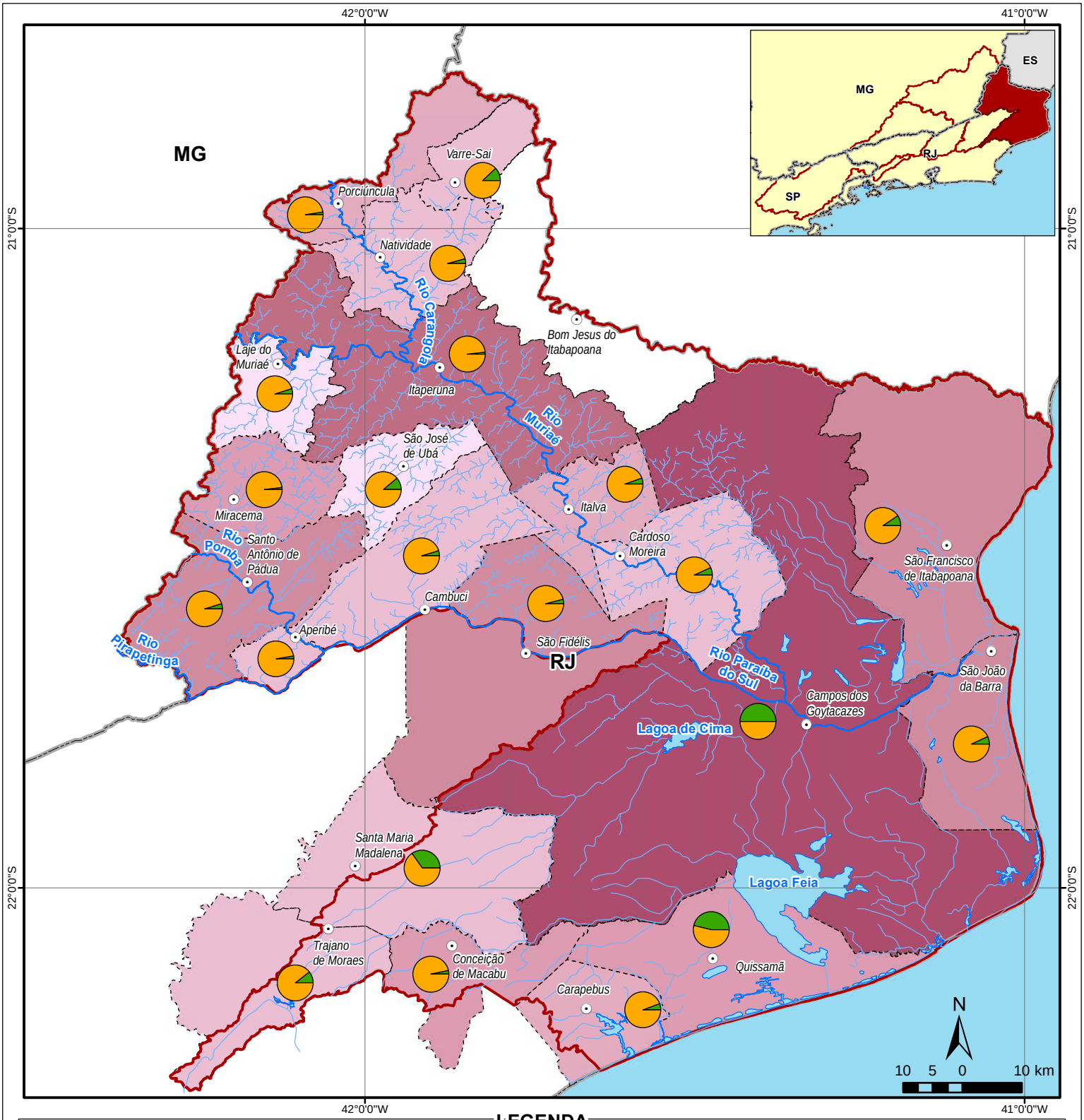
Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018

3.8.6.4 Nitrogênio Total (NT)

Conforme informado, o nitrogênio, assim como o fósforo, é um nutriente com baixa biodegradabilidade, por isso, é mais difícil ter resultados satisfatórios nos processos convencionais de tratamento de esgoto. Contudo, a eficiência de remoção de nitrogênio ainda é ligeiramente superior à de remoção de fósforo nos processos de tratamento convencionais usualmente utilizados (tratamento secundário). Nesse estudo, foram adotados índices de eficiência na remoção de nitrogênio entre 50-60% para as ETEs e 20% para soluções individuais.

O Mapa 3.29 apresenta o percentual de nitrogênio total tratado e não tratado da população interna à RH-IX, por município. Observa-se que os municípios de Campos dos Goytacazes e Quissamã são os únicos da RH-IX que tratam cerca de 50% da carga de nitrogênio total. Por outro lado, Campos dos Goytacazes é o município mais populoso da bacia, ou seja, o montante de carga de nitrogênio total lançada é mais representativo que municípios de menor população.

O Mapa 3.30, por sua vez, apresenta a carga de nitrogênio total lançada em cada município da RH-IX. Verifica-se que os maiores lançamentos ocorrem nos municípios de Campos dos Goytacazes (entre 1.001 e 1.884 kg/dia) e Itaperuna (entre 501 e 1.000 kg/dia). Já o município de Varre-Sai é o que apresenta a menor carga lançada (entre 0 a 50 kg/dia).



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

População (2018)

- 7.179 - 8.000
- 10.010 - 15.000
- 15.010 - 20.000
- 20.010 - 30.000
- 30.010 - 50.000
- 100.100 - 200.000
- 400.100 - 498.900

Carga de Nitrogênio Total*

- Tratada
- Não Tratada

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

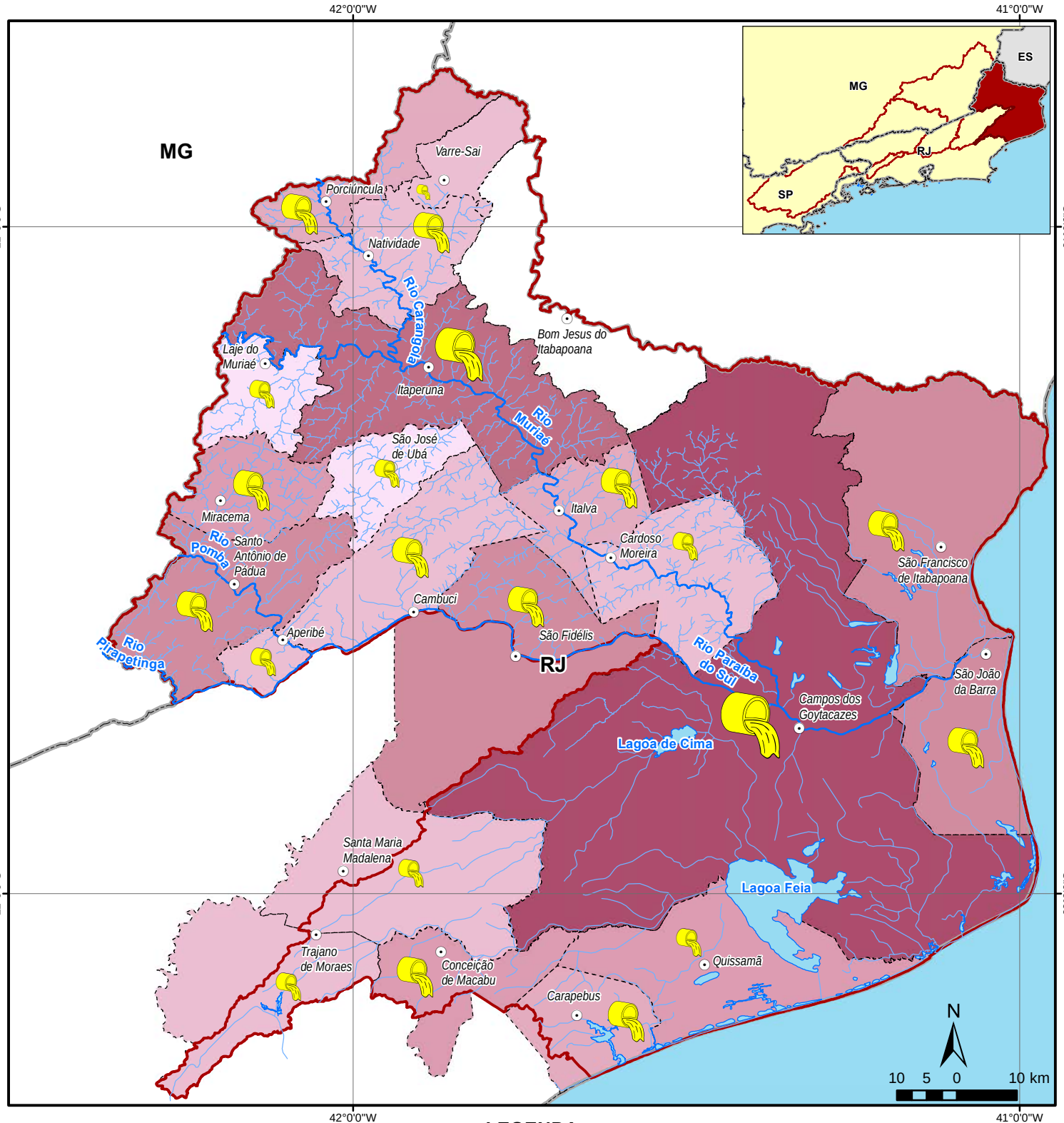
Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.29 - Percentual de nitrogênio total tratado e não tratado da população interna à RH-IX, por município

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

População (2018)

- 7.179 - 8.000
- 10.010 - 15.000
- 15.010 - 20.000
- 20.010 - 30.000
- 30.010 - 50.000
- 100.100 - 200.000
- 400.100 - 498.900

Carga lançada de Nitrogênio Total (kg/dia), não tratado*

- 0 - 50
- 51 - 100
- 101 - 500
- 501 - 1.000
- 1.001 - 1.884

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.30 - Carga de nitrogênio total lançada em cada município na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018

3.8.7 Balanço Hídrico Qualitativo

Assim como para o balanço hídrico quantitativo, a análise do balanço qualitativo a ser apresentado para a RH-IX também consiste dos resultados apresentados para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, adquiridos durante a elaboração do PIRH-PS. Para avaliação do balanço hídrico qualitativo também foi utilizada a ferramenta WARM-GIS Tools, que realizou a modelagem dos seguintes parâmetros: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido (OD), fósforo total e suas frações (PT orgânico e inorgânico), coliformes termotolerantes (fecais) ou *E. Coli* e Nitrogênio Total. Estes parâmetros foram selecionados por serem os principais indicadores da qualidade de água em relação ao tratamento do esgoto doméstico lançado nos corpos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Para calibração do modelo utilizou-se como subsídios a situação da qualidade da água na RH-IX (item 3.8.5) bem como a avaliação das cargas oriundas do esgotamento sanitário (item 3.8.6).

Para a discussão dos resultados da modelagem para o cenário atual (2018), foram definidos pontos diferentes daqueles do balanço hídrico quantitativo, pois optou-se por priorizar os locais onde já existem monitoramentos, além de áreas sujeitas a uma maior degradação dos níveis de qualidade da água. O Quadro 3.34 apresenta a descrição dos pontos de controle de qualidade da água, relacionando-os às respectivas estações de qualidade. Em seguida, são apresentadas as análises dos parâmetros de qualidade da água em cada ponto de controle.

Quadro 3.34 - Descrição dos Pontos de Controle de Qualidade da Água para comparação dos resultados do prognóstico qualitativo

Código CP	Código Estação	Curso d'água	Área da Bacia (km²)	Descrição
BP-11	BS079	Rio Paraíba do Sul	43.817,00	-
BP-12	CR0020	Rio Carangola	2.054,40	exutório rio Carangola
BP-13	PS0439	Rio Paraíba do Sul	47.428,80	jusante mun. São Fidélis
BP-14	-	Rio Muriaé	5.929,10	jusante mun. Itaperuna

Código CP	Código Estação	Curso d'água	Área da Bacia (km²)	Descrição
BP-15	PS0441	Rio Paraíba do Sul	56.394,90	dentro da área urbana de Campos dos Goytacazes

Os resultados obtidos em cada ponto de controle, caracterizados de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, são apresentados no Quadro 3.35. A RH-IX corresponde à porção final do curso principal do Paraíba do Sul e, também, da sub-bacia do rio Muriaé, recebendo os efluentes gerados de toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Devido às condições de disponibilidade hídrica, considera-se que há uma boa capacidade de diluição desses efluentes.

Todavia, de acordo com INEA (2020), a RH-IX possui um amplo sistema de canais construídos pelo extinto Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), com objetivo sanitário, evitando a propagação de doenças de veiculação hídrica através da drenagem do solo e de desenvolvimento de culturas de sequeiro, como a cana de açúcar e a fruticultura. Atualmente, os rios e sistemas lagunares da região estão com qualidade, comprometida, carecendo de maiores investimentos em operação e manutenção dos canais, esgotamento sanitários, proteção e recuperação da vegetação.

Quadro 3.35 - Concentrações calculadas dos parâmetros no cenário atual nos Pontos de Controle para a vazão Q_{95}

Código CP	Curso d'água	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	Nitrito (mg/L)	Nitrato (mg/L)
BP-11	Rio Paraíba do Sul	0,82	8,32	0,033	3897	0,179	0,032	1,143
BP-12	Rio Carangola	1,88	8,49	0,067	1678	0,718	0,118	0,428
BP-13	Rio Paraíba do Sul	0,62	8,44	0,031	3299	0,172	0,031	1,123
BP-14	Rio Muriaé	2,62	8,52	0,075	3338	0,650	0,093	0,369
BP-15	Rio Paraíba do Sul	0,45	8,62	0,031	2379	0,161	0,029	1,108

Legenda:

	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4

Do Mapa 3.31 ao Mapa 3.37 são apresentados os resultados da modelagem matemática da qualidade da água, sendo possível visualizar a situação atual da qualidade de água por trechos de rios para os parâmetros DBO, OD, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, Nitrito, Nitrato e Coliformes Termotolerantes, considerando a vazão de referência Q_{95}.

Observa-se no Mapa 3.31 que a simulação da qualidade da água para o parâmetro DBO apresentou maior frequência de trechos correspondentes à Classe 1 segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005. No entanto, verifica-se afluentes ao rio Pomba, Muriaé e Paraíba do Sul em situação mais crítica, correspondendo à Classe 4. Localizados esparsamente na região, estes trechos encontram-se na região de Itaperuna, Miracema, Santo Antônio de Pádua, São Francisco de Itabapoana e Campos dos Goytacazes. Destaca-se que, em virtude de possuir maior vazão, a calha do rio Paraíba do Sul permanece caracterizada como Classe 1.

De maneira geral, é sabido que a DBO atua como um indicador de poluição das águas. Quanto maior a quantidade de efluentes lançados em um curso de água, maior será a quantidade de matéria orgânica, o que favorecerá um grande consumo de gás oxigênio (O_2) por parte dos microrganismos, elevando a DBO, reduzindo o OD e prejudicando os seres vivos aeróbios.

Na simulação realizada para o parâmetro OD (Mapa 3.32), verifica-se, assim como para o cenário de DBO, que maior parte dos trechos correspondem à Classe 1, segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005. Apenas a região de Itaperuna apresenta trecho correspondente às Classes 2, 3 e 4

Já na simulação realizada para o parâmetro de fósforo total (Mapa 3.33), também se observa que predominam cursos hídricos classificados como Classe 1, segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005. Porém, verifica-se trechos afluentes aos rios Pomba, Muriaé e Paraíba do Sul, bem como outros trechos esparsos na RH-IX, correspondentes à Classe 4. Estes trechos estão localizados nos municípios de Campos dos Goytacazes, Aperibé, São Francisco de Itabapoana, Santo Antônio de Pádua, Miracema, Itaperuna, Natividade e São Fidélis.

Os fosfatos presentes na água podem ter origem natural, resultando da decomposição da matéria biológica e lixiviação de minerais (rochas fosfatadas); e ter origem antropogênica, resultando de escorrências de terras agrícolas fertilizadas, produtos industriais, suplementos de alimentação animal, conservantes alimentares, agentes anticorrosão, cosméticos, pesticidas, cerâmica e tratamento de águas. O excesso de fósforo causa um desequilíbrio no ambiente aquático, estimulando o crescimento de algas e plantas, que em excesso podem consumir o oxigênio e causar mortandade de peixes, principalmente em áreas de barragem.

A simulação da qualidade da água para coliformes termotolerantes permite avaliar a situação atual do saneamento na bacia. Diferentemente dos cenários de DBO, OD e fósforo total, para este caso observa-se com maior frequência trechos correspondentes às Classes 2, 3 e 4, de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/2005. Por outro lado, conforme informado pelo CBH-BPSI, os trechos de rios classificados como Classe 1 é em virtude de estarem localizados no canal Quitingute, na área rural. Verifica-se, no Mapa 3.34, que afluentes do rio Pomba, grande parte do rio Muriaé do rio Paraíba do Sul apresentam-se classificados como Classe 4. Este cenário é observado, também, na área urbana dos municípios.

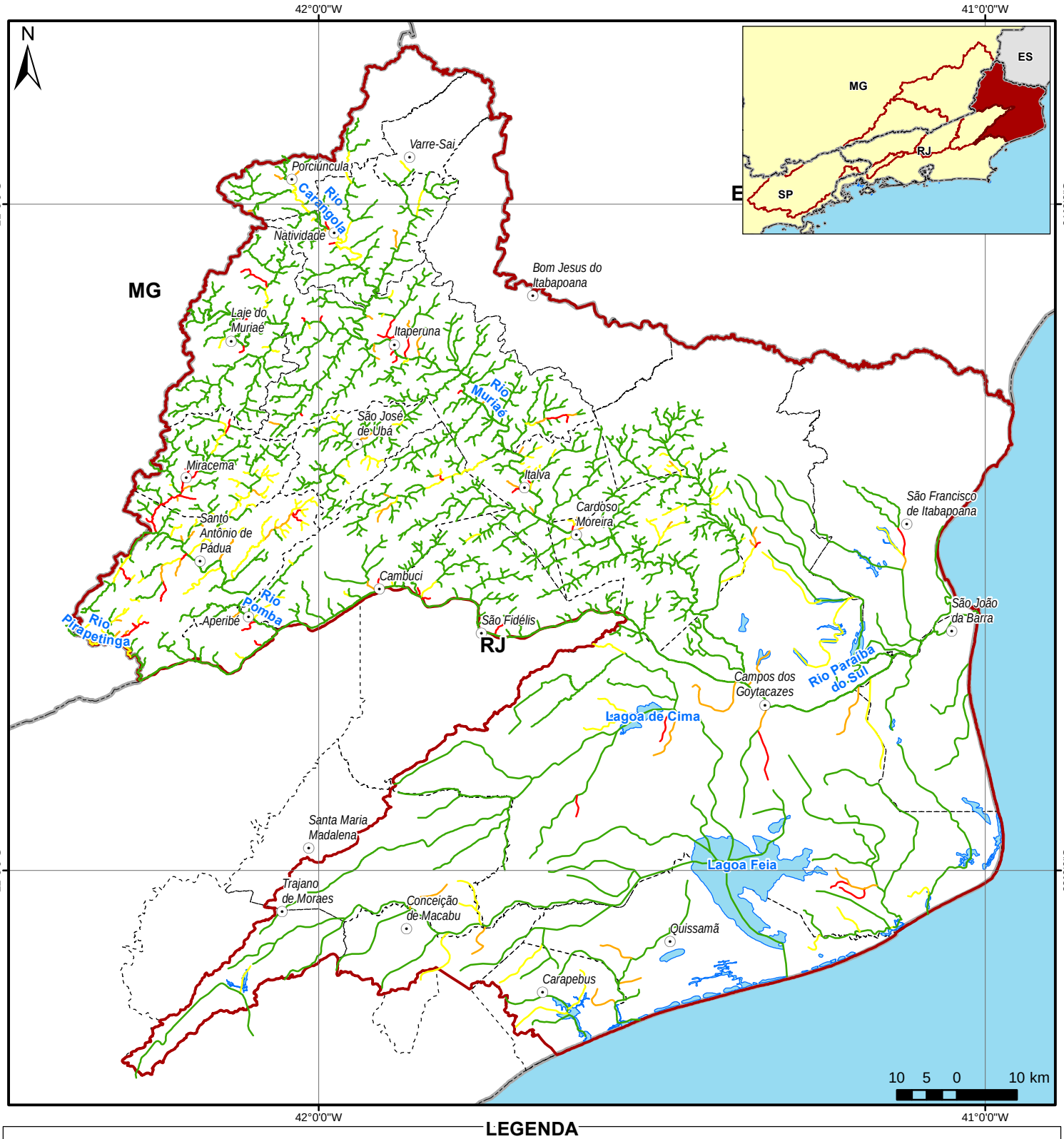
Em relação aos coliformes termotolerantes, além de estarem presentes em fezes humanas e de animais, ocorrem em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal. Quando encontrados esse tipo de bactéria em amostras de água é um grande indicativo de que essa água foi contaminada por efluentes sanitários. Por este motivo, os coliformes termotolerantes são usados frequentemente para avaliar a qualidade da água e indicar sua contaminação.

Complementarmente, o Mapa 3.35 apresenta a simulação para o nitrogênio amoniacal. Quando é detectada a existência de nitrogênio amoniacal em um corpo hídrico, significa que próximo ao ponto monitorado existe o lançamento de efluente doméstico. Tendo em vista que a grande maioria dos trechos de rios está caracterizada como Classe 1 para o nitrogênio amoniacal, de acordo com a

Resolução CONAMA nº 357/2005, para avaliação da situação dos rios criou-se uma subdivisão da Classe 1, na qual o azul representa concentrações de nitrogênio amoniacal de até 0,50 mg/L e o verde representa concentrações entre 0,51 e 3,70 mg/L. Tal situação ocorre, tendo em vista que esses trechos são muito difíceis de simular, pois há muita incerteza devido à baixa vazão e se existem cidades que lançam efluentes. Observa-se que grande parte do rio Muriaé e o rio Carangola apresentam concentrações entre 0,51 a 3,30 mg/L, assim como afluentes do rio Pomba e do rio Paraíba do Sul, próximo à foz. Por outro lado, também se registra afluentes situados na zona urbana dos municípios de Laje do Muriaé, Natividade, Itaperuna e São Fidélis, classificados como Classe 3 para este parâmetro.

Assim como para a simulação de nitrogênio amoniacal, a simulação para o nitrito também seguiu uma subdivisão da Classe 1 conforme Resolução CONAMA n° 357/2005, em virtude de a região apresentar grande parte dos trechos correspondentes à Classe 1, porém foram subdivididas em três faixas: (i) azul representa a concentração de nitrito de até 0,05 mg/L; (ii) em verde claro representa a concentração de nitrito entre 0,06 mg/L e 0,10 mg/L; (iii) em verde escuro está representada a concentração de nitrito entre 0,11 mg/L até 1,00 mg/L. Observa-se, no Mapa 3.36, que os rios Pomba, Carangola, Muriaé e Paraíba do Sul apresentam concentrações de nitrito entre 0,06 e 0,10 mg/L. Por outro lado, verifica-se que toda a porção sul da RH-IX apresenta concentrações acima de 0,06, chegando até 1,00 mg/L de nitrito.

Por fim, a simulação para nitrato seguiu a seguinte subdivisão: (i) azul representa a concentração de nitrato de até 0,05 mg/L; (ii) em verde claro representa a concentração de nitrato entre 0,06 mg/L e 0,10 mg/L; (iii) em verde escuro está representada a concentração de nitrato entre 0,11 mg/L até 2,00 mg/L. Observa-se, no Mapa 3.37, um cenário similar ao do nitrito, pois os rios Pomba, Carangola, Muriaé, Paraíba do Sul, bem como toda a porção sul da RH-IX apresentam concentração de até 2,00 mg/L de nitrato.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Simulação Qualidade Q95*

Cenário Atual (2018), Parâmetro: DBO

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

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

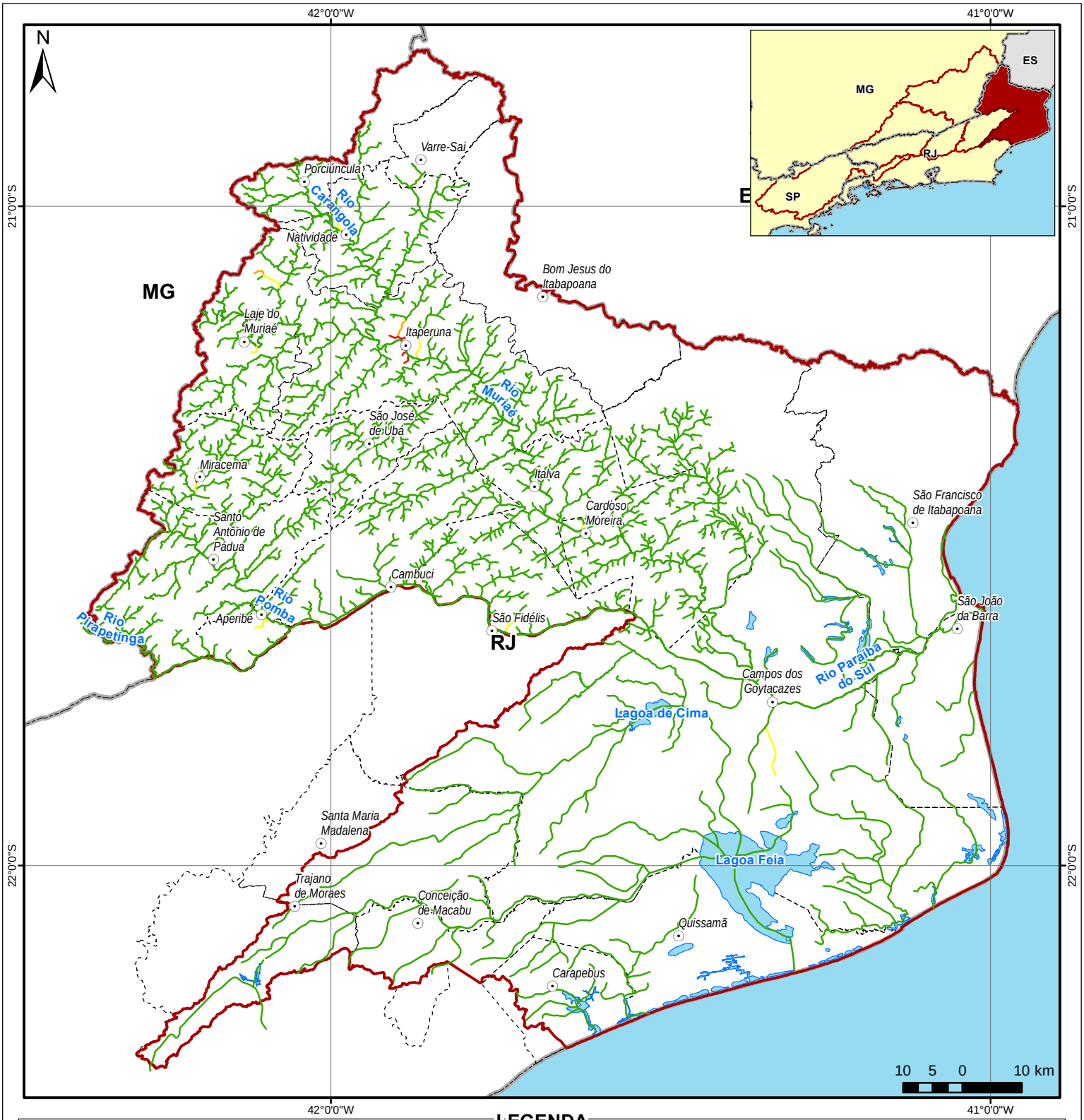
Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul Hidrográfica Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.31 - Simulação da Qualidade da Água
Cenário atual (2018), Vazão: Q95, Parâmetro: DBO

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Simulação Qualidade Q95*

Cenário Atual (2018), Parâmetro: OD

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

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

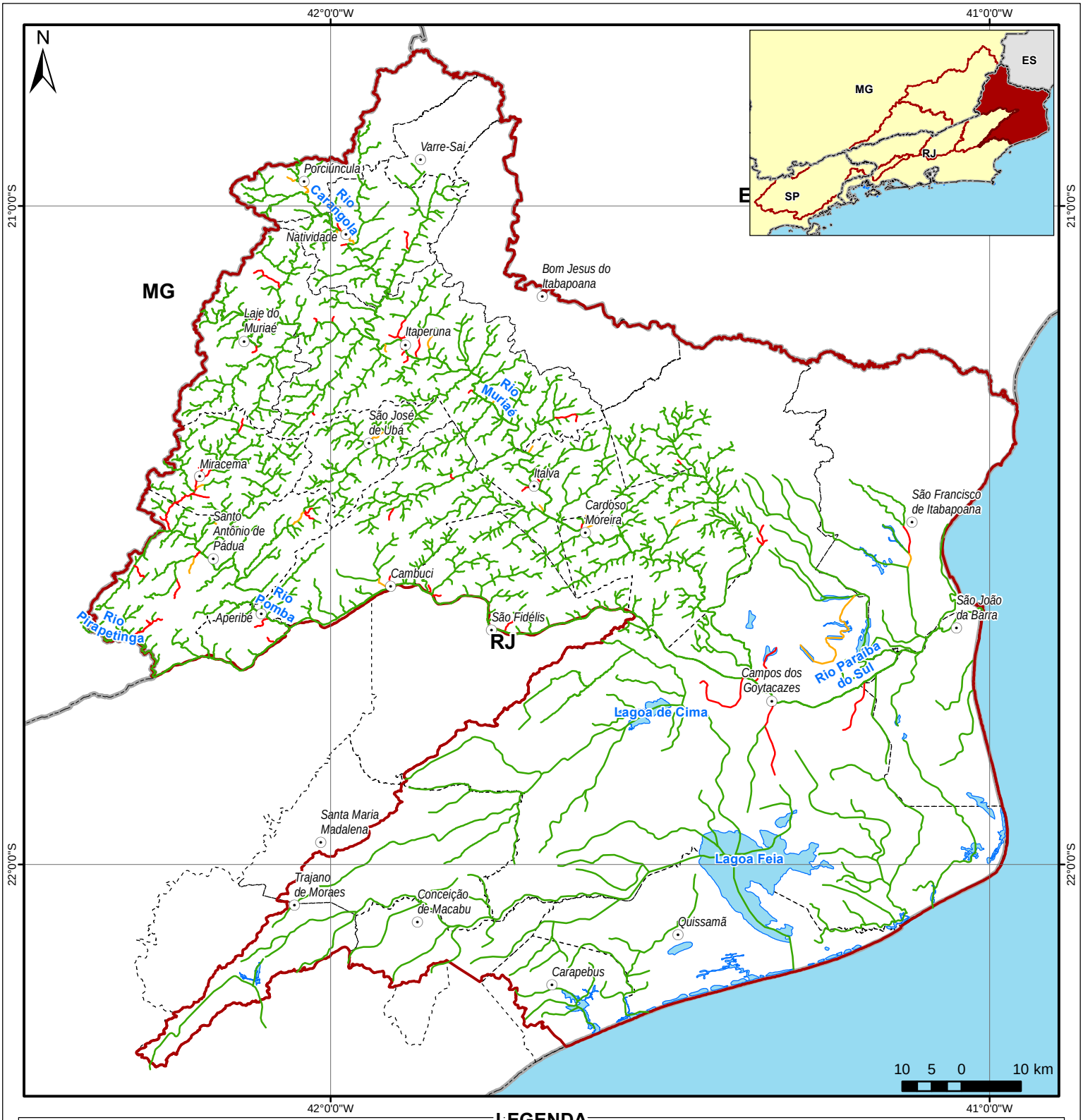
Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.32 - Simulação da Qualidade da Água
Cenário atual (2018), Vazão: Q95, Parâmetro: OD

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Simulação Qualidade Q95*

Cenário Atual (2018), Parâmetro: Fósforo Total

- Classe 1
- Classe 3
- Classe 4

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

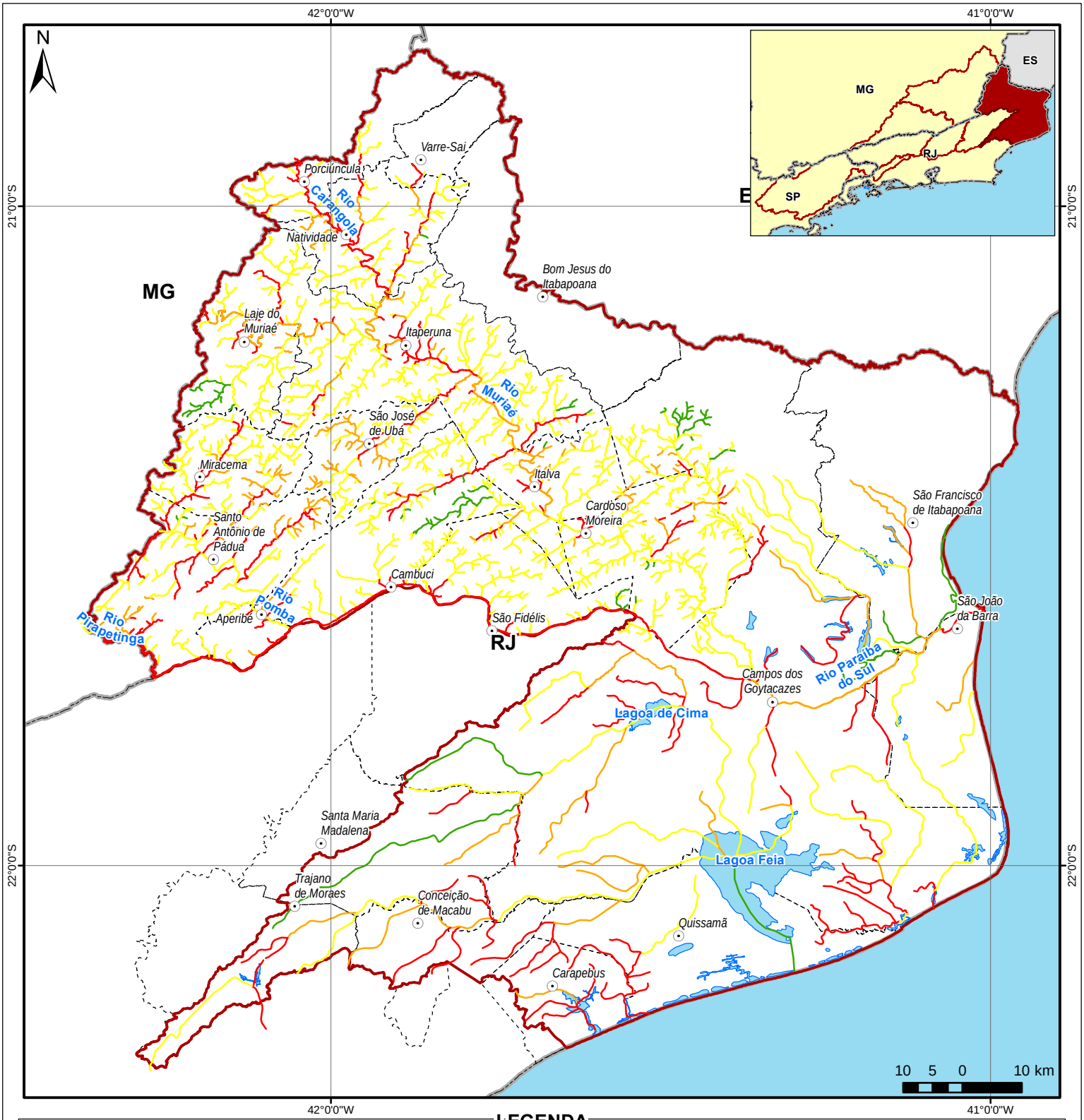
Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.33 - Simulação da Qualidade da Água
Cenário atual (2018), Vazão: Q95, Parâmetro: Fósforo Total

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Simulação Qualidade Q95*

Cenário Atual (2018), Parâmetro: Coliformes Termotolerantes

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

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

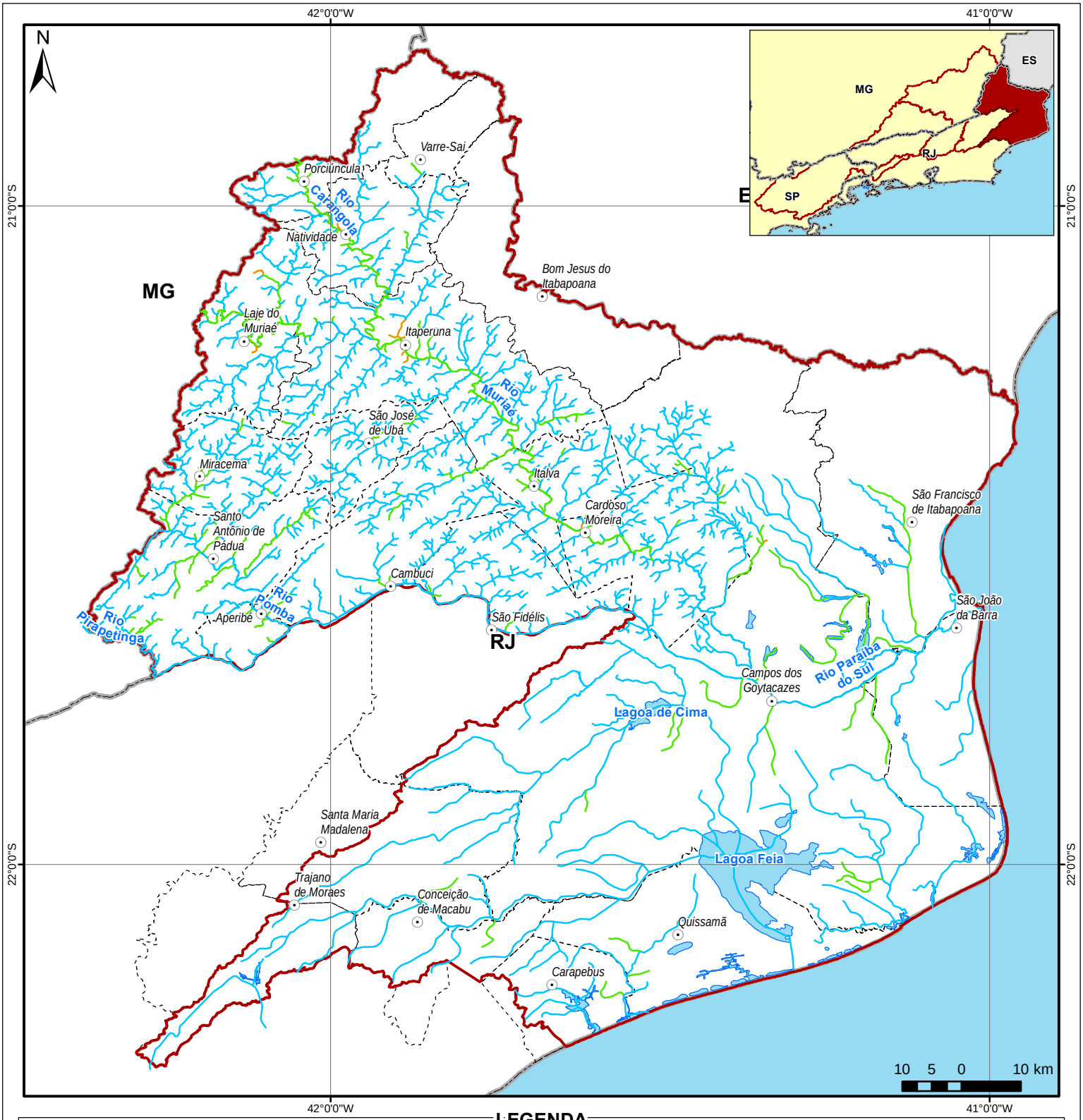
Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.34 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário atual (2018), Vazão: Q95, Parâmetro: Coliformes Termotolerantes

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Simulação Qualidade Q95*

Cenário Atual (2018), Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal

- Classe 1 (0 - 0.50 mg/l)
- Classe 1 (0.51 - 3.70 mg/l)
- Classe 3

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

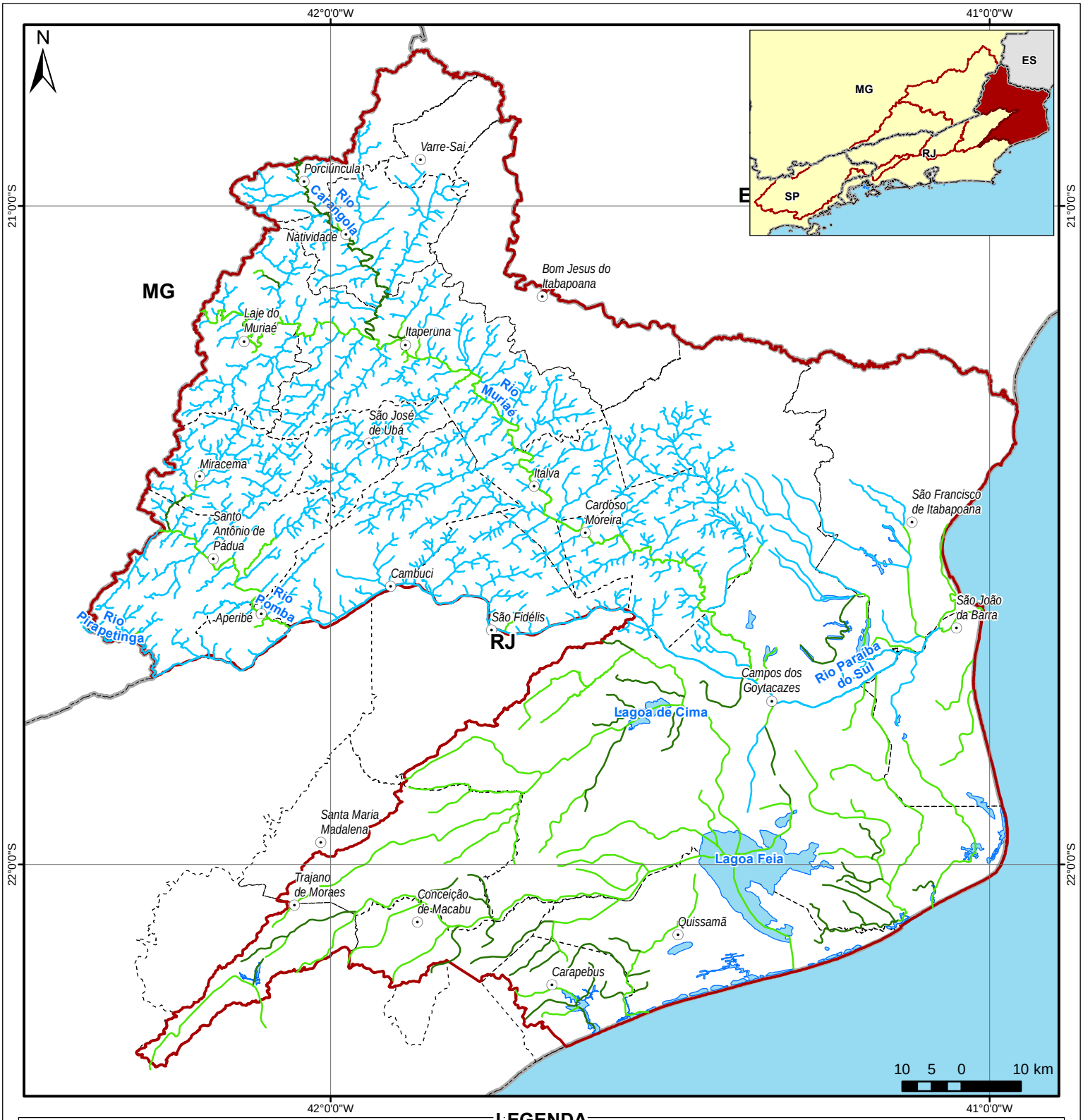
Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.35 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário atual (2018), Vazão: Q95, Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Simulação Qualidade Q95*

Cenário Atual (2018), Parâmetro: Nitrito

- Classe 1 (0.01 - 0.05 mg/l)
- Classe 1 (0.06 - 0.10 mg/l)
- Classe 1 (0.11 - 1.00 mg/l)

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

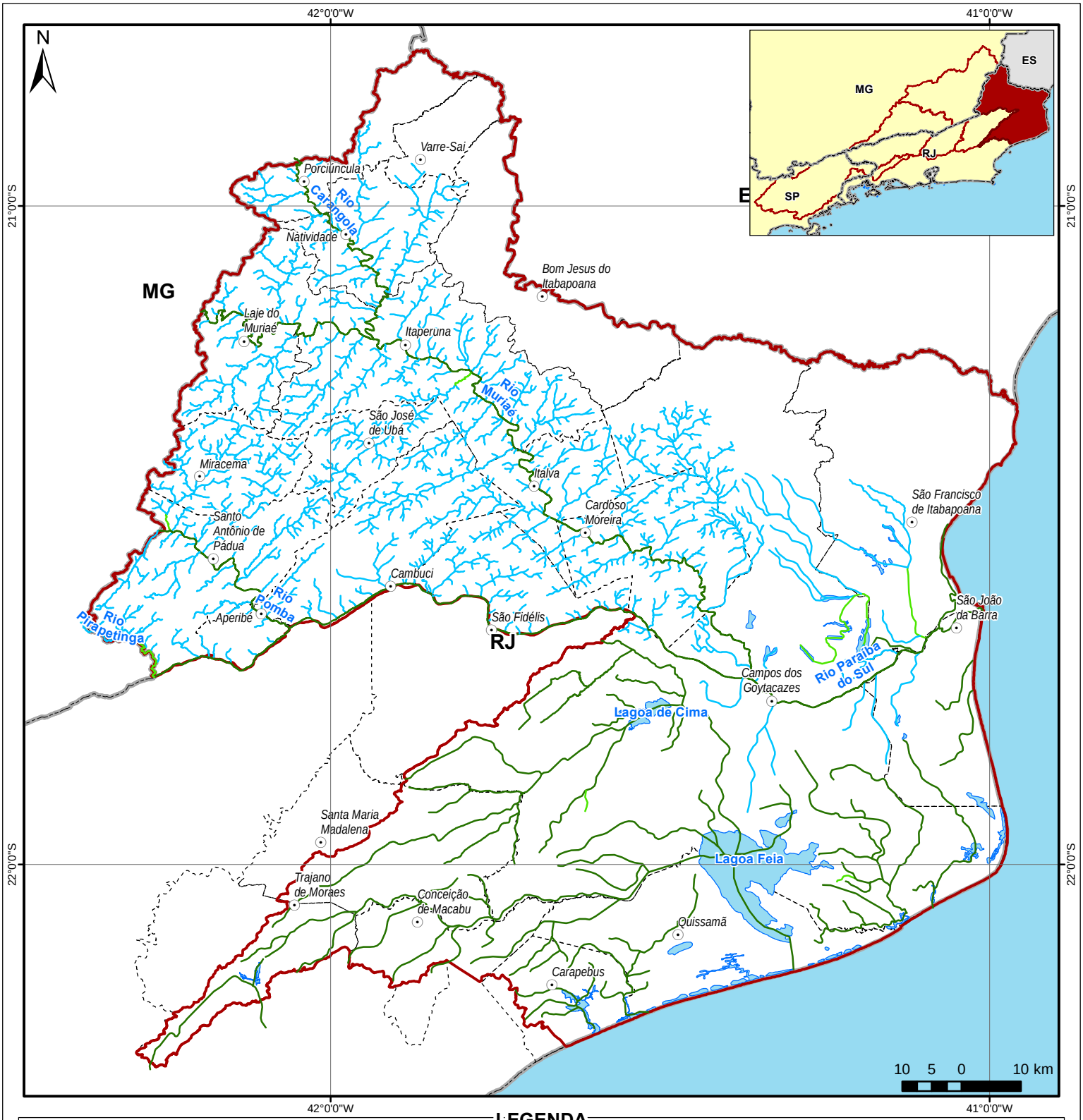
Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.36 - Simulação da Qualidade da Água
Cenário atual (2018), Vazão: Q95, Parâmetro: Nitrito

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Simulação Qualidade Q95*

Cenário Atual (2018), Parâmetro: Nitrato

- Classe 1 (0.01 - 0.05 mg/l)
- Classe 1 (0.06 - 0.10 mg/l)
- Classe 1 (0.11 - 2.00 mg/l)

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.37 - Simulação da Qualidade da Água
Cenário atual (2018), Vazão: Q95, Parâmetro: Nitrato

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020

3.8.8 Avaliação das Lagoas

A RH-IX além de abrigar a foz do próprio rio Paraíba do Sul, ainda contém outros rios importantes de domínio federal, como o Pomba e o Muriaé, e diversas lagoas, como as Lagoas de Cima, Feia e do Campelo (CBH-BPSI, 2019).

A lagoa do Campelo está localizada no município de Campos dos Goytacazes e está na margem esquerda da foz do rio Paraíba do Sul. Esta região vem sendo submetida a processos de erosão e deposição sucessivos em face das próprias transgressões e regressões marinhas e da grande dinâmica natural provocada pelo volume de sedimentos trazidos para a linha de costa, inclusive pelo rio Paraíba do Sul. Recentemente, esses processos vêm se intensificando por causa da ocupação humana desordenada tanto da planície quanto das terras a montante (LUZ, 2006). Ressalta-se que a Lagoa de Campelo é importante não somente para a comunidade de pescadores, que tira dela seu sustento, mas também, porque faz a regulação do lençol freático, numa grande região entre Campos e São Francisco de Itabapoana, onde são desenvolvidas as atividades da agricultura e da pecuária (DELFINO, 2015).

Estas mudanças de paisagem, principalmente os usos da terra, tendem a afetar os corpos d'água continentais que recebem águas com nutrientes que podem alterar seus estados tróficos. As lagoas costeiras são particularmente suscetíveis a estas mudanças, principalmente as que ocorrem no litoral fluminense por serem ambientes lênticos, com pequeno volume de água, de uso antrópico intenso e com elevado tempo de residência hidráulica (SILVA, 2018).

Assim como a lagoa do Campelo, a lagoa de Cima está situada no município de Campos dos Goytacazes, a 28 km do centro. Ela é abastecida pela confluência dos rios Urubu, Imbé e por três pequenos córregos. Além disso, a lagoa drena a vertente leste da Serra do Desengano, área com considerável e importante cobertura de Mata Atlântica. Sua importância como fonte de água é devido a sua maior área de drenagem e também pela vegetação de mata ainda preservada. Sua importância cresce ainda mais, uma vez que o outro abastecedor, o rio Urubu, tem na sua bacia de drenagem uma região de pouco escoamento e baixo potencial hídrico. Esse último fator, é ainda agravado pela atual distribuição da

cobertura vegetal, quase que totalmente modificada para economia agrícola. Com base nessa conclusão, sugere-se forte atenção aos remanescentes de mata primária da Serra do Desengano (REZENDE, 2006).

Já a Lagoa Feia, situada no limite dos municípios de Campos dos Goytacazes e Quissamã, é conhecida como a segunda maior lagoa de água doce do país (a primeira é a Lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul) apesar de já ter perdido 46% de seu tamanho original em virtude das atividades antrópicas principalmente a atividade rural (GOMES, 2017). A principal mudança no uso da terra da bacia hidrográfica foi a diminuição das áreas de canaviais e aumento das áreas de pastagem (SILVA, 2018). Além desta redução de área e volume, a lagoa ainda sofre os impactos da poluição por esgoto não tratado da região.

De acordo com Carneiro (2004), a construção do canal da Flecha, concluída em 1948, implicou em uma redução da superfície líquida da lagoa Feia em aproximadamente 100 km^2, com notório prejuízo para a atividade de pesca, o que teria justificado os levantes dos pescadores contra as ações do Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS). Após a construção desse canal, o nível da lagoa Feia passou a ser regulado pelas 14 comportas instaladas próximo à barra do Furado. Na visão de alguns atores, com o recrudescimento dos períodos secos, estaria ocorrendo uma nova atribuição de significado para a lagoa Feia, levando a um consenso em torno da necessidade do aumento do seu espelho d'água. Esse consenso estaria integrando os pescadores, ambientalistas e o setor agroindustrial, exatamente os três principais grupos que historicamente divergiram quanto à apropriação simbólica e material das águas. Se, por um lado, a manutenção do nível d'água das lagoas já constitui uma demanda histórica de pescadores e ambientalistas, por outro lado, os proprietários rurais estariam aderindo a esta causa, em função do aumento da prática da agricultura irrigada.

Por fim, destaca-se que está previsto no programa de ações (item 10.1) a ação 1.2.4.5 – "Definir área das Lagoas da RH IX e elaborar plano de trabalho para o desenvolvimento dos Planos de Manejo de Usos Múltiplos de Lagoa ou Laguna (PMULs), em conjunto com o órgão gestor".

O Mapa 3.38 apresenta a localização das lagoas existentes na RH-IX.

LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Massa D'água*
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 3.38 - Localização das Lagoas existentes na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014

3.9 Recursos Hídricos Subterrâneos

Segundo CEIVAP (2015), na Região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, as águas captadas são provenientes do aquífero fraturado. Isso não exclui a importância de alguns aquíferos superficiais, principalmente devido ao fato de em algumas regiões, apesar do alto potencial, as águas contidas no aquífero fraturado poderem apresentar altos teores de ferro. Essa região abrange alguns municípios como os municípios de Aperibé, Cambuci, Varre-Sai, São José de Ubá, Santo Antônio.de Pádua, Miracema, Natividade, Porciúncula, Italva, Itaperuna e Laje do Muriaé.

A Região Norte do Estado apresenta alto potencial e qualidade muito boa da água. A vulnerabilidade de alguns aquíferos, entretanto, é bastante elevada. Dependendo do sistema aquífero e da profundidade perfurada, a água pode estar enriquecida em ferro e algumas vezes em cloretos. Essa região abrange os seguintes municípios da bacia: Campos dos Goytacazes, São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, São Fidélis e Cardoso Moreira.

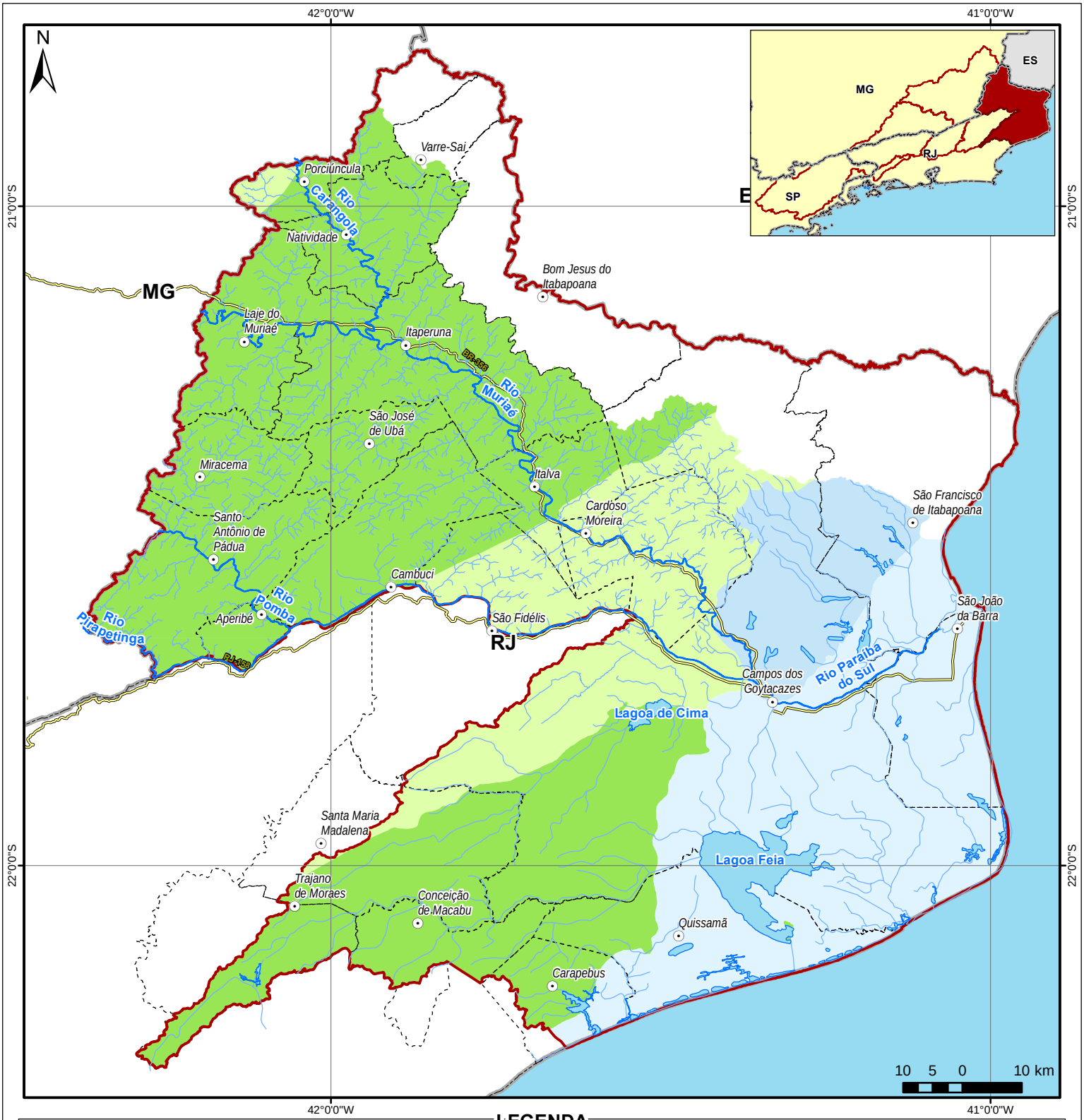
A RH-IX está situada nas sequências costeiras e flúvio-lagunares (período Quaternário) e no Grupo Barreiras (período Terciário). Alves et al. Apud CEIVAP, AGEVAP, COHIDRO (2015), realizaram análises físico-químicas de um conjunto de poços para o município de Campos de Goytacazes, onde em determinados locais, são utilizados como única fonte de abastecimento. Conforme Rocha Apud CEIVAP, AGEVAP, COHIDRO (2015), estes poços são vulneráveis a diversos tipos de poluição e/ou contaminação, como “fossas sépticas”, tubulações de esgoto com fissuras, disposição inadequada de resíduos sólidos, entre outras diversas fontes.

Segundo Alves et al. Apud CEIVAP, AGEVAP, COHIDRO (2015), os resultados obtidos neste levantamento apontam que, de modo geral, as águas subterrâneas apresentam melhor qualidade onde ocorrem os sedimentos da Formação Barreiras. Quanto à existência de ferro provavelmente associa-se ao efeito do intemperismo, sobre as rochas ricas em minerais contendo ferro. Também foi detectada a ocorrência de chumbo, o qual sua origem é atribuída a partir de contaminação antrópica, tornando-se importante um monitoramento e avaliação

da fonte deste elemento, em virtude de a população utilizar esta água para diversos fins, inclusive para o consumo humano.

Com relação à RH-IX, o Mapa 3.39 apresenta a hidrogeologia da região. É possível observar a presença de formação de barreiras, depósito litorâneo e embasamento fraturado indiferenciado. Destacando-se em verde maior presença de embasamento fraturado indiferenciado na bacia. Dentre os municípios que apresentam hidrogeologia com formação de barreiras estão o São Francisco de Itabapoana e Campos dos Goytacazes. Já em relação a presença de depósitos litorâneos destacam-se os municípios próximo ao litoral como o de Quissamã, Carapebus, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana.

Conforme apresentado no Programa de Ações (item 10.1), está previsto a ação 2.2.1.1 - "*Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul*". Destaca-se que o CBH-BPSI é responsável por levantar, reunir e discutir as principais questões referentes à água subterrânea de sua região hidrográfica para subsidiar o estudo a ser realizado no âmbito do PIRH-PS. Esta ação faz interface com a ação 2.2.1.1 do PIRH-PS ("*Promover ou aprimorar o uso sustentável dos mananciais subterrâneos, com base no aumento do conhecimento e melhor gestão dos recursos*") e deverá considerar os Planos Nacional e Estadual de Segurança Hídrica.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Rodovias Principais
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana. Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

- Massa D'água
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Hidrogeologia*

- Formação Barreiras (4) Gr - Unidade Granular (Gr) de produtividade geralmente baixa porém localmente moderada
- Depósito Litorâneo (5) Gr - Unidade Granular (Gr) de produtividade geralmente muito baixa porém localmente baixa
- (4) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de produtividade geralmente baixa porém localmente moderada
- (5) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de produtividade geralmente muito baixa porém localmente baixa

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

Mapa 3.39 - Hidrogeologia da RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Hidrogeologia: CPRM, 2014
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Rodovias: DNIT, DEER e Google Earth, 2014

4 PROGNÓSTICO

Este item apresenta os cenários alternativos e tendencial considerados para o Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) da RH-IX e a análise da evolução histórica das varáveis que configuram o comportamento das demandas hídricas, possibilitando a definição das taxas de crescimento destas variáveis a serem aplicadas para os cenários projetados.

Em seguida, são apresentadas as projeções das demandas hídricas e das cargas poluidoras em cada um dos cenários. Por fim, são descritos os resultados dos balanços quali-quantitativos obtidos através da modelagem no cenário futuro considerado mais crítico na Bacia do Baixo Paraíba do Sul.

Conforme supracitado, as informações apresentadas nos subitens a seguir utilizam como referência o estudo desenvolvido no âmbito do PIRH-PS, não contemplando a Bacia do Itabapoana. Por este motivo, o prognóstico específico da porção do Itabapoana será escopo do Programa de Ações. Conforme apresentado no item 10.1, este estudo é escopo da ação 1.2.4.4 - “Complementar as informações de diagnóstico, prognóstico, diretrizes para os instrumentos de gestão, programa de ações e demais itens do PBH para a região da bacia do Itabapoana”.

4.1 Cenários Prospectivos

De acordo com o apresentado no Tomo II do PP-02 do PIRH-PS, a necessidade de criar cenários prospectivos deve-se ao fato de que:

1. “Cenários são ferramentas para ordenar nossa percepção sobre futuros alternativos nos quais as consequências das decisões de hoje se desenrolarão...”
2. “Cenários não são criados para prever o futuro, mas para preparar os sistemas para atuarem adequadamente em qualquer futuro que ocorra, por meio da avaliação da sua inserção nas diferentes possibilidades que possam ocorrer”.

3. “O planejamento e o pensamento por cenários criarão a base de estratégias robustas, que são aquelas válidas para qualquer cenário, para alcance das metas do plano”.

Os subitens a seguir apresentam os cenários alternativos e tendencial criados no âmbito do PIRH-PS e que serão considerados para realização do PBH da RH-IX.

4.1.1 Cenários para a Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

Após avaliação dos cenários econômicos globais e nacionais, dos Planos e Programas setoriais externos à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e da análise do contexto de gestão dos recursos hídricos, realizadas no âmbito do PIRH-PS, foram criados 3 (três) cenários a serem prospectados, seguindo a mesma linha apresentada no Prognóstico apresentado por CEIVAP (2015), a saber: cenários tendencial, otimista e pessimista. Porém, a denominação dos últimos foi alterada para: Cenário de Maior Dinâmica Econômica e Cenário de Menor Dinâmica Econômica, conforme detalhado a seguir.

4.1.1.1 Cenário Tendencial

Este cenário espelha o Cenário Referencial da EPE (2018). É caracterizado pelo crescimento gradual da produtividade total da economia, como consequência dos investimentos e reformas realizadas para melhorias no ambiente de negócios. Porém, devido a problemas de coordenação política e de formação de consensos ou de maiorias, as reformas são parciais, insuficientes para promoção do crescimento da economia como se julga ser seu potencial. O PIB brasileiro, que estudos demonstram ter um potencial de crescimento anual da ordem de 4 a 5%, crescerá em média 2,9% ao ano, até 2033. O setor industrial cresce 3,0%, o agropecuário 2,7% e o de serviços 2,9%.

A economia cresce, mas carece de inovações que permitam uma transição para uma pauta de exportações de produtos com maior valor agregado. A indústria consegue se inserir melhor na economia e aproveita para reduzir sua vulnerabilidade por meio de investimentos que aumentam a eficiência de uso dos

recursos hídricos: processos produtivos com menor uso, reuso de água e uso de esgotos tratados.

A agricultura mantém-se na produção de *commodities*, com processo de reconversão dos métodos de irrigação e culturas irrigadas como resposta à vulnerabilidade hídrica e conseguindo alcançar maior eficiência de uso de água.

As demandas ambientais e relacionadas à qualidade das águas, embora existam por pressões da sociedade e dos países importadores de *commodities*, não preponderam sobre os objetivos de crescimento econômico, que são considerados prioritários. Devido a este fator, existem avanços nos serviços de esgotamento sanitário, nos processos de despoluição das águas e no controle dos impactos ambientais das atividades produtivas, mas insuficientes para atingir os objetivos de qualidade de água expressos no enquadramento de corpos de água em classes, de acordo com seus usos preponderantes.

4.1.1.2 Cenário de Maior Dinâmica Econômica

Neste cenário, as reformas são realizadas de forma mais efetiva do que no Cenário Tendencial, promovendo um maior avanço na produtividade total da economia. Isto faz com que o PIB aumente um pouco além do que aumentaria no Cenário Tendencial, embora se mantenha algo distante do crescimento potencial: 3,4% ao ano, até 2033. O aumento da competitividade em relação ao Cenário Tendencial permite um maior avanço nas cadeias produtivas de maior valor agregado, fazendo com que a indústria e os serviços cresçam 3,5% ao ano e a agropecuária um pouco menos: 3,0% ao ano.

A indústria recuperará gradualmente sua contribuição na formação do PIB, com adoção de tecnologias e inovação, com expressiva geração de empregos diretos e indiretos. Programas extensivos e intensivos de capacitação permitirão a qualificação dos empregos que serão gerados. A eficiência de uso de água será promovida além do que se alcança no Cenário Tendencial, tanto como forma de se precaver contra estiagens críticas, quanto por exigências do mercado consumidor, interno e principalmente externo.

O setor agropecuário se destacará na aplicação de tecnologias produtivas, fazendo com que se produza mais na mesma área e com a mesma quantidade

de água, com controle de impactos ambientais. Porém, com o aumento da área cultivada, espera-se maior pressão sobre os recursos hídricos do que no Cenário Tendencial. Pequenas e médias propriedades coexistirão, estabelecendo sinergias que aumentarão a produtividade.

A população urbana crescerá com taxas superiores às verificadas nos demais cenários, especialmente nas bacias mais industrializadas. As concessionárias de abastecimento de água e de esgotamento sanitário serão privilegiadas por aumentos de eficiência operacional. Eles decorrem, dentre outros fatores, de uma nova estrutura tarifária ou de aportes de recursos que permitirão o aumento de investimentos sem onerar em demasia segmentos sociais mais carentes. Devido a isto, realizam investimentos na redução das perdas físicas na rede de distribuição e na cobertura dos serviços de esgotamento sanitário.

A população rural manterá seu processo de redução, mas com maior intensidade do que no Cenário Tendencial, face às oportunidades de emprego e renda criadas pelo crescimento industrial.

Por fim, as oportunidades turísticas baseadas na natureza e em águas com qualidade serão mantidas e ampliadas em toda bacia.

4.1.1.3 Cenário de Menor Dinâmica Econômica

Neste cenário, as reformas estruturais e investimentos são realizados com intensidade inferior à dos demais cenários, levando à deterioração das contas públicas e à manutenção da instabilidade política e econômica. Isto leva a um crescimento irrisório do PIB nacional, da ordem de 2,2% ao ano, até 2033. Os setores com maiores agregações de valores, indústria e serviços, experimentam crescimentos inferiores, da ordem de 2,2% ao ano, e a agropecuária apresenta crescimento de 2,4 % ao ano.

O Brasil permanece inserido nas redes de comercialização de *commodities* (petróleo, celulose, etanol, minérios, madeira, etc.) e de produtos alimentícios não processados ou com pouco processamento (café, açúcar, etc.), sem aumentos de eficiência, sem agregação de valor, em uma economia com baixo nível de inovação.

Diante da dificuldade de crédito, o setor agropecuário é descapitalizado, reduzindo suas possibilidades de investimento em eficiência no uso de água. O setor industrial se mantém relevante, mas com baixa incorporação de tecnologia e valor, sem geração substancial de empregos que atraia a mão-de-obra excedente no meio rural.

As políticas distributivas e de proteção ao ambiente são fortemente impactadas pela crise. A população urbana da RH-IX cresce a taxas mais modestas em relação aos demais cenário. A população rural mantém-se decrescente como nos demais cenários, mas a taxas menores que neles, devido à falta de oportunidades de emprego e renda no meio urbano.

As concessionárias de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário têm dificuldades de recompor suas políticas tarifárias e não conseguem operar de forma mais eficiente para reduzir suas perdas e os lançamento de poluentes no meio hídrico. O processo de poluição das águas é mantido, especialmente gerado pelos esgotos não coletados e tratados do meio urbano. Isto tende a prejudicar a utilização do potencial turístico da bacia nas regiões com atrativos cênicos e de recreação de contato primário com o meio hídrico.

4.1.2 Evolução histórica das variáveis correlacionadas com as demandas hídricas consuntivas e suas respectivas taxas de crescimento para os cenários projetados

Para fins de avaliação da evolução histórica, foram consideradas as seguintes variáveis correlacionadas com as demandas hídricas consuntivas:

1. Populações urbanas e rurais nos municípios da RH-IX, nos censos 2000, 2010 e na contagem populacional de 2007, publicadas pelo IBGE;
2. Populações totais nos municípios da RH-IX, nos anos que vão de 2001 a 2017, publicadas pelo IBGE;
3. Valores Adicionados Brutos pela indústria nos municípios da RH-IX no período 2005 a 2015, publicadas pelo IBGE;
4. Áreas irrigadas de arroz, cana de açúcar, pivô central e outros sistemas em 2015, obtidas em ANA (2015);

5. Rebanhos animais nos municípios da RH-IX no período entre 2006 e 2016 obtidas nas Pesquisas Agrícolas Municipais publicadas pelo IBGE.

Destaca-se que o objetivo da avaliação da evolução foi identificar alguma tendência para estas variáveis, que afetará as demandas hídricas a elas correlacionadas. As populações urbanas e rurais serão utilizadas para projeção das demandas de abastecimento urbano e rural e cargas poluidoras oriundas do saneamento urbano e rural. O VAB da indústria para projeção das demandas industriais, as áreas irrigadas e rebanhos para projeção das demandas na irrigação e criação de animais, respectivamente.

Tais análises possibilitaram a definição das taxas geométricas de crescimento anual para os cenários tendencial e alternativos, a serem utilizadas nas projeções de demandas hídricas (Item 4.1.3) e das cargas poluidoras (Item 4.1.4).

4.1.2.1 População

Como foi acima detalhado, a população total em cada município pode ser obtida anualmente pelas informações do IBGE; porém, apenas nos censos, ou nas contagens populacionais intermediárias, é possível encontrar a distribuição entre o meio urbano e rural. Como as demandas hídricas diferem para uma e outra população, houve necessidade de desagregar os valores das populações totais nos anos em que ela é apresentada em seu total.

Com base nos valores desagregados das populações totais municipais, entre população urbana e rural, em 2000, 2007 e 2010, foram obtidos 3 valores de taxas de urbanização para cada município da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Os valores das taxas de urbanização entre 2000 e 2007, e entre 2007 e 2010, foram ajustados por interpolação linear.

As taxas de urbanização entre 2010 e 2017, último ano em que se obteve informação sobre a população total municipal, foram obtidas por uma média ponderada entre: (i) valor projetado linearmente considerando as taxas de urbanização desde 2000, incluindo na amostra os valores projetados nos anos anteriores, com peso 1; (ii) o valor da taxa de urbanização do ano anterior ao

projetado, com peso 3. Estes pesos evitam a obtenção de taxas de urbanização superiores a 100% na maioria dos municípios. Para aqueles poucos municípios que apresentaram altas taxas de urbanização e que, mesmo com a ponderação adotada, ultrapassaram o valor 100%, foram adotadas as taxas do último ano com percentual inferior a 100%.

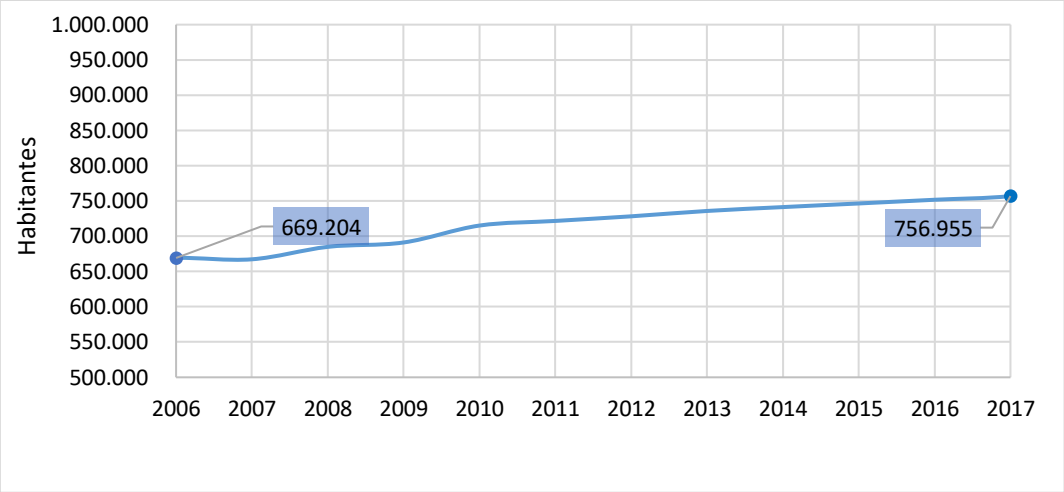
Com base neste procedimento arbitrário, mas com aproximações coerentes com o nível possível de precisão que se pode obter em projeções para o futuro, foram obtidas as populações urbanas e rurais para cada município nos anos de 2000 a 2017.

Houve também necessidade de se considerar que os limites das áreas municipais não coincidem com os limites da RH-IX. Para se considerar as populações urbanas e rurais de cada município que se encontra dentro DA região hidrográfica, foi considerada a distribuição identificada no último censo, de 2010. Nele são apresentadas as populações urbanas e rurais em cada setor censitário municipal, informação mais precisa sob o ponto de vista espacial. Os limites dos setores censitários foram superpostos por geoprocessamento aos limites das RH-IX e, desta forma, obtidas as populações urbanas e rurais de cada município. Julgou-se ser suficiente a obtenção destas distribuições apenas para o censo mais recente e os percentuais obtidos foram aplicados para ajustar os valores das populações urbanas e rurais dentro das RH-IX.

A seguir é apresentada a evolução histórica das populações urbana e rural e suas respectivas taxas de crescimento para os cenários projetados.

4.1.2.1.1 População Urbana

Na Figura 4.1 é apresentada a evolução histórica da população urbana da RH-IX no período entre 2006 e 2017. Observa-se haver flutuações no período de 2007 e 2010, quando foram realizadas estimativas populacionais mais precisas, elas podem ser resultado de correções de estimativas, e não de fenômenos demográficos. De maneira geral, visualiza-se um pequeno crescimento na população urbana da RH-IX, partindo de aproximadamente 650.000 habitantes em 2006, para aproximadamente 760.000 habitantes em 2017.



Fonte: Censos Demográficos e estimativas populacionais IBGE.

Figura 4.1 – Evolução histórica da população urbana na RH-IX

Com relação à projeção da população urbana no Cenário Tendencial, observa-se que a população urbana se mantém em leve acréscimo (Quadro 4.3), com taxas geométricas de crescimento anual baixas (Quadro 4.2).

A projeção da população urbana para o Cenário de Maior Dinâmica Econômica considerou que com um cenário de melhor economia, especialmente liderado pelo setor industrial, a bacia atrairia população em busca dos empregos ofertados. Para que esta situação do aumento da população fosse implementada numericamente, foram incrementados os valores de Taxas Geométricas de Crescimento Populacional Anual (TGCAs) adotando-se os seguintes acréscimos para a RH-IX, apresentados no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Acréscimos das TGCAs da população urbana na RH-IX no Cenário de Maior Dinâmica Econômica

Incrementos das TGCA da População Urbana.	2018-2023	2023-2028	2028-2033
TGCA período anterior	0,90%	1,00%	1,12%
Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	0,11%	0,13%	0,14%

Fonte: PP-02 Consolidação do Diagnóstico e Prognóstico do PIRH-PS (Tomo II).

Este incremento foi estimado, portanto, para produzir aumentos maiores das TGCAs nas sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul mais populosas, e em períodos que sucedem a outros com maiores TGCAs na bacia federal. A fórmula foi ajustada para que os incrementos fossem da ordem de grandeza do que se espera na situação demográfica do país.

Com relação à projeção para o Cenário de Menor Dinâmica Econômica, as mesmas taxas de alteração das TGCAs do Cenário Tendencial (Quadro 4.2) foram aplicadas, mas subtraindo as TGCAs da população urbana no Cenário Tendencial. Portanto, em relação ao Cenário de Maior Dinâmica Econômica, este de Menor Dinâmica apresenta uma lógica diametralmente oposta, e pelas mesmas razões apresentadas.

Sendo assim, o Quadro 4.2 apresenta as taxas geométricas de crescimento anual para os cenários tendencial e alternativos. Destaca-se que ao pé do quadro são apresentadas as Taxas Geométricas de Crescimento projetadas pelo IBGE para o Estado do Rio de Janeiro, que servem para efeitos de comparação.

Quadro 4.2 - Taxas Geométricas de Crescimento Anual da População Urbana da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos

Cenários Prospectados	2013-2018	2018-2023	2023-2028	2028-2033
Tendencial	1,00%	1,10%	0,95%	1,03%
Maior Dinâmica Econômica	1,00%	1,21%	1,07%	1,17%
Menor Dinâmica Econômica	1,00%	0,99%	0,86%	0,92%
Referência: projeções do IBGE para a população total no Estado do Rio de Janeiro	**0,65%**	**0,56%**	**0,41%**	**0,27%**

Fonte: Adaptado de IBGE (2018).

Por fim, o Quadro 4.3 mostra o crescimento anual da população urbana nos cenários tendencial e alternativos na RH-IX, em valores absolutos, considerando as taxas apresentadas anteriormente. No Cenário de Maior Dinâmica Econômica, o número de habitantes aumentaria para 918.226 em 2033, enquanto no de Menor, a população cresceria para 887.921 habitantes, considerando o mesmo período.

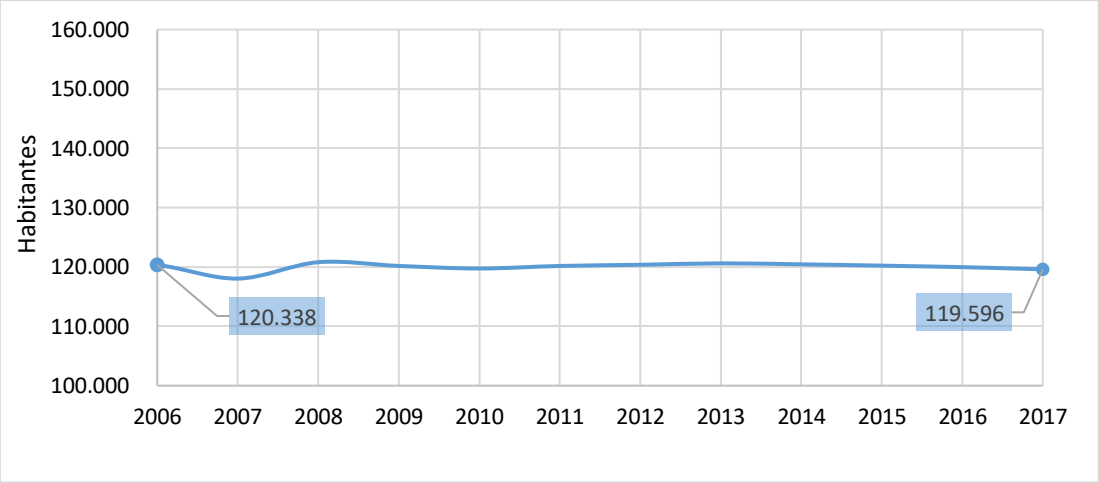
Quadro 4.3 - Crescimento Anual da População Urbana da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos

Cenários Prospectados	2013	2018	2023	2028	2033
	Habitantes				
Tendencial	735.847	773.435	816.890	856.225	901.044
Maior Dinâmica Econômica	735.847	773.435	821.460	866.446	918.226
Menor Dinâmica Econômica	735.847	773.435	812.341	847.994	887.921

Fonte: Calculado com base nas taxas estipuladas para cada cenário e IBGE (2018).

4.1.2.1.2 População Rural

Na Figura 4.2 é apresentada a evolução histórica da população rural da RH-IX no período entre 2006 e 2017. Observa-se decréscimo populacional neste segmento, decorrente do processo de urbanização, mas com taxa suave. A explicação também deverá ser encontrada na análise das próximas variáveis.



Fonte: Censos Demográficos e estimativas populacionais IBGE.

Figura 4.2 – Evolução histórica da população rural na RH-IX

Com relação à projeção no Cenário Tendencial, a população rural da RH-IX segue a tendência decrescente (Quadro 4.5), com taxas geométricas de crescimento negativas (Quadro 4.4).

Já as TGCAs da população rural para o Cenário de Maior Dinâmica Econômica foram projetadas simplesmente subtraindo os valores da correção ajustada para a população urbana das TGCAs da população rural do Cenário Tendencial, apresentados no Quadro 4.3. Ou seja, enquanto os valores da correção deste quadro são somados às TGCAs da população urbana no Cenário Tendencial, eles são subtraídos das TGCAs da população rural no mesmo cenário. Foi a

maneira mais simples de estabelecer a racionalidade de que a população rural é reduzida com taxas mais aceleradas no Cenário de Maior Dinâmica Econômica do que no Cenário Tendencial, pois a população rural é atraída para o meio urbano em busca de empregos e renda.

No Cenário de Menor Dinâmica Econômica, a projeção da população rural foi realizada da mesma forma que para a população urbana. Os valores de correção do Quadro 4.1 foram subtraídos às TGCAs da população no Cenário Tendencial para representar o efeito de uma redução menos acelerada, de modo a representar melhor o Cenário de Menor Dinâmica Econômica.

Sendo assim, foram calculadas as taxas geométricas de crescimento anual para os cenários tendencial e alternativos (Quadro 4.4). Observa-se que a população rural da RH-IX segue a tendência decrescente, apresentando taxas geométricas de crescimento negativas.

Para efeitos de comparação, ao pé do quadro são apresentadas as Taxas Geométricas de Crescimento projetadas pelo IBGE para o Estado do Rio de Janeiro.

Quadro 4.4 - Taxas Geométricas de Crescimento Anual da População Rural da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos

Cenários Prospectados	2013-2018	2018-2023	2023-2028	2028-2033
Tendencial	-0,23%	0,01%	-0,08%	-0,08%
Maior Dinâmica Econômica	-0,34%	-0,11%	-0,22%	-0,08%
Menor Dinâmica Econômica	-0,23%	0,13%	0,00%	0,02%
Referência: projeções do IBGE para a população total no Estado do Rio de Janeiro	**0,65%**	**0,56%**	**0,41%**	**0,27%**

Fonte: Adaptado de IBGE (2018).

Dessa forma, o Quadro 4.5 apresenta o decréscimo anual da população rural nos cenários tendencial e alternativos na RH-IX, em valores absolutos, considerando as taxas apresentadas anteriormente. Observa-se que no Cenário de Maior Dinâmica Econômica, o número de habitantes reduziria para 116.137 em 2033, enquanto no de Menor, a estimativa é que a população reduza para 120.146 habitantes, considerando o mesmo período.

Quadro 4.5 - Crescimento Anual da População Rural da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos

Cenários Prospectados	2013	2018	2023	2028	2033
	Habitantes				
Tendencial	120.603	119.233	119.311	118.841	118.379
Maior Dinâmica Econômica	120.603	118.560	117.886	116.590	116.137
Menor Dinâmica Econômica	120.603	119.233	119.986	120.006	120.146

Fonte: Calculado com base nas taxas estipuladas para cada cenário e IBGE (2018)

4.1.2.2 Indústria

A Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) é a classificação oficialmente adotada pelo Sistema Estatístico Nacional e pelos órgãos federais gestores de registros administrativos. Para análise das demandas industriais na Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana foram avaliadas as indústrias caracterizadas como de “transformação”, as quais são classificadas de acordo com os seguintes códigos CNAE, conforme apresentado no Quadro 4.6.

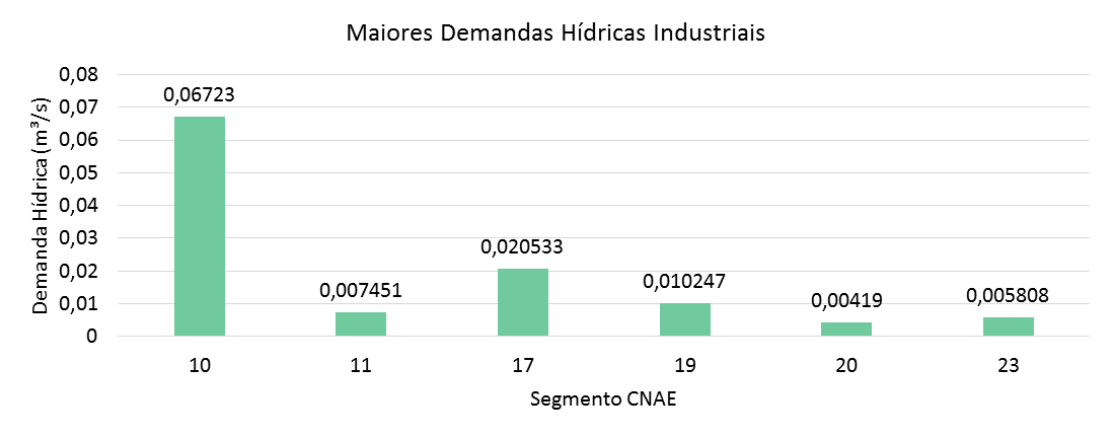
Quadro 4.6 – Demandas hídricas industriais por segmento CNAE na RH-IX

Segmento do CNAE	Segmento da indústria de transformação	Demandas Hídricas (m³/s)
10	Fabricação de produtos alimentícios	0,067230
11	Fabricação de bebidas	0,007451
12	Fabricação de produtos do fumo	0,000022
13	Fabricação de produtos têxteis	0,002713
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	0,001820
15	Preparação couros/fabricação artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	0,000185
16	Fabricação de produtos de madeira	0,000142
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0,020533
18	Impressão e reprodução de gravações	0,000053
19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	0,010247
20	Fabricação de produtos químicos	0,004190
21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,000209
22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0,000516
23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,005808
24	Metalurgia	0,000432
25	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,001097

Segmento do CNAE	Segmento da indústria de transformação	Demandas Hídricas (m³/s)
26	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,000000
27	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,000001
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	0,000078
29	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	0,000085
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	0,000514
31	Fabricação de móveis	0,000102
32	Fabricação de produtos diversos	0,000295
33	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,000155

Fonte: Adaptado de ANA, 2017a.

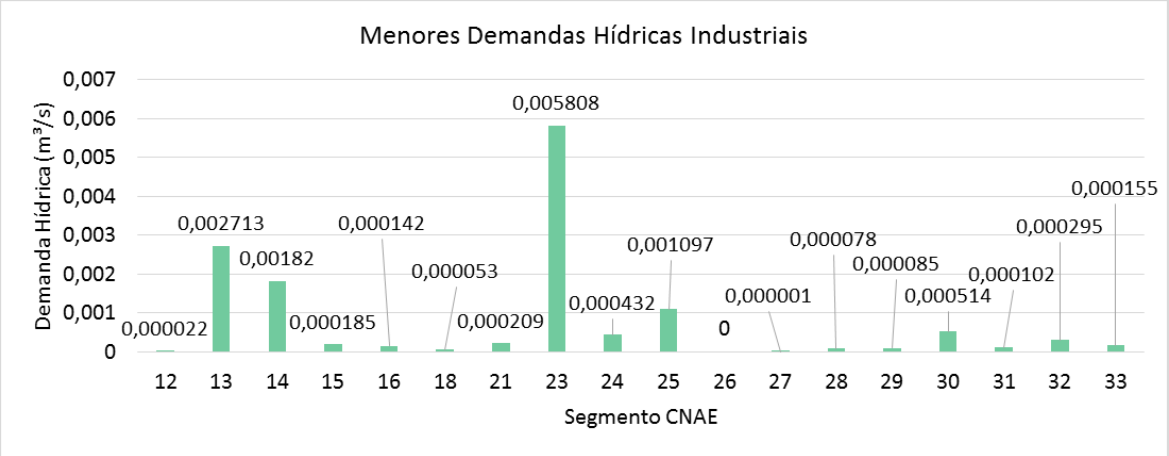
Observa-se que na RH-IX as maiores demandas se referem aos seguintes setores, em ordem decrescente (Figura 4.3): Fabricação de produtos alimentícios (0,067 m³/s); Fabricação de celulose, papel e produtos de papel (0,020 m³/s); Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis (0,010 m³/s); Fabricação de bebidas (0,007 m³/s); Fabricação de produtos de minerais não-metálicos (0,005 m³/s) e Fabricação de produtos químicos (0,004 m³/s).



Fonte: Adaptado de ANA, 2017a.

Figura 4.3 – Distribuição das maiores demandas industriais na RH-IX, distribuídas por segmento CNAE

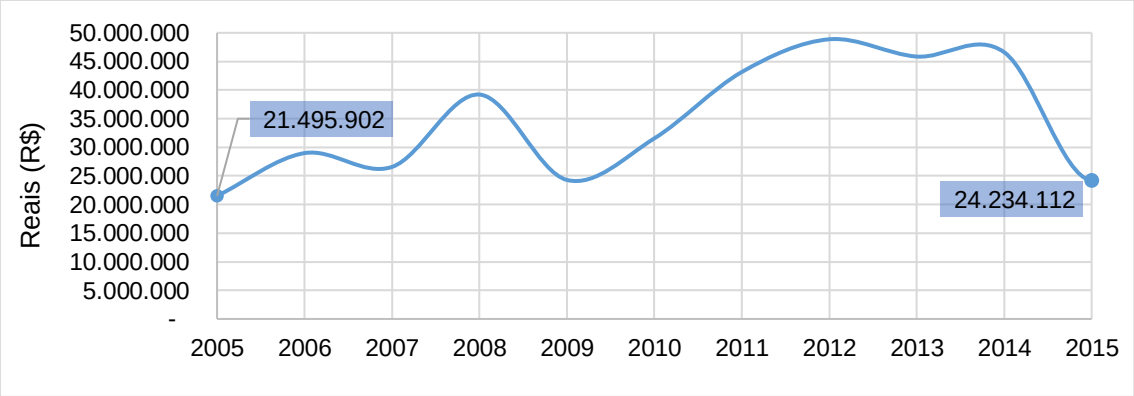
As demais demandas hídricas industriais da RH-IX, distribuídas por segmento CNAE, estão ilustradas na Figura 4.4.



Fonte: Adaptado de ANA, 2017a.

Figura 4.4 – Distribuição das menores demandas industriais na RH-IX, distribuídas por segmento CNAE

Tendo em vista o material apresentado pela ANA (2017a), as demandas hídricas e os VAB Industriais foram estimados supondo que os empreendimentos seriam distribuídos nas áreas urbanas municipais da RH-IX, ou seja, adotou-se a hipótese de que as indústrias estariam localizadas nas zonas urbanas. Destaca-se que esta variável apresenta comportamento mais instável do que o das variáveis populacionais, em decorrência das variabilidades da economia, com períodos sucessivos de expansão e de recessão, como pode ser verificado na Figura 4.5.



Fonte: Adaptado de ANA, 2017a.

Figura 4.5 – Evolução histórica da variação do VAB Industrial na RH-IX

Na RH-IX as flutuações podem ser decorrentes de grandes investimentos realizados nos seus municípios, como os dos campos de petróleo do Pré-Sal e do Porto de Açu, principalmente. A queda do VAB a partir de 2014 decorre da

crise econômica pela qual passou o país, e que resultou na redução dos investimentos nestes empreendimentos.

As projeções para a indústria no Cenário Tendencial foram as que apresentaram maiores variações entre as taxas de crescimento (Quadro 4.9). Ao projetar as taxas geométricas de crescimento anual, observa-se que o VAB da RH-IX cresceria a taxas inferiores ao VAB brasileiro em todos os cenários prospectados.

Especificamente para a projeção do VBA industrial no Cenário de Maior Dinâmica Econômica foram consideradas as projeções do aumento do PIB industrial para o Brasil nos cenários Referencial e Superior da EPE (2018). As diferenças percentuais entre os aumentos do PIB industrial foram calculadas como no Quadro 4.7.

Quadro 4.7 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Superior nas prospecções da EPE (2018)

Períodos	2018 - 2022	2023 - 2027	2028 - 2032	2018 - 2032
Superior: Indústria	3,80%	3,40%	3,20%	3,50%
Referencial: Indústria	3,10%	3,10%	2,90%	3,00%
Diferenças	22,6%	9,7%	10,3%	16,7%

Fonte: Adaptado de EPE (2018)

O mesmo foi realizado para a projeção do VBA industrial no Cenário de Menor Dinâmica Econômica, onde foram consideradas as projeções do aumento do PIB industrial para o Brasil nos cenários Referencial e Inferior da EPE (2018). As diferenças percentuais entre os aumentos do PIB industrial foram calculadas como no Quadro 4.8.

Quadro 4.8 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Inferior nas prospecções da EPE (2018)

Períodos	2018 - 2022	2023 - 2027	2028 - 2032	2018 - 2032
Inferior: Indústria	2,10%	2,20%	2,50%	2,20%
Referencial: Indústria	3,10%	3,10%	2,90%	3,00%
Diferenças (%)	-32,3%	-29,0%	-13,8%	-26,7%

Fonte: Adaptado de EPE (2018)

Estes percentuais de incremento entre as TGCAs dos Cenários Referencial e Superior da EPE (2018) foram aplicados às TGCAs do Cenário Tendencial para se obter as TGCAs dos Cenário de Maior e Menor Dinâmica Econômica na RH-IX. Ou seja, se as diferenças entre as TGCAs projetadas pela EPE para os Cenário Superior e Referencial for de x%, o mesmo x% foi adotado para a TGCA do Cenário Tendencial do Prognóstico, visando ajustar a TGCA do Cenário de Maior Dinâmica Econômica. As TGCAs resultantes são apresentadas no Quadro 4.9.

Ao pé do quadro citado são apresentadas as taxas de crescimento propostas pela EPE (2018) para o VAB Industrial brasileiro, para efeito de comparação com os valores calculados nas projeções.

Quadro 4.9 –Taxas Geométricas de Crescimento Anual dos VABs da Indústria na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos

Cenários Prospectados	2013-2018	2018-2023	2023-2028	2028-2033
Tendencial	0,10%	0,35%	2,31%	1,78%
Maior Dinâmica Econômica	0,10%	0,42%	2,53%	1,96%
Menor Dinâmica Econômica	0,10%	0,23%	1,64%	1,53%
Referência: TGCAs projetadas pela EPE no Cenário Referencial para o VAB Industrial	**Período**	**2018-2022**	**2022-2027**	**2027-2032**
	Total	**3,10%**	**3,10%**	**2,90%**
Referência: TGCAs projetadas pela EPE no Cenário Superior para o VAB Industrial.	**Período**	**2022-2018**	**2027-2022**	**2032-2027**
	TGCAs	**3,8%**	**3,4%**	**3,2%**
Referência: TGCAs projetadas pela EPE no Cenário Inferior para o VAB Industrial.	**Período**	**2022-2018**	**2027-2022**	**2032-2027**
	TGCAs	**2,1%**	**2,2%**	**2,5%**

Fonte: Adaptado de EPE (2018).

Dessa forma, o Quadro 4.10 apresenta a projeção do VAB da indústria na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, em valores absolutos, considerando as taxas apresentadas anteriormente. Observa-se que no Cenário de Maior Dinâmica Econômica, o VAB estimado será de R$ 58.790.243 em 2033 e no de Menor, o valor estimado será de 54.576.746, considerando o mesmo período.

Quadro 4.10 – Projeção do VAB da Indústria na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos

Cenários Prospectados	2013	2018	2023	2028	2033
	R$ mil				
Tendencial	45.853.296	46.085.502	46.889.726	52.562.335	57.405.140

Cenários Prospectados	2013	2018	2023	2028	2033
	R$ mil				
Maior Dinâmica Econômica	45.853.296	46.085.502	47.072.869	53.346.724	58.790.243
Menor Dinâmica Econômica	45.853.296	46.085.502	46.629.082	50.579.092	54.576.746

Fonte: Calculado a partir de IBGE e taxas adaptadas de EPE (2018).

4.1.2.3 Irrigação

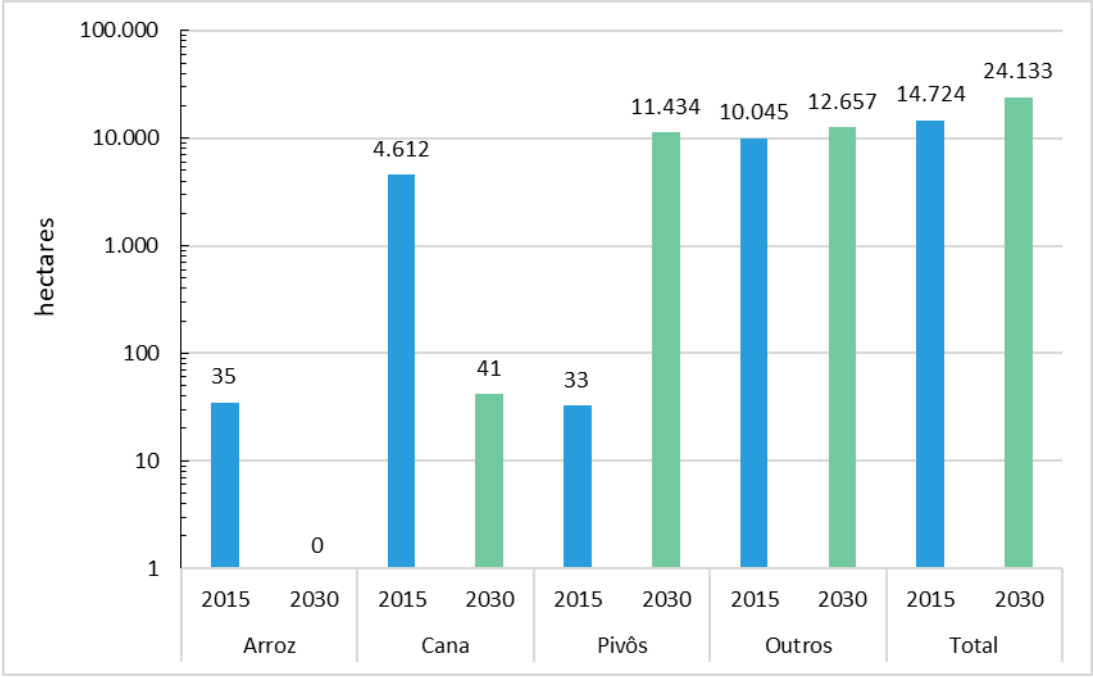
Em 2017, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) apresentou um estudo onde foi estimada a área irrigada de cada município do país, tendo por referência o ano 2015 (ANA, 2017b). Para cada município foram estimadas as áreas de arroz irrigado por inundação, cana de açúcar, pivô central e outros sistemas. Para se projetar as áreas irrigadas municipais na RH-IX considerou-se a proporção das áreas rurais em cada município.

Neste caso, não foi estimado o crescimento da área irrigada por meio de taxas geométricas de crescimento anual, tendo em vista que o esgotamento dos solos aptos e dos demais insumos naturais usados faz com que seu crescimento seja aritmético, com base em taxas anuais de incremento de área. De acordo com os estudos do economista inglês Thomas Robert Malthus, a população mundial cresce em progressão geométrica, enquanto a produção de alimentos em progressão aritmética.

Na Figura 4.6 são apresentadas as áreas irrigadas divididas pelos métodos utilizados na RH-IX, para o ano de 2015 e projetado para 2030. Verifica-se que a maior área irrigada está classificada como “outros” (10.045 ha). Esta classe de irrigação abrange um amplo leque de possibilidades, mas na RH-IX é importante vincular, preponderantemente, à irrigação por sulcos ou aspersão convencional de hortaliças, legumes e frutas, em pequenas propriedades. Ao projetar para 2030 observa-se que ocorrerá o aumento desta área (12.657 ha).

A segunda maior área irrigada na RH-IX (ano de 2015) refere-se à cana de açúcar (4.612 ha), porém, ao projetar para o ano de 2030, observa-se uma significativa redução na área (41 ha). O mesmo acontece para a cultura de arroz.

Por outro lado, observa-se um crescimento na área irrigada por pivô, sendo de 33 ha em 2015, passando para 11.434 ha em 2033.



Fonte: ANA (2017b)

Figura 4.6 – Áreas irrigadas distribuídas pelos métodos utilizados na RH-IX estimada em 2015 e projetada para 2030

Todavia, especificamente com relação à RH-IX, sabe-se que a cultura da região é predominantemente do tipo **fruticultura e cana-de-açúcar** (Inea, 2020). Além disso, Passos (2011) apresenta um estudo sobre o discurso das elites de Campos dos Goytacazes, tradicional polo regional do Norte Fluminense, cerca de vinte anos após o declínio das atividades da cana-de-açúcar e do álcool, no momento em que a questão regional volta a se manifestar diante das propostas de mudanças na distribuição dos *royalties* do petróleo e das duas grandes intervenções em andamento na região.

Contudo, mesmo sabendo da existência deste estudo, a avaliação da evolução do setor de irrigação foi realizada considerando a mesma base de dados para todas as sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, visando à integração entre as mesmas. Por este motivo, foi utilizado o Atlas irrigação, produzido pela ANA, tendo em vista que esta Agência realizou a projeção desse setor para o ano de 2030.

Complementarmente, para projeção das áreas irrigadas no Cenário Tendencial foi usado o estudo "*Análise Territorial para o Desenvolvimento da Agricultura Irrigada no Brasil*" (Brasil, 2014), que avaliou a área adicionável irrigável do País utilizando como unidade territorial de análise as ottobacias (microbacias). As estimativas das áreas irrigáveis adicionais foram realizadas considerando a mesma abordagem adotada no dimensionamento de projetos de irrigação no campo, considerando a demanda hídrica, o balanço hídrico e a área disponível para atividades agrícolas (ANA, 2017b). Também foram consideradas a dinâmica fundiária, a qualidade logística e a importância ambiental. O potencial de expansão da área irrigada considerou as áreas com aptidão de solos alta ou média; aptidão de relevo alta; qualidade logística alta (existência de escoamento da produção e de energia elétrica), sendo excluídas as áreas de proteção ambiental (ANA, 2017).

Para projeção da área irrigada no cenário de Maior Dinâmica Econômica adotou-se procedimento análogo ao que foi adotado para os VABs Industriais. O Quadro 4.11 mostra as diferenças entre os PIBs Agropecuários nos Cenários Referencial e Superior das prospecções da EPE (2018).

Quadro 4.11 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Superior nas prospecções da EPE (2018)

Períodos	2018 - 2022	2023 - 2027	2028 - 2032	2018 - 2032
Superior: Agropecuária	2,50%	3,40%	3,10%	3,00%
Referencial: Agropecuária	2,40%	2,90%	2,70%	2,70%
Diferenças (%)	4,2%	17,2%	14,8%	11,1%

Fonte: Adaptado de EPE (2018)

A análise foi realizada por tipo de cultura ou método de irrigação, sendo calculado o incremento anual e a área irrigada em cada cena de 2015 (correspondente a estimativas da ANA, 2017b), e na cena atual, 2018, bem como as projeções para as cenas de curto, médio e longo prazo (Quadro 4.13).

Para projeção da área irrigada no Cenário de Menor Dinâmica Econômica adotou-se procedimento análogo ao que foi adotado para o Cenário de Maior Dinâmica. O Quadro 4.12 mostra as diferenças entre os PIBs Agropecuários nos Cenários Referencial e Inferior das prospecções da EPE (2018). Os percentuais

foram aplicados aos incrementos anuais de área irrigada no Cenário Referencial para obtenção dos mesmos incrementos no Cenário de Menor Dinâmica Econômica deste Plano.

Quadro 4.12 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Superior nas prospecções da EPE (2018).

Períodos	2018 - 2022	2023 - 2027	2028 - 2032	2018 - 2032
Inferior: Agropecuária	1,90%	2,70%	2,50%	2,40%
Referencial: Agropecuária	2,40%	2,90%	2,70%	2,70%
Diferenças (%)	-20,8%	-6,9%	-7,4%	-11,1%

Fonte: Adaptado de EPE (2018)

No Quadro 4.13 é apresentado o incremento anual e projeção da área irrigada conforme o método utilizado na RH-IX, nos cenários tendencial e alternativos.

Quadro 4.13 – Incremento anual da área irrigada conforme o método utilizado na RH-IX, nos cenários tendencial e alternativos

Cenários Prospectados	Arroz						Açúcar						Pivô Central						Outros Sistemas					
	Incremento anual (%)	Área irrigada (ha)					Incremento anual (%)	Área irrigada (ha)					Incremento anual (%)	Área irrigada (ha)					Incremento anual (%)	Área irrigada (ha)				
	(2015-2030)	2015	2018	2023	2028	2033	(2015-2030)	2015	2018	2023	2028	2033	(2015-2030)	2015	2018	2023	2028	2033	(2015-2030)	2015	2018	2023	2028	2033
Tendencial	-2,34	35	28	16	5	0	-304,7	4.612	3.698	2.174	651	0	760,09	33	2.313	6.114	9.914	13.715	174,2	10.045	10.567	11.438	12.309	13.180
Maior Dinâmica Econômica	-2,6	35	27	14	1	0	-338,55	4.612	3.596	1.903	211	0	844,55	33	2.567	6.789	11.012	15.235	193,55	10.045	10.625	11.593	12.561	13.528
Menor Dinâmica Econômica	0	35	27	14	1	0	-338,55	4.612	3.596	1.903	211	0	675,64	33	2.060	5.438	8.816	12.194	154,84	10.045	10.509	11.283	12.057	12.832

Assim, foram obtidos o incremento anual e a projeção da área irrigada total na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos (Quadro 4.14). Observa-se que o Cenário de Maior Dinâmica Econômica representa a maior área total irrigada considerando todos os anos projetos. O inverso ocorre com o Cenário de Menor Dinâmica Econômica, apresentando a menor área total irrigada. Tal situação poderá acarretar em problemas relevantes ao balanço hídrico nestas unidades, caso medidas de aumento de eficiência não sejam adotadas.

Quadro 4.14 – Incremento anual e projeção da área irrigada total na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos

Cenários Prospectados	Incremento total anual	Área irrigada				
	2015-2030	2015	2018	2023	2028	2033
Tendencial	627,26	14.724	16.606	19.742	22.879	26.895
Maior Dinâmica Econômica	696,95	14.724	16.815	20.300	23.785	28.763
Menor Dinâmica Econômica	489,33	14.724	16.192	18.639	21.086	25.026

Fonte: Calculado a partir de Atlas de Irrigação da ANA e taxas dos cenários prospectivos de EPE (2018).

4.1.2.4 Criação de Animais

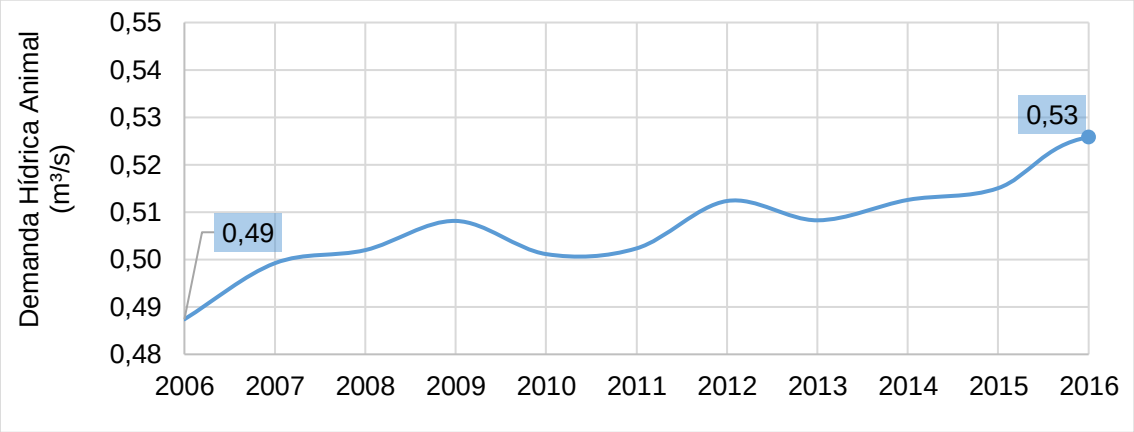
Para estimativa desta variável foram consideradas as informações do IBGE sobre rebanhos de Bovinos, Bubalinos, Equinos, Suínos, Caprinos, Ovinos, Galináceos e Codornas, considerando o período de 2006 a 2016. As demandas hídricas de cada rebanho foram obtidas e somadas para cada município considerando os usos diários de acordo com o Quadro 4.15.

Quadro 4.15 – Demandas hídricas unitárias por tipo de rebanho animal

Tipo de Rebanho	Criação de Animais (l/dia/animal)	
	Referência	Valor adotado
Bovinos	50 a 70	50
Bubalinos		50
Equinos, Muares e Asininos	40 a 56	40
Suínos	10 a 30	10
Ovinos e Caprinos	8 a 12	8
Coelhos	0,2 a 0,3	0,25
Avinos (Galináceos)	0,15 a 0,25	0,2
Codornas	Estimativa considerando o uso de galináceos	0,1

Fonte: SUDENE (1980); TELLES e DOMINGUES (2006).

O quadro acima apresenta as estimativas de uso de água para cada tipo de rebanho, a partir do qual foi estimada a demanda hídrica por rebanho. A soma das demandas hídricas por rebanho resultou na demanda animal. Para obtenção das demandas hídricas para criação de animais na RH-IX, os valores municipais foram projetados considerando a proporção das áreas rurais de cada município. A Figura 4.7 apresenta a evolução das demandas hídricas na RH-IX. Nota-se uma evolução suave, com redução entre 2009 e 2011 e levemente crescente dos valores.



Fonte: Adaptado de IBGE (2018).

Figura 4.7 – Evolução histórica da demanda hídrica para criação animal na RH-IX

Para as projeções das demandas hídricas para criação de animais no Cenário Tendencial, foram consideradas as tendências lineares dos últimos 11 anos, ou uma memória dos últimos 11 anos, a partir do registro de rebanhos apresentado pelo IBGE de 2006 a 2016. Adotou-se a ponderação 2 para o valor do ano anterior e 1 para o valor tendencial, para suavizar as projeções, conforme apresentado no Quadro 4.16.

Para projeção da demanda hídrica da criação de animais no Cenário de Maior Dinâmica Econômica, as TGCAs obtidas pelas projeções do Cenário Tendencial foram acrescidas pelos mesmos percentuais obtidos no Quadro 4.11, oriundo das prospecções da EPE (2018) para os cenários Referencial e Superior.

Já para a projeção da demanda hídrica para criação de animais no Cenário de Menor Dinâmica Econômica, as TGCAs obtidas pelas projeções do Cenário Tendencial foram subtraídas pelos mesmos percentuais obtidos no Quadro 4.12, oriundo das prospecções da EPE (2018) para os PIBs Agropecuários nos cenários Referencial e Inferior.

Dessa forma, o Quadro 4.16 apresenta as Taxas Geométricas de Crescimento Anual da demanda hídrica para criação na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos. Ao pé deste quadro estão as taxas de crescimento do VAB Agropecuário projetadas pela EPE (2018) para o Brasil, para efeitos de comparação. Destaca-se que as taxas de crescimento calculadas para as demandas de criação de animais são inferiores às taxas de crescimento do VAB Agropecuário brasileiro, o que pode ser explicado pela menor significância da pecuária, em relação à agricultura, nesta bacia.

Quadro 4.16 – Taxas Geométricas de Crescimento Anual da demanda hídrica para criação na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos

Cenários Prospectados	2013-2018	2018-2023	2023-2028	2028-2033
Tendencial	0,63%	0,28%	0,16%	0,11%
Maior Dinâmica Econômica	0,63%	0,26%	0,13%	0,09%
Menor Dinâmica Econômica	0,63%	0,33%	0,17%	0,12%
Referência: TGCAs projetadas pela EPE no Cenário Tendencial para o VAB Agropecuário	**Período**	**2018-2022**	**2022-2027**	**2027-2032**
	TGCAs	**2,40%**	**2,90%**	**2,70%**
Referência: TGCAs projetadas pela EPE no Cenário Superior para o VAB Agropecuário	**Período**	**2018-2022**	**2022-2027**	**2027-2032**
	TGCAs	**2,50%**	**3,40%**	**3,10%**
Referência: TGCAs projetadas pela EPE no Cenário Superior para o VAB Agropecuário	**Período**	**2018-2022**	**2022-2027**	**2027-2032**
	TGCAs	**1,90%**	**2,70%**	**2,50%**

Fonte: Adaptado de EPE (2018)

Dessa forma, o Quadro 4.17 apresenta a projeção da demanda hídrica total para criação de animais na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos. Observa-se que as demandas se mantêm similares em todos os cenários prospectados.

Quadro 4.17 – Projeção da demanda hídrica total para criação de animais na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos

Cenários Prospectados	2013	2018	2023	2028	2033
	(m³/s)				
Tendencial	0,51	0,52	0,53	0,54	0,54
Maior Dinâmica Econômica	0,51	0,52	0,53	0,54	0,54
Menor Dinâmica Econômica	0,50	0,52	0,53	0,53	0,54

Fonte: Calculado a partir das taxas dos cenários prospectivos de EPE (2018).

4.1.2.5 Índices de Eficiência de Uso da água nos diversos cenários projetados

Considerando as melhores ou piores condições econômicas é sabido que os setores usuários da água fazem uso, em maior ou menor grau, de tecnologias e procedimentos produtivos que diminuem as taxas unitárias de utilização de água. Em última instância melhoram (ou pioram) os processos produtivos e tornam-se mais ou menos eficiências em função da disponibilidade de recursos econômicos. No caso do presente prognóstico, foram considerados os seguintes abatimentos por conta da provável melhoria de eficiência dos setores usuários, nos cenários Tendencial, Maior Dinâmica Econômica e Menor Dinâmica Econômica:

1. **Redução no índice de perdas dos sistemas de abastecimento**, de modo que a distância da meta de 15% (meta final SNIS) de perdas seja reduzida à metade até 2033 no cenário tendencial = Reduções na demanda final da ordem de 1,5%; 3,7% e 4,5% em 2033 nos três cenários, respectivamente;
2. **Redução do consumo per-capita**, de modo que em 2033 no cenário tendencial a distância até o indicador de 110L/hab/dia da ONU seja diminuída a metade = Reduções na demanda final da ordem de 0,8%; 2,1% e 2,5% em 2033 nos três cenários respectivamente;
3. **Aumento de eficiência no uso da água na indústria**: redução de 10% na demanda, no cenário tendencial em 2033 = reduções na demanda final da ordem de 5,0%; 10,0% e 15% em 2033 nos três cenários, respectivamente;

4. **Aumento na eficiência no uso da água na irrigação**: redução de 5% na demanda para a irrigação, no cenário tendencial em 2033 = Reduções na demanda final da ordem de 5,0%; 5,0% e 10,0% em 2033 nos três cenários, respectivamente.

4.1.3 Projeção das Demandas Hídricas

Conforme informado no item 3.8.3, o quadro de demandas da RH-IX é composto pelas estimativas apresentadas no SNIRH (ANA-SNIRH, 2015), para os setores de abastecimento (urbano e rural), indústria, Irrigação e Criação de Animais, bem como dos dados disponibilizados pela ANA, através de e-mail, para os setores de Geração de Energia Termelétrica e Mineração (ANA 2017).

Para a projeção das demandas foram aplicadas as taxas de crescimentos estimadas no item 4.1.2 para cada setor usuário consuntivo, bem como dos respectivos índices de redução de perdas e aumento da eficiência no uso da água (4.1.2.5). Dessa forma, a seguir apresentam-se os resultados das projeções das demandas hídricas nos setores de abastecimento público urbano e rural, indústria, termoelétricas, mineração, irrigação e criação de animais, para os Cenários Tendencial, Cenários de Maior e Menor Dinâmica Econômica. Esta projeção foi realizada para 2018, tendo em vista que parte das demandas foram publicada pela ANA em 2015, bem como para os horizontes de planejamento de curto (2023), médio (2028) e longo prazo (2033).

4.1.3.1 Abastecimento Urbano

Para a realização da projeção das demandas hídricas do abastecimento urbano no horizonte de planejamento do Plano de Bacia da RH-IX, foram consideradas as taxas de crescimento referentes à população urbana aplicadas sobre a demanda atual, assim como os índices de eficiência de uso da água e de redução das perdas físicas existentes na rede de distribuição associadas a menores usos de água per capita estimados para o setor. Os resultados da projeção das demandas do abastecimento urbano estão apresentados no Quadro 4.18.

Quadro 4.18 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Urbano da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
Demandas (m³/s)	2,12	2,12	2,12	2,20	2,18	2,19	2,28	2,25	2,26	2,38	2,33	2,34

Na Figura 4.8 é possível observar que a partir de 2023 as demandas hídricas projetadas para os diferentes cenários (considerando a melhoria na eficiência do uso da água) apresentam pequenas disparidades, sendo que o cenário de menor dinâmica econômica apresenta a maior demanda, seguida pelo de maior dinâmica econômica e posteriormente o tendencial.

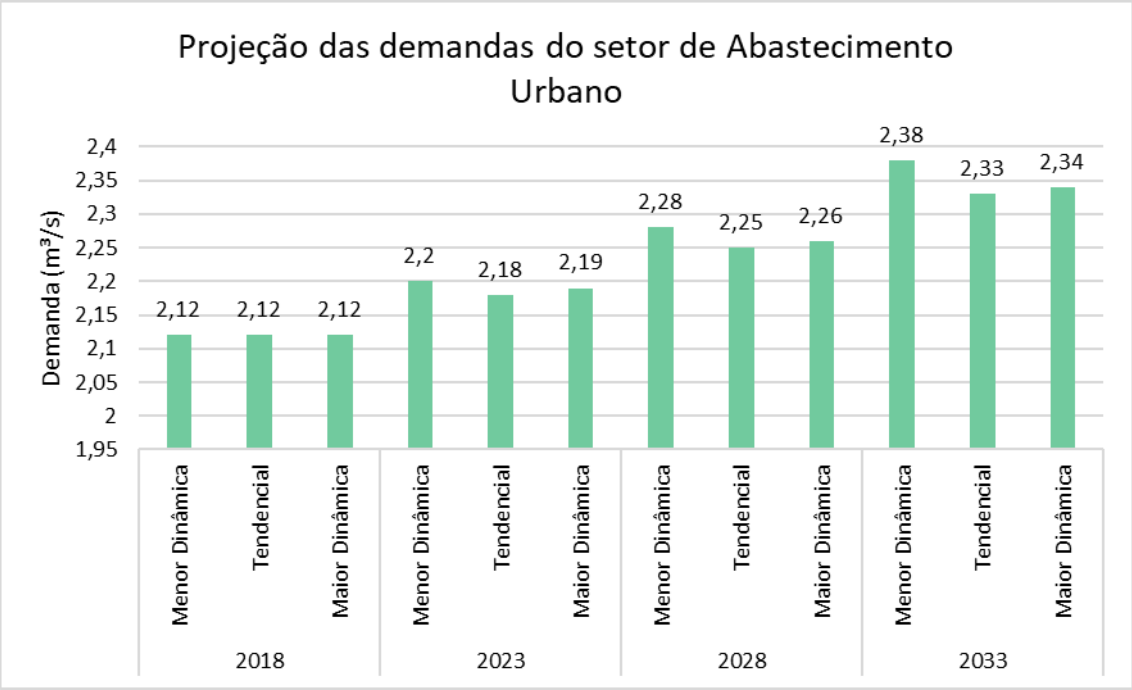


Figura 4.8 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Urbano na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica

4.1.3.2 Abastecimento Rural

Para realização das projeções do abastecimento rural, fez-se uso das taxas de crescimento estimadas para a população rural (item 4.1.2.1) aplicadas sobre as demandas atuais do setor. Diferentemente do abastecimento urbano, para o rural não foram estimadas reduções das demandas per capita e diminuição das

perdas físicas. Os resultados da projeção das demandas do abastecimento rural estão apresentados no Quadro 4.19.

Quadro 4.19 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Rural da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
Demandas (m³/s)	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17

Na Figura 4.9 é possível observar que as demandas projetadas para o abastecimento rural se apresentam estáveis nos cenários tendencial e de maior dinâmica econômica, durante todo o período. No cenário de menor dinâmica observa-se um leve aumento de 0,01 m³ a partir de 2023.

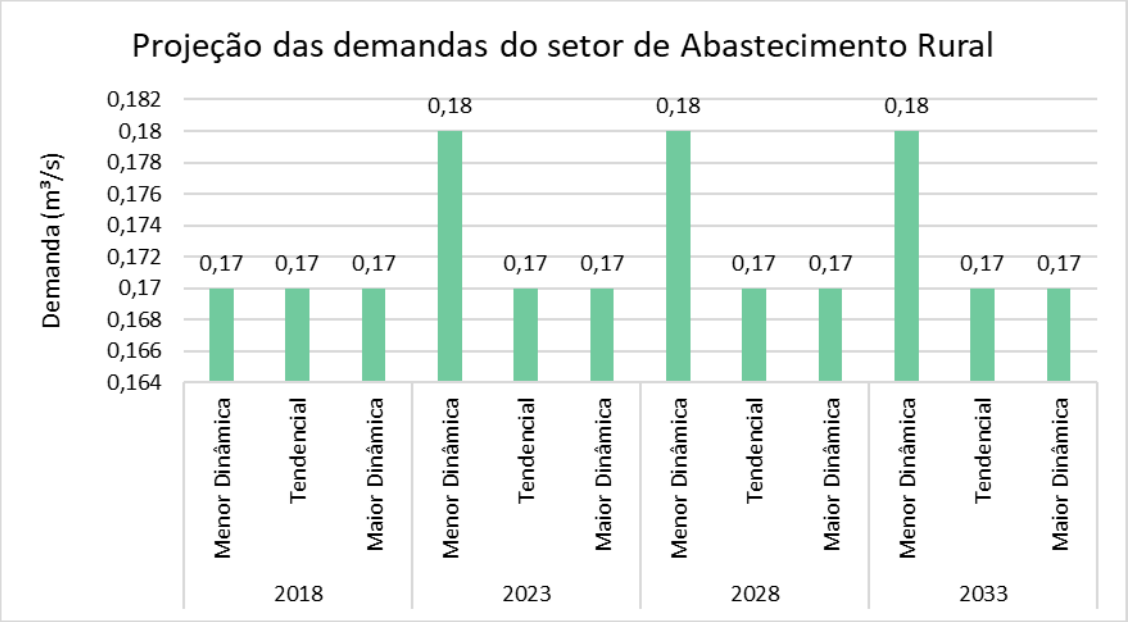


Figura 4.9 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Rural na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica

4.1.3.3 Indústria

Em relação à demanda hídrica projetada para o setor industrial nos três cenários propostos, destaca-se que, além das taxas de crescimento, foram aplicados os índices de eficiência de uso da água devido a melhorias do setor (item 4.1.2.5). Os resultados da projeção das demandas do setor industrial estão apresentados no Quadro 4.20.

Quadro 4.20 – Projeção das Demandas Hídricas do setor industrial da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
Demandas (m³/s)	1,54	1,54	1,54	1,52	1,50	1,48	1,62	1,63	1,58	1,73	1,72	1,67

Aplicadas as taxas de projeções e as respectivas taxas de eficiência hídrica (redução projetada para o setor) percebe-se que a demanda no cenário tendencial em 2033 é de 1,72 m³/s, ou seja, há um aumento previsto de 0,18 m³/s em 15 anos frente à situação atual. Nos cenários de menor e maior dinâmica econômica, o crescimento da demanda é, aproximadamente, 1,73 m³/s e 1,67 m³/s, respectivamente (Figura 4.10).

Um aspecto a ser ressaltado sobre os resultados obtidos para as projeções dos diferentes cenários de demandas hídricas do setor industrial, é que o cenário tendencial apresenta uma demanda total, em 2033, mais elevada que o cenário de maior dinâmica econômica. Estima-se que esta diferença esteja associada as taxas de reduções aplicadas ao cenário de maior dinâmica econômica, sendo que estas são maiores do que as estimadas para o cenário tendencial. Sendo assim, há uma inversão no resultado das demandas totais.

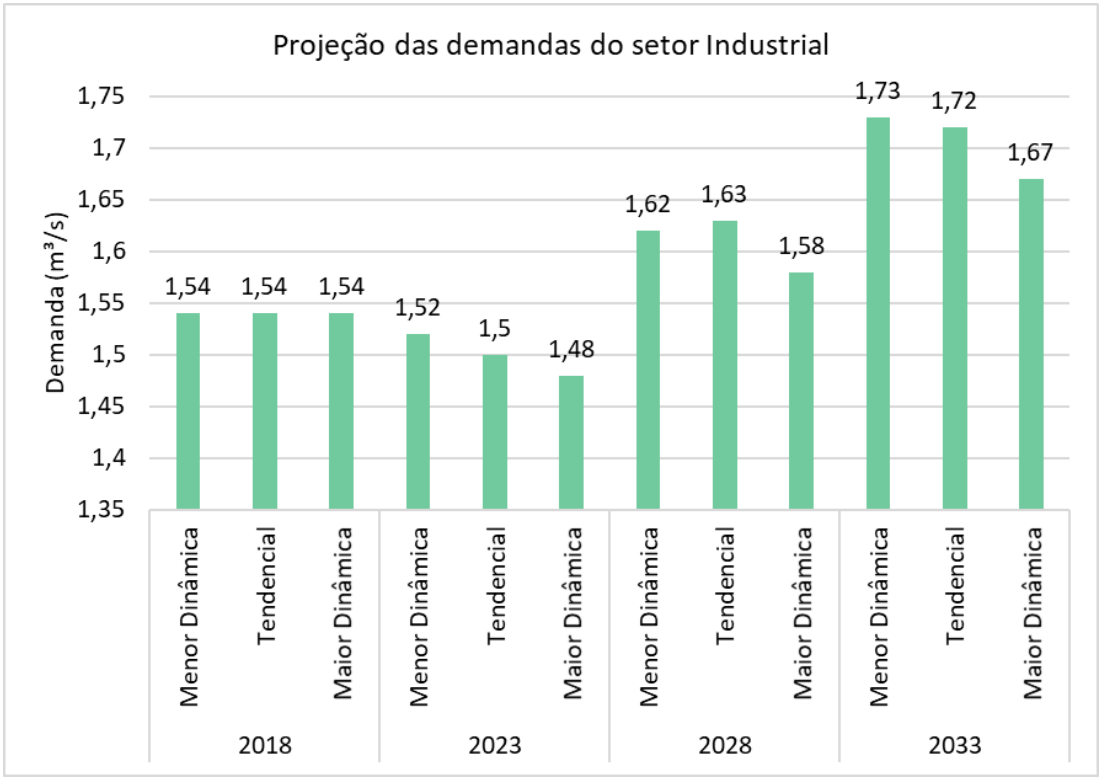


Figura 4.10 – Projeção das Demandas Hídricas do setor industrial na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica

4.1.3.4 Termoelétrica

Para a projeção das demandas hídricas do setor de energia termoelétrica na RH-IX foram utilizadas as taxas de crescimento previstas para o setor industrial. Considerou-se que, devido à proximidade destes setores e pelo fato das termoelétricas, em grande parte, serem projetadas para o fornecimento de energia para o processo industrial, estimou-se que suas expansões sejam concomitantes. Além disso, destaca-se que se fez uso dos respectivos índices de eficiência de uso de água previstos para o setor industrial, no abatimento e redução das demandas termoelétrica. Os resultados da projeção das demandas do setor termoelétrico estão apresentados no Quadro 4.21.

Quadro 4.21 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Termoelétricas da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
Demandas (m³/s)	0,63	0,63	0,63	0,62	0,62	0,60	0,66	0,67	0,65	0,71	0,71	0,68

Na Figura 4.11 é possível observar que a demanda do setor termoelétrico cresce ao longo do período analisado em todos os cenários. Em 2033, as demandas projetadas para os cenários de menor dinâmica econômica e tendencial chegam a uma vazão de 0,71 m³/s, ou seja, no período de 15 anos se configurará um aumento de 0,8 m³ em ambos cenários.

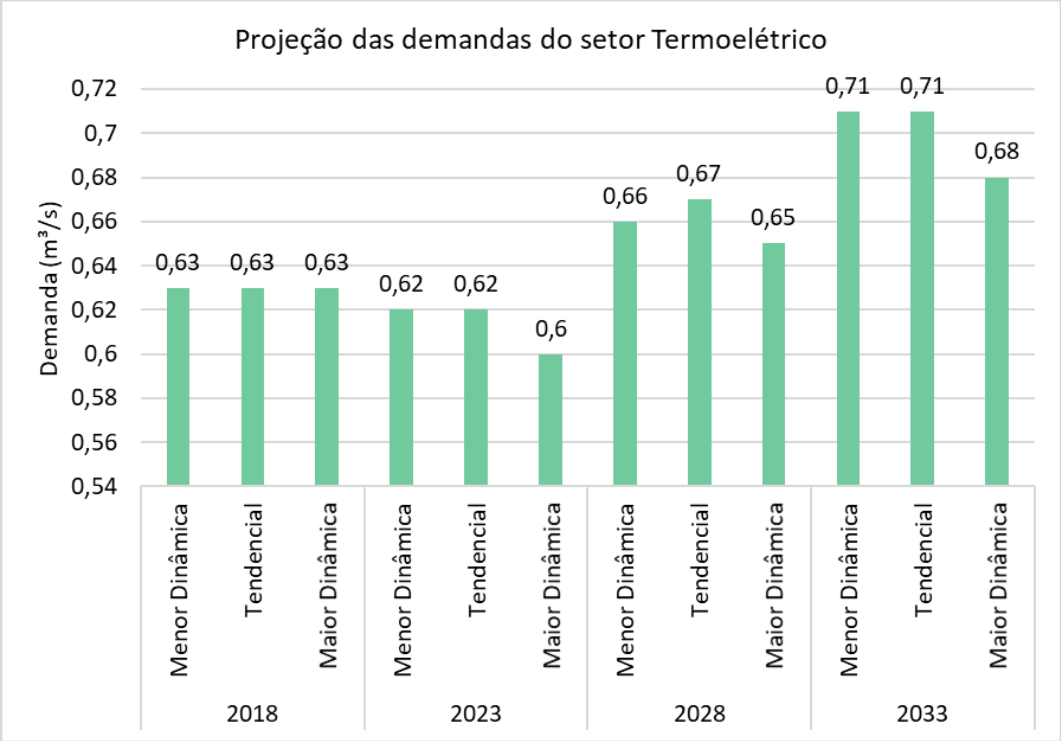


Figura 4.11 – Projeção das Demandas Hídricas do setor Termoelétrico na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica

Destaca-se que, tendo em vista que foram utilizadas as taxas de crescimento previstas para o setor industrial setor industrial, o cenário tendencial apresenta uma demanda total, em 2033, mais elevada que o cenário de maior dinâmica econômica. Estima-se que esta diferença esteja associada as taxas de reduções aplicadas ao cenário de maior dinâmica econômica, sendo que estas são maiores do que as estimadas para o cenário tendencial. Sendo assim, há uma inversão no resultado das demandas totais.

4.1.3.5 Mineração

Tendo em vista não haver referência consolidada para estimativas de crescimento do setor de mineração, não foi estudada, no capítulo anterior, a determinação de taxas de crescimento para este setor. Dessa forma, assim como realizado na construção dos cenários utilizados nas projeções das demandas hídricas do setor de energia termoelétrica, as demandas hídricas atuais do setor de mineração foram projetadas para os cenários futuros considerando as taxas de crescimento estimadas para o setor industrial, dado a relação entre estes setores. Contudo, não foram aplicados os índices de eficiência de uso de água nos cenários construídos para o setor de mineração.

Esta consideração é possível pois compreende-se que seja a que melhor guarda relação com o setor. Os resultados da projeção das demandas do setor termoelétrico estão apresentados no Quadro 4.22.

Quadro 4.22 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Mineração da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
Demandas (m³/s)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Na Figura 4.12 é possível observar que a demanda do setor de mineração se mantém estável em todos os cenários e cenas, não ultrapassando a vazão média de 0,01 m³/s.

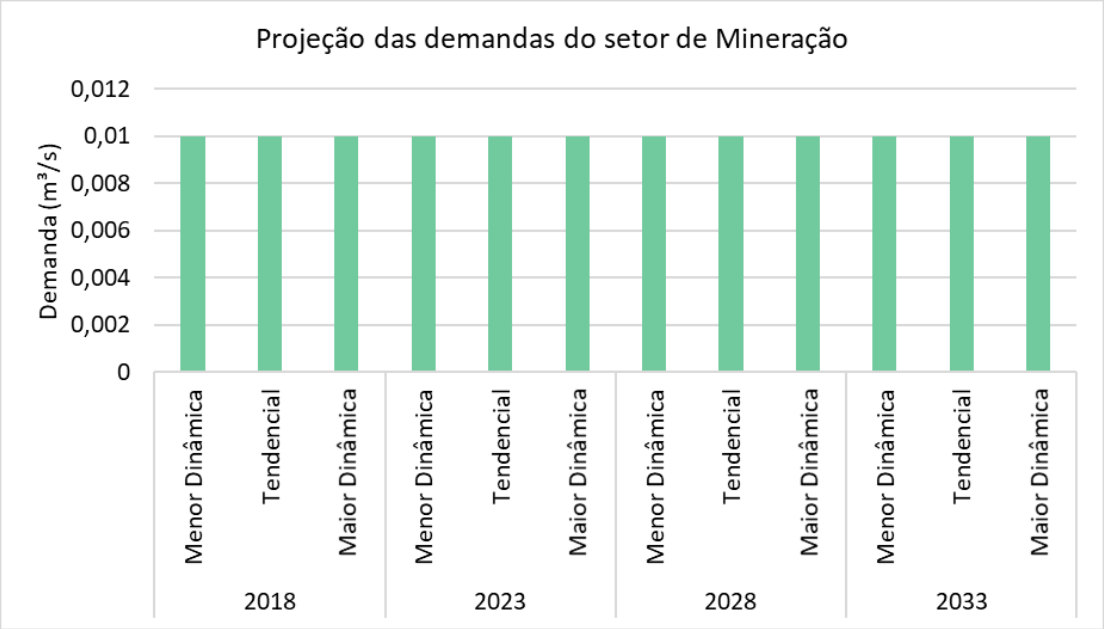


Figura 4.12 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Mineração na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica

4.1.3.6 Irrigação

A partir das taxas de crescimento (item 4.1.2.3) estimadas para o setor de irrigação, realizou-se a projeção das demandas hídricas futuras paras o cenário tendencial e os cenários de maior e menor dinâmica econômica conforme horizonte de planejamento do PBH da RH-IX. Para este caso, as taxas de redução estimadas para este setor, estão relacionadas à melhoria do manejo das culturas agrícolas, bem como à redução da lâmina de água utilizada na irrigação.

Os resultados da projeção das demandas do setor de irrigação estão apresentados no Quadro 4.23.

Quadro 4.23 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Irrigação da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
Demandas (m³/s)	7,74	8,08	8,25	8,91	9,40	9,55	9,87	10,78	10,83	11,35	12,41	12,67

Com base nos resultados obtidos para o cenário de maior dinâmica econômica (2033), observa-se o incremento de 11,7 m³/s, somada a demanda atual que é de 0,97 m³/s, totalizando 12,67 m³/s. O aumento significativo das demandas é resultado da perspectiva do incremento de áreas irrigadas na RH-IX.

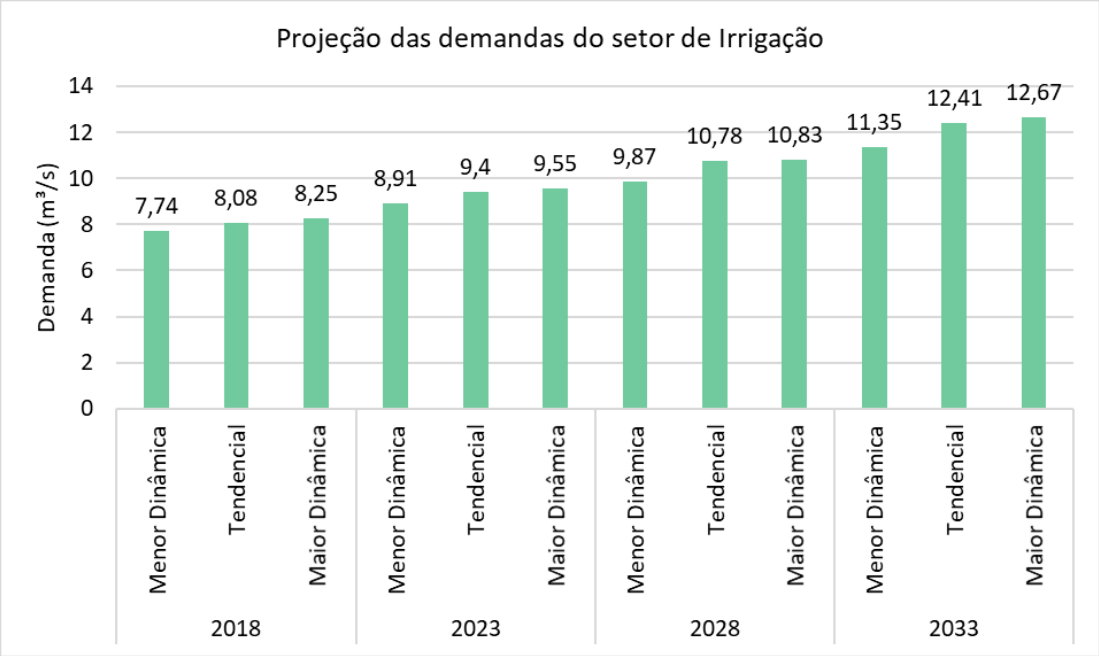


Figura 4.13 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Irrigação na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica

4.1.3.7 Criação de Animais

As demandas hídricas para a criação de animais foram projetadas a partir das taxas de crescimento estimadas para os diferentes cenários do PIRH-PS. Contudo, não foram aplicados os índices de eficiência de uso de água nos cenários construídos para este setor.

Quadro 4.24 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Criação de Animais da RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
Demandas (m³/s)	0,51	0,51	0,51	0,52	0,52	0,51	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52

Na Figura 4.14 é possível verificar que a demanda hídrica relacionada à criação de animais apresenta um leve crescimento entre os cenários projetados a partir de 2023, porém no cenário de maior dinâmica econômica esse pequeno aumento ocorre somente a partir de 2028.

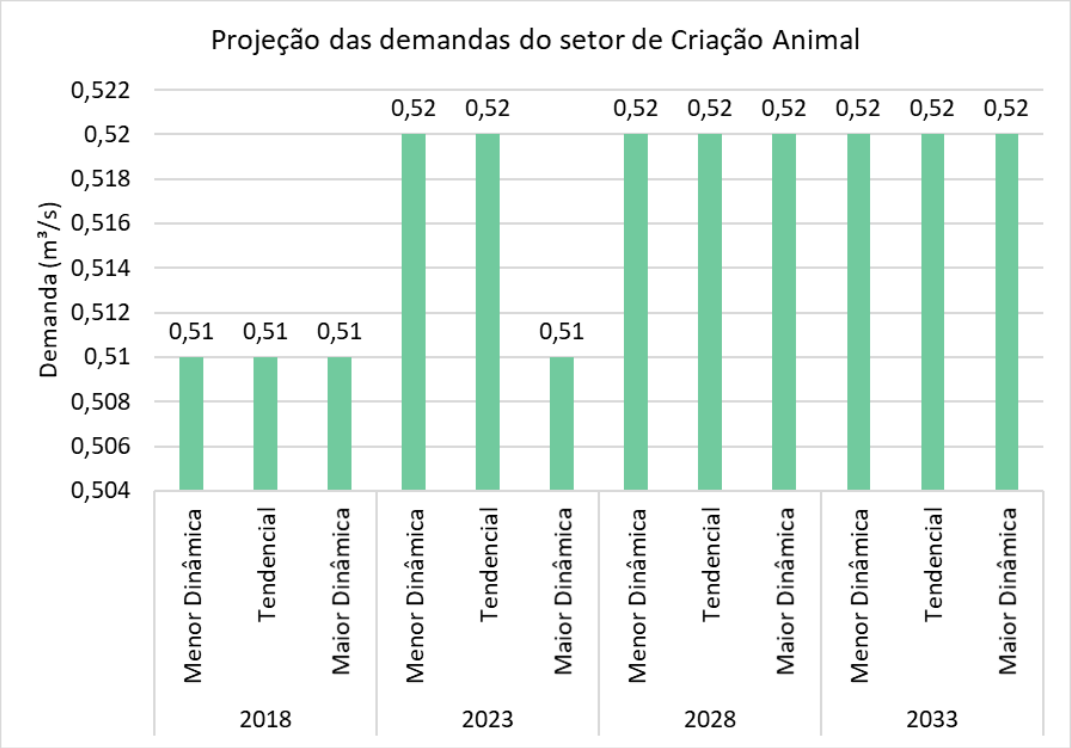


Figura 4.14 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Criação Animal na RH-IX, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica

4.1.3.8 Análise Geral das Demandas Projetadas

No Quadro 4.25 é apresentado as demandas totais projetadas a partir da demanda atual para os três cenários previstos para o Plano.

Quadro 4.25 – Resumo das projeções de demanda totais na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
Demandas (m³/s)	12,72	13,05	13,22	13,96	14,40	14,51	15,14	16,03	16,02	16,87	17,87	18,07

Tendo em vista os resultados apresentados, conclui-se que os cenários de maior dinâmica econômica (18,7 m³/s) e tendencial (17,87 m³/s), na cena de 2033,

apresentam as maiores demandas estimadas (Figura 4.15). Destaca-se que estes valores consideram a aplicação dos índices de eficiência do uso da água.

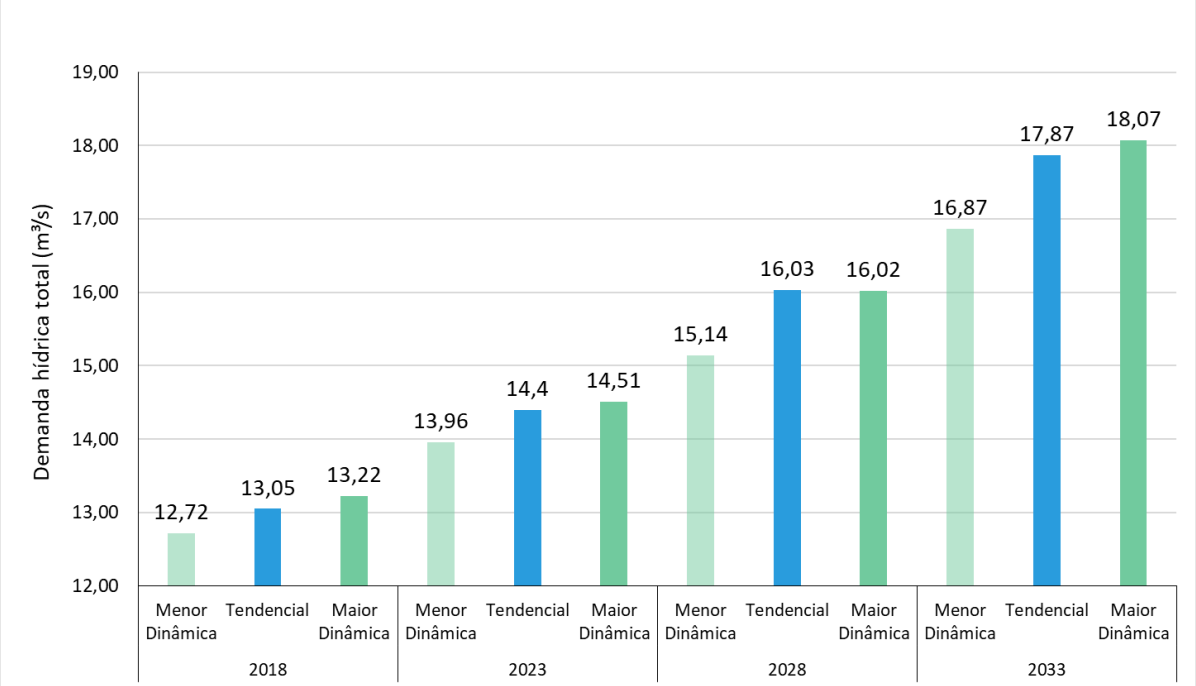


Figura 4.15 – Resumo das projeções de demanda totais na RH-IX nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Observa-se que o cenário de maior dinâmica econômica representa uma vazão de 1,83 m³/s a mais quando comparado ao cenário de menor dinâmica econômica, na cena de 2033. Já o cenário tendencial representa uma diferença de apenas 0,2 m³/s em relação ao cenário de menor dinâmica econômica, no mesmo período.

4.1.4 Projeção Cargas Poluidoras

As fontes pontuais são representadas por aqueles tipos de lançamento em que os poluentes atingem os corpos hídricos de forma concentrada no espaço. O exemplo mais clássico é o lançamento de esgoto doméstico proveniente das concentrações urbanas. Ainda que os lançamentos não ocorram totalmente de forma concentrada, considera-se que ocorre um único despejo contínuo resultante da vazão de retorno de cada imóvel.

Nesse capítulo são apresentadas as projeções das cargas poluidoras nos cenários tendencial, de maior e de menor dinâmica econômica, comparando com

a situação atual encontrada na RH-IX. A metodologia aplicada para o cálculo das cargas potenciais e remanescentes atuais, oriundas do esgotamento sanitário gerado pela população urbana e rural da RH-IX, está apresentada no item 3.8.6.

A espacialização das cargas nos setores censitários se deu considerando a proporção da população residente em cada setor em relação ao total do município no ano de 2010. Identificou-se também os setores censitários que possuíam ETEs, onde a carga remanescente municipal oriunda das estações foi concentrada nessas unidades. Complementarmente, valendo-se de operações de geoprocessamento, foi possível definir as cargas remanescentes por ottobacia a partir das cargas definidas em cada setor censitário, possibilitando uma distribuição bastante razoável.

Destaca-se que para as projeções destas cargas nos cenários futuros, considerou-se a hipótese de que não será realizado nenhum investimento na área de saneamento nos próximos 15 anos, independente da taxa de crescimento da população. A carga remanescente para um cenário futuro é, então, dada de acordo com a equação:

$$Wrem, fut_{p,m} = Wrem, 2018_{p,m} + (Purb, fut_m - Purb, 2018_m) * Wu_p \qquad (1)$$

Onde $Wrem, fut_{p,m}$ é a carga remanescente do cenário socioeconômico futuro, $Wrem, 2018_{p,m}$ é a carga remanescente atual, $Purb, fut_m$ é a população projetada no cenário futuro, $Purb, 2018_m$ é a população do município estimada para o cenário atual e Wu_p é a carga per capita da população.

A seguir, são apresentadas as projeções das cargas lançadas (remanescentes) para os cenários propostos neste prognóstico (Tendencial, Menor Dinâmica Econômica e Maior Dinâmica Econômica). As projeções foram realizadas considerando as zonas urbanas e rurais, sendo analisados os seguintes parâmetros: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (FT), Elementos Nitrogenados e Coliformes Termotolerantes.

4.1.4.1 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

Em relação à DBO, o Quadro 4.26 apresenta os valores de carga orgânica lançada na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, na RH-IX. Atualmente a carga de DBO lançada na RH-IX é de 21.294,92 kg/dia e estima-se um aumento de 7.599,04 kg/dia no cenário de maior dinâmica econômica, chegando à 28.893,96 kg/dia em 2033.

Quadro 4.26 – Valores de carga de DBO lançada na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica (kg/dia), para a RH-IX

CARGA LANÇADA DBO URBANA (kg/dia)									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
21.294,92	23.575,57	25.639,97	27.992,23	23.336,79	25.207,99	27.161,31	23.815,42	26.176,39	28.893,96

Com relação à zona rural, atualmente a carga lançada de DBO é de 3.835,20 kg/dia na RH-IX. Observa-se um decréscimo desta carga no cenário de maior dinâmica econômica (3.736,65 kg/dia), em 2033, tendo em vista que neste cenário a população rural é atraída para o meio urbano em busca de empregos e renda. Por outro lado, no cenário de menor dinâmica econômica estima-se um acréscimo da carga lançada de DBO para 3.860,19 kg/dia, neste mesmo período (uadro 4.27).

uadro 4.27 – Valores de carga de DBO lançada na zona rural nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX

CARGA LANÇADA DBO RURAL (kg/dia)									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
3.835,20	3.837,12	3.821,79	3.806,53	3.860,19	3.860,19	3.860,19	3.793,17	3.751,63	3.736,65

4.1.4.2 Fósforo Total (PT)

O Quadro 4.28 apresenta os valores de carga de fósforo lançado na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX. Atualmente a carga de fósforo lançada na RH-IX é de 603,62 kg/dia e estima-se um aumento de 140,72 kg/dia no cenário de maior dinâmica econômica, chegando à 744,34 kg/dia em 2033.

Quadro 4.28 – Valores de carga de fósforo lançado na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX

CARGA LANÇADA FÓSFORO URBANA (kg/dia)									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
603,62	645,85	684,08	727,64	641,43	676,08	712,26	650,30	694,02	744,34

Na zona rural no cenário atual a carga de fósforo lançada é de 94,70 kg/dia. Estima-se que no cenário de maior dinâmica econômica haverá uma diminuição para 92,26 kg/dia em 2033. Por outro lado, ocorrerá um incremento de 0,61 kg/dia no cenário de menor dinâmica econômica, totalizando 95,31 kg/dia no mesmo período (Quadro 4.29).

Quadro 4.29 – Valores de carga de fósforo lançado na zona rural nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX

CARGA LANÇADA FÓSFORO RURAL (kg/dia)									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
94,70	94,74	94,37	93,99	95,31	95,31	95,31	93,66	92,63	92,26

4.1.4.3 Coliformes Termotolerantes

O Quadro 4.30 apresenta os valores de carga de coliformes termotolerantes lançado na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX. Observa-se o aumento

de 1,41 NMP/dia x 10^{-14} no cenário de maior dinâmica econômica, totalizando 4,55 NMP/dia x 10^{-14} em 2033.

Quadro 4.30 – Valores de carga de coliformes termotolerantes lançado na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX

CARGA LANÇADA COLIFORMES TERMOTOLERANTES URBANA (NMP/dia x 10^{-14})									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
3,14	3,57	3,95	4,38	3,52	3,87	4,23	3,61	4,05	4,55

Quanto à zona rural, no cenário atual a carga de coliformes termotolerantes lançado é de 2,37 NMP/dia x 10^{-13}. Observa-se a redução de 0,06 NMP/dia x 10^{-13} no cenário de maior dinâmica econômica, chegando a 2,31 NMP/dia x 10^{-13} em 2033. Por outro lado, estima-se que o lançamento irá aumentar no cenário de menor dinâmica econômica, totalizando 2,38 NMP/dia x 10^{-13} no mesmo período (Quadro 4.31).

Quadro 4.31 – Valores de carga de coliformes termotolerantes lançado na zona rural nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX

CARGA LANÇADA COLIFORMES TERMOTOLERANTES RURAL (NMP/dia x 10^{-13})									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
2,37	2,37	2,36	2,35	2,38	2,38	2,38	2,34	2,32	2,31

4.1.4.4 Nitrogênio Total (NT)

O Quadro 4.32 apresenta os valores de carga de nitrogênio total lançado na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX. Observa-se que no cenário atual o lançamento é de 4.092,28 kg/dia. Estima-se um aumento de 1.125,78 kg/dia no cenário de maior dinâmica econômica, chegando à 5.218,06 kg/dia em 2033.

Quadro 4.32 – Valores de carga de nitrogênio total lançado na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX

CARGA LANÇADA NITROGÊNIO TOTAL URBANO (kg/dia)									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
4.092,28	4.430,15	4.735,99	5.084,47	4.394,78	4.671,99	4.961,37	4.465,68	4.815,46	5.218,06

Com relação à zona rural, atualmente ocorre o lançamento de 757,57 kg/dia de carga de nitrogênio total. No Quadro 4.33 observa-se o leve aumento desta carga tanto no cenário de maior dinâmica econômica (738,10 kg/dia), quanto no de menor (762,51 kg/dia), considerando a cena de 2033.

Quadro 4.33 – Valores de carga de nitrogênio total lançado na zona rural nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IX

CARGA LANÇADA NITROGÊNIO TOTAL RURAL (kg/dia)									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
757,57	757,95	754,92	751,91	762,51	762,51	762,51	749,27	741,06	738,10

4.1.5 Avaliação do Balanço Quantitativo nos Cenários Futuros

Neste capítulo são analisados e discutidos os balanços hídricos quantitativos da RH-IX considerando a disponibilidade hídrica apresentada no item 3.8.2 referente à disponibilidade hídrica, bem como as demandas hídricas apresentadas nos itens 3.8.3 (demandas hídricas atuais) e 4.1.3 (projeção das demandas hídricas).

Assim como foi realizado no item 3.8.7, referente ao balanço hídrico quantitativo no cenário atual, a avaliação do balanço quantitativo nos cenários tendencial, de maior dinâmica econômica e de menor dinâmica econômica foi realizada através da ferramenta WARM-GIS Tools, sendo geradas simulações para todos os cenários. Porém, durante a realização da modelagem, observou-se que as cenas intermediárias (2025 e 2028) e dos cenários tendencial e menor dinâmica econômica não apresentaram grandes diferenças nos resultados que

justificassem uma discussão pormenorizada. Por este motivo, nesse item é apresentada, novamente, a análise da situação atual (2018) para que seja possível comparar com o resultado do balanço hídrico observado no cenário de maior dinâmica econômica (2033). Destaca-se que foi escolhido apresentar a simulação deste cenário, tendo em vista constituir-se na situação mais crítica em relação ao balanço hídrico, para a vazão de referência Q_{95}.

Com relação ao balanço hídrico quantitativo da RH-IX, o Quadro 4.34 apresenta o percentual de ottotrechos em cada faixa de Balanço Hídrico (Q_{95}) na RH-IX, para os cenários atual (2018) e de Maior Dinâmica Econômica (2033). Ao comparar os resultados obtidos nos cenários, observa-se que ocorrerá um aumento de 7,37% de ottotrechos com demandas superiores a 75% da disponibilidade.

Por outro lado, ocorrerá a diminuição dos ottotrechos com demandas entre 50% a 75% da disponibilidade. Dessa forma, no cenário de maior dinâmica econômica (2033), a RH-IX apresentará 64,13% de seus ottotrechos com demandas inferiores a 25% da disponibilidade.

Quadro 4.34 – Percentual de ottotrechos em cada faixa de Balanço Hídrico (Q_{95}) na RH-IX, para os cenários atual (2018) e de Maior Dinâmica Econômica (2033)

2018				**2033**			
Percentual de Ottotrechos na faixa do Balanço Hídrico (demanda/disponibilidade)							
< 25%	**> 25% e < 50%**	**> 50% e < 75%**	**> 75%**	**< 25%**	**> 25% e < 50%**	**> 50% e < 75%**	**> 75%**
77,07%	15,20%	6,97%	0,76%	64,13%	23,34%	4,39%	8,13%

A Figura 4.16 apresenta a comparação entre o percentual de ottotrechos da RH-IX nas faixas de balanço hídrico baseado na vazão de referência Q_{95}, considerando o cenário atual (2018) e o cenário de maior dinâmica econômica (2033).

Destaca-se que no item 3.8.4 está apresentado o Mapa 3.20, referente à simulação do balanço hídrico por ottotrecho, considerando a vazão de referência Q_{95}, no cenário atual (2018). Já no Mapa 4.1 é apresentada a simulação para o

cenário de maior dinâmica econômica (2033), também considerando a vazão de referência Q_{95}.

É possível observar um aumento no nível de comprometimento dos trechos que, em relação ao cenário atual, estavam na faixa entre 50% e 75% da demanda, e agora encontram-se em patamares acima de 75%, tais como: o Córrego do Mato, situado na divisa entre os municípios de Cardoso Moreira e Campos dos Goytacazes, o rio Carabeba (e afluentes) e rio da Prata, também situados em Campos dos Goytacazes. Com demandas entre 50% e 75% da disponibilidade, destacam-se, neste cenário, a Vala da Onça, afluente do Paraíba do Sul, localizado em Campos dos Goytacazes, além de trechos isolados inseridos no município de Aperibé. Em relação aos demais cursos de água, não houve alterações significativas, com exceção de trechos de drenagem localizados em municípios como Miracema e Cardoso Moreira, onde a faixa de comprometimento, predominante, passou de até 25% para até 50% da disponibilidade.

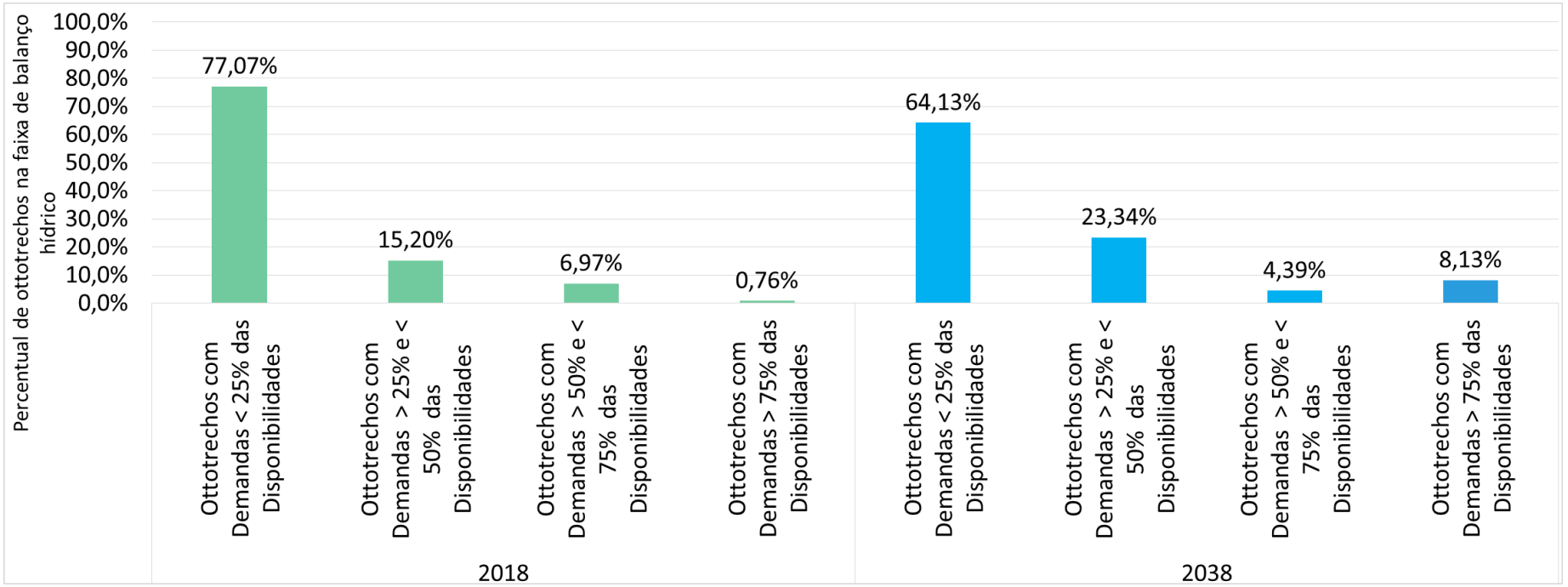
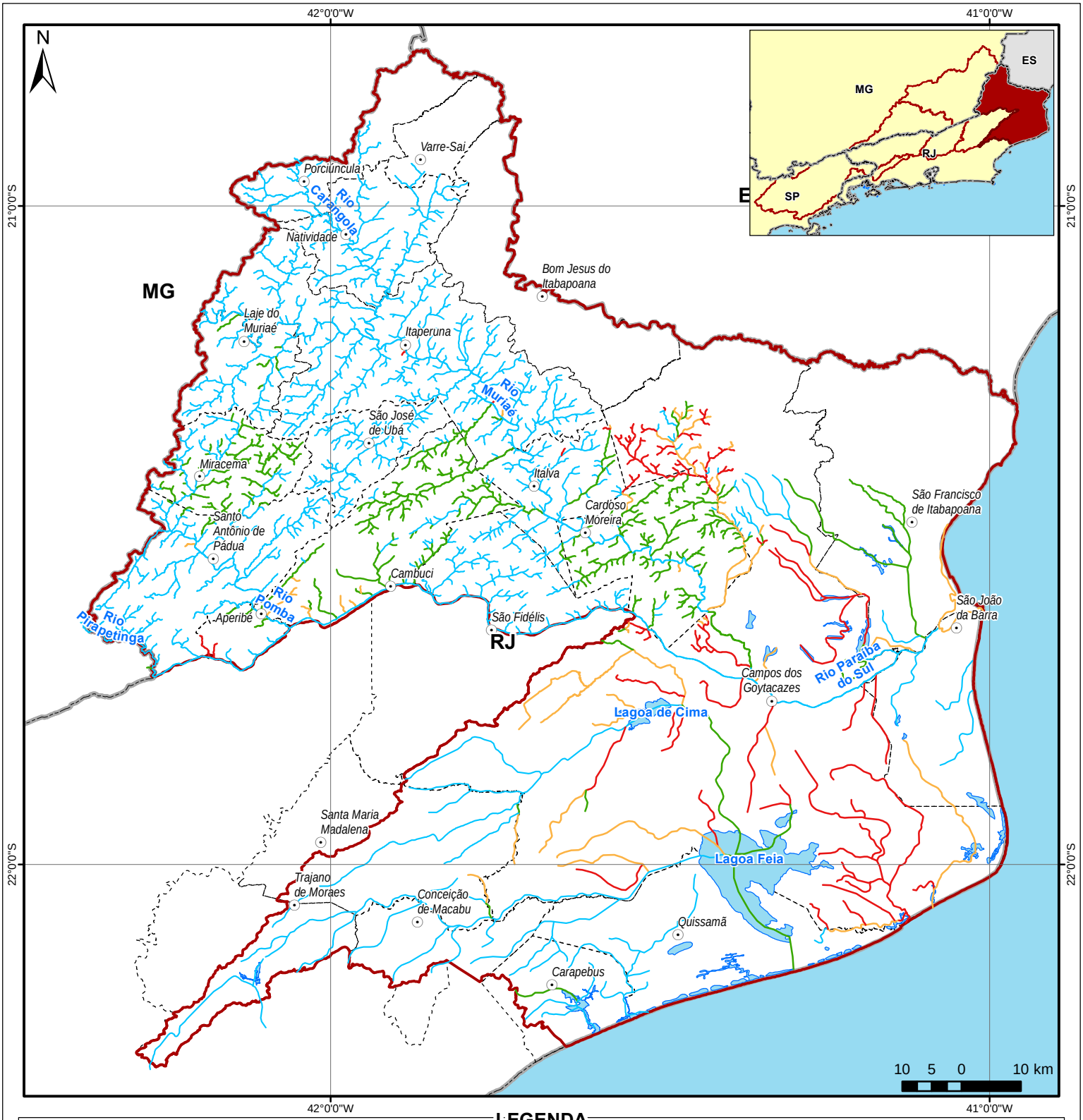


Figura 4.16 – Comparação entre o percentual de ottotrechos da RH-IX nas faixas de balanço hídrico baseado na vazão de referência Q_{95}, considerando o cenário atual (2018) e o cenário de maior dinâmica econômica (2033)



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Balanço hídrico Q95 (%)*

Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)

- 0 - 25
- 26 - 50
- 51 - 75
- 76 - 100

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 4.1 - Balanço Hídrico por ottotrecho considerando a vazão de referência Q95, no cenário de maior dinâmica econômica (2033)

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Balanço Hídrico: Profill, 2020

4.1.6 Avaliação do Balanço Qualitativo nos Cenários Futuros

A seguir são apresentados os resultados da modelagem para a cena de maior desenvolvimento econômico (2033), tendo em vista constituir-se na situação mais crítica de qualidade. Assim como no balanço quantitativo (item 4.1.5), durante a realização da modelagem, observou-se que as cenas intermediárias (2025 e 2028) e dos outros cenários (tendencial e de menor dinâmica econômica) não apresentaram grandes diferenças nos resultados que justificassem uma discussão pormenorizada neste item.

A atualização dos dados de qualidade da água (item 3.8.5) permitiu melhores condições de calibragem do modelo WARM-GIS Tools utilizado para as simulações, possibilitando obter melhores resultados. As cargas projetadas (item 4.1.4), também foram consideradas. No entanto, as informações apresentadas são representativas dos municípios, sendo que na abordagem da modelagem qualitativa, é necessário que estas informações sejam alocadas de uma forma mais específica, considerando os aglomerados populacionais e a localização das Estações de Tratamento de Efluentes.

Sendo assim, a seguir é apresentada a análise dos mapas resultantes da modelagem matemática, sendo possível visualizar a situação da qualidade de água, por trechos de rios, para o cenário de maior dinâmica econômica, no ano de 2033 (Mapa 4.2 a Mapa 4.8). De maneira geral, é descrito o comportamento dos parâmetros (Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo Total, coliformes termotolerantes e Nitrogênio Total) utilizando a vazão de referência Q_{95}. A análise realizada é feita de acordo com as premissas da Resolução CONAMA nº 357/2005 e trata-se da caracterização dos trechos de rios pelas classes definidas na referida resolução.

Na simulação da qualidade da água para o parâmetro DBO, apresentada no Mapa 4.2, observa-se o aumento de trechos de rios em Classe 4 (segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005), quando comparado à simulação realizada em 2018. Estes trechos de rios estão localizados esparsamente, principalmente, na região de Itaperuna, Miracema, Santo Antônio de Pádua, São Francisco de

Itabapoana e Campos dos Goytacazes. Alguns trechos classificados como Classe 4 foram identificados como os Canais da Cachoeira e do Erno, de Tócos, Macaé-Campos, os Córregos Aperibé, Boa Ventura, Bom Jardim, Calté, Canoas, da Bolívia, da Jabuticaba, do Braço Forte, do Olho d'Água, do Ourives, Morro Redondo, Ouro Fino, Raposo, Santa Helena, São Pedro, os Ribeirão Piraúba e Santo Antônio, os Valão, da Penha, das Cacimbas, do Cedro e do Jacaré e Lagoa das Pedras. Destaca-se que, em virtude de possuir maior vazão, a calha do rio Paraíba do Sul permanece caracterizada como Classe 1.

Na simulação realizada para o parâmetro OD (Mapa 4.3), observa-se o aparecimento de novos trechos classificados como Classe 3, segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005. Esses trechos estão situados nos municípios de Natividade e Campos dos Goytacazes. Por outro lado, também se verifica o aumento de trechos correspondente à Classe 4, que estão localizados no município de Itaperuna e Campos dos Goytacazes.

Com relação à simulação realizada para o fósforo total (Mapa 4.4), observa-se trechos de rios classificados como Classe 4, segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005, situados nos municípios de Campos dos Goytacazes, Aperibé, São Francisco de Itabapoana, Santo Antônio de Pádua, Miracema, Itaperuna, Natividade, Cardoso Moreira, São Fidélis e Conceição de Macabu. Ainda, verifica-se que o trecho do rio Muriaé, situado nos municípios de Porciúncula e Natividade, que na simulação realizada para 2018 apresentou Classe 1, no cenário de maior dinâmica econômica (2033), classifica-se como Classe 3.

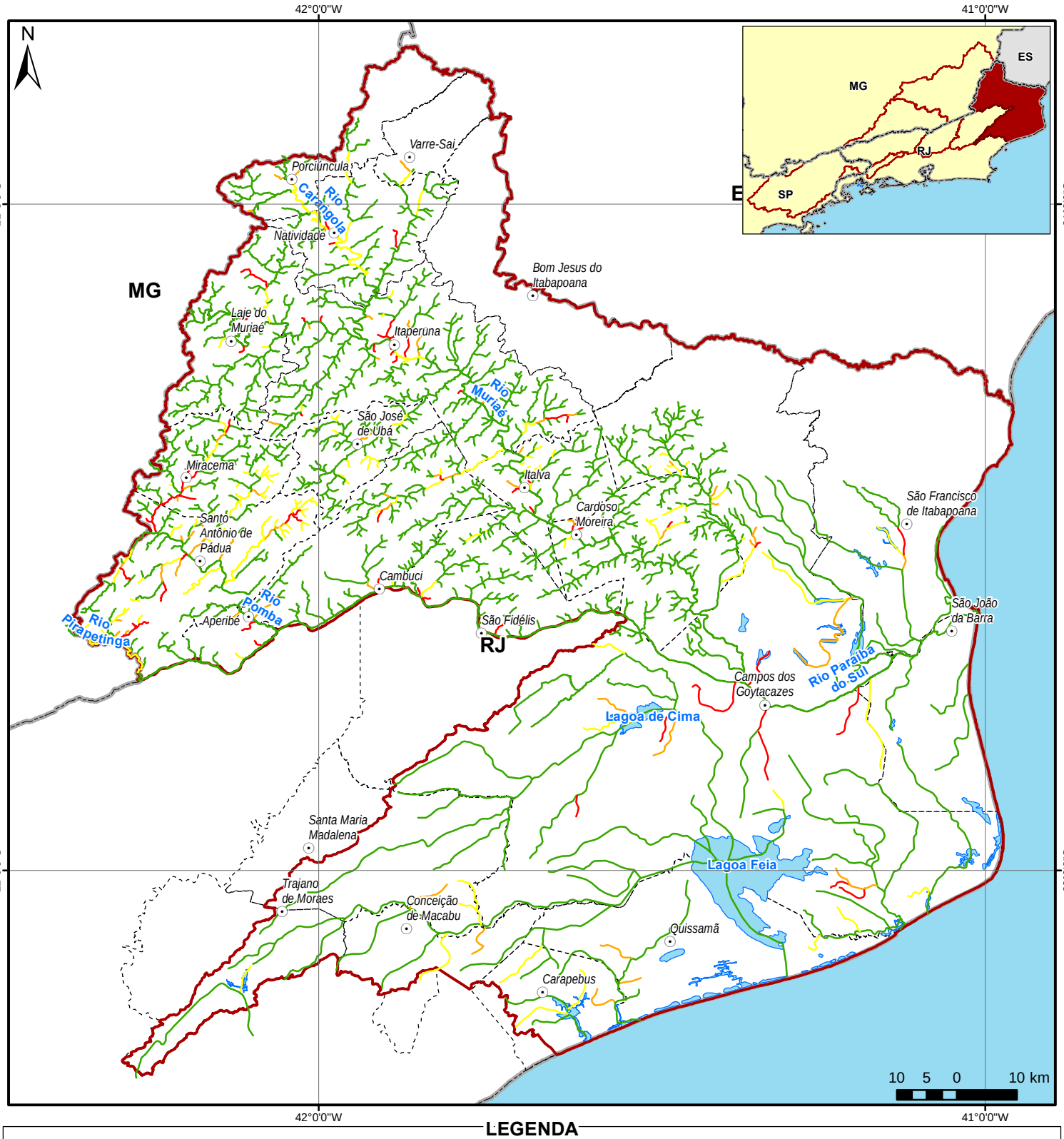
Quanto à simulação da qualidade da água para coliformes termotolerantes, observa-se, no Mapa 4.5, a piora da qualidade da água nos rios Pomba e Muriaé, tendo em vista o aumento da extensão dos trechos classificados como Classe 4. Este cenário é observado, também, na área urbana dos municípios, principalmente no município de Carapebus.

Complementarmente, o Mapa 4.6 apresenta a simulação para o nitrogênio amoniacal, sendo realizada a seguinte subdivisão da Classe 1 para melhor avaliação: o azul representa concentrações de nitrogênio amoniacal de entre 0,09 e 0,50 mg/L e o verde representa concentrações entre 0,51 a 3,70 mg/L.

Observa-se o aumento de trechos com concentrações de até 3,70 mg/L e o aparecimento de trechos de rios classificados como Classe 3, de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/2005. Estes trechos estão localizados nos municípios de Itaperuna, Natividade, Laje do Muriaé, Cardoso Moreira, Aperibé, São Fidelis e Campos dos Goytacazes.

Para avaliação do nitrito, a Classe 1 foi subdividida em três faixas: (i) azul representa a concentração de nitrito entre 0,01 e 0,05 mg/L; (ii) verde claro representa a concentração de nitrito entre 0,06 mg/L e 0,10 mg/L; (iii) em verde escuro está representada a concentração de nitrito entre 0,11 mg/L até 1,0 mg/L. Observa-se, no Mapa 4.7, o aumento da concentração de nitrito no rio Muriaé, passando de até 0,1 mg/L para até 1 mg/L.

Por fim, ao comparar a simulação para nitrato no cenário atual com o cenário de maior dinâmica econômica (2033), observa-se, no Mapa 4.8, que as concentrações permanecerão similares ao cenário de 2018 nos afluentes dos rios Muriaé e Pomba. Além disso, os afluentes da Lagoa Feia e todo o trecho do Paraíba do sul apresentarão valores de nitrato acima de 0,11 mg/L até 2 mg/L, caso não seja aumentado o índice de tratamento de efluentes.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)*

Vazão: Q95, Parâmetro: DBO

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

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 4.2 – Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), Vazão: Q95, Parâmetro: DBO

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020

LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)*

Cenário Atual (2018), Parâmetro: OD

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

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

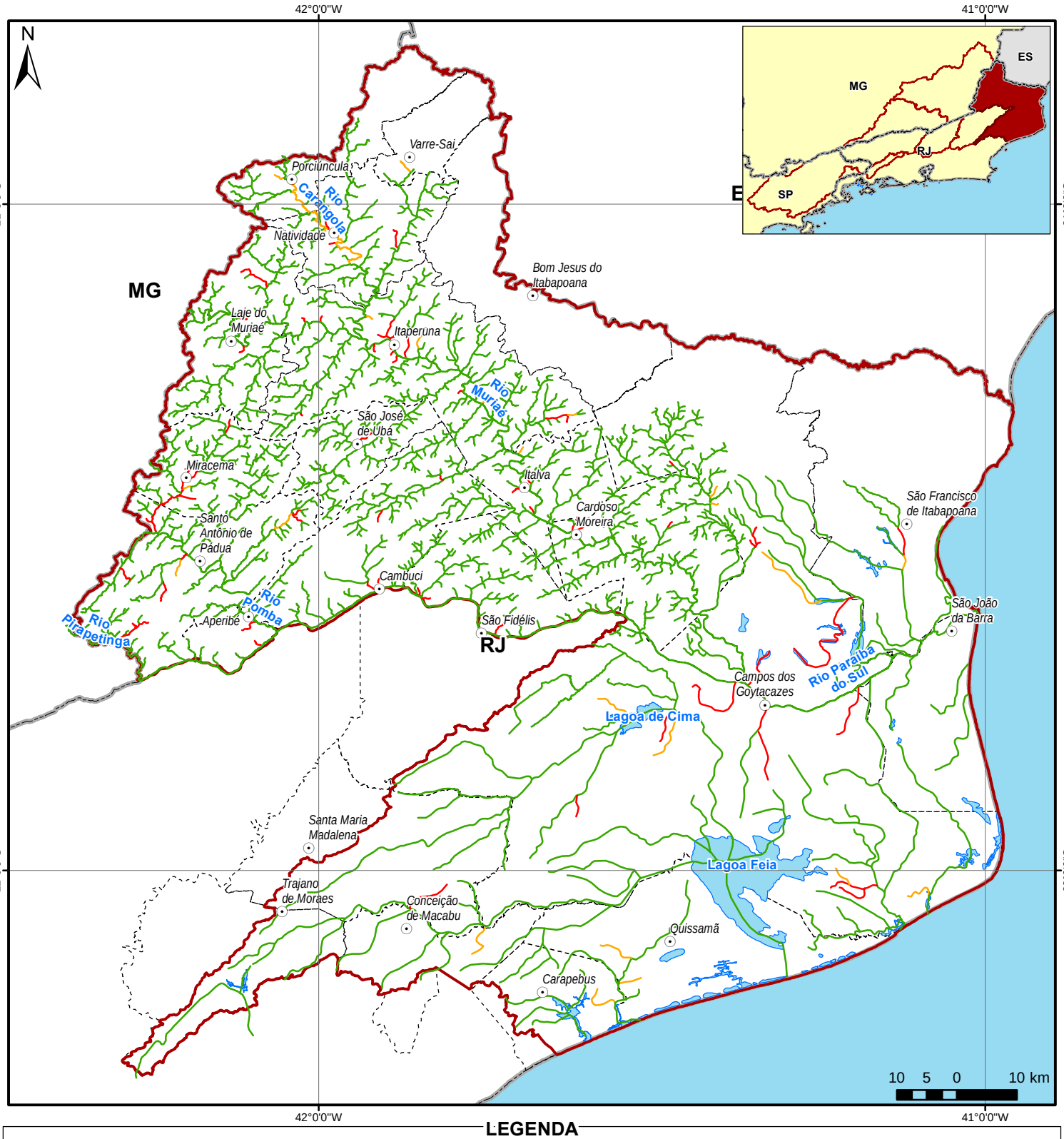
Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 4.3 – Simulação da Qualidade da Água: Cenário Maior Dinâmica Econômica (2033), Vazão: Q95, Parâmetro: OD

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)*

Vazão: Q95, Parâmetro: Fósforo Total

- Classe 1
- Classe 3
- Classe 4

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

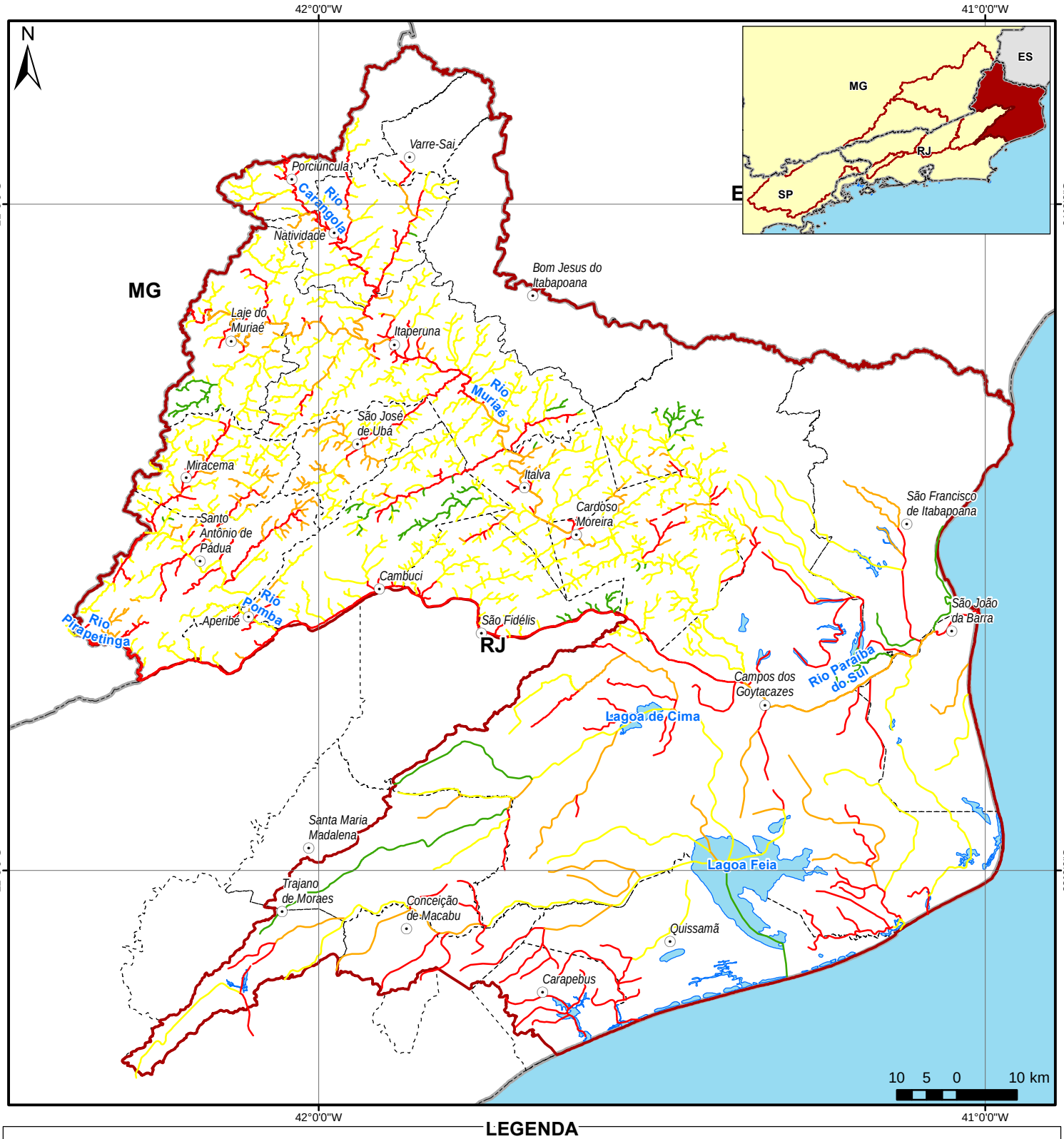
Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 4.4 – Simulação da Qualidade da Água
Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)
Vazão: Q95, Parâmetro: Fósforo Total

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)*

Vazão: Q95, Parâmetro: Coliformes Termotolerantes

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

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

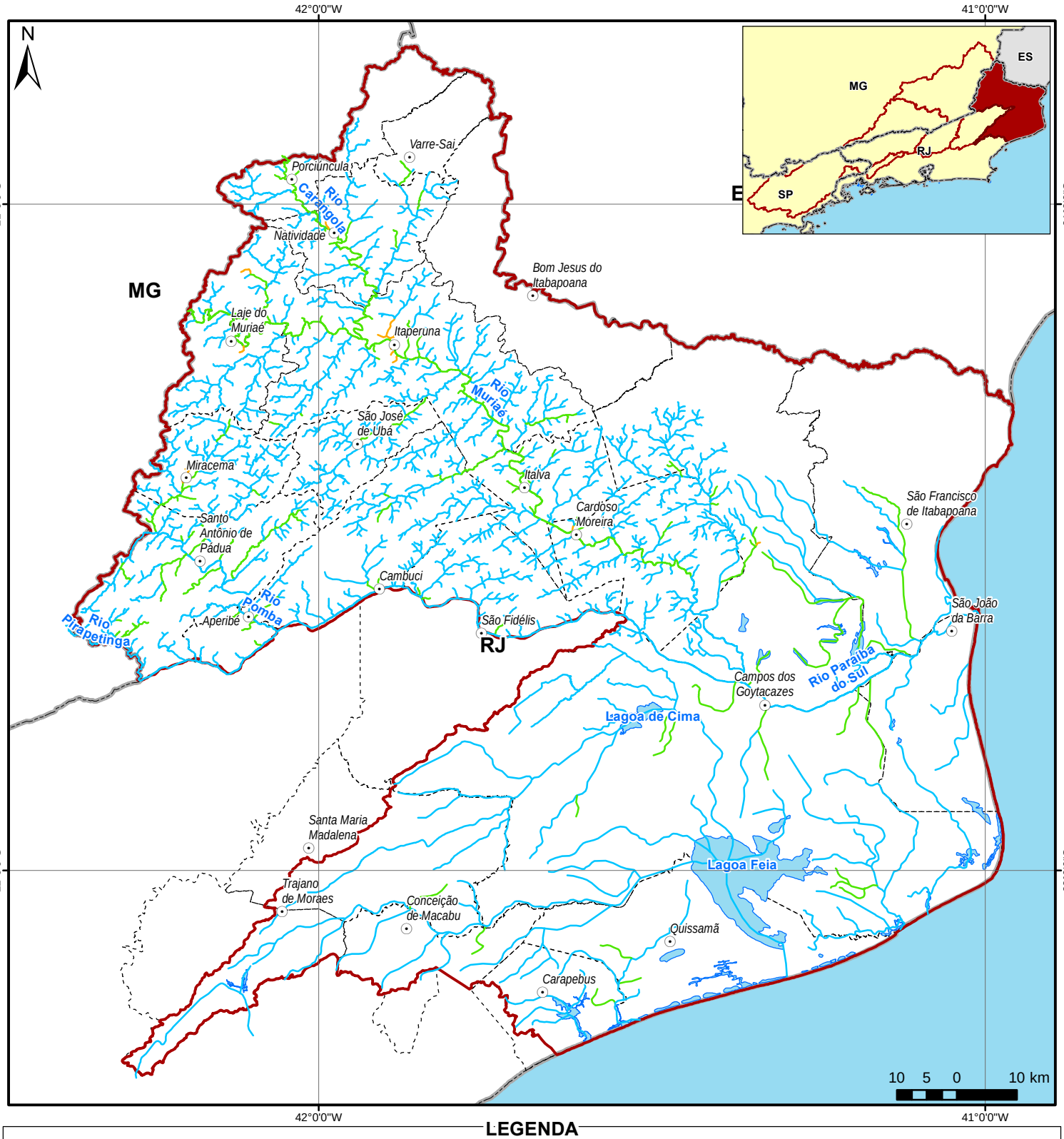
Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 4.5 – Simulação da Qualidade da Água
Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)
Vazão: Q95, Parâmetro: Coliformes Termotolerantes

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)*

Vazão: Q95, Parâmetro: Nitrigênio amoniacal

- Classe 1 (0.09 - 0.50 mg/L)
- Classe 1 (0.51 - 3.70 mg/L)
- Classe 3

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

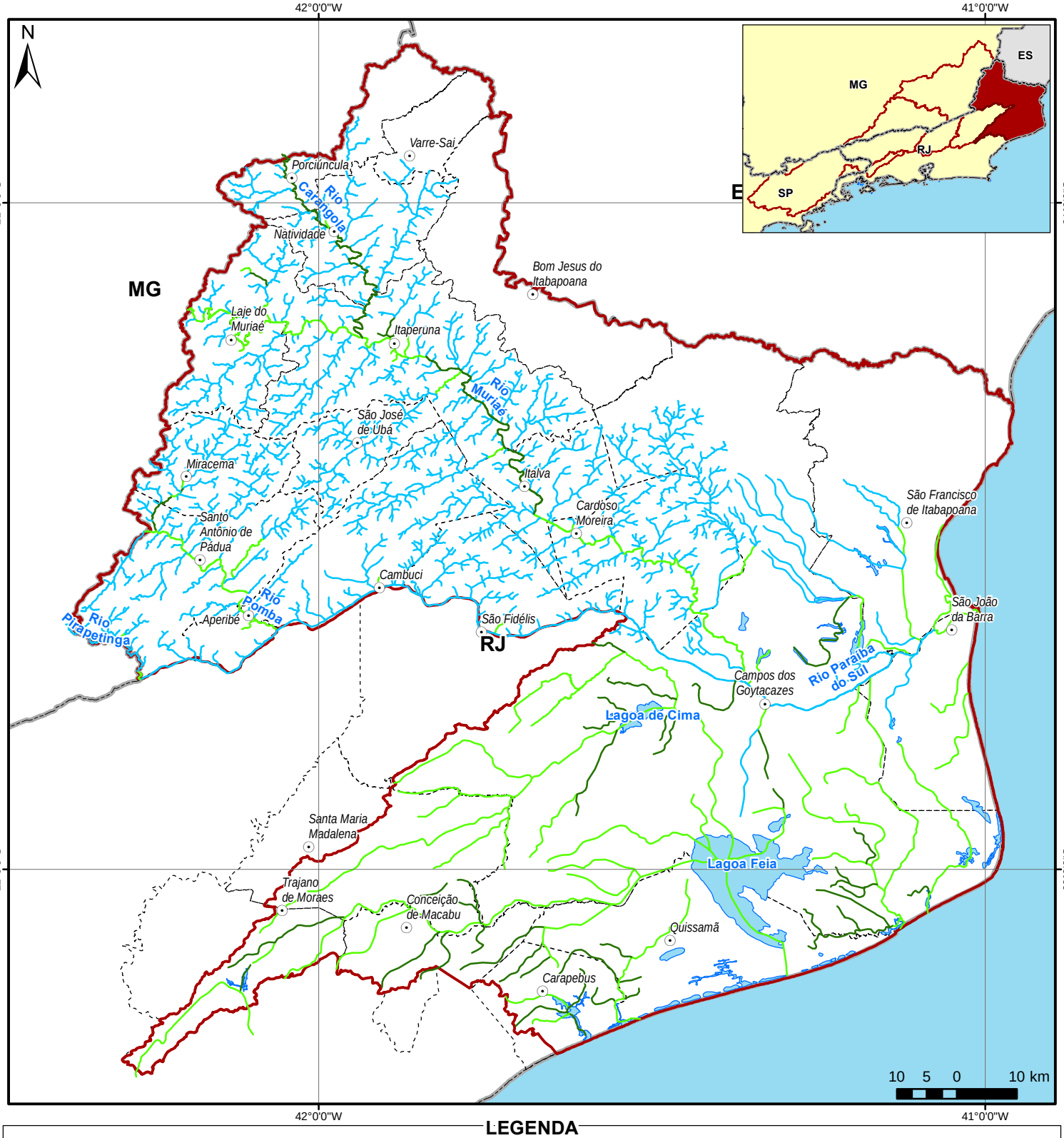
Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 4.6 – Simulação da Qualidade da Água
Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)
Vazão: Q95, Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)*

Vazão: Q95, Parâmetro: Nitrito

- Classe 1 (0.01 - 0.05 mg/l)
- Classe 1 (0.06 - 0.10 mg/l)
- Classe 1 (0.11 - 1.00 mg/l)

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

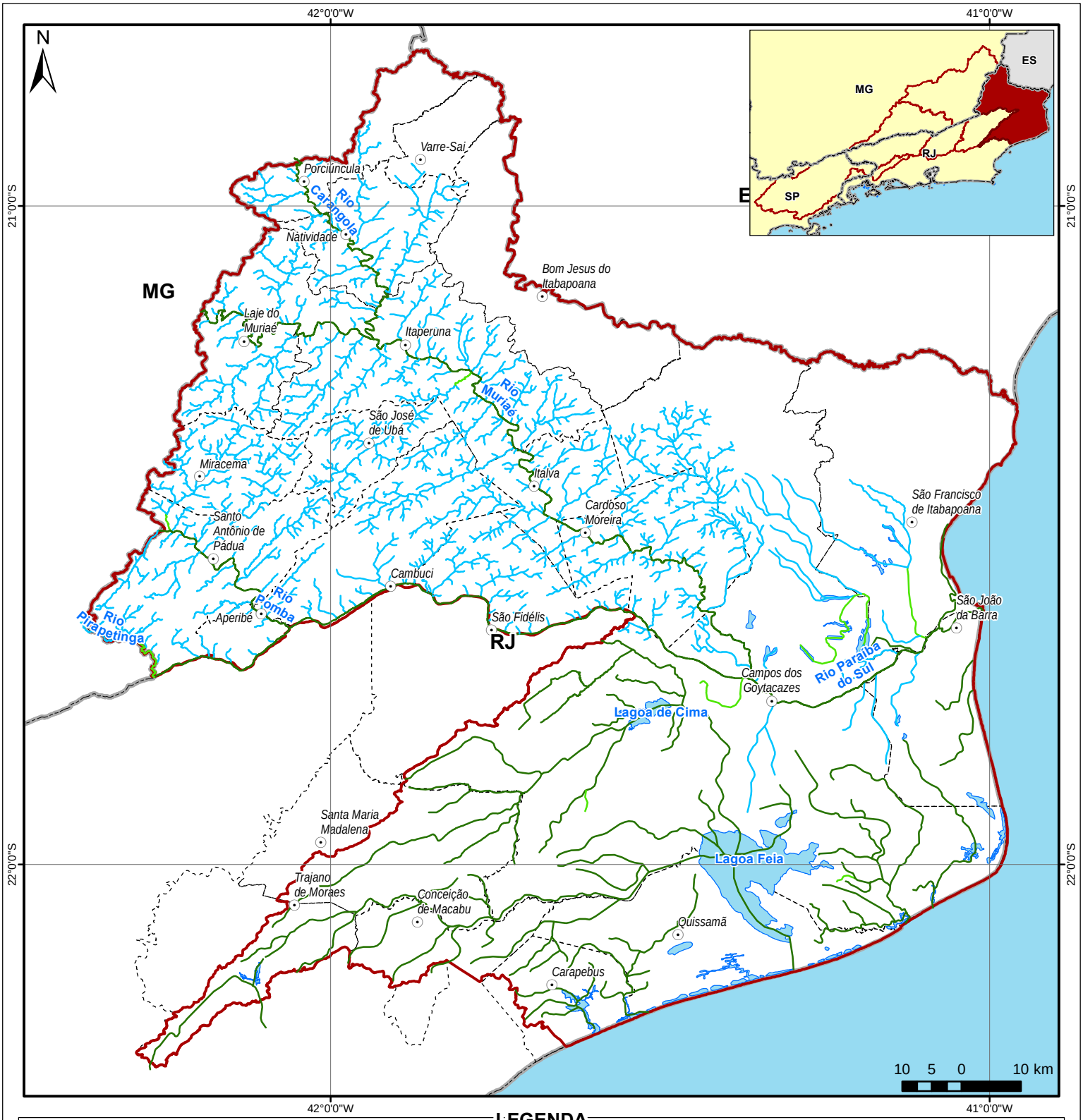
Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 4.7 – Simulação da Qualidade da Água
Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)
Vazão: Q95, Parâmetro: Nitrito

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020



LEGENDA

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)*

Vazão: Q95, Parâmetro: Nitrato

- Classe 1 (0.01 - 0.05 mg/l)
- Classe 1 (0.06 - 0.10 mg/l)
- Classe 1 (0.11 - 2.00 mg/l)

* Informação não disponível para a porção do Itabapoana.
Para esclarecimento, consultar o item 2.1 deste produto

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 4.8 – Simulação da Qualidade da Água
Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)
Vazão: Q95, Parâmetro: Nitrato

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Simulação qualidade: Profill, 2020

5 ÁREAS DE INTERESSE ESPECIAL PARA PROTEÇÃO DE MANANCIAIS (AIPMs)

O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (PERHI-RJ) através da Lei Estadual n° 117/2014, estabeleceu no seu Plano de Ações, eixos e programas associados à proteção de mananciais de abastecimento público, tais como:

- Eixo temático 2.4 - Recuperação e Proteção de Nascentes, Rios e Lagoas: Programa 2.4.1 - Estudos e projetos em áreas prioritárias' à proteção de mananciais e Programa 2.4.2 - Estudos e projetos para revitalização de rios e lagoas;
- Eixo temático 2.6 - Recuperação, Operação e Manutenção de Infraestrutura Hídrica: Programa 2.6.1 - Operação e manutenção dos canais de Campos e Programa 2.6.2 - Recuperação, operação e manutenção do reservatório de Juturnaíba.

De acordo com INEA (2018), em virtude da lacuna de informações e dados acerca das áreas de mananciais no território fluminense, foi desenvolvido o Atlas dos Mananciais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro (2018). Com o objetivo de promover a recuperação e a proteção de mananciais, este estudo delimitou as Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) no Estado do Rio de Janeiro.

O Atlas dos Mananciais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro (2018), identificou e mapeou os principais mananciais de abastecimento público no estado, bem como delimitou suas respectivas áreas de influência, as quais são consideradas de interesse para ordenamento e proteção, constituindo as áreas focais do programa de proteção e recuperação de mananciais, denominado Pacto pelas Águas.

O trabalho contemplou os levantamentos dos mananciais de abastecimento público, ou seja, corpos hídricos utilizados para o abastecimento público, parte integrante dos sistemas de abastecimento de água para consumo, fornecendo

água bruta a uma comunidade para fins de consumo doméstico, serviços públicos e outros usos.

As AIPMs consistem nas áreas drenantes situadas à montante dos pontos de captação de água. Essas são consideradas porções do território que possuem contribuição hidrográfica e influenciam diretamente à disponibilidade de água em quantidade e qualidade. A classificação das AIPMs foi realizada de acordo com os seguintes critérios de análise: (i) tamanho da bacia; (ii) relevância para o abastecimento público; (iii) padrão de uso do solo e cobertura vegetal; e (iv) pressão sobre os mananciais.

Especificamente com relação à RH-IX, esta região hidrográfica tem área total de 1.346.689,76 hectares, sendo 89,38% da região (1.203.709,98 hectares) considerada como AIPM. Destaca-se que a maior parte das AIPMs possui área superior a 120.000 hectares. Além disso, cerca de 89,38% ou 1.203.709,98 hectares da região correspondem à AIPM, com a presença de APPs, conforme os conceitos e tipologias estabelecidas no Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012 e Resolução INEA nº 93/2014 e 959.522,83 hectares de área disponível para restauração florestal, correspondente a cerca de 79% do montante territorial das AIPMs dessa Região Hidrográfica. É informado, ainda, que uma área correspondente a cerca de 15% do total de áreas disponíveis para restauração florestal na RH-IX foi classificada como de alta a muito alta prioridade, o que significa 209.069,38 hectares com muita prioridade para investimentos e adoção de estratégias de recuperação ambiental.

Complementarmente, a Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020 apresenta a atualização das AIPMs de abastecimento público no Estado do Rio de Janeiro. Sendo, dessa forma, apresentado os dados atualizados dos pontos de captações das sedes municipais e da conclusão do levantamento das captações que abastecem os distritos e localidades. Desta forma, na RH-IX as novas AIPMS definidas estão apresentadas no Quadro 5.1, totalizando 85 áreas. Por sua vez, o Mapa 5.1 apresenta a localização das AIPMs existentes na RH-IX.

Quadro 5.1 – Pontos de captação e AIPMs existentes na RH-IX, após emissão da Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020

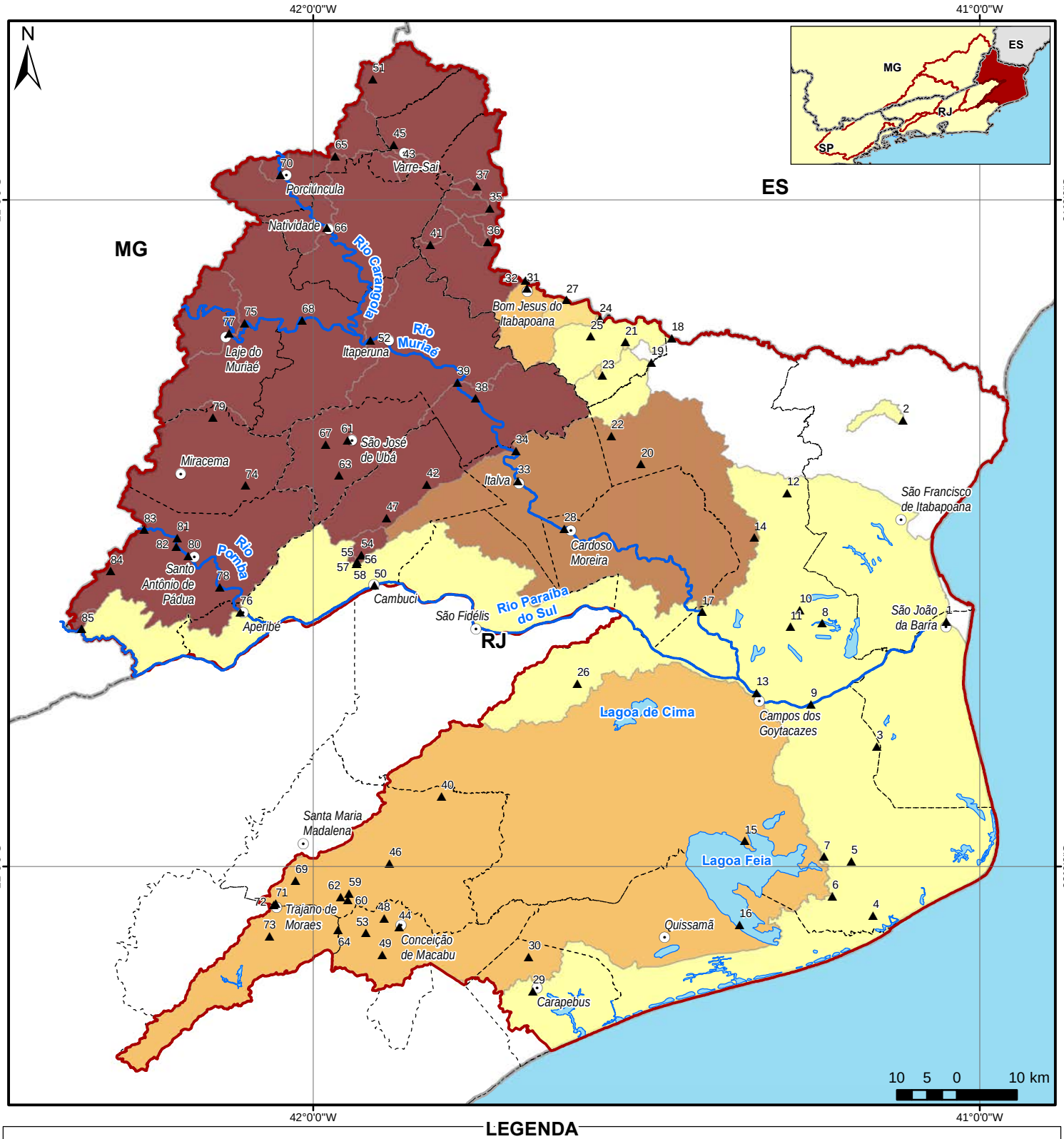
AIPM	Corpo Hídrico	Município Abastecido	Sistema de Abastecimento	Área da AIPM (ha)
1	Rio Paraíba do Sul	São João da Barra	Sistema São João da Barra	6.038.308,10
2	Córrego Jaguaré	São Francisco de Itabapoana	Sistema Municipal de São Francisco de Itabapoana	1.651,50
3	Canal Barrinha ou Taí	Campo dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes	5.058,60
4	Córrego sem Denominação	Quissamã	Localidade de Barra do Furado	328.004,80
5	Rio Pensamento	Campo dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes	326.438,40
6	Canal da Flecha	Campo dos Goytacazes	Sem informação	326.680,40
7	Córrego Barrinha ou Pensamento	Campo dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes	325.650,40
8	Córrego sem Denominação	Campo dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes	1.346,40
9	Rio Paraíba do Sul	Campo dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes	5.459.579,90
10	Córrego sem Denominação	Campo dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes	607,90
11	Córrego sem Denominação	Campo dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes	465,20
12	Córrego do Algodão	Campo dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes	639,00
13	Rio Paraíba do Sul	Campo dos Goytacazes	Sistema Campos dos Goytacazes	5.457.392,90
14	Córrego sem Denominação	Campo dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes	70,60
15	Rio Ururaí	Campo dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes	164.481,20
16	Lagoa Feia	Quissamã	Sistema Municipal de Quissamã	325.537,00
17	Rio Muriaé	Campo dos Goytacazes	Sistema de Três Vendas	802.063,70
18	Rio Itabapoana	Campo dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes	284.938,10
19	Córrego Santo Eduardo	Bom Jesus de Itabapoana	Sistema Santa Maria	9.463,80
20	Córrego sem Denominação	Campo dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes	222,30
21	Grota Lauro Campo	Bom Jesus de Itabapoana	Sistema Mutum	79,40

AIPM	Corpo Hídrico	Município Abastecido	Sistema de Abastecimento	Área da AIPM (ha)
22	Córrego sem Denominação	Campo dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes	60,50
23	Grota Córrego Serrinha	Bom Jesus de Itabapoana	Sistema Serrinha	219,70
24	Rio Itabapoana	Bom Jesus de Itabapoana	Sistema Municipal de Bom Jesus do Itabapoana	268.322,70
25	Córrego Rosa	Bom Jesus de Itabapoana	Sistema Municipal de Bom Jesus do Itabapoana	3.210,40
26	Rio Preto	Campo dos Goytacazes	Sistema Campos dos Goytacazes	12.276,00
27	Rio Itabapoana	Bom Jesus de Itabapoana	Sistema Santa Isabel	257.966,60
28	Rio Muriaé	Cardoso Moreira	Sistema Municipal de Cardoso Moreira	720.308,40
29	Lagoa Maricota	Carapebus	Sistema Municipal de Carapebus	1.223,30
30	Córrego Grande	Carapebus	Sistema Municipal de Carapebus	1.930,30
31	Rio Itabapoana	Bom Jesus de Itabapoana	Sistema Municipal de Bom Jesus do Itabapoana	230.998,40
32	Rio Itabapoana	Bom Jesus de Itabapoana	Sistema Municipal de Bom Jesus do Itabapoana	230.717,10
33	Rio Muriaé	Italva	Sistema Municipal de Italva	684.874,70
34	Rio Muriaé	Italva	Sistema Municipal de Italva	680.952,50
35	Represa Cachoeirão	Bom Jesus de Itabapoana	Sistema Calheiros	2.505,20
36	Córrego Santa Fé	Bom Jesus de Itabapoana	Sistema Barra	1.199,30
37	Represa Água Limpa	Bom Jesus de Itabapoana	Sitema Rosal	772,30
38	Rio Muriaé	Itaperuna	Sem informação	637.718,60
39	Rio Muriaé	São José de Ubá	Sistema Intermunicipal de Itaperuna	635.031,10
40	Afluente do Córrego do Sossêgo	Santa Maria Madalena	Sistema de Captação do Sossêgo do Imbé	86,20
41	Represa Fazenda Areias	Bom Jesus de Itabapoana	Sistema Pirapetinga	2.055,20
42	UTE São João do Paraíso	Cambuci	Sem informação	43,90
43	Ribeirão Cigarro	Natividade	Sem informação	871,80
44	Captação da Bocaína	Conceição de Macabu	Sem informação	49,20

AIPM	Corpo Hídrico	Município Abastecido	Sistema de Abastecimento	Área da AIPM (ha)
45	Córrego Santa Cruz	Varre-Sai	Sistema Municipal de Varre-Sai	810,30
46	Afluente do Córrego ST. Antônio do Imbé	Santa Maria Madalena	Sistema de Santo Antônio do Imbé	8,30
47	Córrego da Nascente Calissaia	Cambuci	Sistema Municipal de Cambuci	180,80
48	Captação do Batatau	Conceição de Macabu	Sem informação	5.398,40
49	Captação do Monte Cristo	Conceição de Macabu	Sem informação	209,40
50	Rio Paraíba do Sul	Cambuci	Sistema Municipal de Cambuci	4.217.902,70
51	Córrego Bom Jardim	Porciúncula	Sistema Municipal de Porciúncula	1.463,10
52	Rio Muriaé	Itaperuna	Sistema Municipal de Itaperuna	574.143,60
53	Captação do Socó	Conceição de Macabu	Sem informação	296,60
54	Nascente II - Serra Calissaia - Fazenda Natal	Cambuci	Sistema Municipal de Cambuci	1.643,00
55	Nascente I - Serra Calissaia - Fazenda Natal	Cambuci	Sistema Municipal de Cambuci	1.910,60
56	Nascente IV - Serra Calissaia - Fazenda STA. Inês	Cambuci	Sistema Municipal de Cambuci	2.077,50
57	Nascente Santa Inês	Cambuci	Sistema Municipal de Cambuci	2.225,60
58	Nascente III - Serra Calissaia - Fazenda STA. Inês	Cambuci	Sistema Municipal de Cambuci	2.223,40
59	Afluente do Córrego Seixas	Santa Maria Madalena	Sistema Triunfo	17,70
60	Afluente do Córrego Seixas	Santa Maria Madalena	Sistema Triunfo	46,60
61	Córrego Inveja	São José de Ubá	Sistema Intermunicipal de Itaperuna - S. José de Ubá	268,50
62	Afluente do Córrego Seixas	Santa Maria Madalena	Sistema Triunfo	81,00
63	Nascente Campo Grande	São José de Ubá	Sistema Campo Grande	782,30
64	Captação Amorosa	Conceição de Macabu	Sistema Conceição de Macabu	3.903,40

AIPM	Corpo Hídrico	Município Abastecido	Sistema de Abastecimento	Área da AIPM (ha)
65	Córrego da Salgada	Porciúncula	Sem informação	5.082,30
66	Rio Carangola	Natividade	Sistema Municipal de Natividade	153.169,90
67	Açude Barro Branco	São José de Ubá	Sitema Barro Branco	85,60
68	Rio Muriaé	Itaperuna	Sem informação	349.288,60
69	Afluente do Rio do Imbé	Santa Maria Madalena	Sistema de Captação Doutor Loreti	91,90
70	Rio Carangola	Porciúncula	Sistema Municipal de Porciúncula	131.197,50
71	Nascente Washington 2	Trajano de Moraes	Sistema Municipal de Trajano Moraes	6,70
72	Nascente Washington 1	Trajano de Moraes	Sistema Municipal de Trajano Moraes	12,00
73	Córrego da Soledade	Trajano de Moraes	Sistema Municipal de Trajano Moraes	2.239,50
74	Ribeirão Bonito	Miracena	Sistema Municipal de Miracema	7.738,90
75	Rio Muriaé	Itaperuna	Sem informação	315.295,00
76	Rio Pomba	Aperibé	Sistema Municipal de Aperibé	847.809,50
77	Rio Muriaé	Laje do Muriaé	Sistema Municipal de Laje do Muriaé	314.129,10
78	Rio Pomba	Santo Antônio de Pádua	Sem informação	839.456,10
79	Córrego Santa Cruz	Miracena	Sistema Municipal de Miracema	1.618,80
80	Rio Pomba	Santo Antônio de Pádua	Sistema Santo Antônio de Pádua	819.774,40
81	Rio Pomba	Miracena	Sistema Intermunicipal de St. Antônio de Pádua - Miracema	796.171,80
82	Rio Pomba	Santo Antônio de Pádua	Rio Pomba - Bairro Cidade Nova	800.329,50
83	Rio Pomba	Santo Antônio de Pádua	Rio Pomba - Campelo	770.436,00
84	Córrego sem Denominação	Santo Antônio de Pádua	Santa Cruz	3.133,10
85	Rio Pirapetinga	Santo Antônio de Pádua	Ibitinema	59.105,40

Fonte: Adaptado de Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Pontos de Captação
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Hierarquização das Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs)

- Nível 1
- Nível 2
- Nível 3
- Nível 4
- Nível > 5

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 5.1 – Localização dos pontos de captação e AIPMs existentes na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- AIPMs: INEA, 2020
- Pontos Captação: INEA, 2020

6 DIRETRIZES PARA A IMPLANTAÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS OU POTENCIALMENTE COM RESTRIÇÃO DE USOS

Neste item são abordados três temas centrais listados a seguir, juntamente com seus respectivos objetivos:

1. Áreas sujeitas à restrição de uso: cujo objetivo principal é direcionar a atenção dos órgãos gestores quanto à aplicação dos instrumentos de gestão em regiões críticas sob o ponto de vista de balanço hídrico quali-quantitativo ou de interesse por conta da presença de empreendimentos potencialmente impactantes para os recursos hídricos, da ocorrência de inundações e enchentes recorrentes na região. Complementarmente, trata-se, também, a nº Lei Estadual n° 3.239/1999.
2. Áreas prioritárias para investimentos no saneamento: cuja finalidade é indicar situações em que os recursos do CBH-BPSI e do CEIVAP possam representar melhores resultados com relação à melhoria da qualidade da água na bacia;
3. Áreas prioritárias para restauração florestal: com o objetivo de melhor direcionar os recursos da Agenda 4, de Infraestrutura Verde, haja visto que este tipo de ação está previsto no Programa de Ações do Plano de Bacia da Região Hidrográfica da RH-IX.

6.1 Áreas Sujeitas à Restrição de Uso

Conforme descrito no item 6.1, as Áreas Sujeitas à Restrição de Uso da RH-IX foram definidas considerando a situação atual do balanço hídrico quali-quantitativo, de inundações e de empreendimentos potencialmente impactantes para os recursos hídricos (hidrelétricas).

Dessa forma, na RH-IX foram identificadas 03 (três) áreas que exigem atenção especial: 01 (uma) pela situação crítica quali-quantitativa e 02 (duas) pela concentração de aproveitamentos hidrelétricos.

Para definição de área crítica do ponto de vista qualitativo, foram considerados quatro parâmetros (DBO, OD, Fósforo Total e Nitrogênio Amoniacal), sendo indicadas as ottobacias que correspondem a cursos d'água classificados de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/2005 como Classe 4, para este conjunto de parâmetros, considerando a vazão de referência $Q_{7,10}$. Destaca-se que os coliformes termotolerantes se consagram em um parâmetro de suma importância a ser avaliado. No entanto, de acordo com os resultados de qualidade da água (monitoramento e modelagem da qualidade da água) os coliformes termotolerantes não definem zonas distintas na região, haja visto que significativa porção dos cursos d'água estão atualmente caracterizados como Classe 4.

Para definição de áreas críticas com relação à quantidade, foram sobrepostas as ottobacias que apresentam demanda maior ou igual à 75% da disponibilidade hídrica, também considerando a vazão de referência $Q_{7,10}$. Esta análise foi realizada com base nos resultados da modelagem efetuada através do modelo matemático de balanço hídrico WARM GIS.

As áreas definidas como "concentração de aproveitamentos hidrelétricos", foram propostas por apresentarem maior número de empreendimentos voltados à geração de energia ou em virtude da sua significativa capacidade. Foram considerados os seguintes tipos, que podem estar em operação ou em fase de estudo: Centrais de Geração Hidrelétrica (CGH), Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) e Usinas Hidrelétricas (UHE).

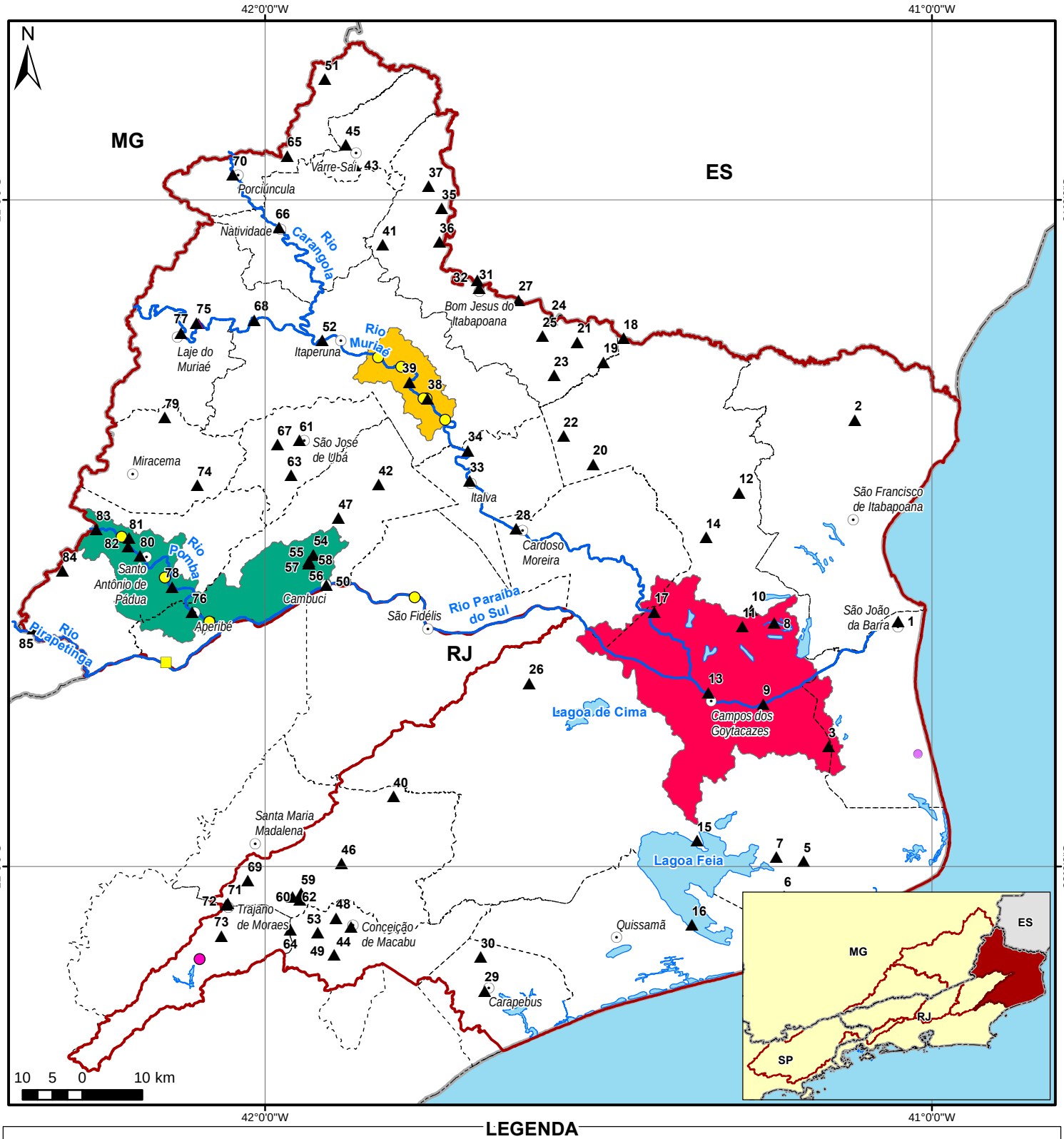
O Quadro 6.1 apresenta a localização dessas Áreas Sujeitas à Restrição de uso e as Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) interceptadas por estas áreas. Destaca-se que no Apêndice 3 é apresentada a relação AIPMs, considerando a Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020, que atualizou a quantidade dessas áreas de interesse de 26 para 85 na RH-IX (vide item 5).

Quadro 6.1 – Identificação das Áreas Sujeitas à Restrição de Uso na RH-IX, municípios e AIPMs interceptadas pelas mesmas

Nº Área Sujeita à Restrição de Uso	Municípios	Localização	Nº AIPMs
1 Situação crítica quali-quantitativa	Campos dos Goytacazes, São João da Barra e Cardoso Moreira	Rio Muriaé, da foz da Vala da Onça até a foz no Rio Paraíba do Sul; Rio Paraíba do Sul, de afluente sem nome próximo à UP Rio Dois Rios até a confluência com o Canal da Barrinha	15, 23, 25, 26, 28, 29, 34, 42, 58, 66, 67, 68, 70 e 71
2 Concentração de hidrelétricas	Itaperuna	Rio Muriaé, da foz do Valão do Bambuí (PCH Até) até a foz do Córrego da Onça, a jusante da PCH São Joaquim	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 26, 34, 44 e 85
3 Concentração de hidrelétricas	Aperibé, Santo Antônio de Pádua e Cambuci	Cabeceira do rio Pomba a jusante do município de Aperibé	15, 26, 34, 38, 41, 44, 45, 46 e 51

Por fim, destaca-se que estas áreas serão novamente estudadas no âmbito do Programa 1.3.1, referente à Criação de UEGs e Indicação de Manejos Diferenciados, tendo em vista o estabelecimento da Ação 1.3.1.1 – Estudar, pactuar e propor a criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e definir as necessidades de manejo diferenciado e possíveis restrições de uso.

O Mapa 5.1 apresenta as Áreas Sujeitas à Restrição de Uso identificadas na RH-IX.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Pontos de Captação
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Barragem de contenção de rejeitos de mineração

- 0,0 - 1,0

Hidrelétrica em Estudo

- CGH
- PCH
- UHE

Hidrelétrica em Operação

- CGH
- PCH
- UHE

Áreas sujeitas à restrição de uso

- BP-A1
- BP-A2
- BP-A3

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 6.1 - Áreas Sujeitas à Restrição de Uso na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Pontos de Captação: INEA, 2020
- Hidrelétrica: ANEEL, 2020
- Barragem: SNISB, 2018

6.2 Proposição de Áreas Prioritárias para Investimento em Saneamento

Com relação à prioridade para investimentos em saneamento na RH-IX, inicialmente, é importante salientar o que segue:

- Com relação à definição final das áreas prioritárias para investimentos no esgotamento sanitário: dependerá da obtenção da proposta final de Enquadramento e seu respectivo programa de efetivação. Ainda assim, considerando que o Programa de Investimentos do PBH da RH-IX aloca, na temática de esgotamentos sanitários, uma soma significativa de recursos, a seguir será abordada a questão do esgotamento sanitário com o intuito de apontar prioridades iniciais, as quais deverão ser revisadas quando o Enquadramento for discutido.

  Importante reconhecer, também, que a forma de realização dos investimentos não permite ao CBH-BPSI determinar municípios específicos para o recebimento de investimentos. Esta última condição vale não somente para o esgotamento sanitário como também para os outros temas do saneamento;
- Quanto ao investimento em sistemas de abastecimento de água: tendo em vista que o CBH-BPSI não prevê investimentos voltados às obras de abastecimento de água, não serão realizados aprofundamentos quanto à priorização nesse setor. De fato, as prioridades de investimentos nos sistemas de abastecimento de água deveriam estar associadas a municípios que registram alto índices de perdas em regiões de balanço hídrico quantitativo comprometido ou ainda em municípios com problemas de racionamento ou até mesmo municípios com menores índices de atendimento.
- Quanto ao investimento em sistemas de drenagem urbana: as prioridades precisarão ser determinadas por meio de inventário aprofundado das situações críticas, haja visto que não se dispõe de dados organizados para definições de investimentos (o PIRH aborda esta questão na Ação 3.4.1.1 – Elaborar levantamento (inventário) para determinar condições

críticas do ponto de vista de drenagem urbana e indicação de ações para melhoria das condições dos sistemas de drenagem urbana);

- Quanto ao investimento em resíduos sólidos: a prioridade está descrita nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). A partir dos PMGIRS, que se constituem no principal instrumento da gestão de resíduos dos municípios, poderão ser definidas novas prioridade de investimentos.

6.2.1 Áreas Prioritárias para Investimento em Esgotamento Sanitário na RH-IX

Os resultados das simulações da qualidade da água, apresentados no item 4.1.5 e no item 4.1.6, evidenciaram regiões com condições de parâmetros equivalentes à Classe 4, de acordo com a Res. CONAMA n° 357/2005, considerando a vazões de referência $Q_{7,10}$, em virtude do reduzido atendimento do esgotamento sanitário na RH-IX. Os índices de atendimento apontados, bem como as cargas poluidoras calculadas indicam uma condição muito desfavorável de tratamento de esgotos na bacia.

Neste contexto, é possível destacar algumas situações em que é flagrante a piora na qualidade da água, em função da presença de cargas poluidoras provenientes do lançamento de efluentes urbanos, industriais e agrícolas ou de cargas remanescentes elevadas. Nesse sentido, uma das consequências da piora na qualidade da água são as elevadas taxas de Coliformes Termotolerantes/*E.Coli* e da DBO somadas ao excesso de nutrientes (Nitrogênio e Fósforo), as quais impactam negativamente o meio ambiente e saúde da população, conforme descrito a seguir:

- Nitrogênio e Fósforo: o excesso de nutrientes como Fósforo e Nitrogênio ocasiona o desenvolvimento da eutrofização. De acordo com o apresentado no item 3.8, fosfatos podem ter origem natural ou resultantes de fertilizantes utilizados para agricultura, produtos industriais, suplementos de alimentação animal, conservantes alimentares e entre outros. Já o nitrogênio pode ser encontrado nas águas nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato.

Se for coletada uma amostra de água de um rio poluído e as análises demonstrarem predominância de nitrogênio amoniacal, significa que o foco de poluição se encontra próximo. Por outro lado, se prevalecer nitrito e nitrato, significa que as descargas de esgotos se encontram distantes.

A concentração elevada de Nitrogênio Amoniacal dificulta o abastecimento público uma vez que eleva os custos de tratamento de água pois requer tratamento avançado (CBH-PCJ, 2020). Complementarmente, o aumento de nutrientes e de matéria orgânica aumenta o consumo de OD presente na água, elevando a DBO e, consequentemente, a degradação do corpo hídrico. Uma das consequências é o desenvolvimento de extensas colonizações de macrófitas aquáticas e outras, afetadas por florações de cianobactérias que demandam ações preventivas, de controle/manejo e monitoramento, situação enfrentada na bacia (AGEVAP, 2012).

- Coliformes Termotolerantes: indicadores de contaminação fecal, os Coliformes Termotolerantes podem causar doenças e riscos à saúde pública. Ressalta-se que os microorganismos presentes nas águas naturais são, em sua maioria, inofensivos à saúde humana. No entanto, na contaminação por esgoto sanitário estes são patogênicos (FUNASA, 2013), além disso, podem impactar diretamente na utilização de recursos hídricos para recreação e contato primário, como balneários, por exemplo. Importante mencionar, também, que durante a desinfecção de efluentes, a técnica mais utilizada é o método de cloração, que apesar de ser eficiente pode gerar subprodutos potencialmente prejudiciais à saúde, como por exemplo Trihalometanos – THMs (FUNASA, 2007).

Expostas estas condições gerais que a degradação da qualidade da água provoca, é importante associar investimentos na coleta e tratamento de esgotos a situações mais críticas, visando reduzir estes problemas apontados. Para isso, foram avaliados dois critérios para definição das áreas prioritárias para investimentos em esgotamento sanitário na RH-IX:

- Critério 1: avalia o montante do recurso investido para universalização do esgotamento sanitário (definido de acordo com o Atlas de Esgoto elaborado pela ANA em 2017) e o montante de cargas poluidoras lançadas (avaliado no item 3.8.6), visando identificar o custo-benefício que as ações de tratamento de esgotos representam (destaca-se que a análise é realizada em termos de redução da carga poluidora, pois a condição de abatimento ainda não é conhecida); e
- Critério 2: identifica os municípios que têm sedes urbanas inseridas nas áreas sujeitas à restrição de uso, visto que estas áreas foram definidas por apresentarem balanço hídrico quali-quantitativo ou empreendimentos potencialmente impactantes para os recursos hídricos (neste caso específico, as hidrelétricas).

6.2.1.1 Análise do Custo-Benefício

Primeiramente, foi realizada a análise do custo-benefício que a universalização do serviço de esgotamento sanitário acarretaria para cada município da RH-IX. Para isso, foi utilizada a estimativa das cargas poluidoras lançadas apresentada item 3.8.6, considerando os seguintes parâmetros: DBO, Fósforo (P), Nitrogênio Total (NT) e Coliformes Termotolerantes (ColiT).

Simplificadamente, foi estipulado um único percentual de contribuição de carga poluidora, obtido a partir da ponderação em que a DBO representou 10% da composição final e os demais parâmetros (P, NT e ColiT) representaram, cada um, 30% da composição final, totalizando 100%. A ponderação foi realizada em termos de quanto a carga lançada para cada município representa sobre a carga lançada total, considerando os 22 municípios da RH-IX. Conforme exemplo: no caso do município de Cambuci, a carga lançada de DBO corresponde a 2,80% da carga total de DBO lançada na bacia, assim como 1,87% da carga de P, 3,43% da carga de ColiT. E 2,19% da carga de NT, resultando em uma condição equivalente de 2,53% de contribuição “conjunta” da carga total lançada na RH-IX.

Quanto aos investimentos foi consultado no Atlas de Esgotos (ANA, 2017) os valores necessários para universalização do sistema de esgotamento sanitário em cada município da RH-IX.

De posse das duas variáveis (percentual do investimento no município x percentual de contribuição de carga lançada do município), foi possível avaliar onde essa relação é mais favorável (carga/investimento), neste caso, classificada como **maior do que 1**, e então identificar os municípios que apresentariam o melhor custo-benefício caso fosse realizada a universalização do sistema de esgotamento sanitário.

De acordo com o resultado apresentado no Quadro 6.2, verifica-se que 11 (onze) municípios apresentaram relação maior do que 1, a saber: Miracema, Santo Antônio de Pádua, Natividade, Laje do Muriaé, Cambuci, Porciúncula, Itaperuna, Italva, Aperibé, Conceição de Macabu e São José de Ubá. Nota-se que o montante de investimentos destes municípios é de 30,44% frente ao total de investimentos para tratamento de esgotos na RH-IX (montante de R$ 664 milhões) e o percentual de carga poluidora atacada é de 50,30%.

Quadro 6.2 – Relação de municípios da RH-IX x carga poluidora lançada x porcentagem de investimento em esgotamento sanitário

N°	Município	Cargas / Investimento [A] = [B] / [C]	%Cargas [B]	% do investimento [C]	Investimento* (R$)
1	Miracema	3,32	5,52	1,66	11.040.351,99
2	Santo Antônio de Pádua	3,05	6,98	2,29	15.228.263,09
3	Natividade	2,80	2,70	0,96	6.383.330,06
4	Laje do Muriaé	1,88	1,27	0,68	4.486.977,31
5	Cambuci	1,54	2,53	1,64	10.887.390,69
6	Porciúncula	1,54	2,81	1,82	12.120.007,27
7	Itaperuna	1,45	19,80	13,67	90.803.465,73
8	Italva	1,36	1,98	1,46	9.684.529,94
9	Aperibé	1,17	1,99	1,69	11.256.290,68
10	Conceição de Macabu	1,04	4,04	3,87	25.722.956,83
11	São José de Ubá	1,01	0,69	0,68	4.547.228,47
12	Cardoso Moreira	0,75	1,27	1,70	11.258.598,92
13	Campos dos Goytacazes	0,69	30,82	44,94	298.471.911,66
14	São João da Barra	0,68	5,15	7,59	50.435.614,47
15	Trajano de Moraes	0,62	1,06	1,70	11.317.571,07

N°	Município	Cargas / Investimento [A] = [B] / [C]	%Cargas [B]	% do investimento [C]	Investimento* (R$)
16	Carapebus	0,45	1,24	2,76	18.360.972,57
17	São Francisco de Itabapoana	0,28	2,08	7,36	48.857.795,87
18	Quissamã	0,24	0,84	3,50	23.252.664,84
19	São Fidélis	0,00	6,57	0,00	0,00**
20	Santa Maria Madalena	0,00	0,59	0,00	0,00**
21	Varre-Sai	0,00	0,09	0,00	0,00**
		Total:	**100**	**100**	**664.115.921,45**

* Investimento necessário para universalização do serviço de coleta e tratamento de esgotos nas sedes urbanas. Estimativas apresentadas no Atlas de Esgotos da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Os orçamentos originais foram atualizados com base no IPCA até dezembro de 2018.
** Valor não informado no Atlas de Esgoto (2017).

Destaca-se, mais uma vez, que não se pode considerar que o montante de carga apresentado seja abatida pois não se faz referência às eficiências de remoção resultantes da operação dos futuros sistemas de tratamento. Por este motivo, registra-se que a carga poluidora mencionada seja “atacada” e não diretamente abatida. Ainda assim, considera-se que as análises permitem um bom indicativo das relações de custo e benefício buscadas para o planejamento dos investimentos.

6.2.1.2 Identificação dos municípios que têm sedes urbanas inseridas nas áreas sujeitas à restrição de uso

Conforme apresentado no item 6.2, a situação crítica na RH-IX, do ponto de vista de balanço hídrico quali-quantitativo e de empreendimentos potencialmente impactantes para os recursos hídricos (hidrelétricas), está bem caracterizada pelo conjunto de 03 (três) Áreas Sujeitas à Restrição de Uso, que serão, no futuro, avaliadas com relação à possível implantação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) na bacia. Compreende-se, então, que as prioridades de investimentos em esgotamento sanitário também devam estar associadas a estas áreas críticas mapeadas.

Desta forma, foi aplicado o segundo critério para definição de áreas prioritárias para investimento em esgotamento sanitário, o qual identifica os municípios que têm sedes urbanas inseridas nas áreas sujeitas à restrição de uso. Essa

condição determina que 04 (quatro) municípios da RH-IX sejam prioritários para investimentos em esgotamento sanitário: Campos dos Goytacazes, Santo Antônio de Pádua, Cambuci e Aperibé.

Todavia, com relação aos 04 (quatro) municípios mencionados, conforme exposto no Quadro 6.2, o município de Campos dos Goytacazes não apresentou boa relação de custo-benefício uma vez que a relação entre o percentual do investimento no município x percentual de contribuição de carga lançada não mostrou-se favorável.

6.2.1.3 Áreas Prioritárias para Investimento em Esgotamento Sanitário na RH-IX

Com base nos critérios analisados, o Quadro 6.3 apresenta a hierarquização das áreas prioritárias para investimento em esgotamento sanitário na RH-IX, considerando a aplicação dos dois critérios mencionados. Além disso, também é possível observar que os municípios interceptam as seguintes AIPMs: 15, 23, 25, 26, 28, 29, 31, 34, 38, 41, 42, 44, 45, 46, 51, 58, 66, 67, 68, 70 e 71.

Quadro 6.3 – Hierarquização das áreas prioritárias para investimento em esgotamento sanitário na RH-IX e interceptação das AIPMs

N°	Município	Investimento (R$)	AIPMs
1	Santo Antônio de Pádua	15.228.263,09	15, 26, 28, 29, 31, 34, 42, 58, 66 e 70
2	Cambuci	10.887.390,69	15, 23, 25, 26, 28, 34, 67, 68, 70 e 71
3	Aperibé	11.256.290,68	15, 26, 28, 34 e 70
4	Miracema	11.040.351,99	-
5	Natividade	6.383.330,06	-
6	Laje do Muriaé	4.486.977,31	-
7	Porciúncula	12.120.007,27	-
8	Itaperuna	90.803.465,73	15, 26, 34, 38, 41, 44, 45, 46 e 51
9	Italva	9.684.529,94	-
10	Conceição de Macabu	25.722.956,83	-
11	São José de Ubá	4.547.228,47	-
	Total:	**202.160.792,07**	

* Investimento necessário para universalização do serviço de coleta e tratamento de esgotos nas sedes urbanas. Estimativas apresentadas no Atlas de Esgotos da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Os orçamentos originais foram atualizados com base no IPCA até dezembro de 2018.

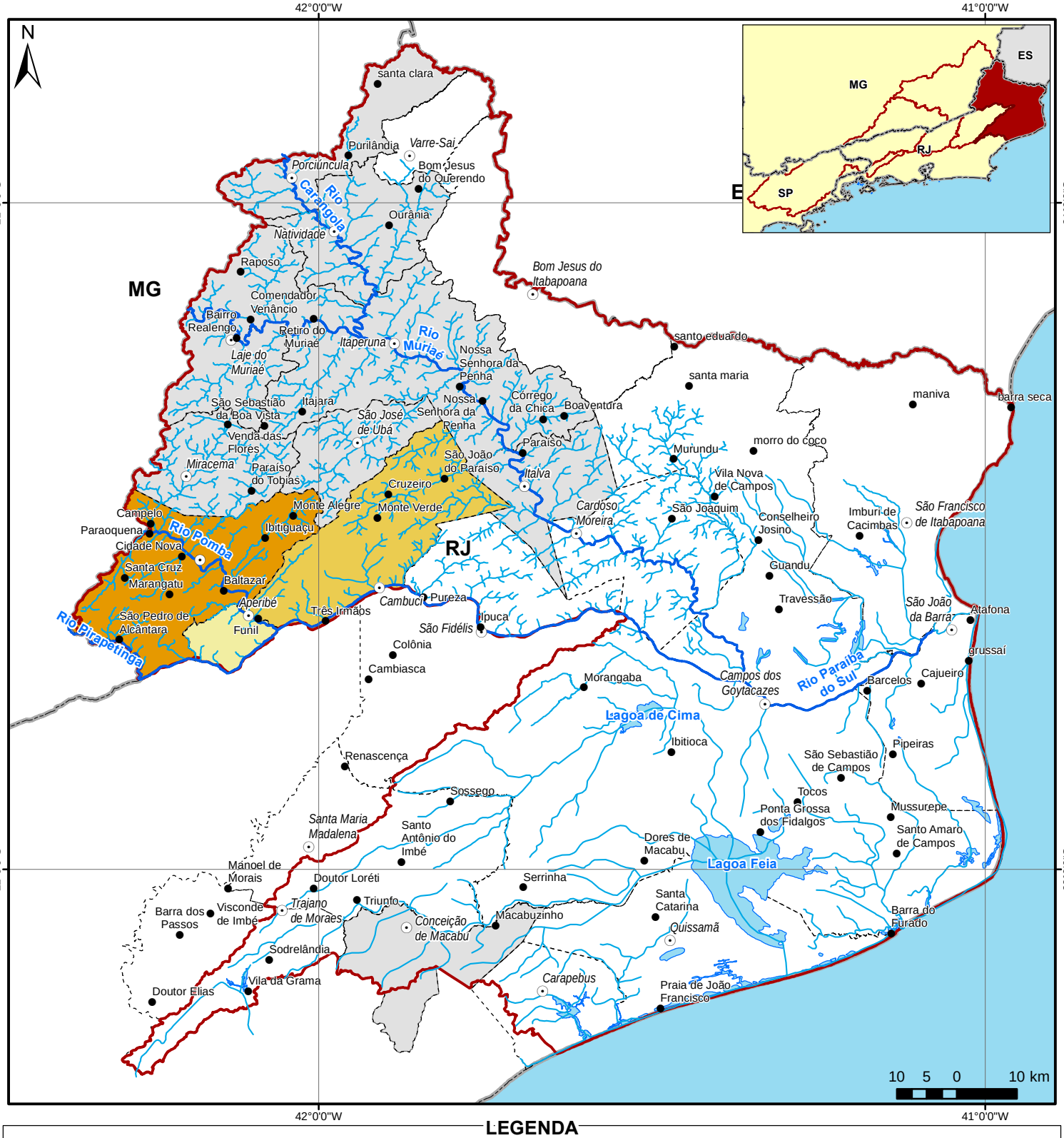
De acordo com o orçamento contido no Atlas de Esgotos, o valor total para universalização do serviço de coleta e tratamento de esgotos nestes municípios hierarquizados é de R$ 202.160.792,07 (duzentos e dois milhões, cento e sessenta mil, setecentos e noventa e dois reais e sete centavos). Esse montante corresponde a cerca de 30,44% de todo o investimento necessário em sistemas de esgotamento sanitário na RH-IX, tendo em vista que o investimento total para a universalização dos serviços de esgotamento sanitários em todos os municípios da bacia é da ordem de R$ 664 milhões, considerando a mesma fonte.

Por esse motivo, é importante que se analise a condição que o CBH-BPSI tem de objetivamente interferir na condição do esgotamento sanitário da bacia, considerando, também, os investimentos do CEIVAP previstos no PIRH-PS.

De acordo com o programa de investimentos (item 10.2), a coleta e tratamento de esgotos representará um investimento aproximado de R$ 744,8 milhões nos próximos 15 anos. Nota-se nestes números a distância entre os recursos disponíveis e aqueles que efetivamente universalizariam o sistema de esgotamento sanitários nos municípios.

Sendo assim, o Mapa 6.2 apresenta a localização dos municípios prioritários para investimento em esgotamento sanitário.

Por fim, salienta-se, novamente, que as análises aqui realizadas têm a condição de indicar prioridades para que os investimentos possam ser planejados, haja visto que condições legais impedem a destinação específica do recurso para um determinado município. Dessa forma, no momento da disponibilização dos recursos, dispositivos qualificativos dos municípios podem ser empregados em dois graus de prioridades, de modo que os melhores resultados para os recursos hídricos, possam ser obtidos com os recursos disponíveis.



LEGENDA

- Localidades
- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Municípios prioritários para investimento em esgotamento sanitário

- 1 - Santo Antônio de Pádua
- 2 - Cambuci
- 3 - Aperibé
- Demais municípios prioritários

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 6.2 - Localização dos municípios prioritários para investimento em esgotamento sanitário na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015

6.3 Proposição de Áreas Prioritárias para Restauração Florestal

De acordo com INEA (2014), a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul como um todo apresenta regiões de relevo acidentado, que já perderam significativas áreas de cobertura florestal e tem extensas áreas de solo exposto ou impermeabilizado pela ocupação urbana. Por este motivo, esta bacia está mais vulnerável à redução da quantidade de água nos rios em períodos de estiagem, especialmente em anos com menores índices de chuva. Tal situação torna mais amplo o desafio de gestão, demandando prioridade em investimentos na recuperação ambiental e na sustentabilidade do uso do solo, tanto quanto no gerenciamento das diversas demandas (e novas outorgas) por uso da água, na melhoria dos sistemas de captação, uso e retorno das águas, em medidas extremas de racionamento, etc.

Por esse motivo, no que se refere à recuperação ambiental, segundo o Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro (INEA, 2018), a agenda da restauração florestal no estado passou por significativos avanços nos últimos anos, sobretudo no que se refere à padronização de procedimentos, melhoria na qualidade dos projetos de restauração elaborados e aperfeiçoamento dos métodos de monitoramento e acompanhamento de projetos. A restauração florestal deve promover benefícios não somente para a conservação e a recuperação das bacias hidrográficas, como também para a conservação da biodiversidade, adaptação e mitigação das mudanças climáticas, mediante sequestro e estoque de carbono.

Por este motivo, as áreas prioritárias para restauração florestal apresentadas neste item são as mesmas definidas no referido Atlas e atualizadas conforme Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019. Segundo INEA (2018), a delimitação dessas áreas prioritárias visa subsidiar o planejamento e ordenamento territorial de modo a promover medidas de segurança hídrica, pois abrangem o entorno de mananciais de abastecimento público, em atendimento ao Programa Pacto pelas Águas.

O Programa Pacto pelas Águas tem como diretriz o estabelecimento de ações de conservação e restauração florestal que visam à proteção e recuperação de

mananciais estratégicos de abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, de modo a garantir o bem-estar humano, a segurança hídrica e a saúde dos ecossistemas associados à água em médio e longo prazos, conforme abordado no item 7.7. Após o lançamento deste Programa, os esforços para restauração florestal, por parte do INEA e das instituições parceiras, passaram a adotar como unidade territorial de planejamento a bacia hidrográfica e as AIPMs (ver item 5), como áreas focais de intervenção.

Dessa forma, as obrigações de restaurar a vegetação nativa, os projetos de restauração florestal e os plantios voluntários desenvolvidos pelo INEA e por parceiros passaram a ser alocados em AIPMs, promovendo a integração entre diversos setores, como o licenciamento ambiental, a gestão de áreas protegidas, a gestão de recursos hídricos e a gestão do território, em torno da recuperação ambiental visando à proteção e recuperação de mananciais e de seus ecossistemas associados (INEA, 2018).

Sendo assim, a seguir é apresentada a metodologia utilizada pelo INEA para definição das Áreas Prioritárias para Restauração Florestal no Estado do Rio de Janeiro. Por fim, é apresentado o mapa das áreas prioritárias para esta finalidade na RH-IX, bem como as áreas cujas restaurações já foram iniciadas e/ou implantadas.

6.3.1 Metodologia para Definição das Áreas Prioritárias para Restauração Florestal no Estado do Rio de Janeiro

Segundo INEA (2018), para a definição das áreas prioritárias para restauração florestal apresentadas no Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro, foi realizada uma abordagem multicriterial em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), tendo como unidade de recorte as AIPMs de abastecimento público.

Em virtude da abordagem multicriterial realizada, foram empregados índices, subíndices e indicadores que buscaram sintetizar a complexidade das relações sociais e espaciais, de modo a compreender a realidade em dado momento, a saber:

- **Índice**: (i) Potencialidade Ambiental para Restauração Florestal nas AIPMs; e (ii) Pressão Sobre as AIPMs
- **Subíndice**: (i) Favorabilidade Físico-Climática para Oferta Hídrica (considerando o Tamanho das AIPMs Hídrica); (ii) Potencialidade para Regeneração Natural da Vegetação; (iii) Manutenção da Biodiversidade e dos Processos Ecológicos; e (iv) Degradação de APPs e Suscetibilidade à Erosão.
- **Indicador**: (i) Potencialidade Geomorfológica para Retenção de Umidade no Solo; (ii) Favorabilidade Climática para a Oferta Hídrica; (iii) Potencialidade para Regeneração Natural em relação à Proximidade/Distância dos Remanescentes Florestais; (iv) Conectividade Estrutural dos Remanescentes Florestais, (v) Cobertura Vegetal por Amostras da Paisagem; (vi) Manutenção da Funcionalidade Ecológica; (vii) Áreas Prioritárias para Restauração Florestal visando à Proteção de APPs; (viii) Suscetibilidade à Erosão; (ix) Demanda Hídrica; e (x) Vazão Disponível.

Em seguida, foram definidos graus de importância (peso) para cada variável considerada, a partir da consulta aos especialistas de cada eixo temático, auxiliando assim na definição do grau de importância que cada variável (indicadores) pode ter no modelo. Os especialistas atribuíram notas às relações entre os indicadores, subíndices e índices. Exceção foi dada para o cálculo do Subíndice de Comprometimento da Disponibilidade Hídrica nas AIPMs, o qual foi gerado a partir da divisão do Indicador de Demanda (demanda de consumo) pelo Indicador de Vazão Disponível (disponibilidade hídrica ou 50% da $Q_{7,10}$) para cada AIPM, não sendo necessário atribuir peso para seus indicadores. Para detalhamento da metodologia, consulta o Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro.

Por sua vez, para a definição do mapa das áreas prioritárias para a restauração florestal visando à proteção de mananciais, foi adotada a metodologia que estabeleceu classes que variaram de maior a menor importância, a partir da combinação dos dois índices principais:

- **Índice de Potencialidade Ambiental para Restauração Florestal nas AIPMs**: restauração considera a maior potencialidade para provisão de serviços ecossistêmicos relacionados à disponibilidade de água, maior favorabilidade para potencializar processos naturais de migração, colonização e sucessão ecológica para condução da regeneração natural e áreas mais relevantes para restaurar e manter o fluxo gênico da fauna e da flora, e a conservação da biodiversidade em médio e longo prazos.
- **Índice de Pressão sobre os Mananciais**: considera a maior fragilidade ambiental dos recursos hídricos (degradação das APPs e suscetibilidade à erosão) e do grau de estresse hídrico dos mananciais (relação entre disponibilidade de água e demanda).

Todavia, em 2019, foi realizada a atualização das áreas prioritárias para restauração florestal. Conforme descrito na Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019, essa atualização levou em consideração a revisão do mapeamento do uso do solo e cobertura florestal do Estado do Rio de Janeiro para o ano de 2015, o qual reviu a classe dos afloramentos rochosos, identificados nas Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, na escala de 1:25.000, realizado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) em 2015. Como as feições identificadas pela CPRM poderiam ser sugestivas de afloramento rochoso, que muitas vezes, encontrava-se coberto por vegetação rasteira, foi necessária a edição manual e visual empregando-se imagens do satélite LANDSAT 8 para o ano de 2015.

A partir desse processamento, realizado através do software ARCGIS 10.4, o mapa de uso do solo foi reclassificado, demandando assim nova análise do mapa de áreas prioritárias para restauração. Foi realizada a sobreposição entre os dois mapas, e a partir da retirada da classe afloramento rochoso, foram excluídas ou inseridas, no mapa resultante, as novas áreas para restauração florestal.

6.3.2 Áreas Prioritárias para Restauração Florestal na RH-IX

Segundo o INEA (2018), como resultado, do total de áreas definidas como de interesse para proteção de mananciais, que correspondem a 2.958.547,85

hectares do estado, cerca de 1.930.824,21 hectares (ou 65,26% da área total das AIPMs) correspondem às áreas com algum tipo de prioridade para restauração florestal. Por sua vez, a RH-IX apresentou 959.522 hectares de áreas prioritárias para restauração florestal, o equivalente a 79,71% das AIPMs nessa Região Hidrográfica, que recobrem 89,38% do território da RH-IX. Do total de áreas disponíveis para restauração florestal, 15% foram classificadas como de alta a muito alta prioridade, totalizando 209.069,38 hectares com relevância para recuperação em comparação às demais.

No entanto, após a atualização realizada, conforme informado na Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019, o mapa de uso do solo 2015 apresentou 23.773,05 hectares de área classificado como afloramento rochoso. Assim, a revisão do mapeamento indicou diminuição total das áreas, passando a ter 21.782, 26 hectares de área, uma diferença de 1.990,76 hectares a menos.

Sendo assim, considerando as diferenças apresentadas, consequentemente, houve perda nas áreas prioritárias para restauração florestal (cerca de 15.523,53 hectares no total do Estado). Especificamente com relação à RH-IX, a redução foi de 2.191,58 hectares. O Quadro 6.4 apresenta os resultados das classes de prioridade para restauração florestal na RH-IX, considerando a revisão do mapa de áreas prioritárias para restauração florestal, conforme NT do INEA supracitada.

Quadro 6.4 – Resultados das classes de prioridade para restauração florestal na RH-IX, considerando a revisão do mapa de áreas prioritárias para restauração florestal

Classes de prioridade	Área (ha)
Muito baixa	299.458,51
Baixa	252.980,95
Média	197.211,32
Alta	140.478,31
Muito alta	67.162,14
Total	**957.291,23**

Fonte: Adaptado de Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019.

Por sua vez, no Quadro 6.5 é apresentada a extensão das áreas prioritárias para recomposição florestal em cada município da RH-IX, por grau de prioridade.

Quadro 6.5 – Extensão das áreas prioritárias para recomposição florestal em cada município da RH-IX, por grau de prioridade

Municípios	Muito Baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta	Total Geral
	Área (ha)					
Aperibé	2.925,58	3.634,74	1.390,98	1.721,55	159,52	3.785,00
Cambuci	6.089,65	14.632,50	11.045,71	11.436,81	5.281,33	16.982,00
Campos dos Goytacazes	38.047,10	15.036,57	13.345,09	5.791,96	1.831,17	16.159,00
Carapebus	8.723,78	5.361,74	5.572,15	1.572,33	394,56	5.556,00
Conceição de Macabu	8.886,88	3.354,16	4.252,45	3.520,14	2.945,20	5.382,00
Miracema	621,79	8.060,83	7.331,85	7.567,28	3.500,29	7.488,00
Natividade	1.566,34	9.947,40	8.642,43	9.335,01	7.517,97	10.183,00
Total Geral	**66.861,12**	**60.027,94**	**51.580,65**	**40.945,08**	**21.630,05**	**65.535,00**

Fonte: Fonte: Portal GeoINEA (2020).

Complementarmente, no Quadro 6.6 estão apresentados os nomes das empresas comprometidas para realização de restauração florestal em áreas prioritárias inseridas na RH-IX, bem como a extensão destas áreas e a situação com relação à referida restauração (não implantado, parcialmente implantado e implantado), em atendimento à compensação ambiental prevista nos processos de licenciamento ambiental.

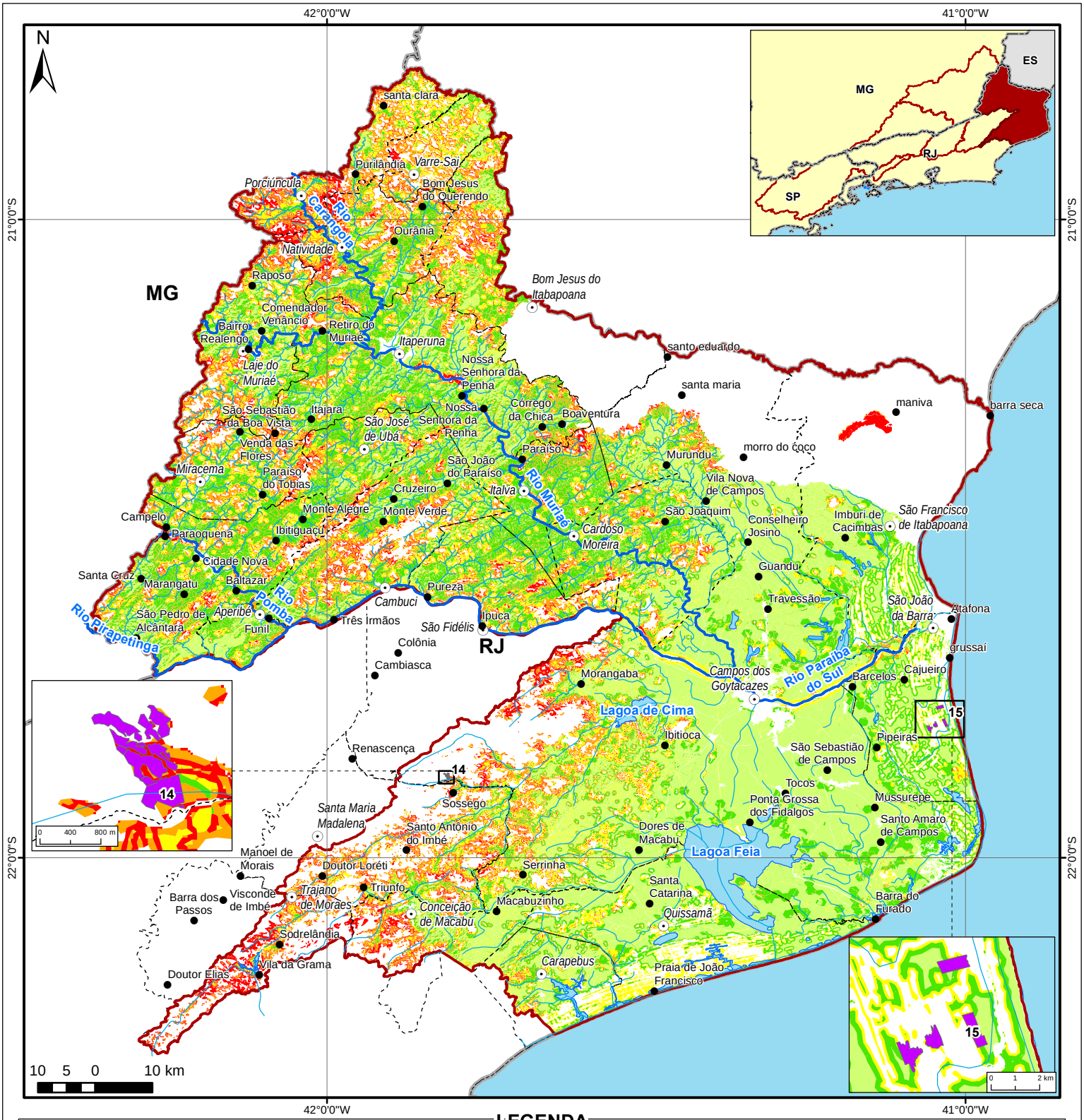
Quadro 6.6 – Empresas comprometidas para realização da restauração florestal na RH-IX, bem como a extensão das áreas a serem restauradas e a situação com relação ao início das atividades

Município	Empresa/Instituição responsável	Não Implantado	Parcialmente Implantado	Implantado	Total Geral
		Área (há)			
Campos dos Goytacazes	Alupar Investimento SA (Alusa Engenharia LTDA)	14,46	-	-	14,46
	Ferroport RPPN Caruara	-	54,93	-	54,93
	Petroleo Brasileiro-Aeroporto do farol de São Tomé	86,53	-	-	86,53
	Vital Engenharia Ambiental S/A	17,07	-	-	17,07
São João da Barra	Ferroport RPPN Caruara	-	-	208,45	208,45
Total		**118,07**	**54,93**	**208,45**	**381,46**

Fonte: Portal GeoINEA (2020).

Sendo assim, o Mapa 6.3 apresenta as áreas prioritárias para a restauração florestal na RH-IX, subdivida em classes, além das áreas cadastradas para restauração descritas no Quadro 6.6.

Por fim, destaca-se que no Programa de Ações (item 10.1) estão contempladas ações da Agenda de Infraestrutura, as quais fomentam ações de intervenção, previstas no Projeto Diagnóstico e Intervenção. No âmbito das ações de planejamento territorial previstas, deverão ser definidas com maior precisão, quais áreas são prioritárias para implantação de medidas de revitalização e, dentre as medidas, quais áreas são prioritárias para restauração florestal na RH-IX.



LEGENDA

- Localidades
- Sede Municipal
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Restauração Florestal Fluminense

- Parcialmente Implantado

Áreas Prioritárias de Restauração Florestal

- Muito baixa
- Baixa
- Média
- Alta
- Muito alta

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 6.3 - Localização das áreas consideradas como prioritárias para a restauração florestal

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:930.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Restauração Florestal: INEA, 2019
- Áreas Prioritárias: INEA, 2019

7 AVALIAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS EXISTENTES

Para o efetivo gerenciamento integrado dos recursos hídricos é necessário compreender a articulação entre os diversos instrumentos e interesses setoriais existentes no Estado do Rio de Janeiro e que devem ser considerados durante a elaboração do Plano de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH-IX). No processo de avaliação sobre quais instrumentos setoriais incidem sobre a gestão dos recursos hídricos, destacam-se os planos, projetos, e políticas públicas que interferem de alguma forma nos corpos hídricos das bacias hidrográficas.

A construção dessa avaliação na RH-IX é realizada com base na observação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI-RJ), Plano Plurianual do Estado, Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), Planos de Manejo das Unidades de Conservação, Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) e Planos Diretores, apresentada a seguir.

7.1 Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH)

O Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) apresenta uma análise dos graus de seguranças hídricas em todo o território nacional, definidos mediante um Índice de Segurança Hídrica (ISH), que considera as quatro dimensões do conceito de segurança hídrica (humana, econômica, ecossistêmica e de resiliência), agregadas para compor um índice global para o Brasil, representativo da diversidade do território nacional (ANA, 2019).

É citado, no PNSH, como uma das recentes crises hídricas do Brasil, a crise hídrica no Sudeste, que afetou as regiões mais populosas e com maiores demandas hídricas do país, tal como a bacia do rio Paraíba do Sul.

Para avaliação do ISH, o Estado do Rio de Janeiro possui três Unidades Territoriais de Análise (UTAs), a saber: (i) Bacia do Médio Paraíba do Sul; (ii) Bacias do Guandu, Baia de Guanabara, Macaé e Lagos São João; e (iii) Bacias do Piabanha e Rio Dois Rios. Os valores totais em risco no Estado do Rio de Janeiro e percentuais nas UTAs, para 2035, são: População Urbana em Risco de 12.485.965 habitantes (90%); Produção Agropecuária em Risco de R$ 254,17

milhões/ano (79%); Produção Industrial em Risco de R$ 65.544,21 milhões/ano (96%). Os valores percentuais significativos ocorrem nos estados que apresentam valor absoluto em risco muito alto, portanto o Estado do Rio de Janeiro possui riscos relativamente altos para as UTAs.

Nos estudos, projetos e obras do PSH é apresentado o novo esquema do Eixo de Transposição Rio Paraíba do Sul - Rio Guandu, o qual possui uma infraestrutura habilitada com estudo complementar e investimentos de curto prazo nos anos de 2019 e 2020 com um total de recursos de R$ 4,8 milhões.

Além disso, no item redução de conflitos de bacias críticas do PNSH é citado o Plano de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul com a previsão de elaboração de estudos e projetos de infraestruturas hidráulicas de controle de inundações, que está em fase de licitação.

7.2 Plano Estadual de Segurança Hídrica do Estado do Rio de Janeiro (PESHI)

No âmbito do Estado do Rio de Janeiro, está sendo elaborado o edital para licitação da elaboração do Plano Estadual de Segurança Hídrica (PESHI), cuja previsão de início é para 2021.

De acordo com a SEAS, o PESHI tem por finalidade ser o principal instrumento de planejamento do Programa Estadual de Segurança Hídrica (PROSEG), que é um programa que busca caminhos de integração de esforços públicos e privados para garantia da sustentabilidade hídrica como impulsionadora do desenvolvimento socioeconômico sustentável no Estado do Rio de Janeiro.

O Conceito de segurança hídrica pode ser entendido como ter água suficiente, em quantidade e qualidade, para atender às necessidades humanas como saúde, subsistência e atividade produtiva, e à conservação dos ecossistemas, acompanhada da capacidade de acesso e aproveitamento da água como recurso, de resolver conflitos e de gerir riscos associados à água, incluindo inundações, secas e acidentes ambientais.

O PESHI tem por objetivo ser um instrumento de planejamento estratégicos e de gestão que permita identificar as principais intervenções, medidas e ações de

relevância regional, para garantir a oferta de água para os usos múltiplos e a qualidade ambiental, além de reduzir os riscos associados aos eventos extremos de secas e inundações, aumentando a Segurança Hídrica do estado do Rio de Janeiro.

Com base nesse conceito adotado, o PESHI deverá ser estruturado com ações bas-eadas em 3 pilares, nomeadamente: Oferta Hídrica, Qualidade Ambiental e Riscos associados à água, como representado na Figura 7.1.

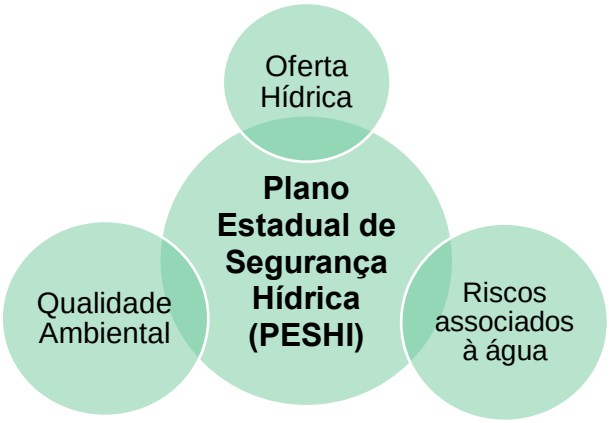


Figura 7.1 – Pilares de estruturação do PESHI

Por fim, a finalidade de cada pilar consiste em:

- Oferta Hídrica: ações com foco no aumento da disponibilidade hídrica e na gestão da demanda hídrica dos diversos usuários;
- Qualidade Ambiental: ações com foco na conservação, recuperação e proteção de áreas sensíveis para a garantia da Segurança Hídrica, tais como, áreas de preservação ambiental; áreas no entorno de mananciais utilizados para abastecimento e áreas antropizadas sem planejamento; além de ações para garantia e melhoria da qualidade da água incluindo o controle do uso do solo e soluções baseadas na natureza (SbN);
- Riscos associados à água: ações com foco na gestão de risco de secas e inundações, acidentes ambientais e proteção de infraestruturas hidráulicas como: barramentos, diques, Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), Estações de Tratamento de Água (ETAs), dentre outros.

7.3 Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

No âmbito da União, foi desenvolvido o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), o qual é um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Nº 9.433/97), cuja elaboração se deu de 2003 a 2005, coordenada pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente (SRHU/MMA), com o apoio da ANA.

O Plano foi aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos por meio da Resolução CRNH nº 58/2006, sendo que, na época, o Brasil se tornou o primeiro país das américas a cumprir o compromisso internacional de "elaborar planos de gestão integrada dos recursos hídricos e aproveitamento eficiente da água até 2005", assumido em conjunto com demais países integrantes do Sistema Nações Unidas durante a Cúpula de Joanesburgo (Rio +10), em 2002 (ANA, 2019).

O objetivo geral do Plano é "*estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta de água, em quantidade e qualidade, gerenciando as demandas e considerando ser a água um elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social*". Por sua vez, os objetivos específicos são assegurar: (i) a melhoria das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, em qualidade e quantidade; (ii) a redução dos conflitos reais e potenciais de uso da água, bem como dos eventos hidrológicos críticos e (iii) a percepção da conservação da água como valor socioambiental relevante".

O PNRH encontra-se no final de sua vigência e, através da parceria entre a ANA e o MDR, está sendo elaborado o PNRH 2022-2040.

7.4 Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (PERHI-RJ)

Segundo o INEA (2020), o primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro foi concluído e aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (CERHI-RJ) em fevereiro de 2014, com previsão de atualização em 2021. Tendo como alicerce sete temas estratégicos para a gestão das águas no Estado e com horizonte de planejamento até 2030, este documento orienta não apenas o INEA, mas todo o Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos (SEGRHI) na busca pela sustentabilidade deste recurso e garantia dos seus usos múltiplos.

O PERHI-RJ tem como objetivo orientar e subsidiar as ações necessárias para garantir água em quantidade e qualidade adequadas para as demandas atuais e futuras da sociedade e dos ecossistemas do Estado do Rio de Janeiro. Dessa forma, alguns temas norteadores foram considerados na elaboração do Plano, como: (i) elaboração de estudos hidrológicos e de vazões extremas; (ii) Avaliação da rede quali-quantitativa para a gestão das águas no Estado do Rio de Janeiro; (iii) Áreas vulneráveis a eventos críticos; (iv) Avaliação das fontes alternativas para abastecimento do Estado do Rio de Janeiro; (v) Impactos sinérgicos dos aproveitamentos hidrelétricos localizados no Estado do Rio de Janeiro; (vii) Avaliação do potencial hidrogeológico dos aquíferos localizados no Estado do Rio de Janeiro; e (viii) Avaliação da intrusão salina.

Os estudos que compõem o PERHI-RJ foram desenvolvidos em duas vertentes principais e sequenciais: diagnóstico e definição das ações a serem realizadas até 2030. As ações visam reverter as tendências à degradação dos recursos hídricos e solucionar problemas que afetam a disponibilidade e qualidade das águas do Estado, inclusive aqueles relativos à capacidade institucional de gestão dos recursos hídricos. Os programas são apresentados em uma estrutura temática que reflete os níveis de responsabilidade político-institucional na execução dos programas previstos, como descrito a seguir:

- Ações sob Coordenação Direta do Sistema de Gestão das Águas, distribuídas em doze eixos temáticos;

- Ações de Responsabilidade Compartilhada com outros setores, distribuídas em seis eixos temáticos.

O Quadro 7.1 apresenta estas ações dispostas por eixos temáticos e seus respectivos programas, de acordo com o PERHI-RJ.

Quadro 7.1 – Descrição resumida das Ações por Eixos Temáticos e Programas

Eixos Temáticos	Programas
1.1 - Gestão Organizacional do SEGRHI	1.1.1 Aperfeiçoamento organizacional do órgão gestor e demais entidades do SEGRHI
1.2 - Gestão da Segurança Hídrica	1.2.1 Construção de um pacto de gestão para a segurança hídrica no sistema Paraíba do Sul → Guandu
	1.2.2 Implantação da barragem do Guapiaçu
1.3 - Conhecimento Técnico para a Gestão	1.3.1 Criação de rede de informações sobre recursos hídricos
	1.3.2 Desenvolvimento do sistema de informações de recursos hídricos
1.4 - Comunicação e Disponibilização da	1.4.1 Comunicação na gestão dos recursos hídricos
1.5 - Enquadramento em Classes de Uso	1.5.1 Enquadramento de mananciais prioritários no estado do Rio de Janeiro
1.6 - Aperfeiçoamento e Implementação dos Planos de Recursos Hídricos	1.6.1 Elaboração e atualização dos planos de recursos hídricos
	1.6.2 Acompanhamento da Implementação dos planos de recursos hídricos
1.7 - Regularização do Uso da Água	1.7.1 Fortalecimento da regularização dos usos da água (cadastro, outorga e fiscalização)
	1.7.2 Aperfeiçoamento do sistema de cobrança pelo uso da água
1.8 - Estudos Hidrológicos e de Vazões Extremas	1.8.1 Consolidação da base de dados fluviométrica e pluviométrica existente
	1.8.2 Estudos de regionalização de vazões
	1.8.3 Elaboração de estudos de chuvas intensas
	1.8.4 Diretrizes para elaboração de estudos hidrológicos
	1.8.5 Estudos de processos hidrológicos em bacia experimental
1.9 - Monitoramento de Qualidade e Quantidade da Água	1.9.1 Ampliação da rede de monitoramento quali-quantitativo
	1.9.2 Guia de orientações técnicas para o monitoramento quali-quantitativo
	1.9.3 Estudo para Identificação de áreas prioritárias para o monitoramento quali-quantitativo

Eixos Temáticos	Programas
	1.9.4 Integração das redes de monitoramento de dados de quantidade
1.10 - Águas Subterrâneas	1.10.1 Ampliar o conhecimento sobre as águas subterrâneas do estado do Rio de Janeiro
1.11 - Intrusão Salina em Estuários	1.11.1 Estudo de intrusão salina na foz dos principais estuários do estado
1.12 - Vulnerabilidade a Eventos Críticos	1.12.1 Estudos e projetos para redução da vulnerabilidade a estiagens e secas
	1.12.2 Estudos para a prevenção e controle de acidentes com risco de contaminação aos recursos hídricos
	1.12.3 Ações estruturais para mitigação de cheias no Norte e Noroeste fluminense
2.1 - Saneamento Básico	2.1.1 Melhorias dos Sistemas de Abastecimento de Água
	2.1.2 Estudo para definição de medidas de controle de perdas físicas nos sistemas de abastecimento público
	2.1.3 Melhorias dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto
	2.1.4 Definição de modelo de gestão municipal do saneamento
	2.1.5 Apoio aos Municípios para remediação de lixões desativados
2.2 - Vulnerabilidade a Eventos Críticos	2.2.1 Estudos e projetos para redução da vulnerabilidade a inundações e a deslizamentos
2.3 - Aproveitamentos Hidrelétricos	2.3.1 Avaliação ambiental integrada (AAI) em bacias hidrográficas com aproveitamentos hidrelétricos
	2.3.2 Análise estratégica da geração de energia elétrica no contexto da disponibilidade hídrica
2.4 - Recuperação e Proteção de Nascentes, Rios e Lagoas	2.4.1 Estudos e projetos em áreas prioritárias à proteção de mananciais
	2.4.2 Estudos e projetos para revitalização de rios e lagoas
2.5 - Sustentabilidade do Uso dos Recursos Hídricos em Áreas Rurais	2.5.1 Elaboração de projetos para recuperação de áreas degradadas e saneamento rural em microbacias
	2.5.2 Incentivo à conservação e uso sustentável dos recursos naturais em áreas rurais
2.6 - Recuperação, Operação e Manutenção de Infraestrutura Hídrica	2.6.1 Operação e manutenção dos canais de Campos
	2.6.2 Recuperação, operação e manutenção do reservatório de Juturnaíba

Fonte: INEA (2014).

7.5 Plano Plurianual do Estado do Rio de Janeiro

Segundo a Constituição Federal, especificamente em seu art. 165, o Plano Plurianual (PPA) é um instrumento de planejamento de médio prazo cujo objetivo é organizar e viabilizar as ações públicas que podem ser aplicadas para as três esferas de governo: União, Estado e Municípios. (BRASIL, 1988).

No Estado do Rio de Janeiro, o Plano Plurianual 2020-2023 foi instituído pela Lei n° 8.730/2020, sendo composto por programas que contêm diferentes finalidades, ações e produtos. O PPA 2020-2023 está dividido em 2 volumes a saber: volume I, que contempla o Anexo I – Programação do Poder Executivo, volume II, que contempla o Anexo II – Programação Setorial do Poder Legislativo; Anexo III – Programação Setorial do Poder Legislativo; Anexo IV – Programação Setorial dos Órgãos Autônomos; Anexo V – Indicadores da Programação do Poder Executivo; Anexo VI – Demonstrativo da Programação a Cargo dos Fundos; Anexo VII – Demonstrativo Consolidado da Programação; e Anexo VIII – Anexo de Metas e Prioridades para 2020).

Dentre os programas apresentados no PPA 2020-2023, destaca-se o Programa 0439 – Gestão Integrada de Recursos Hídricos cujo objetivo é aumentar a segurança hídrica propiciando a melhoria da disponibilidade de água de forma quantitativa, qualitativa e ambientalmente adequada, capaz de promover o fortalecimento do Sistema Estadual de Gestão dos Recursos Hídricos e garantir o abastecimento humano. O Quadro 7.2 apresenta os objetivos voltados à água potável e saneamento e suas respectivas ações e finalidades, conforme descrito no PPA 2020-2023.

Quadro 7.2 – Descrição resumida das Ações por Eixos Temáticos e Programas

Objetivo	Ação	Finalidade
Água potável e saneamento	4461 - Controle de Recursos Hídricos	Promover a harmonização entre os múltiplos e competitivos usos da água e a limitada e aleatória disponibilidade temporal e espacial da mesma
	4593 - Gestão e Ampliação do Conhecimento de Águas Subterrâneas	Ampliar o conhecimento, realizar a gestão de informações e uso das águas subterrâneas do ERJ.

Objetivo	Ação	Finalidade
	5457 - Fortalecimento da Gestão Participativa e Instrumentos de Gestão das Águas	Promover a harmonização entre os múltiplos e competitivos usos da água, e a limitada e aleatória disponibilidade, temporal e espacial, da mesma.
	5639 - Gerenciamento de Recursos Hídricos	Ampliar a segurança hídrica no ERJ, promovendo a preservação e recuperação dos corpos hídricos e minimizando o processo de degradação ambiental, através da efetiva Gestão dos Recursos Hídricos e do aprimoramento da infraestrutura hídrica.

Fonte: SUBPOG (2019).

7.6 Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro

Através do "*Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro*", o INEA e a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) apresenta ao público o conjunto de dados, análises e resultados produzidos no âmbito do Programa Pacto pelas Águas, projeto que tem por objetivo proteger e recuperar mananciais, com vistas a garantir o acesso à água de forma segura e sustentável, através de medidas preventivas, controladoras e mitigadoras das ameaças atuais e potenciais para a perpetuação da disponibilidade deste precioso recurso natural, que, em última análise, representa garantia da sobrevivência da espécie humana.

Este Atlas apresenta os estudos para as todas as regiões hidrográficas do Estado e está estruturado em seis capítulos, a saber: (i) O que é o Atlas dos Mananciais?; (ii) Bases conceituais e legais para a proteção e recuperação de mananciais; (iii) Áreas de interesse para proteção e recuperação de mananciais (iv); Áreas prioritárias para restauração florestal visando à proteção e recuperação de mananciais; (v) Caracterização das áreas de interesse para proteção e recuperação de mananciais por região hidrográfica; e (vi) Unidades de conservação e proteção de mananciais.

7.7 Programa Pacto Pelas Águas

Instituído pela Resolução INEA n° 158/2008, o Programa Pacto pelas Águas objetiva proteger e recuperar os mananciais de abastecimento público visando o aumento da segurança hídrica em médio e longo prazo no estado. Conforme informado no Atlas dos Mananciais de abastecimento do Rio de Janeiro (2018), entre 2014 e 2015, o Estado do Rio de Janeiro viveu a pior crise hídrica de sua história, chegando a níveis de reservação de água inferiores a 10% no conjunto de reservatórios da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, principal manancial de abastecimento das cidades, indústrias e irrigantes em território fluminense, incluindo a Região Metropolitana. Nesse contexto, em 22 de outubro de 2015, o Governo do Estado do Rio de Janeiro lançou a primeira versão do Programa Pacto pelas Águas.

O Pacto pelas Águas foi concebido como um programa de integração e otimização de diversas iniciativas e projetos da SEA, INEA e parceiros em torno da conservação e restauração florestal de áreas prioritárias, tais como nascentes, margens de rio, áreas de recarga de mananciais e áreas úmidas, de mananciais estratégicos para o abastecimento público no estado. Dessa forma, os objetivos do programa, segundo a Resolução INEA n° 158/2008, são:

- Proteger e recuperar mananciais estratégicos de abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, de modo a garantir bem-estar humano, a segurança hídrica e a saúde dos ecossistemas associados à água a médio e longo prazo; e
- Promover e apoiar iniciativas de conservação florestal, restauração florestal, conversão produtiva e conservação da água e do solo; pagamento por serviços ambientais e subsídios ao planejamento e ordenamento territorial em áreas de mananciais de abastecimento público.

Este programa ainda contempla ações e mecanismos apoiadas para conservação florestal, restauração florestal, conservação produtiva e apoio a negócios rurais sustentáveis e conservação de solo e água. Neste contexto, iniciativas promovidas por órgãos públicos, organizações do terceiro setor

(ONGs, entidades filantrópicas etc.) e empresas privadas voltadas para a proteção e a recuperação de mananciais podem se unir ao programa. A adesão é voluntária e deve ser formalizada junto ao INEA. Destaca-se também a atuação da ANA e projetos e programas de Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos dos Comitês de Bacia Hidrográficas.

Com relação à RH-IX, o programa Pacto Pelas Águas apresenta os mapas de áreas de interesse para proteção e recuperação de mananciais (AIPM) descritas no item 5 e áreas prioritárias para restauração florestal visando à proteção e recuperação de mananciais (APRF) no Estado do Rio de Janeiro para a RH-IX (item 6.3). Complementarmente, também é apresentada a caracterização dos pontos de captação de abastecimento de água da RH-IX. Neste sentido, as ações e os esforços do PBH da RH-IX têm priorização para as AIPMs e APRFs apresentadas neste programa.

7.8 Zoneamento Ecológico Econômico

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) é um instrumento estratégico de planejamento regional e de gestão territorial, que estabelece indicadores sobre limites e potencialidades de uso dos recursos naturais através de estudos tanto geobiofísicos, quanto socioeconômicos. O ZEE/RJ foi previsto pela Política Nacional de Meio Ambiente (lei nº 6.938/1981), estabelecido em Lei Estadual nº 5.067/2007 (INEA, 2020).

O Estado do Rio de Janeiro optou por orientar a elaboração do ZEE/RJ por Regiões Hidrográficas (Resolução CERHI nº 107/2013), seguindo a política ambiental adotada pela antiga Secretaria de Estado e Ambiente (SEA), hoje Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS), e pelo INEA nos últimos anos. Sendo assim, foram definidas áreas com as mesmas restrições e potencialidades. A partir destas áreas, o ZEE/RJ serve como instrumento para identificar áreas prioritárias para preservação e conservação ecológica e para o desenvolvimento socioeconômico (INEA, 2020).

O Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Rio de Janeiro é composto por dezesseis relatórios técnicos:

1. R1 – Plano de Trabalho Estrutural;
2. R2 – Plano Geral de Comunicação;
3. R3 – Síntese: Tendências de ocupação e uso territorial no Estado do RJ;
4. R4 – Legenda Funcional;
5. R5 – Síntese: Ajustes e complementações ao ZEE/RJ;
6. R6 – Plano de Trabalho detalhado;
7. R7 – Caracterização: Base física e ecossistemas do Estado do RJ;
8. R8 – Caracterização e cenarização: Sistemas socioeconômicos regionalizados;
9. R9 – Proposta preliminar de zoneamento e diretrizes para o Estado do RJ;
10. R10 – Benchmarketing internacional de modelos de gestão territorial;
11. R11 – Síntese: diagnóstico e prognóstico do ZEE/RJ;
12. R12 – Modelo de gestão territorial e monitoramento do ZEE/RJ;
13. R13 – Diretrizes para políticas de desenvolvimento regional do Estado do RJ;
14. R14 – Mapa de zoneamento/diretrizes gerais e específicas do ZEE/RJ;
15. R15 – Síntese: diretrizes para o zoneamento e desenvolvimento do ERJ;
16. R16 – Síntese: Relatório Final.

No site do ZEE/RJ (2020) estão disponíveis os mapas das regiões hidrográficas com seus respectivos zoneamentos, os quais estão classificados por níveis, conforme apresentado no Quadro 7.3.

Quadro 7.3 – Sistema de classificação das ZEE

Nível I - Categoria	Nível II -Classe	Nível III - Zona
Áreas de Produção	Consolidação	Consolidação de usos não agropecuários
		Consolidação de usos agropecuários
	Expansão	Expansão com usos diversos
Áreas de Suporte Ambiental	Recuperação	Recuperação de áreas de preservação permanente com usos diversos
		Recuperação/Manejo de ambientes de alta fragilidade natural

Nível I - Categoria	Nível II -Classe	Nível III - Zona
	Conservação	Conservação de ambientes de alta fragilidade natural
		Conservação de ambientes de importância em biodiverside
		Conservação de ambientes de manutenção das águas subterrâneas e superficiais
		Corredores ecológicos
Áreas de Uso Restrito e Controlado	Preservação	Áreas de preservação permanente conservadas
		Unidades de conservação de proteção integral
	Ocupação Controlada	Terras indígenas e territórios quilombolas
		Áreas militares

Fonte: ZEE/RJ (2020).

No mapa do ZEE/RJ da RH-IX verifica-se que a região apresenta classificação diversificada. A porção norte da bacia apresenta maior presença de “áreas de produção” (nível I). Na porção sul verifica-se maior presença de “áreas de suporte ambiental” (nível I) como de “conservação” e “áreas de uso restrito e controlado” (nível I) como de “preservação”, localizadas no município de São João da Barra, Quissamã e Conceição de Macabu.

Destaca-se que alguns municípios da RH-IX solicitaram contribuições, a saber: (i) Campos dos Goytacazes (Ofício SEA/SUBCLIM/SUPLAM 034/2015); (ii) São Fidélis (Ofício SEMDA 0198/2015); e (iii) Miracema (Ofício SEMMAM 060/2015). Como fundamento, os apontamentos foram referentes à revisão da classificação adotada no zoneamento, visando o ordenamento territorial para não prejudicar as atividades econômicas de cada região.

Dentre as contribuições, conforme Ofício SEA/SUBCLIM/SUPLAM 034/2015 de Campo dos Goytacazes, o ZEE não levou em consideração vários estudos específicos do território como o trabalho do Central Nacional de Pesquisa de Solos (da EMBRAPA/MAPA) – estudo de aptidão de solos. Foi salientado a baixada fluminense como canavieira e com aptidão para uso agrícola. Além disso, na classificação de “área de suporte ambiental”, é desconsiderada as áreas de produção de agricultura familiar, por exemplo, impactando o manejo de

irrigação e drenagem das águas, além de se manter a vazão e qualidade das águas em níveis adequados à população fluminense na sua foz.

Nas contribuições do município de Miracema/RJ, também foi mencionada a revisão da classificação adotada no zoneamento da região, uma vez que a região foi classificada como zona de recuperação de ambientes de alta fragilidade natural. Esta classificação no entendimento da Secretaria de Meio Ambiente do município deveria ser de zona de consolidação de usos agropecuários.

De igual entendimento, o município de São Fidélis solicitou verificação na classificação adotada, na qual fica restrita demais ao crescimento e produção, tendo ressalvas as particularidades municipais como as áreas urbanas e as áreas de conservação e recuperação ambiental.

7.9 Planos de Manejos

A Lei nº 9.985/2000, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, define o Plano de Manejo como um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais (ICMBio, 2020).

O Plano de Manejo visa levar a Unidade de Conservação a cumprir com os objetivos estabelecidos na sua criação; definir objetivos específicos de manejo, orientando a gestão da Unidade de Conservação; promover o manejo da Unidade de Conservação, orientado pelo conhecimento disponível e/ou gerado. Dessa forma, assim como os Planos de Recursos Hídricos, os Planos de Manejo se caracterizam como instrumentos reguladores do uso dos territórios e dos recursos naturais, por vezes tratando dos recursos hídricos nas suas proposições, o que torna necessária a observância desses para a elaboração de um Plano de Recursos Hídricos que tenha incidência sobre os territórios das UCs e de suas respectivas zonas de amortecimento. O Quadro 7.4 apresenta as Unidades de Conservação da RH-IX, seus respectivos instrumentos legais de criação e existência ou não de Planos de Manejo.

Quadro 7.4 – UCs presentes na RH-IX, os instrumentos legais de criação e existência ou não dos Planos de Manejo

Nome	Tipo	Instrumento Legal de Criação	Plano de Manejo
RPPN da Cabeceira do Cafôfo	US	Portaria nº 25 de 11/12/2007	Não
MONA da Floresta de Itaperu	PI	Decreto nº 5671 de 04/04/2017	Não
APA da Serra da Bolívia	US	Decreto nº 524 de 02/08/2013	Não
REVIS do Sagui da Serra Escuro	PI	Decreto nº 3361 de 10/02/2014	Não
RPPN Bugios da Boa Esperança I	US	INEA/RJ/PRES nº 841 DE 10 DE ABRIL DE 2019	Não
RPPN Refúgio do Bugio	US	Portaria nº 333 de 08/05/2012	Não
RPPN Douglas Vieira Soares	US	Portaria nº 158 de 08/09/2010	Não
RPPN Reserva Córrego Vermelho	US	Portaria nº 23 de 11/12/2007	Não
RPPN Águas Claras II	US	Portaria nº 115 de 21/05/2010	Não
PES da Lagoa do Açu	PI	Decreto nº 43522 de 21/03/2012	Não
PNM da Pedra Preta	PI	Decreto nº 5.852 DE 27/03/2018	Não
REVIS do Chauá	PI	Decreto nº 1100 de 05/07/2013	Não
PES do Desengano	PI	Decreto nº 250 de 13/04/1970	Não
RPPN Águas Claras I	US	Portaria nº 152 de 03/09/2010	Não
PARNA Restinga de Jurubatiba	PI	Decreto nº 29/04/07 de 29/04/1998	Sim
APA Waldeir Gonçalves - Serra do Itaóca	US	Lei ordinária nº 8424 de 22/11/2013	Não
RPPN Fazenda Caruara	US	Portaria nº 306 de 15/02/2012	Não
RPPN Frilson Matheus Vieira	US	Portaria nº 159 de 08/09/2010	Não
RPPN Valério Cardoso Furtado	US	Portaria nº 575 de 16/01/2015	Não
REVIS Monte Alegre (Alírio Braz)	PI	Decreto nº 5740/2017 de 05/08/2017	Sim
RPPN Reserva Florestal Engenheiro João Furtado de Mendonça	US	Portaria nº 9 de 06/02/2008	Não
RPPN Santa Dulce de Cima	US	Portaria nº 26 de 11/12/2007	Sim
APA Raposo	US	Decreto nº 3362 de 10/02/2014	Não

Nome	Tipo	Instrumento Legal de Criação	Plano de Manejo
RPPN Boa Vista e Pharol	US	Portaria nº 54 de 08/07/2009	Não
MONA da Serra da Bolívia	PI	Decreto nº 468 de 29/03/2012	Não
FLOEST José Zago	US	Decreto nº 45543 de 14/01/2016	Não
PNM da Restinga de Carapebus	PI	Decreto nº 2.229/2017 de 15/01/2018	Não
APA da Carapeba Boa	US	Decreto nº 2.227/2017 de 15/01/2018	Não
MONA São Simão	PI	Decreto nº 2.228/2017 de 15/01/2018	Não
REVIS da Ventania	PI	Decreto nº 261 de 15/12/2010	Não
APA da Perdição	US	Decreto nº 1.360 de 07/06/2013	Não
REVIS Luiz Carlos Boechat de Bragança	PI	Decreto nº 510 de 26/03/2013	Não
REVIS das Orquídeas	PI	Decreto nº 1.114 DE 26/05/2014	Não
MONA Ribeirão do Campo	PI	Decreto nº 1.115 DE 26/05/2014	Não
APA do Procura	US	Lei nº 494 de 2002	Não
APA Lagamar	US	Decreto nº 455/2013. Decreto nº 97/2017	Não
APA da Lagoa de Cima	US	Lei ordinária nº 5.394 de 30/12/1992	Não
PNM das Piabas	PI	Lei nº 633 de 06/04/2004	Não
ESEC do Monte Cristo	PI	Lei nº 493 de 2002	Não
ARIE do São Henry	US	Lei nº 942 DE 27/07/2009	Não
PNM Dr. Milne Ribeiro	PI	Lei nº 159 de 1992	Não
APA Lagoa Ribeira	US	Lei Complentar n° 002 de 13/11/2006	Não
PNM Terraços Marinhos	PI	Lei Complentar n° 002 de 13/11/2006	Não
MONA da Pedra Redonda	PI	Lei nº 309 de 15/05/2012	Não
PNM Viçosa	PI	Decreto nº 243 de 01/03/2011	Não
REVIS do Ingá	PI	Lei nº 302 de 20/03/2012	Não
PEM de São José de Ubá	PI	Lei nº 2049 de 24/03/2010	Não
MONA da Serra das Frecheiras	PI	Decreto nº 119 de 30/09/2013	Não
PNM da Mata Atlântica	PI	Lei nº 3.355 DE 25/03/2010	Não
PNM Dr. Walquer Oliveira de Souza	PI	Lei nº 1.214 de 30/06/2008	Não
PE São Luiz Gonzaga de Natividade	PI	Decreto nº 283 de 26/03/2011	Não
MONA da Água Santa	PI	Decreto nº 37 de 03/06/2013	Não

Nome	Tipo	Instrumento Legal de Criação	Plano de Manejo
APA do Triunfo	US	Decreto nº. 19 DE 28/03/2015	Não
MONA da Serra da Ventania e da Bandeira	PI	Decreto nº 020 DE 2015	Não
REVIS Bela Vista Paraíso	PI	Decreto nº 38 de 03/06/2013	Não
APA Municipal Preguica de Coleira	US	Lei nº 606 de 13/07/2012	Não
PNM Morro da Moringa	PI	Decreto nº 1.082 de 05/12/2008	Não
APA de Miracema	US	Decreto nº 0261/2010	Não

Fonte: INEA (2020), MMA (2020) e ICMBio (2020).

Verifica-se que das 58 UCs presentes na RH-IX, apenas três possuem Planos de Manejo. Sendo elas: PARNA Restinga de Jurubatiba, REVIS Monte Alegre (Alírio Braz) e RPPN Santa Dulce de Cima.

7.10 Planos Municipais de Saneamento

Como forma de avançar no serviço sanitário adequado, foi criada a Lei n° 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico no país através do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Este Plano foi elaborado pelo Governo Federal em amplo processo participativo do Conselho Nacional da Saúde (CNS), Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e Conselho das Cidades (CONCIDADES).

O PLANSAB é um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas, com horizonte de execução de 20 anos (período de 2014 a 2033). Além disso, traz também os princípios fundamentais orientadores de sua elaboração e a cenarização para a política de saneamento federal, estabelecendo medidas de curto, médio e longo prazo, incluindo estimativas de investimentos para a realização dessas medidas (MDR, 2020).

Neste contexto, o PLANSAB auxilia na integração da gestão de recursos hídricos em virtude do seu conjunto de infraestrutura e serviços. Dentre as diretrizes

estabelecidas pela referida lei para se alcançar o acesso universal do saneamento básico, destaca-se como ferramenta o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Os PMSB baseiam-se nas diretrizes da Lei n° 11.445/2007 e sua obrigatoriedade da existência, determinada pelo Decreto n° 7.217/2010, alterado pelo Decreto n° 8.211/2014. O Quadro 7.5 apresenta os municípios inseridos na RH-IX e a informação sobre a existência de seus PMSB. Tais informações foram levantadas pelo antigo Ministério da Cidade, atual Ministério do Desenvolvimento Regional (2017) e constam no Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico no Brasil.

Quadro 7.5 - Municípios da RH-IX que possuem Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)

Municípios	PMSB
Aperibé	Sim
Bom Jesus do Itabapoana	Não
Cambuci	Sim
Campos dos Goytacazes	Sim
Carapebus	Sim
Cardoso Moreira	Sim
Conceição de Macabu	Sim
Italva	Não
Itaperuna	Sim
Laje do Muriaé	Não
Miracema	Não
Natividade	Não
Porciúncula	Não
Quissamã	Sim
Santa Maria Madalena	Não
Santo Antônio de Pádua	Sim
São Fidélis	Sim
São Francisco de Itabapoana	Não
São João da Barra	Sim
São José de Ubá	Não
Trajano de Moraes	Sim
Varre-Sai	Sim

Fonte: MDR (2017).

Conforme é possível observar, dos 22 (vinte e dois) municípios inseridos na RH-IX, 8 (oito) municípios não possuem PMSB. Destaca-se que os Planos têm significativa importância para a região hidrográfica uma vez que visam garantir à promoção da segurança hídrica, prevenção de doenças, redução das desigualdades sociais, preservação do meio ambiente, desenvolvimento econômico do município, ocupação adequada do solo, e a prevenção de acidentes ambientais e eventos como enchentes, falta de água e poluição (TRATA BRASIL, 2018).

7.11 Plano Diretor

O Plano Diretor é um instrumento da política urbana regulamentado pela Lei n° 10.257/2001, a qual regulamenta os artigos nº 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Conforme disposto na referida lei, o objetivo do Plano Diretor é ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana.

Dentre o disposto no planejamento municipal, destacam-se: (i) os planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; (ii) planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões; (iii) planejamento municipal, em especial: plano diretor, disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo, zoneamento ambiental, plano plurianual, diretrizes orçamentárias e orçamento anual, gestão orçamentária participativa, planos, programas e projetos setoriais e os planos de desenvolvimento econômico e social.

Neste contexto, o planejamento das cidades através dos Planos Diretores auxilia no desenvolvimento sustentável e na recuperação ambiental através das normativas e diretrizes nele estabelecidas. O Quadro 7.6 apresenta os municípios inseridos na RH-IX e a informação sobre a existência de Planos Diretores Municipais. Destaca-se que a pesquisa foi realizada através dos sites das prefeituras municipais.

Quadro 7.6 – Situação dos municípios da RH-IX com relação à existência de Planos Diretores Municipais

Municípios	Plano Diretor
Aperibé	Não
Bom Jesus do Itabapoana	Sim
Cambuci	Não
Campos dos Goytacazes	Sim
Carapebus	Não
Cardoso Moreira	Não
Conceição de Macabu	Não
Italva	Não
Itaperuna	Sim
Laje do Muriaé	Não
Miracema	Não
Natividade	Não
Porciúncula	Não
Quissamã	Sim
Santa Maria Madalena	Não
Santo Antônio de Pádua	Sim
São Fidélis	Sim
São Francisco de Itabapoana	Sim
São João da Barra	Sim
São José de Ubá	Sim
Trajano de Moraes	Não
Varre-Sai	Não

Conforme apresentado, dos 22 (vinte e dois) municípios inseridos na RH-IX, treze não possuem Plano Diretor. Cabe destacar que o Estatuto das Cidades prevê obrigatoriedade apenas para municípios com mais de 20.000 habitantes.

8 ANÁLISE DE ESTUDOS/PROJETOS REALIZADOS NA RH-IX

Este item apresenta a análise dos principais estudos e/ou projetos desenvolvidos na RH-IX, visando compreender as ações já existentes para subsidiar a elaboração do Programa de Ações do PRH da RH-IX. Tendo em vista que esta região hidrográfica está situada à jusante do rio Paraíba do Sul, também foi realizada a análise do Estudo dos Impactos de Novas Transposições de Vazões na Bacia do Rio Paraíba do Sul.

8.1 Sala de Monitoramento

De acordo com CBH-BPSI (2020), em 2011 foi criado um Grupo Técnico para definir o manejo das águas da baixada campista. Ao longo do tempo viu-se que havia a necessidade de informações estruturadas sobre a Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, mas não só da baixada. Assim, desenvolveu-se o anseio do Comitê a realizar o projeto Sala de Monitoramento, que, a princípio, seria um espaço virtual para divulgação das informações coletadas pelo Comitê para toda a sociedade

A Sala de Monitoramento vem sendo estruturada pelo Comitê desde 2016, com os recursos da cobrança pelo uso da água. No entanto, sua implementação se deu no ano de 2017, onde a sala começou atuar na propagação de dados sobre a bacia hidrográfica, permitindo uma visão geral da situação atual e futura da RH-IX.

A Sala de Monitoramento recebeu equipamentos que são utilizados no levantamento de dados, impressão de informações, mapas, registros e definição de pontos de coleta e estudos. É prevista a ampliação do projeto, inclusive, com ações de gestão, considerando a importância e a grande repercussão deste trabalho para subsidiar as decisões do Comitê. Além desta estrutura, a Sala de Monitoramento vem construindo um banco de dados históricos hidrológicos, além dos coletados e atualizados diariamente, através do apoio de uma rede de pessoas e profissionais que coletam os dados manualmente e os informam à central para a disponibilização online e arquivamento no Comitê.

Portanto, é correto afirmar que a Sala de Monitoramento ou Situação é um espaço de informação referentes aos eventos hídricos da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. São atividades de acompanhamento, análise, avaliação, planejamento e alerta para diminuir os impactos causados por esses eventos, disponibilizando aos três segmentos da RH-IX (Poder Público, Usuários e Sociedade Civil) os dados e informações relevantes locais e regionais de nossa bacia. O CBH-BPSI criou essa importante ferramenta de monitoramento e análise de dados gerados na bacia para fins de subsidiar ações de gestão dos seus recursos hídricos.

Na Sala de Monitoramento sempre deverá haver uma equipe técnica, para caracterizar as situações de acordo com os dados hidrológicos dos principais recursos hídricos da região em observação. As informações geradas na Sala de Monitoramento são apresentadas em diversos formatos para facilitação da leitura e do entendimento: tabelas, gráficos, mapas, documentos técnicos e relatórios estratégicos para auxiliar o processo de tomada de decisão.

Como objetivos da Sala de Monitoramento, destacam-se:

- Fomentar, coletar, organizar e disponibilizar dados da região hidrográfica IX - Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana para o suporte na tomada de decisão acerca das ações de relevância ao desenvolvimento ambiental da bacia;
- Fomentar a coleta de dados junto aos municípios, apoiando a digitalização da coleta e a transmissão de informações desde a sua base municipal;
- Auxiliar os municípios na tomada de decisão local, visto a unidade dos territórios pelas bacias e sub-bacias hidrográficas;
- Disponibilizar o banco de dados da bacia como apoio às ações de pesquisa e extensão, proporcionando incremento de acervo de material técnico e acadêmico da região;
- Buscar a solução para a ocorrência de conflitos pelo uso da água através da disponibilidade de informações técnicas das condições hidrológicas locais e/ou regionais;

- Dar suporte técnico ao Grupo de Trabalho de Acompanhamento e Manejo das Comportas da Baixada Campista, na regulação do sistema hídrico local;
- Monitorar as condições hidrológicas do Rio Paraíba do Sul com o foco na região da foz, proporcionando aos habitantes e representantes da região a base de dados necessária a defesa da segurança hídrica regional nos fóruns de debates, deliberação e tomada de decisão constituídos para tal;
- Monitorar e analisar a evolução das chuvas e acumulados, dos níveis e da vazão dos principais rios, reservatórios e bacias hidrográficas;
- Planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos dos eventos hídricos.

8.2 Boletim Informativo Digital do CBH-BPSI

Conforme o CBH-BPSI (2020), foram publicadas três edições do Boletim Digital, referentes aos anos de 2018, 2019 e 2020. As publicações reúnem os principais fatos, ações e projetos desenvolvidos pelo Comitê.

A edição do Boletim Digital de 2020 apresenta os detalhes e informações sobre o lançamento do Atlas do Comitê em sua versão digital. Trata ainda do Seminário Regional do Plano de Bacia que aconteceu em fevereiro de 2020 com o auditório lotado. Na mesma ocasião também ocorreu o lançamento do Edital de Sistema de Esgotamento Sanitário, que também consta nesta publicação. O informativo mostra ainda como foi a plenária do Comitê que contou com uma apresentação da Defesa Civil para apresentar os danos causados pelas chuvas naquele período.

8.3 Boletim das Águas da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

Segundo o CBH-BPSI (2020), o Boletim das Águas da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana possui dois volumes, sendo que o primeiro volume foi publicado em junho de 2014 e o segundo volume em abril de 2016.

O primeiro volume apresenta a nota técnica sobre a decisão do Comitê do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana acerca da redução de vazões de chegada na

transposição de Santa Cecília. Já o segundo volume complementa e atualiza os dados trazidos no primeiro volume e apresenta a nota técnica sobre as proposições do CBH-BPSI para o enfrentamento dos efeitos da seca histórica na RH-IX e garantia da segurança hídrica.

8.4 Nota Técnica CBH BPSI 01/2016

De acordo com o CBH-BPSI (2016), a Nota Técnica 01/2016 apresenta a revisão e atualização da Nota Técnica: *Decisão do comitê do Baixo Paraíba do Sul e Sul e Itabapoana acerca da redução de vazões de chegada à transposição em Santa Cecília*, lançada em 07 de maio de 2014, em resposta à proposta de transposição de águas na vazão de 5 m³/s do rio Jaguari, importante afluente do rio Paraíba do Sul para o sistema Cantareira, visando o abastecimento e demais usos múltiplos pela macrometrópole paulista.

Em linhas gerais, o CBH-BPSI buscou atualizar os dados já consolidados, renovar os registros de ameaça à segurança hídrica à RH-IX e contribuir com novos elementos a uma gestão das águas mais democrática e racional. Dessa forma, a NT 01/2016 tem o objetivo de expor o cenário atual das regiões Norte e Noroeste Fluminense, pertencentes à bacia hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, em especial a região da foz do rio Paraíba do Sul, que foi fortemente impactada pelas ações dos órgãos Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), definidas no grupo formado para tal fim, o Grupo e Trabalho para a Operação Hidráulica da bacia do rio Paraíba do Sul (GTAOH).

Conforme descrito na NT, o CBH-BPSI chegou as seguintes conclusões:

- É chegada a hora de discutir a transposição para o Guandu e suas implicações desde que foi implantada, pois a região é impactada negativamente há décadas, em especial pela grande perda de capacidade de desenvolvimento trazida pela água; visto que água é desenvolvimento;
- Além de atender a todos os usos ao longo de seu curso, o rio Paraíba do Sul mantém o grande número de lagoas da região Norte Fluminense

através do seu extenso sistema de canais, o que requer do rio valores mínimos da relação vazão/nível para essa função;

- Qualquer redução na vazão praticada após a barragem de Santa Cecília causa diminuição do nível (cota) do rio Paraíba do Sul em Campos dos Goytacazes, principalmente no período da seca quando a contribuição dos rios Pomba e Muriaé é insignificante. Isso altera a dinâmica hídrica dos canais e lagoas da região, visto que qualquer diminuição da cota do rio no trecho de Campos dos Goytacazes até a foz em São João da Barra interfere na quantidade de água aduzida naturalmente para os canais da baixada Campista. Essa alteração pode promover o rebaixamento do lençol freático causando grande redução no espelho d'água das lagoas marginais ao rio. Tal fato ocorreu com a lagoa do Campelo, a segunda maior do estado, que em 2015 secou totalmente, em decorrência do registro de menores cotas da história do rio Paraíba do Sul, com nível em 4,40 m na estação Campos dos Goytacazes-Ponte Municipal.
- Qualquer diminuição do nível do rio, seja na ordem de centímetros, altera a dinâmica hídrica dos canais e lagoas da região influindo, também, no lençol freático de toda a baixada campista;
- É necessário um novo estudo dos impactos se houver uma diminuição da vazão superior aos 5 m^3/s destinados ao estado de São Paulo e já estudados;
- Há registros, em estudos da UENF, de salinização nas águas do rio causada pelo avanço da água do mar em São João da Barra o que impede a sua captação destinada ao abastecimento. Isso acontece diariamente de acordo com as marés;
- Há registros, em estudos da UENF, do avanço da salinização nas águas do rio Paraíba do Sul causada pela água do mar no município de São João da Barra, o que causou impedimento na captação de água destinada ao abastecimento. Tal fato aconteceu diariamente em 2014 e 2015, com frequência muito maior se comparado aos anos anteriores, chegando ao intervalo de 28 h ininterruptas de captação interrompida;

- Na região Norte do Estado não há possibilidade de se fazer reservatórios de água para regularização de vazões pelas suas condições topográficas, sendo assim essa prática deve ser feita nas partes mais altas da bacia, tanto no rio Paraíba do Sul quanto em seus afluentes;
- Devem ser adotadas práticas de preservação de nascentes para prevenir futuras situações como as vivenciadas nos últimos dois anos. Isso deve ser feito em termos de compensação pelas transposições existentes na bacia e pelas que ainda podem acontecer;
- É deliberação do CBH BPSI que o sistema Guandú deve absorver toda a diminuição de vazão a ser feita. Os 17 m3/s devem ser retirados da parcela que é transposta, preservando a vazão a jusante da barragem de Santa Cecília. Tal decisão baseia-se no fato do rio Paraíba do Sul não mais comportar essa nova redução em sua vazão, tanto na foz como no seu curso a jusante de Santa Cecília;
- Uma opção para aumentar a disponibilidade para o sistema Guandu seria aumentar a retirada em épocas de maior vazão e absorver a redução proposta em situações que reduziriam os atuais valores determinados em norma legal.

8.5 Estudo dos Impactos de Novas Transposições de Vazões na Bacia do Rio Paraíba do Sul

O relatório referente ao Estudo dos Impactos de Novas Transposições de Vazões na Bacia do Rio Paraíba do Sul investiga os impactos dos diferentes esquemas de transposições na bacia federal, considerando os usos d'água de 2010, como esperados para os horizontes 2025 e 2035.

Do ponto de vista quantitativo, as diferenças encontradas para a situação de 2010 e para os horizontes 2025 e 2035, por meio de modelagem hidrológico-hidráulica, não se afiguram como muito elevadas, mesmo considerando os cenários mais severos de retirada de água para atender outras bacias. No que consiste ao trecho junto à captação em Santa Cecília, há uma diferença importante entre a condição atual e após a transposição, da ordem de 30 m³/s para uma permanência de 95%. Já o trecho do baixo rio Paraíba do Sul junto ao

município de Campos, a diferença quantitativa é de 11 m³/s para uma permanência de 95% (PSR, 2013).

Com relação às perdas energéticas, considerando apenas as usinas hidrelétricas acima de 30 MW, as mesmas podem chegar a 4,2%, em 2035, na alternativa de maior demanda para as transposições. Essas perdas energéticas representariam R$ 20 milhões anuais de prejuízo para as geradoras com as usinas com potência maior que 30 MW instaladas na bacia, sem levar em conta as perdas pelo acionamento de térmicas e as perdas nas PCHs de Queluz, Lavrinhas e da futura usina de Itaocara (PSR, 2013).

8.6 Plano de Aplicação Plurianual CBH-BPSI

Conforme já mencionado no “Produto Final 03 – Ações e Prioridades Integradas da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana”, o Pano de Aplicação Plurianual (PAP) é um instrumento básico e harmonizado de orientação dos estudos, projetos e ações a serem executados com recursos da cobrança pelo uso da água em toda a bacia hidrográfica para um período determinado.

Na RH-IX, o PAP (2020-2022) é o principal instrumento de planejamento e orientação dos desembolsos a serem executados com recursos de cobrança pelo uso da água, compreendendo os investimentos comprometidos, o saldo remanescente até setembro de 2018, a previsão de arrecadação de outubro a dezembro de 2018 e aqueles priorizados com os recursos com expectativa de serem arrecadados no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2022 incluídos os rendimentos financeiros.

O PAP (2020-2022) está estruturado em componente, subcomponente e programa. A Figura 6.1 apresenta a composição de investimentos por Componente: Gerenciamento de Recursos Hídricos, Recuperação da Qualidade Ambiental, Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos, Demandas CBH-BPSI, Escritório de Projetos e Contrato de Gestão.

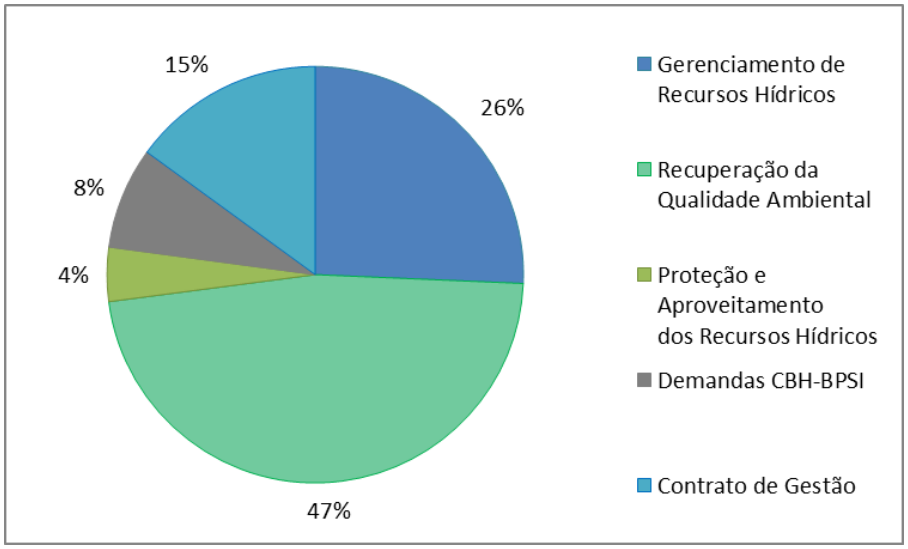


Figura 8.1 – Distribuição dos Investimentos do CBH-BPSI por Componente

Verifica-se que maior parte dos investimentos está concentrada na componente de recuperação da qualidade ambiental com 47%, em seguida no gerenciamento de recursos hídricos com 26% e no contrato de gestão com 15%. O Quadro 8.1 apresenta os investimentos por componente, subcomponente e programa do PAP (2020-2022).

Por fim, uma vez aprovado o PBH da RH-IX, sugere-se a atualização do PAP vigente, visando integrar as ações previstas no Plano, tornando a gestão de recursos hídricos da RH-IX mais efetiva.

Quadro 8.1 – Componente, subcomponente e programa do PAP (2020-2022)

Componente	Subcomponente	Programa	2019	2020	2021	2022	Total	%
Gerenciamento de Recursos Hídricos	**1.2 Ampliação da Base de Dados**	1.2.1 Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento de Qualidade e Quantidade dos Recursos Hídricos	327.250,00	359.813,46	171.362,82	-	975.406,28	**20,5**
	1.3 Ferramentas de Construção da Gestão Participativa	1.3.1 Plano de Comunicação Social e Tratamento da Informação Qualificada	45.566,93	79.742,13	79.742,13	22.783,47	245.518,65	**5,2**
		1.3.3 Programa de Mobilização Participativa	-	-	-	-	-	
Recuperação da Qualidade Ambiental	**2.1 Redução de Cargas Poluidoras**	2.1.1 Coleta e Tratamento de Esgotos Domésticos	141.499,46	657.103,69	657.103,69	421.732,28	1.877.439,12	**39,5**
	2.2 Drenagem Urbana e Controle de Cheias	2.2.5 Intervenções para o Controle de Inundações	73.742,85	129.049,99	129.049,99	36.871,43	368.714,25	**7,8**
	3.2 Plano de Proteção de Mananciais e Sustentabilidade de Uso no Solo	3.2.2 Recuperação e Proteção de Áreas de Preservação Permanente	100.000,00	-	-	-	200.000,00	**4,2**
		3.2.8 Estudo e Projeto para Recuperação, Transporte e Disposição Final de Macrófitas	-	-	-	-	-	
Demandas CBH-BPSI	**Demandas CBH-BPSI**	Diária/Reembolso/Ajuda de Custo/Ações do Diretório	78.893,63	-	-	-	376.895,78	**7,9**

Componente	Subcomponente	Programa	2019	2020	2021	2022	Total	%
Contrato de Gestão	**Atendimento ao Contrato de Gestão**	Atendimento ao Contrato de Gestão	-	-	-	-	711.052,90	**15**
Total de Investimentos Comprometidos até 2022			**766.952,87**	**1.225.709,27**	**1.037.258,63**	**481.387,17**	**4.755.026,98**	**100**

Fonte: CBH-BPSI (2018).

9 DIRETRIZES PARA OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO

A Lei Estadual nº 3.239/1999 em seu Art. 5º informa que são instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos: (i) o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI); (ii) o Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO); (iii) os Planos de Bacia Hidrográfica (PBHs); (iv) o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; (v) a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; (vi) a cobrança pelo uso de recursos hídricos; e (vii) o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Para que seja possível formular as diretrizes para otimizar a implementação dos instrumentos de gestão, primeiramente é necessário realizar uma análise minuciosa da situação atual de cada instrumento sob responsabilidade do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), órgão gestor envolvido na Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH-IX) e compreender a atual situação destes instrumentos no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, considerando a condição de integração da bacia federal com as suas bacias afluentes.

No âmbito do Plano de Bacia Hidrográfica da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (PBH da RH-IX), é importante destacar que o conjunto de diretrizes apresentado tem como principal ator envolvido o INEA, o qual, juntamente com os demais órgãos gestores atuantes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (ANA, IGAM e DAEE), analisou as diretrizes, especialmente de Outorga e Enquadramento, apresentadas no PIRH-PS, durante a Fase I. Desta forma, o objetivo deste item é propor diretrizes para os instrumentos de gestão, considerando a integração entre o PBH da RH-IX com PIRH-PS e as demais bacias afluentes.

Sendo assim, neste item é apresentada a análise da legislação vigente, os aspectos operacionais e a proposição de diretrizes para aperfeiçoamento dos seguintes instrumentos de gestão: Plano de Bacia Hidrográfica, Enquadramento, Outorga, Cobrança, Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos, Programa

Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO), Alocação de Água e as Vazões Mínimas para Manutenção da Biodiversidade Aquática e Ribeirinha.

9.1 Planos de Recursos Hídricos

Previstos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, os Planos de Recursos Hídricos são documentos que definem a agenda dos recursos hídricos de uma região, incluindo informações sobre ações de gestão, projetos, obras e investimentos prioritários. Além disso, fornecem dados atualizados que contribuem para o enriquecimento das bases de dados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2019).

A partir de uma visão integrada dos diferentes usos da água, os planos contam com o envolvimento de órgãos governamentais, da sociedade civil, dos usuários e de diversas instituições que participam do gerenciamento dos recursos hídricos. Este instrumento é elaborado visando o atendimento a longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos.

Os Planos Diretores de Recursos Hídricos, ou Planos de Bacia, embora tenham características mais operacionais que o Plano Nacional e que os Planos Estaduais de Recursos Hídricos, não devem se restringir a propostas de ações estruturais (obras), cabendo incluir ações não estruturais próprias do processo de gestão dos recursos hídricos.

Em geral, as leis estaduais e distritais de recursos hídricos atribuem aos órgãos gestores de recursos hídricos o encargo da elaboração dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos cabe a aprovação. Na escala de bacia hidrográfica, de modo geral, compete às Agências de Água[1] ou Agências de Bacia a elaboração dos Planos de Bacia. Na ausência da Agência de Água ou de Bacia, os PBHs poderão ser elaborados pelas entidades gestoras.

[1] As entidades delegatárias com funções de agências de água estão legalmente estabelecidas no âmbito da Lei Federal 10.881/04 e Lei Estadual 5.639/10.

No caso de bacias de rios de domínio estadual, são as agências e na falta delas os órgãos gestores estaduais os responsáveis pela elaboração, sob supervisão e aprovação dos respectivos comitês, caso existam. No caso de bacias de rios de domínio interestaduais, o ideal é que seja feito de modo integrado, devendo-se envolver os órgãos gestores estaduais e a ANA, também sob a supervisão dos comitês estaduais e interestaduais. Aos Comitês, compete a aprovação do seu Plano de Bacia[2].

O Quadro 9.1 apresenta o resumo dos conteúdos dos planos, atribuições e responsáveis pelos Planos de Recursos Hídricos.

Quadro 9.1 - Resumo dos conteúdos dos planos, atribuições e responsáveis pelos Planos de Recursos Hídricos

Escala	Conteúdo	Elaboração	Aprovação
Nacional	Plano Nacional	SRHU/MMA (coordena) ANA (apoia)	CNRH
Estadual	Plano Estadual	Órgãos Gestores de Recursos Hídricos	CERH
Bacia Interestadual	Agenda de Recursos Hídricos da Bacia	Agência de Bacia ou Órgão Gestor correspondente	Comitês de Bacia
Bacia Estadual			

Fonte: ANA (2013).

Por fim, se soma ao planejamento da gestão de recursos hídricos os Planos de Segurança Hídrica, preenchendo o rol de instrumentos necessários ao alcance dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, que estabelece a necessidade de assegurar à atual e às futuras gerações a adequada disponibilidade de água e de atuar na prevenção contra eventos hidrológicos críticos.

Devem constar nos Planos de Segurança Hídrica informações sobre gestão, projetos, obras e investimentos prioritários que irão direcionar as políticas públicas para prevenção e remediação de eventos hidrológicos críticos. Tais planos também são elaborados em níveis federais, estaduais e municipais. A

[2] No estado do Rio de Janeiro, os Planos de Bacia são aprovados pelo Comitê e referendados pelo Conselho Estadual.

junção dessas camadas forma o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), sob deliberação da ANA.

Em 2019, foi concluído o Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), o qual visa assegurar ao Brasil um planejamento integrado e consistente de infraestrutura hídrica, com natureza estratégica e relevância regional, com base nos principais problemas de segurança hídrica do país. Maiores informações sobre o PNSH são apresentadas no item 7.3.

Sendo assim, a seguir é apresentada a análise da situação atual do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS), do Plano Estadual de Recursos Hídricos e do Plano de Bacia Hidrográfica da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (PBH da RH-IX). Também é apresentada a legislação vigente que regulamenta o instrumento de Plano de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro e, por fim, são propostas diretrizes para aperfeiçoamento deste instrumento de gestão no âmbito da RH-IX.

9.1.1 Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS)

No contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, o CEIVAP elaborou o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (PRH), aprovado para o período de 2002 a 2006. Posteriormente, este PRH foi atualizado para o período de 2007 a 2010.

Em 2012 foi iniciada a elaboração do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS), o qual apresenta abrangência interestadual, com o objetivo principal de integrar as diversas bacias hidrográficas estaduais com seus respectivos comitês afluentes, através de um único comitê integrador, o CEIVAP. O propósito do PIRH-PS é a realização de um diagnóstico e prognóstico da situação da bacia e, em seguida, propor diretrizes e ações concretas para a resolução dos problemas, lacunas e deficiências detectados durante a elaboração do plano.

Em 2017, através do Ato Convocatório n° 21/2017 a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) tornou público aos interessados a Seleção de Propostas para a contratação de empresa especializada para Complementação e Finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas Afluentes. No dia 20 de dezembro de 2017 a AGEVAP informou o resultado final do Ato, no qual declarou como vencedora a empresa PROFILL Engenharia e Ambiente S.A. O contrato foi celebrado dia 09 de janeiro de 2018, sendo a Ordem de Serviço emitida em 17 de janeiro de 2018.

O Termo de Referência (TR) determinou originalmente o período de vigência do referido contrato em 29 meses. Em 2019, o Termo Aditivo ao contrato adicionou a Fase III, de consolidação do PIRH-PS, bem como estendeu o cronograma até julho de 2021, perfazendo um total de 39 meses.

As ações a serem executadas ficaram, então, divididas em três fases, a saber:

1. Fase I - consiste na complementação e finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e dos Planos de Ação de Recursos Hídricos dos Comitês de Bacias Hidrográficas Afluentes (PARHs-CBHs), sendo esta fase financiada com recursos provenientes do CEIVAP. Destaca-se que a Fase I contempla a área de atuação do CEIVAP, de acordo com o Decreto Federal nº 6.591/2008, excetuando-se a região do Itabapoana;
2. Fase II – consiste na execução das atividades necessárias à conformação dos PARHs à legislação de recursos hídricos pertinente, de forma a convertê-los em efetivos Planos de Bacias dos CBHs Afluentes, referentes à porção fluminense e mineira. Essa fase tem como financiamento recursos estaduais, considerando as respectivas dominialidades.
3. Fase III – consiste na etapa de consolidação do PIRH-PS com base nas informações e alinhamentos realizados no âmbito da Fase II, de

construção dos Planos de Recursos Hídricos das bacias Afluentes. A Fase III tem como objetivo a efetiva integração entre as ações e investimentos a serem realizados no território abrangido pela Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a qual acolhe oito Comitês de Bacia: CEIVAP, CBH Paraíba do Sul trecho paulista (CBH-PS), CBH Preto Paraibuna, CBH COMPÉ, CBH Médio Paraíba do Sul (CBH-MPS), CBH Piabanha, CBH Rio Dois Rios (CBH-R2R), CBH Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CBH BPSI). Esta fase será financiada com recursos da arrecadação federal (recursos do CEIVAP).

Uma vez concluídos os estudos, é iniciada uma etapa de mobilização para a implementação das ações propostas, compreendendo todos os atores envolvidos nos processos de gestão de recursos hídricos. Esta etapa consiste na realização de novos estudos, mudanças na estrutura das instituições envolvidas, mobilização de novas instituições, compartilhamento e atualização de informações, participação social, e principalmente, operacionalização da captação dos investimentos previstos e necessários para a execução destas medidas.

O PIRH-PS, conforme desenvolvido na Fase I, está estruturado em seis Agendas Temáticas (assim como o presente PBH), 18 Subagendas (que também guardam relação com o presente PBH), 32 Programas e 89 Ações. O orçamento de gestão do PIRH-PS soma R$ 550 Milhões, para o horizonte de prazo de 15 anos. Neste orçamento de gestão do Plano Integrado estão dispostas a totalidade das ações das Agendas 1 e 2, de Gestão e Recursos Hídricos, assim como a totalidade das ações da Agenda 4, de Infraestrutura Verde, Agenda 5, de Produção de Conhecimento e da Agenda 6, de Comunicação e Educação Ambiental. O somatório dos investimentos nestas agendas compreende, aproximadamente, R$ 215 Milhões (39% do orçamento de gestão). Os aproximadamente R$ 335 Milhões (61% do orçamento do plano) foram direcionados para as ações da Agenda 3, referente ao Saneamento Urbano e Rural.

9.1.2 Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI-RJ)

A Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 3.239/1999) estabelece princípios básicos e diretrizes para o planejamento e o controle adequado do uso da água no Estado do Rio de Janeiro, sendo que um dos instrumentos previstos nesta Lei é o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI-RJ).

O PERHI-RJ é o principal instrumento fundamentador e orientador da gestão das águas em âmbito estadual. É o instrumento que orienta a necessária integração da gestão de recursos hídricos com as políticas setoriais, como a agricultura, o saneamento e a indústria por exemplo. É, ainda, um elemento de articulação com os planos de bacias hidrográficas do Estado e, de forma mais abrangente, com o Plano Nacional de Recursos Hídricos, conforme determina a Política Estadual de Recursos Hídricos.

O PERHI-RJ foi elaborado pela Fundação COPPETEC/UFRJ juntamente com o Inea e teve sua primeira edição aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ) em 2014. O PERHI-RJ conta com 7 temas estratégicos e apresenta um diagnóstico, que definiu as características e desafios atuais, e um prognóstico que avaliou diferentes cenários futuros até o ano de 2030.

O PERHI-RJ é composto por vinte relatórios, que vão desde a Caracterização Ambiental até o Banco de Dados. Dentre eles, pode-se destacar o Relatório R9 - Metas e Estratégias de Implementação dos Cenários Propostos, o qual apresenta um conjunto de 39 programas, projetos e ações a serem executadas até o ano de 2030, visando reverter as tendências à degradação dos recursos hídricos e solucionar problemas relacionados a disponibilidade e qualidade das águas estaduais (GOVERNO DO RIO DE JANEIRO, 2014), e que demandam um volume de investimento da ordem de R$ 16 bilhões.

Por fim, o Quadro 9.2 apresenta a legislação vigente que regulamenta o instrumento Plano de Recursos Hídricos, no Estado do Rio de Janeiro.

Quadro 9.2 - Legislação vigente que regulamenta o instrumento Plano de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro

Instrumento Normativo	Ementa
Lei nº 3.239/1999	Institui a política estadual de Recursos Hídricos; cria o sistema estadual de gerenciamento de Recursos Hídricos; regulamenta a Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências, Rio de Janeiro.
Lei Estadual nº 4.247/2003	Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro e dá outras providências.
Resolução nº 06/2003	Dispõe sobre a cobrança pelo uso de Recursos Hídricos nos corpos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro integrantes da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro.
Lei Estadual nº 5.234/2008	Altera a lei nº 4.247, de 16 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro e dá outras providências.
Resolução CERHI-RJ nº 197/2018	Dispõe sobre o procedimento para atualização dos preços públicos unitários cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro, de que trata a lei estadual nº 4.247/2003.
Resolução INEA nº 163/2018	Dá publicidade aos Preços Públicos Unitários de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de Domínio do Estado do Rio de Janeiro para o exercício 2019.
Nota Técnica nº 01/2018/COAGUA/SUBSEGH/SEA	Cumprimento ao disposto na Resolução CERHI nº197/2018 – preços públicos unitários de cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro que terão vigência no exercício de 2019.

9.1.3 Planos de Bacia Hidrográfica (PBH)

Com relação às regiões hidrográficas, o Estado do Rio de Janeiro possui 9 (nove) RHs, sendo que 4 (quatro) destas estão englobadas total ou parcialmente pela Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a saber: (i) Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (RH-III); (ii) Região Hidrográfica do Piabanha (RH-IV); (iii) Região Hidrográfica do Rio Dois Rios (RH-VII); e (iv) Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH-IX).

A RH-IX, assim como as demais regiões hidrográficas fluminenses inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, não possui plano de bacia. Atualmente, o Caderno de Ações – Área de Atuação da RH-IX é o documento orientador para a aplicação de recursos, provenientes da cobrança pelo uso da

água, na área de atuação do CBH-BPSI até que o presente Plano seja aprovado, associado ao instrumento de execução orçamentaria (PAP - Programa de Aplicação Plurianual de Recursos).

Visto que a revisão deste instrumento é prevista na legislação, o comitê em articulação com o CEIVAP, iniciou a execução da atualização do seu Plano de Bacia no ano de 2018. Atualmente, está em curso na Fase II do contrato de complementação e finalização do PIRH-PS e elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas Afluentes Fluminenses, sendo o presente relatório parte integrante deste processo.

9.1.4 Diretrizes para aperfeiçoamento do PBH da RH-IX e integração ao PIRH-PS

Tendo em vista que o PBH-RHIX se encontra em fase final de elaboração, abaixo são propostas diretrizes a serem empregadas de forma integrada entre o CBH-BPSI, CEIVAP e demais Bacias Afluentes, durante a fase de implementação do Plano:

1. **Executar as ações propostas no PBH da RH-IX de forma integrada ao PIRH-PS:**

   As ações previstas no âmbito do PBH da RH-IX foram pensadas de forma a possibilitar a internalização, de fato, do PIRH-PS à realidade da RH-IX, sem se restringir apenas a mecanismos isolados e/ou particularidades locais. Tal proposição não significa dizer que informações centrais ou importantes de conhecimento local sejam negligenciadas, mas é importante que a execução das ações das bacias afluentes esteja alinhada tecnicamente às ações da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

2. **Revisar o programa de investimentos a cada 5 anos, visando atualizar o Plano de Aplicação Plurianual:**

   O Plano de Aplicação Plurianual (PAP), proposto e aprovado pelo CBH-BPSI, é o instrumento de planejamento e orientação dos desembolsos a serem executados com recursos da cobrança. A atualização do PAP tem ocorrido mediante a atualização de informações técnicas, ajuste no preço público da água, entre outros fatores. Orienta-se, assim, que permaneça sendo realizada a atualização do PAP do CBH-BPSI, para manter o planejamento de

médio prazo para alocação de recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

3. **Realizar a revisão completa do PBH da RH-IX entre o 12º e 15º ano:**

   Tendo em vista que o PBH da RH-IX possui horizonte de 15 anos, a revisão do Plano deverá ser iniciada no 12º ano, considerando a elaboração do TR e processo licitatório. Ao 13º ano a atualização do plano deve estar contratada, de forma que ao 15º ano haja um novo plano completo.

   Tal revisão está prevista na Ação 1.2.4.2 do Programa 1.2.4 – Plano de Bacia Hidrográfica. Neste caso, destaca-se, ainda, a importância da integração das bases de dados Estaduais e Federal, de forma a evitar conflito de informações e facilitar a revisão dos planos.

4. **Divulgar periodicamente a situação de implantação do PBH da RH-IX:**

   Também visando atender à Ação 1.2.4.2 do Programa 1.2.4 – Plano de Bacia Hidrográfica, referente à “Realizar atualizações periódicas do orçamento, a cada 5 anos, e atualização completa do Plano de Bacia a partir 12º ano”, a qual está integrada a Ação 1.2.4.3 do Programa 1.2.4 – Plano Integrado de Recursos Hídricos prevista no PIRH-PS, orienta-se a publicação de relatórios contendo a situação de atendimento das metas prevista no Plano (acompanhamento através dos indicadores). Essa divulgação poderá ser realizada através do portal online do CBH-BPSI, bem como através de outras mídias sociais que o comitê achar pertinente, tal como no Sistema Integrado de Gestão das Águas.

9.2 Enquadramento dos corpos d’água

O enquadramento de corpos d’água em classes segundo os usos preponderantes da água é um instrumento de planejamento previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal n° 9.433/1997), sendo referência para os outros instrumentos de gestão de recursos hídricos, como outorga e cobrança. De acordo com ANA (2019), “*o enquadramento dos corpos d’água deve tomar como base os níveis de qualidade que deveriam possuir ou ser mantidos para atender às necessidades estabelecidas pela sociedade e não apenas a condição atual do corpo d’água em questão*”.

Dentre os objetivos a serem atingidos no enquadramento, de acordo com os usos preponderantes das águas em dado trecho de rio, destacam-se: (i) assegurar às águas a qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas; e (ii) diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. Segundo CEIVAP (2019), "*o enquadramento dispõe, também, que as classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental e delega às Agências de Bacia a competência para propor aos respectivos Comitês de Bacia o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com a dominialidade*".

Após promulgação da Política Nacional de Recursos Hídricos, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) instituiu e estabeleceu diretrizes para a realização do enquadramento através da Resolução CNRH n° 12/2000, a qual foi revogada pela Resolução CNRH n° 91/2008. Complementarmente, a classificação do enquadramento está prevista na Resolução CONAMA n° 357/2005, alterada pelas Resoluções nº 370/2006, nº 393/2007, nº 397/2008, nº 410/2009 e nº 430/2011.

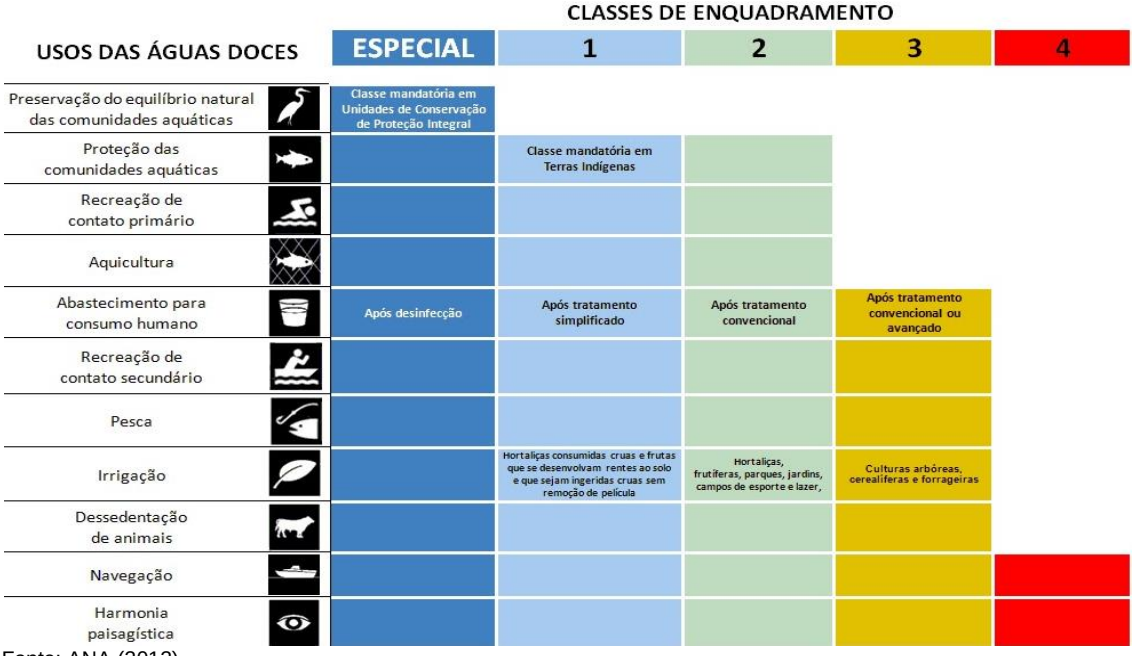
Neste contexto, os dispositivos legais que regem o enquadramento estão apresentados no Quadro 9.3. De acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, o Enquadramento deve estar baseado não necessariamente no estado atual da qualidade da água, mas nos níveis de qualidade que o corpo hídrico deve possuir para atender às necessidades dos usuários. Desta forma, é um importante instrumento de planejamento e regulação dos usos das águas, aliado e coordenado aos outros instrumentos de gestão dos recursos hídricos e ambientais.

Quadro 9.3 – Dispositivos legais que regulamentam o instrumento de enquadramento

Instrumento Normativo	Ementa
Lei Federal n° 9433/1997.	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989

Instrumento Normativo	Ementa
Resolução CONAMA n°357/2005. Alterada pelas Resoluções nº 370/2006, 393/2007, 397/2008, 410/2009 e nº 430/2011.	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, e dá outras providências.
Resolução CONAMA 396/2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências
Resolução CNRH n° 91/2008	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.
Resolução CNRH n° 141/2012	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, e dá outras providências.
Resolução CNRH n° 181/2016	Aprova as Prioridades, Ações e Metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016-2020.

A Figura 9.1 apresenta a compatibilidade das classes de enquadramento para os múltiplos usos das águas doces.



Fonte: ANA (2013).

Figura 9.1 - Classes de Enquadramento dos Corpos d'Água, para as águas doces, segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005

A Resolução CNRH 91/2008, que dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos, no seu artigo 3º, estabelece que a proposta de Enquadramento deverá ser desenvolvida em conformidade com o Plano de Recursos Hídricos, devendo conter o diagnóstico

e o prognóstico da bacia, propostas de metas relativas às alternativas de Enquadramento e um programa para efetivação.

Por sua vez, segundo o artigo 17 da Lei Estadual 3.239/09, os enquadramentos dos corpos de água, nas respectivas classes de uso, serão feitos, na forma da lei, pelos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs) e homologados pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI), após avaliação técnica pelo órgão competente do Poder Executivo.

Observa-se, desta forma, que o Enquadramento é um instrumento de planejamento que pode ser alterado ao longo do tempo, subsidiado pelo monitoramento da qualidade das águas e pela revisão dos Planos de Bacias Hidrográficas. Alterações na qualidade da água podem levar os comitês à inclusão de novos parâmetros bem como alterações no Enquadramento.

Sendo assim, a seguir é apresentada a análise da legislação vigente, que rege o enquadramento no âmbito estadual e na RH-IX. Em seguida, é apresentada a Matriz Preliminar de Enquadramento, considerando a vazão referência Q_{95}, a qual foi elaborada durante a Fase I do PIRH-PS. Por fim são apresentados subsídios adicionais aos futuros estudos para definição do Enquadramento na RH-IX e são propostas diretrizes para aperfeiçoamento deste instrumento, visando a integração com a bacia federal e as demais bacias afluentes.

Destaca-se que no Apêndice 1 são apresentadas alternativas para o tratamento de esgotos empregadas na remoção de nutrientes e na desinfecção de efluentes, visando subsidiar os futuros estudos para definição do Enquadramento na RH-IX.

9.2.1 Enquadramento das Águas no Estado do Rio de Janeiro

Conforme informado pelo CEIVAP (2019), "*o Estado do Rio de Janeiro não possui legislação específica de classificação das águas e enquadramento dos corpos hídricos estaduais*". O sistema de classificação utilizado na época foi realizado em conformidade com a Res. CONAMA n° 20/1986, revogada pela Res. CONAMA n° 357/2005, a qual estabelecia que as águas doces sem enquadramento seriam consideradas como Classe 2. Em virtude desta

revogação, mantém-se essa classificação, a exceção daquelas que apresentassem condições de qualidade atuais melhores, adotando, dessa forma, classe mais rigorosa equivalente.

Destaca-se que a Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA) do Rio de Janeiro, estabeleceu exceções quanto à legislação existente na bacia. Estas são as diretrizes DZ101, DZ103 e DZ113, conforme apresentado no Quadro 9.5.

Quadro 9.4 – Diretrizes da Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA)

Diretriz	Usos da água
DZ101	Definiu nove tipos de usos dos corpos hídricos do Estado, denominando-os como usos benéficos (abastecimento público, recreação, estético, conservação da fauna e flora marinhas, conservação da fauna e flora dulcícola e atividades agropastoris, Abastecimento industrial, geração de energia, navegação e diluição de despejos).
DZ103	Classificou, segundo os usos benéficos, os cursos de água que fazem parte da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul no trecho entre a UHE de Funil e a barragem de Santa Cecília (à exceção do rio Paraíba do Sul), como parte do Sistema de Cadastro de Licenciamento de Atividades Poluidoras.
DZ113	Classificou o rio Paraíba do Sul no mesmo trecho considerado na Diretriz DZ113.

Fonte: CEIVAP, 2019.

9.2.2 Enquadramento vigente nos rios de domínio federal e estadual da RH-IX

Tendo em vista os dispositivos legais apresentados nos itens anteriores, o Mapa 9.1 apresenta o enquadramento vigente na Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, obtido a partir do recorte do enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul apresentado no âmbito do PIRH-PS. Todavia, destaca-se que este mapa deverá ser revisitado durante o estudo a ser desenvolvido visando a proposta de enquadramento das águas superficiais da RH-IX.

LEGENDA

- Localidades
- Sede Municipal
- Rodovias
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Enquadramento Vigente

- Classe 2
- Classe 3

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 9.1 - Enquadramento vigente dos rios federais e estaduais na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Enquadramento vigente: Adaptado de ANA, 2016
- Rodovias: CEIVAP, 2015

9.2.3 Matriz preliminar de Enquadramento

Após a análise das informações disponibilizadas pelo INEA, durante o processo de construção do PIRH-PS, foi elaborada uma matriz preliminar de Enquadramento com o objetivo de atender às recomendações do referido órgão gestor, considerando a vazão de referência Q_{95}, conforme apresentado no Apêndice 2.

A matriz preliminar de enquadramento é composta por 16 colunas principais, as quais estão explicadas no Quadro 9.5 apresentado a seguir.

Quadro 9.5 – Dicionário de campos das matrizes preliminares de enquadramento da RH-IX

Nome da coluna na matriz	Descrição
Bacia Afluente	Bacia Hidrográfica Afluente do Rio Paraíba do Sul
Rio	Nome do Rio
Código do Trecho	Número sequencial que varia do 104 ao 154
Trecho	Informa onde inicia e finaliza o trecho
Dominialidade	Informa se o rio é de domínio federal ou estadual
Pontos de Monitoramento - Qualidade	Informa sobre a existência de pontos de monitoramento da qualidade de responsabilidade dos órgãos gestores.
Monitoramento - Qualidade Atual (percentil 80% + critérios adicionais)	Apresenta os resultados das séries históricas dos monitoramentos da qualidade da água realizados pelos órgãos gestores estaduais, as quais foram analisadas durante a fase de consolidação do Diagnóstico. São apresentados o resultado dos seguintes parâmetros: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Fósforo (P), Coliformes Termotolerantes (COL), Nitrogênio Amoniacal e Nitrato (N).
Modelagem da Qualidade da Água	Apresenta os resultados da modelagem para os seis parâmetros (DBO, OD, P, COL, N Amoniacal e Nitrito) obtida através do programa WARM-GIS, para o cenário atual e a projeção para o cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033).
Área Urbana	Informa o nome da(s) área(s) urbana(s) interceptada pelo trecho analisado, caso exista.
UCs	Informa o nome da(s) Unidades de Conservação interceptada pelo trecho analisado, caso exista.
Uso do Solo	Informa os principais usos do solo da região interceptada pelo trecho analisado.
Usos da Água (outorgados)	Informa os setores que apresentam outorgas de direito para captação de água em cada trecho analisado, quando existirem.
Lançamentos (outorgados)	Informa os setores que apresentam outorgas de direito para lançamento de efluente em cada trecho analisado, quando existirem.
Enquadramento Vigente*	Informa a Classe atual, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, em que está enquadrado o trecho analisado, caso haja enquadramento.

Nome da coluna na matriz	Descrição
Fonte	Informa a fonte de onde foi retirada a informação, para os trechos em que há enquadramento existente.

No total, foram definidos, na Fase I do PIRH-PS, 154 trechos em toda a área da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, sendo que 15 trechos estão localizados na RH-IX, os quais foram previamente avaliados pelos órgãos gestores (INEA e ANA), sendo indicado de que devem ser considerados nas discussões sobre Enquadramento. Os critérios para a definição da proposta de trechos a serem enquadrados, consideraram o seguinte:

1. Hidrografia principal (trechos em curso d'água, reservatórios, confluências, etc.),
2. Presença de unidades de conservação,
3. Presença de Áreas Urbanas,
4. Dominialidade do curso d'água,
5. Limites de Estados,
6. Limites de Unidades de planejamento,
7. Presença de cargas poluidoras,
8. Uso do solo (mudanças marcantes, ao longo da hidrografia, do uso do solo),
9. Mudanças marcantes, ao longo da hidrografia, na qualidade da água atual,
10. Presença de pontos de monitoramento.

Todos os 16 trechos de rios da RH-IX identificados na Fase I do PIRH-PS são de dominialidade federal. O Mapa 9.2 apresenta a distribuição destes trechos na RH-IX.

Importante destacar que os trechos a serem enquadrados foram resultado de uma discussão realizada no âmbito da Fase I do PIRH-PS, junto aos órgãos gestores estaduais e federal (ANA, INEA/RJ, IGAM/MG, CETESB/SP), quando da discussão efetiva do processo de enquadramento esses trechos poderão ser revisitados (existe ação específica proposta no Programa relativo ao Enquadramento, Subagenda Instrumentos de Gestão).

LEGENDA

- Localidades
- Sede Municipal
- Rodovias
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Proposta de Enquadramento

- 104
- 105
- 122
- 123
- 131
- 135
- 136
- 144
- 147
- 148
- 149
- 150
- 151
- 152
- 153
- 154

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Realização: Comitê de Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul e Itabapoana

Mapa 9.2 - Trechos a Enquadrar na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Proposta de enquadramento: Profill, 2018
- Rodovia: CEIVAP, 2015

9.2.4 Diretrizes para o Enquadramento

O Enquadramento de corpos hídricos no Brasil ainda é uma questão amplamente discutida do ponto de vista metodológico. Todavia, é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos que menos avançou do ponto de vista de formulação e aplicação nas bacias hidrográficas brasileiras. Sendo que, na maior parte dos casos em que está vigente, está associado a normativas antigas, instituídas sem maiores discussões com a sociedade e setores usuários. Além disso, não poucas vezes, carece de regulamentação suficiente que permita a sua associação ao sistema de licenciamento ambiental, o que o torna pouco efetivo.

Por outro lado, essa condição está diretamente associada à complexidade e às implicações contidas nas suas definições. O estabelecimento de metas de qualidade da água representa a necessidade de investimentos em remoção de cargas poluidoras, restrição de usos e monitoramento. Condições que, na maioria das vezes perturbam os processos de discussão e definição. Por conta disso, a revisão de metodologias empregadas no Enquadramento existente apontaria para uma diversidade de possibilidades que não se constituiriam em diretrizes específicas para o processo que deve ser realizado.

Considerando as discussões realizadas pelos órgãos gestores no processo de construção da Fase I do PIRH-PS, o processo em curso de Enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e das Bacias Afluentes deverá ser realizado em duas grandes etapas: a primeira de subsídios técnicos e a segunda de definições (Figura 9.2), sempre sob a ótica da integração entre o CEIVAP e os comitês afluentes.

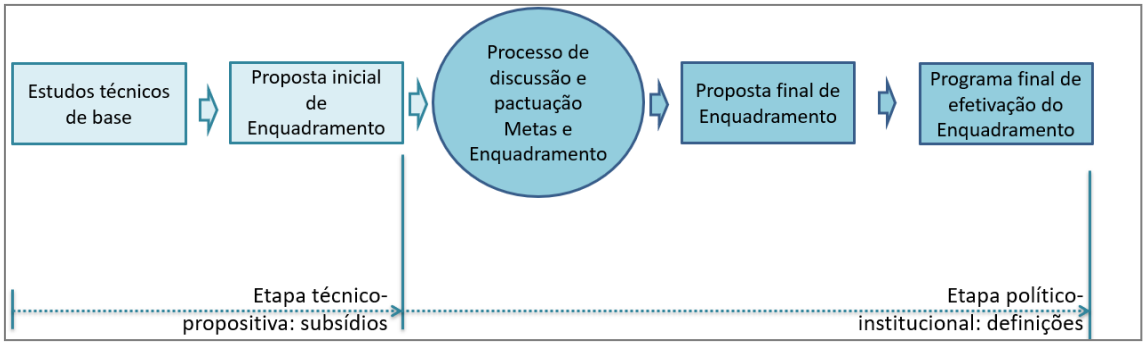


Figura 9.2 – Processo de Enquadramento

Na etapa “técnico-propositiva” de elaboração ou complementação dos subsídios técnicos são realizadas as seguintes atividades:

1. **Definição de trechos característicos a Enquadrar:** os trechos definidos na matriz de enquadramento;
2. **Definição das vazões de referência a ser utilizada:** Q_{95} ou parcela desta vazão;
3. **Debate de questões específicas já levantadas pelo GT-Plano CEIVAP (no âmbito das discussões da Fase I do PIRH-PS):** associadas à vazão de diluição utilizada pelos órgãos ambientais no licenciamento ambiental (ou outorga) do lançamento de efluentes e a vazão de referência para o Enquadramento;
4. **Discussões sobre curva de permanência e Enquadramento**: através da elaboração de curvas de permanência para as classes de qualidade, quando os dados disponíveis possibilitarem;
5. **Avaliação da inconformidade da qualidade atual da água**: em relação ao Enquadramento vigente;
6. **Definição dos parâmetros de qualidade a serem considerados na modelagem da qualidade da água**: DBO, OD, P, coliformes termotolerantes e Nitrogênio (Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal);
7. **Modelagem de qualidade da água**: em regime permanente, considerando cenários compostos entre as vazões de referência a serem estudadas, os parâmetros a serem modelados e os horizontes de prazo decorrentes das metas estabelecidas. Deverá ser avaliada a condição de simulação de séries de vazões para resposta com relação a permanência do Enquadramento;
8. **Organização de informações para os trechos selecionados em Matriz de Enquadramento atualizada:**
    a. uso do solo;
    b. usos da água (quantitativo e lançamentos); dados do monitoramento;
    c. Modelagem da qualidade da água atual e futura;
    d. presença de áreas protegidas.
9. **Proposta inicial de Enquadramento:** baseada nas informações da Matriz de Enquadramento:

Na etapa “político-institucional” de definições inclui-se o processo de discussão e pactuação de metas e enquadramento, bem como a proposta final de enquadramento e o programa de efetivação. São propostas as seguintes atividades:

1. **Mobilização:**
   Convocação dos membros do CBH-BPSI, articulação com o INEA, Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) e o CEIVAP para participação no processo;
2. **Informação:**
   Oficinas: propõe-se que o CBH-BPSI realize oficinas para treinamento e informação, com apresentação dos trechos a serem enquadrados. Aqui, ressalta-se como relevante a participação de representantes do CEIVAP.
3. **Reuniões de informação e discussão:**
   Reuniões: propõe-se que o CBH-BPSI realize reuniões públicas para recolhimento de subsídios, preferencialmente com a participação de representantes do CEIVAP, para definição do Enquadramento, com base nos resultados dos estudos de base (Matriz inicial), e início das discussões sobre metas finais e intermediárias.
4. **Reuniões de deliberação:**
   Oficinas de deliberação: propõe-se que o CBH-BPSI realize oficinas para validação dos resultados e avaliação da proposta preliminar de Enquadramento bem como das metas intermediárias. Após uma primeira rodada de eventos deverá ser avaliada a necessidade de outros encontros com os comitês para alinhamentos finais. Aqui, ressalta-se como relevante a participação de representantes do CEIVAP.
5. **Elaboração da Proposta Final de Enquadramento**:
   Montagem, mapeamento detalhado e descrição da Proposta Final de Enquadramento e metas intermediárias;
6. **Elaboração do programa de efetivação**:
   Neste caso, para os trechos em que deverão ser atingidas melhorias da qualidade atual da água deverão ser previstas e quantificadas as ações a serem realizadas no horizonte de prazo definido para o Enquadramento, bem como para o caso do atingimento das metas intermediárias. Nesta atividade a utilização da modelagem matemática para testar as ações a serem tomadas frente a Proposta Final de Enquadramento deverá ser de suma importância.
   O programa de efetivação deverá apresentar a necessidade de remoção de carga poluidora nos trechos de rio segmentados para efeito do Enquadramento.

9.3 Outorga de direito de uso de recursos hídricos

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos instrumentos da Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos por meio do qual o Poder

Público autoriza o usuário, sob condições preestabelecidas, a utilizar ou realizar interferências hidráulicas nos recursos hídricos necessários à sua atividade, garantindo o direito de acesso a esses recursos, dado que a água é um bem de domínio público. A Lei nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, em seu Art. 14° ressalta que "*a outorga efetivar-se-á por ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal*". Sendo assim, no Brasil, a outorga pode ser emitida pela União, através da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) ou pelos Estados e Distrito Federal, através dos respectivos órgãos competentes. Destaca-se que, no caso de águas subterrâneas, a outorga é emitida somente em nível estadual.

Estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os seguintes usos de recursos hídricos, de acordo com o Artigo 12° da Lei nº 9.433/1997:

> *I - derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo;*
> *II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;*
> *III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;*
> *IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; e*
> *V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.*

Conforme descrito na Constituição Federal de 1988, são bens de domínio da União "*os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais*". Por outro lado, de acordo com seu Art. 26, incluem-se entre os bens dos Estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito (ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União).

Os lançamentos de efluentes provenientes de sistemas de saneamento também são passíveis de outorga de direito de uso de recursos hídricos por causarem comprometimento qualitativo do corpo de água. Neste caso, a outorga de direito de uso não autoriza o lançamento de efluentes (passível de autorização pelo órgão ambiental), mas sim, o uso da água para fins de sua diluição, propiciando ao usuário de recursos hídricos a apropriar-se de vazões disponíveis no corpo de água para tal finalidade. Cabe destacar que a Resolução CONAMA nº 440/2011, que complementa e altera a Resolução nº 357/2005, dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes nos corpos hídricos.

De maneira geral, o sistema de outorga funciona partindo do usuário, que requer à autoridade pública a autorização de uso de uma determinada vazão de água a ser captada ou lançada em corpo hídrico, que por sua vez analisa o pedido e decide por autorizar ou não o uso, além de definir as condições. Da parte do gestor, deve ser mantido o controle das outorgas emitidas em um banco de dados quantitativo que pode ser acessado para decisões de futuras autorizações de uso, baseado na disponibilidade hídrica, ou seja, o sistema de outorga deve funcionar juntamente com o Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos.

Cabe ressaltar que a outorga de direito de uso de recursos hídricos é, ainda, um instrumento necessário para o processo de licenciamento ambiental. Nesse sentido, as diretrizes de articulação entre os processos de outorga e os procedimentos de licenciamento ambiental estão definidas na Resolução nº 65, de 7 de dezembro de 2006, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

Sendo assim, este item apresenta a análise dos dispositivos legais e institucionais para emissão de outorgas no estado do Rio de Janeiro, bem como a situação atual da emissão de outorga pelo órgão gestor envolvido. Com base nesse material, é apresentada a proposição da harmonização dos procedimentos realizados atualmente pelos Estados e União, para otimização e controle da expedição deste instrumento de gestão no âmbito da RH-IX e, de forma ampliada, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

9.3.1 Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro

A competência para emitir, revogar ou suspender a outorga de uso dos recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro é do Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA). Além da outorga, o INEA também é responsável pela emissão de reserva de disponibilidade hídrica (comumente chamada de outorga preventiva) para fins de aproveitamento hidrelétricos dentre outros usos. A Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILAM), que faz parte do INEA, é responsável por editar os atos administrativos de acordo com o Decreto nº 41.628/2009.

Dentro do INEA, cabe à Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILAM) a edição desses atos, de acordo com o Decreto nº 41.628/2009. A autorização da outorga é publicada no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro e as declarações de uso insignificante e de reserva hídrica, autorizações de perfuração de poços tubulares e demais atos são publicados no Boletim de Serviço do INEA.

Os usuários que pretendem fazer uso dos recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro devem usar o Sistema Federal de Regulação de Uso (REGLA). A solicitação de outorga deverá ser realizada mediante o aplicativo INEA Licenciamento[3]. O usuário irá responder algumas perguntas e ao final do questionário receberá um e-mail com os documentos necessários a serem apresentados ao órgão e um link para fazer o requerimento online. Os formulários de outorga que deverão ser preenchidos também se encontram na página do INEA na internet (http://www.inea.rj.gov.br), na divisão de Licenciamento.

Segundo a Lei Estadual 3.239/1999 e a Resolução CERHI 221/2020, a outorga de direito de uso dos recursos hídricos terá o prazo máximo de vigência de trinta e cinco anos. Estão sujeitos à outorga os seguintes usos da água:

1. Derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água;
2. Extração de água de aquíferos;

[3] Ver detalhes no endereço eletrônico: http://200.20.53.7/hotsiteapp/.

3. Lançamento em corpo d'água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, de forma pontual ou difusa, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
4. Aproveitamento de potenciais hidrelétricos;
5. Outros usos e/ou interferências, inclusive obras hidráulicas, serviços de limpeza, proteção de margens e desassoreamento de cursos d'água e travessias em cursos d'água, que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente num corpo d'água.

Por outro lado, os usos que independem de outorga são:

1. O uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades individuais ou de pequenos núcleos populacionais, em meio rural ou urbano, para atender às necessidades básicas da vida;
2. As derivações, captações, e lançamentos considerados insignificantes, tanto do ponto de vista de volume quanto de carga poluente; e
3. As acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

É importante ressaltar que, de acordo com a Portaria SERLA nº 555/2007, o INEA não outorga uso de água cuja finalidade seja o consumo humano em locais onde haja rede de abastecimento público.

Também compete à DILAM emitir a Autorização Ambiental para Perfuração de Poços Tubulares. A Resolução INEA nº 177/2019 aprova a Norma Operacional (NOP-INEA-43.R-0) que estabelece os critérios e procedimentos para perfuração de poços tubulares para uso do recurso hídrico subterrâneo. O cumprimento dessa norma é imprescindível por parte de usuários, empresas e profissionais com responsabilidade técnica consignada pelas respectivas entidades de classe. A execução dessas perfurações, de acordo com as normas técnicas e legais em vigor, permitirá uma melhor proteção dos aquíferos subterrâneos e a consequente preservação dos recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro. Do mesmo modo, aqueles que já possuem um poço e não desejam mais utilizar esse tipo de recurso hídrico por qualquer motivo, deverá

solicitar ao INEA a devida Autorização Ambiental para Tamponamento de Poço. A norma operacional (NOP-INEA-44) para tamponamento de poços tubulares e poços manuais foi aprovada e publicada na Resolução INEA nº 178/2019.

Com relação à outorga para fins industriais, especificamente, a Lei estadual nº 3.239/99, estabelece que este instrumento somente será concedido se a captação em cursos de água se fizer a jusante do ponto de lançamento dos efluentes líquidos da própria instalação, na forma da Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 4º. O lançamento de efluentes em corpos d'água pode ser realizado em um rio, córrego, lago ou lagoa. A outorga de lançamento de efluentes ainda não é realizada visando a capacidade de diluição no corpo hídrico receptor, apenas a quantidade (vazão) a ser lançada, no entanto a outorgada deverá atender aos padrões de lançamento de efluentes líquidos estabelecidos pelas normas aprovadas pelas Deliberações CECA, assim as demais condições de validades específicas de sua Licença Ambiental.

O Artigo 36º da Portaria SERLA n° 567/2007 estabelece que é competência da SERLA a fiscalização para o cumprimento das disposições legais referentes à outorga de direito do uso dos recursos hídricos. Além disso, no exercício da ação fiscalizadora a SERLA tem assegurada sua entrada e permanência pelo tempo que se tornar necessário, em estabelecimentos públicos e privados, com o objetivo de verificar o cumprimento dos termos e condições estabelecidos no ato de outorga. Como as competências da SERLA foram concedidas ao INEA, entende-se que essas responsabilidades também foram assumidas pelo órgão ambiental atuante.

9.3.2 Dispositivos Legais referentes à Outorga

No Quadro 9.6 estão apresentados os dispositivos legais que regulam o instrumento dos sistemas de informações.

Quadro 9.6 – Dispositivos legais que regulam o instrumento de sistemas de informações no Estado do Rio de Janeiro

Instrumento Normativo	Ementa
Lei nº 3.239, de 02 de agosto de 1999	Institui a política estadual de recursos hídricos; cria o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos; regulamenta a

Instrumento Normativo	Ementa
	constituição estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências.
Resolução CERHI-RJ nº 05 de 25 de setembro de 2002	Estabelece diretrizes para a formação, organização e funcionamento de Comitê de Bacia Hidrográfica, de forma a implementar o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Resolução CERHI nº 09 de 13 de novembro de 2003	Estabelece critérios gerais sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro.
Decreto nº 35.724/2004	Dispõe sobre a regulamentação do art. 47 da Lei nº 3.239 de 2 de agosto de 1999, que autoriza o poder executivo a instituir o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI), e dá outras providências.
Portaria Serla nº 5/2007	Regulamenta o Decreto estadual nº 40.156, de 17 de outubro de 2006, que estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para regularização dos usos de água superficial e subterrânea pelas soluções alternativas de abastecimento de água e para a ação integrada de fiscalização com os prestadores de serviços de saneamento e dá outras providências
Portaria Serla n° 567, de 07 de maio de 2007	Estabelece critérios gerais e procedimentos técnicos e administrativos para cadastro, requerimento e emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro, e dá outras providências
Lei nº 5101/2007	Dispõe sobre a criação do Instituto Estadual do Ambiente (Inea) e sobre outras providências para maior eficiência na execução das políticas estaduais de meio ambiente, de recursos hídricos e florestais
Resolução INEA Nº 84 de 28/01/2014	Aprova os critérios que estabelecem a concessão de inexigibilidade de documentos de uso insignificante de recursos hídricos

Fonte: Adaptado de Rio de Janeiro (2017).

9.3.3 Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos

O Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH) foi instituído através da Resolução nº 317/2003, com objetivo de conter os registros dos usuários de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) que captam água, lançam efluentes ou realizam demais interferências diretas em corpos hídricos (rio ou curso d'água, reservatório, açude, barragem, poço, nascente, etc.).

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) dentro de suas atribuições e como responsável pelo desenvolvimento do Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), é responsável por manter o CNARH, um dos subsistemas do Módulo de regulação e usos (REGLA), e armazenar as informações dos usuários, integrando os dados de domínio federal

e estadual. Esta ferramenta foi instituída no âmbito federal, porém pode ser utilizada pelo órgão gestor estadual como seu sistema oficial de cadastro de usuários. Assim, cabe a esses usuários estaduais o registro dos usos e interferências no CNARH, de acordo com os procedimentos definidos pelo respectivo órgão gestor ou autoridade outorgante.

O Instituto Estadual do Ambiente (INEA), órgão gestor dos recursos hídricos do Estado do Rio de Janeiro, mantém parceria com a ANA, utilizando o CNARH como cadastro único para usuários de água de domínio federal e estadual em território fluminense, conforme o Decreto 40.156, de 17 de outubro de 2006.

Dessa forma, através do cadastro de usuários é possível conhecer a real demanda pelo uso da água, o que é fundamental no planejamento das ações da ANA e do INEA, e na implementação dos instrumentos das políticas de recursos hídricos.

Destaca-se que no item 3.8.1 é apresentada a análise das vazões médias outorgadas de captação na RH-IX, considerando os registros do CNARH, fornecido pela ANA em fevereiro de 2019.

9.3.4 Usos Insignificantes

Quanto aos usos considerados insignificantes, as Leis Estaduais nº 4.247/2003 e nº 5.234/2008 consideram os seguintes critérios para determinação dos usos insignificantes: (i) as derivações e captações para usos com vazões de até 0,4L (quatro décimos de litro) por segundo, com seus efluentes correspondentes e volume máximo diário de 34.560 litros; (ii) as extrações de água subterrânea inferiores ao volume diário equivalente a 5.000 litros e respectivos efluentes, salvo se tratar de produtor rural, caso em que se mantém os mesmos limites determinados para as derivações e captações; (iii) os usos de água para geração de energia elétrica em pequenas centrais hidrelétricas, com potência instalada de até 1 MW (um megawatt).

Independente do uso ser insignificante, o usuário continua obrigado a cadastrar seu uso junto ao Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH). Exceto nos casos de usos isentos de regularização definidos no Art. 2º da

Resolução INEA nº 84 de 28 de janeiro de 2014, que aprova critérios que estabelecem a concessão de inexigibilidade de documentos de uso insignificante de recursos hídricos.

Por fim, no item 3.8.1 também é apresentada a análise das vazões dos usos insignificantes de recursos hídricos estaduais na RH-IX, considerando os registros constantes no CNARH (2019).

9.3.5 Diretrizes para Outorga na RH-IX

O relatório da ANA “Conjuntura Recursos Hídricos Brasil – 2017” destacou que, em bacias como a do rio Paraíba do Sul, que em 2014 vivenciou uma crise hídrica e ainda sofre com problemas de conflitos pelo uso da água, existe uma necessidade especial de atuação integrada da ANA com os demais órgãos gestores que atuam na bacia. Outros desafios destacados nesse relatório são:

1. Aprimoramento legal: revisão ou incorporação de novos conceitos à gestão dos recursos hídricos e aperfeiçoamento normativo;
2. Águas subterrâneas: integração da gestão da água subterrânea com a gestão da água superficial;
3. Avaliação de Risco: evoluir de uma “gestão de crise”, como vem sendo realizada, para uma “gestão de riscos”;
4. Aprimoramento do processo participativo: adoção de salas de situação para gerenciamento de conflitos pelo uso da água com ampla participação dos órgãos gestores, setores envolvidos e do Comitê de Bacia;
5. Agenda Operativa: ampliação do conjunto e aperfeiçoamento da aplicação de instrumento de gestão, com foco de atuação integrada em bacias críticas.

Tanto o relatório da ANA “Conjuntura dos Recursos Hídricos Brasil – 2017” quanto o relatório apresentado por Vallenge (2010) sobre a outorga e subsídios para ações de melhoria da gestão na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e suas Bacias Afluentes ressaltam a importância da padronização e integração dos instrumentos de gestão. Recomenda-se que os processos de outorga e

licenciamento ambiental apresentem maior integração, seguindo as diretrizes fornecidas pela Resolução CNRH nº 65/2006.

Um aspecto importante do ponto de vista da integração da outorga se refere à adoção, por parte do Estado do Rio de Janeiro, da vazão Q_{95} como referência para a emissão das outorgas. A Resolução INEA 162/2018 estabeleceu a Q_{95} como vazão de referência para a outorga e o percentual de 40% do seu valor como máximo outorgável. Destaca-se que a Q_{95} já é utilizada a longa data pela ANA, para emissão da outorga no domínio federal (calha do rio Paraíba do Sul).

Considerando o exposto acima, apresenta-se como diretrizes para o instrumento de outorga de uso de recursos hídricos na RH-IX as seguintes:

1. **Integrar e manter padronizados os aspectos legais, institucionais e operacionais da outorga com as demais bacias afluentes à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul:**

   Essas medidas podem ser implementadas em diversos setores. Durante a elaboração da Fase I, observou-se que o cadastro de outorga é realizado de diferentes maneiras e os bancos de dados são mantidos por diferentes sistemas. A ANA e o INEA utilizam o sistema REGLA, enquanto os Estados de São Paulo e de Minas Gerais possuem sistemas diferentes. Os bancos de dados apresentam muitas vezes carências de informações e/ou informações distintas que não permitem a consolidação de um único banco de informações para toda a bacia e assim dificulta que as análises e estudos sejam desenvolvidos com esses dados. É importante que as informações tanto de cadastro de outorga, prazos de validade e vigência da outorga sejam fornecidos por cada órgão gestor.

   Cada sistema de cadastro enquadra os usos dos recursos hídricos com finalidades distintas. Com isso, quando analisados os bancos de outorga em conjunto, existe considerável dificuldade de agrupar as informações, realizar análises robustas e conhecer com precisão as vazões/volumes outorgados para cada setor atuante em toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

   Sugere-se que até mesmo os formulários de solicitações utilizados em toda a bacia sejam padronizados. Também se deve padronizar os tipos de outorgas e autorizações e que essas sejam integradas nos sistemas de licenciamento de cada dominialidade.

É importante reforçar que os usuários na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, especialmente aqueles que captam na calha do Paraíba devem se adequar ao disposto na Resolução Conjunta ANA, DAEE, INEA n° 1382/2015, relativa à operação dos reservatórios. Neste contexto, os usuários devem adaptar as suas infraestruturas de captação às regras de operação ditas pela Resolução Conjunta.

2. **Estimular, ou se necessário, implementar o sistema de outorgas coletivas em regiões de conflito pelo uso da água, a fim de melhorar a gestão dos recursos hídricos:**

A outorga coletiva pode auxiliar os usuários na minimização de seus conflitos, otimizando os usos e alocando os recursos hídricos da melhor forma. Além disso, os usuários serão estimulados a se comunicar e realizar a auto-gestão comunitária dos recursos hídricos, visando cumprir as condicionantes estabelecidas na outorga. Esse tipo de outorga contempla, principalmente, pequenos produtores rurais, tendo em vista que estes usuários demostram dificuldade para atender a legislação pertinente. Essa medida pode ser suportada por mecanismos já desenvolvidos, como os sistemas de apoio à decisão para alocação de água em regiões de conflito e múltiplos usos dos recursos hídricos.

De acordo com Silva e colaboradores (2006), a primeira aplicação da outorga coletiva no Brasil ocorreu na década de 1990, no Ceará, pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos, em parceria com a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado e o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, alocando água de reservatórios. A autorização destinava-se, principalmente aos usos de abastecimento urbano, à dessedentação animal e à irrigação. Posteriormente, outros processos de outorga coletiva vêm sendo implementados com bons resultados em diversas regiões do país, como Bahia e Minas Gerais e trechos do rio Piranhas-Açu, entre a Paraíba e o Rio Grande do Norte (LORENTZ; MENDES, 2010).

As áreas prioritárias para esta ação correspondem àquelas em que há concentração de usuários que compartilham do mesmo recurso hídrico. A experiência nacional com outorgas coletivas se refere ao caso dos usuários de irrigação e abastecimento público. Caberá o órgão gestor a identificação destas áreas e a decisão administrativa de conceder outorgas coletivas.

No caso da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana deverá ser avaliada a necessidade/possibilidade da concessão de outorgas coletivas.

3. **Revisar os usos insignificantes da bacia e também aqueles não sujeitos à outorga:**

   Sugere-se que seja adotada como diretriz aos instrumentos de gestão a avaliação da necessidade de revisão dos critérios definidos para usos insignificantes, visando determinar diretrizes específicas para o cadastramento e outorga de parte desses usos considerados como insignificantes. Essa revisão deverá considerar a Ação 5.1.2.1 prevista no PIRH-PS, referente ao Estudo de atualização do quadro de demandas hídricas, refinamento das disponibilidades hídricas e atualização dos balanços hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

4. **Estabelecer Unidades Especiais de Gestão (UEGs):**

   Visando aprimorar a gestão dos recursos hídricos em regiões de conflito de uso e/ou de elevada degradação dos recursos hídricos, durante a implementação do Programa de Ações serão definidas Unidades Especiais de Gestão (UEGs), as quais apresentarão indicações de manejos diferenciados. Neste caso, sugere-se que as Áreas Sujeitas à Restrição de Uso sejam novamente estudadas, pois representam a situação crítica do balanço hídrico quali-quantitativo e a presença de empreendimentos potencialmente impactantes para os recursos hídricos (vide item 5).

5. **Avaliar a possibilidade de utilizar a mesma base de demandas e disponibilidades que as demais Bacias Afluentes à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul:**

   Mais importante do que unificar a vazão de referência, é passar a trabalhar com a mesma base de demandas e disponibilidades. Em especial, no caso da disponibilidade, que seja alinhado à série de dados históricos a ser utilizada, tendo em vista que, no caso da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Bacias Afluentes, a consideração de anos recentes no cálculo da disponibilidade implica em alterações significativas.

   No PIRH-PS a ação 5.1.2.1 prevê a Elaboração de estudo de atualização do quadro de demandas hídricas, refinamento das disponibilidades hídricas e atualização dos balanços hídricos em toda

a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Tal estudo será uma importante fonte de dados a ser considerada por todas as bacias afluentes, possibilitando, de fato, que o INEA utilize este material como base para emissão das outorgas.

6. **Definir critérios para prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos (Art. 7º, Parágrafo VIII da Lei 9.433/1997):**

   Recomenda-se que sejam discutidos e estabelecidos, de forma a melhor atender as necessidades da bacia, critérios para a definição de prioridades para a outorga, levando-se em conta a necessidade de implementar políticas de racionamento e criar mecanismos para priorizar usuários que serão racionados, reavaliando-se critérios para a distribuição de água nas bacias. As discussões sobre as prioridades de outorga deverão envolver, além do Comitê CEIVAP e do CBH-BPSI, os setores produtivos da RH-IX. Por esta razão, está previsto na Ação 1.2.1.2 do PIRH-PS, um estudo de detalhamento desta pauta e processo de discussão. Deverão ser abordados temas como a abrangência de atendimento das companhias de saneamento (quanto a delimitação do que é uso prioritário como abastecimento humano) e mesmo a condição de produção agropecuária (delimitando o alcance do uso para dessedentação animal). A sequência de prioridades deve, inclusive, ser objeto de uma abordagem regional, em que o CBH-BPSI deve participar, tendo em vista a implicação que pode haver regionalmente, em função desta definição.

   Importante atentar, também, que a definição destes critérios para prioridades de outorga não deve causar prejuízos ou gerar conflitos com usos não outorgados, a exemplo da pesca, turismo, preservação ambiental.

7. **Realizar campanhas de incentivo à solicitação de outorga para os setores de irrigação e criação animal ou certidão de uso insignificante:**

   Recomenda-se que sejam realizadas campanhas que possibilitem informar, principalmente aos setores da irrigação e criação animal, da necessidade e dos pontos positivos de buscar a sua outorga de direito de uso das águas. Nesse sentido, essa ação também visa à regularização dos usuários já existentes na bacia e instruir todos os usuários sobre o processo de solicitação de outorga de direito.

8. **Estabelecer critérios de usos insignificantes para lançamento de efluentes:**

   Recomenda-se que os usos insignificantes para lançamento de efluentes sejam discutidos e estabelecidos para emissão de outorgas, de forma a melhor atender às necessidades da bacia.

9. **Avaliar a necessidade de aprimoramento no sistema para emissão de Outorga, a fim de deixá-lo mais independente, robusto e moderno:**

   Observou-se que o INEA não possui um portal na internet em que o processo de solicitação e acompanhamento possa ser realizado de forma eletrônica. Assim, propõe-se ao órgão gestor o aprimoramento deste sistema.

9.4 Cobrança pelo Uso da Água

Primeiramente, é importante esclarecer que o instrumento de Cobrança não é um imposto, mas sim uma remuneração pelo uso de um bem público. O preço é fixado a partir da participação dos usuários da água, da sociedade civil e do poder público no âmbito dos Comitês de Bacias Hidrográficas, a quem a Legislação Brasileira estabelece a competência de sugerir ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) ou nos Conselhos Estaduais, nos casos dos CBHs estaduais, os mecanismos e valores de Cobrança a serem adotados em sua área de atuação.

Nos rios de domínio da União compete à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) arrecadar e repassar os valores arrecadados à Agência de Água da Bacia, ou à entidade delegatária de funções de Agência de Água, conforme determina a Lei nº 10.881/2004.

De acordo com a Lei 9.984/2000, são competências da ANA: (i) implementar a cobrança em articulação com os Comitês de Bacias Hidrográficas; (ii) elaborar estudos técnicos para subsidiar o Conselho Nacional de Recursos Hídricos na

definição dos valores a serem cobrados; e (iii) Efetuar a Cobrança, podendo delegá-la às Agências de Água[4].

9.4.1 Cobrança pelo Uso da Água no Estado do Rio de Janeiro

No Estado do Rio de Janeiro, a cobrança pelo uso da água foi instituída pela Lei Estadual nº 4.247/2003, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências. Segundo a referida lei, serão cobrados os usos significantes de recursos hídricos sujeitos a outorga. Estes usos são aqueles que captam quantidades diárias acima de 5 mil litros de água subterrânea ou 34.560 mil litros de água superficial.

Conforme apresentado na página digital do INEA, cabe a este Instituto executar a cobrança dos recursos hídricos de domínio estadual sendo também responsável por arrecadar e administrar os recursos recolhidos pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI).

9.4.2 Dispositivos Legais referentes à Cobrança

No Quadro 9.7 estão apresentados os dispositivos legais que regularizam o instrumento de cobrança no Estado do Rio de Janeiro.

Quadro 9.7 – Dispositivos legais que regulam a cobrança no Estado do Rio de Janeiro

Instrumento Normativo	Ementa
Lei nº 3.239/1999	Institui a política estadual de Recursos Hídricos; cria o sistema estadual de gerenciamento de Recursos Hídricos; regulamenta a Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências, Rio de Janeiro.
Lei Estadual nº 4.247/2003	Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro e dá outras providências.
Resolução nº 06/2003	Dispõe sobre a cobrança pelo uso de Recursos Hídricos nos corpos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro integrantes da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro.
Lei Estadual nº 5.234/2008	Altera a lei nº 4.247, de 16 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos

[4] Conforme a Lei nº 10.881/04, a delegação não é permitida a entidades delegatárias de funções de Agência de Água escolhidas dentre organizações civis de recursos hídricos, conforme definidas no art. 47 da Lei nº 9.433

Instrumento Normativo	Ementa
	hídricos de domínio do estado do rio de janeiro e dá outras providências.
Resolução CERHI-RJ nº 197/2018	Dispõe sobre o procedimento para atualização dos preços públicos unitários cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro, de que trata a lei estadual nº 4.247/2003.
Resolução INEA nº 163/2018	Dá publicidade aos Preços Públicos Unitários de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de Domínio do Estado do Rio de Janeiro para o exercício 2019.
Nota Técnica nº 01/2018/COAGUA/SUBSEGH/SEA	Cumprimento ao disposto na Resolução CERHI nº197/2018 – preços públicos unitários de cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro que terão vigência no exercício de 2019.

Fonte: Adaptado de Rio de Janeiro 2018 e 2019.

9.4.3 Dados e critérios considerados para o desenvolvimento da metodologia de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro

O mecanismo de cobrança fluminense é único e vale para todas as Regiões Hidrográficas, salvo algum comitê defina mecanismo alternativo. A cobrança é definida pela equação:

$$C = \underbrace{Q_{cap} \times K_0 \times PPU}_{\text{Captação}} + \underbrace{Q_{cap} \times K_1 \times PPU}_{\text{Consumo}} + \underbrace{Q_{cap} \times (1-K_1) \times (1-K_2K_3)}_{\text{Lançamento}} \times PPU$$

Onde,

Q_{cap} - volume captado durante um ano (m³/ano) informado no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH);

K_0 - multiplicador de preço unitário para captação; o valor atual é 0,4.

K_1 - coeficiente de consumo para atividade do usuário em questão, ou seja, a relação entre o volume consumido e o volume captado, que corresponde à parte do volume captado que não retorna ao ambiente.

K_2 - percentual do volume de efluentes tratados em relação ao volume total de efluentes produzidos ou índice de cobertura de tratamento de efluentes doméstico ou industrial, ou seja, a relação entre a vazão efluente tratada e a vazão efluente bruta.

K_3 - coeficiente que expressa o nível de eficiência de redução de DBO na ETE, calculado a partir das informações cadastradas no CNARH.

PPU - Preço Público Unitário correspondente à cobrança pela captação, pelo consumo e pela diluição de efluentes, para cada m³ de água captada (R$/m³).

Todas estas Regiões Hidrográficas estão com a cobrança implementada e aprovada no CERHI-RJ. Os valores de PPU vigentes a partir de 2019 são os apresentados no Quadro 9.8.

Quadro 9.8 - PPUs praticados nas RHs fluminenses

Região Hidrográfica		PPU (R$/m³)		
		Abastecimento, indústria e demais	Irrigação e criação animal	Aquicultura
RH II	Guandu	0,04301	0,04301	0,04301
RH III	Médio Paraíba do Sul	0,05145	0,00129	0,00103
RH IV	Piabanha	0,05145	0,00129	0,00103
RH VII	Rio Dois Rios	0,08231	0,00206	0,00165
RH IX	Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	0,05145	0,00129	0,00103

Fonte: INEA (2019).

9.4.4 Arrecadação com a cobrança na RH-IX

O Quadro 9.9 apresenta os valores arrecadados através da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na RH-IX, considerando o período de 2004 a 2019.

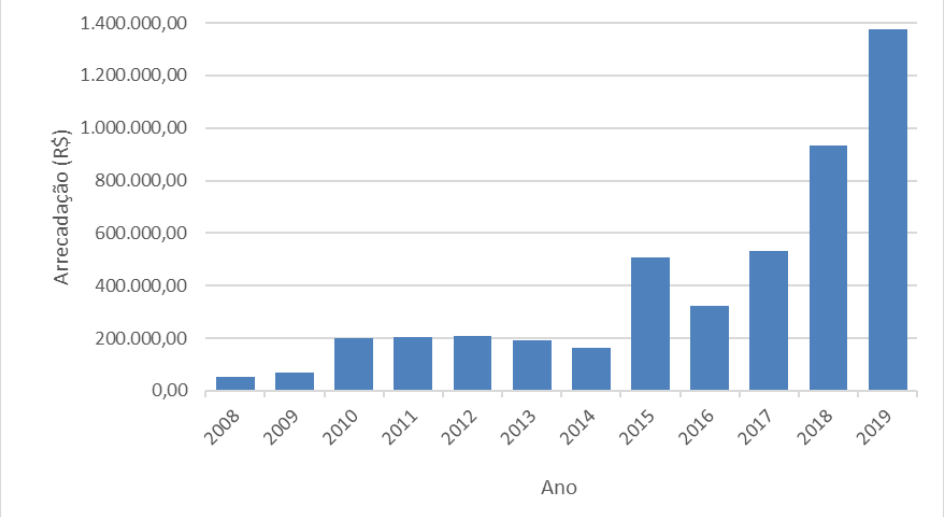
Quadro 9.9 – Valores arrecadados através da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na RH-IX

Ano	Valor Arrecadado (R$)
2004-2007	622.463,64
2008	53.848,58
2009	69.670,76
2010	199.019,67
2011	203.724,16
2012	209.869,33
2013	193.482,82
2014	161.657,91
2015	506.496,65
2016	323.911,64
2017	531.291,75
2018	933.484,36
2019	1.376.980,36
Total	**5.385.901,63**

Fonte: INEA/DISEQ/GEAGUA (2020)

De acordo com o INEA/DISEQ/GEAGUA (2020), em 2019 foram arrecadados R$ 5.385.901,63 através da cobrança pelo uso da água na RH-IX. Considerando o período de 2004 a 2019 a arrecadação total foi de R$ 5.385.901,63. A Figura

9.3 apresenta o histórico de arrecadação através da Cobrança de Uso dos Recursos Hídricos na RH-IX entre os anos de 2008 e 2019.



Fonte: http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/PLANILHA_ARRECADACAO_CERHI_2020-1.pdf

Figura 9.3 - Valores arrecadados com a cobrança pelo uso da água e apropriados na RH-IX entre 2008 e 2019

Ao estimar os valores arrecadados, considerando o horizonte do PBH da RH-IX (15 anos), obtém-se o valor de, aproximadamente, R$ 20.600.000,00, tendo em vista a arrecadação obtida em 2019. Acrescenta-se a este valor o saldo proveniente de anos anteriores (considerado como sendo o *saldo em conta*, descontado o valor *comprometido*, no mês de agosto de 2020, da planilha de acompanhamento do PAP do CBH, operada pela AGEVAP), que se refere a cerca de 1,9 Milhões. Dessa forma, a estimativa do valor a ser arrecadado na RH-IX nos próximos 15 anos, é de, aproximadamente, R$ 22.500.000,00. Destaca-se que se trata de uma estimativa mínima do valor a ser arrecadado, realizada de forma simples e desconsiderando os ajustes anuais do PPU.

9.4.5 Diretrizes para a Cobrança

Considerando que a Cobrança pelo Uso da Água é um dos instrumentos de gestão com maior complexidade de definição e implantação em bacias hidrográficas, a seguir é apresentada uma série de diretrizes que visam ao aperfeiçoamento dos mecanismos de cobrança implementada na RH-IX, considerando as diretrizes apresentadas nos demais Planos das Bacias Afluentes e no PIRH-PS. Destaca-se que a principal diretriz para o instrumento

de cobrança, relativa à revisão do mecanismo de cobrança, e todos os aspectos a seguir ficam dispostos como indicativos a serem considerados nos possíveis estudos futuros relativos a essa revisão:

1. **Discutir a possibilidade de revisão do mecanismo de cobrança atualmente vigente na RH-IX:**

   Sugere-se a atualização do mecanismo de cobrança na RH-IX, utilizando como subsídio o estudo denominado como “Usos Múltiplos e Proposta de Revisão de Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água", feito pela Agevap, e o Estudo de Aprimoramento da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de Domínio da União na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

2. **Avaliar a inclusão de um coeficiente baseado em índice de reuso de águas no setor industrial:**

   Na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e suas Bacias Afluentes não há mecanismo específico para a cobrança por captação para o setor industrial. Outras bacias nacionais, porém, utilizam coeficientes no cálculo, com vistas a estimular boas práticas no uso e conservação da água na indústria, como por exemplo coeficientes relacionados ao índice de reuso. Porém, há divergência de opiniões entre as análises emitidas pela ANA, a respeito da inclusão destes coeficientes. Destaca-se que a utilização destes depende diretamente de informações incluídas no CNARH.

   Além disso, é importante ressaltar que altos índices de reuso já garante aos usuários a redução dos valores cobrados, visto que reduz os volumes captados e a necessidade de vazão outorgada. Tal cenário vai de encontro aos objetivos da cobrança pela PNRH, sendo um instrumento econômico ao incentivar a racionalização dos usos da água.

3. **Avaliar a pertinência da manutenção da parcela de cobrança pelo consumo:**

   Em geral, observa-se uma certa dificuldade de compreensão por parte dos usuários com relação ao significado da cobrança pela parcela do consumo. Além disso, há situações em que a implementação desta parcela se torna complexa, como por exemplo, para o setor do saneamento, quando são diferentes companhias que realizam o

abastecimento público e o esgotamento sanitário ou quando as captações e lançamentos ocorrem em rios cujos domínios são diferentes.

Devido aos pontos críticos relacionados à cobrança pela parcela de água consumida, é comum a ocorrência de discussões e debates a respeito da pertinência da manutenção da cobrança pelo consumo, sendo esta parcela eliminada do mecanismo de cobrança do rio Doce em 2011. A cobrança na bacia do rio Paranaíba também não utiliza parcela de consumo, em grande parte influenciados pela decisão no rio Doce.

Os principais motivos que levaram o CBH Doce a extinguir a cobrança, de acordo com a Nota Técnica nº 048/2011/SAG-ANA, foram: (i) complexidade no cálculo do volume de consumo quando há captações e lançamentos em rios de diferentes dominialidades; (ii) Dificuldade de se obter o consumo de usuários irrigantes; (iii) facilidade dos usuários no preenchimento do CNARH, sem a necessidade de informar os pontos de lançamento realizados em solo; (iv) pequena indução ao uso racional da água, pois o usuário tem pouca sensibilidade quanto a diferença das parcelas de captação e consumo.

Também é afirmado que a adoção deste mecanismo simplifica a operacionalização da cobrança e o entendimento do usuário quanto ao que está sendo cobrado.

4. **Considerar a classe do corpo receptor no mecanismo de cobrança pelo lançamento:**

Atualmente, o mecanismo de cálculo praticado na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul não considera a qualidade da água do corpo receptor do efluente. A análise da inclusão desse coeficiente é importante para a articulação dos instrumentos de gestão da água definidos pela PNRH.

Um coeficiente de lançamento teria seus valores fixados em função da classe de qualidade em que fosse enquadrado o corpo de água receptor. Dessa forma, quanto melhor o objetivo de qualidade de água, maior seria o valor deste coeficiente.

5. **Considerar outros poluentes no cálculo da cobrança pelo lançamento:**

   A consideração da $DBO_{5,20}$ exclusivamente não contribui para a equidade da cobrança entre os setores usuários, uma vez que o setor do saneamento é o principal responsável pelo lançamento da carga orgânica, enquanto não são considerados os principais poluentes lançados pelo setor industrial, nem os nutrientes lançados pela agropecuária.

   É importante considerar, no entanto, a viabilidade da obtenção das informações a respeito destes parâmetros para a implementação deste mecanismo. Seriam necessárias descrições das concentrações dos parâmetros já no CNARH, ou deveriam ser auto declaratórias, cabendo ao usuário a comprovação das respectivas concentrações em seus efluentes.

   Destaca-se que as atividades de empresas licenciadas ou em processo de licenciamento no estado do Rio de Janeiro pelas esferas federal, estadual ou municipal, abrangendo lançamentos em corpos d'água superficiais e na rede pública, estão sujeitas às diretrizes do Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos (PROCON Água), parte integrante do Sistema de Licenciamento Ambiental (SLAM), no qual os responsáveis pelas atividades poluidoras ou potencialmente poluidoras informam regularmente ao INEA as características qualitativas e quantitativas de seus efluentes líquidos por meio do Relatório de Acompanhamento de Efluentes Líquidos (RAE).

6. **Avaliar a possibilidade de considerar outros poluentes no cálculo da cobrança pelo lançamento através da vazão de diluição:**

   Como alternativa à inserção de outros poluentes no modelo de cobrança do lançamento, sugere-se a discussão do conceito de "vazão indisponível" ou "vazão de diluição", definido como o "volume anual de água equivalente à soma do volume de água servida lançada e o volume de água existente no corpo hídrico necessário para a diluição de efluentes". Este conceito permite que seja cobrado pelo lançamento de outros poluentes, utilizando-se outros parâmetros além da $DBO_{5,20}$, a partir da vazão necessária para sua diluição. A ANA realiza o cálculo da vazão indisponível para avaliar a disponibilidade hídrica nos processos de outorga e, portanto, os parâmetros necessários encontram-se disponíveis no CNARH e nos

demais sistemas de informações da ANA, viabilizando a aplicabilidade da metodologia.

A aplicação da metodologia da vazão de diluição para a cobrança pelo lançamento de efluentes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul já foi analisada em estudos anteriores, como os realizados por COPPETEC (2007). Neste estudo, são citados como principais vantagens a articulação de três instrumentos de gestão (outorga, cobrança e enquadramento) e a possibilidade de realizar a cobrança sobre mais parâmetros de qualidade da água, sob uma base comum de cálculo.

Nesta alternativa, o uso de água pelo lançamento de poluentes é associado ao uso de água para as suas diluições. Suponha-se que na classe em que o corpo de água se acha enquadrado, o limite de concentração de dado poluente é Cm. Como a concentração de uma substância é dada pelo quociente entre seu peso (K, em kg, por exemplo) e o volume de diluição (V, em m³, por exemplo), para que uma concentração Cm (em mg/l, por exemplo) seja atingida no meio hídrico, a carga K deverá ser diluída por um volume de água igual a V = a.K/Cm, sendo “a” uma constante de transformação de unidades. Esta é a água que é usada pelo usuário, para diluir sua carga.

7. **Estimular o aumento de eficiência do tratamento dos lançamentos de carga orgânica:**

Esta proposta inclui uma redução do valor cobrado pelo lançamento a partir da inclusão de um coeficiente K_{trat}, que diminui conforme aumenta a eficiência de remoção de carga orgânica no tratamento de efluente dos usuários. O usuário ficaria com o ônus de comprovar seu percentual de redução junto ao órgão outorgante, para ter a cobrança reduzida. Destaca-se que há certa redundância nesta abordagem, visto que ao reduzir a carga orgânica o usuário já está reduzindo o valor cobrado através da diminuição da carga de DBO lançada. Dessa forma, o usuário estaria sendo duplamente recompensado pelo aumento do tratamento.

Para compensar essa redundância, podem ser utilizadas duas alternativas: (i) aumentar o PPUDBO, de forma a colocar um maior peso da cobrança sobre os usuários com menor eficiência de remoção e compensar a “dupla recompensa” dos usuários com maior eficiência de remoção; ou (ii) uma abordagem contrária, onde usuários que adotassem uma eficiência de remoção de poluentes em um nível considerado de referência, minimamente desejável, não

seriam onerados e teriam um K_{trat} unitário, que seria elevado na medida em que a eficiência de remoção se afastasse de nível de referência.

9.5 Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos

O instrumento denominado “Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos” tem seus fundamentos legais na Lei Federal 9.433/1997, inciso VI do Art. 5º. Segundo o Art. 25° da referida lei, esse instrumento é composto por um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Trata-se, portanto, de um sistema destinado ao tratamento de dados que tenham localização espacial (georreferenciados). Esse sistema trabalha dados de diversas fontes, como mapas, imagens de satélite, cadastro, entre outros, permitindo recuperar e combinar informações e efetuar os mais diversos tipos de análise espacial sobre os dados. Para se referir ao sistema, utiliza-se também a sigla GIS (do inglês *Geographic Information System*) ou SIG, em português.

Essa ferramenta e seu uso se sustentam nas atribuições da União e dos Estados conforme a dominialidade dos recursos hídricos, definidos pela Constituição Federal de 1988 – CF/88.

São princípios básicos do funcionamento do sistema de informação: *(i) Descentralização da obtenção de informações; (ii) Coordenação unificada do sistema; e (iii) Acesso livre aos dados e informações.*

Por sua vez, são objetivos do sistema de informação: *(i) reunir, dar consistência e divulgar os dados, bem como informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos; (ii) atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos; e (iii) fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos (PRH’s).*

A seguir é apresentada uma análise dos sistemas de informação de recursos hídricos utilizados pelo Estado do Rio de Janeiro e pelo CEIVAP.

9.5.1 Sistema de Informações de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro

O instrumento de sistemas de informações é definido, em primeira instância, pela legislação estadual, com particularidades específicas sendo determinados por decretos, resoluções ou portarias de outros entes do Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos (SEIRHI). No Quadro 9.10 estão apresentados os dispositivos legais que regularizam o instrumento dos sistemas de informações no Estado do Rio de Janeiro.

Quadro 9.10 – Dispositivos legais que regulamentam o instrumento sistema de informações no Estado do Rio de Janeiro

Instrumento Normativo	Ementa
Lei nº 3.239, de 02 de agosto de 1999	Institui a política estadual de recursos hídricos; cria o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos; regulamenta a constituição estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências.
Resolução CERHI-RJ nº 05 de 25 de setembro de 2002	Estabelece diretrizes para a formação, organização e funcionamento de Comitê de Bacia Hidrográfica, de forma a implementar o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Resolução CERHI-RJ nº 100, de 12 de dezembro de 2012	Dispõe sobre a aplicação de recursos financeiros do FUNDRHI da subconta da Região Hidrográfica Guandu para sistema de informação de recursos hídricos e observatório da bacia.
Resolução CERHI-RJ nº 131, de 22 de dezembro de 2014	Dispõe sobre a participação de usuários inadimplentes com o pagamento da cobrança pelo uso de recursos hídricos em todas as instâncias colegiadas do sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos.

O Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos (SEIRHI) tem como objetivo prover informações de oferta e demanda de recursos hídricos para utilização no planejamento e gestão das águas. Dentro deste contexto, o INEA disponibiliza a Base de Dados Geoespaciais.

O GEOINEA é um canal criado para otimizar o compartilhamento de geoinformações sobre o Estado do Rio de Janeiro. Dessa forma, possui informações não só de recursos hídricos, mas também de biodiversidade e áreas protegidas, monitoramento e uso do solo, projetos, bases cartográficas, entre outros. Dentre as informações de recursos hídricos do Estado há disponível o mapa interativo, com diversos tipos de camadas e metadados disponíveis para download. Esse mapa pode ser acessado através do portal

(https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=00cc256c620a4393b3d04d2c34acd9ed), apresentado na Figura 9.4.

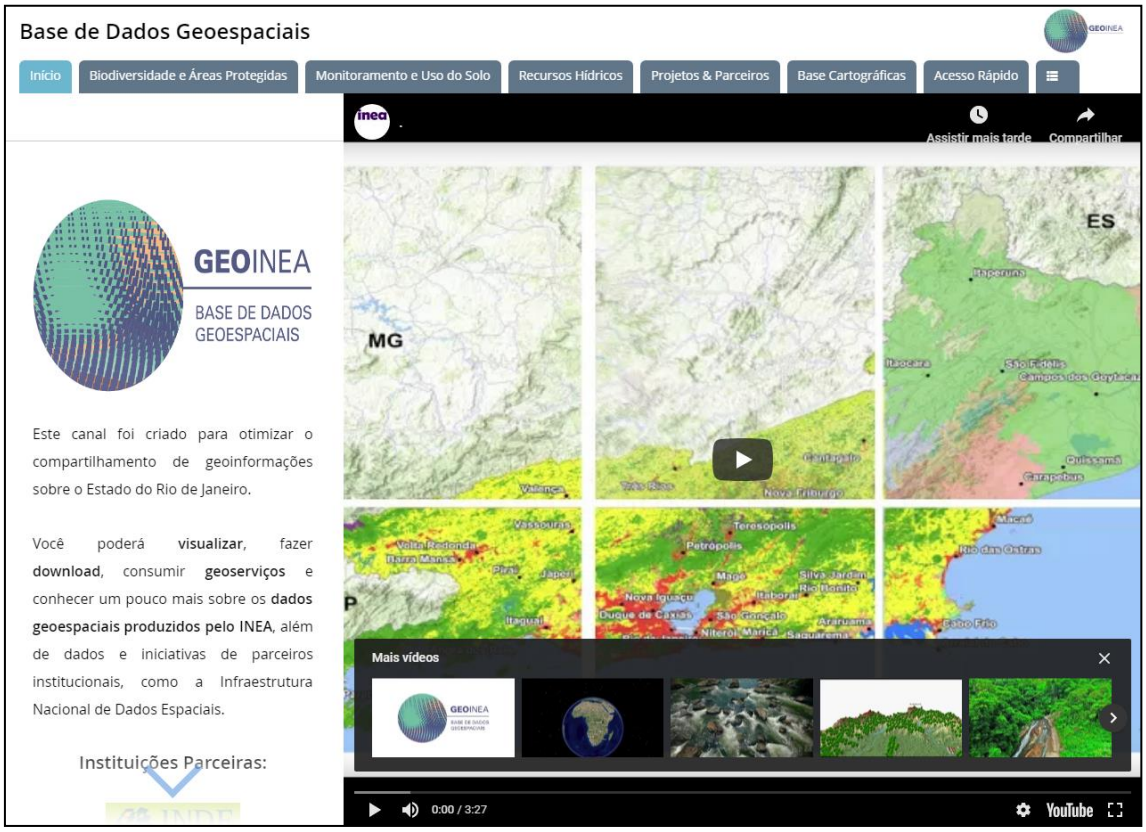


Figura 9.4 – Portal GEOINEA

9.5.2 Sistema de Informações de Recursos Hídricos do CEIVAP

O Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) possui como ferramenta de gestão de recursos hídricos o Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (SIGA-CEIVAP). Conforme disponível na página do Comitê, "*o SIGA-CEIVAP tem como objetivo principal auxiliar a tomada de decisão no processo de gestão da Bacia do Rio Paraíba do Sul, através de um conjunto de soluções que subsidiem o monitoramento e acompanhamento dos dados das estações hidrológicas e meteorológicas, facilitem a criação e atualização de dados sobre a Bacia do Rio Paraíba do Sul e, também, possibilite a divulgação de informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos*.". A Figura 9.5 apresenta a interface do referido sistema, que está, atualmente, em fase de atualização e revisão.

Figura 9.5 – Portal SIGA-CEIVAP

Este sistema visa à coleta, o tratamento e o armazenamento de informações sobre recursos hídricos, visando atender à Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal n° 9.433/1997). De acordo com o CEIVAP, o SIGA pode ser usado como base para a descentralização da obtenção e produção de dados, para garantir à sociedade o acesso às informações e, principalmente, para possibilitar a coordenação unificada da bacia hidrográfica. Atualmente o SIGA-CEIVAP apresenta em sua estrutura a Sala de Situação, Seção de Balanço Hídrico, Observatório, SIGA WEB, Publicações e PAP Online, conforme apresentado no “Manual do Usuário”, disponível no *site* do SIGA CEIVAP.

9.5.3 Diretrizes para o Sistema de Informações

O sistema de informações da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (SIGA-CEIVAP), tem como um de seus objetivos a descentralização da obtenção e produção de dados, para garantir à sociedade o acesso às informações e,

principalmente, para possibilitar a coordenação unificada da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e suas Bacias Hidrográficas Afluentes.

Por este motivo, sugere-se que o CBH-BPSI atue no acompanhamento das ações propostas no âmbito do PIRH-PS com o objetivo de aperfeiçoar o SIGA-CEIVAP. Dentre as quais destacam-se:

1. **Avaliar a necessidade aporte de recurso do CBH-BPSI para a integração entre os comitês afluentes prevista na nova contratação de empresa para aprimoramento do SIGA:**

   Tendo em vista a contratação atual de empresa responsável pelo aprimoramento e manutenção do SIGA, de forma que atenda a todos os Comitês Afluentes, sugere-se ao CBH-BPSI que avalie a necessidade de aporte financeiro de forma a transformar, de fato, o SIGA como um sistema de informações que reflita a realidade da PS-1 e que atenda às necessidades do Comitê.

2. **Unificar as bases de dados do SIGAWEB:**

   Tendo em vista a integração prevista no SIGA, considera-se importante a utilização e disponibilização de uma base única de informação para os Comitês Afluentes (a exemplo do Estudo de atualização do quadro de demandas hídricas, refinamento das disponibilidades hídricas e atualização dos balanços hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, previsto no PIRH-PS). Tal ação possibilitará a comparação entre o comportamento dessa variável em todas as bacias, bem como a obtenção de variáveis derivadas compatíveis.

   Também se recomenda a atualização periódica de bases, especialmente as que são diretamente relacionadas à situação dos recursos hídricos, como, por exemplo, a rede de monitoramento quali-quantitativo. Aqui também sugere-se eliminar as duplicidades e consistir em dados de forma a disponibilizar uma base completa e atualizada para toda a bacia e os respectivos dados de monitoramento; cadastro de usuários e outorgas de toda a bacia, com campos compatibilizados; pontos de geração de energia; unidades de conservação/proteção de mananciais; dentre outros.

3. **Integrar as informações disponíveis no SIGA com os Sistemas de Informações de Suporte a Decisão (SSD) dos órgãos gestores estaduais e federal de recursos hídricos:**

   Sugere-se que seja implantada uma rotina de atualização, compatibilização e compartilhamento dos dados entre os órgãos gestores e o SIGA, visando a adequada gestão da bacia.

   Sugere-se que seja implantado uma ferramenta de articulação integrada dos instrumentos da política como o Sistema de Suporte a Decisão (SSD) na Bacia no SIGA com a compatibilização de informações de nível federal e estadual. O SSD é um sistema computacional de articulação de dados representados por uma interface gráfica, um módulo Modelos e um módulo Dados (Portal de Ecologia Aquática, 2019). É uma ferramenta de gestão quali-quantitativa para os processos de outorga e cobrança pelo uso da água, que de forma integrada, viabiliza a articulação de todos os instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos: Plano de Recursos Hídricos, enquadramento dos corpos d'água em suas respectivas classes de uso e Sistema de Informações de Recursos Hídricos.

9.6 Alocação de Água

De acordo com a ANA, a Alocação de Água é um processo de gestão empregado para disciplinar os usos múltiplos em regiões de conflitos, assim como em sistemas que apresentem alguma situação emergencial ou que sofram com estiagens intensas.

Nesse sentido, as diretrizes propostas e recomendações relativas à alocação de água no âmbito do PBH da RH-IX, decorrem de condicionantes diretamente vinculadas aos instrumentos de outorga de direito de uso dos recursos hídricos. Tais proposições e recomendações devem considerar os comitês constituintes e os Pontos de Controle, respeitando a divisão hidrográfica vigente.

Os Pontos de Controle (PCs) irão definir condições de "entrega" de água, no que se refere à quantidade e qualidade das águas, estando tais condições baseadas na definição de vazões mínimas de referência e limites de utilização. Para tanto e por hipótese, foi considerado, em termos de quantidade, a necessidade do PC 20, situado no rio Muriaé, "entregar", considerando as diretrizes de outorga

propostas, vazão correspondente a 50% da Q_{95}. Todavia esta mesma metodologia foi aplicada em todos os pontos de controle existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul como um todo.

Sendo assim, para atingir o objetivo proposto, procurou-se responder a seguinte questão: "*Quais seriam os resultados do balanço hídrico quantitativo se as demandas fossem limitadas a um valor máximo correspondente a 50% da vazão de referência e os déficits fossem atendidos nos cursos hídricos mais próximos com vazão suficiente para o atendimento (a jusante)?*"

Para isto, foi inserida uma modificação no modelo de balanço hídrico, no qual procurou-se atender todas as demandas obedecendo-se o limite de 50% da vazão de referência, propagando-se o *déficit* não atendido para jusante e zerando o *déficit* até que o atendimento seja possível. A Figura 9.6 apresenta um esquema do modelo e em seguida são apresentadas as equações de modelo de alocação de água.

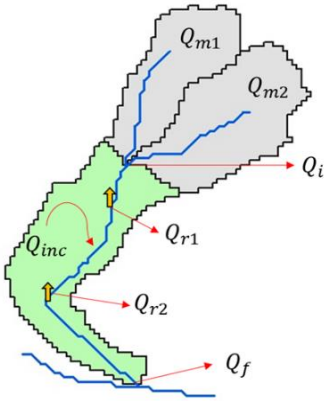


Figura 9.6 - Esquema de representação do módulo de Balanço Hídrico realizado pelo WARM-GIS Tools.

Como visto anteriormente, a vazão de saída de uma minibacia é dada por:

$$Q_{f,m} = Q_{i,m} + Q_{inc,m} - Q_{dem,m}$$

Onde $Q_{f,m}$é a vazão final da minibacia m,$Q_{i,m}$ é a vazão inicial, $Q_{inc,m}$ é a vazão incremental e $Q_{dem,m}$ é o somatório das demandas da minibacias.

Em seguida, é adicionada a restrição máxima de 50% da vazão de referência ($Q_{ref,m}$), dada pela relação:

$$Q_{f,m} = 50\% * Q_{ref,m}\,, \quad se\ Q_{f,m} < 50\% * Q_{ref,m}$$

Uma vez que esta condição é atingida, é gerado um déficit de não atendimento da demanda ($Q_{def,m}$), dado pela seguinte equação:

$$Q_{def,m} = Q_{dem,m} + 50\% * Q_{ref,m} - Q_{i,m} - Q_{inc,m}\,, \quad se\ Q_{f,m} < 50\% * Q_{ref,m}$$

Esse déficit será adicionado ao balanço da minibacia de jusante (m+1), a fim de verificar se a mesma tem condições de atender à própria demanda e ao déficit de montante, de acordo com a equação:

$$Q_{f,m+1} = Q_{i,m+1} + Q_{inc,m+1} - Q_{dem,m+1} - Q_{def,m}$$

Uma vez que a minibacia de jusante não possua vazão suficiente para atender a sua demanda e o déficit de montante, será gerado um déficit acumulado ($Q_{\mathrm{def}\ _acm}$), dado pelo somatório dos déficits:

$$Q_{\mathrm{def}\ _acm} = Q_{def,m} + Q_{def,m+1}\,, \quad se\ Q_{f,m+1} < 50\% * Q_{ref,m+1}$$

Caso a minibacia de jusante possua disponibilidade suficiente para atender as demandas e a regra de 50% da vazão de referência, o déficit acumulado será zerado:

$$Q_{\mathrm{def}\ _acm} = 0\,, \quad se\ Q_{f,m+1} > 50\% * Q_{ref,m+1}$$

Dessa forma, pretende-se que a totalidade das demandas sejam atendidas, obedecendo o limite de alocação ao aplicarmos à metodologia proposta. A distância de atendimento em relação ao ponto original será avaliada e, caso resulte em um ponto muito distante, será proposta outra alternativa, como a construção de um reservatório de regularização.

Num primeiro momento, foram avaliados os resultados do balanço hídrico nos Pontos de Controle definidos por CEIVAP (2015). Já durante a atualização do PIRH-PS, foram definidos outros critérios para escolha dos pontos, além dos critérios adotados por CEIVAP (2015), os quais restringiram a exutórios de sub-bacias e junto aos postos fluviométricos, estendendo-se a pontos de criticidade

quantitativa e qualitativa. Por fim, são apresentados os resultados globais de balanço hídrico com as demandas alocadas e considerando o limite máximo de 50% da vazão de referência Q_{95}.

9.6.1 Resultados da alocação de água nos Pontos de Controle definidos pelo CEIVAP (2015)

Foram simulados os cenários de balanço hídrico para a cena atual (2018) e para a cena de 2033, considerando os três cenários socioeconômicos (Menor Dinâmica Econômica, Tendencial e Maior Dinâmica Econômica). Os resultados do balanço hídrico foram avaliados considerando três critérios distintos, a saber:

1. Saldo hídrico nos Pontos de Controle: diferença entre a vazão de referência e a vazão remanescente, sobre a vazão de referência;
2. Vazão de entrega nos Pontos de Controle: valores de vazão remanescente considerando as duas situações (com e sem alocação);
3. *Déficit* de não atendimento: valores de *déficits* acumulados nos pontos de controle para as duas situações (com e sem alocação).

Os resultados do balanço são apresentados nos itens a seguir, cujas cores das células representam as classes de comprometimento hídrico, conforme valores indicados no Quadro 9.11.

Quadro 9.11- Classes de valores do Índice de Comprometimento Hídrico e suas definições

Legenda	ICH	Definição
	0,0% - 1,0%	comprometimento nulo
	1,1% - 10,0%	comprometimento muito baixo
	10,1% - 25,0%	comprometimento baixo
	25,1% - 50,0%	comprometimento médio
	50,1% - 75,0%	comprometimento preocupante
	75,1% - 99,0%	comprometimento crítico
	99,1% - 100%	comprometimento total

9.6.1.1 Saldo hídrico nos Pontos de Controle definidos em CEIVAP (2015)

O Quadro 9.12 apresenta os valores de saldo hídrico no Ponto de Controle localizado na RH-IX, considerando a Q_{95} para as situações sem alocação e com alocação de água nas cenas atual (2018) e 2033 (menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica).

Neste caso, verifica-se que o saldo hídrico na RH-IX apresenta comprometimento entre muito baixo e baixo, ou seja, em termos gerais, pode-se inferir que não há comprometimento significativo (inferiores à 21%) na disponibilidade dos principais rios à jusante.

Observa-se que nos Pontos de Controle ao longo da calha principal do rio Paraíba do Sul, há um pequeno aumento do comprometimento, uma vez que as demandas localizadas em afluentes próximos estão sendo alocadas para o rio Paraíba do Sul. No entanto, este aumento é insignificante, não comprometendo a disponibilidade dos rios principais.

Quadro 9.12 - Saldo hídrico para a Q_{95} no Ponto de Controle na RH-IX definido pelo CEIVAP (2015) considerando as situações sem alocação e com alocação.

PC	Curso hídrico	Saldo hídrico (%)							
		Atual (2018)		Menor din. Econ. (2033)		Tendencial (2033)		Maior din. Econ. (2033)	
		S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.
PC-20	Rio Muriaé	14,50	14,51	20,04	20,10	19,21	19,24	20,36	20,44
PC-21	Rio Paraíba do Sul	5,39	5,74	7,49	8,12	7,17	7,76	7,59	8,25

9.6.1.2 Vazão de entrega nos Pontos de Controle definidos pelo CEIVAP (2015)

O Quadro 9.13 apresenta as vazões remanescentes para as situações sem alocação e com alocação de água na RH-IX nas cenas atual (2018) e 2033 (menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica).

Quadro 9.13 - Vazão de entrega para a Q_{95} no Ponto de Controle na RH-IX definido pelo CEIVAP (2015) considerando as situações sem alocação e com alocação

PC	Curso hídrico	Vazão de entrega (m³/s)							
		Atual (2018)		Menor din. Econ. (2033)		Tendencial (2033)		Maior din. Econ. (2033)	
		S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.
PC-20	Rio Muriaé	19,08	19,08	17,85	17,84	18,03	18,03	17,78	17,76
PC-21	Rio Paraíba do Sul	270,62	259,96	264,60	253,39	265,51	254,38	264,31	253,03

Observa-se que nos Pontos de Controle da RH-IX, a vazão de entrega é reduzida em relação à situação sem alocação a fim de atender à demanda de afluentes com disponibilidade hídrica limitada.

9.6.1.3 Déficit de não atendimento das demandas nos Pontos de Controle definidos pelo CEIVAP (2015)

Neste item são apresentados os valores de *déficits* acumulados de não atendimento para as situações sem e com alocação, considerando os cenários selecionados na RH-IX. Podemos observar valores significativos de *déficits* na situação sem alocação, sendo zerados nos cenários com alocação para a Q_{95} (Quadro 9.14). Sendo que na situação de maior dinâmica econômica em 2033 observa-se um *déficit* máximo de 7,61 m³/s no ponto de controle do rio Paraíba do Sul na situação sem alocação. Matematicamente, esta demanda é atendida assim que é acumulada no cenário com alocação.

Destaca-se que é possível que o modelo não tenha alocado corretamente estas demandas e que de fato estas sejam atendidas pelos corpos hídricos de maior porte, sendo também possível pensar em estruturas de transposição que possam transpor água para os locais mais deficitários.

Quadro 9.14 - *Déficit* de não atendimento das demandas para a Q_{95} no Ponto de Controle na RH-IX definido pelo CEIVAP (2015) considerando as situações sem alocação e com alocação

PC	Curso hídrico	Déficit acumulado de não atendimento (m³/s)							
		Atual (2018)		Menor din. Econ. (2033)		Tendencial (2033)		Maior din. Econ. (2033)	
		S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.
PC-20	Rio Muriaé	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
PC-21	Rio Paraíba do Sul	4,60	0,00	7,38	0,00	6,92	0,00	7,61	0,00

9.6.2 Resultados da alocação de água nos Pontos de Controle apresentados no Prognóstico do PIRH-PS

O Quadro 9.15 apresenta os resultados do balanço hídrico considerando os Pontos de Controle da RH-IX apresentados no Prognóstico do PIRH-PS. Os pontos selecionados nesta versão contemplam exutórios de sub-bacias com situações críticas de disponibilidade de água, pontos a jusante dos principais municípios, além dos exutórios das Bacias afluentes.

No âmbito da RH-IX observa-se uma situação mais crítica de comprometimento hídrico no ponto de controle BP-05 Vala da Onça. Este ponto apresenta comprometimento preocupante, ou seja, entre 50,1% e 75% em todos os cenários futuros simulados (Quadro 9.11), sendo atenuado para comprometimento médio (entre 25,1 e 50%) no processo de alocação de água para os corpos hídricos com maior disponibilidade de água.

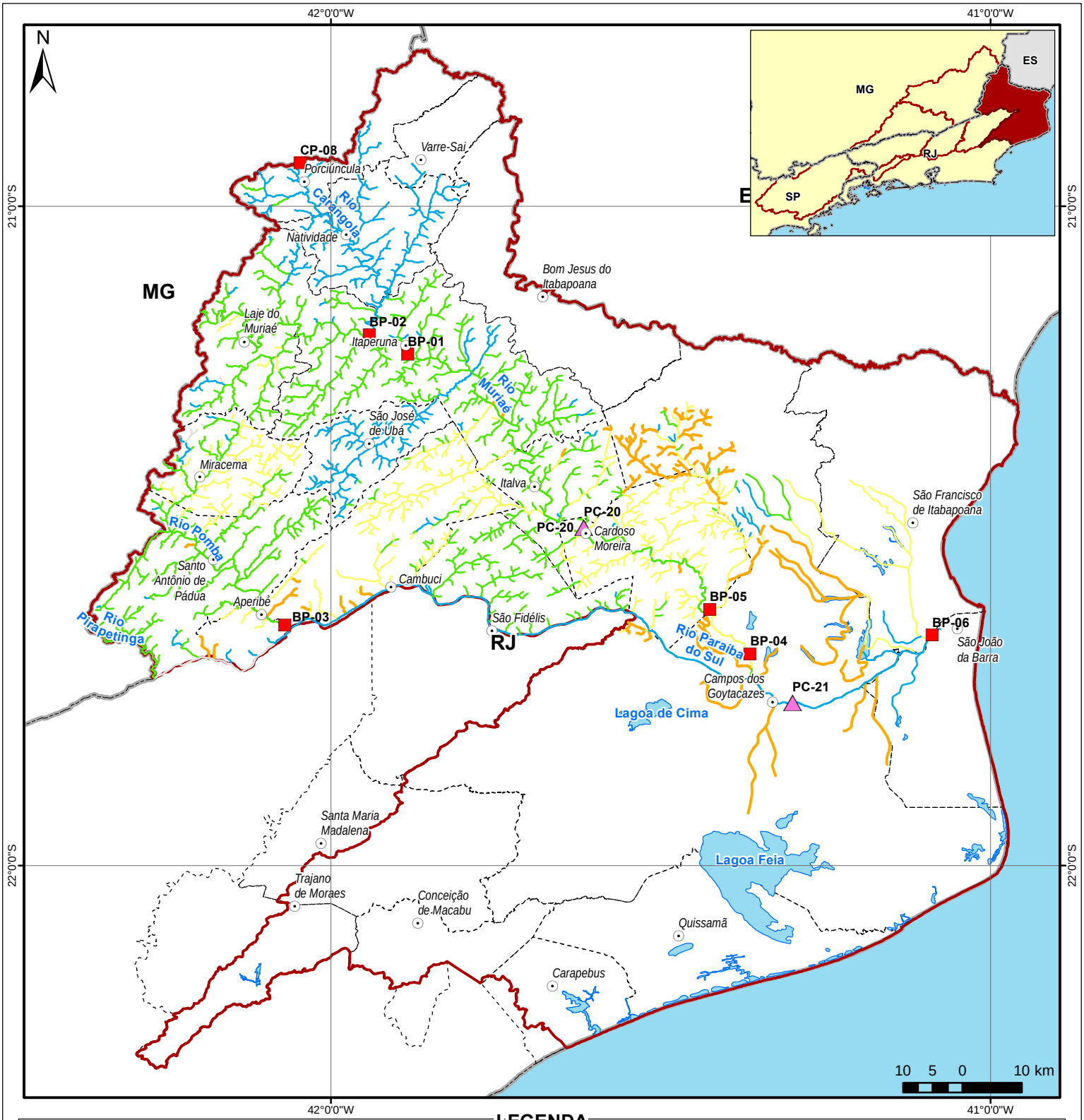
Quadro 9.15 – Índice de Comprometimento Hídrico nos Pontos de Controle na RH-IX definidos no Prognóstico considerando as situações sem alocação e com alocação (Q_{95})

PC	Curso hídrico	Saldo hídrico (%)							
		Atual (2018)		Menor din. Econ. (2033)		Tendencial (2033)		Maior din. Econ. (2033)	
		S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.
BP-01	Rio Muriaé	12,23	12,23	16,57	16,58	17,26	17,30	17,55	17,62
BP-02	Rio Carangola	7,62	7,62	9,22	9,22	9,42	9,42	9,53	9,53
BP-03	Rio Pomba	10,48	10,87	14,57	15,23	15,29	16,00	15,57	16,31
BP-04	Rio Muriaé	17,75	17,76	23,61	23,64	24,85	24,90	25,24	25,31
BP-05	Vala da Onça	42,07	42,07	58,00	46,22	63,06	48,13	64,33	48,61
BP-06	Rio Paraíba do Sul	5,87	6,23	7,81	8,43	8,18	8,84	8,29	8,98

9.6.3 Resultados da alocação de água em todos os ottotrechos da bacia

Os cenários de alocação de água indicam que, em geral, as áreas hidricamente deficitárias poderão ser atendidas utilizando trechos próximos com maior disponibilidade hídrica, sem comprometer seu balanço.

O Mapa 9.3 apresenta os resultados globais de balanço hídrico na RH-IX para o cenário de 2033 (maior dinâmica econômica) considerando a metodologia proposta de alocação de água, para a vazão de referência Q_{95}. Observa-se que todos os ottotrechos cumprem o limite máximo da vazão de referência, sendo aqueles assinalados em tom laranja (entre 49,1 e 50% de comprometimento) os que provavelmente sofreram alguma readequação com alocação de demanda até algum corpo hídrico com maior disponibilidade de água.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Pontos de controle (CEIVAP, 2015)
- Pontos de controle (PIRH PS atual)
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Saldo hídrico com alocação (Q95%)

Maior dinâmica econômica (2033)

- > 1,0
- 1,1 - 10,0
- 10,1 - 25,0
- 25,1 - 49,0
- 49,1 - 50,0

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê de Bacia Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 9.3 - Balanço hídrico considerando o cenário com alocação de demandas (2033, maior dinâmica econômica) e a vazão de referência Q95 na RH-IX

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010 - Pontos de Controle: CEIVAP, 2015
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Saldo Hídrico: Profill, 2020

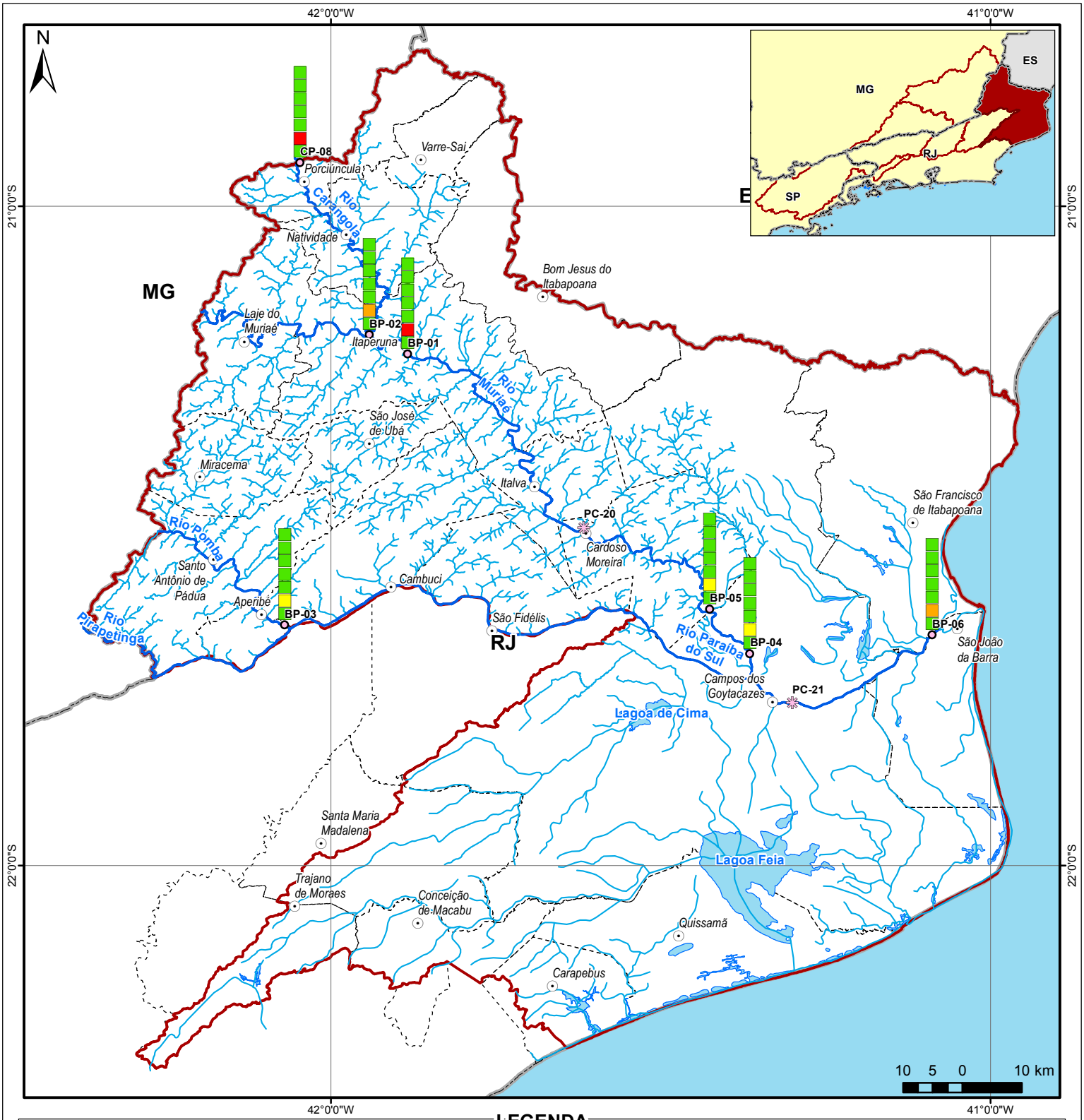
9.6.4 Condição de entrega qualitativa nos pontos de controle

Considerando que o critério para a condição de entrega para a qualidade da água nos pontos de controle deverá estar associado às definições do Enquadramento, a análise apresentada neste capítulo tem por objetivo avaliar a qualidade da água, no entanto, sem estabelecer de forma definitiva o critério de entrega de qualidade em cada ponto de controle.

O Mapa 9.4 aponta a qualidade da água nos Pontos de Controle estabelecidos por CEIVAP (2015), identificados no mapa como “PC”, e também nos pontos definidos nas análises desenvolvidas no contexto da Fase 1 do PIRH-PS. Estes pontos são utilizados na análise da alocação quantitativa de água (item 9.6.2).

O referido mapa ilustra os resultados da qualidade da água obtidos por meio da modelagem matemática, considerando a vazão de referência Q_{95}. Sendo que, em cada Ponto de Controle há uma coluna que apresenta separadamente a equivalência de classe da Resolução CONAMA n° 357/2005 para cada parâmetro analisado: Nitrato, Nitrito, Nitrogênio amoniacal, Coliformes termotolerantes, Fósforo Total, Oxigênio Dissolvido (OD) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).

De maneira geral, em parte significativa dos pontos de controle são verificadas classes, de acordo com a classificação da Resolução CONAMA nº 357/2005, mais elevadas (Classe 3 e Classe 4) para o parâmetro Coliformes termotolerantes. Observa-se que as piores situações são encontradas em pontos localizados no exutório de afluentes. Outros parâmetros que se classificam, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, como classe 3 ou 4 são a DBO, o OD e Fósforo Total. Como situação marcante, também se nota que estes pontos em classes mais elevadas estão em afluentes do rio Paraíba do Sul.



LEGENDA

- Sede Municipal
- Pontos de Controle (CEIVAP, 2015)
- Pontos de monitoramento da qualidade
- Hidrografia
- Rios Principais
- Massa D'água
- Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Parâmetros

- OD
- DBO
- Nitrato
- Nitrito
- Nitrogênio amoniacal
- Coliformes Termotolerantes
- Fósforo Total

Classes de qualidade da água

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

Execução: PROFILL

Apoio Técnico: AGEVAP

Realização: Comitê Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA

Mapa 9.4 - Qualidade da água nos pontos de controle, na vazão de referência Q95

Sistema de Coordenadas Geográficas:
DATUM SIRGAS 2000
Escala:1:900.000

Fonte de Dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015
- Pontos de monitoramento: Profill, 2018
- Parâmetros: Profill, 2018
- Pontos de Controle: CEIVAP, 2015

9.6.5 Diretrizes para a Alocação de água

Diante do cenário observado, é possível sugerir as seguintes diretrizes referentes à alocação de água na RH-IX:

Para os Pontos de Controle BP-01, BP-02, BP-03 e BP-06, a condição favorável das simulações de alocação quantitativa de água na bacia (apresentando menos de 25% de comprometimento da disponibilidade utilizada), indica que o emprego da alocação de água não parece ser uma condição de urgência, enquanto que para os Pontos de Controle BP-04 e BP-05 a situação merece maior atenção, tendo em vista que o índice de comprometimento hídrico em alguns períodos ficou entre 25,1% e 65,0%.

Do ponto de vista das condições de entrega de qualidade, a situação é menos favorável. Neste caso a aplicação do conceito de entrega deverá ser associado a metas de qualidade definidas no Enquadramento.

9.7 Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO)

O Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO) é um instrumento de organização da ação governamental, visando à concretização dos objetivos pretendidos pela Política Estadual de Recursos Hídricos, mensurados por metas estabelecidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) e no Plano Plurianual.

Os objetivos do PROHIDRO são: (i) proporcionar a revitalização, quando necessária, e a conservação, onde possível, dos recursos hídricos, como um todo, sob a ótica do ciclo hidrológico, através do manejo dos elementos dos meios físico e biótico, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e trabalho; e (ii) integrar a função governamental de Gestão Ambiental, a qual, como maior nível de agregação das competências do setor público, subentende-se as áreas de: Preservação e Conservação Ambientais; Controle Ambiental; Recuperação de Áreas Degradadas; Meteorologia e Recursos Hídricos.

Este dispositivo legal foi regulamentado pelo Decreto Estadual nº 42.029 de 15/06/2011 (publicado no DOE em 16/06/2011), que institui, no âmbito do

PROHIDRO, o mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais a ser coordenado como um subprograma denominado PRO-PSA - Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais. Os investimentos do PRO-PSA deverão priorizar as áreas rurais e de mananciais de abastecimento público, observados os critérios a serem aprovados pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI).

9.7.1 Dispositivos Legais referentes ao PROHIDRO

No Quadro 9.16 estão apresentados os dispositivos legais que regularizam o instrumento do Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro.

Quadro 9.16 – Dispositivos legais que regulam o PROHIDRO no Rio de Janeiro

Instrumento Normativo	Ementa
Lei Estadual n° 3.239/1999	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos – PROHIDRO como instrumento de gestão dos recursos hídricos.
Decreto Estadual nº 42.029/ 2011	Estabelece no âmbito do Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos - PROHIDRO, o mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais, a ser coordenado como um subprograma denominado PRO-PSA - Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais.
Resolução INEA n° 158/2018.	Institui o Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais no Estado do Rio de Janeiro – Pacto pelas Águas.
Resolução CERHI-RJ nº 218/ 2019.	Dispõe sobre diretrizes para planejamento, implementação, monitoramento e avaliação de iniciativas para proteção e recuperação de mananciais.
Resolução CERHI-RJ nº 227, 24 de junho de 2020.	Dispõe sobre o cadastro estadual de pagamento por serviços ambientais – PRO-PSA.

9.7.2 Ações do PROHIDRO no Estado do Rio de Janeiro

Atualmente, no Estado do Rio de Janeiro, existem duas iniciativas estruturadas de PSA, as quais foram implementadas com recursos da cobrança pelo uso da água, a saber: (i) o programa “Produtor de Água e Floresta”, na Região Hidrográfica Guandu; e (ii) o “Fundo de Boas Práticas”, na Região Hidrográfica Lagos São João. Há, também, iniciativas na Região Hidrográfica Macaé e Ostras, através do programa "Produtor de Água", da Agência Nacional de Águas

e Saneamento Básico[5] e os projetos "Água do Rio das Flores" e "Águas de Barra Mansa", que promovem a restauração de áreas de nascentes, recarga e matas ciliares dos principais mananciais de abastecimento do município de Valença e Barra Mansa.

O mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) foi regulamentado através do Decreto Estadual nº 42.029/2011, como um subprograma do PROHIDRO, denominado Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA). O PSA é um instrumento econômico que recompensa e incentiva proprietários e possuidores de imóveis rurais.

Por fim, destaca-se que os investimentos do PRO-PSA deverão priorizar as áreas rurais e de mananciais de abastecimento público, observados os critérios definidos pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ) através da Resolução CERHI-RJ nº 218/2019.

9.7.3 Diretrizes para o PROHIDRO no âmbito do PBH da RH-IX

Considerando que ainda são tímidas as ações e projetos vinculados ao PROHIDRO no âmbito da RH-IX, o PBH-RHIX sugere as seguintes diretrizes:

1. **Apoiar a criação e expansão de projetos e ações vinculadas ao PROHIDRO na RH-IX:**

   Sugere-se que o CBH-BPSI inicie as discussões, não restritas apenas à base conceitual apresentada anteriormente, com o objetivo de estabelecer e promover novos investimentos associados ao PROHIDRO na RH-IX.

2. **Considerar as diretrizes e princípios abordados no âmbito Resolução CERHI-RJ nº 218/2019:**

   A Resolução CERHI-RJ nº 218/2019 estabelece diretrizes para o planejamento, implementação, monitoramento e avaliação de iniciativas para proteção e recuperação de mananciais pelos seguintes instrumentos de gestão dos recursos hídricos: (i) Planos de Bacia dos Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado do Rio de

[5] Fonte INEA, disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRecHid/PROHIDRO/index.htm&lang=PT-BR

Janeiro, e subsequentemente seus programas e projetos; e (ii) Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO) e do subprograma denominado Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA).

Dentre as principais diretrizes indicadas na referida resolução, destacam-se:

Art. 4° -Os instrumentos de gestão de recursos hídricos, digam-se os planos de bacias hidrográficas e o PROHIDRO, deverão priorizar que as iniciativas para proteção e recuperação de mananciais sejam desenvolvidas em Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs).

(...)

Art. 5° -As áreas prioritárias para restauração florestal visando à proteção e recuperação de mananciais (APRF) constituem áreas prioritárias para investimentos e intervenções dos planos de bacia e subsequente projetos dos comitês, PROHIDRO, e PRO-PSA considerando critérios relacionados à maior potencialidade ambiental para a restauração florestal e de maior pressão sobre os recursos hídricos em áreas de interesse para proteção e recuperação de mananciais.

9.8 Vazão Ecológica

A vazão ecológica pode ser definida como a quantidade de água capaz de assegurar a manutenção da biodiversidade aquática e ribeirinha, em qualquer fase do regime hidrológico. Este item visa propor critérios para subsidiar as discussões acerca da viabilidade de definição das vazões ecológicas no contexto da RH-IX, as quais deverão ser garantidas em todos os trechos de rios.

9.8.1 Base Conceitual

Segundo Collischonn e colaboradores (2005), uma primeira resposta quanto à busca por um critério para definição de vazões remanescentes é a busca por restrições à quantidade de água que poderia ser retirada de um rio, na forma da especificação de uma vazão mínima que deveria permanecer no rio após todas as retiradas de água para uso humano, denominada vazão ecológica. Desta forma, objetiva-se evitar que a vazão remanescente nos rios, durante as

estiagens, seja tão baixa que resulte na falta de oxigênio para os peixes e na consequente extinção de espécies, ou mesmo sua intermitência.

Assim, a partir destas premissas, surgiu o conceito de vazão ecológica, na segunda metade do século XX, quando os problemas associados ao manejo da água começaram a ser percebidos no meio ambiente. Nos Estados Unidos, por exemplo, pesquisadores constataram que a redução da vazão de um rio estava associada à redução da diversidade de espécies ou da população de determinada espécie. Estas observações resultaram no Método *Tennant*, ou Montana, de determinação de vazão ecológica, que indica a porcentagem de vazão que deveria ser deixada no rio para manter diferentes níveis de qualidade de habitat para peixes (Benetti, Lanna e Cobalchini, 2003). Dessa forma, é possível classificar os métodos para a determinação da vazão ecológica em grupos, conforme lista a seguir, adaptada de Lanna e Benetti (2002):

- Métodos Hidrológicos:
    - Vazão $Q_{7,10}$
    - Curva de Permanência de Vazões
    - Vazão mínima anual de 7 dias
    - Método Tennant/Montana
    - Método da Vazão Aquática de Base
    - Método da Mediana das Vazões Mensais
    - Método da Área de Drenagem
- Métodos Hidráulicos - Método do Perímetro Molhado:
    - Método das Regressões Múltiplas
    - Métodos de Classificação de Habitats
    - Método Idaho
    - Método do Dep. de Pesca de Washington
    - Método IFIM

- Métodos Holísticos:
    - Método de construção de blocos (BBM)
- Outros Métodos:
    - Vazão de Pulso e de enchentes

Collischonn e colaboradores (2005) apresentam uma avaliação de prós e contras de cada um dos grupos de métodos, conforme apresentado abaixo:

- Os *métodos hidrológicos* não analisam o aspecto ambiental, apenas presumem que a manutenção de uma vazão de referência, calculada com base em alguma estatística da série histórica, possa acarretar benefício ao ecossistema. A principal vantagem destes métodos está na pequena quantidade de informações necessárias para sua implementação, em geral apenas a série histórica de vazões.
- Os *métodos hidráulicos* relacionam características do escoamento com necessidades da biota aquática. Estes métodos têm maior consideração ecológica que os métodos hidrológicos, mas para sua correta aplicação, os métodos hidráulicos necessitam de relações específicas para a região em estudo.
- Os *métodos de classificação de habitats* e os *métodos holísticos* são mais completos em termos de consideração de aspectos ambientais. Estes, contemplam várias etapas, incluindo uma identificação das características físicas e ambientais do local em estudo, um plano de estudo elaborado por uma equipe multidisciplinar, chegando até a análise de diferentes alternativas antes da tomada de decisão. Estes métodos podem considerar aspectos econômicos, valorando a disposição a pagar pela preservação ambiental e os benefícios gerados pelo uso da água, em busca do ponto ótimo da quantificação da vazão.

Ainda, segundo os autores, a grande limitação das metodologias baseadas no conceito de vazão ecológica, vazão remanescente ou vazão residual é que estas metodologias estão focadas sobre uma vazão mínima, apenas. Não havendo a

preocupação em definir outros aspectos do regime hidrológico que são fundamentais para a manutenção dos ecossistemas.

Atualmente, reconhece-se que o manejo de água tradicional teve sempre o objetivo de reduzir a variabilidade natural da vazão dos rios, de forma a garantir ofertas de água estáveis para irrigação, abastecimento, geração de energia e navegação, e de forma a reduzir o impacto de situações extremas, como cheias e estiagens prolongadas. Assim, a degradação ecológica foi, em geral, uma consequência indesejada da gestão dos recursos hídricos, devida à falta de conhecimento sobre as relações entre o regime hidrológico e os ecossistemas (Richter *et al*, 2003).

Assim, conclui-se que a vazão ecológica não deve ser tomada como um valor único, mas sim como um conjunto de valores, que devem ser estabelecidos, respeitando a ocorrência temporal, de tolerância e necessidade das espécies. Logo, o atual critério utilizado frequentemente no Brasil, da manutenção de vazões iguais ou superiores a determinados limites (as vazões ecológicas), durante a época de estiagem, não é garantia da manutenção da qualidade do ecossistema (Collischonn *et al*, 2005).

A partir disso, reconhecendo a deficiência do manejo hídrico de rios sem considerar a necessidade ambiental de variação (sazonalidade natural) da vazão remanescente, os autores recomendaram a utilização do procedimento MESA (Manejo Ecologicamente Sustentável de Água) no intuito de compatibilizar as demandas ambientais (quantidade e qualidade de água) e as demandas humanas, para o desenvolvimento de suas atividades em cada bacia, em razão das diferentes características e demandas locais.

A abordagem do procedimento MESA foi adaptada à estrutura operacional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), num outro trabalho do mesmo grupo de pesquisadores. Assim, propõe-se a utilização do Manejo Adaptativo para Implementação do Hidrograma Ecológico (MANHE), conforme Agra *et al* (2007).

Nesta nova abordagem, identifica-se uma série de desafios para implementação de Hidrogramas Ecológicos (Souza *et al*, 2006), propondo-se práticas que poderiam auxiliar na inserção de Hidrogramas Ecológicos no manejo de águas pelo país e avaliando sua viabilidade de aplicação.

As práticas investigadas, inspiradas em outros países, foram: a reserva de água para ecossistemas (África do Sul), a limitação e transferibilidade de direito de uso (Austrália), e o manejo adaptativo (Estados Unidos). Destas linhas de ações surgiram as seguintes propostas ao SINGREH:

- Ajustar a estrutura de gestão (legislação e instrumentos de gerenciamento) para considerar Hidrogramas Ecológicos;
- Definir Hidrogramas regionais típicos, como parâmetro para definições locais;
- Legitimar o ecossistema como usuário de água, com prioridade inferior apenas aos usos humanos básicos;
- Classificar corpos d'água com relação às suas características prévias à intervenção humana na bacia, incluindo características geomorfológicas, ecológicas e hidrológicas;
- Elaboração de programas de pesquisa e monitoramento de índices que contribuam para refinar estimativas iniciais de Hidrogramas Ecológicos ao longo de sua operação.

9.8.2 Diretrizes para a Vazão Ecológica

Considerando que ainda não foram definidas as vazões ecológicas no contexto da RH-IX, a principal diretriz indicada no presente PBH da RHIX é:

1. **Efetivar na RH-IX as vazões ecológicas com base nos conceitos aqui apresentados:**

   Sugere-se que o CBH-BPSI inicie as discussões, não restritas apenas à base conceitual apresentada anteriormente, com o objetivo de estabelecer e promover a efetivação das vazões ecológicas na bacia.

10 PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E INTERVENÇÕES

O Programa de Ações visa prevenir (antecipar), mitigar e minimizar os problemas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, identificados durante a elaboração do Diagnóstico e Prognóstico, de forma a promover os usos múltiplos e a gestão integrada. Neste item, são apresentados o conjunto de intervenções, estruturais e não estruturais, para reorientar o curso dos acontecimentos e/ou promover as transformações necessárias de forma a implantar a realidade desejada na RH-IX.

10.1 Programa de Ações

Conforme informado nas reuniões realizadas junto ao CBH-BPSI, GT-Plano Ampliado, INEA, ANA e AGEVAP, o Programa de Ações da RH-IX, é composto por 6 (seis) Agendas, as quais compreendem macro temas a seguir apresentados:

1. **Agenda de Gestão de Recursos Hídricos**: como o próprio nome diz, esta agenda é composta pelas subagendas e programas voltados à gestão dos recursos hídricos, compreendendo atividades referentes à compatibilização dos interesses internos e externos da bacia, ao aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão, bem como ao aprimoramento, fortalecimento e manutenção das Ações do CBH-BPSI e da Entidade Delegatária. Também compreende ações voltadas à criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e relacionadas ao enfrentamento de eventos críticos que porventura possam ocorrer na bacia;
2. **Agenda de Recursos Hídricos**: compreende as subagendas e programas voltados à compatibilização entre oferta e demanda de água, em quantidade e qualidade, para todos os pontos da bacia, tanto para águas superficiais como subterrâneas;
3. **Agenda de Saneamento Urbano e Rural**: esta agenda está voltada às obras de ampliação e aperfeiçoamento dos sistemas de abastecimento esgotamento sanitário, das áreas de disposição dos

resíduos sólidos e dos sistemas de macrodrenagem existentes na bacia;

4. **Agenda de Infraestrutura Verde**: envolve a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos. Complementarmente, esta agenda também compreende a identificação, mobilização e formalização de acordos e parcerias com vistas à execução das ações de recuperação ambiental e manejo do solo e, posteriormente, a execução dos projetos elaborados na fase anterior;
5. **Agenda de Produção de Conhecimento**: esta agenda engloba ações de apoio financeiro à produção do conhecimento técnico e científico em recursos hídricos, além da realização de estudo sobre o recuo da linha de costa na região de Atafona.
6. **Agenda de Comunicação e Educação Ambiental**: Compreende as ações voltadas à revisão do Plano de Ações de Comunicação já existente e a execução das ações previstas no referido Plano. Também abrange a ação de mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos.

Especificamente com relação à RH-IX, além das seis Agendas apresentadas, o Programa de Ações é composto por 15 (quinze) Subagendas, 25 (programas) Programas e 49 (quarenta e nove) ações, conforme ilustrado na Figura 10.1. Na sequência, são apresentadas as súmulas de cada ação prevista no PBH da RH-IX.

Destaca-se que, conforme descrito no item 10.2, os orçamentos apresentados foram obtidos após consulta ao CBH-BPSI e AGEVAP. Complementarmente, o orçamento do setor de esgotamento sanitário foi obtido com base nas previsões do Atlas de Esgotos da ANA (2017, com atualização de valores para 2020).

Importante mencionar, também, que ações de articulação que representam investimentos previstos em outras ações ou, ainda, que representam o uso da estrutura de entes do sistema (a partir de seus respectivos orçamentos de custeio), apresentam valor zerado, pois não possuem custos diretos no PBH da RH-IX.

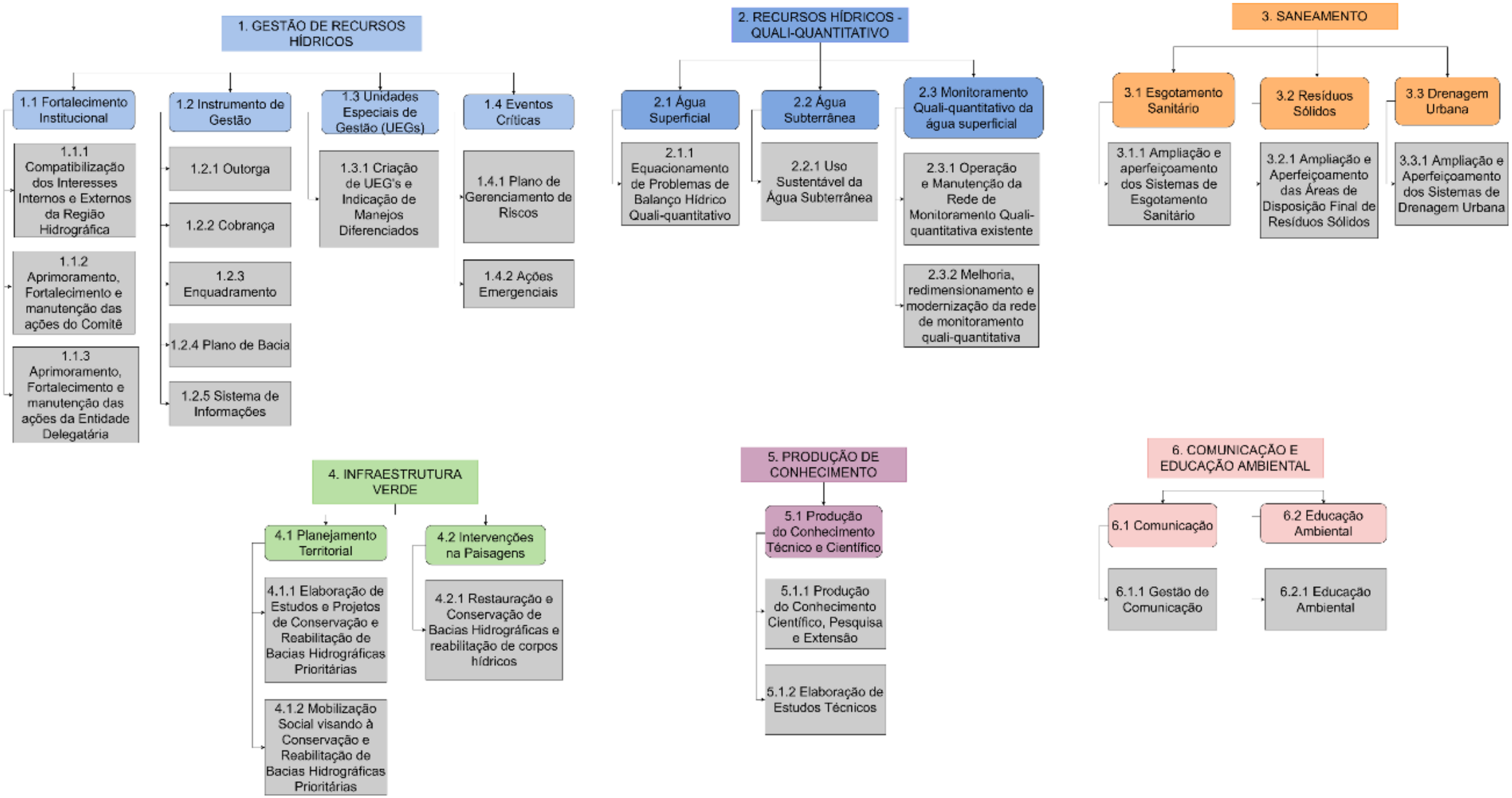


Figura 10.1 – Organograma do Programa de Ações do Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IX

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.1
Fortalecimento Institucional

PROGRAMA 1.1.1
Compatibilização dos Interesses Internos e Externos da Região Hidrográfica

AÇÃO 1.1.1.1
Participar nas instâncias de integração e articulação do Sistema Sistema de Gestão de Recursos Hídricos

META
Participação em, ao menos, 70% das reuniões nas quais o CBH possui cadeira

INDICADOR: Percentual de participação em reuniões nas quais o CBH possui cadeira

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma participação realizada	70% de participação durante quatro anos	70% de participação durante oito anos	70% de participação durante doze anos	70% de participação em todos os anos da vigência do PBH

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1.1.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:

O número de reuniões está associado à participação nas reuniões do GTAOH, Comissão Permanente, GTAI, CTC.

A articulação deverá ser direcionada, também, à divulgação das discussões dos assuntos pertinentes à RH-IX via CEIVAP.

O Comitê deverá, ainda, manter a participação no Grupo de Trabalho Vazões Pomba/Muriaé visando as discussões no âmbito do grupo para regularização de vazões da entrega do PS-2 para a RH-IX.

Esta ação está integrada a ação 1.1.1.1 do PIRH-PS.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.1
Fortalecimento Institucional

PROGRAMA 1.1.1
Compatibilização dos Interesses Internos e Externos da Bacia

AÇÃO 1.1.1.2
Criar e manter Grupo de Trabalho para discussão da transposição do rio Macabu (RH-IX e RH-Macaé)

META
Elaboração e publicação de resolução conjunta

INDICADOR: Atividades para publicação da resolução conjunta

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	2 reuniões realizadas	1 oficina realizada	minuta de resolução elaborada	resolução conjunta publicada

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1.1.2	X	X	X	X	X	X									
Valor Indicador	0,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
O objetivo desta ação é a publicação de resolução conjunta, abordando, inclusive, implementação da ação da RH Macaé referente à bacia do rio Macabu.

Esta ação está integrada a ação 1.1.1.2 do PIRH-PS.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.1
Fortalecimento Institucional

PROGRAMA 1.1.2
Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê

AÇÃO 1.1.2.1
Custear as atividades do Comitê (diárias, reembolsos, passagens, ajuda de custo) e outras despesas relacionadas à participação e à representação em eventos internos e externos e à realização de eventos do comitê

META
Viabilização de 100% das solicitações de participação em eventos internos e externos

INDICADOR: Percentual da viabilização de participação em eventos internos e externos com base em solicitações formalmente aprovadas

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma participação realizada	100% das solicitações viabilizadas durante quatro anos	100% das solicitações viabilizadas durante oito anos	100% das solicitações viabilizadas durante doze anos	100% das solicitações viabilizadas em todos os anos da vigência do PBH

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 750.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 750.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1.2.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
A ação se refere ao custeio de todas as ações do CBH, incluindo participação e representação nas instâncias de integração e articulação (CEIVAP, CERH-MG, Fórum dos Comitês, COPAM, GTAI, Fórum Mineiro, GT Mananciais, GT Vazões, CEIVAP, Conselhos de UC, ECOB, entre outros), bem como em eventos internos e externos e divulgação das ações, apoio aos membros do CBH com diária, reembolso, ajuda de custo; realização de cursos de capacitação técnica para membros, parceiros e demais interessados.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.1
Fortalecimento Institucional

PROGRAMA 1.1.2
Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê

AÇÃO 1.1.2.2
Realizar capacitação dos membros do CBH e da sociedade em geral, quando couber, com foco em gestão de recursos hídricos

META
Participação de membros do Comitê em 15 capacitações

INDICADOR: Número de participações em capacitações

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma participação realizada	4 capacitações realizadas	8 capacitações realizadas	12 capacitações realizadas	15 capacitações realizadas

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 150.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 150.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1.2.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Cursos ou encontros técnicos realizados pelo comitê ou outras instituições e participação em eventos (desde que seja apresentado certificado).

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.1
Fortalecimento Institucional

PROGRAMA 1.1.2
Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê

AÇÃO 1.1.2.3
Manter o(s) Escritório(s) de Projeto(s) do CBH

META
Viabilização, custeio e mantimento do funcionamento do(s) Escritório(s) de Projeto(s) do CBH

INDICADOR: Escritório de Projeto em funcionamento ao longo da vigência do PBH

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhum projeto apoiado	EP em funcionamento durante quatro anos	EP em funcionamento durante oito anos	EP em funcionamento durante doze anos	EP em funcionamento em todos os anos da vigência do PBH

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 2.850.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 2.850.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1.2.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Iniciativa que tem como objetivo prover apoio técnico para elaboração e execução de projetos na área de recursos hídricos e meio ambiente.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.1
Fortalecimento Institucional

PROGRAMA 1.1.2
Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê

AÇÃO 1.1.2.4
Manter em funcionamento o Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão (GACG)

META
Relatório anual do GACG elaborado e publicado

INDICADOR: Número de relatórios anuais do GACG

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	4 relatórios elaborados	8 relatórios elaborados	12 relatórios elaborados	15 relatórios elaborados

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1.2.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.1
Fortalecimento Institucional

PROGRAMA 1.1.2
Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê

AÇÃO 1.1.2.5
Manter a interação com as prefeituras da área de abrangência da RH-IX, com foco em divulgar as ações do PBH e integrar os entes dos sistemas

META
Realização de 8 reuniões ou atividades com as prefeituras da RH-IX

INDICADOR: Número de reuniões ou atividades com as prefeituras

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	2 reuniões ou atividades realizadas	4 reuniões ou atividades realizadas	6 reuniões ou atividades realizadas	8 reuniões ou atividades realizadas

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1.2.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Esta ação tem como objetivo manter a comunicação e o diálogo entre os entes do sistema de gestão de recursos hídricos, com foco nas prefeituras da RH-IX.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.1
Fortalecimento Institucional

PROGRAMA 1.1.3
Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Delegatária

AÇÃO 1.1.3.1
Viabilizar a manutenção da Entidade Delegatária para execução de ações para atendimento ao Contrato de Gestão e às deliberações do Comitê, conforme definições do Plano de Bacia

META
Viabilização dos recursos financeiros para a manutentação da Entidade Delegatária em cumprimento ao Contrato de Gestão

INDICADOR: Recurso aportado conforme definido no Plano de Trabalho do Contrato de Gestão

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	recurso aportado durante quatro anos	recurso aportado durante oito anos	recurso aportado durante doze anos	recurso aportado em todos os anos da vigência do PBH

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 3.900.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 3.900.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1.3.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Esta ação engloba o custeio da infraestrutura e do pessoal para atendimento ao Contrato de Gestão, conforme definições do PBH da RH-IX.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.1
Fortalecimento Institucional

PROGRAMA 1.1.3
Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Delegatária

AÇÃO 1.1.3.2
Realizar revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico de forma que a Entidade Delegatária possa cumprir suas atribuições para cumprimento do Contrato de Gestão

META
Realização da revisão do fluxo de gestão entre o 1º e o 3º ano de vigência do PBH

INDICADOR: Situação da revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico da Entidade Delegatária

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	especificação técnica para a revisão do fluxo de gestão e planejamento elaborada	revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégicos em andamento	revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégicos concluída	revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégicos aprovada

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1.3.2	X	X	X												
Valor Indicador	0,25	0,5 (jul) 0,75 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Esta ação será realizada no âmbito do PIRH-PS, conforme ação 1.1.3.2.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.1
Fortalecimento Institucional

PROGRAMA 1.1.3
Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Delegatária

AÇÃO 1.1.3.3
Ampliar a estrutura física e de pessoal, de acordo com a revisão do fluxo de gestão

META
Avaliação da necessidade e possibilidade de ampliação e manutenção da estrutura da Entidade Delegatária, durante o prazo de implementação do PBH

INDICADOR: Situação da avaliação da necessidade e possibilidade de ampliação e manutenção da estrutura da Entidade Delegatária, após revisão do fluxo de gestão

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	1ª reunião de alinhamento sobre a avaliação realizada	2ª reunião de alinhamento sobre a avaliação realizada	avaliação em realização	avaliação da necessidade e possibilidade da ampliação e manutenção concluída

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1.3.3				X	X										
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25 (Jul) 0,50 (dez)	0,75 (Jul) 1 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:

Esta ação permanecerá sem recurso destinado até que ocorra a finalização da ação 1.1.3.2. Uma vez finalizada a revisão do fluxo de gestão, deverá ser remanejado recurso de outra ação para implementação desta ação, caso seja necessário.

As alterações serão realizadas por meio da atualização do Programa de Trabalho do Contrato de Gestão.

Esta ação está integrada a ação 1.1.3.3 do PIRH-PS.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.1
Fortalecimento Institucional

PROGRAMA 1.1.3
Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Delegatária

AÇÃO 1.1.3.4
Promover a participação dos colaboradores da Entidade Delegatária em capacitações relacionadas a recursos hídricos

META
Realização de 15 participações de colaboradores da Entidade Delegatária em capacitação relacionada a recursos hídricos

INDICADOR: Número de participações em capacitação

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma participação realizada	4 participações realizadas	8 participações realizadas	12 participações realizadas	15 participações realizadas

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1.3.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Cursos ou encontros técnicos e participação em eventos (desde que seja apresentado certificado).
Os recursos para esta ação estão englobados na ação 1.1.3.1.

Esta ação está integrada a ação 1.1.3.4 do PIRH-PS.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.2
Instrumentos de Gestão

PROGRAMA 1.2.1
Outorga

AÇÃO 1.2.1.1
Discutir as diretrizes definidas para a outorga no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na região hidrográfica

META
Publicação de resolução sobre as diretrizes para aperfeiçoamento do instrumento da outorga propostas pelo comitê até o 4º ano de implementação do PBH

INDICADOR: Situação da elaboração e publicação de resolução

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	plano de trabalho definido	2 oficinas realizada	minuta de resolução apresentada ao órgão gestor	resolução publicada

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2.1.1	X	X	X	X											
Valor Indicador	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Esta ação deverá englobar os órgãos gestores federal e estadual. A proposta, resultado das discussões, deverá ser aprovada em resolução do comitê.

Esta ação está integrada a ação 1.2.1.1 do PIRH-PS.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.2
Instrumentos de Gestão

PROGRAMA 1.2.1
Outorga

AÇÃO 1.2.1.2
Acompanhar, por meio de reuniões com os órgãos gestores, as atividades de emissão de outorga para a RH-IX

META
Realização de 15 divulgações de dados e informações referentes ao tema outorga na vigência do PBH

INDICADOR: Número de divulgações referente ao tema outorga

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma divulgação realizada	4 divulgações realizadas	8 divulgações realizadas	12 divulgações realizadas	15 divulgações realizadas

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2.1.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Esta ação está vinculada à disponibilização das informações pelo órgão gestor.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.2
Instrumentos de Gestão

PROGRAMA 1.2.2
Cobrança

AÇÃO 1.2.2.1
Discutir as diretrizes definidas para a cobrança no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na região hidrográfica, em atendimento às metas do Contrato de Gestão

META
Publicação de resolução sobre as diretrizes para aperfeiçoamento do instrumento da cobrança propostas pelo comitê até o 4º ano de implementação do PBH

INDICADOR: Situação da elaboração e publicação de resolução

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	meta do CG para 2021 cumprida	meta do CG para 2022 cumprida	minuta de resolução apresentada ao órgão gestor	resolução publicada

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2.2.1	X	X	X	X											
Valor Indicador	0,00	0,25	0,5 (Jul) 0,75 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
As discussões para a cobrança deverão ser guiadas à medida que são cumpridas as metas definidas pelo Contrato de Gestão para o instrumento.

Meta para 2021: Estudo de impacto dos valores praticados na cobrança sobre os diferentes segmentos de usuários;

Meta para 2022: Avaliação e proposição de aperfeiçoamento da parcela de lançamento e consumo na metodologia da cobrança.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.2
Instrumentos de Gestão

PROGRAMA 1.2.3
Enquadramento

AÇÃO 1.2.3.1
Viabilizar estudos técnicos iniciais para construção da proposta de enquadramento

META
Conclusão do estudo técnico inicial para construção da proposta de enquadramento

INDICADOR: Situação da elaboração do estudo técnicoo

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma reunião realizada	designar técnico da ED para acompanhamento	subsidiar o estudo com dados técnicos	presença do CBH em 70% dos eventos previstos	estudo técnico apresentado ao comitê

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 1.750.000,00	R$ 1.750.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2.3.1	X	X	X												
Valor Indicador	0,25	0,50 (Jul) 0,75 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Esta ação está integrada a ação 1.2.3.1 do PIRH-PS.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.2
Instrumentos de Gestão

PROGRAMA 1.2.3
Enquadramento

AÇÃO 1.2.3.2
Elaborar proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação

META
Elaboração e aprovação de proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação para a RH VII, entre o 3º e 8º ano de implementação do PBH.

INDICADOR: Situação da publicação de resolução sobre as diretrizes para implementação do instrumento enquadramento

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	plano de trabalho definido	2 oficinas realizada	minuta de resolução apresentada ao órgão gestor	resolução publicada

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2.3.2			X	X	X	X	X	X							
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Esta ação está integrada a ação 1.2.3.2 do PIRH-PS.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.2
Instrumentos de Gestão

PROGRAMA 1.2.4
Plano de Bacia

AÇÃO 1.2.4.1
Criar e manter o GAP - Grupo de Acompanhamento do Plano

META
Criação e operação do GAP por toda a vigência do PBH, por meio de reuniões semestrais

INDICADOR: Número de reuniões realizadas do GAP

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma reunião realizada	8 reuniões realizadas	16 reuniões realizadas	24 reuniões realizadas	30 reuniões realizadas

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2.4.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:

Esta ação está integrada a ação 1.2.4.1 do PIRH-PS.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.2
Instrumentos de Gestão

PROGRAMA 1.2.4
Plano de Bacia

AÇÃO 1.2.4.2
Realizar atualizações periódicas do orçamento, a cada 5 anos, e atualização completa do Plano de Bacia a partir 12º ano

META
Realização de 2 atualizações do orçamento do PBH e 1 atualização completa do PBH, durante o prazo de implementação do PBH (15 anos)

INDICADOR: Situação das revisões orçamentárias e revisão completa do PBH

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atualização realizada	pelo menos 1 atualização do orçamento realizada	pelo menos 2 atualizações do orçamento realizadas	pelo menos 2 atualizações do orçamento realizadas e revisão completa em andamento	pelo menos 2 atualizações do orçamento e 1 atualização do PBH realizadas

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 1.200.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 1.200.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2.4.2				X	X				X	X		X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:

Esta ação está integrada a ação 1.2.4.2 do PIRH-PS.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.2
Instrumentos de Gestão

PROGRAMA 1.2.4
Plano de Bacia

AÇÃO 1.2.4.3
Divulgar periodicamente a situação de implementação do PBH

META
Realizar 15 divulgações da situação de implementação do PBH

INDICADOR: Número de divulgações realizadas

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma divulgação realizada	4 divulgações realizadas	8 divulgações realizadas	12 divulgações realizadas	15 divulgações realizadas

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2.4.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
O GAP deverá elaborar relatório de situação anual acerca da implementação do PBH da RH-IX.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.2
Instrumentos de Gestão

PROGRAMA 1.2.4
Plano de Bacia

AÇÃO 1.2.4.4
Complementar as informações de diagnóstico, prognóstico, diretrizes para os instrumentos de gestão, programa de ações e demais itens do PBH para a região da bacia do Itabapoana

META
Complementação das informações do PBH para a região da bacia de Itabapoana entre o 1° e 3° ano de vigência do PBH

INDICADOR: Situação da complementação das informações do PBH para a região da bacia de Itabapoana

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	termo de referência concluído	empresa contratada e estudo em elaboração	estudo concluído	estudo aprovado em plenária

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 360.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 360.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2.4.4	X	X	X												
Valor Indicador	0,25	0,50	0,75 (Jul) 1,00 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Esta ação será desenvolvida por meio de arranjo institucional entre os órgãos gestores de recursos hídricos, Comitês de Bacia, e Agências/Delegatárias, considerando a dupla dominialidade da região.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.2
Instrumentos de Gestão

PROGRAMA 1.2.4
Plano de Bacia

AÇÃO 1.2.4.5
Definir área das Lagoas da RH IX e elaborar plano de trabalho para o desenvolvimento dos Planos de Manejo de Usos Múltiplos de Lagoa ou Laguna (PMULs), em conjunto com o órgão gestor

META
Definição do plano de trabalho para elaboração dos PMULs em conjunto com o órgão gestor

INDICADOR: Situação da elaboração do plano de trabalho

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	2 reuniões realizadas	1 oficina realizada	minuta de plano de trabalho elaborada	plano de trabalho acordado

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2.4.5				X	X										
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25 (Jul) 0,50 (dez)	0,75 (Jul) 1,00 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Esta ação diz respeito ao cumprimento do preconizado pela Lei 3.239/03, artigos 14 e 15.

Art. 14 - Como parte integrante dos Planos de Bacia Hidrográfica (PBHs), deverão ser produzidos Planos de Manejo de Usos Múltiplos de Lagoa ou Laguna (PMULs), quando da existência dessas.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.2
Instrumentos de Gestão

PROGRAMA 1.2.4
Plano de Bacia

AÇÃO 1.2.4.6
Desenvolver as propostas de PMULs em conformidade ao plano de trabalho elaborado

META
Proposta de PMULs elaborada e alinhada com o órgão gestor

INDICADOR: Situação da execução do Plano de Trabalho relativo ao desenvolvimento dos PMULs

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	1ª reunião relativa às PMULs realizada	3ª reunião relativa às PMLUs realizadas	proposta de PMLUs concluída	proposta de PMLUs alinhada com o órgão gestor

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2.4.6						X	X	X	0	0	0	0	0	0	0
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Esta ação diz respeito ao cumprimento do preconizado pela Lei 3.239/03, artigos 14 e 15.

Art. 14 - Como parte integrante dos Planos de Bacia Hidrográfica (PBHs), deverão ser produzidos Planos de Manejo de Usos Múltiplos de Lagoa ou Laguna (PMULs), quando da existência dessas.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.2
Instrumentos de Gestão

PROGRAMA 1.2.5
Sistema de Informações

AÇÃO 1.2.5.1
Realizar a manutenção e atualização do Sistema de Informações da RH-IX e as suas melhorias baseadas nas diretrizes do PBH

META
Manutenção e atualização do Sistema de Informações da RH-IX durante a vigência do PBH

INDICADOR: Funcionamento do Sistema de Informações

0,0	0,25	0,50	0,75	1,00
sistema sem funcionamento	sistema em funcionamento durante quarto anos	sistema em funcionamento durante oito anos	sistema em funcionamento durante doze anos	sistema em funcionamento em todos anos da vigência do PBH

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 600.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 600.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.2.5.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:

Esta ação está integrada a ação 1.2.5.1, 1.2.5.2 e 1.2.5.4 do PIRH-PS.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.3
Unidades Especiais de Gestão (UEGs)

PROGRAMA 1.3.1
Criação de UEGs e Indicação de Manejos Diferenciados

AÇÃO 1.3.1.1
Estudar, pactuar e propor a criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e definir as necessidades de manejo diferenciado e possíveis restrições de uso

META
Realização de Estudo e proposição de UEGs entre o 3º e 8º ano de vigência do PBH.

INDICADOR: Situação da proposta de UEGs

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	1 reunião relativa as UEGs realizada	1 oficina realizada	proposta de UEGs concluída	proposta de UEGs apresentada ao órgão gestor

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.3.1.1			X	X	X	X	X	X							
Valor Indicador	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,5	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
As UEGs deverão ser consideradas como áreas prioritárias para desenvolvimento dos demais instrumentos de gestão e possíveis investimentos para melhoria quali-quantitativa.

Esta ação está integrada a ação 1.3.1.1 do PIRH-PS.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.4
Eventos Críticos

PROGRAMA 1.4.1
Plano de Gerenciamento de Risco

AÇÃO 1.4.1.1
Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul

META
Divulgação do Plano de Gerenciamento de Riscos aos órgãos pertinentes de sua área de atuação

INDICADOR: Situação da discussão e divulgação do PGR

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião realizada	proposta de divulgação elaborada	divulgação realizada

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 878.404,03

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 878.404,03

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.4.1.1			X	X	X										
Valor Indicador	0,00	0,00	0,25	0,50 (Jul) 0,75 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Esta ação será realizada em consonância à ação 1.4.1.1 do PIRH-PS. Deverão ser realizadas as seguintes atividades, minimamente: análise e discussão do relatório e elaboração de material de comunicação contendo as informações pertinentes.

AGENDA 1
Gestão de Recursos Hídricos

SUBAGENDA 1.4
Eventos Críticos

PROGRAMA 1.4.2
Ações emergenciais

AÇÃO 1.4.2.1
Ações emergenciais para eventos críticos em recursos hídricos

META
-

INDICADOR: 0

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
0	0	0	0	0

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.4.2.1															
Valor Indicador	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'

Observações:
Não estão previstos metas e indicador para ação, devido ao seu caráter de imprevisibilidade.

AGENDA 2

Recursos Hídricos Quali-quantitativo

SUBAGENDA 2.1

Água Superficial

PROGRAMA 2.1.1

Equacionamento de Problemas de Balanço Hídrico Quali-quantitativo

AÇÃO 2.1.1.1

Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

META

Levantamento das informações sobre os problemas de balanço hídrico para subsídio do estudo da ação 2.1.1.1 do PIRH, entre o 5º e 9º ano de implementação do PBH

INDICADOR: Situação do levantamento das informações

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião reallizada	consolidação do resultado da oficina e das reuniões	formalização das informações

INVESTIMENTO DO CBH:

R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:

R$ 2.950.000,00

ORÇAMENTO TOTAL:

R$ 2.950.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.1.1.1					X	X	X	X	X						
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:

O comitê será responsável por levantar, reunir e discutir os principais problemas de balanço hídrico quali-quantitativo de sua região hidrográfica para subsidiar o estudo para a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

Esta ação faz interface com a ação 2.1.1.1 do PIRH-PS e deverá considerar os Planos Nacional e Estadual de Segurança Hídrica.

AGENDA 2
Recursos Hídricos Quali-quantitativo

SUBAGENDA 2.1
Água Superficial

PROGRAMA 2.1.1
Equacionamento de Problemas de Balanço Hídrico Quali-quantitativo

AÇÃO 2.1.1.2
Realizar estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quantitativo e proposição de soluções com foco na bacia hidrográfica do rio Macabu, incluindo elaboração de Manual Operativo do sistema

META
Realização de estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quantitativo entre o 4° e 5° ano de vigência do PBH

INDICADOR: Situação do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quantitativo

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	termo de referência concluído	empresa contratada e estudo em elaboração	estudo concluído	estudo apresentado ao comitê

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 150.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 150.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.1.1.2				X	X										
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25 (Jul) 0,50 (dez)	0,75 (Jul) 1 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Este estudo deverá estar em consonância com as atividades da ação 1.1.1.2.

AGENDA 2
Recursos Hídricos Quali-quantitativo

SUBAGENDA 2.1
Água Superficial

PROGRAMA 2.1.1
Equacionamento de Problemas de Balanço Hídrico Quali-quantitativo

AÇÃO 2.1.1.3
Realizar estudo e definir diretrizes para controle dos efeitos da salinização nas regiões afetadas

META
Realização de estudo de mapeamento atualizado e definição de diretrizes para controle dos efeitos da salinização entre o 2° e 4° ano de vigência do PBH

INDICADOR: Situação do estudo de mapeamento atualizado e definição de diretrizes para controle dos efeitos da salinização

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	termo de referência concluído	empresa contratada e estudo em elaboração	estudo concluído	estudo apresentado ao comitê

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 150.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 150.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.1.1.3		X	X	X											
Valor Indicador	0,00	0,25 (Jul) 0,50 (dez)	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:

AGENDA 2
Recursos Hídricos Quali-quantitativo

SUBAGENDA 2.1
Água Superficial

PROGRAMA 2.1.1
Equacionamento de Problemas de Balanço Hídrico Quali-quantitativo

AÇÃO 2.1.1.4
Subsidiar os estudos sobre os canais da baixada campista

META
Levantamento de informações, com base em dados secundários, sobre os canais da baixada campista para subsídio do estudo da ação 2.1.1.3 do PIRH-PS entre o 1° e 3° ano de vigência do PBH

INDICADOR: Situação do levantamento das informações

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	1ª reunião realizada	2ª reunião realizada	consolidação do resultado da oficina e das reuniões	formalização das informações

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 150.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.1.1.4	X	X	X												
Valor Indicador	0,25 (Jul) 0,50 (dez)	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:

Esta ação está integrada a ação 2.1.1.3 do PIRH-PS.

AGENDA 2
Recursos Hídricos Quali-quantitativo

SUBAGENDA 2.2
Água Subterrânea

PROGRAMA 2.2.1
Uso Sustentável da Água Subterrânea

AÇÃO 2.2.1.1
Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

META
Levantamento de informações, com base em dados secundários, sobre os problemas de balanço hídrico para subsídio do estudo da ação 2.2.1.1 do PIRH-PS entre o 6º e 9º ano do PBH

INDICADOR: Situação do levantamento das informações

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	1ª reunião realizada	2ª reunião realizada	consolidação do resultado da oficina e das reuniões	formalização das informações

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 2.680.000,00	R$ 2.680.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.2.1.1						X	X	X	X						
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
O comitê será responsável por levantar, reunir e discutir as principais questões referentes à água subterrânea de sua região hidrográfica para subsidiar o estudo a ser realizado no âmbito do PIRH-PS.

Esta ação faz interface com a ação 2.2.1.1 do PIRH-PS e deverá considerar os Planos Nacional e Estadual de Segurança Hídrica.

AGENDA 2
Recursos Hídricos Quali-quantitativo

SUBAGENDA 2.3
Monitoramento Quali-quantitativo da água superficial

PROGRAMA 2.3.1
Operação e Manutenção da Rede de Monitoramento Quali-quantitativa existente

AÇÃO 2.3.1.1
Acompanhar a operação realizada pelo órgão responsável na rede de monitoramento existente

META
Oficialização, 5 vezes, aos órgãos mantenedores das redes de monitoramento existente quanto a situação da operação do monitoramento quantitativo da água superficial, durante a vigência do PBH

INDICADOR: Número de ofícios encaminhados aos responsáveis pela rede de monitoramento

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhum ofício encaminhado	1º ofício encaminhado	2º ofício encaminhado	3º ofício encaminhado	5º ofício encaminhado

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.3.1.1		X			X			X			X			X	
Valor Indicador	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00

Observações:
A operação da rede de monitoramento é dos órgãos mantenedores.

AGENDA 2
Recursos Hídricos Quali-quantitativo

SUBAGENDA 2.3
Monitoramento Quali-quantitativo da água superficial

PROGRAMA 2.3.1
Operação e Manutenção da Rede de Monitoramento Quali-quantitativa existente

AÇÃO 2.3.1.2
Realizar a operação e manutenção da rede de monitoramento quali-quantitativa existente sob responsabilidade do comitê

META
Mantimento do funcionamento da rede de monitoramento quali-quantitativa existente sob responsabilidade do comitê pela vigência do PBH

INDICADOR: Situação da rede de monitoramento

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
rede sem funcionamento	rede de monitoramento em funcionamento durante quatro anos	rede de monitoramento em funcionamento durante oito anos	rede de monitoramento em funcionamento durante doze anos	rede de monitoramento em funcionamento em todos os anos de vigência do PBH

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 150.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 150.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.3.1.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Nesta ação está incluído o custeio das atividades rotineiras da Sala de Monitoramento.

AGENDA 2
Recursos Hídricos Quali-quantitativo

SUBAGENDA 2.3
Monitoramento Quali-quantitativo da água superficial

PROGRAMA 2.3.2
Melhoria, redimensionamento e modernização da rede de monitoramento quali-quantitativa

AÇÃO 2.3.2.1
Elaborar estudo de avaliação da situação atual com vistas ao redimensionamento da rede de monitoramento da quantidade e qualidade da água superficial e subterrânea na RH-IX

META
Realização de estudo de avaliação da rede de monitoramento entre o 4º e 5º ano de vigência do PBH.

INDICADOR: Situação do estudo de redimensionamento da rede de monitoramento

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	termo de referência concluído	empresa contratada e estudo em elaboração	estudo concluído	estudo apresentado ao comitê

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.3.2.1				X	X										
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25 (Jul) 0,5 (dez)	0,75 (Jul) 1,0 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Este estudo deverá ser realizado em articulação conjunta com os órgãos gestores estadual e federal.

Esta ação está integrada a ação 2.3.2.1 do PIRH-PS.

AGENDA 2
Recursos Hídricos Quali-quantitativo

SUBAGENDA 2.3
Monitoramento Quali-quantitativo da água superficial

PROGRAMA 2.3.2
Melhoria, redimensionamento e modernização da rede de monitoramento quali-quantitativa

AÇÃO 2.3.2.2
Realizar as ações e aperfeiçoamentos previstos na Sala de Monitoramento do BPSI

META
Realização ações e aperfeiçoamentos previstos na Sala de Monitoramento

INDICADOR: Situação das ações e aperfeiçoamentos previstos na Sala de Monitoramento

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	1 reunião realizada	plano de trabalho acordado	execução das ações previstas	elaboração de relatório das atividades

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 240.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 240.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.3.2.2	X	X	X	X											
Valor Indicador	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:

AGENDA 3
Saneamento Urbano e Rural

SUBAGENDA 3.1
Esgotamento Sanitário

PROGRAMA 3.1.1
Ampliação e aperfeiçoamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

AÇÃO 3.1.1.1
Elaborar estudos, projetos básicos e projetos executivos de sistema de esgotamento sanitário

META
Assinatura de 5 acordos de cooperação técnica com os municípios hierarquizados para elaboração de estudos, projetos básicos e executivos de sistema de esgotamento sanitário

INDICADOR: Número de acordos de cooperação técnica assinados

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhum estudo ou projeto realizado	1 estudo ou projeto realizado	2 estudos ou projetos realizados	3 estudos ou projetos realizados	5 estudos ou projetos realizados

INVESTIMENTO DO CBH:

R$ 6.108.043,38

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 6.108.043,38

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.1.1.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Esta ação ser refere à elaboração de projetos para sistemas de esgotamento sanitário convencionais, alternativos, isolados e/ou descentralizados periurbanos e rururbanas e, ainda, projetos para sistemas de esgotamento sanitário rurais.

O recurso destinado aos projetos de sistema de esgotamento sanitário rural deverá obedecer ao limite máximo de 5% da arrecadação com o setor de saneamento na região hidrográfica.

Os municípios deverão ser contemplados conforme hierarquização do PBH para prioridade para investimento em esgotamento sanitário.

AGENDA 3
Saneamento Urbano e Rural

SUBAGENDA 3.1
Esgotamento Sanitário

PROGRAMA 3.1.1
Ampliação e aperfeiçoamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

AÇÃO 3.1.1.2
Executar projetos básicos e executivos de sistema de esgotamento sanitário

META
Assinatura de 5 acordos de cooperação técnica com os municípios hierarquizados para elaboração de estudos, projetos básicos e executivos de sistema de esgotamento sanitário

INDICADOR: Número de acordos de cooperação técnica assinados

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhum estudo ou projeto realizado	1 estudo ou projeto realizado	2 estudos ou projetos realizados	3 estudos ou projetos realizados	5 estudos ou projetos realizados

INVESTIMENTO DO CBH:

R$ 2.271.318,24

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 2.271.318,24

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.1.1.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Esta ação ser refere à execução de projetos para sistemas de esgotamento sanitário alternativos, isolados e/ou descentralizados periurbanos e rururbanos e, ainda, de projetos para sistemas de esgotamento sanitário rurais.

O recurso destinado aos projetos de sistema de esgotamento sanitário rural deverá obedecer ao limite máximo de 5% da arrecadação com o setor de saneamento na região hidrográfica.

Os municípios deverão ser contemplados conforme hierarquização do PBH para prioridade para investimento em esgotamento sanitário.

AGENDA 3
Saneamento Urbano e Rural

SUBAGENDA 3.1
Esgotamento Sanitário

PROGRAMA 3.1.1
Ampliação e aperfeiçoamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

AÇÃO 3.1.1.3
Apoiar e oferecer contrapartida financeira na execução de projetos de esgotamento sanitário (nesta ação se inserem as contrapartidas realizadas no Edital Protratar do CEIVAP)

META
Emissão de carta de contrapartida a 3 municípios ao longo da vigência do PBH

INDICADOR: Número de cartas emitidas

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma carta emitida	1 carta emitida	2 cartas emitidas	2 cartas emitidas	3 cartas emitidas

INVESTIMENTO DO CBH:

R$ 3.021.318,24

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 3.021.318,24

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.1.1.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Esta ação se refere ao oferecimento aos municípios de contrapartida financeira para execução de projetos de sistema de esgotamento sanitário, incluindo os Ediais Protratar lançados pelo CEIVAP.

A meta considera que o comitê destinou recurso para determinada contrapartida e formalizou a destinação em carta ao município. É atribuição do município providenciar a inscrição devida nos Editais.

Esta ação está integrada a ação 3.2.1.4 do PIRH-PS.

AGENDA 3
Saneamento Urbano e Rural

SUBAGENDA 3.2
Resíduos Sólidos

PROGRAMA 3.2.1
Ampliação e Aperfeiçoamento das Áreas de Disposição Final de Resíduos Sólidos

AÇÃO 3.2.1.1
Viabilizar relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes

META
Divulgação de informações com base no estudo realizado no âmbito do PIRH-PS

INDICADOR: Situação da discussão e divulgação do estudo

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião realizada	proposta de divulgação elaborada	divulgação realizada

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 4.460.000,00

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 4.460.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.2.1.1										X	X	X			
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50 (jul) 0,75 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Esta ação tem interface com a ação 3.3.1.3 do PIRH-PS e se refere à divulgação de informações com base no estudo de diagnóstico e definição de áreas prioritárias com vistas a recuperação de passivos ambientais decorrentes da disposição inadequada de resíduos sólidos realizado no âmbito do PIRH-PS.

AGENDA 3
Saneamento Urbano e Rural

SUBAGENDA 3.3
Drenagem Urbana

PROGRAMA 3.3.1
Ampliação e Aperfeiçoamento dos Sistemas de Drenagem Urbana

AÇÃO 3.3.1.1
Viabilizar relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes

META
Divulgação de informações com base no levantamento realizado no âmbito do PIRH

INDICADOR: Situação da discussão e divulgação do estudo

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião realizada	proposta de divulgação elaborada	divulgação realizada

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 1.475.000,00

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 1.475.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.3.1.1														X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25 (jul) 0,50 (dez)	0,75 (jul) 1,00 (dez)

Observações:
Esta ação tem interface com a ação 3.4.1.1 do PIRH-PS e se refere à divulgação de informações com base no levantamento (inventário) para determinar condições críticas do ponto de vista de drenagem urbana e indicação de ações para melhoria das condições dos sistemas de drenagem urbana realizado no âmbito do PIRH-PS.

AGENDA 4
Infraestrutura verde

SUBAGENDA 4.1
Planejamento Territorial

PROGRAMA 4.1.1
Elaboração de Estudos e Projetos de Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias

AÇÃO 4.1.1.1
Formalizar a indicação de bacias hidrográficas prioritárias para elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos

META
Formalização das bacias hidrográficas prioritárias

INDICADOR: Situação da formalização das bacias hidrográficas prioritárias

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	1ª reunião realizada	2ª reunião realizada	proposta de formalização elaborada	formalização realizada

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4.1.1.1	X	X													
Valor Indicador	0,25 (jul) 0,50 (dez)	0,75 (jul) 1,00 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Incluindo estudos, planos e projetos de Incentivo ao Reflorestamento, Proteção de Mananciais, Proteção e Recuperação de Microbacias e Sustentabilidade no Uso do Solo, participação no programa Mananciais do CEIVAP, entre outros.

Esta ação está integrada a ação 4.1.2.1 do PIRH-PS.

AGENDA 4
Infraestrutura verde

SUBAGENDA 4.1
Planejamento Territorial

PROGRAMA 4.1.1
Elaboração de Estudos e Projetos de Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias

AÇÃO 4.1.1.2
Viabilizar a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos

META
Desenvolvimento de 1 estudo, plano ou projeto com vistas à recuperação ambiental e ao manejo correto do solo voltados a preservação dos recursos hídricos

INDICADOR: Situação do estudo e projeto

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	elaboração de TDR	projeto contratado	projeto em andamento	projeto finalizado

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 3.440.000,00	R$ 3.440.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4.1.1.2	X	X			X	X				X	X				
Valor Indicador	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Incluindo estudos, planos e projetos de Incentivo ao Reflorestamento, Proteção de Mananciais, Proteção e Recuperação de Microbacias e Sustentabilidade no Uso do Solo, participação no programa Mananciais do CEIVAP, entre outros.

Esta ação está integrada a ação 4.1.2.1 do PIRH-PS.

AGENDA 4
Infraestrutura verde

SUBAGENDA 4.1
Planejamento Territorial

PROGRAMA 4.1.2
Mobilização Social visando à Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias

AÇÃO 4.1.2.1
Identificar, mobilizar e formalizar acordos e parcerias com vistas à execução de ações de recuperação ambiental e manejo do solo

META
Formalização de 1 acordo de cooperação técnica com instituições estratégicas durante a vigência do PBH

INDICADOR: Situação da formalização do acordo de cooperação técnica

0,00,	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhum acordo realizado	1ª reunião realizada	2ª reunião realizada	elaboração do acordo	acordo realizado

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4.1.2.1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Incluindo estudos, planos e projetos de Incentivo ao Reflorestamento, Proteção de Mananciais, Proteção e Recuperação de Microbacias e Sustentabilidade no Uso do Solo, participação no programa Mananciais do CEIVAP, entre outros.

Esta ação está integrada a ação 4.1.3.1 e 4.1.3.2 do PIRH-PS.

AGENDA 4
Infraestrutura verde

SUBAGENDA 4.2
Intervenções na Paisagem

PROGRAMA 4.2.1
Restauração e Conservação de Bacias Hidrográficas e reabilitação de corpos hídricos

AÇÃO 4.2.1.1
Executar projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos

META
Execução de 1 projeto com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos

INDICADOR: Situação da execução do projeto

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhum projeto executado	elaboração de TDR	projeto contratado	projeto em andamento	projeto finalizado

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 90.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 90.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4.2.1.1	X	X	X												
Valor Indicador	0,25	0,50	0,75 (jul) 1,00 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:
Incluindo estudos, planos e projetos de Incentivo ao Reflorestamento, Proteção de Mananciais, Proteção e Recuperação de Microbacias e Sustentabilidade no Uso do Solo, participação no programa Mananciais do CEIVAP, entre outros.

Esta ação está integrada a ação 4.2.1.1 do PIRH-PS.

AGENDA 5
Produção de conhecimento

SUBAGENDA 5.1
Produção do Conhecimento Técnico e Científico

PROGRAMA 5.1.1
Produção do Conhecimento Científico, Pesquisa e Extensão

AÇÃO 5.1.1.1
Oferecer apoio financeiro à produção do conhecimento técnico e científico em recursos hídricos

META
Formalização de 5 instrumentos na vigência do PBH

INDICADOR: Número de instrumentos formalizados

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhum instrumento formalizado	1 instrumento formalizado	3 instrumentos formalizados	4 instrumentos formalizados	5 instrumentos formalizados

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 330.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 330.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5.1.1.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Nesta ação está incluída a publicação de Editais de Chamamento Público para fornecimento de auxílio à pesquisa, com o objetivo de formalizar instrumentos com universidades e pesquisadores para realização de pesquisa e ações de extensão de interesse para a gestão de recursos hídricos, nos temas pertinentes ao PBH. Esta ação compreende os esforços de articulação e mobilização para a formalização dos acordos e convênios.

AGENDA 5
Produção de conhecimento

SUBAGENDA 5.1
Produção do Conhecimento Técnico e Científico

PROGRAMA 5.1.2
Elaboração de Estudos Técnicos

AÇÃO 5.1.2.1
Realizar estudo sobre o recuo da linha de costa na região de Atafona

META
Realização do estudo sobre o recuo da linha de costa na região do Atafona entre o 4º e 6º ano de vigência do PBH

INDICADOR: Situação da realização do estudo

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma atividade realizada	termo de referência concluído	empresa contratada e estudo em elaboração	estudo concluído	estudo apresentado ao comitê

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5.1.2.1				X	X	X									
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,5	0,75 (jul) 1,00 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Observações:

AGENDA 6
Comunicação e Educação Ambiental

SUBAGENDA 6.1
Comunicação

PROGRAMA 6.1.1
Gestão de Comunicação

AÇÃO 6.1.1.1
Realizar a revisão do Plano de Ações de Comunicação

META
Realização de 8 revisões do Plano de Ações de Comunicação

INDICADOR: Número de revisões realizadas

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhuma revisão realizada	2ª revisão realizada	4ª revisão realizada	6ª revisão realizada	8ª revisão em andamento

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 0

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:	**ORÇAMENTO TOTAL:**
R$ 0	R$ 0

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6.1.1.1	X		X		X		X		X		X		X		X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
O objetivo é manter e aprimorar o planejamento da comunicação do CBH. O comitê deverá desenvolver a revisão do Plano em conjunto com a equipe de comunicação da entidade delegatária.

AGENDA 6
Comunicação e Educação Ambiental

SUBAGENDA 6.1
Comunicação

PROGRAMA 6.1.1
Gestão de Comunicação

AÇÃO 6.1.1.2
Executar ações de comunicação, incluindo as definidas no Plano de Ações de Comunicação

META
Execução de 70% das atividades previstas no Plano de Ações de Comunicação

INDICADOR: Número de relatórios contendo comprovação da execução de 70% das atividades

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhum relatório entregue	4 relatórios entregues	8 relatórios entregues	12 relatórios entregues	15 relatórios entregues

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 225.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 225.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6.1.1.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Manter e aprimorar a execução de todas as ações pertinentes e inerentes ao processo de comunicação e publicização das ações do CBH e dos resultados da implementação do PBH.

AGENDA6
Comunicação e Educação Ambiental

SUBAGENDA6.2
Educação Ambiental

PROGRAMA6.2.1
Educação Ambiental

AÇÃO6.2.1.1
Promover mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos

META
Realização de 15 ações de educação ambiental

INDICADOR: Número de ações de educação ambiental realizadas

0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
nenhum evento realizado	4 ações realizadas	8 ações realizadas	12 ações realizadas	15 ações realizadas

INVESTIMENTO DO CBH:
R$ 150.000,00

INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:
R$ 0

ORÇAMENTO TOTAL:
R$ 150.000,00

CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6.2.1.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valor Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00

Observações:
Por ações, entende-se: campanhas, eventos, seminários, editais, palestras.

10.2 Programa de Investimentos

O Programa de Investimentos visa identificar os investimentos necessários para implementar as ações previstas em um Plano de Bacia, no horizonte de prazo de sua implantação (neste caso, 15 anos). Seu objetivo principal é sistematizar os custos estimados e as fontes de financiamento para a implementação das ações previstas no PBH, além de apresentar o cronograma físico-financeiro do Plano, com a projeção orçamentária anual para a execução das ações.

Conforme apresentado no item 10.1, o Programa de Ações é composto por 49 ações a serem implementadas no horizonte de prazo de 15 anos. Para que seja possível a efetivação integral do Plano, além dos investimentos do CBH-BPSI, cujos recursos são provenientes da cobrança pelo uso da água, haverá necessidade de aporte financeiro de outros entes dos Sistemas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SGRH) Federal e Estaduais e parceiros do Comitê, bem como de recursos oriundos do setor de saneamento, conforme ilustrado na Figura 10.2.

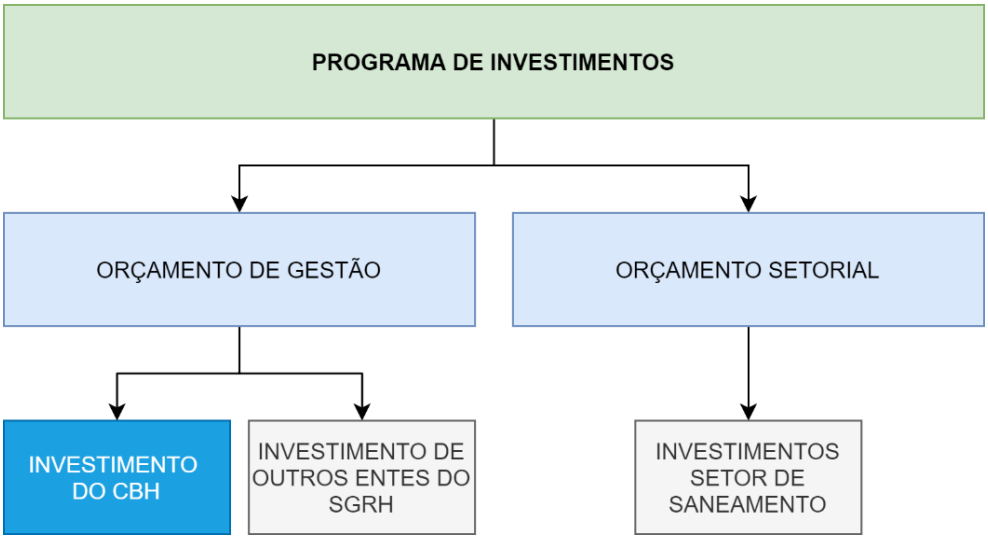


Figura 10.2 – Distribuição do orçamento previsto no Programa de Investimentos do PBH da RH-IX

De maneira geral, as ações a serem custeadas com recursos do CBH-BPSI totalizam o valor de **R$ 22,7 milhões**. Por sua vez, algumas ações voltadas à gestão dos recursos hídricos, bem como de estudos específicos, poderão receber investimentos de outros entes dos SGRH (a exemplo da ANA, INEA,

SEAS ou CEIVAP) e, também, de parceiros do Comitê. Neste caso, foram somados os orçamentos previstos nos estudos a serem desenvolvidos no âmbito de toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul do PIRH-PS, os quais estão integrados em ações previstas no PBH da RH-IX, configurando o valor de, aproximadamente, **R$ 17,6 milhões** (vide item 10.2.2). Complementarmente, os investimentos faltantes para a universalização do esgotamento sanitário na região hidrográfica, que totalizam o valor de **R$ 813,2 milhões**, poderão receber aporte de outras fontes de financiamento, conforme apresentado no 10.2.3.

Tendo em vista que o CBH-BPSI possui gerência somente sobre os investimentos a serem efetivados pelo próprio Comitê, a seguir é apresentada, de forma detalhada, a alocação dos recursos da cobrança pelo uso da água. Na sequência, são apresentadas as ações que poderão receber aporte dos demais entes dos SGRH e parceiros do comitê. Por fim, são abordados os custos referentes à universalização do esgotamento sanitário e apresentadas as fontes alternativas de financiamento que poderão ser consultadas como fonte complementar de recurso, tendo em vista seu elevado orçamento.

10.2.1 Orçamento de Gestão - Recursos da Cobrança na RH-IX

Com relação aos investimentos do CBH-BPSI previstos para implementação do PBH da RH-IX, os valores alocados em cada ação são provenientes da cobrança pelo uso da água na região hidrográfica (recursos de arrecadação no âmbito estadual). Destaca-se que esses recursos, além de financiarem diretamente as ações do Plano, tem a condição de potencializar os recursos faltantes para o cumprimento do Programa de Investimentos.

A Figura 10.3 apresenta a distribuição do orçamento do CBH-BPSI nas Agendas Temáticas do Programa de Ações.

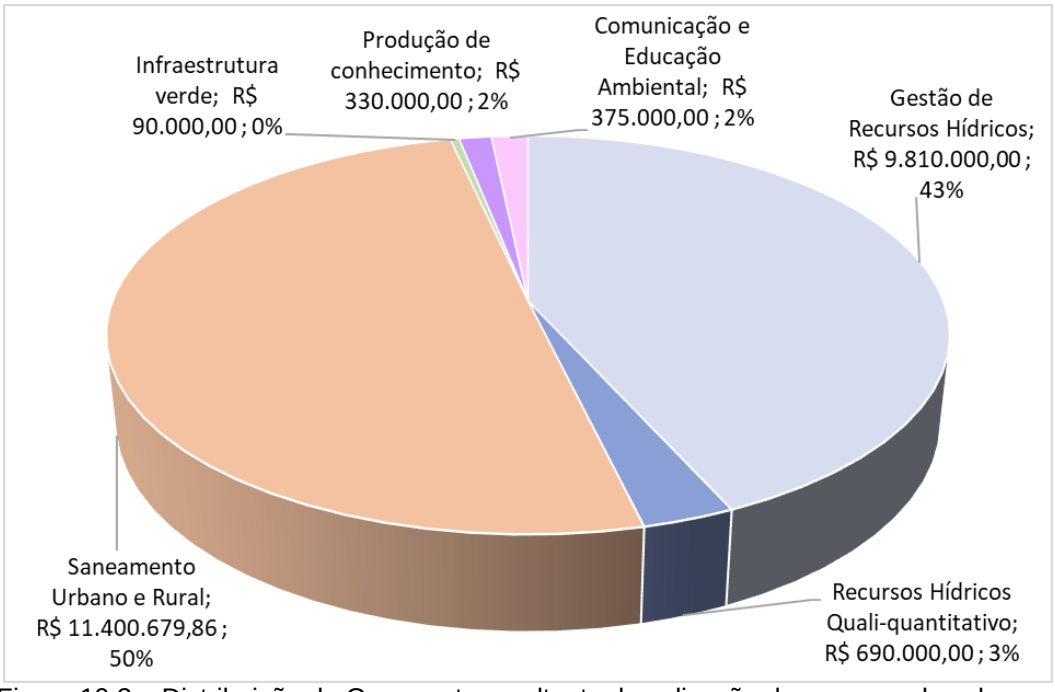


Figura 10.3 – Distribuição do Orçamento resultante da aplicação de recursos da cobrança (orçamento do CBH-BPSI) nas Agendas do Programa de Ações do PBH da RH-IX

Observa-se que os investimentos previstos na Agenda de Saneamento representam a metade do orçamento total do CBH-BPSI para implementação do Plano. Este cenário de aplicação de recursos no saneamento é impulsionado pela obrigação legal da destinação de recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água no saneamento para o esgotamento sanitário. De acordo com a Lei Estadual 5.234/2008, Artº 6º: "*No mínimo, 70% (setenta por cento) dos recursos arrecadados pela cobrança pelo uso da água incidente sobre o setor de saneamento serão obrigatoriamente aplicados em coleta e tratamento de efluentes urbanos, respeitadas as destinações estabelecidas no art. 4º desta Lei, até que se atinja o percentual de 80% (oitenta por cento) do esgoto coletado e tratado na respectiva Região Hidrográfica*".

Destaca-se que este contexto de indicação de investimentos em esgotamento sanitário poderá ser revisto sob o ponto de vista do amadurecimento das questões relativas ao Novo Marco Legal do Saneamento no Brasil. A aproximação de investimentos e da gestão privada do saneamento poderá determinar rearranjos dos investimentos do CBH, assim como a revisão dessa obrigatoriedade indicada na Lei 5.234/2008.

Com relação às Agendas azuis, de Gestão de Recursos Hídricos e de Recursos Hídricos quali-quantitativo, ambas somam investimentos da ordem de 46% do orçamento do Comitê. Cerca de 2% dos aportes financeiros estão destinados à Agenda 6, de Comunicação e Educação Ambiental e outros 2% para a Agenda 5, referente à Produção do Conhecimento. Destaca-se que o CBH-BSI não prevê alocação de recursos para a Agenda 4, referente à Infraestrutura Verde, tendo em vista que os investimentos para implantação destas ações serão provenientes, prioritariamente, do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP).

Sendo assim, o Quadro 10.1 apresenta a distribuição dos recursos do CBH-BPSI por subagendas.

Quadro 10.1 – Distribuição do Orçamento resultante da aplicação de recursos da cobrança (orçamento do CBH-BPSI) nas Subagendas do Programa de Ações da RH-IX

Nº	Subagenda	Total (R$)[1]
1.1	Fortalecimento Institucional	7.650.000,00
1.2	Instrumentos de Gestão	2.160.000,00
1.3	Unidades Especiais de Gestão (UEGs)	-[2]
1.4	Eventos Críticos	-[2]
2.1	Água Superficial	300.000,00
2.2	Água Subterrânea	-[2]
2.3	Monitoramento quali-quantitativo da água superficial e subterrânea	390.000,00
3.1	Esgotamento Sanitário	11.400.680,00
3.2	Resíduos Sólidos	-[2]
3.3	Drenagem Urbana	-[2]
4.1	Planejamento Territorial	-[2]
5.1	Produção do Conhecimento Técnico e Científico	90.000,00
5.2	Estudos Setoriais	330.000,00
6.1	Comunicação	225.000,00
6.2	Educação Ambiental	150.000,00

Nº	Subagenda	Total (R$)[1]
TOTAL:		**22.695.679,86**

[1]Valores das ações orçados com base nos recursos advindos da cobrança dos usuários pelo uso da água, foram atribuídos em função das intenções de investimentos do CBH-BPSI.
[2]Investimentos a serem orçados e arcados por outros entes dos SGRH (a exemplo da ANA, INEA, SEAS ou CEIVAP) e parceiros do Comitê.

A Figura 10.4 apresenta a distribuição dos recursos da cobrança ao longo dos 15 anos de implantação do PBH da RH-IX. A distribuição dos investimentos obedece ao cronograma físico financeiro, que dispõe prioridades de investimento em ações conforme as orientações do CBH-BPSI, as quais foram tratadas no âmbito do PF-03 (Ações e Prioridades Integradas).

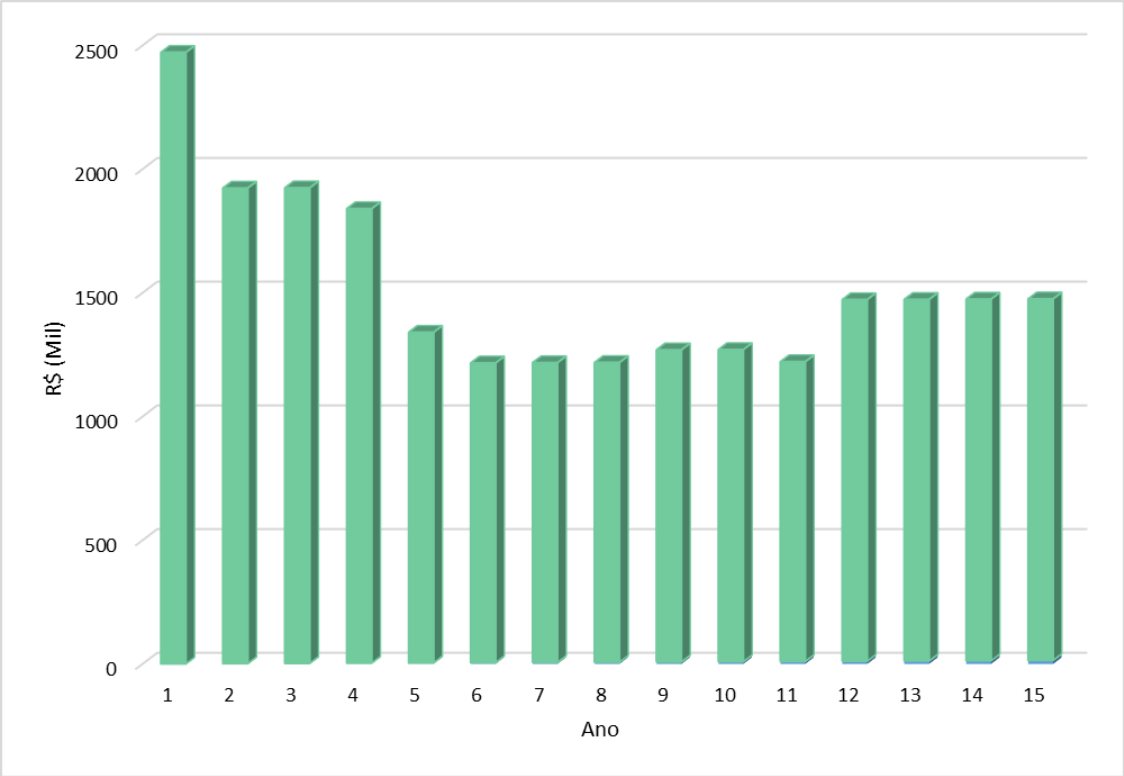


Figura 10.4 – Distribuição dos investimentos dos recursos da cobrança ao longo dos 15 anos de implantação do PBH da RH-IX

A distribuição de recursos indica uma média anual de investimentos da ordem de R$ 1.513.000,00. O menor investimento, correspondente a R$ 1.211.000,00, está alocado no 6º, 7º, 8º e 11º anos, enquanto o maior investimento anual corresponde a R$ 2.472, previsto no 1° ano. Sendo assim, o Quadro 10.2 apresenta o cronograma físico-financeiro detalhado, por ações, proposto para o PBH da RH-IX.

Quadro 10.2 – Cronograma físico-financeiro das ações do PBH da RH-IX (valores em R$ Mil)

Agenda		Subagenda		Programa		Ação Proposta		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Total
1	Gestão de Recursos Hídricos	1.1	Fortalecimento Institucional	1.1.1	Compatibilização dos Interesses Internos e Externos da Região Hidrográfica	1.1.1.1	Participar nas instâncias de integração e articulação do Sistema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
						1.1.1.2	Criar e manter Grupo de Trabalho para discussão da transposição do rio Macabu (RH-IX e RH-Macaé)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
				1.1.2	Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê	1.1.2.1	Custear as atividades do Comitê (diárias, reembolsos, passagens, ajuda de custo) e outras despesas relacionadas à participação e à representação em eventos internos e externos e à realização de eventos do comitê	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	750
						1.1.2.2	Realizar capacitação dos membros do CBH e da sociedade em geral, quando couber, com foco em gestão de recursos hídricos	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	150
						1.1.2.3	Manter o(s) Escritório(s) de Projeto(s) do CBH	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	2.850
						1.1.2.4	Manter em funcionamento o Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão GACG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
						1.1.2.5	Manter interação com as prefeituras da área de abrangência da RH-IX, com foco em divulgar as ações do PBH e integrar os entes dos sistemas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
				1.1.3	Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Delegatária	1.1.3.1	Viabilizar a manutenção da Entidade Delegatária para execução de ações para atendimento ao Contrato de Gestão e às deliberações do Comitê, conforme definições do Plano de Bacia	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	3.900
						1.1.3.2	Realizar revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico de forma que a Entidade Delegatária possa cumprir suas atribuições para cumprimento do Contrato de Gestão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
						1.1.3.3	Ampliar a estrutura física e de pessoal, de acordo com a revisão do fluxo de gestão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
						1.1.3.4	Promover a participação dos colaboradores da Entidade Delegatária em capacitações relacionadas a recursos hídricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		1.2	Instrumentos de Gestão	1.2.1	Outorga	1.2.1.1	Discutir as diretrizes definidas para a outorga no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na região hidrográfica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
						1.2.1.2	Acompanhar, por meio de reuniões com os órgãos gestores, as atividades de emissão de outorga para a RH IX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Agenda	Subagenda	Programa	Ação Proposta	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Total
		1.2.2 Cobrança	1.2.2.1 Discutir as diretrizes definidas para a cobrança no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na região hidrográfica, em atendimento às metas do Contrato de Gestão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		1.2.3 Enquadramento	1.2.3.1 Viabilizar estudos técnicos iniciais para construção da proposta de enquadramento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
			1.2.3.2 Elaborar proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		1.2.4 Plano de Bacia	1.2.4.1 Criar e manter o GAP - Grupo de Acompanhamento do Plano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
			1.2.4.2 Realizar atualizações periódicas do orçamento, a cada 5 anos, e atualização completa do Plano de Bacia a partir 12º ano.	-	-	-	50	50	-	-	-	50	50	-	250	250	250	250	1.200
			1.2.4.3 Divulgar periodicamente a situação de implementação do PBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
			1.2.4.4 Complementar as informações de diagnóstico, prognóstico, diretrizes para os instrumentos de gestão, programa de ações e demais itens do PBH para a região da bacia do Itabapoana	-	180	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360
			1.2.4.5 Definir área das Lagoas da RH IX e elaborar plano de trabalho para o desenvolvimento dos Planos de Manejo de Usos Múltiplos de Lagoa ou Laguna (PMULs), em conjunto com o órgão gestor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
			1.2.4.6 Desenvolver as propostas de PMULs em conformidade ao plano de trabalho elaborado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		1.2.5 Sistema de Informações	1.2.5.1 Realizar a manutenção e atualização do Sistema de Informações da RH IX e as suas melhorias baseadas nas diretrizes do PBH	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	600
	1.3 Unidades Especiais de Gestão (UEGs)	1.3.1 Criação de UEGs e Indicação de Manejos Diferenciados	1.3.1.1 Estudar, pactuar e propor a criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e definir as necessidades de manejo diferenciado e possíveis restrições de uso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	1.4 Eventos Críticos	1.4.1 Plano de Gerenciamento de Risco	1.4.1.1 Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Agenda		Subagenda		Programa		Ação Proposta		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Total
				1.4.2	Ações emergenciais	1.4.2.1	Ações emergenciais para eventos críticos em recursos hídricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2	Recursos Hídricos Quali-quantitativo	2.1	Água Superficial	2.1.1	Equacionamento de Problemas de Balanço Hídrico Quali-quantitativo	2.1.1.1	Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
						2.1.1.2	Realizar estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quantitativo e proposição de soluções com foco na bacia hidrográfica do rio Macabu, incluindo elaboração de Manual Operativo do sistema	-	-	-	75	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150
						2.1.1.3	Realizar estudo e definir diretrizes para controle dos efeitos da salinização nas regiões afetadas	-	50	50	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150
						2.1.1.4	Subsidiar os estudos sobre os canais da baixada campista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		2.2	Água Subterrânea	2.2.1	Uso Sustentável da Água Subterrânea	2.2.1.1	Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		2.3	Monitoramento Quali-quantitativo da água superficial	2.3.1	Operação e Manutenção da Rede de Monitoramento Quali-quantitativa existente	2.3.1.1	Acompanhar a operação realizada pelo órgão responsável na rede de monitoramento existente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
						2.3.1.2	Realizar a operação e manutenção da rede de monitoramento quali-quantitativa existente sob responsabilidade do comitê	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	150
				2.3.2	Melhoria, redimensionamento e modernização da rede de monitoramento quali-quantitativa	2.3.2.1	Elaborar estudo de avaliação da situação atual com vistas ao redimensionamento da rede de monitoramento da quantidade e qualidade da água superficial e subterrânea na RH IX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
						2.3.2.2	Realizar as ações e aperfeiçoamentos previstos na Sala de Monitoramento do BPSI	60	60	60	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	240
3	Saneamento Urbano e Rural	3.1	Esgotamento Sanitário	3.1.1	Ampliação e aperfeiçoamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário	3.1.1.1	Elaborar estudos, projetos básicos e projetos executivos de sistema de esgotamento sanitário	694	694	694	694	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	6.108
						3.1.1.2	Executar projetos básicos e executivos de sistema de esgotamento sanitário	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	2.271
						3.1.1.3	Apoiar e oferecer contrapartida financeira na execução de projetos de esgotamento sanitário (nesta ação se inserem as contrapartidas realizadas no Edital Protratar do CEIVAP)	901	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	3.021

Agenda		Subagenda		Programa		Ação Proposta		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Total
		3.2	Resíduos Sólidos	3.2.1	Ampliação e Aperfeiçoamento das Áreas de Disposição Final de Resíduos Sólidos	3.2.1.1	Viabilizar relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		3.3	Drenagem Urbana	3.3.1	Ampliação e Aperfeiçoamento dos Sistemas de Drenagem Urbana	3.3.1.1	Viabilizar relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
4	Infraestrutura verde	4.1	Planejamento	4.1.1	Elaboração de Estudos e Projetos de Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias	4.1.1.1	Formalizar a indicação de bacias hidrográficas prioritárias para elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
						4.1.1.2	Viabilizar a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
				4.1.2	Mobilização Social visando à Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias	4.1.2.1	Identificar, mobilizar e formalizar acordos e parcerias com vistas à execução de ações de recuperação ambiental e manejo do solo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		4.2	Intervenções na Paisagem	4.2.1	Restauração e Conservação de Bacias Hidrográficas e reabilitação de corpos hídricos	4.2.1.1	Executar projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos	30	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90
5	Produção de conhecimento	5.1	Produção do Conhecimento Técnico e Científico	5.1.1	Produção do Conhecimento Científico, Pesquisa e Extensão	5.1.1.1	Oferecer apoio financeiro à produção do conhecimento técnico e científico em recursos hídricos	50	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	330
				5.1.2	Elaboração de Estudos Técnicos	5.1.2.1	Realizar estudo sobre o recuo da linha de costa na região de Atafona	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
6	Comunicação e Educação Ambiental	6.1	Comunicação	6.1.1	Gestão de Comunicação	6.1.1.1	Realizar a revisão do Plano de Ações de Comunicação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
						6.1.1.2	Executar ações de comunicação, incluindo as definidas no Plano de Ações de Comunicação	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	225

Agenda		Subagenda		Programa		Ação Proposta		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Total
		6.2	Educação Ambiental	6.2.1	Educação Ambiental	6.2.1.1	Promover mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	150
Total								**2.472**	**1.922**	**1.922**	**1.837**	**1.336**	**1.211**	**1.211**	**1.211**	**1.261**	**1.261**	**1.211**	**1.461**	**1.461**	**1.461**	**1.461**	**22.696**

10.2.2 Orçamento de Gestão - Recursos de outros entes do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos

O Quadro 10.1 apresenta a distribuição do Orçamento de Gestão nas Subagendas do Programa de Ações da RH-IX, que será custeado com recursos de outros entes dos SGRH.

Quadro 10.3 – Distribuição do Orçamento de Gestão com recursos provenientes de outros entes dos SGRH nas Subagendas do Programa de Ações da RH-IX

Nº	Subagenda	Total (R$)[1]
1.2	Instrumentos de Gestão	1.750.000,00
1.3	Unidades Especiais de Gestão (UEGs)	-[2]
1.4	Eventos Críticos	878.404,03
2.1	Água Superficial	2.950.000,00
2.2	Água Subterrânea	2.680.000,00
2.3	Monitoramento quali-quantitativo da água superficial	-[3]
3.2	Resíduos Sólidos	4.460.000,00
3.3	Drenagem Urbana	1.475.000,00
4.1	Planejamento Territorial	3.440.000,00
TOTAL:		**17.633.404,03[4]**

[1]Orçamento obtido com base em parâmetros unitários utilizados na orçamentação do PIRH-PS, bem como estimativas obtidas de parâmetros usuais de orçamentação de ações em planos de recursos hídricos.
[2]Estudos a serem orçados e licitados pelos órgãos gestores (ANA, INEA ou SEAS) ou CEIVAP.
[3]Orçamento de custeio dos órgãos gestores.
[4] O montante dos recursos provenientes do CEIVAP será aplicado em estudos que abrangem toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Dessa forma, a seguir são listadas as ações que poderão receber investimentos dos órgãos gestores (ANA, INEA ou SEAS):

- Ação 1.3.1.1 - Estudar, pactuar e propor a criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e definir as necessidades de manejo diferenciado e possíveis restrições de uso;
- Ação 1.4.2.1 - Ações emergenciais para eventos críticos em recursos hídricos; e

- Ação 2.3.2.1 - Elaborar estudo de avaliação da situação atual com vistas ao redimensionamento da rede de monitoramento da quantidade e qualidade da água na RH-IX.

Por sua vez, os estudos mencionados nas ações listadas a seguir serão custeados com recursos do CEIVAP ou, ainda, por outros parceiros do CBH:

- Ação 1.2.3.1 - Viabilizar estudos técnicos iniciais para construção da proposta de enquadramento
- Ação 1.4.1.1 - Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul;
- Ação 2.1.1.1 - Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul;
- Ação 2.2.1.1 - Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;
- Ação 2.1.1.4 - Subsidiar os estudos sobre os canais da baixada campista;
- Ação 3.2.1.1 - Viabilizar relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes;
- Ação 3.3.1.1 - Viabilizar relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes; e
- Ação 4.1.1.2 - Viabilizar a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos.

Destaca-se que o montante dos recursos provenientes do CEIVAP será aplicado em estudos que abrangem toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

10.2.3 Recursos adicionais provenientes de Ações Setoriais

As ações voltadas à universalização dos serviços de esgotamento sanitário, que representam o valor total de R$ 824,6 milhões. Desse valor, cerca de

R$ 11,4 milhões serão arcados com recursos provenientes da cobrança pelo uso da água e o valor restante (R$ 813,2 milhões) dependerá de investimentos do setor de saneamento, podendo receber, também, aporte financeiro do CEIVAP, conforme descrito no Quadro 10.4.

Quadro 10.4 – Ações de esgotamento sanitário que necessitarão de investimentos adicionais aos recursos do CBH-BPSI

Ação	Investimento do CBH (R$)	Investimento setor de saneamento (R$)*	CEIVAP**
Ação 3.1.1.1 - Elaborar e atualizar estudos, projetos básicos e executivos de sistemas de esgotamento sanitário (SES)	6.108.043,38	73.691.956,62	14.274.092,26
Ação 3.1.1.2 - Executar projetos básicos e executivos de sistema de esgotamento sanitário	2.271.318,24	370.128.681,76	343.000.000,00
Ação 3.1.1.3 - Apoiar e oferecer contrapartida financeira na execução de projetos de esgotamento sanitário (nesta ação se inserem as contrapartidas realizadas no Edital Protratar do CEIVAP)	3.021.318,24	369.378.681,76	
TOTAL	**11.400.679,86**	**813.199.320,14**	**357.274.092,26**
TOTAL GERAL	**824.600.000,00**		

* O orçamento das ações de esgotamento sanitário foi obtido com base nas previsões do Atlas de Esgotos da ANA (2017), com atualização de valores para 2020.
**Aporte previsto no Programa 3.2.1 do PIRH-PS, a ser aplicado em toda a bacia federal.

Tendo em vista os recursos complementares a serem buscado para a realização da ação de esgotamento sanitário, a seguir são apresentadas fontes alternativas de financiamento, de origem municipal, estadual e federal, para as quais o CBH-BPSI tem a importante missão de articulação para captar recursos, visando a universalização do esgotamento sanitário na RH-IX. O acesso a estes recursos não depende diretamente do CBH-BPSI, cabendo-lhe a realização das articulações político-estratégicas para que os recursos sejam alcançados.

Fontes Municipais de Recursos

As fontes de recursos municipais que podem ser acessadas, estão associadas a tarifas, taxas e cobranças por serviços públicos. É verdade que a realidade municipal atual, indica uma condição generalizada de dificuldades financeiras

para arcar com os serviços básicos para a população. Ainda assim, recursos provenientes do IPTU, ITBI, ISS, Taxas de Licenciamento, Taxas ou Contribuições de Melhorias, Receitas Patrimoniais, Taxa de Limpeza e Receitas de Serviços poderiam ser alocadas, em algum percentual, em ações voltadas aos recursos hídricos.

Ainda no município, são verbas de repasse: FPM (Fundo De Participação dos Municípios); IOF (Imposto sobre Operações Financeiras); ITR (Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural); ICMS Ecológico; ICMS-ES. EXP (referente a desoneração do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços – Lei Kandir) e em casos específicos o FEP (Fundo Especial do Petróleo ou Royalties).

Fontes Estaduais de Recursos

São fontes de recursos provenientes de verbas estaduais, as quais poderiam ser alcançadas para financiar ações voltadas aos recursos hídricos, a saber:

- Plano Plurianual do Estado: sempre apontam para linhas prioritárias o Meio Ambiente e a Saúde, temas que tem associação direta com as ações do PBH da RH-IX;
- Fundos Estaduais de Recursos Hídricos: na sua maioria, tem por objetivos específicos o financiamento a implantação dos instrumentos de gestão, bem como por vezes, fazem menção direta ao financiamento de planos de bacia. Estes fundos deveriam ser empregados, minimamente, para aquelas ações do PBH da RH-IX que fornecem o necessário suporte a atuação dos órgãos gestores dos Estados ou tornam sua atuação mais robusta;
- ICMS Ecológico: O Estado do Rio de Janeiro conta com fundos associados ao ICMS Ecológico, criado a mais de 10 anos. Considerando que as questões associadas aos Recursos Hídricos, Meio Ambiente e Saneamento fazem parte do cálculo do imposto, é muito razoável que o recurso seja investido nestas áreas de conservação e preservação, bem como em investimentos em saneamento, que tem efeitos positivos na qualidade da água e na saúde pública.

Fontes Federais de Recursos

Em especial para investimentos no saneamento, as fontes de recurso federais têm sido amplamente acessadas por municípios ou Companhias Públicas de Saneamento. A seguir são apresentadas opções de fontes de recursos associadas à instância federal:

- Planos Plurianuais (PPAs): O Plano Plurianual de Aplicação de Recursos Federais (2016-2019), está estruturado em 4 grupos de programas temáticos: (i) Social e Segurança Pública, (ii) Infraestrutura, (iii) Desenvolvimento Produtivo e (iv) Ambiental e Temas Especiais. Está no Grupo (iii) o Programa Recursos Hídricos, que visa a promoção da segurança hídrica, com investimentos em infraestrutura e aprimoramento da gestão compartilhada e da conservação da água, com a adoção de medidas em três eixos principais de atuação: infraestrutura, gestão e conservação. No Grupo (ii) está o Programa Saneamento Básico, que está baseado nas metas do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), que tem por meta final a universalização do acesso aos serviços de saneamento, em áreas urbanas e rurais.
- FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço): utilizando recursos do FGTS, são financiados empreendimentos do setor público e privado na área de saneamento, que possam representar melhora na qualidade de vida das populações. A linha de financiamento opera por meio de contrapartidas que são da ordem de 5% e 10% no setor público, para projetos de esgoto e água, respectivamente e 20% em empreendimentos do setor privado. Podem ser financiados: abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, manejo de resíduos da construção e demolição, preservação e manutenção de mananciais e estudos e projetos. Os recursos são acessados via Caixa Econômica Federal que tem também a responsabilidade de fiscalização da aplicação.

- Caixa Econômica Federal (CEF): trata-se do Fundo Socioambiental (FSA CAIXA), o qual faz investimentos, a fundo perdido ou não, que se destinam a projetos em temas ambientais e sociais. O acesso aos recursos do FSA CAIXA se também é realizado por modalidades, a saber: (i) Seleção Pública: Projetos são selecionados por meio de chamamento público, conforme critérios definidos em Regulamento específico; (ii) Apoio a Políticas Internas: Entidades externas apresentam ao FSA CAIXA propostas que, por sua vez, são analisadas a partir das diretrizes e das linhas temáticas definidas no Plano de Aplicação do Fundo e conforme Plano Estratégico da CAIXA e; (iii) Incentivo Financeiro a Negócios Sustentáveis: Contempla demandas oriundas das áreas de produtos da CAIXA, a exemplo do financiamento de bens que promovam o uso racional de insumos e recursos naturais.
- BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social): no BNDES projetos de caráter social, cultural (ensino e pesquisa), ambiental, científico ou tecnológico podem receber aplicações financeiras, sem a exigência de reembolso. As condições de participação, as linhas de crédito existentes para a temática das ações do PBH da RH-IX são as que seguem:
    - *Área Desenvolvimento Social e Urbano – Saneamento ambiental e recursos hídricos*

    1. O que pode ser financiado: a linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a: Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Efluentes e resíduos industriais; Resíduos sólidos; Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas); Recuperação de áreas ambientalmente degradadas; Desenvolvimento institucional; Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e Macrodrenagem.

- *Área Meio Ambiente – Apoio a investimentos em meio ambiente*

2. O que pode ser financiado: (i) Ecoeficiência; (ii) Recuperação e Conservação de Ecossistemas e Biodiversidade (iii) Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; (iv) Planejamento e Gestão; (v) Estudos de impacto ambiental; (vi) Recuperação de Passivos Ambientais.

- ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico): pelo menos dois programas da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico merecem destaque: (i) o Produtor de Água que consiste no Pagamento por Serviços Ambientais da Agência e; (ii) o PRODES – Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas. O PRODES realiza pagamentos pelo esgoto tratado, ou seja, na implantação e operação de ETEs (o contrato define as normas e condições do programa para cada caso). Além disso, as Superintendências da ANA fazem investimentos em planos, programas e projetos em todo o território nacional que podem ser aproximados da bacia.
- PETROBRÁS: através de seleção por meio de editais públicos, a empresa financia projetos em temáticas que promovam a Gestão de corpos hídricos superficiais e subterrâneos; Fixação de carbono e emissões evitadas; Eficiência energética; Conservação de recursos naturais e; Consumo consciente (estas três últimas na linha de Educação Ambiental).
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA: o MMA opera fundos de recursos que podem ser fonte de financiamento para programas e projetos:

  - Fundo Nacional do Meio Ambiente: por meio de demandas espontâneas em que os projetos são apresentados ao MMA em períodos pré-determinados ou por meio de demandas induzidas por instrumentos convocatórios. Os contratos são executados por meio do Sistema de Convênios do Governo Federal – Siconv.
  - Fundo Nacional sobre Mudança do Clima: criado pela Lei no 12.184/2009 representa um dos instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). As temáticas aceitas para financiamento são as seguintes: Combate à

desertificação; II - vegetação nativa; Gestão e serviços de carbono; Projetos inovadores associados às finalidades das pesquisas citadas; Máquinas e equipamentos eficientes; VI - energias renováveis; Cidades sustentáveis; Modais de transporte eficientes; IX - resíduos sólidos; e Carvão vegetal.

  - Programa Nacional do Meio Ambiente: trata-se de um programa voltado a atuação dos Estados e do Próprio Governo Federal.

- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL: atuação por meio da Secretaria da Infraestrutura hídrica apresentava programas específicos para atuação em Recursos Hídricos e Meio Ambiente:

  - Programa 2051 – Oferta de Água;
  - Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres; e
  - Projetos da Secretaria de Saneamento.

- FUNASA: a Fundação Nacional de Saúde é um órgão do Ministério da Saúde que atua a partir de critérios epidemiológicos, socioeconômicos e ambientais, voltados para a promoção e proteção da saúde através de ações no saneamento básico dos municípios. Na bacia do Paraíba do Sul, inúmeros municípios já se credenciaram, tem contratos finalizados, em andamento ou por iniciar com a FUNASA. O Montante de investimentos ultrapassa a casa de bilhões de Reais. Apenas em contratos que não estão se desenrolando (ver Programas 3.1.1 e 3.2.1) junto aos municípios os valores se aproximam a 2 bilhões na Bacia do Paraíba do Sul. Cabe à; FUNASA a atuação em municípios com menos de 50.000 habitantes. A Fundação desenvolve programas específicos:

  - Saneamentos para Promoção de Saúde;
  - Sistema de Abastecimento de Água;
  - Cooperação Técnica;
  - Sistema de Esgotamento Sanitário;
  - Estudos e Pesquisas – Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

- Melhorias Sanitárias Domiciliares; Resíduos Sólidos.

Por fim, destaca-se que a apresentação de projetos à FUNASA é orientada por manuais técnicos específicos para cada linha de atuação, que podem ser acessados no portal da FUNASA na internet.

10.3 Contexto da Integração entre as Ações das Bacias Afluentes

A temática da integração de ações já se faz presente no Programa de Ações do PBH da RH-IX, tendo em vista a previsão de acompanhamento e compartilhamento de ações. No compartilhamento e/ou articulação institucional voltada à integração e ações no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul como um todo será imprescindível que o PIRH-PS também estabeleça os mecanismos para que este acompanhamento seja recebido e efetivamente colocado em prática.

Para tanto, o contexto da integração foi levado ao Programa de Ações da RH-IX através de um conjunto de ações que reportam a articulação institucional com vistas à participação do CBH-BPSI no âmbito do PIRH-PS. Além disso, conforme apresentado no PF-03 (na avaliação de Prioridades e Ações Integradas) as seguintes ações foram consideradas totalmente integráveis pelo CBH-IX: (i) o aprimoramento dos instrumentos de gestão de recursos hídricos; (ii) o monitoramento dos recursos hídricos; e (iv) a ampliação do sistema de esgotamento sanitário e suas eficiências. Dessa forma, a articulação com vistas a integração efetiva das ações deverá ser pauta durante a execução do Plano.

Acrescenta-se a este contexto de integração as articulações realizadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), durante a elaboração do PBH da RH-IX. O órgão gestor estadual de Minas Gerais, Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), também se envolveu nas discussões prévias, no que se refere a questões específicas dos afluentes mineiros, mas, também, em aspectos que são compartilhados na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, com os afluentes fluminenses. Estes movimentos focaram a questão do monitoramento de recursos hídricos, bem como a possibilidade de adoção de medidas conjuntas,

entre as diversas instâncias, que potencializariam os resultados. As importantes articulações promovidas pela ANA chegaram, também, ao âmbito setorial, com aproximação junto a Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (FIRJAN), com vistas ao aperfeiçoamento da gestão e desenvolvimento de projetos em conjunto.

11 ROTEIRO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

Conforme observado nas informações apresentadas até aqui, a implementação do PBH da RH-IX é um desafio que depende, principalmente, de três eixos: (i) capacidade de execução e articulação do CBH-BPSI e da Entidade Delegatária; (ii) comprometimento e pactuação entre os executores centrais (CBH-BPSI e Entidade Delegatária) e os executores secundários (Órgãos gestores de recursos hídricos, usuários de recursos hídricos, municípios e outros representantes do poder público); e (iii) disponibilidade de recursos e capacidade de captação destes recursos.

Além disso, há que se atentar ao cumprimento do cronograma previsto para cada ação, o qual buscou atender às prioridades definidas pelo Comitê no âmbito do PF-03, bem como considerou as ações previstas no PIRH-PS, tendo em vista a sua efetiva integração. Complementarmente, também é necessário o acompanhamento da implementação do Plano por parte do CBH-BPSI, através de um grupo específico, além da divulgação periódica das ações executadas durante a implementação do PBH da RH-IX para a população, conforme detalhado a seguir.

11.1 Acompanhamento da Implementação do PBH da RH-IX

Segundo descrito no item 10.1, no Programa de Ações está prevista a Ação 1.2.4.1 - *Criar e manter o GAP - Grupo de Acompanhamento do Plano*, que, trata da criação do referido grupo, que será derivado do Grupo de Trabalho voltado ao acompanhamento da elaboração do Plano. A função do GA será supervisionar e acompanhar a implementação das ações do PBH da RH-IX, bem como participar das reuniões para tratar da articulação das ações previstas no PIRH-PS que impactarão nesta região hidrográfica e, posteriormente, acompanhar sua atualização.

A meta referente a esta ação é a criação e operação do GAP por toda a vigência do Plano, a qual será medida pelo número de reuniões semestrais realizadas. Além dessas reuniões específicas de acompanhamento do PBH, também está prevista a realização de uma série de reuniões para articulação das ações

previstas no PIRH-PS junto aos demais comitês, visando a integração da bacia federal com as suas bacias afluentes, conforme detalhado no item 11.3, referente às Metas e Indicadores do PBH da RH-IX.

11.2 Cronograma

O Programa de Ações, detalhado no item 10.1, consiste em um conjunto de 49 ações a serem implementadas no horizonte de prazos de 15 anos. Com relação ao período de execução das ações, estabeleceu-se um cronograma que visa atender à priorização realizada pelo CBH-BPSI e, também, que considera as ações previstas no PIRH-PS, tendo em vista a sua efetiva integração.

Dessa forma, conforme apresentado no Quadro 11.1, as ações classificam-se em quatro grupos, de acordo com o período que cada uma inicia, bem como sua duração, a saber:

Ações perenes:

Referem-se ao grupo de 19 ações a serem executadas durante todo o horizonte do Plano. No PBH da RH-IX este grupo engloba as ações voltadas ao fortalecimento institucional, acompanhamento do PBH, aos instrumentos de gestão como outorga, plano de bacia e sistema de informações, a operação e manutenção da rede de monitoramento quali-quantitativo, às ações referentes à melhoria do esgotamento sanitário, Produção do Conhecimento Científico, Pesquisa e Extensão, bem como as voltadas à comunicação e educação ambiental, dentre outras.

Ações de curto prazo:

Referem-se ao grupo de 24 ações a serem iniciadas nos primeiros 5 anos do Plano. Envolve as ações voltadas à criação e manutenção do grupo de trabalho para a discussão da transposição do rio Macabu, à revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico da entidade delegatária e à atualização periódicas do PBH da RH-IX. Complementarmente, também abrange as ações da Agenda de Infraestrutura Verde, além da ação de realização de estudo sobre o recuo da linha de costa na região de Atafona, dentre outras.

Ações de médio prazo:

Referem-se ao grupo de três ações a serem iniciadas entre o 6° e 10° ano do PBH da RH-IX. Envolve as ações voltadas ao subsídio à elaboração do estudo sobre a água subterrânea na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, ao desenvolvimento de propostas de PMLUs e ao subsídio aos estudos voltados ao equacionamento de problemas de balanço quali-quantitativo.

Ações a longo prazo:

Referem-se às duas ações a serem iniciadas a partir do 10º ano do PBH. Engloba as ações voltadas à resíduos sólidos e drenagem urbana.

Destaca-se que no programa de ações possui a "*Ação 1.4.2.1 - Ações emergenciais para eventos críticos em recursos hídricos"* que não possui cronograma, nem previsão de metas e indicadores, uma vez que, o seu caráter é imprevisível. Tendo em vista a distribuição apresentada das ações previstas, o Quadro 11.1 ilustra o cronograma de implementação do PBH da RH-IX.

Quadro 11.1 – Cronograma de Implementação do PBH da RH-IX

Agenda	Subagenda	Programa	Ação Proposta	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
1 Gestão de Recursos Hídricos	1.1. Fortalecimento Institucional	1.1.1 Compatibilização dos Interesses Internos e Externos da Região Hidrográfica	1.1.1.1 Participar nas instâncias de integração e articulação do Sistema															
			1.1.1.2 Criar e manter Grupo de Trabalho para discussão da transposição do rio Macabu (RH-IX e RH-Macaé)															
		1.1.2 Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê	1.1.2.1 Custear as atividades do Comitê (diárias, reembolsos, passagens, ajuda de custo) e outras despesas relacionadas à participação e à representação em eventos internos e externos e à realização de eventos do comitê															
			1.1.2.2 Realizar capacitação dos membros do CBH e da sociedade em geral, quando couber, com foco em gestão de recursos hídricos															
			1.1.2.3 Manter o(s) Escritório(s) de Projeto(s) do CBH															
			1.1.2.4 Manter em funcionamento o Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão GACG															
			1.1.2.5 Manter interação com as prefeituras da área de abrangência da RH-IX, com foco em divulgar as ações do PBH e integrar os entes dos sistemas															
		1.1.3 Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Delegatária	1.1.3.1 Viabilizar a manutenção da Entidade Delegatária para execução de ações para atendimento ao Contrato de Gestão e às deliberações do Comitê, conforme definições do Plano de Bacia															
			1.1.3.2 Realizar revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico de forma que a Entidade Delegatária possa cumprir suas atribuições para cumprimento do Contrato de Gestão															
			1.1.3.3 Ampliar a estrutura física e de pessoal, de acordo com a revisão do fluxo de gestão															
			1.1.3.4 Promover a participação dos colaboradores da Entidade Delegatária em capacitações relacionadas a recursos hídricos															
	1.2 Instrumentos de Gestão	1.2.1 Outorga	1.2.1.1 Discutir as diretrizes definidas para a outorga no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na região hidrográfica															

Agenda	Subagenda	Programa	Ação Proposta	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
			1.2.1.2 Acompanhar, por meio de reuniões com os órgãos gestores, as atividades de emissão de outorga para a RH IX															
		1.2.2 Cobrança	1.2.2.1 Discutir as diretrizes definidas para a cobrança no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na região hidrográfica, em atendimento às metas do Contrato de Gestão															
		1.2.3 Enquadramento	1.2.3.1 Viabilizar estudos técnicos iniciais para construção da proposta de enquadramento															
			1.2.3.2 Elaborar proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação															
		1;2;4 Plano de Bacia	1.2.4.1 Criar e manter o GAP - Grupo de Acompanhamento do Plano															
			1.2.4.2 Realizar atualizações periódicas do orçamento, a cada 5 anos, e atualização completa do Plano de Bacia a partir 12º ano.															
			1.2.4.3 Divulgar periodicamente a situação de implementação do PBH															
			1.2.4.4 Complementar as informações de diagnóstico, prognóstico, diretrizes para os instrumentos de gestão, programa de ações e demais itens do PBH para a região da bacia do Itabapoana															
			1.2.4.5 Definir área das Lagoas da RH IX e elaborar plano de trabalho para o desenvolvimento dos Planos de Manejo de Usos Múltiplos de Lagoa ou Laguna (PMULs), em conjunto com o órgão gestor															
			1.2.4.6 Desenvolver as propostas de PMULs em conformidade ao plano de trabalho elaborado															
		1.2.5 Sistema de Informações	1.2.5.1 Realizar a manutenção e atualização do Sistema de Informações da RH IX e as suas melhorias baseadas nas diretrizes do PBH															

Agenda	Subagenda	Programa	Ação Proposta	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
	1.3 Unidades Especiais de Gestão (UEGs)	1.3.1 Criação de UEGs e Indicação de Manejos Diferenciados	1.3.1.1 Estudar, pactuar e propor a criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e definir as necessidades de manejo diferenciado e possíveis restrições de uso															
	1.4 Eventos Críticos	1.4.1 Plano de Gerenciamento de Risco	1.4.1.1 Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul															
		1.4.2 Ações emergenciais	1.4.2.1 Ações emergenciais para eventos críticos em recursos hídricos*															
2 Recursos Hídricos Quali-quantitativo	2.1 Água Superficial	2.1.1 Equacionamento de Problemas de Balanço Hídrico Quali-quantitativo	2.1.1.1 Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul															
			2.1.1.2 Realizar estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quantitativo e proposição de soluções com foco na bacia hidrográfica do rio Macabu, incluindo elaboração de Manual Operativo do sistema															
			2.1.1.3 Realizar estudo e definir diretrizes para controle dos efeitos da salinização nas regiões afetadas															
			2.1.1.4 Subsidiar os estudos sobre os canais da baixada campista															
	2.2 Água Subterrânea	2.2.1 Uso Sustentável da Água Subterrânea	2.2.1.1 Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul															
	2.3 Monitoramento Quali-quantitativo da água superficial	2.3.1 Operação e Manutenção da Rede de Monitoramento Quali-quantitativa existente	2.3.1.1 Acompanhar a operação realizada pelo órgão responsável na rede de monitoramento existente															

Agenda	Subagenda	Programa	Ação Proposta	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
3 Saneamento			2.3.1.2 Realizar a operação e manutenção da rede de monitoramento quali-quantitativa existente sob responsabilidade do comitê															
		2.3.2 Melhoria, redimensionamento e modernização da rede de monitoramento quali-quantitativa	2.3.2.1 Elaborar estudo de avaliação da situação atual com vistas ao redimensionamento da rede de monitoramento da quantidade e qualidade da água superficial e subterrânea na RH IX															
			2.3.2.2 Realizar as ações e aperfeiçoamentos previstos na Sala de Monitoramento do BPSI															
	3.1 Esgotamento Sanitário	3.1.1 Ampliação e aperfeiçoamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário	3.1.1.1 Elaborar estudos, projetos básicos e projetos executivos de sistema de esgotamento sanitário															
			3.1.2.1 Executar projetos básicos e executivos de sistema de esgotamento sanitário															
			3.1.3.1 Apoiar e oferecer contrapartida financeira na execução de projetos de esgotamento sanitário (nesta ação se inserem as contrapartidas realizadas no Edital Protratar do CEIVAP)															
	3.2 Resíduos Sólidos	3.2.1 Ampliação e Aperfeiçoamento das Áreas de Disposição Final de Resíduos Sólidos	3.2.1.1 Viabilizar relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes															
	3.3 Drenagem Urbana	3.3.1 Ampliação e Aperfeiçoamento dos Sistemas de Drenagem Urbana	3.3.1.1 Viabilizar relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes															
4 Infraestrutura verde	4.1 Planejamento Territorial	4.1.1 Elaboração de Estudos e Projetos de Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas	4.1.1.1 Formalizar a indicação de bacias hidrográficas prioritárias para elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos															

Agenda	Subagenda	Programa	Ação Proposta	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
			4.1.1.2 Viabilizar a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos															
		4.1.2 Mobilização Social visando à Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias	4.1.2.1 Identificar, mobilizar e formalizar acordos e parcerias com vistas à execução de ações de recuperação ambiental e manejo do solo															
	4.2 Intervenções na Paisagem	4.2.1 Restauração e Conservação de Bacias Hidrográficas e reabilitação de corpos hídricos	4.2.1.1 Executar projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos															
5 Produção de conhecimento	5.1 Produção do Conhecimento Técnico Científico, Pesquisa e Extensão	5.1.1 Produção do Conhecimento Científico, Pesquisa e Extensão	5.1.1.1 Oferecer apoio financeiro à produção do conhecimento técnico e científico em recursos hídricos															
		5.1.2 Elaboração de Estudos Técnicos	5.1.2.1 Realizar estudo sobre o recuo da linha de costa na região de Atafona															
6 Comunicação e Educação Ambiental	6.1 Comunicação	6.1.1 Gestão de Comunicação	6.1.1.1 Realizar a revisão do Plano de Ações de Comunicação															
			6.1.1.2 Executar ações de comunicação, incluindo as definidas no Plano de Ações de Comunicação															
	6.2 Educação Ambiental	6.2.1 Educação Ambiental	6.2.1.1 Promover mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos															

* Trata-se do resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Não há cronograma, devido ao seu caráter de imprevisibilidade.

11.3 Metas e Indicadores

A definição de indicadores e métricas de acompanhamento do PBH da RH-IX constitui em uma etapa de extrema importância para a implementação do Plano. É através do acompanhamento destes indicadores que será efetivamente medido e acompanhado o avanço do Programa de Ações.

Conforme explicado no item 10.1, as Agendas são subdivididas em Subagendas, que por sua vez se subdividem em Programas, os quais apresentam Ações. Algumas Subagendas dão origem a um Programa único, mas a maioria possui mais de um. Os Programas, da mesma forma, subdividem-se em Ações, sendo que alguns poucos dão origem a uma Ação apenas. Destaca-se que o Programa de Ações é composto por ações que são de responsabilidade do CBH-BPSI, ações que são de responsabilidade do CEIVAP e que deverão ser acompanhadas/articuladas pelo CBH-BPSI e somente de terceiros (setores usuários e órgão gestor).

Em cada Ação está relacionada uma única Meta e, para acompanhamento do seu atingimento, também foi estipulado um indicador. No caso do PBH da RH-IX, somaram-se 48 indicadores.

Muitos autores empregam o termo indicador como um sinônimo de medida usada para determinar, ao longo do tempo, o desempenho de funções, processos e produtos. Bauer (1966), Rattner (1977) e Hart (1999) relatam que um indicador é uma informação que permite avaliar, com relação a um dado parâmetro de controle ou propriedade: “onde estamos” e “para onde vamos”, servindo também para avaliar programas de ação e seu alcance. Nesse sentido, Hart (1999) compara indicadores a bússolas que orientam quanto ao rumo e a rota que está sendo seguida.

De acordo com São Paulo (2005), os indicadores são instrumentos de medida que verificam se os resultados propostos foram alcançados. Existe consenso em torno do princípio de que os indicadores variam em função da natureza do projeto e seus objetivos propostos. Destacam-se, entre vários tipos, os indicadores qualitativos ou objetivos, que medem os resultados de forma numérica e

pragmática, e os indicadores qualitativos ou subjetivos, em geral perceptíveis sensorialmente, que refletem resultados dificilmente mensuráveis. São demonstrações que podem ser observadas pela equipe envolvida, mas requerem atenção e conhecimento de causa.

Sendo assim, uma vez compreendido o conceito sobre indicador e estabelecidas as ações a serem implementadas, após realização de consultas junto ao CBH-BPSI, foram determinadas as metas que se deseja alcançar durante o período de implementação do PBH da RH-IX. Em seguida, foram definidos os indicadores para que, durante o período de 15 anos, seja possível avaliar o estágio de cumprimento das metas.

Para isso, assim como no PIRH-PS, a metodologia aplicada foi aquela sugerida por Mota (2018), tendo em vista que o autor desenvolveu um método especificamente aplicado em Planos de Recursos Hídricos. O autor analisou ações previamente estabelecidas nos Planos de Ações de 30 (trinta) Planos Diretores de Recursos Hídricos de Minas Gerais (PDRH-MG), concluídos entre 2006 e 2015. Complementarmente, vale ressaltar que no Estado de Minas Gerais, tal metodologia foi aprovada pelo CERH/MG, sendo orientada a sua utilização durante a elaboração dos PDRH. Destaca-se, também, que a mesma metodologia também foi aplicada em bacias federais.

Conforme mencionado anteriormente, o Programa de Ações do PBH da RH-IX é composto por 49 ações, sendo definido um indicador de desempenho para cada uma, com exceção a “ação 1.4.2.1 - Ações emergenciais para eventos críticos em recursos hídricos”, pois não há cronograma, devido ao seu caráter de imprevisibilidade. Visando atender a metodologia proposta por Mota (2018), cada indicador apresenta 5 (cinco) níveis que possibilitam avaliar o desempenho de cada uma, conforme apresentado no Quadro 11.2.

Quadro 11.2 – Níveis estabelecidos para acompanhamento dos indicadores de desempenho

Níveis	Descrição Geral
0	Ação não iniciada
0,25	Definido conforme especificidade da ação
0,50	
0,75	
1	Ação concluída

Fonte: Adaptado de Mota (2018).

Durante a definição destes indicadores, prestou-se bastante atenção para que a implementação da real atividade a ser executada em cada ação pudesse ser acompanhada e medida nos níveis apresentados no Quadro 11.2. Portanto, cada indicador possui uma descrição específica por faixa, de acordo com a meta a ser atingida através da execução da ação.

Como exemplo cita-se a Ação 2.1.1.1 - *Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul*, apresentada no Quadro 11.3.

Quadro 11.3 – Exemplo de métrica de indicador de desempenho da Ação 2.1.1.1 prevista no PBH da RH-IX

Meta	Indicador	Métrica do Indicador				
		0	0,25	0,50	0,75	1
Levantamento das informações sobre os problemas de balanço hídrico para subsídio do estudo da ação 2.1.1.1 do PIRH	Situação do Estudo/Providência	Nenhuma atividade realizada	1 reunião realizada	1 reunião realizada	consolidação do resultado da oficina e das reuniões	formalização das informações

Observa-se que, como esta ação refere-se à elaboração de um estudo, o indicador definido foi a “situação do estudo”. Para tanto, os cinco níveis representam possíveis situações que podem ocorrer durante o período estipulado para sua realização. Neste caso, o comitê será responsável por levantar, reunir e discutir os principais problemas de balanço hídrico quali-quantitativo de sua região hidrográfica para subsidiar o estudo para a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. Esta ação faz interface com a ação 2.1.1.1 do PIRH e deverá considerar os Planos Nacional e Estadual de Segurança Hídrica.

Por este motivo, os níveis representam desde a realização de reuniões como a consolidação e formalização das informações.

Por outro lado, a Ação 2.3.1.1 - *Acompanhar a operação realizada pelo órgão responsável na rede de monitoramento existente*, apresenta uma característica totalmente diferente da apresentada anteriormente. Para este caso, os cinco níveis representam as situações descritas no Quadro 11.4.

Quadro 11.4 – Exemplo de métrica de indicador de desempenho da Ação 2.3.1.1 prevista no PBH da RH-IX

Meta	Indicador	Métrica do Indicador				
		0	0,25	0,50	0,75	1
Oficialização, 5 vezes, aos órgãos mantenedores das redes de monitoramento existente quanto a situação da operação do monitoramento quantitativo da água superficial, durante a vigência do PBH	Numérico	nenhum ofício encaminhado	1º ofício encaminhado	2º ofício encaminhado	3º ofício encaminhado	5º ofício encaminhado

Tendo em vista que a meta desta ação é a oficialização, 5 vezes, aos órgãos mantenedores das redes de monitoramento durante o prazo de implementação do PBH da RH-IX (15 anos), neste caso dividiu-se o número ofício encaminhados entre os cinco níveis propostos por Mota (2018). O primeiro representa a possiblidade de nenhum ofício encaminhado por parte do comitê e o último, o encaminhamento de 5 (cinco) ofícios. Para definição dos três outros níveis realizou-se a divisão do total de encaminhamentos. Tendo em vista o atendimento da meta, definiu-se para o nível 0,25 o encaminhamento de pelo menos 1 (um) ofício encaminhado, 0,50 que fosse encaminhado 2 (dois) ofícios e o 0,75 encaminhado 3 (três) ofícios.

Complementarmente, além de acompanhar o desempenho de cada uma das 49 ações, este método também possibilita analisar o desempenho (índice de implementação) de um determinado Programa previsto no PIRH-PS, ou seja, de um conjunto de ações, bem como de todo o Programa de Ações.

Observa-se que, após dividir os indicadores em 5 (cinco) níveis, todos receberam uma nota de acordo com a classe de implementação correspondente ao andamento da execução da ação dentro do período em análise. Tendo as notas obtidas por ação, é possível elaborar uma Matriz do Índice de Implementação do PBH da RH-IX, conforme exemplo apresentado no Quadro 11.5. Destaca-se que foi criada uma simulação para apurar os resultados hipotéticos apresentados no 10º Ano.

De acordo com Mota (2018) as colunas constantes no Quadro 11.5 representam as seguintes situações:

- Para as seis primeiras colunas:
    - Valor Alcançado: Os campos foram preenchidos com os valores hipotéticos do Total Alcançado em cada ação;
    - Valor Esperado: Os campos foram preenchidos com os valores do Total Esperado, de acordo com a meta prevista em cada ação;
    - Percentual do Esperado (%): Os campos foram preenchidos com os valores do Percentual do Esperado (%), de acordo com a meta prevista em cada ação;
    - Total Ótimo: Os campos foram preenchidos com os valores do Total Ótimo (%) de cada ação. Destaca-se que o valor ótimo é sempre 1,00, pois representa o atingimento da meta;
    - Percentual do Ótimo: Os campos foram preenchidos com os valores do Percentual do Ótimo (%) de cada ação, ou seja, o valor da ação no período simulado (10º ano) sobre o ótimo;
- Para as cinco últimas colunas:
    - Total Alcançado: O campo foi preenchido com o somatório de todos os valores do Valor Alcançado das cinco ações analisadas;
    - Total Esperado: O campo foi preenchido com o somatório de todos os valores do Valor Esperado das cinco ações analisadas;

- Percentual do Esperado (%): O campo foi preenchido com a porcentagem do Total Alcançado em relação ao Total Esperado das cinco ações analisadas;
- Total Ótimo: O campo foi preenchido com o somatório de todos os valores do Total Ótimo das cinco ações analisadas;
- Percentual do Ótimo (%): Os campos foram preenchidos com os valores do Percentual do Ótimo (%) das cinco ações analisadas, o valor das cinco ações no período simulado (10º ano) sobre o ótimo (este valor é sempre 1,00).

Sendo assim, o Quadro 11.6 apresenta a matriz do índice de implementação das 49 ações previstas no PBH da RH-IX. Destaca-se que algumas ações podem apresentar mais de um valor esperado, a exemplo das que preveem a realização de reuniões, tendo em vista que, em um único ano, é possível ter o “1 reunião realizada” (representando 0,25% da meta atendida) e a “2 reuniões realizadas” (representando 0,50% da meta atendida). Quando apresentam dois valores, os mesmos se referem à possibilidade de realizar duas medições no ano, sendo uma em julho (jul) e a outra em dezembro (dez), por exemplo.

Por fim, é importante ressaltar que durante a realização do efetivo acompanhamento dos indicadores do PBH da RH-IX, poderá ser observada a necessidade de ajustes nesta matriz do índice de implementação das ações, para que a mesma esteja totalmente alinhada com a sistematização da AGEVAP.

Uma questão a ser destacada com relação a metodologia ora proposta para a avaliação da implementação do PBH da RH-IX é que todas as ações do plano são tratadas com o mesmo peso na configuração do índice de implementação. Este aspecto é metodologicamente proposital e tem por objetivo uma visão clara e direta da efetiva implementação das ações. Esta condição facilita sobremaneira, por exemplo, a comunicação dos resultados dos indicadores. Ou seja, não serão necessárias explicações adicionais relativas aos pesos ou até sobre a decisão de quais ações receberam peso maior ou menor e qual a justificativa para tal decisão.

Por outro lado, caso seja interesse do CBH-BPSI ou dos órgãos gestores, poderiam ser criados no momento da avaliação dos indicadores, pesos sobre os índices gerais de implementação. Esta condição se mostra matematicamente possível exatamente porque as ações, que se constituem na maior escada de detalhe do programa, não tem pesos associados. Significaria obter índices gerais de implementação, por AGENDAS, SUBAGENDAS ou PROGRAMAS, por exemplo, e aplicar sobre o índice geral pesos diferenciados para aqueles temas que são considerados de maior importância ou de maior dificuldade de implementação. Exemplo: Agenda de Gestão e Agenda de Saneamento com peso 2. Isso determinaria que a ponderação do índice geral de implementação do plano estivesse ao final cenarizado com base nesse peso maior dado as duas agendas.

Quadro 11.5 – Matriz do Índice de Implementação das ações previstas no Programa 1.1.1 com simulação realizada no Ano 10

Programa	Ação	Meta	Ótimo	Simulação Medida					Simulação índice por programa				
				Simulação medida	Valor Alcançado	Valor Esperado	Percentual do esperado	Percentual do ótimo	Total alcançado	Total Esperado	Total ótimo	% do Esperado	% do Ótimo
			1º ao 15º Ano	10º Ano					10º Ano				
1.1.1 - Compatibilização dos Interesses Internos e Externos da Bacia	1.1.1.1 - Participar nas instâncias de integração e articulação do Sistema	Participação em, ao menos, 70% das reuniões nas quais o CBH possui cadeira	1,00	70% de participação durante oito anos	0,25	0,50	50,00%	25,00%	**1,25**	**1,50**	**2,00**	**83,33%**	**62,50%**
	1.1.1.2 - Criar e manter Grupo de Trabalho para discussão da transposição do rio Macabu (RH-IX e RH-Macaé)	Elaboração e publicação de resolução conjunta	1,00	1 oficina realizada	1,00	1,00	100,00%	100,00%					

Quadro 11.6 - Matriz do Índice de Implementação das ações previstas no âmbito do PBH da RH-IX

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Indicador	Métrica					Valores Esperados														Ótimo (1º ao 15º)
				0	0,25	0,5	0,75	1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano14	Ano 15	
1.1.1.1	Participar nas instâncias de integração e articulação do Sistema	Participação em, ao menos, 70% das reuniões nas quais o CBH possui cadeira	Percentual de participação em reuniões nas quais o CBH possui cadeira	nenhuma participação realizada	70% de participação	70% de participação durante oito	70% de participação durante doze anos	70% de participação em todos os anos da vigência do PBH	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.1.1.2	Criar e manter Grupo de Trabalho para discussão da transposição do rio Macabu (RH-IX e RH-Macaé)	Elaboração e publicação de resolução conjunta	Atividades para publicação da resolução conjunta	nenhuma atividade realizada	2 reuniões realizadas	1 oficina realizada	minuta de resolução elaborada	resolução conjunta publicada	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.1.2.1	Custear as atividades do Comitê (diárias, reembolsos, passagens, ajuda de custo) e outras despesas relacionadas à participação e à representação em eventos internos e externos e à realização de eventos do comitê	Viabilização de 100% das solicitações de participação em eventos internos e externos	Percentual da viabilização de participação em eventos internos e externos com base em solicitações formalmente aprovadas	nenhuma participação realizada	100% das solicitações viabilizadas durante quatro anos	100% das solicitações viabilizadas durante oito anos	100% das solicitações viabilizadas durante doze anos	100% das solicitações viabilizadas em todos os anos da vigência do PBH	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.1.2.2	Realizar capacitação dos membros do CBH e da sociedade em geral, quando couber, com foco em gestão de recursos hídricos	Participação de membros do Comitê em 15 capacitações	Número de participações em capacitações	nenhuma participação realizada	4 capacitações realizadas	8 capacitações realizadas	12 capacitações realizadas	15 capacitações realizadas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.1.2.3	Manter o(s) Escritório(s) de Projeto(s) do CBH	Viabilização, custeio e mantimento do funcionamento do(s) Escritório(s) de Projeto(s) do CBH	Escritório de Projeto em funcionamento ao longo da vigência do PBH	nenhum projeto apoiado	EP em funcionamento	EP em funcionamento durante oito	EP em funcionamento durante doze anos	EP em funcionamento em todos os anos da vigência do PBH	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.1.2.4	Manter em funcionamento o Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão GACG	Relatório anual do GACG elaborado e publicad	Número de relatórios anuais do GACG	nenhuma atividade realizada	4 relatórios elaborados	8 relatórios elaborados	12 relatórios elaborados	15 relatórios elaborados	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Indicador	Métrica					Valores Esperados														Ótimo (1º ao 15º)
				0	0,25	0,5	0,75	1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano14	Ano 15	
1.1.2.5	Manter interação com as prefeituras da área de abrangência da RH-IX, com foco em divulgar as ações do PBH e integrar os entes dos sistemas	Realização de 8 reuniões ou atividades com as prefeituras da RH-IX	Número de reuniões ou atividades com as prefeituras	nenhuma atividade realizada	2 reuniões ou atividades realizadas	4 reuniões ou atividades realizadas	6 reuniões ou atividades realizadas	8 reuniões ou atividades realizadas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.1.3.1	Viabilizar a manutenção da Entidade Delegatária para execução de ações para atendimento ao Contrato de Gestão e às deliberações do Comitê, conforme definições do Plano de Bacia	Viabilização dos recursos financeiros para a manutentação da Entidade Delegatária em cumprimento ao Contrato de Gestão	Recurso aportado conforme definido no Plano de Trabalho do Contrato de Gestão	nenhuma atividade realizada	recurso aportado durante quatro anos	recurso aportado durante oito anos	recurso aportado durante doze anos	recurso aportado em todos os anos da vigência do PBH	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.1.3.2	Realizar revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico de forma que a Entidade Delegatária possa cumprir suas atribuições para cumprimento do Contrato de Gestão	Realização da revisão do fluxo de gestão entre o 1º e o 3º ano de vigência do PBH	Situação da revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico da ED	nenhuma atividade realizada	especificação técnica para a revisão do fluxo de gestão e	revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégicos em andamento	revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégicos concluída	revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégicos aprovada	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.1.3.3	Ampliar a estrutura física e de pessoal, de acordo com a revisão do fluxo de gestão	Avaliação da necessidade e possibilidade de ampliação e manutenção da estrutura da Entidade Delegatária, durante o prazo de implementação do PBH	Situação da avaliação da necessidade e possibilidade de ampliação e manutenção da estrutura da ED, após revisão do fluxo de gestão	nenhuma atividade realizada	1ª reunião de alinhamento sobre a avaliação realizada	2ª reunião de alinhamento sobre a avaliação realizada	avaliação em realização	avaliação da necessidade e possibilidade da ampliação e manutenção concluída	0,00	0,00	0,00	0,25 (Jul) 0,5 (dez)	0,75 (Jul) 1,00 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.1.3.4	Promover a participação dos colaboradores da Entidade Delegatária em capacitações relacionadas a recursos hídricos	Participação em, ao menos, 70% das reuniões nas quais o CBH possui cadeira	Percentual de participação em reuniões nas quais o CBH possui cadeira	nenhuma participação realizada	70% de participação	70% de participação durante oito anos	70% de participação durante doze anos	70% de participação em todos os anos da vigência do PBH	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Indicador	Métrica					Valores Esperados														Ótimo (1º ao 15º)
				0	0,25	0,5	0,75	1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano14	Ano 15	
1.2.1.1	Discutir as diretrizes definidas para a outorga no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na região hidrográfica	Publicação de resolução sobre as diretrizes para aperfeiçoamento do instrumento da outorga propostas pelo comitê até o 4º ano de implementação do PBH	Situação da elaboração e publicação de resolução	nenhuma atividade realizada	plano de trabalho definido	2 oficinas realizada	minuta de resolução apresentada ao órgão gestor	resolução publicada	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.2.1.2	Acompanhar, por meio de reuniões com os órgãos gestores, as atividades de emissão de outorga para a RH IX	Realização de 15 divulgações de dados e informações referentes ao tema outorga na vigência do PBH	Número de divulgações referente ao tema outorga	nenhuma divulgação realizada	4 divulgações realizadas	8 divulgações realizadas	12 divulgações realizadas	15 divulgações realizadas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.2.2.1	Discutir as diretrizes definidas para a cobrança no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na região hidrográfica, em atendimento às metas do Contrato de Gestão	Publicação de resolução sobre as diretrizes para aperfeiçoamento do instrumento da cobrança propostas pelo comitê até o 4º ano de implementação do PBH	Situação da elaboração e publicação de resolução	nenhuma atividade realizada	meta do CG para 2021 cumprida	meta do CG para 2022 cumprida	minuta de resolução apresentada ao órgão gestor	resolução publicada	0,00	0,25	0,5 (Jul) 0,75 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.2.3.1	Viabilizar estudos técnicos iniciais para construção da proposta de enquadramento	Conclusão do estudo técnico inicial para construção da proposta de enquadramento	Situação da elaboração do estudo técnicoo	nenhuma reunião realizada	designar técnico da ED para acompanhamento	subsidiar o estudo com dados técnicos	presença do CBH em 70% dos eventos previstos	estudo técnico apresentado ao comitê	0,25	0,5 (Jul) 0,75 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.2.3.2	Elaborar proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação	Publicação de resolução sobre as diretrizes para implementação do instrumento enquadramento propostas pelo comitê até o 8º ano de implementação do PBH	Situação da publicação de resolução sobre as diretrizes para implementação do instrumento enquadramento	nenhuma atividade realizada	plano de trabalho definido	2 oficinas realizada	minuta de resolução apresentada ao órgão gestor	resolução publicada	0,25 (Jul) 0,5 (dez)	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.2.4.1	Criar e manter o GAP - Grupo de Acompanhamento do Plano	Criação e operação do GAP por toda a vigência do PBH, por meio de reuniões semestrais	Número de reuniões realizadas do GAP	nenhuma reunião realizada	8 reuniões realizadas	16 reuniões realizadas	24 reuniões realizadas	30 reuniões realizadas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Indicador	Métrica					Valores Esperados													Ótimo (1º ao 15º)
				0	0,25	0,5	0,75	1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano14	Ano 15	
1.2.4.2	Realizar atualizações periódicas do orçamento, a cada 5 anos, e atualização completa do Plano de Bacia a partir 12º ano.	Realização de 2 atualizações do orçamento do PBH e 1 atualização completa do PBH, durante o prazo de implementação do PBH (15 anos)	Situação das revisões orçamentárias e revisão completa do PBH	nenhuma atualização realizada	1ª atualização orçamentária	2ª atualização orçamentária realizada	atualização completa iniciada	atualização completa finalizada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.2.4.3	Divulgar periodicamente a situação de implementação do PBH	Realizar 15 divulgações da situação de implementação do PBH	Número de divulgações realizadas	nenhuma divulgação realizada	4 divulgações	8 divulgações realizadas	12 divulgações realizadas	15 divulgações realizadas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.2.4.4	Complementar as informações de diagnóstico, prognóstico, diretrizes para os instrumentos de gestão, programa de ações e demais itens do PBH para a região da bacia do Itabapoana	Complementação das informações do PBH para a região da bacia de Itabapoana entre o 1° e 3° ano de vigência do PBH	Situação da complementação das informações do PBH para a região da bacia de Itabapoana	nenhuma atividade realizada	termo de referência concluído	empresa contratada e estudo em elaboração	estudo concluído	estudo aprovado em plenária	0,25	0,5	0,75 (Jul) 1,00 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.2.4.5	Definir área das Lagoas da RH IX e elaborar plano de trabalho para o desenvolvimento dos Planos de Manejo de Usos Múltiplos de Lagoa ou Laguna (PMULs), em conjunto com o órgão gestor	Definição do plano de trabalho para elaboração dos PMULs em conjunto com o órgão gestor	Situação da elaboração do plano de trabalho	nenhuma atividade realizada	2 reuniões realizadas	1 oficina realizada	minuta de plano de trabalho elaborada	plano de trabalho acordado	0,00	0,00	0,00	0,25 (Jul) 0,5 (dez)	0,75 (Jul) 1,00 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.2.4.6	Desenvolver as propostas de PMULs em conformidade ao plano de trabalho elaborado	Proposta de PMULs elaborada e alinhada com o órgão gestor	Situação da execução do Plano de Trabalho relativo ao desenvolvimento dos PMULs	nenhuma atividade realizada	1ª reunião relativa às PMULs	3ª reunião relativa às PMLUs realizadas	proposta de PMLUs concluída	proposta de PMLUs alinhada com o órgão gestor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.2.5.1	Realizar a manutenção e atualização do Sistema de Informações da RH IX e as suas melhorias baseadas nas diretrizes do PBH	Manutenção e atualização do Sistema de Informações da RH IX durante a vigência do PBH	Funcionamento do Sistema de Informações	sistema sem funcionamento	sistema em funcionamento	sistema em funcionamento durante oito anos	sistema em funcionamento durante doze anos	sistema em funcionamento em todos anos da vigência do PBH	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Indicador	Métrica					Valores Esperados														Ótimo (1º ao 15º)
				0	0,25	0,5	0,75	1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano14	Ano 15	
1.3.1.1	Estudar, pactuar e propor a criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e definir as necessidades de manejo diferenciado e possíveis restrições de uso	Realização de Estudo e proposição de UEGs entre o 3º e 8º ano de vigência do PBH	Situação da proposta de UEGs	nenhuma atividade realizada	1 reunião relativa as UEGs realizada	1 oficina realizada	proposta de UEGs concluída	proposta de UEGs apresentada ao órgão gestor	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,5	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.4.1.1	Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul	Divulgação do Plano de Gerenciamento de Riscos aos órgãos pertinentes de sua área de atuação	Situação da discussão e divulgação do PGR	nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião realizada	proposta de divulgação elaborada	divulgação realizada	0,00	0,00	0,25	0,5 (Jul) 0,75 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.4.2.1	Ações emergenciais para eventos críticos em recursos hídricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.1.1	Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul	Levantamento das informações sobre os problemas de balanço hídrico para subsídio do estudo da ação 2.1.1.1 do PIRH	Situação do levantamento das informações	nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião reallizada	consolidação do resultado da oficina e das reuniões	formalização das informações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,5 (jul) 0,75 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2.1.1.2	Realizar estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quantitativo e proposição de soluções com foco na bacia hidrográfica do rio Macabu, incluindo elaboração de Manual Operativo do sistema	Realização de estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quantitativo entre o 4° e 5° ano de vigência do PBH	Situação do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quantitativo	nenhuma atividade realizada	termo de referência concluído	empresa contratada e estudo em elaboração	estudo concluído	estudo apresentado ao comitê	0,00	0,00	0,00	0,25 (Jul) 0,5 (dez)	0,75 (Jul) 1,00 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2.1.1.3	Realizar estudo e definir diretrizes para controle dos efeitos da salinização nas regiões afetadas	Realização de estudo de mapeamento atualizado e definição de diretrizes para controle dos efeitos da salinização entre o 2° e 4° ano de vigência do PBH	Situação do estudo de mapeamento atualizado e definição de diretrizes para controle dos efeitos da salinização	nenhuma atividade realizada	termo de referência concluído	empresa contratada e estudo em elaboração	estudo concluído	estudo apresentado ao comitê	0,00	0,25 (Jul) 0,5 (dez)	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Indicador	Métrica					Valores Esperados														Ótimo (1º ao 15º)
				0	0,25	0,5	0,75	1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano14	Ano 15	
2.1.1.4	Subsidiar os estudos sobre os canais da baixada campista	Levantamento de informações, com base em dados secundários, sobre os canais da baixada campista para subsídio do estudo da ação 2.1.1.3 do PIRH-PS entre o 1° e 3° ano de vigência do PBH	Situação do levantamento das informações	nenhuma atividade realizada	1ª reunião realizada	2ª reunião realizada	consolidação do resultado da oficina e das reuniões	formalização das informações	0,25(Jul) 0,5 (dez)	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2.2.1.1	Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul	Levantamento de informações, com base em dados secundários, sobre os problemas de balanço hídrico para subsídio do estudo da ação 2.2.1.1 do PIRH entre o 6º e 9º ano do PBH	Situação do levantamento das informações	nenhuma atividade realizada	1ª reunião realizada	2ª reunião realizada	consolidação do resultado da oficina e das reuniões	formalização das informações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,5	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2.3.1.1	Acompanhar a operação realizada pelo órgão responsável na rede de monitoramento existente	Oficialização, 5 vezes, aos órgãos mantenedores das redes de monitoramento existente quanto a situação da operação do monitoramento quantitativo da água superficial, durante a vigência do PBH	Número de ofícios encaminhados aos responsáveis pela rede de monitoramento	nenhum ofício encaminhado	1º ofício encaminhado	2º ofício encaminhado	3º ofício encaminhado	5º ofício encaminhado	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00
2.3.1.2	Realizar a operação e manutenção da rede de monitoramento quali-quantitativa existente sob responsabilidade do comitê	Mantimento do funcionamento da rede de monitoramento quali-quantitativa existente sob responsabilidade do comitê pela vigência do PBH	Situação da rede de monitoramento	rede sem funcionamento	rede de monitoramento em	rede de monitoramento em funcionamento	rede de monitoramento em funcionamento durante doze anos	rede de monitoramento em funcionamento em todos os anos de vigência do PBH	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
2.3.2.1	Elaborar estudo de avaliação da situação atual com vistas ao redimensionamento da rede de monitoramento da quantidade e qualidade da água superficial e subterrânea na RH IX	Realização de estudo de avaliação da rede de monitoramento entre o 2º e 4º ano de vigência do PBH.	Situação do estudo de redimensionamento da rede de monitoramento	nenhuma atividade realizada	termo de referência concluído	empresa contratada e estudo em elaboração	estudo concluído	estudo apresentado ao comitê	0,25 (Jul) 0,5 (dez)	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Indicador	Métrica					Valores Esperados														Ótimo (1º ao 15º)
				0	0,25	0,5	0,75	1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano14	Ano 15	
2.3.2.2	Realizar as ações e aperfeiçoamentos previstos na Sala de Monitoramento do BPSI	Realização ações e aperfeiçoamentos previstos na Sala de Monitoramento	Situação das ações e aperfeiçoamentos previstos na Sala de Monitoramento	nenhuma atividade realizada	1 reunião realizada	plano de trabalho acordado	execução das ações previstas	elaboração de relatório das atividades	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3.1.1.1	Elaborar estudos, projetos básicos e projetos executivos de sistema de esgotamento sanitário	Assinatura de 5 acordos de cooperação técnica com os municípios hierarquizados para elaboração de estudos, projetos básicos e executivos de sistema de esgotamento sanitário	Número de acordos de cooperação técnica assinados	nenhum estudo ou projeto realizado	1 estudo ou projeto realizado	2 estudos ou projetos realizados	3 estudos ou projetos realizados	5 estudos ou projetos realizados	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
3.1.1.2	Executar projetos básicos e executivos de sistema de esgotamento sanitário	Assinatura de 5 acordos de cooperação técnica com os municípios hierarquizados para elaboração de estudos, projetos básicos e executivos de sistema de esgotamento sanitário	Número de acordos de cooperação técnica assinados	nenhum estudo ou projeto realizado	1 estudo ou projeto realizado	2 estudos ou projetos realizados	3 estudos ou projetos realizados	5 estudos ou projetos realizados	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
3.1.1.3	Apoiar e oferecer contrapartida financeira na execução de projetos de esgotamento sanitário (nesta ação se inserem as contrapartidas realizadas no Edital Protratar do CEIVAP)	Emissão de carta de contrapartida a 3 municípios ao longo da vigência do PBH	Número de cartas emitidas	nenhuma carta emitida	1 carta emitida	2 cartas emitidas	2 cartas emitidas	3 cartas emitidas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
3.2.1.1	Viabilizar relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes	Divulgação de informações com base no estudo realizado no âmbito do PIRH	Situação da discussão e divulgação do estudo	nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião realizada	proposta de divulgação elaborada	divulgação realizada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,5 (jul) 0,75 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3.3.1.1	Viabilizar relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes	Divulgação de informações com base no levantamento realizado no âmbito do PIRH	Situação da discussão e divulgação do estudo	nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião realizada	proposta de divulgação elaborada	divulgação realizada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25 (jul) 0,5 (dez)	0,75 (jul) 1,00 (dez)	1,00

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Indicador	Métrica					Valores Esperados														Ótimo (1º ao 15º)
				0	0,25	0,5	0,75	1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano14	Ano 15	
4.1.1.1	Formalizar a indicação de bacias hidrográficas prioritárias para elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos	Formalização das bacias hidrográficas prioritárias	Situação da formalização das bacias hidrográficas prioritárias	nenhuma atividade realizada	1ª reunião realizada	2ª reunião realizada	proposta de formalização elaborada	formalização realizada	0,25 (jul) 0,5 (dez	0,75 (jul) 1,00 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4.1.1.2	Viabilizar a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos	Desenvolvimento de 1 estudo, plano ou projeto com vistas à recuperação ambiental e ao manejo correto do solo voltados a preservação dos recursos hídricos	Situação do estudo e projeto	nenhuma atividade realizada	elaboração de TDR	projeto contratado	projeto em andamento	projeto finalizado	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4.1.2.1	Identificar, mobilizar e formalizar acordos e parcerias com vistas à execução de ações de recuperação ambiental e manejo do solo	Formalização de 1 acordo de cooperação técnica com instituições estratégicas durante a vigência do PBH	Situação da formalização do acordo de cooperação técnica	nenhum acordo realizado	1ª reunião realizada	2ª reunião realizada	elaboração do acordo	acordo realizado	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
4.2.1.1	Executar projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos	Execução de 1 projeto com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos	Situação da execução do projeto	nenhum projeto executado	elaboração de TDR	projeto contratado	projeto em andamento	projeto finalizado	0,25	0,50	0,75 (jul) 1,00 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5.1.1.1	Oferecer apoio financeiro à produção do conhecimento técnico e científico em recursos hídricos	Formalização de 5 instrumentos na vigência do PBH	Número de instrumentos formalizados	nenhum instrumento formalizado	1 instrumento formalizado	3 instrumentos formalizados	4 instrumentos formalizados	5 instrumentos formalizados	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
5.1.2.1	Realizar estudo sobre o recuo da linha de costa na região de Atafona	Realização do estudo sobre o recuo da linha de costa na região do Atafona entre o 4º e 6º ano de vigência do PBH	Situação da realização do estudo	nenhuma atividade realizada	termo de referência	empresa contratada e estudo em	estudo concluído	estudo apresentado ao comitê	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75 (jul) 1,00 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
6.1.1.1	Realizar a revisão do Plano de Ações de Comunicação	Realização de 8 revisões do Plano de Ações de Comunicação	Número de revisões realizadas	nenhuma revisão realizada	2ª revisão realizada	4ª revisão realizada	6ª revisão realizada	8ª revisão em andamento	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Indicador	Métrica					Valores Esperados													Ótimo (1º ao 15º)
				0	0,25	0,5	0,75	1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano14	Ano 15	
6.1.1.2	Executar ações de comunicação, incluindo as definidas no Plano de Ações de Comunicação	Execução de 70% das atividades previstas no Plano de Ações de Comunicação	Número de relatórios contendo comprovação da execução de 70% das atividades	nenhum relatório entregue	4 relatórios entregues	8 relatórios entregues	12 relatórios entregues	15 relatórios entregues	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
6.2.1.1	Promover mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos	Realização de 15 ações de educação ambiental	Número de ações de educação ambiental realizadas	nenhum evento realizado	4 ações realizadas	8 ações realizadas	12 ações realizadas	15 ações realizadas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00

11.4 Revisões Periódicas

Na medida que a situação dos recursos hídricos da RH-IX evolui e o contexto do PBH se modifica, são necessárias revisões do Plano para manter sua aplicabilidade e garantir que o mesmo se mantenha atualizado, representando a condição da bacia.

O PBH da RH-IX é um instrumento de gestão e deve ser entendido como um processo contínuo e participativo, resultado de planejamento e sendo uma resposta às demandas da Região Hidrográfica. Após a finalização do Plano, é necessário o devido acompanhamento para garantir que as intervenções e ações previstas no mesmo sejam aplicadas e monitoradas. Conforme suas necessidades evoluem para além do que foi identificado nesta versão do PBH, o mesmo deve ocorrer com o Plano.

A ação central que baliza essa necessidade é a Ação 1.2.4.2 - "*Realizar atualizações periódicas do orçamento, a cada 5 anos, e atualização completa do Plano de Bacia a partir 12º ano*", pertencente ao Programa 1.2.4, referente ao Plano de Bacia. Esta ação prevê a continuidade do processo de planejamento dos recursos hídricos da bacia, através das revisões orçamentárias no 5º e 10º ano e a revisão completa entre o 12º e 15º ano de vigência do PBH, conforme também está previsto no PIRH-PS. A partir dessas avaliações periódicas, será possível analisar a eficácia das estratégias adotadas e o funcionamento do arranjo institucional, além de propor novas ações que se façam necessárias a consecução das metas do Plano.

Salienta-se que as revisões periódicas do Plano não se referem ao acompanhamento de sua implementação (baseada na métrica de indicadores discutida no item 9.3). Este acompanhamento deverá ter, minimamente, periodicidade anual, podendo ser aplicada a avaliação de indicadores a qualquer tempo que o Comitê ou Entidade Delegatária assim definirem.

Além da ação diretamente relacionadas à implementação e atualização do PBH da RH-IX, está prevista a Ação 1.2.5.1 – "Realizar a manutenção e atualização do Sistema de Informações da RH-IX e as suas melhorias baseadas nas

diretrizes do PBH", a qual uma vez iniciada, promoverá a sistematização e divulgação das informações geradas durante a implementação do PBH e sobre a situação atual da RH-IX.

Por fim, as ações da Agenda 6 "Comunicação e Educação Ambiental" são voltadas para a divulgação das informações e estratégias de comunicação e educação ambiental, importantes para a difusão do conteúdo gerado no âmbito do Plano e implementação das suas estratégias, tais como:

- 6.1.1.1 - Realizar o planejamento e execução da comunicação do CBH BPSI;
- 6.1.1.2 - Articular Institucionalmente com vistas a participar das ações do PIRH-PS da subagenda de Subagenda Educação Ambiental.

12 AVALIAÇÃO DO ARRANJO INSTITUCIONAL E PROPOSIÇÃO DE APERFEIÇOAMENTOS PARA GESTÃO

Neste item é apresentada a situação atual do arranjo institucional vigente na RH-IX, sendo considerado o panorama da gestão de recursos hídricos e o mapeamento dos atores institucionais estratégicos, sejam eles governamentais, privados ou a sociedade civil. Dessa forma, será apresentada a estrutura do arranjo institucional deliberativa, executiva e participativa que compõe a gestão dos recursos hídricos nesta região hidrográfica. Ao final, é apresentada a proposição para aperfeiçoamentos do arranjo, visando a melhoria da gestão dos recursos hídricos.

12.1 Apresentação das entidades que compõem o sistema de gestão de recursos hídricos no estado

De acordo com a premissa do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), criado pela Lei Federal nº 9.433/1997, na Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana atuam, no âmbito deliberativo, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (CERHI/RJ) e o Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CBH-BPSI). No âmbito executivo, atuam a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS), o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), como Órgão Gestor de Recursos Hídricos, e a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), que possui funções de Agência de Bacia. Complementarmente, a RH-IX também conta com a atuação do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), os quais exercem papel fundamental na elaboração e implementação do Plano Integrado de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS), bem como na execução das ações previstas no âmbito da RH-IX. A Figura 12.1 ilustra o arranjo institucional da gestão dos recursos hídricos na RH-IX, e o detalhamento desses atores é apresentado nos subitens a seguir.

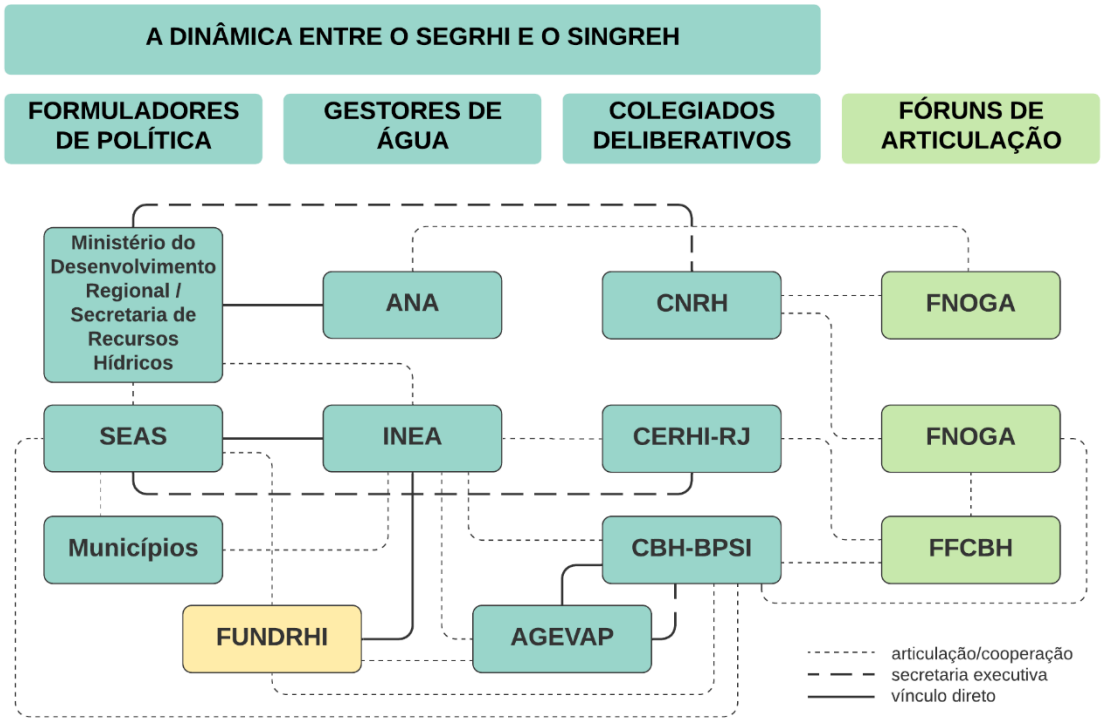


Figura 12.1 – Entidades que compõem o sistema de gestão de recursos hídricos do estado do Rio de Janeiro

12.1.1 Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), criada pela Lei Federal nº 9.984/2000 é a agência reguladora dedicada a cumprir os objetivos e diretrizes da Lei das Águas do Brasil (Lei nº 9.433/1997). Vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional, consiste na entidade federal de implementação do SINGREH, com autonomia administrativa e financeira.

Conforme detalhado no Regimento Interno da Agência, objeto da Resolução ANA nº 76/2019 a ANA é conduzida por uma Diretoria Colegiada, composta por cinco membros: um Diretor-presidente, um Diretor de Gestão, um Diretor de Planejamento, um Diretor de Regulação e um Diretor de Hidrologia (ANA, 2020). Estes coordenam nove Superintendências, a saber: Administração, Finanças e Gestão de Pessoas (SAF), Apoio ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SAS), Fiscalização (SFI), Gestão da Rede Hidrometeorológica (SGH), Implementação de Programas e Projetos (SIP), Operações e Eventos Críticos (SOE), Planejamento de Recursos Hídricos (SPR), Regulação (SER) e Tecnologia da Informação (STI). Existem, também,

as áreas de suporte, são elas: suporte à Decisão composta pela Secretaria Geral (SGE), Procuradoria Geral junto à ANA (PF-ANA), Corregedoria (COR), Auditoria Interna (AUD) e Ouvidoria (OUV); suporte à Gestão composta por Gerência Geral de Estratégia (GGES); e suporte à Representação composta pela Assessoria Internacional (ASINT), Assessoria de Comunicação (ASCOM) e a Assessoria Parlamentar (ASPAR).

A ANA atua basicamente em quatro linhas de ação (ANA, 2020):

1. Regulação: regula o acesso e o uso dos recursos hídricos de domínio da União e os serviços públicos de irrigação (se em regime de concessão) e adução de água bruta. Emite e fiscaliza o cumprimento de normas, em especial as outorgas e, também, é a responsável pela fiscalização da segurança de barragens outorgadas por ela.
2. Monitoramento: é responsável por acompanhar a situação dos recursos hídricos do Brasil. Coordena a Rede Hidrometeorológica Nacional que capta, com o apoio dos estados e outros parceiros, informações como nível, vazão e sedimentos dos rios ou quantidade de chuvas. Em colaboração com o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), define as regras de operação dos reservatórios das usinas hidrelétricas.
3. Aplicação da lei: coordena a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, realizando e dando apoio a programas e projetos, órgãos gestores estaduais e à instalação de comitês e agências de bacias.
4. Planejamento: elabora ou participa de estudos estratégicos, como os Planos de Bacias Hidrográficas, Relatórios de Conjuntura dos Recursos Hídricos, entres outros, em parceria com instituições e órgãos do poder público.

Recentemente, com a publicação da Lei nº 14.026/2020, a ANA passou a se chamar “Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico”, sendo que a sigla do órgão permanece igual. Além disso, a lei que atualiza o marco legal do saneamento básico, altera a estrutura da agência e traz uma nova atribuição

regulatória para a instituição: editar normas de referência, com diretrizes, para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico no Brasil.

Como já observado, existem cursos d'água expressivos na RH-IX sob domínio federal, ou seja, sujeitos à atuação direta da ANA, nomeadamente: rio Pomba, rio Muriaé, rio Paraíba do Sul e rio Itabapoana. Também se observa que a atuação da ANA não é restrita a esses, podendo atuar mesmo nas bacias de águas sob domínio estadual, seja na prestação de auxílio institucional, estudos, subsídios para a implantação dos instrumentos de gestão, financiamento para projetos, estudos para direcionamento de recursos ou gerenciamento dos corpos d'água e estruturas hídricas de domínio da União no território das bacias estaduais.

12.1.2 Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP)

O Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) foi criado pelo Decreto Federal n° 1.842/1996 e contempla os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Este comitê tem o intuito de promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilidade técnica e econômico-financeira de programas de investimento e a consolidação de políticas de estruturação urbana e regional (CEIVAP, 2020). Como suas atribuições destacam-se: (i) propor as metas de qualidade (enquadramento) para as águas dos rios da bacia; (ii) propor diretrizes para a outorga de direito de uso da água – permissão legal obrigatória para o uso - captação, consumo ou diluição - das águas da bacia concedida pelo poder público; (iii) aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Paraíba do Sul e acompanhar sua execução; (iv) acompanhar e direcionar as ações da AGEVAP, que é a figura jurídica e o braço executivo do CEIVAP; (v) aprovar e acompanhar a execução da cobrança pelo uso da água, cujos critérios e valores a serem cobrados foram aprovados pelo plenária do CEIVAP, consubstanciados na Deliberação CEIVAP 08/01.

De acordo com a composição do CEIVAP, de 2017 a 2021, sua estrutura e organização está dividida da seguinte forma: Diretoria, Plenária, Câmara Técnica Consultiva, Grupos de Trabalho, de Acompanhamento e Comissões. A Diretoria-

Colegiada composta pelo presidente, vice-presidente e Secretário garante a participação dos três Estados e dos segmentos como o do poder público, das organizações civis e dos usuários. Ela ainda pode instituir os Grupos de Trabalho temporários para estudo e discussão temática específica.

A Plenária do CEIVAP é um órgão deliberativo e normativo, constituída por 60 membros titulares. De acordo com o Regimento Interno (CEIVAP, 2018), as reuniões da Plenária serão instaladas com quórum mínimo de 50% mais um dos membros representes titulares ou seus suplentes em exercício, em primeira convocação, podendo haver uma segunda convocação para 1 (uma) hora após, observando o quórum de 40% para instalação.

Ainda, de acordo com o Regimento Interno, a Câmara Técnica Consultiva (CTC) é a instância de apoio do CEIVAP, competindo-lhe prestar assessoria técnica e em especial, a saber: (i) opinar sobre os aspectos constitucional, legal e regimental de proposições em debate no CEIVAP; (ii) oferecer subsídios para manifestações do CEIVAP a respeito de problemas de ordens técnica, institucional e legal; (iii) manter o CEIVAP informado sobre as questões pertinentes ao seu funcionamento; (iv) propor a criação de Grupos de Trabalho para tornar mais ágil e eficaz o desempenho de suas atividades, quando necessário; (v) propor ao CEIVAP pontos de pauta e outros assuntos importantes a sua deliberação; (vi) elaborar relatório de suas atividades, submetendo-o à apreciação do CEIVAP em sua primeira reunião anual; (vii) incentivar o desenvolvimento de projetos que tragam benefícios para toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e estimulem a visão de conjunto; e (viii) convidar especialistas para subsidiar reunião, quando se fizer necessário.

Também compõe o CEIVAP o Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão (GACG), o qual tem as seguintes atribuições: (i) acompanhar a Diretoria da AGEVAP na execução do Contrato de Gestão quanto aos aspectos técnicos, operacionais e em reuniões com a Comissão de Avaliação do Contrato de Gestão da ANA, no que for necessário ao cumprimento das obrigações da AGEVAP e da ANA estabelecidas no respectivo instrumento; (ii) ficar encarregado pela análise das documentações para o cumprimento do Contrato

de Gestão, a serem enviados pela Diretoria da AGEVAP e, de apresentar ao CEIVAP a situação do andamento quanto ao atendimento das metas previstas do referido contrato; e (iii) recomendar à Diretoria Colegiada do CEIVAP, através de seu Secretário, alterações e ajustes no respectivo instrumento de contratação, nos procedimentos e documentos de apoio nos contratos e normas específicas da AGEVAP quando se fizer necessário.

Ainda, a Deliberação CEIVAP nº 52/2005 criou a Comissão Permanente como foro de negociação institucional, para exercer o papel permanente de articulação entre o CEIVAP e o Comitê da Bacia do Rio Guandu, visando a efetivação da arrecadação e os mecanismos para sua aplicação, observado o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Complementarmente, para atuar em conjunto com a Câmara Técnica, com a finalidade de subsidiar os trabalhos do CEIVAP foram criados os seguintes Grupos de Trabalho:

1. Grupo Técnico de Articulação Institucional (GTAI);
2. Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia do Rio Paraíba do Sul (GTAOH);
3. Grupo de Trabalho de Segurança de Barragens (GTSB);
4. Grupo de Trabalho Mananciais (GT Mananciais);
5. Grupo de Trabalho Macrófitas (GT Macrófitas);
6. Grupo de Trabalho Acompanhamento da Revisão do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (GT Plano);
7. Grupo de Trabalho de Regimento Interno (GTRI);
8. Grupo de Trabalho de Educação Ambiental, Mobilização e Comunicação do CEIVAP (GTEAMC); e Grupo de Trabalho Regularização de Vazões nas Bacias dos Rios Pomba e Muriaé (GT Vazões Pomba / Muriaé).

12.1.3 Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI/RJ)

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (CERHI/RJ) foi instituído pela Lei Estadual n° 3.239/1999 como parte do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRHI). É um órgão colegiado com atribuições normativa, consultiva e deliberativa, responsável pela promoção e pela implementação das diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Conforme detalhado no Regimento Interno do Conselho, objeto da Resolução CERHI-RJ nº 72/2016 (CERHI-RJ, 2016), o CERHI tem a seguinte estrutura: Plenário, Presidência, Vice-Presidência, Secretaria Executiva, coordenada pelo Secretário do CERHI-RJ, Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho.

O Plenário do Conselho Estadual de Recursos Hídricos é composto por 30 (trinta) membros e pelas respectivas instituições suplentes, distribuídos nos seguintes segmentos:

1. Poder público - 9 (nove) representantes e respectivos suplentes:

    a) 1 (um) do Poder Executivo Federal;

    b) 5 (cinco) do Poder Executivo Estadual;

    c) 3 (três) do Poder Executivo Municipal.

2. Usuários dos recursos hídricos – 9 (nove) representantes e respectivos suplentes:

    a) 2 (dois) do setor de serviço de água e esgoto;

    b) 2 (dois) do setor de indústria, petróleo e gás;

    c) 2 (dois) do setor de geração de energia elétrica;

    d) 1 (um) do setor de comércio, turismo / lazer e outros usos não consuntivos;

    e) 2 (dois) do setor de Agricultura, Pecuária e Pesca.

3. Organizações da sociedade civil de interesse dos recursos hídricos – 9 (nove) representantes e respectivos suplentes:

a) 5 (cinco) Entidades Civis com interesse em recursos hídricos e ambientais;

b) 2 (dois) Associações Técnico Científicas voltadas aos Recursos Hídricos e Ambientais;

c) 2 (dois) de Instituições de ensino superior.

4. Comitês de bacias hidrográficas – 5 (cinco) representantes e respectivos suplentes:

a) 5 (cinco) de Comitês de Bacia Hidrográfica.

Atualmente, o CERHI conta com três Câmaras Técnicas (INEA, 2020), a saber: Instrumentos de Gestão (CT-IG), Institucional Legal (CT-IL) e Águas Subterrâneas (CT-AS). Além disso, em breve será criada a Câmara Técnica de Infraestrutura Verde (CT-IV).

Os Grupos de Trabalhos poderão ser criados, por maioria simples do Plenário ou das Câmaras Técnicas, em assuntos relacionados à competência da câmara técnica, com as diretrizes estabelecidas na Resolução CERHI-RJ nº 176/2017.

O art. 45 da Lei Estadual 3.239/1999 apresenta como competências do CERHI-RJ (RIO DE JANEIRO, 1999):

> *[...] I - promover a articulação do planejamento estadual de recursos hídricos, com os congêneres nacional, regional e dos setores usuários;*
> *I - estabelecer critérios gerais a serem observados na criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH's) e Agências de Água, bem como na confecção e apresentação dos respectivos Regimentos Internos.*
> *III - homologar outorgas de uso das águas, delegando competência para os procedimentos referentes aos casos considerados inexpressivos, conforme Regulamento;*
> *IV - arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre os CBH's;*
> *V - deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões não extrapolem o âmbito do Estado;*
> *VI - deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos CBH's;*

VII - analisar as propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Estadual de Recursos Hídricos;

VIII - estabelecer as diretrizes complementares para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, para aplicação de seus instrumentos e para atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRHI);

IX - aprovar proposta de instituição de CBH, de âmbito estadual, e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus Regimentos;

X - aprovar e acompanhar a execução do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

XI - estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso, e homologar os feitos encaminhados pelos CBH's; [...]

O Regimento Interno do CERHI-RJ adiciona como competências desse, para corpos d'água de domínio estadual (CERHI-RJ, 2016), as seguintes:

- Promover, no que couber, a integração entre a Política Estadual de Recursos Hídricos com as demais Políticas Estaduais, em particular com as de Meio Ambiente, Gerenciamento Costeiro, bem como com a tutela das Unidades de Conservação;
- Autorizar o funcionamento de Agência de Água proposta pelo(s) respectivo(s) CBHs, nos termos do art. 58 da Lei Estadual 3.239/1999;
- Deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos com repercussão sobre as Bacias Hidrográficas de rios de domínio do estado do Rio de Janeiro;
- Aprovar por maioria absoluta, em reunião extraordinária especialmente convocada para esta finalidade, assegurada a representação dos 4 (quatro) seguimentos, as revisões de seu Regimento Interno;
- Apoiar pesquisas, iniciativas em educação ambiental, mecanismos de consulta e participação na gestão dos recursos hídricos do Estado;
- Acompanhar a movimentação dos recursos do FUNDRHI, previsto no art. 47da Lei Estadual 3.239/1999;

- Delegar, quando couber, por prazo determinado, o exercício de funções de competência das Agências de Água, enquanto estas não estiverem constituídas, observada a Lei Estadual nº 5.639, de 06 de janeiro de 2010;
- Apoiar estudos, iniciativas e programas de zoneamento de áreas inundáveis e demarcação de faixas marginais de proteção, dentre outras medidas, à consideração de externalidades relacionadas a eventos hidrológicos extremos, à recuperação de ecossistemas aquáticos e à despoluição de corpos hídricos e aquíferos;
- Colaborar, de acordo com suas atribuições, para a efetividade das políticas de saneamento básico e segurança de barragens.

12.1.4 Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS)

A Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) é responsável por coordenar a gestão ambiental pública do Estado do Rio de Janeiro em primeiro nível hierárquico.

Segundo a Resolução SEAS nº 67, de 17 de setembro de 2020, a SEAS apoia-se no sistema estadual de meio ambiente, coordenado por esta secretaria, na qual fazem parte: o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a Câmara de Compensação Ambiental do Estado do Rio de Janeiro (CCA), a Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA), o Fundo Estadual de Controle Ambiental (FECAM), o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONEMA), Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI), o Conselho Estadual de Proteção aos Animais RJ (CONEPA), o Conselho Deliberativo do Programa (PROSANEAR), o Conselho Gestor da Baía de Guanabara, o Conselho Gestor Área de Proteção Ambiental Pau Brasil, o Conselho Consultivo de Gestão da Bacia Hidrográfica da Lagoa Rodrigo de Freitas - Município do Rio de Janeiro, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI) e o Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM).

De acordo com o Decreto nº 46.627/2019 (SEAS, 2019), a estrutura organizacional básica da SEAS é composta por órgãos de assistência direta e

imediata ao Secretário do Estado, e órgãos de planejamento. Sua subdivisão é apresentada a seguir:

1. ÓRGÃOS DE ASSISTÊNCIA DIRETA E IMEDIATA AO SECRETÁRIO
    a. Chefia de Gabinete;
    b. Assessoria de Projetos Especiais;
    c. Assessoria de Planejamento em Políticas Ambientais;
    d. Assessoria Jurídica;
        i. Assessoria Jurídica Especializada em Direito Ambiental;
        ii. Assessoria Jurídica Especializada em Direito Administrativo e Matérias Jurídicas Residuais.
    e. Assessoria de Comunicação e Eventos;
    f. Corregedoria;
    g. Ouvidoria;
    h. Unidade de Controle Interno.
2. ÓRGÃOS DE PLANEJAMENTO
    a. **SUBSECRETARIA EXECUTIVA (SUBEXEC):** Unidade que propõe, coordena e organiza as atividades relacionadas a gestão administrativa e financeira da SEAS assim como, gerencia as atividades estratégicas dos Fundos da Mata Atlântica (FMA) e do Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM). Atua também no planejamento, coordenação e execução nas ações de combate aos crimes ambientais, integrando os órgãos públicos responsáveis pela fiscalização ambiental das três esferas do governo.
        i. Superintendência de Fundos de Interesse Público (SUPFIP);
            - Coordenadoria do Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM);
            - Coordenadoria do Fundo da Mata Atlântica (FMA);
        ii. Superintendência de Combate aos Crimes Ambientais (SICCA);

- Coordenadoria de Logística e Apoio Aéreo;
- Coordenadoria de Operações;

iii. Diretoria Geral de Administração e Finanças (DGAF);

- Coordenadoria de Pessoal;
- Coordenadoria de Convênios, Contratos e Licitações;
- Coordenadoria de Contabilidade, Orçamento, Planejamento e Finanças;

b. **SUBSECRETARIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (SUBSAN)**: Unidade responsável pela proposição e gestão de políticas públicas relacionadas ao saneamento básico, contemplando aspectos de captação, tratamento e abastecimento de água, execução de redes coletoras e tratamento de esgotos, ações de micro e macrodrenagem; quando implementados com recursos oriundos de projetos desta pasta, além de serviços, projetos, articulações, estudos e ações relacionadas a Gestão De Resíduos Sólidos no Estado do Rio de Janeiro. Articula junto aos municípios, empresas públicas, autarquias e outros atores no processo de desenvolvimento das ações necessárias para atingir os objetivos propostos.

i. Superintendência Especial do Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM);

- Coordenadoria de Infraestrutura, de Implantação de Projetos do Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM);
- Coordenadoria de Execução Financeira e Gestão de Recursos do Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM);

- Coordenadoria de Articulação Institucional do Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM);

ii. Superintendência de Gestão de Resíduos Sólidos (SUPGER);
- Coordenadoria de Desenvolvimento de Projetos;
- Coordenadoria de Acompanhamento Administrativo;

iii. Superintendência de Engenharia Sanitária (SUPENGS);
- Coordenadoria de Abastecimento de Água e Tratamento de Esgoto;
- Coordenadoria de Infraestrutura de Água e Esgoto.

c. **SUBSECRETARIA DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EMUDANÇAS DO CLIMA (SUBCON):** Unidade responsável pelo desenvolvimento de políticas públicas voltadas à conservação da biodiversidade, ao planejamento ecossistêmico, à mitigação e adaptação às mudanças do clima. Coordena mecanismos de gestão ambiental com vistas à preservação dos recursos naturais disponíveis nos municípios. Propõe, estabelece e gerencia programas, projetos e instrumentos da política ambiental em benefício da gestão sustentável do território.

i. Superintendência de Mudanças do Clima (SUPCLIM);
- Coordenadoria de Biodiversidade
- Coordenadoria de Clima e Florestas;

ii. Superintendência de Conservação Ambiental (SUPCON);
- Coordenadoria de Conservação;
- Coordenadoria de Gestão de Ecossistema.

d. **SUBSECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E SUSTENTABILIDADE (SUBREHS):** Unidade que tem o foco de reestabelecer o papel estratégico e formulador de políticas públicas da SEAS na temática de Recursos Hídricos. A Unidade propõe a articulação institucional, definição de diretrizes e resolução dos problemas estruturantes que dificultam a garantia da segurança hídrica no

Estado. Além de exercer papel importante no contexto dos fóruns relacionados ao tema água (comitês de bacia hidrográfica, conselhos de recursos hídricos e outros fóruns). De forma integrada, cria a área que aborda a questão da sustentabilidade no âmbito do Estado, como viabilizador do desenvolvimento econômico com foco na inovação, na educação ambiental e na economia circular.

i. Superintendência de Recursos Hídricos (SUPRH);
    - Coordenadoria de Apoio à Gestão Participativa das Águas;
    - Coordenadoria de Planejamento e Articulação para a Segurança Hídrica;

ii. Superintendência de Sustentabilidade (SUPSUS);
    - Coordenadoria de Educação Ambiental;
    - Coordenadoria de Economia Circular.

12.1.5 Instituto Estadual do Ambiente (INEA)

No Estado do Rio de Janeiro o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), submetido a regime autárquico especial e vinculado à Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade, tem a função de executar as políticas estaduais do meio ambiente, de recursos hídricos e de recursos florestais adotadas pelos Poderes Executivo e Legislativo (Lei Estadual nº 5.101/2007). Ao Instituto compete implementar, em sua esfera de atribuições, a política estadual de meio ambiente e de recursos hídricos fixada pelos órgãos competentes.

A criação do INEA, realizada através do Decreto Estadual nº 41.628/2009, se deu pela integração de três instituições: a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), a Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA) e a Fundação Instituto Estadual de Florestas (IEF). Dessa forma, foram unidas em um mesmo organismo as atribuições acerca da gestão dos recursos hídricos, do território, das florestas, das unidades de conservação e da área costeira, fazendo com que o Instituto constitua uma inovação em

termos de integração como executor das políticas relacionadas à essas áreas (INEA, 2020).

A atuação do INEA ocorre de forma descentralizada, através de suas oito superintendências, cada uma responsável por uma das Regiões Hidrográficas (RHs), com o objetivo de integrar a gestão ambiental e de recursos hídricos. A RH-IX é coberta pela Superintendência Regional Baixo Paraíba do Sul (SUPBAP), que, segundo o Decreto Estadual nº 46.037/2017, possui Coordenadoria Técnica Regional, Serviço de Fiscalização e Monitoramento e Serviço de Licenciamento.

Ainda, segundo Decreto Estadual nº 46.037/2017, merecem destaque, na organização atual do INEA, a Gerência de Informações Hidrometeorológicas e de Qualidade das Águas (GEIHQ), componente da Diretoria de Pós-Licença (DIPOS), e a Gerência de Licenciamento de Recursos Hídricos/Diretoria de Licenciamento Ambiental (GELIRH/DILAM), que possui os seguintes serviços: Serviço de Demarcação de Faixa Marginal de Proteção (SEFAM), Serviço de Outorga de Recursos Hídricos (SEORH) e Serviço de Hidrologia e Hidráulica (SEHID) (RIO DE JANEIRO, 2017).

Entre as funções do INEA, conforme o art. 5º, da Lei Estadual 5.101/2007, estão (RIO DE JANEIRO, 2007):

> *[...] I - conduzir os processos de licenciamento ambiental de competência estadual e expedir as respectivas licenças, determinando a realização e aprovando os estudos prévios de impacto ambiental, observado o disposto no §1º deste artigo;*
>
> *II - exercer o poder de polícia em matéria ambiental e de recursos hídricos, sem prejuízo das atribuições dos demais órgãos do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, aplicando medidas acauteladoras e sanções administrativas, em decorrência da prática de infrações administrativas ambientais, observado o disposto nos §§ 2º e 3º deste artigo;*
>
> *III - expedir normas regulamentares sobre as matérias de sua competência, respeitadas as competências dos órgãos de deliberação coletiva vinculados à Secretaria de Estado do Ambiente, em especial o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e a Comissão Estadual de Controle Ambiental - CECA;*
>
> *IV - editar atos de outorga e extinção de direito de uso dos recursos hídricos;*

V - efetuar a cobrança aos usuários pelo uso dos recursos hídricos, sem prejuízo das atribuições dos demais órgãos do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - aprovar Projetos de Alinhamento de Rio (PAR) e Projetos de Alinhamento de Orla de Lagoa ou Laguna (PAOL), demarcar Faixas Marginais de Proteção (FMP) e expedir autorização prevista na Lei nº 650, de 11 de janeiro de 1983, observado, quanto a esta, o § 4º deste artigo;

VII - gerir as unidades estaduais de conservação da natureza e outros espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, incluindo aqueles não previstos no Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC;

VIII - fixar o valor a ser cobrado pela visitação das unidades estaduais de conservação, bem como pelos serviços e atividades de cada unidade;

IX - expedir a autorização de que trata o §3º do art. 36 da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, observado o disposto no §4º deste artigo;

X - celebrar termos de ajustamento de conduta, nas hipóteses previstas na legislação;

XI - resolver quanto à celebração, alteração ou extinção de seus contratos, bem como quanto à nomeação, exoneração e demissão de servidores, realizando os procedimentos necessários, na forma em que dispuser o regulamento;

XII - adquirir, administrar e alienar seus bens, observada a legislação específica;

XIII - formular à Secretaria de Estado do Ambiente - SEA proposta de orçamento;

XIV - aprovar o seu regimento interno;

XV - elaborar relatório anual de suas atividades, nele destacando o cumprimento da política de meio ambiente, dos recursos hídricos e dos recursos florestais;

XVI - enviar o relatório anual de suas atividades à Secretaria de Estado do Ambiente - SEA e, por intermédio da Chefia do Poder Executivo, à Assembléia Legislativa do Estado, disponibilizando-o posteriormente na rede mundial de computadores;

XVII - promover ações de recuperação ambiental;

XVIII - realizar ações de controle e desenvolvimento florestal.

12.1.6 Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CBH-BPSI)

O Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CBH-BPSI) foi instituído pelo Decreto Estadual nº 41.720/2009, tendo sofrido três alterações desde então. Com sede no município de Campos dos Goytacazes/RJ, o Comitê é um órgão colegiado integrante do Sistema Estadual de Gerenciamento e Recursos Hídricos (SEGRHI), nos termos da Lei Estadual n° 3.239/1999.

Tem como objetivo promover a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da RH-IX do Estado do Rio de Janeiro que compreende a região constituída pelas bacias do Muriaé, do Pomba, do Pirapetinga, do Córrego do Novato e Adjacentes, do Jacaré, do Campelo, do Cacimbas, do Muritiba, do Coutinho, do Grussaí, do Iquipari, do Açu, do Pau Fincado, do Nicolau, do Preto, do Preto Ururaí, do Pernambuco, do Imbé, do Córrego do Imbé, do Prata, do Macabu, do São Miguel, do Arrozal, da Ribeira, do Carapebus, do Itabapoana, do Guaxindiba, do Buena, do Baixa do Arroz, do Guriri e por pequenas bacias da margem direita e esquerda do Baixo Paraíba do Sul.

A área de atuação do Comitê abrange integralmente, os municípios de Quissamã, Natividade, São João da Barra, Cambuci, Itaperuna, São José de Ubá, Italva, Santo Antônio de Pádua, Cardoso Moreira, Aperibé, Miracema, Varre-Sai, São Francisco do Itabapoana, Porciúncula e Laje do Muriaé, assim como, parcialmente, os municípios de Trajano de Morais, Conceição de Macabu, Carapebus, Campos dos Goytacazes, São Fidélis, e Santa Maria Madalena, Bom Jesus do Itabapoana, situados na regiões norte e noroeste fluminenses do Estado do Rio de Janeiro.

De acordo a o Regimento Interno vigente (CBH-BPSI, 2016), o Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana é constituído por Plenário, Diretório e Câmaras Técnicas Consultivas.

O Plenário, órgão máximo deliberativo do CBH Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana é composto por 30 representantes, titulares e seus respectivos suplentes, dos segmentos abaixo relacionados:

- Usuários da Águas: dez representantes e seus respectivos suplentes:
    - 2 (dois) Serviço de abastecimento e de Saneamento dos Municípios da Bacia;
    - 2 (dois) Indústria, Comércio e Serviços;
    - 2 (dois) Agropecuária;
    - 1 (um) Petróleo e Gás;
    - 1 (um) Energia Hidroelétrica;
    - 1 (um) Mineração;
    - 1 (um) Setor Pesqueiro (Artesanal / Industrial), Transporte Hidroviário; ou Turismo e Lazer.
- Sociedade Civil: dez membros representantes e seus respectivos suplentes:
    - 4 (quatro) Associações da Sociedade Civil Organizada com interesse comprovado ou vínculo em Recursos Hídricos;
    - 3 (três) Organizações Técnicas de Ensino e Pesquisa de preferência universidades ou congêneres;
    - 3 (três) Associações Técnico-Científicas de Recursos Hídricos.
- Poder Público: dez representantes e seus respectivos suplentes, assim distribuídos:
    - 7 (sete) Poder Público Municipal;
    - 2 (duas) Poder Público Estadual;
    - 1 (uma) Poder Público Federal.

Compete ao Plenário: (i) propor e aprovar a criação de Câmaras Técnicas Consultivas; (ii) aprovar o PBH Baixo Paraíba do Sul; (iii) propor o debate e aprovar a divulgação dos programas prioritários de serviços e obras de interesse da gestão de águas, tendo por base o PBH Baixo Paraíba do Sul; (iv) aprovar os programas anuais e plurianuais de investimentos, em serviços e obras de interesse da gestão das águas, tendo por base o PBH Baixo Paraíba do Sul; (v) propor o rateio do custo de obras de aproveitamento múltiplo das águas, de interesse comum ou coletivo, entre os beneficiários; (vi) aprovar o plano de aplicação dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso das

águas; (vii) aprovar o relatório anual de atividades do CBH Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana; (viii) eleger o Diretório; (ix) votar a proposta de criação da Agência, a ser encaminhada ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos; (x) aprovar a previsão orçamentária e a prestação de contas anual da Agência; (xi) aprovar as alterações no Regimento Interno, com a aprovação de metade mais um de seus membros presentes; (xii) aprovar o programa de trabalho da Agência.

O Diretório é responsável por dirigir administrativamente o Comitê. É composto por um Diretor Presidente, um Diretor Vice Presidente, um Diretor Secretário e três Diretores Administrativos. Dos seis membros do Diretório, dois são representantes dos usuários dos recursos hídricos, dois representantes da sociedade civil organizada e dois representantes do poder público do governo municipal ou estadual. Destaca-se que o prazo de permanência dos membros e diretoria é de 3 anos.

Compete ao Diretor Presidente, entre outras atribuições: dirigir os trabalhos do Comitê e representa-lo; assinar os atos administrativos e as deliberações do Plenário bem como contratos, convênios e acordos; cumprir e fazer cumprir este Regimento Interno; encaminhar ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos as decisões aprovadas pelo Plenário; apresentar o relatório das atividades desenvolvidas durante o ano; autorizar despesas, desde que aprovadas pelo Diretório Colegiado; submeter o orçamento e contas da respectiva Agência, bem como os planos de aplicação dos recursos provenientes pelo uso das águas ou de doações, à aprovação do Plenário; delegar aos diretores, excepcionalmente e de forma justificada, quaisquer atividades pertinentes ao seu cargo. Ao Diretor Vice Presidente compete substituir o Presidente quando da impossibilidade de participação do mesmo.

Ao Diretor Secretário compete: prestar assessoramento jurídico-administrativo ao Comitê e ao Presidente; propor o programa de trabalho do Comitê; organizar administrativamente as atividades das Câmaras Técnicas Consultivas; organizar e manter o arquivo da documentação relativo às atividades do Comitê; encaminhar para publicação as manifestações aprovadas pela Plenária;

coordenar os trabalhos da respectiva Agência de Água ou da entidade delegatária.

As Câmaras Técnicas são comissões de caráter consultivo, de assessoramento ao Plenário e ao Diretório Colegiado, podendo ser permanentes ou temporárias. São encarregadas de examinar e relatar, ao Plenário, assuntos de suas competências, previamente estabelecida pelo Diretório. As Câmaras Técnicas serão constituídas por membros do plenário, titulares e/ou suplentes e ainda por profissionais por estes indicados formalmente junto à Secretaria Executiva

Compete ao Comitê, conforme Regimento Interno, considerando a sua terceira alteração:

I – promover o debate de questões relacionadas aos recursos hídricos de sua área de atuação;

II – arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos, no âmbito de sua área de atuação;

III - propor a elaboração, aprovação e encaminhamento do Plano de Bacia da Região Hidrográfica IX do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, daqui por diante denominado PBH Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, compatibilizando-o com o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e com o Plano Estadual de Recursos Hídricos;

IV – propor a elaboração e aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica IX do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, respeitando e integrando as diretrizes emanadas pelo CEIVAP, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e as orientações contidas nos Planos Estaduais de Recursos Hídricos, compatibilizando de forma articulada e integrada com o Plano de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul;

V – aprovar os programas anuais e plurianuais de investimentos em serviços e obras de interesse dos recursos hídricos, tendo como base o PBH Baixo Paraíba do Sul;

VI – acompanhar a execução do PBH Baixo Paraíba do Sul e sugerir providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

VII – propor o rateio de custos das obras de aproveitamento múltiplo da água, de interesse comum coletivo, entre os beneficiários;

VIII – estabelecer critérios e promover o rateio de custos das obras de uso múltiplo da água, de interesse comum e coletivo;

IX – propor o enquadramento dos corpos hídricos da sua área de atuação, conforme a legislação vigente, em classes de uso e conservação, e encaminhá-lo para avaliação técnica e decisão pelo órgão competente;

X – propor o enquadramento e, quando couber, o reenquadramento dos rios de domínio Estadual da bacia hidrográfica em classes de uso, respeitando e integrando as diretrizes emanadas pelo CEIVAP e submetendo-as à aprovação do CERHI, observadas as diretrizes do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA);

XI – aprovar os critérios de cobrança e os valores a serem cobrados pelo uso da água na sua área de atuação, submetendo-os à homologação do CERHI;

XII – encaminhar aos órgãos competentes, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direito de uso de recursos hídricos, as propostas de acumulações,

derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;

XIII – propor a execução e aprovação do relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos em sua área de atuação;

XIV – propor, se for o caso, a constituição da respectiva Agência, ao CERHI;

XV – aprovar a previsão orçamentária anual da Agência no âmbito do Comitê;

XVI – aprovar o plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso das águas;

XVII – aprovar outras propostas da Agência que lhe forem submetidas, de acordo com conveniência e oportunidade do comitê;

XVIII – ratificar convênios e contratos relacionados ao PBH Baixo Paraíba do Sul;

XIX – propor ações conjuntas com organismo competente do Poder Executivo, em todos os níveis, visando à aplicação dos critérios de preservação e uso das faixas marginais de proteção dos rios, canais e reservatórios da sua área de atuação;

XX – propor ações conjuntas com o organismo competente do Poder Executivo, em todos os níveis, visando à aplicação de critérios de controle para extração mineral na bacia hidrográfica, bem como de todas as atividades exploratórias que influenciem na qualidade das águas superficiais e daquelas que utilizam como insumo a água dos aquíferos, situados total ou parcialmente na sua área de atuação;

XXI – promover a integração para os assuntos de interesse comum entre os usuários dos recursos hídricos;

XXII – solicitar apoio técnico, quando necessário, aos órgãos que compõem o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

XXIII – estimular a constituição de câmaras técnicas definindo, no ato de criação, sua composição, atribuições e duração, bem como os critérios para a renovação das composições;

XXIV – promover a divulgação dos problemas identificados e das decisões tomadas quanto à administração dos recursos hídricos na sua área de atuação;

XXV – desenvolver e apoiar iniciativas em educação ambiental, em consonância com a legislação vigente;

XXVI – propor medidas preventivas ou corretivas, sugerindo aos órgãos competentes, quando for o caso, a instauração de processo punitivo ou administrativo de pessoa física ou jurídica;

XXVII – submeter, obrigatoriamente, o Plano de Bacia Hidrográfica e outros temas considerados relevantes pelo CBH Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana à reunião plenária;

XXVIII – editar normas sobre matérias de sua competência;

XXIX – articular a integração da gestão dos Sistemas Estadual e Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e seus respectivos instrumentos;

XXX – acompanhar a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos na área territorial da Bacia Hidrográfica, formulando sugestões e oferecendo subsídios aos órgãos e às entidades participantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

XXXI – promover articulação com o CEIVAP e outros comitês estaduais da Bacia do Rio Paraíba do Sul, com vistas à integração da gestão de recursos hídricos.

XXXII – fornecer suporte e informações necessárias ao CEIVAP, apoiar ou promover ações na defesa de ocorrências com expressivo impacto na qualidade da água ou eventos hidrológicos críticos, gerados em outras unidades de gerenciamento de recursos hídricos da bacia do rio Paraíba do Sul associados a empreendimentos hidrelétricos, transposições de bacia e obras sob responsabilidade da União, que ofereçam riscos à saúde e à segurança pública, assim como prejuízos econômicos e sociais.

Considerando as atribuições apresentadas, ao analisar a composição do CBH-BPSI (CBH-BPSI, 2017), referente ao quadriênio 2017 a 2021. Destaca-se que os períodos de gestão do Comitê são de 3 em 3 anos, porém, em 2021 houve uma prorrogação devido a situação de pandemia, por isso o processo eleitoral ocorreu somente neste ano.

De maneira geral, observou-se que não houve o preenchimento total das vagas, conforme descrito no Quadro 7.1. Destaca-se que para todas as vagas é previsto um titular e um suplente. Todavia, a questão do preenchimento das vagas é flutuante, há gestões que são preenchidas mais vagas e outras que podem não preencher todas as vagas. Cada gestão tem seu preenchimento de acordo com a manifestação de interesse das instituições.

Quadro 7.1 – Análise do preenchimento das vagas previstas para a Plenária do CBH-BPSI, referente ao quadriênio 2017 a 2021

Representação	Número de Vagas Preenchidas	
	Titular	Suplente
Poder Público	9	6
Usuários	9	4
Sociedade Civil	9	0

Segundo a composição prevista (10 titulares e 10 suplentes para cada representação), das vagas do Poder Público estão preenchidas 9 de titulares e apenas 6 de suplência. Quanto às vagas voltadas ao setor de Usuários, observa-se que há 9 titulares e 4 suplentes. Ao analisar as vagas estipuladas para a Sociedade Civil, verifica-se que há também 9 titulares e nenhum suplente.

De maneira geral, observa-se que as vagas referentes aos titulares estão bem representadas, faltando apenas 3 titulares, porém salienta-se o número reduzido de suplentes, principalmente da Sociedade Civil, podendo acarretar a falta de quórum mínimo durante a realização das Plenárias.

12.1.7 Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP)

A Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) foi criada em 20 de junho de 2002 inicialmente com o objetivo de exercer as funções de Secretaria Executiva do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), desenvolvendo também as funções e competências de Agência de Bacia, definidas no Art. 44 da Lei n°. 9.433/1997. Dessa forma, é capacitada para receber os recursos oriundos da cobrança e reinvesti-los na bacia de origem, além da elaboração do Plano de

Recursos Hídricos e à execução das ações deliberadas pelo Comitê para a gestão dos recursos hídricos da Bacia.

Em 2010, a AGEVAP assumiu as funções de Agência de Águas da Bacia do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, após assinatura de contrato com INEA, possibilitado pela aprovação da Lei Estadual nº 5.369/2010, e assinatura de contrato com a ANA, a partir da Lei nº. 10.881/2004. Dessa forma, a AGEVAP tem sua continuidade garantida como Agência de Águas na RH-IX até 31 de dezembro de 2020, através da Resolução n° 141/2015 do CERHI/RJ.

A AGEVAP tem a personalidade jurídica de uma associação de direito privado, com fins não econômicos, cujos associados compõe sua Assembleia Geral. Segundo o Regimento Interno, (AGEVAP, 2011), ela é administrada por um Conselho de Administração, um Conselho Fiscal e uma Diretoria Executiva. Suas atribuições e a composição são apresentadas a seguir:

- Assembleia Geral: composta por membros de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, são atualmente (AGEVAP, 2020) 11 do Poder Público (prefeituras), 17 Organizações Civis (como Institutos, Fundações, ONGs e Sociedades) e 26 Usuários (como Departamentos Municipais de Saneamento e empresas privadas). A Assembleia Geral tem por competência eleger e destituir os membros do Conselho de Administração e Conselho Fiscal;
- Conselho de Administração: composto por cinco membros eleitos em Assembleia Geral. Tem como competência deliberar sobre: políticas, diretrizes e estratégias da AGEVAP; acordos com entidades públicas com a finalidade de delegar à Associação funções de agências de bacia; documentos como propostas orçamentárias, relatórios de avaliação dos resultados de contratos, projetos e convênios; regimento interno. Além disso, acompanhar e avaliar o desempenho da Associação, escolher o Diretor-Executivo, fiscalizá-lo e analisar e aprovar minutas de contratos;
- Conselho Fiscal: composto por três membros eleitos em Assembleia Geral. Compete fiscalizar a contabilidade da Associação, emitir relatórios

gerenciais de atividades com seus respectivos balancetes e demonstrativos financeiros e determinar a realização de auditoria externa;

- Diretoria Executiva: composta por um Diretor-Presidente, um Diretor de Contrato de Gestão CEIVAP/PS1/PS2/BG/BIG, um Diretor de Contrato de Gestão Guandu/CBH's e um Diretor Administrativo-Financeiro, além de uma Assessoria de Planejamento Estratégico. Compete à Diretoria-Executiva gerir e executar todas as atividades e serviços finalísticos ou administrativos da AGEVAP.

A Sede da AGEVAP localiza-se em Resende (RJ) e, além dela, foram implantadas, para atendimento dos Comitês Estaduais, outras dez Unidades Descentralizadas (UDs) localizadas nos municípios de Volta Redonda, Petrópolis, Nova Friburgo, Campos dos Goytacazes, Seropédica, Rio de Janeiro, Angra dos Reis (localizadas no estado do Rio de Janeiro), Juiz de Fora e Guarani (localizadas em Minas Gerais) e São José dos Campos (localizada em São Paulo).

12.2 Análise do Arranjo Institucional Existente

Este item está fundamentado nos subitens anteriores, referentes à apresentação da situação atual do arranjo institucional deliberativo e executivo que compõe a gestão integrada de recursos hídricos na RH-IX. Dessa forma, pôde-se perceber o seguinte:

1. A estrutura prevista para o SEGRHI está completa:

Visando ao gerenciamento dos recursos hídricos, atuam na RH-IX o Conselho de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, o Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CBH-BPSI), o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), cujas competências se relacionam com a gestão de recursos hídricos. Complementarmente, a bacia também possui a presença da Entidade

Delegatária (AGEVAP), a qual exerce a função de secretaria executiva do Comitê. Dessa forma, cabe a esta entidade manter atualizado o Plano de Bacia, aplicar os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos, além de suporte técnico, administrativo e financeiro aos comitês.

Portanto, observa-se que a estrutura prevista na Lei Federal nº 9.433/1997 (SINGREH), bem como na Lei Estadual n° 3.239/1999 (SEGRHI), está completa.

2. Os instrumentos de gestão estão em operação:

Para garantir o uso adequado dos recursos hídricos, ou seja, sua sustentabilidade, as Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos instituíram mecanismos para viabilizar seus objetivos: os instrumentos de gestão. No caso da RH-IX, está implementada a Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, a Cobrança dos Usuários pelo uso dos Recursos Hídricos, e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (por meio do antigo SIGA-CEIVAP, atual Sistema Integrado de Gestão das Águas - SIGA).

Com relação ao Plano de Bacia, o CBH-BPSI, atualmente, utiliza o Caderno de Ações – Área de Atuação da RH-IX como documento orientador para a aplicação de recursos, provenientes da cobrança pelo uso da água, até que o presente Plano seja aprovado, associado ao instrumento de execução orçamentaria (PAP - Programa de Aplicação Plurianual de Recursos).

Dessa forma, sugere-se algumas recomendações visando ao aprimoramento desses instrumentos e, consequentemente, da gestão integrada dos recursos hídricos da RH-IX e das demais bacias afluentes.

Sendo assim, a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e suas Bacias Afluentes destacam-se entre as demais bacias brasileiras, tendo em vista que os instrumentos de gestão estão sendo operacionalizados. Também, há que se ressaltar que a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia federal foi pioneira no cenário nacional, com início em março de 2003 e na RH-IX foi instituída em 2004 na região do Baixo Paraíba do Sul e em 2008 na bacia do Itabapoana. Tal cenário permite o financiamento dos programas e intervenções

contemplados no Programa de Ações, possibilitando o cumprimento das metas estabelecidas no mesmo.

Nesse sentido, destaca-se que o PBH da RH-IX apontará necessidade de aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão, que requer grandes esforços de negociação institucional, o que será fundamental para a integração de todas as bacias afluentes e a federal.

Ainda com relação a atuação do Comitê e a efetiva operação dos instrumentos de gestão, é importante destacar o que segue: (i) o Comitê é o espaço do debate com vistas à tomada de decisão de curto, médio e longo prazos, relativas à gestão de recursos hídricos e implementação dos instrumentos de gestão à luz da legislação. Ao contrário de uma administração empresarial de processos produtivos ou de serviços, as decisões surgem dos procedimentos participativos, o que implica atentar para o fato de que diferentes interesses precisam ser otimizados/alcançados. Ou seja, o resultado é técnico-político, o que acarreta na possibilidade de percepções críticas em relação à efetividade dos instrumentos e da participação no processo de tomada de decisão.

Exemplo dessa complexidade é o estabelecimento de parâmetros para a Cobrança do uso dos recursos hídricos e a realização do Enquadramento dos corpos hídricos. Esses dois instrumentos, em conjunto com a outorga de direito de uso, constituem-se pontos mais estratégicos para a gestão dos recursos hídricos, bem como são os que produzem os maiores efeitos socioeconômicos e ambientais. A discussão acerca destes resulta em disputas que podem, na prática, determinar maior ou menor efetividade das decisões. Decorrente desta condição, se estabelecem as constantes circularidades sobre a implementação e efetividade dos instrumentos de gestão.

Especificamente com relação ao Enquadramento, trata-se de instrumento que ainda suscita discussões metodológicas acerca do processo de construção e implementação, a exemplo do que vem ocorrendo no CEIVAP. Os aperfeiçoamentos nas indicações metodológicas são trazidos pelas resoluções dos Conselhos Nacionais de Meio Ambiente (Resolução 357/2005 do CONAMA) e de Recursos Hídricos (Resolução 91/2008 do CNRH), bem como por um

contínuo processo de discussão fomentado por órgãos gestores estaduais e federal[6].

Destaca-se que lembrando que mesmo sem um enquadramento específico pactuado pelo CBH e CERHI e aceito pelo órgão gestor, a Resolução 357/2005 do CONAMA enquadra automaticamente na Classe 2 os trechos de rio sem uma classe específica definida. Todavia, independentemente do enquadramento, há que se buscar a melhor qualidade hídrica para o ambiente e a população.

3. A Interação institucional é funcional:

Ao analisar os atores estratégicos envolvidos no sistema de gestão dos recursos hídricos e acompanhar a sua interação durante a elaboração deste PBH percebe-se que ocorre interação entre as diferentes esferas institucionais: Sociedade Civil, Poder Público e Usuários, devendo ser dada uma certa atenção ao não preenchimento das vagas estipuladas em seu Regimento Interno. Complementarmente, também se observa, que o arranjo institucional legal, a estrutura existente do CBH-BPSI, a Entidade Delegatária e os principais entes do sistema operam conforme as prerrogativas de cada um.

Dessa forma, observa-se que o desafio a ser enfrentado pelo CBH-BPSI está na integração entre o CEIVAP e bacias afluentes, tendo em vista que a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul intercepta três estados (São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais). Por esse motivo, o exercício sociopolítico necessário para a efetiva integração passa por processos de negociação interna no âmbito do Comitê e externos (articulação institucional do CEIVAP). Dito de outro modo, não há uma retificação desses objetivos, mas sim uma necessidade constante de negociação entre as instituições que compõem o espaço político (o Comitê), de modo a construir soluções integradas, voltadas à gestão dos recursos hídricos. Estas soluções buscam considerar os interesses regionais sem

[6] A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico tem dedicado esforços em estudar tecnicamente formas robustas de estabelecimento e efetivação do Enquadramento.

desconsiderar os objetivos de sustentabilidade da bacia como um todo e são materializadas por meio do plano de recursos hídricos.

A medida da capacidade de integração ou articulação de um Comitê consiste na observação da realização ou não do que foi conjuntamente planejado no plano. Desse modo, é mister observar que, no atual contexto de gestão de recursos hídricos da RH-IX, está em execução um conjunto de ações resultantes do seu Caderno de Ações – Área de Atuação desta região hidrográfica, aprovado em 2006, utilizado como guia norteador das ações até que o PBH seja elaborado. Este contexto demonstra que os supostos interesses regionais e setoriais fragmentados, à luz do processo participativo de gestão dos recursos hídricos, transformam-se num conjunto de ações que visam à sustentabilidade do todo e não tão somente das partes.

Por este motivo, a questão central não é a configuração institucional do comitê ou dos demais atores envolvidos, mas sim sobre a capacidade de articulação e estratégias para a elaboração de arranjos institucionais em torno do PBH da RH-IX e, consequentemente, do PIRH-PS. A execução do Plano requer recursos humanos, financeiros, tecnológicos e, especialmente, articulações institucionais, nesse caso, no âmbito do comitê e com agentes públicos e privados, para além da composição do mesmo. Trata-se de um arranjo complexo que necessita de interfaces (relações institucionais) para uma rede de cooperação. Portanto, o primeiro passo é identificar os atores sociais (privados e públicos) capazes de complementar a rede necessária.

4. <u>Outras questões relativas às interfaces institucionais e a atuação na gestão de recursos hídricos na RH-IX:</u>

Frente a todas as discussões realizadas no âmbito do PBH que pensam a articulação institucional, é importante definir uma visão de futuro que seja sólida e reforce a condição encontrada no CBH-BPSI quanto à gestão dos recursos hídricos da RH-IX, de forma que ela siga integrada à bacia federal e aos demais CBHs Afluentes. Essa visão de futuro consolidada propiciará a aproximação do Comitê às instâncias que podem de fato contribuir para a gestão.

Também é de suma importância estabelecer mecanismos de demonstração do que é planejado e realizado, inclusive de forma pública e acessível, buscando dar visibilidade às ações realizadas e previstas.

Ainda, é importante salientar que há necessidade de algum cuidado relacionado à sobreposição de papéis entre membros do CBH-BPSI e a Entidade Delegatária, especialmente no que se refere a execução técnica das ações do PBH da RH-IX. A referida sobreposição pode acarretar atrasos no processo de elaboração dos estudos/projetos, tornando o processo mais oneroso e dificultando o atendimento das metas do Plano.

12.3 Proposição de Aperfeiçoamento do Arranjo Institucional para melhoria da gestão e implantação do PBH BPSI

Considerando o exposto nos itens 12.1 e 12.2, que contemplam a apresentação e análise do arranjo institucional vigente na RH-IX, a seguir é apresentada a proposição para aperfeiçoamentos deste arranjo, visando à melhoria da gestão dos recursos hídricos.

1. <u>Criação de um grupo de trabalho para o acompanhamento da implantação do PBH da RH-IX:</u>

Atualmente, o CBH-BPSI possui um Grupo Técnico para Acompanhamento da elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IX, criado através da Resolução CBH-BPSI nº 32/2019. Esse grupo de trabalho é de suma importância para análise e aprovação dos produtos produzidos pela empresa contratada, garantindo que sejam consideradas as peculiaridades desta região hidrográfica e contemplando suas principais necessidades para mitigar os conflitos pelo uso da água.

Tendo em vista a importância deste grupo, durante a implementação do PBH da RH-IX, sugere-se que o referido grupo seja alterado para GT de EXECUÇÃO do Plano. Esse grupo poderia ter a constituição do atual, mas, sugestivamente, deveriam ser agregados representantes do poder público de todos os municípios da RH-IX, bem como mais representantes dos setores usuários da água, bem como um representante da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Caberá a este grupo, em linhas gerais, receber informações e elaborar relatórios da execução do PBH da RH-IX e o acompanhamento da implementação das ações previstas no Plano, de forma que a mesma possa ser realizada dentro do cronograma proposto, bem como disseminar aos demais membros do Comitê a situação atual e resultados das ações realizadas.

2. <u>Estabelecimento de mecanismos para acompanhamento das ações integradas com o PIRH-PS:</u>

Conforme descrito no item 4, referente às diretrizes para os instrumentos de gestão, o presente contrato está dividido em três fases. A Fase I, de complementação e finalização do PIRH-PS e dos Planos de Ação de Recursos Hídricos dos Comitês de Bacias Hidrográficas Afluentes (PARHs-CBHs) já foi concluída. Por sua vez, a Fase II, atualmente em realização, consiste na elaboração dos Planos de Bacias dos CBHs Afluentes, referentes à porção fluminense e mineira. Por fim, a Fase III, refere-se à consolidação do PIRH-PS

com base nas informações e alinhamentos realizados no âmbito da Fase II. A Fase III tem como objetivo a efetiva integração entre as ações e investimentos a serem realizadas no território abrangido pela Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Dessa forma, durante a implementação do PIRH-PS sugere-se a criação de um grupo específico para fortalecer as ações integradas ou determinar procedimentos para o GT acompanhamento da execução. Esse grupo será de suma importância para efetivar a integração entre as bacias afluentes e a bacia federal, tendo em vista a grande quantidade de ações previstas no PIRH-PS, as quais trarão impactos positivos, também, à RH-IX.

3. <u>Realizar e/ou atualizar o planejamento estratégico do CBH e Entidade Delegatária:</u>

O PBH da RH-IX indica um montante de investimentos necessários a equacionar as principais questões da gestão de recursos hídricos. Os recursos da cobrança pelo uso da água, que ficarão na RH-IX, deverão somar montante superior a R$ 22 milhões de reais, nos 15 anos de vigência do Plano. É certo que os valores somente serão investidos nesta escala com o estabelecimento de estratégias e metas, para o CBH-BPSI e Entidade Delegatária, que estejam aderidas às estratégias e metas do PBH da RH-IX.

Neste contexto, compreende-se que o planejamento estratégico permitirá que o Comitê e a Entidade Delegatária “pensem” no futuro de longo prazo, até o horizonte de 15 anos de implantação do Plano. A implantação desta proposta de aperfeiçoamento de dois entes centrais do sistema de gestão de recursos hídricos na RH-IX está disposta no programa de Ações: Programa 1.1.2 – Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações do CBH-BPSI e Programa 1.1.3 – Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Delegatária.

4. Avaliação da necessidade de ampliação da Entidade Delegatária durante a implementação do PBH da RH-IX

Conforme apresentado no item 10, referente à Proposição de Ações e Intervenções, o Programa de Ações proposto para a RH-IX abrange um conjunto de 42 ações, as quais foram previamente avaliadas pela equipe técnica da Entidade Delegatária (sede e UD), com relação à operacionalidade das mesmas. De acordo com o apresentado pela Entidade Delegatária, das 42 ações previstas, em pelo menos 10 a sua operacionalidade é considerada como "baixa", considerando a equipe atual. Dentre estas 10, pode-se destacar a ação de contratação para elaboração do diagnóstico, prognóstico, diretrizes para os instrumentos de gestão, programa de ações e demais itens do PBH para a região da bacia do Itabapoana, bem como as ações de apoio e contrapartida na execução de projetos de esgotamento sanitário.

Dessa forma, sugere-se a avaliação da necessidade de ampliação da estrutura da Entidade Delegatária, por parte do CBH-BPSI, visando o atendimento das demandas do Comitê e a viabilidade de execução do PBH, de modo que atenda ao cronograma proposto e possibilite o acompanhamento do cumprimento das metas através dos indicadores apresentados no item 11.

5. Fortalecer a representatividade de usuários e sociedade civil, especialmente com atores provenientes de regiões com maior conflito:

Ao analisar a composição do CBH-BPSI, referente ao quadriênio 2017 a 2021, de maneira geral, observou-se que as vagas referentes aos titulares estão bem representadas, porém identificou-se a redução significativa de suplentes. Por este motivo, se, porventura, alguns titulares não puderem participar de alguma Plenária, poderá acarretar a falta de quórum mínimo necessário para sua realização.

Dessa forma, a presente proposta é para que sejam realizados esforços para ocupação destas vagas e que sejam priorizados atores que venham de regiões com os maiores conflitos pelo uso da água. A ideia é que as abordagens, questionamentos e/ou demandas, destes novos participantes (que preencham

as vagas de usuários e sociedade civil) permitam que sejam considerados e encaminhados os problemas e conflitos hídricos que estejam ocorrendo.

Por regiões com maiores conflitos podem ser citadas como exemplo: municípios populosos em que o problema generalizado do saneamento básico se agrava por conta das maiores populações; ou regiões de cabeceiras/nascentes em que sistemas de abastecimento isolados apresentam problemas de atendimento; ou ainda regiões em que existem problemas agudos de conservação de áreas de especial interesse de preservação para os recursos hídricos, a exemplo da ocupação extensiva de APPs.

Segundo Haase (2002), para estimular uma maior participação, é necessário ampliar a comunicação com a sociedade, não apenas sobre a importância da água, mas sobre a gestão participativa e integrada deste bem comum. Estimular mais o exercício da cidadania. Dar maior visibilidade aos Comitês de Bacia existentes e sua importância neste processo de gestão da água.

6. <u>Estabelecer ou manter canais abertos de discussão e negociação técnica acerca da transposição de águas para a Bacia do rio Guandu:</u>

O item 3.5 apresentou as condições de operação da transposição de águas do rio Paraíba do Sul para o Guandu. A transposição se configura, atualmente, na condição primordial para o adequado atendimento de importantes e imprescindíveis usos da água na Bacia do Guandu, notadamente o abastecimento de parte da região metropolitana do Rio de Janeiro e também do importante polo econômico na região do Canal de São Francisco. O reforço da mobilização institucional existente, bem como a manutenção dos mecanismos permanentes de discussão são objetivo do Programa 1.1.1 - Compatibilização dos Interesses Internos e Externos da Bacia, previsto no PIRH-PS, o qual será acompanhado pelo CBH-BPSI.

Atualmente, está em operação o Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica (GTAOH) na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul, criado a partir da experiência bem-sucedida do grupo de trabalho que atuou no gerenciamento da operação hidráulica nos anos

hidrologicamente desfavoráveis de 2014 e 2015, composto pelo CEIVAP, Comitê Guandu-RJ, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), Operador Nacional do Sistema (ONS), empresas de geração de energia elétrica e usuários das águas dos rios Paraíba do Sul e Guandu.

Além do GTAOH, destaca-se também a presença da Comissão Permanente Especial, instituída pela Deliberação CEIVAP n° 52/2005, com atribuições de realizar a articulação entre o CEIVAP e o Comitê Guandu-RJ, visando à efetivação da arrecadação com a cobrança pelo uso da água e os mecanismos para sua aplicação. A Comissão Permanente Especial tem por objeto a gestão integrada dos recursos hídricos da Bacia do rio Guandu e Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul, mediante integração técnica e institucional para a implantação e operacionalização dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, efetivando a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão.

Tendo em vista que a RH-IX é impactada por esta transposição, sugere-se que o CBH-PBSI acompanhe, através da Ação “1.1.1.1 - Articular Institucionalmente com vistas a participar das ações do PIRH-PS do Programa Compatibilização dos Interesses Internos e Externos da Bacia”, as discussões realizadas pelo GTOH e Comissão Permanente.

7. <u>Realizar investimentos na qualificação dos atores, principalmente integrantes do CBH e representantes do poder público:</u>

O CBH-BPSI tem papel central na formação das pautas de gestão de recursos hídricos na RH-IX, atuação marcante e destacada, conforme apresentado no diagnóstico institucional, e observado durante o processo de elaboração do PBH. Essa condição é determinada, principalmente, por conta da atuação da diretoria e de parte dos seus membros. Para que seja possível que um conjunto maior dos membros do Comitê tenha a melhor condição de contribuir para a implantação do PBH da RH-IX é necessária a frequente e permanente qualificação.

Essa necessidade se mostra essencial em virtude da troca de integrantes, por parte das instituições que compõem o Comitê. Estas trocas visam a renovação,

no entanto, podem causar prejuízos a continuidade dos trabalhos, em virtude da distância que um novo membro possa ter das temáticas associadas à gestão de recursos hídricos. Neste sentido, foi criada uma ação de fortalecimento do CBH, para que seja propiciada a necessária formação e atualização dos conhecimentos dos integrantes do CBH-BPSI.

Outro aspecto importante a ser considerado é que essa proposta englobará, também, os representantes das prefeituras municipais, assim como uma série de ações do PBH. Exemplo marcante são as ações voltadas ao saneamento, que devem ter aporte da ordem de R$ 16.955.000,00 de recursos da cobrança pelo uso da água.

Ações voltadas à recuperação ambiental e ao fomento à conservação também tem a escala municipal como a principal área de interesse. Ainda, para as questões do saneamento, investimentos adicionais a serem obtidos em fontes alternativas deverão ser buscados com vistas a compor a totalidade dos recursos necessários para as obras de água e esgoto.

Tendo em vista este cenário de interfaces com o poder público municipal, compreende-se que integrantes deste setor se constituem também em atores estratégicos a serem aperfeiçoados para a gestão dos recursos hídricos da RH-IX.

13 RECOMENDAÇÕES PARA OS SETORES USUÁRIOS

Para que o PBH da RH-IX seja um instrumento de gestão efetivo, é necessário que haja a participação dos poderes públicos estadual e municipal, da sociedade civil e dos usuários, tendo em vista o desenvolvimento sustentável da Bacia. Neste sentido, é imprescindível conhecer a capacidade de atuação de cada setor de usuários presentes na bacia para mitigar, minimizar e se antecipar aos problemas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Promovendo, portanto, os usos múltiplos e a gestão integrada de forma que os mesmos sejam representativos dentro do Comitê, para que sejam consideradas as questões específicas de cada setor e a respectiva compatibilização de seus interesses.

Segundo estimativas da ANA (2015), conforme apresentado no item 3.8.3, os setores que mais demandam recursos hídricos na RH-IX são de irrigação (57,67%), seguido do setor de abastecimento urbano (19,16%). Complementarmente, conforme dados do CNARH (2019), verifica-se nos cadastros de outorgas que as vazões médias totais outorgadas para o setor de abastecimento urbano e o setor de irrigação representam 8,74% e 1,10% da vazão média outorgada, respectivamente.

Sendo assim, a seguir serão apresentadas recomendações para os setores usuários que visam a conservação e preservação dos recursos hídricos, bem como a melhoria da qualidade da água da região durante a implementação do PBH da RH-IX.

13.1 Recomendações para o Setor de Saneamento

Para este setor, recomenda-se a elaboração e a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), conforme preconiza a Lei Federal n° 11.445/2007. Adicionalmente, as recomendações a serem apresentadas a seguir estão subdivididas em abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana.

13.1.1 Abastecimento de Água

Conforme apresentado no Diagnóstico, a demanda hídrica estimada pela ANA (2015), item 3.8.3, para o abastecimento público é de aproximadamente 19,16% do total de demandas por setor. Complementarmente, de acordo com o Diagnóstico de Serviços de Água e Esgoto elaborado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2017), na RH-IX cerca de 7,3% da população não é atendida pelo sistema de abastecimento público de água. Tendo em vista o cenário apresentado, a seguir são listadas as seguintes recomendações:

- Universalizar o abastecimento público na RH-IX;
- Promover campanhas de educação ambiental voltadas ao uso consciente e racional da água;
- Incentivar a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) da RH-IX, visto que nenhum município possui o Plano elaborado;
- Utilizar tecnologias e/ou métodos que aumentem a eficiência dos sistemas de abastecimento de água e reduzam os índices de perdas, a exemplo dos municípios de Santa Maria de Madalena e São Francisco de Itabapoana, que apresentam 71,12% e 60,61% de perdas, respectivamente;
- Recuperar áreas degradadas nas regiões do entorno das captações de água. De acordo com o item 3.3.2, a RH-IX se encontra com 39,45% (moderado grau de degradação) das faixas marginais de corpos d'água sob pressão das atividades antrópicas sejam urbanas ou rurais;
- Elaborar Plano(s) de Contingência;
- Monitorar a qualidade da água em termos de potabilidade (Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011) do sistema de abastecimento de água;
- Monitorar a qualidade da água nas regiões do entorno da captação de água, considerando as diretrizes da Resolução CONAMA nº 357/2005;

- Adaptar as infraestruturas existentes as regras vigentes de operação de segundo disposto na Resolução Conjunta ANA/DAEE/IGAM/INEA n° 1382/2015 relativa a operação dos reservatórios.

Complementarmente, no PIRH-PS está prevista a elaboração de um diagnóstico das condições de abastecimento de água na zona rural, um estudo detalhado das condições de perdas nos sistemas de abastecimento urbano, bem como outros estudos, projetos básicos e executivos visando à ampliação e aperfeiçoamento dos sistemas de abastecimento de água, dentre outras ações. Nesse sentido, estão previstas obras de ampliação e aperfeiçoamento dos sistemas, a serem realizadas pelas companhias de saneamento e demais instituições envolvidas em toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

13.1.2 Esgotamento Sanitário

Segundo o item 3.7, o índice de cobertura de esgoto da região corresponde a: 10,13% sem atendimento,10,55% de solução individual, 29,07% com coleta e sem tratamento e 50,26% com coleta e com tratamento. Ao Plano de Aplicação Plurianual (PAP) do CBH-BPSI de 2020 a 2022, observa-se que 47% dos investimentos estão direcionados para a coleta e tratamento de esgotos domésticos. Tendo em vista a situação atual, são apresentadas as seguintes recomendações:

- Universalizar a coleta e tratamento de esgoto sanitário na RH-IX;
- Incentivar a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) na RH-IX;
- Implantar estruturas de tratamento de esgoto visto que a bacia possui, em sua maioria, municípios com coleta, no entanto, sem respectivo tratamento;
- Promover tecnologias de tratamento de efluentes que sejam compatíveis às classes de enquadramento dos corpos d'água;
- Elaboração de Plano(s) de Contingência.

Destaca-se que o setor de esgotamento sanitário está subsidiado no Programa 3.1.1, referente a “ampliação e aperfeiçoamento dos sistemas de esgotamento sanitário”. Estes programas têm como ação principal a coleta e tratamento de esgotos domésticos, incluindo as ações estruturais (obras) e não estruturais.

Complementarmente, no Programa de Ações do PIRH-PS está prevista a elaboração de diagnóstico das condições de esgotamento sanitário na zona rural, visando apontar regiões prioritárias para atuação, bem como de estudos, projetos básicos e executivos com vistas a ampliação e aperfeiçoamento de sistemas de esgotamento sanitário urbano. Nesse sentido, estão previstas obras de ampliação e aperfeiçoamento destes sistemas de esgotamento sanitário, a serem realizadas pelas companhias de saneamento e demais instituições envolvidas em toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

13.1.3 Resíduos Sólidos

Com relação aos resíduos sólidos, segundo SNIS (2017) apresentado no item 3.7, 28% dos resíduos sólidos são encaminhados para aterro sanitário, 44% para aterro controlado, 2% para unidade de compostagem (pátio ou usina) e 26% para lixão. Por este motivo são sugeridas as seguintes recomendações:

- Incentivar a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) da RH-IX, visto que todos os municípios não possuem;
- Promover campanhas de educação ambiental voltadas à destinação adequada de resíduos sólidos;
- Elaborar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) nos municípios da RH-IX;
- Melhorar e ampliar o sistema de coleta de resíduos sólidos;
- Realizar a remediação de lixões e vazadouros e implantar de aterros sanitários.

Destaca-se que o setor de resíduos sólidos está subsidiado no Programa 3.2.1 referente à “Ampliação e Aperfeiçoamento das Áreas de Disposição Final de

Resíduos Sólidos", cuja ação prevê o planejamento da gestão, mitigação de impactos e melhor encaminhamento do problema de resíduos sólidos na RH-IX.

No Programa de Ações do PIRH-PS está previsto a elaboração de um diagnóstico das condições de destinação de resíduos sólidos na zona rural dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, visando indicar regiões críticas ou prioritárias, bem como ações para remediação. Também são previstas ações de finalização dos Planos de Resíduos Sólidos dos municípios em desenvolvimento pelo CEIVAP e a elaboração de estudos, projetos básicos e executivos, com vistas à melhoria das condições de disposição final de resíduos sólidos.

13.1.4 Drenagem Urbana

Conforme descrito no item 3.7, os principais problemas relacionados à drenagem urbana na bacia são as enxurradas, os alagamentos e as inundações. Segundo SNIS (2017), foram registrados 93 eventos relacionados à desastre hídrico. Dessa forma, são sugeridas as seguintes recomendações:

- Utilizar tecnologias e/ou métodos que aumentem a eficiência de drenagem a fim evitar enxurradas, alagamentos e inundações;
- Utilizar tecnologias e/ou métodos que monitorem a qualidade das águas pluviais a fim de reduzir a carga poluente e o material sólido;
- Incentivar a preservação de áreas verdes para aumentar a área de solo permeável e evitar assoreamento de corpos hídricos;
- Promover campanhas de educação ambiental voltadas à destinação adequada de resíduos sólidos para evitar o entupimento das redes de drenagem e, consequentemente, os registros de alagamentos;
- Elaborar e implementar Plano de Drenagem Urbana.

Destaca-se que este setor está subsidiado no Programa 3.3.1 referente à "Ampliação e Aperfeiçoamento dos Sistemas de Drenagem Urbana", cuja ação prevê o apoio e a manutenção dos canais que servem para drenagem urbana e diluição esgoto doméstico tratado e não tradado.

No Programa de Ações do PIRH-PS está previsto a elaboração de inventário para determinar condições críticas do ponto de vista de drenagem urbana e indicação de ações para melhoria das condições dos sistemas de drenagem urbana. Dentre as ações complementares, destaca-se a criação de projetos básicos e executivos, bem como obras (a cargo das prefeituras).

13.2 Recomendações para o Setor da Indústria

De acordo com o apresentado no item 3.8.3, segundo ANA (2015), a demanda hídrica do setor industrial é de, aproximadamente, 13,33% do total de demandas da bacia. Complementarmente, de acordo com o CNARH, este setor corresponde a 59,81% da vazão média outorgada na RH-IX (item 3.8.1). Tendo em vista o cenário apresentado, a seguir são listadas as seguintes recomendações:

- Regularizar os usuários deste setor, com relação à outorga;
- Implantar tecnologias de recirculação e reuso de água;
- Otimizar o processo de uso racional da água;
- Promover cursos e treinamentos de boas práticas nos processos produtivos;
- Implementar tecnologias de tratamento de efluentes para que os mesmos sejam compatíveis às classes de enquadramento dos corpos d’água;
- Utilizar tecnologias e/ou métodos alternativas de captação de água;
- Elaborar Plano de Eficiência Hídrica;
- Elaborar Plano(s) de Contingência;
- Monitorar a qualidade dos corpos hídricos em torno das captações onde são realizadas as atividades do setor.

Destaca-se que o setor da indústria está subsidiado no Programa 5.3.1 referente à “Água e Efluentes”, cuja ação prevê o acompanhamento de ações do PIRH-PS da Subagenda de Estudos Setoriais.

No Programa de Ações do PIRH-PS está prevista a realização de um estudo abrangente sobre os usos da água na indústria. Nesse estudo, a ser realizado pelo CEIVAP, também está prevista a tipificação de efluentes, com vista à proposição de ações de uso racional da água e redução das cargas poluidora. Sendo assim, este estudo será um importante mecanismo para nortear as ações de melhoria do uso da água e redução de carga poluidora a serem executadas pelo setor industrial.

13.3 Recomendações para o Setor de Irrigação

De acordo com as estimativas de demandas da ANA (2015) apresentadas no no no item 3.8.3, o setor de irrigação é expressivo na RH-IX, representando 6,62 m³/s (57,67% das demandas totais). Neste contexto, recomenda-se a este setor usuário:

- Regularizar os usuários deste setor, com relação à outorga;
- Utilizar tecnologias produtivas que aumentem a eficiência do uso;
- Ampliar práticas e manejos de conservação de solo a fim de evitar e mitigar os processos erosivos recorrentes na RH-IX;
- Optar por sistemas agroflorestais planejados para ser ecologicamente eficientes;
- Substituir as queimadas por outra forma de manejo de preparação do solo;
- Optar por práticas que reduzam a utilização excessiva de agrotóxicos;
- Monitorar a qualidade dos corpos hídricos em torno das regiões onde são realizadas as atividades do setor.

Destaca-se que o setor de irrigação também está subsidiado no Programa 5.3.1 referente à “Água e Efluentes”, cuja ação prevê o acompanhamento de ações do PIRH-PS pertencente à Subagenda de Estudos Setoriais.

Por sua vez, no Programa de Ações do PIRH-PS está prevista a realização de um estudo abrangente sobre os usos da água na agropecuária. Nesse estudo, a

ser realizado pelo CEIVAP, também está prevista a tipificação de efluentes, com vista à proposição de ações de uso racional da água e redução das cargas poluidora. Sendo assim, este estudo também será um importante mecanismo para nortear as ações de melhoria na eficiência do uso da água e, principalmente, a redução de carga poluidora e o melhor manejo do solo.

13.4 Recomendações para o Setor de Criação Animal

De acordo com as estimativas de demandas da ANA (2015), apresentada no item 3.8.3, o setor de criação animal representa cerca de 4,27% das demandas totais da RH-IX. Neste contexto, recomenda-se a este setor usuário:

- Regularizar os usuários deste setor, com relação à outorga;
- Promover a recuperação das áreas degradadas;
- Implementar o uso racional de água;
- Optar por práticas e tecnologias que promovam o tratamento de resíduos e efluentes, reduzindo as cargas poluidoras;
- Monitorar a qualidade dos corpos hídricos em torno das regiões onde são realizadas as atividades do setor.

Destaca-se que o setor de criação de animais está subsidiado no Programa 5.3.1 “Água e Efluentes”, cuja ação prevê o acompanhamento de ações do PIRH-PS da subagenda de Estudos Setoriais.

Conforme informado, no Programa de Ações do PIRH-PS está prevista a realização de um estudo abrangente sobre os usos da água na agropecuária. Nesse estudo, a ser realizado pelo CEIVAP, também está prevista a tipificação de efluentes, com vista à proposição de ações de uso racional da água e redução das cargas poluidora. Sendo assim, este estudo também será um importante mecanismo para nortear as ações de melhoria na eficiência do uso da água e, principalmente, a redução de carga poluidora e o melhor manejo do solo.

13.5 Recomendações para o Setor de Mineração

Segundo dados de estimativas de demanda da ANA (2015), no item 3.8.3, o setor de mineração é o menos expressivo na RH-IX, representando 0,09% das demandas totais da bacia. Contudo, recomenda-se a este setor usuário:

- Regularizar os usuários deste setor, com relação à outorga;
- Dispor adequadamente os rejeitos de minérios de forma que não degradem a qualidade do solo ou os recursos hídricos próximos as áreas de processo;
- Utilizar a água de forma racional;
- Elaborar Plano(s) de Contingência;
- Restaurar as áreas mineradas que não estão mais em operação.

Destaca-se que o setor de mineração também está subsidiado no Programa 5.3.1 “Água e Efluentes”, cuja ação prevê o acompanhamento de ações do PIRH-PS, pertencente à Subagenda de Estudos Setoriais. Além disso, há o Programa 1.4.1 “'Elaboração e Execução do Plano de Gerenciamento de Riscos” cuja ação prevê o acompanhamento de ações do PIRH-PS da subagenda de Eventos Críticos.

Por sua vez, no Programa de Ações do PIRH-PS está prevista a realização de um estudo de diagnóstico e proposição de medidas sugestivas para a melhoria das condições da extração mineral na calha dos cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Complementarmente, também está previsto a elaboração e execução do Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, incluindo o(s) Plano(s) de Contingência, onde serão consideradas as barragens de rejeito.

13.6 Recomendações para o Setor de Geração de Energia

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2018), no item 3.5, a RH-IX possui 14 (quatorze) aproveitamentos hidrelétricos, sendo dois existentes, a saber: Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Macabu, situada no município de

Trajano Moraes, e Central Geradora Hidráulica (CGH) Comendador Venâncio, localizada no município de Laje do Muriaé. Os demais aproveitamentos estão em fase de estudo. Neste contexto, são sugeridas as seguintes recomendações:

- Regularizar os usuários deste setor, com relação à outorga;
- Elaborar Plano(s) de Contingência;
- Realizar monitoramento físico-químico e biológico nos reservatórios, visando à coleta de dados regulares;
- Operar em conformidade com a disponibilidade hídrica prevenindo conflitos de uso e prejudicando o balanço quali-quantitativo;
- Utilizar tecnologias que não sejam agressivas ao meio ambiente.

O uso compartilhado de recursos hídricos deve ser racional e harmônico em termos de garantia de disponibilidade hídrica. É recomendável que os usuários sigam as restrições de operação definidas na Resolução Conjunta ANA/DAEE/IGAM/INEA nº 1.382, de 07 de dezembro de 2015, que “Dispõe sobre as condições de operação a serem observadas para o Sistema Hidráulico Paraíba do Sul, que compreende tanto os reservatórios localizados na bacia quanto as estruturas de transposição das águas do rio Paraíba do Sul para o Sistema Guandu”.

14 SÍNTESE CONCLUSIVA

O Diagnóstico e Prognóstico da RH-IX possibilitaram a identificação de situações críticas com relação à qualidade e quantidade da água, sendo de suma importância para a elaboração de um Plano de Bacia Hidrográfica, pois norteou a proposição de ações voltadas à recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos, bem como de ações voltadas aos eventos críticos propícios nesta região hidrográfica.

Com relação ao balanço hídrico quantitativo, ao comparar as simulações realizadas entre os cenários atual (2018) e o de Maior Dinâmica Econômica (2033), utilizando a vazão de referência Q_{95}, observou-se que ocorrerá um aumento de 7,37% de ottotrechos com demandas superiores à 75% da disponibilidade. Por outro lado, ocorrerá a diminuição dos ottotrechos com demandas entre 50% a 75% da disponibilidade, de 6,97% para 4,39%.

Com relação ao balanço qualitativo, na simulação da qualidade da água para o parâmetro DBO, comparando os mesmos cenários (atual e 2033, maior dinâmica econômica), observou-se o aumento de trechos de rios em Classe 4, segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005. Estes trechos de rios estão localizados esparsamente, principalmente, na região de Itaperuna, Miracema, Santo Antônio de Pádua, São Francisco de Itabapoana e Campos dos Goytacazes. Situação similar é observada na simulação de coliformes termotolerantes. Registrou-se a piora na qualidade da água nos rios Pomba e Muriaé, tendo em vista o aumento da extensão dos trechos classificados como Classe 4. Este cenário é observado, também, na área urbana dos municípios.

Por este motivo, verifica-se a necessidade de aumentar o índice de tratamento do esgotamento sanitário na RH-IX, tendo em vista que o índice de coleta é alto na maioria dos municípios da região. Complementarmente, há necessidade de fomentar as ações de educação ambiental na região hidrográfica, visando não somente à melhoria da qualidade da água, mas também o uso consciente da água.

Outro assunto de extrema importância para a RH-IX refere-se às transposições de água existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, as quais transportam a água do rio Paraíba para bacias vizinhas. Destaca-se que durante a realização da Fase I do PIRH-PS percebeu-se a necessidade de realização de avaliações técnicas adicionais acerca dos impactos destas infraestruturas às regiões situadas a jusante, sendo criado o "*Programa 1.1.1 - Compatibilização dos Interesses Internos e Externos da Bacia*", que é composto por quatro ações que visam melhorar a cooperação entre os entes do sistema, bem como a realização de estudo sobre as transposições existentes, considerando as condições institucionais, de operação, manutenção e impactos sobre os trechos de jusante. Destaca-se também que o tema está subsidiado no PBH da RH-IX pela ação 1.1.1.2 – "Criar e manter Grupo de Trabalho para discussão da transposição do rio Macabu (RH-IX e RH-Macaé)".

Complementarmente, com base no Diagnóstico realizado, foram identificadas 03 (três) áreas sujeitas à restrição de uso: 01 (uma) pela situação crítica quali-quantitativa e 02 (duas) pela concentração de aproveitamentos hidrelétricos.

Com relação às Áreas Prioritárias para Investimentos em Esgotamento Sanitário, considerando a avaliação de custo-benefício e as áreas sujeitas à restrição de uso, foram selecionados como municípios prioritários os seguintes: **Santo Antônio de Pádua, Cambuci, Aperibé**. Na sequência, mas com menor grau de prioridade, destaca-se o município de Miracema, Natividade, Laje do Muriaé, Porciúncula, Itaperuna, Italva, Conceição de Macabu e São José de Ubá.

Por sua vez, as Áreas Prioritárias para Investimento em Recomposição Florestal apresentadas neste produto são as mesmas definidas no Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro e atualizadas conforme Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019. Segundo o INEA, a RH-IX possui **957.291,23** hectares de áreas prioritárias para restauração florestal, as quais estão ilustradas no Mapa 6.3.

Considerando o cenário observado e visando a integração com o PIRH-PS e as demais bacias afluentes, o Programa de Ações da RH-IX é composto por 6 (seis) Agendas a saber: **1- Gestão de Recursos Hídricos; 2 - Recursos Hídricos; 3**

- Saneamento Urbano e Rural; 4 - Infraestrutura Verde; 5 - Produção de Conhecimento; e 6 - Comunicação e Educação Ambiental.

Além das seis Agendas apresentadas, o Programa de Ações é composto por **15 (quinze) Subagendas, 25 (programas) Programas e 49 (quarenta e nove) ações**, as quais apresentam intervenções, estruturais e não estruturais, para reorientar o curso dos acontecimentos e/ou promover as transformações necessárias para aumentar a disponibilidade e melhorar a qualidade dos recursos hídricos da RH-IX, no horizonte de prazo de 15 anos.

As ações a serem custeadas com recursos do CBH-BPSI totalizam o valor de **R$ 22,7 milhões**. Por sua vez, algumas ações voltadas à gestão dos recursos hídricos poderão receber investimentos de outros entes dos SGRH (a exemplo da ANA, INEA, SEAS ou CEIVAP) e, também, de parceiros do Comitê, as quais configuram o valor de, aproximadamente, **R$ 17,6 milhões**. Os investimentos faltantes para a universalização do esgotamento sanitário na região hidrográfica, que totalizam o valor de **R$ 813,2 milhões**, poderão receber aporte de outras fontes de financiamento, sendo necessárias articulações político-estratégicas por parte do Comitê e Entidade Delegatária para que os recursos sejam alcançados.

Especificamente quanto aos recursos da cobrança a serem investidos pelo CBH-BPSI, observou-se que os investimentos previstos na Agenda de Saneamento Urbano e Rural representam quase a metade do orçamento total para implementação do Plano (50%). Este cenário de aplicação de recursos no saneamento é impulsionado pela obrigação legal da destinação de recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água no saneamento para o esgotamento sanitário (Lei Estadual 5.234/2008). Destaca-se que este contexto de indicação de investimentos em esgotamento sanitário poderá ser revisto sob o ponto de vista do amadurecimento das questões relativas ao Novo Marco Legal do Saneamento no Brasil. A aproximação de investimentos e da gestão privada do saneamento poderá determinar rearranjos dos investimentos do CBH, assim como a revisão dessa obrigatoriedade indicada na Lei 5.234/2008.

Com relação às Agendas azuis, de Gestão de Recursos Hídricos e de Recursos Hídricos quali-quantitativo, ambas somam investimentos da ordem de 46% do orçamento do Comitê. Cerca de 2% dos aportes financeiros estão destinados à Agenda 6, de Comunicação e Educação Ambiental e outros 2% para a Agenda 5, referente à Produção do Conhecimento. Apenas 0,4% para a Agenda 4, de Infraestrutura Verde.

Ao analisar a distribuição dos recursos a serem investidos pelo CBH-BPSI, observou-se uma média anual de investimentos da ordem de R$ 1.513.000,00. O menor investimento, correspondente a R$ 1.211.000,00, está alocado no 6º, 7º, 8º e 11º anos, enquanto o maior investimento anual corresponde a R$ 2.472, previsto no 1° ano.

Quanto ao arranjo institucional vigente, após analisar a estrutura atual do arranjo deliberativo e executivo que compõe a gestão integrada de recursos hídricos na RH-IX, bem como às atribuições dos atores estratégicos envolvidos, sugeriu-se o seguinte:

- Criação de um grupo de trabalho para o acompanhamento da implantação do PBH da RH-IX;
- Estabelecimento de mecanismos para articulação institucional voltada ao acompanhamento das ações integradas com o PIRH-PS;
- Realização e/ou atualização do planejamento estratégico do CBH e Entidade Delegatária;
- Avaliação da necessidade de ampliação da Entidade Delegatária durante a implementação do PBH da RH-IX;
- Fortalecimento da representatividade de usuários e sociedade civil, especialmente com atores provenientes de regiões com maior conflito;
- Estabelecimento ou manutenção de canais abertos de discussão e negociação técnica acerca da transposição de águas para a Bacia do rio Guandu; e
- Realizar investimentos na qualificação dos atores, principalmente integrantes do CBH e representantes do poder público.

Para acompanhamento e avaliação do atendimento das metas definidas no Programa de Ações, foi proposta uma definição de indicadores e métricas de acompanhamento do PBH. Destaca-se que é através do acompanhamento destes indicadores que será efetivamente medido e acompanhado o avanço das ações. Nesse sentido, foi elaborada uma planilha no formato *MS Excel*, a qual apresenta os indicadores, contendo os valores absolutos e percentuais a cada ano, o cronograma planejado e o executado. Esta planilha será preenchida pela Entidade Delegatária, que poderá acompanhar a situação de atendimento das metas do Plano. Sugestivamente, esta poderia ser implementada no SIGA de modo que a interface de utilização seja facilitada, bem como relatórios de situação possam ser mais facilmente emitidos.

Conforme informado, na medida que a situação da bacia evolui e o contexto do Plano se modifica, são necessárias revisões do PBH da RH-IX para manter sua aplicabilidade e garantir que o mesmo se mantenha atualizado, representando a condição da bacia. Dessa forma, será possível analisar a eficácia das estratégias adotadas e o funcionamento do arranjo institucional, além de propor novas ações que se façam necessárias a consecução das metas do Plano.

Por fim, foram apresentadas recomendações para os setores usuários que visam a conservação e preservação dos recursos hídricos, bem como a melhoria da qualidade da água da região durante a implementação do PBH da RH-IX. Destaca-se que o Plano de Ações é uma importante ferramenta a ser utilizada como subsídio pelos setores usuários de água, tendo em vista os estudos previstos que envolvem a indústria, agropecuária e mineração, além das ações previstas para o setor de saneamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGEVAP, Agência da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Estudos para Identificação, Localização e Quantificação das Causas da Proliferação de Plantas Aquáticas, Principalmente Macrófitas, ao Longo da Calha do Rio Paraíba do Sul, Inclusive Braços Mortos, Reservatórios e Afluentes**. Relatório de Prognóstico. Relatório Contratual – R4. São José dos Campos/SP, 2012.

AGEVAP, Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Regimento Interno**. 2011. Disponível em: <https://www.agevap.org.br/downloads/Regimentointerno4assinad.pdf> Acesso em: 27 jul. 2020.

AGEVAP, Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Lista da Assembleia Geral da AGEVAP**. 2020. Disponível em: < http://www.agevap.org.br/conteudo/composicaoagevap.pdf> Acesso em: 25 jul. 2020.

AGOSTINHO, A. A., L. C Gomes, I. S. Suzuki & H. F. Júlio Jr. 2003. **Migratory fishes of the Upper Paraná River Basin, Brazil.** Pp. 19–98. In: Carolsfeld, J., B. Harvey, C. Ross & A. Baer (Eds.). Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status. World Fisheries Trust, British Columbia, Canada. 380p

AGRA, S. G.; SOUZA, C. F.; SILVA, L. M. C. da; CARVALHO, G. S. de; e COLLISCHONN, W. C., 2007. Inserindo o Hidrograma Ecológico no SINGREH. **In: Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. ABRH. São Paulo.

AMARO, C. A. **Proposta de um Índice para Avaliação de Conformidade da Qualidade dos Corpos Hídricos ao Enquadramento**. Dissertação de mestrado, São Paulo, USP. 2009.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Planejamento dos recursos hídricos**. 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/planejamento-dos-recursos-hidricos>. Acesso em: jun 2020.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos**. Vol. 5. 68p. Brasília-DF 2013. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2013/planoDeRecursosHidricosEnquadramento.pdf>. Acesso em: jun 2020

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil.** 2013. 434p. Brasília, DF. 2013. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/webSite_relatorioConjuntura/projeto/index.html>. Acesso em: jun 2020

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Nota Técnica nº 56/2015/SPR: Atualização da base de demandas de recursos hídricos no Brasil**. 2015. Disponível em: <http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/metadata.show?id=312&currTab=distribution>. Acesso em: julho de 2018.

ANA Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Água na indústria: uso e coeficientes técnicos**. Brasília: ANA, 2017a.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas Brasil: abastecimento urbano de água**. Agência Nacional de Águas/Engecorps/Cobrape. 2 vol. Brasília, DF. 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>. Acesso em Jul, 2020

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Atlas de Água. 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>. Acesso em: jan. 2019.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas de Esgoto**. 2017. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASeESGOTOSDespoluicaodeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf>. Acesso em: 15 de out. 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Atlas irrigação: **Uso da água na agricultura irrigada**. Brasília: ANA, 2017b.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Institucional ANA**. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/acesso-a-informacao/institucional>. Acesso em: 25 jul. 2020.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos**. Brasília. DF. 2013. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sof/MANUALDEProcedimentosTecnicoseAdministrativosdeOUTORGAdeDireitodeUsodeRecursosHidricosdaANA.pdf>. Acesso em: jun 2020.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. 2017. relatório pleno / Agência Nacional de Águas. 169p. Brasília, DF. 2017. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/relatorio-conjuntura-2017.pdf/view>. Acesso em jun 2020.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Contribuições da LIGHT Serviços de Eletricidade S.A. Audiência Pública nº 004/2005**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2005/004/contribuicao/light_anexo_i.pdf>. Acesso em: mar. 2019.

ATLAS DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Consulta**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>. Acesso em: 21 nov. 2019.

BATISTA, Bruna Maria Faria; SÁNCHEZ, Diana Carolina Martínez; SILVA, Juliana Vieira da Silva; MARTINEZ, Diego Tyszka; PASA, Maria Corette. **Revisão dos Impactos Ambientais Gerados da Fase de Instalação Das Hidrelétricas: Uma Análise Da Sub-Bacia Do Alto Juruena- MT**. Biodiversidade - V.11, N1, 2012.

BAUER, R.A, (ed.) **Social Indicators**. Cambridge, MIT Press, 1966.

BENETTI, A. D.; LANNA, A. E.; COBALCHINI, M. S. 2003. Metodologias para determinação de vazões ecológicas em rios. **In: Revista Brasileira de Recursos Hídricos.** Vol. 8. Nº. 2.

BONETTO, A. A. & H. P. Castello. 1985. **Pesca y piscicultura en aguas continentales de America Latina. Washington**, D.C.: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. 118 p.

BRASIL. Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989**. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 08 jan. 1997.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Análise territorial para o desenvolvimento da agricultura irrigada no Brasil**. Brasília: MI, 2014.

BUZELLI, Giovanna Moreti; CUNHA-SANTINO, Marcela Bianchessi da. **Análise e diagnóstico da qualidade da água e estado trófico do reservatório de Barra Bonita**, SP. Rev. Ambient. Água, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 186-205, abril 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2013000100014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 de maio 2020. https://doi.org/10.4136/ambi-agua.930

CBH-BPSI, Comitê Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. **Composição Quadriênio 2017-2021**. 2017. Disponível em: <http://www.cbhbaixoparaiba.org.br/composicao-plenario.php > Acesso em: 11 ago. 2020.

CBH-BPSI, Comitê Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. **Regimento Interno**. 2016. Disponível em: < http://www.cbhbaixoparaiba.org.br/regimento-interno.php >. Acesso em: 11 ago. 2020.

CBH-BPSI, Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. **Resolução CBH-BPSI nº 030/2018. Plano de Aplicação Plurianual (2019 a 2022)**. Disponível em: <http://cbhbaixoparaiba.org.br/resolucoes/cbh-bpsi/2018/30.pdf>. Acesso em: mai 2020.

CBH-BPSI, Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. **Sala de Monitoramento**. Disponível em: <http://salademonitoramento.cbhbaixoparaiba.org.br/>. Acesso em: jul 2020.

CBH-BPSI, Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. **Nota Técnica CBH-BPSI 01/2016: Proposições do Comitê de Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana para o enfrentamento dos efeitos da seca histórica na Região Hidrográfica IX e garantia da segurança hídrica. 2016**. Disponível em: < http://www.taticaweb.com.br/site/agevap/conteudo/arquivos/Nota%20Tecnica%20CBH%20BPSI%2001-2016.pdf/>. Acesso em: jul 2020.

CBH-PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. **Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (2020 a 2035)**. Disponível em: <https://plano.agencia.baciaspcj.org.br/o-plano>. Acesso em: jul.2020

CCME (2001) Water Quality Index: User´s Manual. **In: Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life**. 2001b. < http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/en/138 >. Acesso em: 17 de maio de 2019. 2001.

CEDAE, Companhia Estadual de Águas e Esgotos. **Notícias**, 2019. Disponível em: <https://www.cedae.com.br/Noticias/detalhe/devido-a-intrusao-salina-sistema-de-producao-de-agua-e-interrompido-em-sao-joao-da-barra/id/329>. Acesso em: 15 nov. 2019.

CEIVAP, AGEVAP, COHIDRO. 2015**. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes**. **Relatório de Diagnóstico**. Tomo I, Tomo II, Tomo III. 789p.

CEIVAP, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. 2015. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes**. Relatório de Diagnóstico. Tomo I, Tomo II, Tomo III. 789p CEIVAP/AGEVAP/COHIDRO. 2015.

CEIVAP, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul; AGEVAP, Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul. **Relatório de análise crítica do instrumento da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na bacia**. Executado por: RHA Recursos Hídricos e Ambientais. Curitiba, PR. 2019.

CEIVAP, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Regimento Interno**. 2018 Disponível em: <https://www.ceivap.org.br/regimento-interno.php>. Acesso em: 27 jul. 2020.

CEIVAP, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Apresentação**. Disponível em: <https://www.ceivap.org.br/apresentacao.php>. Acesso em: 29 jul. 2020.

CEIVAP, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Estudos para identificação, localização e quantificação das causas da proliferação de plantas aquáticas, principalmente macrófitas**, ao longo da calha do rio paraíba do sul, inclusive braços mortos, reservatórios e afluentes. Relatório de Prognóstico. São Paulo, 2012.

CEIVAP, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Deliberação CEIVAP nº 266 de 18 de outubro de 2018. "**Dispõe sobre a criação do Grupo de Trabalho Regularização de Vazões nas Bacias dos Rios Pomba e Muriaé – GT Vazões Pomba/Muriaé**".

CEIVAP, Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio Paraíba do Sul**. Resende, 2019. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/enquadramento.php>. Acesso em: jun. 2020.

CEIVAP, Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**. Análise do Produto COHIDRO RP-05, Situações de Planejamento Especiais**, rev 01. 2013.

CERHI-RJ, Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro. **Regimento Interno**. 2016. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/cerhi-rj/regimento-interno/> Acesso em: 25 jul. 2020.

COLLISCHONN, W.; AGRA, S. G.; FREITAS, G. K.; PRIANTE, G.; TASSI, R. & SOUZA, C.F., 2005. **Em busca do Hidrograma Ecológico**. In Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH. João Pessoa-PB, Nov. 2005, CD-ROM.

CONDIE, W. **Lyman Toxicological Problems Associed with Chlorine Dioxide**. Journal of the Water Works Association. Research e Tecnology, p. 73-78, June 1986.

COPPETEC FUNDAÇÃO COPPETEC. **Cobrança pela diluição de efluentes na bacia do rio Paraíba do Sul**. Relatório Final. Rio de Janeiro, 2007.

COPPETEC FUNDAÇÃO. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado do Ambiente (SEA). Instituto Estadual do Ambiente (INEA**). Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro**. R3-B - Temas Técnicos Estratégicos: RT-07 - Estudos de Avaliação da Intrusão Salina. Ver 01, 2013. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjwk9D-oPDlAhW1LLkGHUSDCrkQFjAAegQIAhAB&url=http%3A%2F%2Fwww.inea.rj.gov.br%2Fcs%2Fgroups%2Fpublic%2Fdocuments%2Fdocument%2Fzwew%2Fmdyy%2F~edisp%2Finea0062136.pdf&usg=AOvVaw14sfQeyj0y9l4rTahVrE4M>. Acesso em: 15 nov. 2019.

CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Estudo Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro - Geomorfologia do Estado do Rio de Janeiro**. 2000. Disponível em: <file:///C:/Users/Bruna/Downloads/rel_proj_rj_geomorfologia.pdf>. Acesso em: mar. 2020.

DELFINO, Jualmir. Prefeitura de Campos. Notícia no detalhe: **Dragagem no canal do Vigário para tentar salvar Lagoa do Campelo**, 2015. Disponível em: <https://www.campos.rj.gov.br/exibirNoticia.php?id_noticia=30193>. Acesso em: 11 nov. 2019.

EGLER, P. C. G. 2001. **Perspectiva do Uso da Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil. Parcerias estratégicas**, Brasília, v. 11, n. Junho 2001, 2001.

EPE, Empresa De Pesquisa Energética. **Cadernos de Economia. Ano I, nº I, fevereiro de 2018**. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-280/Caderno%20de%20Economia_vf.pdf>. Acesso em junho de 2018.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado do Ambiente (SEA). Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Nota Técnica DIGAT/INEA n° 01/2014 de 25 de março de 2014. Disponível em: < https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjdor-jhqLpAhUlHrkGHf99CnUQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Foglobo.globo.com%2Farquivos%2Fnota-tecnica-25mar-2014.pdf&usg=AOvVaw0IhwT908hL_xsw6kL0WmSE>. Acesso em: 07 mai. 2020.

FIRJAN, Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **Índice Firjan de Gestão Fiscal. 2019**. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifgf/>. Acesso em: dez. 2019

FITZHENRY, K. et al. The Effect of Wastewater Treatment Processes, in Particular Ultraviolet Light Treatment, on Pathogenic Virus Removal. **In: EPA Research Report. Publicado por Environmental Protection Agency**. Irlanda. 2016.

FREITAS, Leonardo N. F.; SANTOS, Kelly P.; MELLO, Dalila S.; FERREIRA, Maria I. P.; OLIVEIRA, Vicente P. S. O. **Barragem e Transposição do Rio Macabu: Conflitos Gerados Pelo Uso da Água e a Integração de Bacias Hidrográficas no Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego. Vol. 8, n214-05, 2014.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Ministério do Meio Ambiente. **Potencial Fatores de Risco à Saúde Decorrentes da Presença de Subprodutos de Cloração na Água Utilizada para Consumo Humano**. Relatório Final. Brasília, 2007. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/potenciais_fatores_risco_saude_cloracao_agua_consumo_humano.pdf>. Acesso em: jun 2019.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Ministério do Meio Ambiente. **Manual Prático de Análise da Água**. 4 ed. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf>. Acesso em: jun 2019.

GOMES, Thiago. Jornal Online Terceira Via. **É feia a situação da lagoa**, 2017. Disponível em: <https://www.jornalterceiravia.com.br/2017/07/23/e-feia-a-situacao-da-lagoa/>. Acesso em: 11 nov. 2019.

GONÇALVES, P. C.; MARQUES, J. M.; **Desinfecção de efluentes sanitários para reuso agrícola**. Niterói, RJ: [s.n.], 2015. 100 f.

GONÇALVES, R.F. **Desinfecção de efluentes sanitários, remoção de organismos patógenos e substâncias nocivas**. Aplicação para fins produtivos como agricultura, aquicultura e hidroponia. Vitória- ES: ABES, 2003. 438 p.

HAASE, Janine. **Projeto Marca D'água**. 2002. Disponível em: <http://www.comitesinos.com.br/arquivos/projeto-marca-d-agua--a-bacia-do-rio-dos-sinos-rio-grande-do-sul---relatorios-preliminares--2002----janine-haase-2002-02-02-1506981325.pdf>. Acesso em: jul. 2020.

HART, M. **Guide to sustainable community indicators**, West Hartford, Hart Environmental Data, 1999.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico, 2010**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: jan 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas e de Vegetação** - Brasil. [S.l.], 2004. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Séries Históricas e Estatísticas**. Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/lista_tema.aspx?op=0&no=1>. Acesso em: 07 mai. 2018.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Planos de Manejo.** Disponível em:<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiUjI7t5bjqAhV9HLkGHbfUBwAQjBAwAnoECAUQBw&url=https%3A%2F%2Fwww.icmbio.gov.br%2Fportal%2Funidadesdeconservacao%2Fbiomas-brasileiros&usg=AOvVaw1d4ClSzAdJDI16LhDxNm0>. Acesso em: 03 jun. 2020.

INEA, 2015. **Revista INEANA**. v03. n°01, ISSN 2238-2496. 2015. Disponível em: < http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_vpres_geiat/documents/document/zwew/mte4/~edisp/inea0118222.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2019

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Biodiversidade e Território**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/>. Acesso em: dez/2019

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Institucional**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/institucional/o-que-e-o-inea/>. Acesso em: 27 jul. 2020.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Pacto Pelas Águas**: Proteção e Recuperação de Mananciais do Estado do Rio de Janeiro. 2017. Acesso em: 03 jun. 2020.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Plano Estadual de Recursos Hídricos.** Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRecHid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm#ad-image-0>. Acesso em: 02 jun. 2020.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro**. Relatório Gerencial. 2014. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdcx/~edisp/inea0071538.pdf>. Acesso em: mar. 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (PERHI-RJ): Relatório Gerencial**, 2014.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **RH IX-Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana**. Disponível em: < http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRecHid/PlanodeRecursosHidricos/BaixoParaibadoSulAgendaAzul/index.htm>. Acesso em: 25 mai. 2020.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Sobre o CERHI-RJ**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/cerhi-rj/> Acesso em: 29 jul. 2020.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Unidades de Conservação da Natureza (UCs).** Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiNytHp5bjqAhVxD7kGHbFrAwkQFjABegQIARAB&url=http%3A%2F%2Fwww.inea.rj.gov.br%2FPortal%2FAgendas%2FBIODIVERSIDADEEAREASPROTEGIDAS%2FUnidadesdeConservacao%2Findex.htm%26lang%3DPT-BR&usg=AOvVaw1dTdddz0EMyPujK84mPvVC>. Acesso em: 03 jun. 2020.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Zoneamento Ecológico Econômico**. Disponível em: < http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/zoneamento-ecologico-economico-zee/>. Acesso em: 03 jun. 2020.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente; SEA, Secretaria do Ambiente. **Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro: Subsídios ao planejamento e ordenamento territorial**. Rio de Janeiro, 2018.

INEA. Base de dados de usuários cobrados 2019. **Apresentada no relatório Análise Crítica da Cobrança - 2019**. Contrato de Gestão INEA N° 01/2010. Disponível em: http://www.comitepiabanha.org.br/conteudo/relatorio-cobranca-2019.pdf Acesso em: ago. 2020

LANNA, A. E. L. & BENETTI, A. D., 2002. **Estabelecimento de Critérios para Definição da Vazão Ecológica no Rio Grande do Sul**: Relatório Final. Fundação Estadual de Proteção Ambiental FEPAM: Porto Alegre, RS.

LAZAROVA, Z., et al. **Advanced wastewater disinfection technologies: Short and long term efficiency. Water Science and Tecnology**. v. 38, n. 12, p. 109-117, 1999.

LORENTZ, J. F; MENDES, P.A.B. **Conflitos em torno do uso da água: uma saída viável**. GT ÁGUAS A Revista das Águas, 4ª CCR, Ano 4, Número 10, dezembro de 2010.

LUZ, Cynthia Fernandes; BARTH, Ortrud Monika; SILVA, Cleverson Guizan. **Dinâmica Temporal na Lagoa do Campelo, Região Norte do Estado do Rio de Janeiro, Baseada em Estudos Palinológicos**. Revista Brasileira de Paleontologia, 2006.

MDR, Ministério do Desenvolvimento Regional. **Saneamento: Panorama dos Planos de Saneamento Básico no Brasil, 2017**. Disponível em:

<https://www.mdr.gov.br/saneamento/panorama-dos-planos-de-saneamento-basico-no-brasil>. Acesso em: 04 jun. 2020.

METCALF, A.; EDDY, M. S. **Wasterwarter enginnering treatment, disposal and reuse**. 4. ed. New York: Mcgraw-Hill, 2005.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>. Acesso em: 03 jun. 2020.

MOTA, Allan de O. **Proposição metodológica para avaliação da implementação de planos diretores de recursos hídricos**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: 2018. 223 p

OLIVEIRA, E.M.de. **Comparação do método de utilização do cloro e método de utilização de ozônio para o tratamento de águas residuárias**. Dissertação (Graduação). São Paulo - SP: Universidade Anhembi Morumbi, 2005.

PASSOS, William Souza. **Cana-de-açúcar, petróleo e as grandes intervenções regionais recentes : projetos setoriais em disputa no campo dos discursos regionalistas de desenvolvimento de Campos dos Goytacazes** – Campos dos Goytacazes, RJ, 2011. 111 p. : il

PESSOA, M. L. (Org.). PIB e VAB do RS. In: ___. **Atlas FEE**. Porto Alegre: FEE, 2017. Disponível em: < http://atlas.fee.tche.br/rio-grande-do-sul/economia/pib-vab-do-rs/ >. Acesso em: 21 de novembro de 2019.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Desenvolvimento Humano e IDH**, 2019. Disponível em: **<**https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>. Acesso em: 21 nov. 2019.

PORTAL DE ECOLOGIA AQUÁTICA, Departamento de Ecologia, IB, USP. **Gestão de Recursos Hídricos**. São Paulo. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=144&Itemid=423>. Acesso em: jun 2019.

PROSAB. MOTA, S. B.; VON SPERLING, M. (Coordenadores); **Nutrientes de esgoto sanitário: utilização e remoção**. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico – PROSAB 05. Rio de Janeiro: ABES, 2009. 428p.

QUISSAMÃ. Prefeitura Municipal. Pontos Turísticos: **Lagoa Feia**. 2019. Disponível em: <https://www.quissama.rj.gov.br/site/ponto_turistico/lagoa_feia/1>. Acesso em 11 nov. 2019.

REZENDE, Carlos Eduardo [et.al]. **Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção Ambiental Lagoa de Cima.** Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro: Centro de Biociências e Biotecnologia: Laboratório de Ciências Ambientais, 2006.

RICHTER, B. D.; MATHEWS, R.; HARRISON, D. L.; WIGINGTON, R., 2003. Ecologically sustainable water management: Managing river flows for ecological integrity. **In: Ecological Applications**. vol. 13 No. 1 pp. 206-224.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental**. Manual para Elaboração, Administração e Avaliação de Projetos Socioambientais / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. São Paulo: SMA / CPLEA. 32 p. 2005.

SEAS, Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade. **Estrutura Organizacional. 2019**. Disponível em: <http://www.rj.gov.br/Uploads/Noticias/7464estrutura_seas.pdf >. Acesso em: 06 set. 2020.

SEAS, Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade. **Resolução SEAS nº 67, de 17 de setembro de 2020**. 2020. Disponível em: < https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-67-de-10-de-julho-de-2020-266358265?inheritRedirect=true&redirect=%2Fweb%2Fguest%2Fsearch%3FqSearch%3DResolu%25C3%25A7%25C3%25A3o%2520n%25C2%25BA%252067%252C%2520julho%25202020>. Acesso em: 10 nov. 2020.

SILVA, L. M. C. da; NOLETO, F. A.; RIBEIRO, M. O. **Alocação Negociada de Água do Açude Cocorobó** (rio Vaza Barris, Canudos – BA). VIII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Gravatá-PE, 17 a 20 de outubro de 2006.

SILVA, Leonardo Bernardo Campaneli da. Tese de Doutorado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação, campus Macaé, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais e Conservação. **Lagoa Feia: Mudanças do Uso da Terra em sua Bacia Hidrográfica e Implicações sobre sua Hidroquímica e Estado Trófico.** Macaé, 2018.

SNIS, SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto**. 2017. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2016>. Acesso em: 12 out. 2018.

SNIS, SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Série Histórica**, 2017. Disponível em: <http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: jan 2019.

SOUZA, C. F.; AGRA, S. G.; TASSI, R.; COLLISCHONN, W. & FREITAS, G. K., 20066. Desafios e oportunidades para implementação do hidrograma ecológico. **In: REGA: Revista de Gestão de Água da América Latina (ISSN 2359-1919)**. V. 5. Nº. 1.

SUBPOG, - Secretaria de Estado da Casa Civil e Governança Subsecretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. 2019. **Plano Plurianual – PPA 2020 - 2023. Volume I**. Disponível em: <http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/content/conn/UCMServer/path/Contribution%20Folders/site_fazenda/Subportais/PortalPlanejamentoOrcamento/2_ppa_ldo_loa/ppa/2020/pl_ppa2020-2023_vol1.pdf?lve>. Acesso em: jun. 2020.

SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste**. Plano de aproveitamento integrado dos recursos hídricos do Nordeste do Brasil - PLRHINE**, 15 v, Recife. 1980.

TELLES, D. D.; DOMINGUES, A. F. **Água na agricultura e pecuária**. In. REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. Águas Doces no Brasil, 3ª edição revisada e ampliada. São Paulo: Editora Escrituras, 2006.

TRATA BRASIL. **Saneamento Básico: A importância do Plano Municipal de Saneamento Básico no Brasil**. 2018. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2017/02/02/planos-municipais-no-brasil/>. Acesso em: jun. 2020.

VALLENGE. **Relatório técnico sobre outorga com subsídios para ações de melhoria da gestão na bacia do rio Paraíba do Sul**. Resende, 2010.

VAN HAANDEL, A. C., MARAIS, G. V. R. **O Comportamento do Sistema de Lodo Ativado: Teoria e Aplicações para Projetos e Operações**. Campina Grande: EPGRAF, 472p. (1999).

VON SPERLING, M. 2014. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Volume 1, 4ª Edição, Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG; 2014.

VON SPERLING, M., Lodos Ativados. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias.** Volume 4, 3ª Edição, Belo Horizonte: Editora UFMG; 2012. 428 p.

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality**. 2011. Disponível em:

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44584/9789241548151_eng.pdf;jsessionid=75894881A91888ED77F4936A7B77DB63?sequence=1>. Acesso em: 28 fev. 2019.

ZEE/RJ, Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Rio de Janeiro. **Produtos.** Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjY4YXk37HqAhX4H7kGHY3BDC8QFjABegQIBBAB&url=http%3A%2F%2Fwww.zee-rj.com.br%2F&usg=AOvVaw351EqyBwj53k9-o2qZ_We7>. Acesso em: 03 jun. 2020.

APÊNDICES

A seguir são apresentados os seguintes itens como Apêndices:

- Apêndice 1: Alternativas para o tratamento de esgotos empregadas na remoção de nutrientes e na desinfecção de efluentes;
- Apêndice 2: Matriz preliminar de Enquadramento dos rios Estaduais abrangidos pela RH-IX;
- Apêndice 3: Relação das Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) existentes na RH-IX.

Apêndice 1: Alternativas para o tratamento de esgotos empregadas na remoção de nutrientes e na desinfecção de efluentes

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES ADICIONAIS SOBRE O ENQUADRAMENTO

1 ALTERNATIVAS PARA O TRATAMENTO DE ESGOTOS EMPREGADAS NA REMOÇÃO DE NUTRIENTES E NA DESINFECÇÃO DE EFLUENTES

Os nutrientes presentes nos esgotamentos sanitários representam um desafio técnico. A complexidade necessária para os tratamentos que visam evitar os efeitos nocivos do excesso destes nutrientes no meio ambiente, dificulta a sustentabilidade técnica e econômica da sua implantação.

Dentre os nutrientes presentes em esgotos sanitários o nitrogênio e o fósforo são protagonistas. A presença em excesso de nitrogênio e fósforo, nas suas diferentes formas, nos ambientes aquáticos, causa efeitos deletérios no ambiente, os quais culminam no favorecimento da eutrofização dos meios aquáticos.

A eutrofização é o fenômeno em que corpos d´água adquirem turbidez e consequentemente ficam com níveis baixíssimos de oxigênio dissolvido. Este processo tem um alto impacto para os ecossistemas aquáticos e pode provocar a morte de diversas espécies animais e vegetais.

O desequilíbrio ecológico causado pela eutrofização pode gerar diversos problemas aos mais diversos usos das águas. Estes problemas tendem a ocorrer em ambientes lênticos, pois em corpos hídricos com fluxo constante o acúmulo de nutrientes, de algas e de macrófitas é naturalmente dificultado. Contudo, é importante salientar que a necessidade de água, para as mais diversas atividades humanas, promove a construção de barramentos. Portanto, muitos rios com fluxo perene e velocidades relativamente altas podem ser afetados pelo processo de eutrofização, caso haja barramentos ao longo de seu curso, algo comum a partir da expansão das atividades humanas. Entre os problemas causados pela queda do oxigênio dissolvido se destacam: (i) a diminuição da quantidade de peixes; e (ii) o aumento da complexidade do tratamento de água para abastecimento.

1.1 Tecnologias empregadas no tratamento de esgotos visando remoção de nutrientes

Devido às consequências negativas do excesso de nutrientes em meios aquáticos, especialmente nitrogênio e fósforo, se faz necessário o emprego de tecnologias para a remoção de nitrogênio e fósforo dos esgotos. A depuração dos nutrientes pode ser alcançada através de processos biológicos ou físico-químicos.

Diante deste cenário, neste item são apresentadas as tecnologias empregadas no tratamento dos esgotos e as capacidades de remoção de nutrientes, as quais deverão ser consideradas durante o processo de implantação do enquadramento na RH-IX. Como a remoção dos nutrientes presentes no esgoto depende da otimização dos processos de tratamento, também serão abordadas as variações existentes e suas limitações.

1.1.1 Remoção de nitrogênio e fósforo em tratamento por lagoas de estabilização

Os sistemas constituídos de lagoas de estabilização estão entre os tratamentos mais simples empregados para a mitigação do potencial poluidor dos esgotos. As estruturas consistem em lagoas de diferente conformação de profundidade e área superficial, que recebe os dejetos que lá ficam expostos a ação de microrganismos que consomem a matéria orgânica. Há diversas formas de lagoas e de arranjo de mais de uma lagoa que podem ser implantadas para este fim. O Quadro 1.1 apresenta o resumo dos tipos de lagoas e suas principais características.

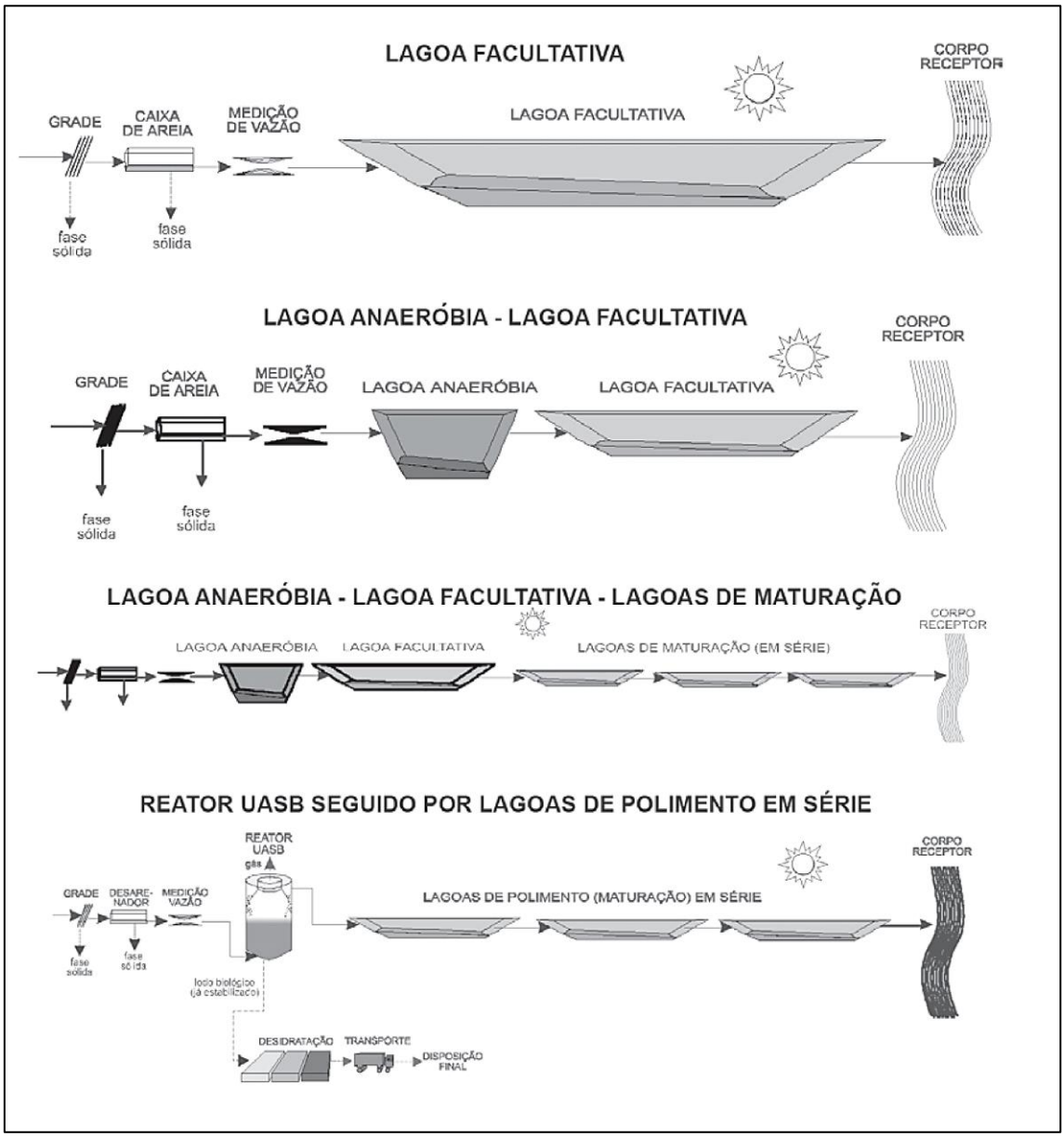
Quadro 1.1 – Sistemas de tratamento por lagoas

Sistema	Descrição
Lagoa facultativa	A lagoa facultativa possui uma grande área superficial, e opera em fluxo contínuo, com o esgoto afluente entrando em uma extremidade e o esgoto tratado saindo na extremidade oposta. Neste percurso, o líquido permanece na lagoa por vários dias, nos quais ocorrem processos físicos e bioquímicos que contribuem para a remoção de poluentes. A matéria orgânica associada a sólidos menores, não sedimentáveis, tende a permanecer na coluna de água e convertida a gases e líquidos por mecanismos predominantemente aeróbios, conduzidos principalmente por bactérias. O oxigênio requerido na respiração das bactérias aeróbias é fornecido pelas algas, através da fotossíntese. A matéria orgânica associada aos sólidos sedimentáveis tende a ir para o fundo da lagoa, onde é convertida anaerobiamente por microrganismos presentes no lodo de fundo. Ocorre ainda sedimentação bastante expressiva de ovos de

Sistema	Descrição
	helmintos e decaimento parcial de bactérias e vírus patogênicos. A remoção de nitrogênio e fosforo é baixa.
Sistema de lagoa anaeróbia + lagoa facultativa	A lagoa anaeróbia é mais profunda e tem menor volume e área superficial — o que dificulta a ocorrência de uma fotossíntese expressiva. Em consequência, predominam condições anaeróbias, que são responsáveis por uma remoção de cerca de 50 a 70% da matéria orgânica. A lagoa facultativa, situada a jusante, recebe, portanto, uma menor carga de matéria orgânica, o que propicia a que tenha uma menor área superficial. O sistema como um todo ocupa uma área inferior a demandada por sistemas compostos apenas por lagoas facultativas. A remoção de matéria orgânica e coliformes é um pouco mais elevada do que nos sistemas que tenham apenas lagoas facultativas, mas a remoção de nitrogênio e fosforo permanece baixa.
Lagoa de maturação	O objetivo principal da lagoa de maturação e a remoção de organismos patogênicos, após a remoção da maior parte da matéria orgânica nas lagoas precedentes (anaeróbia e facultativa). Estas lagoas são mais rasas que as lagoas facultativas, e nelas a atividade fotossintética das algas predomina com relação a respiração dos microrganismos. Ocorrem nelas condições ambientais adversas para bactérias patogênicas, como radiação ultravioleta, elevado pH, elevado OD, temperatura mais baixa que a do corpo humano, falta de nutrientes e predação por outros organismos. Ovos de helmintos e cistos de protozoários tendem a sedimentar. As lagoas de maturação são usualmente projetadas como uma serie de lagoas, ou como uma lagoa única com divisões por chicanas. A eficiência na remoção de coliformes é elevadíssima. Ocorre ainda remoção parcial de nitrogênio, mas a remoção de fosforo não é elevada.
Lagoa de polimento	As lagoas de polimento se assemelham as lagoas de maturação, e de fato são projetadas como tal. Recebem esta designação por proporcionarem um polimento na qualidade do efluente de reatores anaeróbios, principalmente os reatores tipo UASB, mais utilizados em nosso país. Além da função típica de lagoas de maturação (elevada remoção de organismos patogênicos e remoção parcial de nitrogênio), é esperado que cumpram ainda com o polimento da matéria orgânica efluente dos reatores UASB, mas a elevada proliferação de algas dificulta a obtenção de efluentes com baixos teores de matéria orgânica e sólidos suspensos.

Fonte: PROSAB (2009) apud VON SPERLING (2014).

As conformações de estações de tratamento constituídas de lagoas de estabilização mais comumente empregadas no tratamento de esgotos no país são: (i) lagoas facultativas; (ii) lagoas anaeróbias, seguidas por lagoas facultativas; (iii) lagoas de maturação, após lagoas anaeróbias/facultativas; e (iv) lagoas de polimento, após reatores UASB. A Figura 1.1 apresenta esquemas dos sistemas de tratamentos por lagoas de estabilização, enquanto que no Quadro 1.2 é possível comparar as principais vantagens e desvantagens de cada conformação de tratamento envolvendo lagoas de estabilização.



Fonte: PROSAB (2009) apud VON SPERLING (2014).

Figura 1.1 – Esquemas de sistemas de tratamento por lagoas de estabilização.

Quadro 1.2 – Vantagens e desvantagens dos sistemas de tratamento por lagoas

Sistema	Vantagens	Desvantagens
Lagoa facultativa	Satisfatória eficiência na remoção de DBO Razoável eficiência na remoção de patógenos Construção, operação e manutenção simples Reduzidos custos de implantação e operação Ausência de equipamentos mecânicos Requisitos energéticos praticamente nulos Satisfatória resistência a variações de carga Remoção de lodo necessária apenas após períodos superiores a 20 anos	Elevados requisitos de área Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento restritivos A simplicidade operacional pode trazer o descaso na manutenção (ex: crescimento de vegetação) Possível necessidade de remoção de algas do efluente para o cumprimento de padrões rigorosos Performance variável de acordo com as condições climáticas (temperatura e insolação) Possibilidade do crescimento de insetos
Sistema de lagoa anaeróbia + lagoa facultativa	Idem lagoas facultativas Requisitos de área inferiores aos das lagoas facultativas únicas	Idem lagoas facultativas Possibilidade de maus odores na lagoa anaeróbia Necessidade de um afastamento razoável das residências circunvizinhas Necessidade de remoção periódica (intervalo de alguns anos) do lodo da lagoa anaeróbia
Lagoa anaeróbia/ facultativa + lagoa de maturação	Idem sistema de lagoas precedente Elevada eficiência na remoção de patógenos (bactérias, vírus, protozoários, helmintos) Razoável eficiência na remoção de nutrientes	Idem sistema de lagoas precedente Requisitos de área bastante elevados Maiores custos de implantação em relação ao verificado para implantação de um sistema sem lagoas de maturação
Reator UASB + lagoas de polimento/ maturação	Idem lagoas + lagoas de maturação Menores requisitos de área do que o de sistemas de lagoas + lagoas de maturação Melhor controle de gases e odores no reator UASB comparado com lagoas anaeróbias	Controle operacional no reator UASB menos simples do que o verificado nos sistemas compostos apenas por lagoas Necessidade do gerenciamento (desaguamento e destinação final) do lodo excedente retirado do reator UASB

Fonte: PROSAB (2009) apud VON SPERLING (2014).

Embora os sistemas de tratamento que utilizam lagoas de estabilização não sejam os mais eficientes para a remoção dos nutrientes, estas estruturas são capazes de depurar parte destes poluentes. Os principais mecanismos de remoção de nitrogênio em lagoas de estabilização são: (i) volatilização da amônia; (ii) assimilação da amônia pelas algas; (iii) assimilação dos nitratos pelas algas; (iv) nitrificação – desnitrificação; e (v) sedimentação do nitrogênio orgânico particulado. Já o processo de remoção de fósforo em lagoas se produz pela precipitação de fosfatos, em condições de elevado pH, sendo favorecida em lagoas especialmente rasas.

O Quadro 1.3 apresenta as eficiências de remoção de nutrientes, bem como de outros parâmetros, em cada conformação de sistemas de tratamento envolvendo lagoas.

Quadro 1.3 – Características dos principais sistemas de lagoas sem aeração

Sistema/Parâmetro		Lagoa facultativa	Lagoa anaeróbia + lagoa facultativa	Lagoa anaeróbia + lagoa facult. + lagoa de maturação	Reator UASB + lagoas de polimento
Concentrações típicas do efluente	DBO_5 (mg/L)	50-80	50-80	40-70	40-70
	DQO (mg/L)	120-200	120-200	100-180	100-180
	SS (mg/L)	60-90	60-90	50-80	50-80
	Amônia-N (mg/L)	**> 15**	**> 15**	**10-15**	**10-15**
	N total (mg/L)	**> 20**	**> 20**	**15-20**	**15-20**
	P total (mg/L)	**> 4**	**> 4**	**< 4**	**< 4**
	Coliformes (NMP/100ml)	106-107	106-107	102-104	102-104
	Ovos helmintos (ovo/L)	< 1	< 1	< 1	< 1
Eficiência	DBO (%)	70-80	75-85	80-85	77-87
	DQO (%)	65-75	65-80	70-83	70-83
	SS (%)	70-80	70-80	73-83	73-83
	Amônia (%)	**25-50**	**25-50**	**50-70**	**50-70**
	Nitrogênio (%)	**20-40**	**20-40**	**40-60**	**40-60**
	Fósforo (%)	**20-50**	**20-50**	**25-60**	**25-60**
	Coliformes (%)	90-99	90-99	99,9-99,999	99,9-99,999
Área requerida (m^2/hab)		2,0 - 4,0	1,5 - 3,0	3,0 – 5,0	1,5 – 2,5

Fonte: PROSAB (2009) apud VON SPERLING (2014).

Percebe-se, a partir da análise dos resultados encontrados em literatura, que a remoção de nutrientes não ultrapassa os 70% para o nitrogênio e 60% para o fósforo em nenhuma configuração de sistemas envolvendo lagoas. Portanto, estes sistemas podem ser empregados em locais com disponibilidade de áreas para a sua instalação e que apresentem corpos hídricos com alta capacidade de depuração destes nutrientes. Em locais bastante urbanizados, com pouca área disponível, e nos quais o despejo do esgoto tratado seja direcionado para pequenos córregos ou rios que afluem para lagos ou reservatórios, esta tecnologia de tratamento pode não atender a demanda de eficiência requerida.

1.1.2 Remoção biológica de nitrogênio e fósforo em sistemas de lodos ativados

Os sistemas de tratamento constituídos da tecnologia de lodos ativados consistem em um ou mais reatores, dentre os quais um deles apresenta aeração abundante e mistura completa. A aeração favorece o metabolismo aeróbio dos microrganismos, de forma a otimizar a degradação da matéria orgânica presente nos esgotos.

Uma estação de tratamento de esgotos do tipo lodo ativado conta com apenas um tanque de aeração, portanto, devido à necessidade de remoção de nutrientes, foram criadas configurações de tanques sequenciais que incluem fases anaeróbicas, anóxicas, bem como a recirculação do lodo e dos efluentes. Dentre as configurações de reatores utilizadas para a remoção de nutrientes destacam-se:

- **Phoredox:** dois reatores em série, sendo o primeiro anaeróbio e o seguinte aeróbio. Nesta configuração, o lodo é reciclado do decantador final (posterior ao reator aeróbio) para o reator anaeróbio (início do tratamento). Como o próprio nome sugere, este tratamento não é eficaz na remoção de nitrogênio, principalmente pela falta da fase anóxica para a desnitrificação e pela baixa idade do lodo praticada, dificultando a nitrificação. Sua aplicação é indicada para climas temperados;
- **Bardenpho:** constituído de, no mínimo, três reatores em série, sendo o primeiro e o terceiro anóxicos, o segundo aeróbio. A recirculação do efluente é realizada do tanque aeróbio para o primeiro tanque anóxico, já a recirculação de lodo ocorre apenas do decantador final para o início do processo. Este sistema é utilizado visando à remoção do nitrogênio. No primeiro reator há remoção de grande parte do nitrato a uma taxa elevada, e o nitrato é reintroduzido através de recirculação de licor misto nitrificado do segundo reator. No terceiro reator há remoção do nitrato restante, o que resulta em um efluente livre de nitrato. Esta configuração não favorece a remoção de fósforo

e por isso há formas modificadas que incluem tanque anaeróbio no início do tratamento, buscando a maior retenção do fósforo no lodo;

- **UCT (sigla para University of Cape Town) e UCT modificado:** no sistema UCT a distribuição dos reatores é realizada para evitar a introdução de nitrato na zona anaeróbia, favorecendo a remoção de fósforo. Isso ocorre por conta da recirculação do lodo da zona anóxica para a zona anaeróbia. A concentração de nitrato é mantida baixa na zona anóxica através do controle da recirculação do reator aeróbio para o anóxico, fazendo com que o nitrato disponível no reator anóxico seja igual a capacidade de desnitrificação desta estrutura. Já o sistema UCT modificado foi desenvolvido para garantir que não haja introdução de nitrato na zona anaeróbia. Isso é feito com a divisão da zona anóxica em dois reatores, no primeiro a desnitrificação de nitrato é completa, evitando a entrada de nitrato na zona anaeróbia, que recebe recirculação deste primeiro reator. A segunda zona anóxica receberá recirculação do reator aeróbio (último da série) para a remoção de parte do nitrato gerado naquele reator. Ocorre que no UCT modificado a zona anóxica será subutilizada mantendo parte do nitrato no efluente tratado, mas apresentando maior rendimento na remoção do fósforo; e
- **Sistema de Johannesburg:** este sistema é parecido ao Bardenpho, mas o lodo de retorno passa por um reator anóxico antes de retornar ao início do ciclo, que é um reator anaeróbio (diferente do Bardenpho onde o ciclo inicia em um reator anóxico). O tratamento anóxico do lodo decantado misturado ao efluente bruto, cria um licor misto sem nitrato na saída deste reator, que é descarregado no reator anaeróbio, restando no reator inicial apenas o nitrato presente no efluente bruto.

Por fim, o Quadro 1.4 compara as principais vantagens e desvantagens de cada uma das conformações apresentadas.

Quadro 1.4 – Vantagens e desvantagens dos sistemas de tratamento por lodos ativados

Sistema	Vantagens	Desvantagens
Phoredox	Sistema compacto, simples e com curto tempo de permanência.	Não favorece a nitrificação. Em climas quentes não é confiável.
Bardenpho modificado	Alta taxa de desnitrificação. Boa remoção de fósforo. Idade do lodo curta.	A recirculação de nitrato podo ocorrer. A desnitrificação pode ser incompleta. Tendência de formação de lodo filamentoso. Bardenpho convencional dificulta a remoção de fósforo.
UCT	Prevenção de recirculação de nitrato.	Desnitrificação incompleta. Uso da capacidade de desnitrificação é ineficiente.
UCT modificado	Assegura melhor condição anaeróbia para a remoção de fósforo	Menos desnitrificação em relação ao UCT convencional.
Johannesburg	Uso eficiente do reator para a remoção de nitrogênio, mesmo favorecendo a remoção de fósforo.	Remoção de nitrogênio incompleta

Fonte: VAN HAANDEL & MARAIS (1999).

1.1.3 Remoção biológica de nitrogênio e fósforo em sistemas de tratamento físico-químicos

O tratamento físico-químico pressupõe um aumento de custos na operação, uma vez que depende de adição de produtos químicos ou a implantação de técnica de separação de sólidos. O tratamento físico-químico para remoção de nutrientes é normalmente associado aos tratamentos biológicos na busca pelo aumento da eficiência do tratamento, configurando um nível terciário de tratamento. A seguir são apresentadas as principais técnicas de remoção de nutrientes.

Remoção de nitrogênio amoniacal por arraste com ar

A remoção de amônia por arraste de ar, também conhecida pelo termo inglês *ammonia stripping*, consiste na agitação e consequente exposição da mistura entre o gás e água ao ar. Embora a concentração final de amônia no efluente possa alcançar valores da ordem de 1 a 3 mgNH_3 -N/L, a tecnologia não encontra maior aplicabilidade para o caso do esgoto sanitário, quando comparada aos processos biológicos de nitrificação e desnitrificação. Em função dos elevados custos operacionais e de manutenção associados, a aplicabilidade desta tecnologia encontra-se limitada aos casos em que a elevação do pH é também

requerida por outras unidades e/ou etapas do tratamento, tal como a precipitação química de P com emprego de cal (METCALF & EDDY, 2005).

Remoção de nitrogênio amoniacal por cloração

Além da desinfecção, o cloro pode ser utilizado como agente oxidante para a remoção de amônia. Os produtos clorados mais comumente utilizados são: o gás cloro (Cl_2); o hipoclorito de cálcio [$Ca(OCl)_2$] (contendo cerca de 70% de cloro disponível); e o hipoclorito de sódio (NaOCl) (normalmente disponível no mercado na forma líquida, comercialmente conhecido como água sanitária). Da mesma forma que a tecnologia de arraste de ar, a remoção por cloração tende a, também, não encontrar aplicabilidade para o caso do esgoto sanitário. Observa-se que a tecnologia depende de dispositivos e procedimentos de segurança, uma vez que a exposição de cloro é capaz de resultar em severa toxicidade ao homem (PROSAB, 2009).

Remoção de fósforo por coagulação química

Para a remoção físico-química de fósforo são adicionados sais metálicos ao esgoto, permitindo a adsorção de íons PO_4 por espécies hidrolisadas de alumínio ou de ferro e a formação de precipitados fosfatados complexos, do tipo $Me(OH)_{3-x}(PO_4)$. Os metais comumente utilizados para este fim são o cálcio (Ca^{2+}), o ferro (Fe^{2+} ou Fe^{3+}) ou alumínio (Al^{3+}). Os sais normalmente empregados são a cal ($Ca(OH)_2$), o sulfato de alumínio ($Al_2(SO_4)_3 .18H_2O$), o aluminato de sódio (NaAl), o cloreto férrico ($FeCl_3$), o sulfato férrico ($Fe_2(SO_4)_3$), o sulfato ferroso ($FeSO_4$) e o cloreto ferroso ($FeCl_2$). Polímeros também podem ser eficientemente aplicados, funcionando, associados aos coagulantes, como auxiliares de floculação (PROSAB, 2009). Segundo Metcalf & Eddy (2005), os fatores que afetam a escolha do produto químico para a remoção de fósforo são:

- Concentrações de fósforo e sólidos em suspensão e alcalinidade do afluente;
- Custo econômico e garantia de fornecimento do produto químico;

- Gestão do lodo gerado; e
- Compatibilidade com outros processos de tratamento existentes na ETE.

A coagulação é apenas o início do processo que conta ainda com as etapas de floculação e de separação. A floculação é a etapa de tratamento posterior à coagulação, que consiste na manutenção de lenta agitação da massa líquida, de forma que seja promovido o encontro e a colisão das partículas desestabilizadas, induzindo a formação de flocos de maior tamanho. A associação entre o aumento da dimensão dos flocos e o exercício das forças de cisalhamento, favorece a ruptura dos flocos. Neste sentido, agregação e quebra constituem processos simultâneos que contribuem para a uniformidade de tamanho dos flocos formados.

A eficiência desta etapa de tratamento depende do desempenho da etapa de mistura do coagulante/floculante, e influência, de forma incisiva, o desempenho da etapa posterior de separação. Já a separação pode ocorrer pela sedimentação, onde os flocos são mantidos em um tanque sem turbulência para que se acumulem no fundo, pela flotação, onde bolhas de ar são adicionadas a fase líquida para que estas favoreçam a ascensão das partículas, ou pela filtração, onde meios filtrantes separam a fase sólida da líquida (PROSAB, 2009).

Novas tecnologias

Conforme visto anteriormente, a remoção de fósforo nos tratamentos por processos biológicos pressupõe a sua incorporação na fase sólida (lodo), por isso, normalmente, usam-se métodos físico-químicos para eliminar o fosfato presente em grandes concentrações da água de lodo. Uma opção interessante é a precipitação como um mineral pouco solúvel, denominado estruvita ($MgNH_4PO_4$). Este mineral se forma com pH elevado (> 9). Ao se adicionar cal (CaOMgO) à água de lodo, então, tem-se os três componentes (Mg^{2+}, NH_4 + e PO_4^{3-}) e o pH elevado necessário. Uma opção interessante é utilizar o cristalizador: um reator de fluxo ascendente com um leito de grãos de $MgNH_4$

PO_4 (pelo qual escoa a água de lodo com cal em sentido ascensional). Assim, o material precipita sobre os grãos e pode ser comercializado como fertilizante (PROSAB, 2009).

1.1.4 Remoção de nitrogênio e fósforo em sistemas de disposição controlada no solo

Nesta técnica, a remoção de nutrientes ocorre pelas plantas, que dependem do aporte de nitrogênio e fósforo para seu desenvolvimento. Os principais processos utilizados são os de fertirrigação e de escoamento superficial. A eficiência de remoção está intrinsicamente relacionada às taxas de aplicação, pois apenas baixas cargas aplicadas por unidade de área apresentam remoção de nutrientes importante.

Portanto, princípios de engenharia agronômica e de saúde pública devem ser considerados, pois a percolação de nitrogênio pelo solo pode contaminar o lençol freático. É importante um estudo da qualidade do efluente da ETE pós-tratamento, antes da disposição no solo, para avaliar esta possibilidade.

1.2 Principais Tecnologias de Tratamento de Esgotos Empregadas na Desinfecção

Os esgotos sanitários são as principais fontes de contaminação dos corpos hídrico e do solo, podendo transmitir organismos patogênicos aos seres humanos. A transmissão de organismos tais como bactérias, vírus, protozoários e helmintos pode ocorrer pela ingestão direta da água contaminada, por alimentos contaminados ou pela infecção devido ao contato com água ou solo contaminados (GONÇALVES, 2003).

A necessidade do controle da qualidade das águas destinadas à recreação, ao abastecimento humano e à irrigação torna-se evidente, tendo-se em vista as rotas de transmissão listadas anteriormente. Para tanto, é importante a realização de um tratamento que proporcione a desinfecção dos efluentes de estações de tratamento de esgotos sanitários.

A desinfecção de efluentes é a etapa do tratamento que visa, principalmente, à inativação de patógenos, devido aos riscos que estes trazem à saúde humana (GONÇALVES e MARQUES, 2015). Os métodos de desinfecção mais usuais são as lagoas de maturação, a cloração (Cl_2), o dióxido de cloro (ClO_2), a ozonização e a radiação ultravioleta, descritas a seguir:

- **Lagoas de Maturação**: as lagoas de maturação consistem em métodos naturais de remoção de organismos indesejados. A mortandade de bactérias e vírus ocorre pela ação de microrganismos e pela radiação UV proveniente da luz solar, enquanto os cistos de protozoários e os ovos de helmintos tendem a sedimentar (GONÇALVES e MARQUES, 2015). Este método exige grandes áreas superficiais, porém, dispensa mão de obra para operação, reduzindo os custos.

- **Cloração**: a cloração através do cloro livre é o método mais utilizado, tanto para desinfecção de água potável, como para esgotos sanitários, devido à sua viabilidade econômica e domínio tecnológico. A eficiência de desinfecção dessa substância química é indiscutível, entretanto, podem ser gerados subprodutos tóxicos à saúde humana, como Trihalometanos, ácidos haloacéticos e compostos halogênicos orgânicos dissolvidos (LAZAROVA et al, 1999). Após a cloração, pode ser realizada a descloração, geralmente feita com dióxido de enxofre, para a redução das concentrações de cloro residual, o qual é tóxico a várias espécies aquáticas (GONÇALVES e MARQUES, 2015).

- **Dióxido de Cloro**: de acordo com Condie (1986), o dióxido de cloro é um gás tóxico e deve ser gerado no local, porém, possui poder oxidante superior ao cloro livre e não mantém residual desinfetante. Esse composto químico não apresenta potencialidade de geração de compostos organoclorados, entretanto, se decompõe em clorito e clorato, que podem ser prejudiciais à saúde humana.

- **Ozonização**: o ozônio é eficaz para a inativação de bactérias, vírus e protozoários de difícil eliminação, tais como Giardia e Crypstosporidium (OLIVEIRA, 2005). Esse método de desinfecção exige a produção de ozônio *in loco*, apresentando custos relativamente altos de implantação e operação. Quanto à formação de subprodutos, não se sabe muito acerca da possível toxicidade (GONÇALVES, 2003).
- **Luz Ultra Violeta (UV)**: a radiação UV apresenta alta capacidade de inativação de patógenos e não gera subprodutos tóxicos. A utilização de lâmpadas UV para a desinfecção de efluentes sanitários é uma técnica que depende também da qualidade do efluente e possui custos mais elevados.

1.2.1 Métodos alternativos

Outros processos alternativos de desinfecção têm sido estudados e desenvolvidos, como as misturas oxidantes, a filtração por membranas e os processos oxidativos avançados (VON SPERLING, 2014).

Por fim, segundo Gonçalves (2003), a disposição de efluentes secundários no solo também é uma alternativa, pois as condições desfavoráveis no solo favorecem a mortandade de patógenos e os nutrientes são absorvidos pelas plantas e incorporados no solo. Esta prática depende de um tratamento prévio adequado, para que não traga riscos à saúde da população e ao meio ambiente.

1.3 Critérios para a adoção de técnicas de desinfecção

Fizthenry e colaboradores (2016) sugere alguns critérios de seleção de sistemas de desinfecção de esgotos sanitários:

- A necessidade de um tratamento primário eficaz e processos de tratamento secundários para permitir que a desinfecção atinja os patógenos com sucesso;
- O patógeno específico visado;

- A quantidade e a qualidade do efluente a ser desinfetado;
- A formação e remoção/tratamento de subprodutos perigosos (por exemplo, águas residuárias compostas de altas cargas de matéria orgânica e brometo aumentam a demanda de ozônio e o potencial para formação de subprodutos prejudiciais);
- Facilidade de manuseio, segurança e armazenamento;
- Custo global adicionado à operação e manutenção das ETEs existentes.

O Quadro 1.5 apresenta as vantagens e desvantagens de cada umas técnicas de tratamento descritas, com base em Gonçalves (2003) e Gonçalves e Marques (2015). Já os quadros Quadro 1.6, Quadro 1.7 e Quadro 1.8 apresentam alguns aspectos importantes para a seleção do processo de desinfecção.

Torna-se importante salientar que a implantação de estruturas que visam à desinfecção dos esgotos não se faz necessária para todas as tecnologias de tratamento. Há estações de tratamento que contam com tratamento biológico mais complexo, as quais apresentam alta eficiência na inativação de patógenos. Processos físico-químicos que envolvem o uso de oxidantes químicos também apresentam grande eficiência na remoção destes organismos. Portanto, para cada tecnologia empregada é preciso avaliar a real necessidade da implementação de uma etapa de desinfecção.

Quadro 1.5- Vantagens e desvantagens das diferentes técnicas de desinfecção de efluentes de estações de tratamento esgotos sanitários

Processo	Vantagens	Desvantagens
Lagoa de Maturação	- É um processo natural, não utiliza agentes químicos; - Processo sem mecanização, de operação simples; - Não gera residual ou subprodutos tóxicos; - Possui eficácia comprovada na remoção de patógenos de difícil eliminação (ovos de helmintos).	- Necessita de grandes áreas para implantação; - Não possui forte potencial oxidantes; - Necessitam de longos tempos de detenção (2 a 3 dias); - Produz algas em grande quantidade; - O potencial desinfetante depende de condições climáticas que possibilitem exposição contínua à radiação solar.
Disposição no solo	- Processo natural, sem mecanização; - Não gera efeitos residuais prejudiciais; Operação simples;	- Necessita de grandes áreas; - Desempenho depende das condições climáticas;

Processo	Vantagens	Desvantagens
	- Pode ser realizado de forma concomitante à estabilização da matéria orgânica.	- Sensível à quantidade de sólidos suspensos no afluente.
Cloração	- Tecnologia amplamente conhecida; - Não necessita de grandes áreas para implantação; - Possui alto teor oxidante; - Gera cloraminas, que possuem alto poder biocida; - É eficiente para bactérias e vírus; - Flexibilidade de dosagens; - Não exige longos tempos de contato com o efluente (30 a 60 minutos).	- Produto tóxico à saúde humana; - O cloro residual pode ser tóxico à biota aquática; - Geração de subprodutos potencialmente tóxicos à saúde humana; - Dificuldade em inativar ovos de helmintos e cistos de protozoários de difícil eliminação (cistos de *Cryptosporidium* e *Giárdia*); - O potencial desinfetante é reduzido pela formação de subprodutos de menor potencial desinfetante; - Aumenta os sólidos totais dissolvidos; - O potencial desinfetante depende do pH do efluente.
Cloração/ descloração	- Tecnologia bem desenvolvida; - Não necessita de grandes áreas para implantação; - Efetiva e confiável para uma grande variedade de patógenos; - Oxidação de certos compostos orgânicos e inorgânicos; - Flexibilidade de dosagens.	- Requer adição de produtos químicos para eliminar o cloro residual; - Elimina o efeito residual da desinfecção com cloro; - Gera subprodutos potencialmente perigosos; - Aumenta os sólidos totais dissolvidos; - Alguns patógenos são resistentes.
Dióxido de Cloro	- Não necessita de grandes áreas para implantação; - Possui alto teor desinfetante; - Não gera residual tóxico; - Geração reduzida de cloraminas e trihalometanos; - Possui poder biocida superior ao cloro, inativando protozoários resistentes como cistos de *Cryptosporidium* e *Giárdia*); - Necessita de pequenos tempos de contato com o efluente (aproximadamente 30 minutos).	- Produto tóxico à saúde humana; - Produto se decompõe rapidamente quando exposto à luz; - A decomposição em cloritos e cloratos é acelerada por variações de pH, temperatura ou exposição à luz; - A formação de cloritos e cloratos em excesso é prejudicial à saúde humana; - Dificuldade em inativar ovos de helmintos; - O potencial desinfetante é reduzido pela presença de sólidos em suspensão e variações de temperatura.
Ozonização	- Não necessita de grandes áreas para implantação; - Possui alto poder oxidante; - Não gera residual tóxico; - Eleva o teor de oxigênio dissolvido no efluente tratado; - Gera subprodutos de fácil degradação biológica e de menor toxicidade que os reagentes orgânicos; - Possui poder biocida superior ao dióxido de cloro, inativando protozoários resistentes como cistos de *Cryptosporidium* e *Giárdia*); - Necessita de pequenos tempos de contato com o efluente (10 a 30 minutos).	- Baixas doses podem não inativar alguns vírus, esporos e cistos; - Produto muito reativo e corrosivo; - Produto extremamente irritante e possivelmente tóxico; - Necessita geração *in loco*; - Não se sabe muito sobre os subprodutos gerados pela ozonização; - O potencial desinfetante é reduzido pelo excesso de sólidos em suspensão, além de material orgânico e inorgânico.

Processo	Vantagens	Desvantagens
Radiação UV	- Não necessita de grandes áreas para implantação; - Não necessita de geração, manuseio, transporte ou estocagem de produtos químicos; - Operação simples; - Não utiliza agentes químicos; - Não gera residual ou subprodutos tóxicos; - Efetivo na inativação de vírus e esporos; - Não exige tempo de contato prolongado com o efluente.	- Baixas dosagens não inativam alguns vírus, esporos e cistos; - Microrganismos podem se multiplicar através da fotorreativção ou recuperação no escuro; - O potencial desinfetante é reduzido em efluentes com elevada concentração de sólidos dissolvidos totais e com alta turbidez.

Fonte: adaptado de Gonçalves (2003) e Gonçalves e Marques (2015).

Quadro 1.6- Nível de desenvolvimento, aspectos de operação e manutenção dos processos de desinfecção de esgotos

Consideração	Cloração	Cloração/ descloração	Dióxido de cloro	Ozônio	UV	Lagoas de estabilização	Disposição no solo
Tamanho da ETE	Todos os tamanhos	Todos os tamanhos	Pequeno a médio	Médio a grande	Todos os tamanhos	Pequeno a médio	Pequeno
Nível de tratamento antes da desinfecção	Todos os níveis	Todos os níveis	Secundário	Secundário	Secundário	Secundário	Primário ou secundário
Complexidade relativa da tecnologia	Simples a moderada	Moderada	Moderada	Complexa	Simples a moderada	Muito simples	Simples
Confiabilidade	Muito boa	Boa	-	Boa	Boa	Boa	Regular
Controle do processo	Bem desenvolvido	Desenvolvido	Desenvolvido	Em desenvolvimento	Em desenvolvimento	Desenvolvido	Em desenvolvimento
Sensibilidade à operação e manutenção	Mínima	Moderada	-	Alta	Moderada	Muito pouco	Muito pouca

Fonte: adaptado de Von Sperling (2014).

Quadro 1.7 - Efetividade do processo de desinfecção sobre os organismos patogênicos do esgoto sanitário

Consideração	Cloração	Cloração/ descloração	Dióxido de cloro	Ozônio	UV	Lagoas de estabilização	Disposição no solo
Efeito bactericida	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Efeito virucida	Ruim	Ruim	Bom	Bom	Bom	Bom	Desconhecido
Efeito sobre protozoários	Pouco	Pouco	Regular	Bom	Regular	Bom	Bom
Efeito sobre helmintos	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco	Bom	Bom

Fonte: adaptado de Gonçalves (2003) e Gonçalves e Marques (2015).

Quadro 1.8 - Aspectos referentes ao impacto do processo de desinfecção na saúde dos trabalhadores, nas estruturas e no meio ambiente

Consideração	Cloração	Cloração/ descloração	Ozônio	UV	Lagoas de estabilização	Disposição no solo
Durabilidade do residual	Longa	Nenhuma	Nenhuma	Sem residual	Sem residual	Sem residual
Subprodutos tóxicos	Sim	Sim	Não esperado	Não	Não	Não
Riscos à saúde	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Perigo no transporte	Substancial	Substancial	Moderado	Mínimo	Nenhum	Nenhum
Corrosão	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não

Fonte: adaptado de Gonçalves (2003).

Apêndice 2: Matriz preliminar de Enquadramento dos rios Estaduais abrangidos pela RH-IX

Quadro 1.1 – Matriz preliminar de Enquadramento dos corpos hídricos da RH-IX (Q_{95})

Rio	Código do Trecho	Trecho	Dominialidade	Pontos de Monitoramento - Qualidade	MONITORAMENTO - Qualidade Atual (percentil 80% + critérios adicionais)						MODELAGEM DA QUALIDADE DA ÁGUA										Área Urbana	UCs	Uso do Solo	Usos da Água (outorgados)	Lançamentos (outorgados)	Enquadramento Vigente* (ver se está associado a Qref)	Fonte
					DBO	OD	P	COLIF	N amoniacal	N nitrato	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033							
											DBO		OD		P		COLIF		N								
Pirapetinga	104	Do Córrego São Francisco até a foz (Rio Paraíba do Sul)	Federal	PR0200	Classe 3	Classe 2	Classe 3	Classe 4	-	Classe 1	Classe 2	Classe 2	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	Pirapetinga/Cataguases	-	Campos/Pastagens, Vegetação Arbórea Esparsa e Área Urbana	Abastecimento Público, Aquicultura em Tanque Escavado, Indústria	Indústria	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Paraíba do Sul	105	Da Confluência do Pirapetinga até a confluência com o Rio Pomba	Federal	PS0434	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 2	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	Itaocara/ Santo Antônio de Pádua	APA da Serra da Bolívia	Campos/Pastagens Vegetação Abórea Densa, Esparsa e Área Agrícola	Abastecimento Público, Indústria, Irrigação, Mineração-Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	Indústria	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Pomba	122	Da confluência com o Ribeirão Bom Jardim até a foz (Rio Paraíba do Sul)	Federal	PM0331	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 2	Classe 2	Classe 1	Classe 1	Santo Antônio de Pádua	APA Serra da Bolívia	Vegetação Arbórea Esparsa, Campos/Pastagens, Densa, Área Agrícola e Área Urbana	Abastecimento Público, Criação Animal, Indústria, Irrigação, Mineração-Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio, Outras	Indústria	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Paraíba do Sul	123	Da foz do Rio Pomba até a foz do Rio Dois Rios	Federal	BS079	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	Cambuci /Santo Antônio de Pádua	-	Vegetação Arbórea Esparsa, Campos/Pastagens, Densa, Área Agrícola e Área Urbana	Abastecimento Público, Indústria	Esgotamento Sanitário	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)

Rio	Código do Trecho	Trecho	Dominialidade	Pontos de Monitoramento - Qualidade	MONITORAMENTO - Qualidade Atual (percentil 80% + critérios adicionais)						MODELAGEM DA QUALIDADE DA ÁGUA										Área Urbana	UCs	Uso do Solo	Usos da Água (outorga-dos)	Lançamentos (outorgados)	Enquadramento Vigente* (ver se está associado a Qref)	Fonte
					DBO	OD	P	COLIF	N amoniacal	N nitrato	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033							
											DBO		OD		P		COLIF		N								
Paraíba do Sul	131	Da confluência do Rio Dois Rios até a confluência do Rio do Colégio	Federal	PS0439	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	São Fidélis/Campos de Goytacazes	-	Campos/Pastagens, Área Urbana, Vegetação Arbórea Esparsa e Densa	Abastecimento Público, Mineração-Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	Esgotamento Sanitário	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Paraíba do Sul	135	Da confluência do Rio do Colégio até o Córrego sem nome - 7923352 (limite da UP Rio Dois Rios)	Federal	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	-	-	Vegetação Arbórea Esparsa, Campos/Pastagens, Área Urbana e Área Agrícola	Criação Animal, Irrigação, Obras Hidráulicas	-	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Paraíba do Sul	136	Da confluência do Córrego sem nome - 7923352 (limite da UP Rio Dois Rios) até a foz do Muriaé	Federal	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	-	-	Área Agrícola	Indústria, Irrigação, Mineração-Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio, Mineração-Outros Processos Extrativos	Indústria	3 (pequeno trecho em classe 2)	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Muriaé	144	Do Córrego Revolta (limite com o Baixo Paraíba do Sul) até o Rio Carangola	Federal	MR0374	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 3	Classe 1	Classe 1	Laje do Muriaé/Itaperuna	Monumento Natural Municipal da Floresta	VegetaçãoArbórea Esparsa, Campos/Pastagens, Densa e Área Agrícola	Abastecimento Público, Irrigação, Mineração-Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	-	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Carangola	147	Da confluência Córrego Água Limpa até o Córrego do Ouro	Federal	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	-	APA Água Santa de Minas	Área Agrícola	Mineração-Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	Esgotamento Sanitário	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)

Rio	Código do Trecho	Trecho	Dominialidade	Pontos de Monitoramento - Qualidade	MONITORAMENTO - Qualidade Atual (percentil 80% + critérios adicionais)						MODELAGEM DA QUALIDADE DA ÁGUA										Área Urbana	UCs	Uso do Solo	Usos da Água (outorga-dos)	Lançamentos (outorgados)	Enquadramento Vigente* (ver se está associado a Qref)	Fonte
					DBO	OD	P	COLIF	N amoniacal	N nitrato	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033							
											DBO		OD		P		COLIF		N								
Carangola	148	Da confluência Córrego do Ouro até a foz (Rio Muriaé)	Federal	CR0020	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	-	Classe 1	Classe 1	Classe 2	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	-	-	Vegetação Arbórea Esparsa, Densa, Área Agrícola e Campos/Pastagens	Abastecimento Público, Indústria, Irrigação	Esgotamento Sanitário Indústria	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Muriaé	149	Da confluência do Carangola até o Valão Grande	Federal	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 4	Classe 1	Classe 1	-	-	Vegetação Arbórea Esparsa, Campos/Pastagens e Área Urbana	Abastecimento Público, Indústria, Irrigação, Mineração-Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	Indústria	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Muriaé	150	Da confluência do Valão Grande até o Córrego Marimbondo	Federal	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 3	Classe 1	Classe 1	Itaperuna	-	Vegetação Arbórea Esparsa, Campos/Pastagens e Área Urbana	Abastecimento Público, Indústria	Esgotamento Sanitário	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Muriaé	151	Da confluência do Córrego Marimbondo até a confluência da Vala da Onça	Federal	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 2	Classe 2	Classe 1	Classe 1	Cardoso Moreira/ Campos dos Goytacazes	-	Vegetação Arbórea Esparsa, Área Urbana e Campos/Pastagens	Abastecimento Público, Irrigação, Mineração-Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	Indústria	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Muriaé	152	Da confluência da Vala da Onça até a foz no Paraíba do Sul	Federal	MR0370	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 2	Classe 2	Classe 1	Classe 1	-	-	Área Agrícola	Abastecimento Público, Consumo Humano, Indústria, Irrigação, Mineração-Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	Indústria	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)

Rio	Código do Trecho	Trecho	Dominialidade	Pontos de Monitoramento - Qualidade	MONITORAMENTO - Qualidade Atual (percentil 80% + critérios adicionais)						MODELAGEM DA QUALIDADE DA ÁGUA										Área Urbana	UCs	Uso do Solo	Usos da Água (outorga-dos)	Lançamentos (outorgados)	Enquadramento Vigente* (ver se está associado a Qref)	Fonte
					DBO	OD	P	COLIF	N amoniacal	N nitrato	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033							
											DBO		OD		P		COLIF		N								
Paraíba do Sul	153	Da foz do Rio Muriaé até o Canal da Barrinha	Federal	PS0441	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 3	Classe 1	Classe 1	Campos dos Goytacazes	-	Área Agrícola e Área Urbana	Abastecimento Público, Indústria, Irrigação, Mineração-Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio, Obras Hidráulicas, Outras, Termoelétrica	Esgotamento Sanitário, Indústria Termo elétrica	3	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Paraíba do Sul	154	Da foz do Canal da Barrinha até a foz	Federal	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 3	Classe 1	Classe 1	-	-	Área Agrícola, Restiga/Mangue, Área Urbana e Vegetação Arbórea Esparsa	Abastecimento Público, Indústria, Irrigação	Outras, Esgotamento Sanitário	3	Enquadramento dos rios federais (ANA)

Apêndice 3: Relação das Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) existentes na RH-IX

Quadro 1 – Códigos das AIPMs existentes na RH-IX, após emissão da Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020

Código	Corpo Hídrico	Município	Sistema	latitude	longitude	Área (ha)
1	Barragem da Maricota	Carapebus	Sistema Municipal de Carapebeus - ETA Carapebus	-22.187.127	-41.670.381	1223,34
2	Córrego sem denominação na base do IBGE	Conceição de Macabu	ND	-22.132.368	-41.896.223	209,404
3	Córrego Grande	Carapebus	Sistema Municipal de Carapebeus - ETA Carapebus	-22.135.948	-41.676.615	1930,34
4	Córrego sem denominação na base do IBGE	Conceição de Macabu	ND	-22.099.818	-41.921.015	296,568
5	Rio Carocango	Conceição de Macabu	Sistema Conceição de Macabu	-22.094.976	-41.962.217	3903,41
6	Córrego sem denominação na base do IBGE	Conceição de Macabu	ND	-22.090.697	-41.871.090	49,2196
7	Córrego da Soledade	Trajano de Moraes	Sistema Municipal de Trajano de Moraes - ETA Trajano de Moraes	-22.104.098	-42.065.474	2239,49
8	Rio Macabuzinho	Conceição de Macabu	ND	-22.077.878	-41.893.550	5398,35
9	Nascente Washington 1	Trajano de Moraes	Sistema Municipal de Trajano de Moraes - UT Washignton-- Nascente Washington 1 (Esquerda)	-22.057.029	-42.058.673	12,0205
10	Nascente Washington 2	Trajano de Moraes	Sistema Municipal de Trajano de Moraes - UT Washignton- Nascente Washington 2 (Direita)	-22.055.812	-42.055.929	6,7089
11	Canal das Flechas	Quissamã	Localidade de Barra do Furado	-22.073.444	-41.160.055	328005
12	Córrego Barrinha	Campos dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes - Distrito Coqueiro - Distrito - ETA Marcelo	-21.985.618	-41.233.429	325650
13	Rio Pensamento	Campos dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes - Distrito Coqueiro-Distrito-ETA Correnteza	-21.992.082	-41.192.262	326438

Código	Corpo Hídrico	Município	Sistema	latitude	longitude	Área (ha)
14	Lagoa Feia	Quissamã	Sistema Municipal de Quissamã - ETA Quissamã-Lagoa Feia (relocação do ponto de captação para o meio da lagoa) - entrou em Operação, substituindo a captação anterior na margem da lagoa, que foi desativada.	-22.087.528	-41.359.993	325537
15	Rio Paraíba do Sul	Campos dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes - novo superficial - Distrito-ETA Martins Laje (ANA)	-21.756.556	-41.253.085	5459580
16	Canal Barrinha	Campos dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes - Distrito Beira do Taí	-21.820.132	-41.154.726	5058,63
17	Rio Ururaí	Campos dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes-Captacao/ETA Ponta Grossa	-21.961.602	-41.352.183	164481
18	Rio Preto	Campos dos Goytacazes	Sistema Campos dos Goytacazes - Captação Rio Preto / ETA Rio Preto	-21.725.281	-41.603.664	12276
19	Córrego sem denominação na base do IBGE	Campos dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes - Distrito Matutu	-21.640.456	-41.284.034	465,157
20	Córrego sem denominação na base do IBGE	Campos dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes - Distrito -Santa ' Ana	-21.634.929	-41.236.412	1346,44
21	Córrego sem denominação na base do IBGE	Campos dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes - Distrito Caxias de Balança Rangel	-21.615.214	-41.270.098	607,871
22	Córrego sem denominação na base do IBGE	Santo Antônio de Pádua	Córrego - Santa Cruz	-21.556.558	-42.303.917	3133,14
23	Córrego da Cachoeira	Cambuci	Sistema Municipal de Cambuci - ETA de Cambuci	-21.532.981	-41.927.874	1910,61
24	Córrego sem denominação na base do IBGE	Campos dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes - Distrito-Morro da Parabólica	-21.506.452	-41.338.293	70,5855
25	Córrego da Cachoeira	Cambuci	Sistema Municipal de Cambuci - ETA de Cambuci	-21.532.362	-41.927.577	1643,02

Código	Corpo Hídrico	Município	Sistema	latitude	longitude	Área (ha)
26	Rio Paraíba do Sul	Campos dos Goytacazes	Sistema Campos dos Goytacazes - Rio Preto - Captação / ETA Coroa (ETA I)	-21.739.199	-41.335.079	5457390
27	Córrego sem denominação na base do IBGE	Cambuci	Sistema Municipal de Cambuci - UT de Monte Verde	-21.477.137	-41.889.905	180,829
28	Rio Paraíba do Sul	Cambuci	Sistema Municipal de Cambuci - ETA Cambuci	-21.577.632	-41.908.123	4217900
29	Rio Pomba	Santo Antônio de Pádua	ND	-21.580.667	-42.139.609	839456
30	Córrego sem denominação na base do IBGE	Cambuci	ND	-21.426.943	-41.829.675	43,9351
31	Rio Pomba	Santo Antônio de Pádua	Sistema Santo Antônio de Pádua - Principal - SEDE	-21.533.743	-42.187.412	819774
32	Córrego do Algodão	Campos dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes - Distrito Seis Marias	-21.439.452	-41.288.939	638,951
33	Córrego da Areia	São José de Ubá	Sistema Campo Grande	-21.413.247	-41.961.161	782,345
34	Rio Paraíba do Sul	São João da Barra	Sistema São João da Barra	-21.631.982	-41.050.402	6038310
35	Córrego sem denominação na base do IBGE	Campos dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes - Distrito-Palmares	-21.396.551	-41.507.972	222,326
36	Açude Barro Branco	São José de Ubá	Sistema Barro Branco	-21.367.139	-41.981.259	85,5977
37	Córrego sem denominação na base do IBGE	São José de Ubá	Sistema Intermunicipal de Itaperuna/ São José de Ubá - ETA de São José de Ubá- Córrego Inveja (captação alternativa)	-21.360.153	-41.948.187	268,525
38	Rio Muriaé	Italva	Sistema Municipal de Italva - ETA Italva - Rio Muriaé	-21.421.709	-41.692.901	684875
39	Ribeirão do Bonito	Miracema	Sistema Municipal de Miracema - ETA Paraíso do Tobias	-21.428.344	-42.101.516	7738,93
40	Córrego sem denominação na base do IBGE	Campos dos Goytacazes	Sistema de Campos dos Goytacazes - DISTRITO - MATA DA CRUZ	-21.353.726	-41.552.341	60,5364

Código	Corpo Hídrico	Município	Sistema	latitude	longitude	Área (ha)
41	Rio Muriaé	Cardoso Moreira	Sistema Municipal de Cardoso Moreira - ETA Cardoso Moreira	-21.493.211	-41.623.287	720308
42	Rio Pomba	Santo Antônio de Pádua	Rio Pomba - Bairro Cidade Nova	-21.520.324	-42.205.014	800329
43	Córrego Santa Luzia	São Francisco de Itabapoana	Sistema Municipal de São Francisco do Itabapoana - ETA João Pessoa - Córrego Jaguaré	-21.330.127	-41.115.281	1651,54
44	Rio Muriaé	Campos dos Goytacazes	Sistema de Três Vendas / ETA Três Vendas - Captação Três Vendas / ETA Três Vendas	-21.618.016	-41.416.222	802064
45	Rio Muriaé	Itaperuna	ND	-21.297.886	-41.756.128	637719
46	Rio Muriae	Italva	Sistema Municipal de Italva - ETA Cimento Paraíso	-21.376.081	-41.695.582	680952
47	Rio Muriaé	Itaperuna	ND	-21.184.388	-42.102.696	315295
48	Córrego São João Batista	Bom Jesus do Itabapoana	Sistema Municipal de Bom Jesus do Itabapoana - ETA Carabuçu	-21.204.505	-41.583.733	3210,35
49	Rio Itabapoana	Campos dos Goytacazes	Sistema Campos dos Goytacazes-- Captação/ETA Santo Eduardo	-21.207.178	-41.461.963	284938
50	Rio Itabapoana	Bom Jesus do Itabapoana	Sistema Municipal de Bom Jesus do Itabapoana - ETA Bom Jesus de Itabapoana	-21.132.801	-41.678.924	230998
51	Rio Muriaé	São José de Ubá	Sistema Intermunicipal de Itaperuna/ São José de Ubá - ETA de São José de Ubá	-21.273.647	-41.783.277	635031
52	Rio Itabapoana	Bom Jesus do Itabapoana	Sistema Municipal de Bom Jesus do Itabapoana - ETA Carabuçu	-21.179.012	-41.570.099	268323
53	Rio Muriaé	Itaperuna	ND	-21.180.370	-42.016.499	349289
54	Rio Itabapoana	Bom Jesus do Itabapoana	Sistema Santa Isabel	-21.150.113	-41.619.951	257967
55	Rio Muriaé	Itaperuna	Sistema Municipal de Itaperuna - ETA de Itaperuna	-21.210.891	-41.914.133	574144

Código	Corpo Hídrico	Município	Sistema	latitude	longitude	Área (ha)
56	Rio Carangola	Natividade	Sistema municipal de Natividade - ETA de Natividade	-21.041.075	-41.979.122	153170
57	Ribeirão Varre Sai	Varre-Sai	Sistema Municipal de Varre Sai - ETA Varre-Sai	-20.917.033	-41.879.049	810,253
58	Rio Pomba	Santo Antônio de Pádua	Rio Pomba - Campelo	-21.494.772	-42.253.337	770436
59	Córrego sem denominação na base do IBGE	Porciúncula	ND	-20.933.770	-41.966.793	5082,26
60	Córrego Bom Jardim	Porciúncula	Sistema Municipal de Porciúncula - UT Santa Clara	-20.818.771	-41.910.275	1463,07
61	Rio Muriaé	Laje do Muriaé	Sistema Municipal de Laje do Muriaé - ETA de Laje do Muriaé	-21.199.470	-42.126.171	314129
62	Rio Carangola	Porciúncula	Sistema Municipal de Porciúncula - ETA de Porciúncula	-20.962.304	-42.048.661	131198
63	Rio Itabapoana	Bom Jesus do Itabapoana	Sistema Municipal de Bom Jesus do Itabapoana - Rio Itabapoana (ampliação da ETA) - Sistema Municipal de Bom Jesus do Itabapoana - ETA Bom Jesus de Itabapoana	-21.120.949	-41.681.611	230717
64	Córrego Macuco	Natividade	ND	-20.947.718	-41.865.124	871,799
65	Córrego Santa Cruz	Miracema	Sistema Municipal de Miracema - ETA de Venda das Flores	-21.326.234	-42.150.410	1618,79
66	Rio Pomba	Miracema	Sistema Intermunicipal de Santo Antônio de Pádua / Miracema - ETA Miracema	-21.507.007	-42.203.679	796172
67	Córrego da Cachoeira	Cambuci	Fazenda Santa Inês - Sistema Municipal de Cambuci - ETA de Cambuci	-21.545.208	-41.934.407	2223,38
68	Córrego da Cachoeira	Cambuci	Sistema Cambuci	-21.545.590	-41.934.345	2225,58
69	Rio Pirapetinga	Santo Antônio de Pádua	Ibitinema	-21.643.726	-42.347.231	59105,4

Código	Corpo Hídrico	Município	Sistema	latitude	longitude	Área (ha)
70	Rio Pomba	Aperibé	Sistema Municipal de Aperibé - ETA de Aperibé	-21.618.283	-42.109.256	847810
71	Córrego da Cachoeira	Cambuci	Fazenda Santa Inês - Sistema Municipal de Cambuci - ETA de Cambuci	-21.542.784	-41.934.139	2077,52
72	Córrego Santo Eduardo	Bom Jesus do Itabapoana	Sistema Santa Maria	-21.243.267	-41.492.527	9463,85
73	Córrego sem denominação na base do IBGE afluente do Córrego Valão Grande	Bom Jesus do Itabapoana	Sistema Serrinha	-21.263.539	-41.566.234	219,735
74	Córrego sem denominação na base do IBGE afluente do Rio Itabapoana	Bom Jesus do Itabapoana	Sistema Mutum	-21.213.112	-41.531.470	79,3619
75	Córrego Água Limpa	Bom Jesus do Itabapoana	Sistema Rosal	-20.979.351	-41.754.602	772,275
76	Córrego do Lambari	Bom Jesus do Itabapoana	Sistema Calheiros	-21.012.484	-41.734.924	2505,19
77	Córrego São Tomé	Bom Jesus do Itabapoana	Sistema Barra	-21.062.636	-41.738.014	1199,29
78	Ribeirão Pirapetinga	Bom Jesus do Itabapoana	Sistema Pirapetinga	-21.067.006	-41.823.874	2055,18
79	Córrego sem denominação na base do IBGE contribuinte do Córrego do Sossego	Santa Maria Madalena	Sistema da captação de Sossego do Imbé	-21.894.930	-41.807.351	86,1912
80	Córrego sem denominação na base do IBGE contribuinte do Córrego Seixas	Santa Maria Madalena	Sistema Triunfo	-22.040.700	-41.946.093	17,7327
81	Córrego sem denominação na base do IBGE contribuinte do Córrego Seixas	Santa Maria Madalena	Sistema Triunfo	-22.045.441	-41.958.719	81,0011
82	Córrego sem denominação na base do IBGE contribuinte do Córrego Seixas	Santa Maria Madalena	Sistema Triunfo	-22.050.513	-41.948.006	46,6334

Código	Corpo Hídrico	Município	Sistema	latitude	longitude	Área (ha)
83	Córrego sem denominação na base do IBGE contribuinte do Rio do Imbé	Santa Maria Madalena	Sistema da captação Doutor Loreti	-22.021.229	-42.026.299	91,8852
84	Córrego sem denominação na base do IBGE contribuinte do Córrego Santo Antônio do Imbé	Santa Maria Madalena	Sistema de Santo Antônio do Imbé	-21.995.274	-41.885.511	8,32928
85	Canal das Flechas	Campos dos Goytacazes	Sistema de Captação/ETA Canto do Engenho	-22.044.511	-41.221.245	326680

Legenda: ND = Não disponível.
Fonte: Adaptado de Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020.