



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (FEHIDRO)  
COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL (CBH-PS)

NOME DO EMPREENDIMENTO  
**REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE BACIAS DA UGRHI 02**

CÓDIGO DO EMPREENDIMENTO  
**2015-PS-350**

NÚMERO CONTRATO FEHIDRO  
**408/2015**

PRODUTO  
**INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES AO PLANO DE BACIA DA UGRHI 02  
(2016-2027) E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO E DO PROGRAMA DE  
INVESTIMENTOS**



**CÓDIGO REGEA**  
1854-R19-18

**LOCAL E DATA**  
São Paulo, 07 de maio de 2018

**REVISÃO**  
1

## SUMÁRIO

	p.
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MÉTODO DE TRABALHO.....</b>	<b>7</b>
<b>3. RELAÇÃO DE ITENS INDICADOS PELOS ANALISTAS.....</b>	<b>7</b>
<b>4. COMPLEMENTAÇÕES REALIZADAS.....</b>	<b>7</b>
<b>4.1. DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>8</b>
4.1.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS .....	8
4.1.6.1. <i>Qualidade das águas superficiais</i> .....	8
4.1.6.1.1. IQA – Índice de Qualidade das Águas .....	8
4.1.6.1.2. IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público.....	9
4.1.6.1.3. IET – Índice do Estado Trófico.....	10
4.1.6.1.4. IVA – Índice de Qualidade de Água para Proteção da Vida Aquática.....	11
4.1.6.1.5. IB – Índice de Balneabilidade.....	12
4.1.6.2. <i>Qualidade das águas subterrâneas</i> .....	14
4.1.6.2.1. Arsênio.....	16
4.1.6.2.2. Bactérias heterotróficas.....	17
4.1.6.2.3. Coliformes totais.....	17
4.1.6.2.4. Escherichia coli.....	19
4.1.6.2.5. Ferro.....	20
4.1.6.2.6. Fluoreto.....	22
4.1.6.2.7. Manganês.....	22
4.1.6.2.8. Urânio.....	24
4.1.7. SANEAMENTO BÁSICO.....	24
4.1.7.1. <i>Abastecimento de água potável</i> .....	24
4.1.7.3. <i>Manejo de resíduos sólidos</i> .....	27
4.1.7.4. <i>Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas</i> .....	31
4.1.7.4.1. E08-A – Ocorrência de enchentes ou inundação.....	31
4.1.7.4.2. I.02-C - Registro de desalojados decorrente de eventos de enchente ou inundação .....	34
4.1.7.4.3. Tipos de infraestrutura existentes e abrangência espacial .....	36
4.1.7.4.4. Adequação às necessidades locais e identificação de temas críticos e/ou áreas críticas.....	41
4.1.8. GESTÃO DO TERRITÓRIO E DE ÁREAS SUJEITAS A GERENCIAMENTO ESPECIAL.....	46
4.1.8.1. <i>Uso e ocupação do solo</i> .....	46
4.1.8.1.1. Mapa de uso e ocupação do solo.....	46
4.1.8.1.2. Instrumentos legais (ZEE, APRM, etc.).....	50
4.1.8.3. <i>Áreas suscetíveis a erosão, escorregamento e/ou assoreamento</i> .....	59
4.1.8.3.1. Áreas suscetíveis à erosão .....	59
4.1.8.3.2. Áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamento .....	66
4.1.8.4. <i>Áreas suscetíveis a enchente, inundação e/ou alagamento</i> .....	70
<b>4.2. PROGNÓSTICO .....</b>	<b>75</b>
4.2.2. CENÁRIO DE PLANEJAMENTO.....	75
4.2.2.2. <i>Demandas por recursos hídricos</i> .....	75
4.2.2.2.1. Demandas consuntivas.....	75
4.2.2.2.2. Demandas não consuntivas .....	77
4.2.2.3. <i>Disponibilidade de recursos hídricos</i> .....	82
4.2.2.3.1. Projeção da disponibilidade hídrica superficial .....	82
4.2.2.3.2. Projeção da disponibilidade hídrica subterrânea .....	84
4.2.2.4. <i>Balço: demanda versus disponibilidade</i> .....	86
4.2.2.4.1. Projeção por tipo de uso da água.....	86
4.2.2.4.2. Projeção da disponibilidade total para outorga .....	92
4.2.2.4.3. Mapa de previsão.....	94
4.2.2.6. <i>Saneamento básico</i> .....	98
4.2.2.6.1. Abastecimento de água potável .....	98
4.2.2.6.2. Esgotamento sanitário .....	105

4.2.2.6.3. Manejo de resíduos sólidos.....	111
4.2.2.6.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas .....	116
<b>4.2.3. GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI .....</b>	<b>121</b>
4.2.3.4. <i>Cobrança pelo uso dos recursos hídricos .....</i>	<i>121</i>
4.2.3.5. <i>Enquadramento dos corpos d'água.....</i>	<i>125</i>
4.2.3.6. <i>Monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos.....</i>	<i>126</i>
4.2.3.7. <i>Sistema de informações sobre recursos hídricos.....</i>	<i>126</i>
<b>4.2.4. ÁREAS CRÍTICAS E PRIORIDADES PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS .....</b>	<b>127</b>
4.2.4.1. <i>Delimitação de áreas críticas para gestão dos recursos hídricos .....</i>	<i>127</i>
4.2.4.2. <i>Estabelecimento de prioridades para gestão dos recursos hídricos .....</i>	<i>130</i>
<b>4.3. PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI .....</b>	<b>131</b>
4.3.1. DEFINIÇÃO DAS METAS E AÇÕES PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI .....	131
4.3.2. MONTAGEM DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS .....	135
4.3.3. BALANÇO ENTRE AS PRIORIDADES DE GESTÃO E AS AÇÕES DO PBH .....	136
4.3.4. DEFINIÇÃO DO ARRANJO INSTITUCIONAL PARA IMPLANTAÇÃO DO PBH .....	137
4.3.4.1 <i>Responsabilidade dos principais atores.....</i>	<i>137</i>
4.3.4.1.1 CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral .....	138
4.3.4.1.2 CESP - Companhia Energética de São Paulo.....	138
4.3.4.1.3 CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.....	138
4.3.4.1.4 DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica.....	138
4.3.4.1.5 DRE – Diretoria Regional de Ensino - Taubaté.....	139
4.3.4.1.6 SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.....	139
4.3.4.1.7 ERPLAN – Escritório Regional de Planejamento .....	139
4.3.4.1.8 FF – Fundação Florestal .....	139
4.3.4.1.9 Prefeituras .....	139
4.3.4.1.10 ASSIRVAP – Associação dos Sindicatos Rurais do Vale do Paraíba.....	140
4.3.4.1.11 FIESP – Federação das Indústrias de São Paulo e CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo .....	140
4.3.4.1.12 SINDAREIA - Sindicato das Indústrias de Extração de Areia no Estado de São Paulo.....	140
4.3.4.1.13 ONG – Organizações não Governamentais .....	140
4.3.4.1.14 Estabelecimento de ensino.....	141
4.3.4.1.15 Associações de técnicas.....	141
4.3.4.1.16 Associação de moradores.....	141
4.3.4.2 <i>Instrumentos necessários para a formalização da atuação das instituições .....</i>	<i>141</i>
4.3.4.3 <i>Práticas gerenciais e pontos críticos para o sucesso do Plano de Bacia .....</i>	<i>141</i>
4.3.4.4 <i>Ações de comunicação do Plano de Bacia .....</i>	<i>141</i>
4.3.5 DEFINIÇÃO DA SISTEMÁTICA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PBH .....	142
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>145</b>
<b>ANEXO A – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO (PARTE 1).....</b>	<b>147</b>
<b>ANEXO B - PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO (PARTE 2) .....</b>	<b>153</b>
<b>ANEXO C - PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO (PARTE 3) .....</b>	<b>159</b>
<b>ANEXO D - PROJEÇÕES DA EXTENSÃO DA REDE E DA VAZÃO DE EFLUENTES SANITÁRIOS.....</b>	<b>165</b>
<b>ANEXO E – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS.....</b>	<b>174</b>

## QUADROS

QUADRO 1 – AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO PLANO DE BACIA DA UGRHI 02, REALIZADA POR SSRH, DAEE, CETESB E SMA.....	1
QUADRO 2 – CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE BALNEABILIDADE .....	12

## FIGURAS

FIGURA 1 – ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA) – 2015. ....	9
---	---

FIGURA 2 – ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS BRUTAS PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) – 2015.....	10
FIGURA 3 – ÍNDICE DO ESTADO TRÓFICO (IET) – 2015. ....	11
FIGURA 4 – ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA) – 2015. ....	12
FIGURA 5 – ÍNDICE DE BALNEABILIDADE (IB) – 2015. ....	13
FIGURA 6 – TRECHO DA BACIA DO RIO PIRACUAMA, A MONTANTE DO BALNEÁRIO REINO DAS ÁGUAS CLARAS, ONDE SE DESTACAM ALGUMAS EDIFICAÇÕES, ESTRADAS, ÁREAS DE CAMPO ANTRÓPICO, ÁREAS DE EUCALIPTO E FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO NATIVA...14	14
FIGURA 7 – TRECHO DA BACIA DO RIBEIRÃO GRANDE, A MONTANTE DO BAR DO EDMUNDO, ONDE SE DESTACAM ALGUMAS EDIFICAÇÕES, ESTRADAS, ÁREAS DE CAMPO ANTRÓPICO, ÁREAS DE AGRICULTURA E FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO NATIVA. ....	14
FIGURA 8 – AQUÍFEROS E POÇOS MONITORADOS PELA CETESB NA UGRHI 02. ....	15
FIGURA 9 – ARSÊNIO: LOCALIZAÇÃO DO POÇO E QUANTIDADE DE DESCONFORMIDADES. ....	16
FIGURA 10 - BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS: LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS E QUANTIDADE DE DESCONFORMIDADES. ....	17
FIGURA 11 - COLIFORMES TOTAIS: LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS E QUANTIDADE DE DESCONFORMIDADES (2013-2015). ....	18
FIGURA 12 - COLIFORMES TOTAIS: LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS E QUANTIDADE DE DESCONFORMIDADES (2010-2012). ....	18
FIGURA 13 – <i>ESCHERICHIA COLI</i> : LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS E QUANTIDADE DE DESCONFORMIDADES (2013-2015). ....	19
FIGURA 14 – <i>ESCHERICHIA COLI</i> : LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS E QUANTIDADE DE DESCONFORMIDADES (2010-2012). ....	20
FIGURA 15 – FERRO: LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS E QUANTIDADE DE DESCONFORMIDADES (2013-2015). ....	21
FIGURA 16 – FERRO: LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS E QUANTIDADE DE DESCONFORMIDADES (2010-2012). ....	21
FIGURA 17 – FLUORETO: LOCALIZAÇÃO DO POÇO E QUANTIDADE DE DESCONFORMIDADES (2013-2015). ....	22
FIGURA 18 – MANGANÊS: LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS E QUANTIDADE DE DESCONFORMIDADES (2013-2015). ....	23
FIGURA 19 – MANGANÊS: LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS E QUANTIDADE DE DESCONFORMIDADES (2010-2012). ....	23
FIGURA 20 – URÂNIO: LOCALIZAÇÃO DO POÇO E QUANTIDADE DE DESCONFORMIDADES (2013-2015). ....	24
FIGURA 21 – LOCALIZAÇÃO DAS CAPTAÇÕES OUTORGADAS PARA SOLUÇÃO ALTERNATIVA: TIPO DE CAPTAÇÃO, USO E FINALIDADE. ....	25
FIGURA 22 – QUANTIDADE DE OUTORGAS PARA SOLUÇÃO ALTERNATIVA POR MUNICÍPIO. ....	25
FIGURA 23 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA QUANTIDADE DE OUTORGAS PARA SOLUÇÃO ALTERNATIVA, POR MUNICÍPIO. ....	26
FIGURA 24 – OUTORGAS PARA SOLUÇÃO ALTERNATIVA, POR AQUÍFERO. ....	26
FIGURA 25 – VOLUME DE ÁGUA OUTORGADO PARA SOLUÇÕES ALTERNATIVAS, POR MUNICÍPIO, EM RELAÇÃO AO VOLUME TOTAL OUTORGADO (%). ....	27
FIGURA 26 – CRITICIDADE ESTIMADA QUANTO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS, POR MUNICÍPIO. ....	30
FIGURA 27 – QUANTIDADE DE REGISTROS DE INUNDAÇÃO, POR MUNICÍPIO, NO PERÍODO 2009-2015. ....	32
FIGURA 28 – FREQUÊNCIA DA OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO, POR MUNICÍPIO, NO PERÍODO 2009-2015. ....	33
FIGURA 29 - SITUAÇÃO QUANTO À INUNDAÇÃO CONSIDERANDO OS PARÂMETROS QUANTIDADE DE REGISTROS E FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA. ....	33
FIGURA 30 – QUANTIDADE DE PESSOAS DESALOJADAS EM DECORRÊNCIA DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO NO PERÍODO 2010-2015. ....	34
FIGURA 31 – QUANTIDADE DE REGISTROS DE DESALOJAMENTO EM DECORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO, POR MUNICÍPIO: TOTAL DO PERÍODO 2010-2015. ....	35
FIGURA 32 - CLASSIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS QUANTO A INUNDAÇÃO <i>VERSUS</i> DESALOJAMENTO. ....	36
FIGURA 33 – UGRHI 02: RECORTE DO MAPA DE COBERTURA DA TERRA DO ESTADO DE SÃO PAULO. ....	48
FIGURA 34 – UGRHI 02: DISTRIBUIÇÃO PORCENTUAL DAS CLASSES DE USO DO SOLO. ....	48
FIGURA 35 – DISTRIBUIÇÃO DA COBERTURA HERBÁCEA/ARBUSTIVA DA UGRHI 02, POR COMPARTIMENTO. ....	49
FIGURA 36 – DISTRIBUIÇÃO DA COBERTURA ARBÓREA DA UGRHI 02, POR COMPARTIMENTO. ....	49
FIGURA 37 – DISTRIBUIÇÃO DO SOLO EXPOSTO DA UGRHI 02, POR COMPARTIMENTO. ....	49
FIGURA 38 – DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA CONSTRUÍDA DA UGRHI 02, POR COMPARTIMENTO. ....	49
FIGURA 39 – DISTRIBUIÇÃO DOS ESPELHOS D’ÁGUA DA UGRHI 02, POR COMPARTIMENTO. ....	50
FIGURA 40 – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS ÚMIDAS DA UGRHI 02, POR COMPARTIMENTO. ....	50
FIGURA 41 – REPRESENTATIVIDADE DAS CLASSES DE USO EM CADA COMPARTIMENTO. ....	50
FIGURA 42 – TRECHO DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA NA UGRHI 02. ....	55
FIGURA 43 - TRECHO DA RESERVA DA BIOSFERA DO CINTURÃO VERDE DE SÃO PAULO NA UGRHI 02. ....	56
FIGURA 44 – ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA MINERAÇÃO DE AREIA NA UGRHI 02. ....	57
FIGURA 45 – PORCENTAGEM DE OCORRÊNCIA DAS CLASSES DE SUSCETIBILIDADE À EROSIÃO NA UGRHI 02. ....	59
FIGURA 46 – SUSCETIBILIDADE À EROSIÃO NA UGRHI 02. ....	60
FIGURA 47 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE II DE SUSCETIBILIDADE À EROSIÃO DA UGRHI 02, POR COMPARTIMENTO. ....	61
FIGURA 48 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE III DE SUSCETIBILIDADE À EROSIÃO DA UGRHI 02, POR COMPARTIMENTO. ....	61
FIGURA 49 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE IV DE SUSCETIBILIDADE À EROSIÃO DA UGRHI 02, POR COMPARTIMENTO. ....	61
FIGURA 50 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE V DE SUSCETIBILIDADE À EROSIÃO DA UGRHI 02, POR COMPARTIMENTO. ....	61

FIGURA 51 - REPRESENTATIVIDADE DAS CLASSES DE SUSCETIBILIDADE À EROSIÃO EM CADA COMPARTIMENTO.....	62
FIGURA 52 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA QUANTIDADE TOTAL DE FEIÇÕES EROSIVAS POR MUNICÍPIO. ....	64
FIGURA 53 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA QUANTIDADE TOTAL DE FEIÇÕES EROSIVAS EM ÁREA URBANIZADA, POR MUNICÍPIO.....	64
FIGURA 54 – QUANTIDADE DE FEIÇÕES EROSIVAS EM ÁREA URBANIZADA, POR MUNICÍPIO. ....	65
FIGURA 55 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA QUANTIDADE DE FEIÇÕES EROSIVAS EM ÁREA RURAL, POR MUNICÍPIO.....	65
FIGURA 56 – QUANTIDADE DE FEIÇÕES EROSIVAS EM ÁREA RURAL, POR MUNICÍPIO.....	66
FIGURA 57 – CLASSES DE PERIGO A DESLIZAMENTO NA UGRHI 02. ....	67
FIGURA 58 – PORCENTAGEM DE OCORRÊNCIA DAS CLASSES DE PERIGO DE DESLIZAMENTO NA UGRHI 02. ....	67
FIGURA 59 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE P0 – PERIGO INEXISTENTE/NULO DE DESLIZAMENTO, POR COMPARTIMENTO.....	68
FIGURA 60 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE P1 – PERIGO MUITO BAIXO DE DESLIZAMENTO, POR COMPARTIMENTO. ....	68
FIGURA 61 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE P2 – PERIGO BAIXO DE DESLIZAMENTO, POR COMPARTIMENTO. ....	68
FIGURA 62 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE P3 – PERIGO MÉDIO DE DESLIZAMENTO, POR COMPARTIMENTO. ....	69
FIGURA 63 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE P4 – PERIGO ALTO DE DESLIZAMENTO, POR COMPARTIMENTO. ....	69
FIGURA 64 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE P4 – PERIGO ALTO DE DESLIZAMENTO, POR COMPARTIMENTO. ....	69
FIGURA 65 - REPRESENTATIVIDADE DAS CLASSES DE PERIGO DE DESLIZAMENTO EM CADA COMPARTIMENTO. ....	70
FIGURA 66 – CLASSES DE PERIGO À INUNDAÇÃO NA UGRHI 02. ....	71
FIGURA 67 – PORCENTAGEM DE OCORRÊNCIA DAS CLASSES DE PERIGO DE INUNDAÇÃO/ALAGAMENTO NA UGRHI 02.....	71
FIGURA 68 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE P0 – PERIGO INEXISTENTE/NULO DE INUNDAÇÃO, POR COMPARTIMENTO. ....	72
FIGURA 69 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE P1 – PERIGO MUITO BAIXO DE INUNDAÇÃO, POR COMPARTIMENTO.....	72
FIGURA 70 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE P2 – PERIGO BAIXO DE INUNDAÇÃO, POR COMPARTIMENTO. ....	73
FIGURA 71 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE P3 – PERIGO MÉDIO DE INUNDAÇÃO, POR COMPARTIMENTO. ....	73
FIGURA 72 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE P4 – PERIGO ALTO DE INUNDAÇÃO, POR COMPARTIMENTO. ....	73
FIGURA 73 – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE P5 – PERIGO MUITO ALTO DE INUNDAÇÃO, POR COMPARTIMENTO.....	74
FIGURA 74 - REPRESENTATIVIDADE DAS CLASSES DE PERIGO DE INUNDAÇÃO EM CADA COMPARTIMENTO. ....	74
FIGURA 75 – PROJEÇÃO DO PARÂMETRO R.05-D - OUTORGAS PARA OUTRAS INTERFERÊNCIAS EM CURSOS D’ÁGUA: UGRHI 02. ....	79
FIGURA 76 – PROJEÇÃO DO PARÂMETRO R.05-D - OUTORGAS PARA OUTRAS INTERFERÊNCIAS EM CURSOS D’ÁGUA: MUNICÍPIOS QUE TENDEM A REDUZIR, SEM ZERAR, A DEMANDA.....	79
FIGURA 77 – PROJEÇÃO DO PARÂMETRO R.05-D - OUTORGAS PARA OUTRAS INTERFERÊNCIAS EM CURSOS D’ÁGUA: MUNICÍPIOS QUE TENDEM A AUMENTAR A DEMANDA, COM VALORES ENTRE 267 E 859 OUTORGAS. ....	80
FIGURA 78 – PROJEÇÃO DO PARÂMETRO R.05-D - OUTORGAS PARA OUTRAS INTERFERÊNCIAS EM CURSOS D’ÁGUA: MUNICÍPIOS QUE TENDEM A AUMENTAR A DEMANDA, COM VALORES ENTRE 79 E 206 OUTORGAS. ....	80
FIGURA 79 – PROJEÇÃO DO PARÂMETRO R.05-D - OUTORGAS PARA OUTRAS INTERFERÊNCIAS EM CURSOS D’ÁGUA: MUNICÍPIOS QUE TENDEM A AUMENTAR A DEMANDA, COM VALORES ENTRE 46 E 78 OUTORGAS. ....	80
FIGURA 80 – PROJEÇÃO DO PARÂMETRO R.05-D - OUTORGAS PARA OUTRAS INTERFERÊNCIAS EM CURSOS D’ÁGUA: MUNICÍPIOS QUE TENDEM A AUMENTAR A DEMANDA, COM VALORES ENTRE CINCO E 43 OUTORGAS. ....	81
FIGURA 81 – PROJEÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL NO CP4 – REGIÃO DA SERRA DA BOCAINA. ....	83
FIGURA 82 - PROJEÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL NO CP1 – REGIÃO DAS CABECEIRAS. ....	83
FIGURA 83 - PROJEÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL NO CP2 – REGIÃO DO RESERVATÓRIO JAGUARI.....	83
FIGURA 84 - PROJEÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL NO CP3 – REGIÃO DO PARAÍBA DO SUL. ....	83
FIGURA 85 – PROJEÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA NO CP1 – REGIÃO DAS CABECEIRAS.....	85
FIGURA 86 – PROJEÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA NO CP2 – REGIÃO DO RESERVATÓRIO JAGUARI.....	85
FIGURA 87 – PROJEÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA NO CP3 – REGIÃO DO PARAÍBA DO SUL. ....	85
FIGURA 88 – PROJEÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA NO CP4 – REGIÃO DA SERRA DA BOCAINA.....	85
FIGURA 89 – CRITICIDADE DO BALANÇO HÍDRICO: ÁGUAS SUPERFICIAIS – 2019 (CURTO PRAZO). ....	94
FIGURA 90 – CRITICIDADE DO BALANÇO HÍDRICO: ÁGUAS SUPERFICIAIS – 2023 (MÉDIO PRAZO). ....	95
FIGURA 91 – CRITICIDADE DO BALANÇO HÍDRICO: ÁGUAS SUPERFICIAIS – 2027 (LONGO PRAZO).....	95
FIGURA 92 – CRITICIDADE DO BALANÇO HÍDRICO: ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – 2019 (CURTO PRAZO). ....	96
FIGURA 93 – CRITICIDADE DO BALANÇO HÍDRICO: ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – 2023 (MÉDIO PRAZO). ....	96
FIGURA 94 – CRITICIDADE DO BALANÇO HÍDRICO: ÁGUAS SUBTERRÂNEAS -2027 (LONGO PRAZO). ....	97
FIGURA 95 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA – 2019. ....	99
FIGURA 96 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA – 2023. ....	99
FIGURA 97 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA – 2027. ....	100
FIGURA 98 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA – 2019. ....	100
FIGURA 99 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA – 2023. ....	101

FIGURA 100 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA – 2027.....	101
FIGURA 101 – ÍNDICE DE PERDAS NOS SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA – 2019. ....	102
FIGURA 102 – ÍNDICE DE PERDAS NOS SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA – 2023. ....	102
FIGURA 103 – ÍNDICE DE PERDAS NOS SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA – 2027. ....	103
FIGURA 104 – EXTENSÃO PREVISTA DE REDE DE ESGOTO PARA ATINGIR A UNIVERSALIZAÇÃO. ....	106
FIGURA 105 – PREVISÃO DO VOLUME DE ESGOTO A SER TRATADO PARA ATINGIR A UNIVERSALIZAÇÃO – 2018. ....	107
FIGURA 106 – PREVISÃO DO VOLUME DE ESGOTO A SER TRATADO PARA ATINGIR A UNIVERSALIZAÇÃO – 2020. ....	107
FIGURA 107 – PREVISÃO DO VOLUME DE ESGOTO A SER TRATADO PARA ATINGIR A UNIVERSALIZAÇÃO – 2025 .....	108
FIGURA 108 – PROJEÇÃO DA CARGA POLUIDORA REMANESCENTE – 2019.....	109
FIGURA 109 - PROJEÇÃO DA CARGA POLUIDORA REMANESCENTE – 2023. ....	109
FIGURA 110 - PROJEÇÃO DA CARGA POLUIDORA REMANESCENTE – 2027. ....	110
FIGURA 111 – PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – 2015. ....	112
FIGURA 112 - PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – 2020. ....	112
FIGURA 113 - PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – 2025. ....	113
FIGURA 114 – VIDA ÚTIL DOS ATERROS EM OPERAÇÃO NA UGRHI 02.....	114
FIGURA 115 - VIDA ÚTIL DAS VALAS EM OPERAÇÃO NA UGRHI 02. ....	115
FIGURA 116 – ÁREAS CRÍTICAS NA UGRHI 02. ....	130
FIGURA 117 – ÁREAS CRÍTICAS PARA A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS. ....	131

## TABELAS

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE BALNEABILIDADE - RIO PIRACUAMA, EM PINDAMONHANGABA.....	13
TABELA 2 – CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE BALNEABILIDADE – RIBEIRÃO GRANDE, EM PINDAMONHANGABA. ....	13
TABELA 3 – QUANTIDADE DE DESCONFORMIDADES REGISTRADAS NOS PONTOS DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. ....	15
TABELA 4 – CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA DO SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS. ....	28
TABELA 5 – UGRHI 02: QUANTIDADE DIÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR IQR DO ATERRO UTILIZADO. ....	29
TABELA 6 – CLASSIFICAÇÃO DA PROPORÇÃO DE RESÍDUO SÓLIDO URBANO DISPOSTO EM ATERRO ENQUADRADO COMO ADEQUADO. ....	29
TABELA 7 – QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS EM CADA FAIXA DE DESTINAÇÃO, DE ACORDO COM O R.01-C. ....	29
TABELA 8 – INDICADORES RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS. ....	29
TABELA 9 – OCORRÊNCIA DE ENCHENTE OU INUNDAÇÃO (Nº DE OCORRÊNCIAS/PERÍODO).....	31
TABELA 10 – REGISTRO DE DESALOJADOS DECORRENTE DE EVENTOS DE ENCHENTE OU INUNDAÇÃO (Nº). ....	34
TABELA 11 – TIPOS DE INFRAESTRUTURA EXISTENTE E ABRANGÊNCIA ESPACIAL.....	37
TABELA 12 – AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS E EVENTOS DECORRENTES DE DEFICIÊNCIAS NA DRENAGEM URBANA. ....	41
TABELA 13 – ÁREAS RELATIVAS AO ZONEAMENTO MINERÁRIO. ....	58
TABELA 14 – ZONEAMENTO MINERÁRIO POR COMPARTIMENTO HIDRÁULICO.....	58
TABELA 15 – ZONEAMENTO MINERÁRIO POR MUNICÍPIO. ....	58
TABELA 16 – FEIÇÕES EROSIVAS EM MUNICÍPIOS COM ÁREA NA UGRHI 02. ....	63
TABELA 17 – DEMANDA DE ÁGUA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA, POR TIPO DE USO.....	76
TABELA 18 – PROJEÇÃO DO PARÂMETRO R.05-D - OUTORGAS PARA OUTRAS INTERFERÊNCIAS EM CURSOS D’ÁGUA (Nº DE OUTORGAS). ....	78
TABELA 19 – PROJEÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL PARA 2019 (CURTO PRAZO), 2023 (MÉDIO PRAZO) E 2027 (LONGO PRAZO). ....	82
TABELA 20 - PROJEÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA PARA 2019 (CURTO PRAZO), 2023 (MÉDIO PRAZO) E 2027 (LONGO PRAZO). ....	84
TABELA 21 – BALANÇO HÍDRICO: ÁGUAS SUPERFICIAIS - 2019 (CURTO PRAZO).....	86
TABELA 22 – BALANÇO HÍDRICO: ÁGUAS SUPERFICIAIS - 2023 (MÉDIO PRAZO).....	87
TABELA 23 - BALANÇO HÍDRICO: ÁGUAS SUPERFICIAIS - 2027 (LONGO PRAZO). ....	88
TABELA 24 - BALANÇO HÍDRICO: ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - 2019 (CURTO PRAZO). ....	89
TABELA 25 - BALANÇO HÍDRICO: ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - 2023 (MÉDIO PRAZO). ....	90
TABELA 26 - BALANÇO HÍDRICO: ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - 2027 (LONGO PRAZO).....	91
TABELA 27 – CRITICIDADE DO BALANÇO HÍDRICO: ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS.....	92
TABELA 28 – PROJEÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA OUTORGA. ....	93
TABELA 29 – PROJEÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA OUTORGA. ....	94
TABELA 30 – UGRHI 02: PROJEÇÃO DA EXTENSÃO DA REDE DE ESGOTO E DA VAZÃO MÉDIA DE ESGOTO A SER TRATADO.....	106

TABELA 31 – DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: TIPO E VIDA ÚTIL – 2016.....	113
TABELA 32 – AÇÕES PREVISTAS PARA OS SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA.....	117
TABELA 33 – VALORES DA COBRANÇA 2007-2017 (DATA BASE FEVEREIRO/2018).....	122
TABELA 34 – APLICAÇÃO DOS VALORES DA COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS. ....	123
TABELA 35 – CLASSIFICAÇÃO DOS TEMAS QUALIDADE DAS ÁGUAS, BALANÇO HÍDRICO E EXPORTAÇÃO DE ÁGUA. ....	127
TABELA 36 – CRITICIDADE NOS SUBCOMPARTIMENTOS, POR TEMA AVALIADO. ....	129
TABELA 37 – TEMAS E AÇÕES DISCUTIDOS NAS OFICINAS.....	132
TABELA 38 - QUANTIDADE DE AÇÕES POR PDC.....	133
TABELA 39 – AÇÕES DEFINIDAS POR PDC E SUB-PDC. ....	133
TABELA 40 – SÍNTESE DOS VALORES DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS. ....	135
TABELA 41 – PORCENTAGEM DO VALOR TOTAL DO QUADRIÊNIO, POR GRUPO DE PDC. ....	135
TABELA 42 – QUANTIDADE DE SUB-PDCs DOS PDCs 3, 4 e 7, AOS QUAIS FORAM ATRIBUÍDAS AÇÕES. ....	135
TABELA 43 – MATRIZ DE AÇÕES E PRIORIDADES DO PBH.....	136
TABELA 44 – INDICADORES DE RESULTADO. ....	143
TABELA 45 - EXEMPLO DE ESTRUTURA DA PLANILHA ELETRÔNICA PARA CÁLCULO DOS PARÂMETROS DE RESPOSTA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE BACIA: O CASO DOS PARÂMETROS R.10-A e R.11-A.....	144

## INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES AO PLANO DE BACIA DA UGRHI 02 (2016-2027) E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO E DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

### 1. INTRODUÇÃO

Este Relatório, elaborado pela empresa Regea Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais por solicitação do CBH-PS, apresenta um conjunto de informações que complementam o Plano de Bacia (2016-2027), visando atender os tópicos avaliados como “Não atende” na planilha eletrônica denominada “PS Avaliação Qualitativa PBH Consolidado posrecurso 250917” (**Quadro 1**). Além disso, este Relatório contém a atualização do Plano de Ação e do Programa de Investimentos.

Destaca-se que tanto a complementação do Plano de Bacia quanto a atualização do Plano de Ação e do Programa de Investimentos têm respaldo na Deliberação CRH “Ad referendum” nº 211, de 18 de dezembro de 2017.

Quadro 1 – Avaliação qualitativa do Plano de Bacia da UGRHI 02, realizada por SSRH, DAEE, Cetesb e SMA.

<b>UGRHI: 02 - PS</b>	
<b>PBH ou R I: REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE BACIAS DA UGRHI 02 - Partes 1, 2 e 3, Dezembro/2016</b>	
Refere-se a: ( X ) PBH ou ( ) R I - Informações Básicas	
Deliberação CBH (nº/ano): 010 de 15/12/2016	
Plano de Ação/Programa de Investimento: (identificar caso haja revisão aprovada em 2017)	
Deliberação CBH (nº/ano):	
Avaliado por: ( x ) SSRH ( x ) DAEE ( x ) CETESB ( x ) SMA	

Critério	Nota de Avaliação do PBH aprovado até 31/12/16	
Deliberação CRH 146, Artigo 3º; Deliberação CRH 146, Artigo 11º; Deliberação CRH 159, Artigo 5º; Deliberação CRH 147, item 3.1.	<b>0,5</b>	
PBH, R.I e R.II atendem ao conteúdo obrigatório previsto nas Deliberações do CRH:		2,0
PBH, R.I e R.II não atendem ao conteúdo obrigatório previsto nas Deliberações do CRH:		1,5
Plano de Ação e Programa de Investimentos não apresentam correlação com o Diagnóstico e o Prognóstico do PBH:		1,0
<b>Incidência simultânea de ambas as ocorrências acima:</b>		0,5
Não entrega do PBH, R.I ou R.II, e das respectivas Deliberações, implicando em não pontuação deste indicador:		0

Critério	Redução da cota anual de recursos do FEHIDRO a ser aplicada em 2018
Deliberação CRH 146/2012, Art. 10º e Deliberação CRH 159/2012, Art. 5º: não entrega de documentos ou não aprovação pelo CBH implica em redução de 50%	<b>20%</b>
Deliberação CRH 146/2012, Art. 3º, e Deliberação CRH 188/2016, Art. 1º e Art. 3º, inciso I (conteúdo mínimo obrigatório): não atendimento implica em redução de 10%	
Deliberação CRH 146/2012 e Deliberação CRH 188/2016, Art. 3º, inciso II: conformidade do “Plano de Ação / Programa de Investimentos”: não atendimento implica em redução de 10%)	
<b>Deliberação CRH 188/2016, Art. 3º, inciso III: não atendimento dos 2 requisitos acima implica em redução de 20%</b>	

(marcar um X)

Legislação	Atende	Não atende	Justificativa em relação ao atendimento
Lei 16.337/2016, Art. 11: prioridade de uso dos recursos hídricos estabelecida no PBH		x	Não atende ao conteúdo obrigatório para fins de PBH.
Lei 16.337/2016, Art. 12: atendimento das prioridades de uso dos recursos hídricos previstas na legislação		x	Não atende ao conteúdo obrigatório para fins de PBH.
Lei 16.337/2016, Art. 16: balanço hídrico e criticidade da bacia ou sub-bacia hidrográfica ou aquífero, nos aspectos de qualidade e quantidade		x	Não atende ao conteúdo obrigatório para fins de PBH.

(marcar um X)

Legislação	Atende	Não atende	Justificativa em relação ao atendimento
Deliberação CRH 146/2012, Art. 2º, III, IV e V: gestão integrada e compartilhada, nos níveis estadual e federal		x	Não atende ao conteúdo obrigatório. Ver item 4.2.1
Deliberação CRH 146/2012, Art. 2º, VI, VII e VIII: implementação dos instrumentos de planejamento		x	Atendimento parcial ao conteúdo obrigatório. Ver item 4.2.3.
Deliberação CRH 146/2012, Art. 2º, IX e X: investimento dos recursos financeiros em ações prioritárias		x	Atendimento parcial ao conteúdo obrigatório. Ver item 4.2.2.
Deliberação CRH 146/2012, Art. 3º, I: compatibilidade com o PERH	x		
Deliberação CRH 146/2012, Art. 3º, II: horizonte de planejamento de 12 anos; metas de curto, médio e longo prazos		x	Atendimento parcial ao conteúdo obrigatório. Ver item 4.3.
Deliberação CRH 146/2012, Art. 3º, III: "Plano de Ação / Programa de Investimentos" quadrienal		x	Atendimento parcial ao conteúdo obrigatório. Ver item 4.3.
Deliberação CRH 146/2012, Art. 4º, § 2º: reuniões de trabalho, divulgação e plenária do PBH	x		
Deliberação CRH 159/2014, Art. 5º, § 1º: aprovação por Deliberação do CBH	x		
Deliberação CRH 188/2016, Art. 2º e Deliberação CRH 190/2016, Art. 1º: "Plano de Ação / Programa de Investimentos" em PDCs		x	Não atende ao conteúdo obrigatório para fins de PBH.
Deliberação CRH 188/2016, Art. 4º: prazo de entrega dos documentos aprovados pelo CBH	x		
Deliberação CRH 196/2017, Altera a Deliberação CRH nº 191/2016 que dispõe sobre aplicação de recursos do FEHIDRO para 2017		x	Atendimento parcial ao conteúdo obrigatório. Ver item 4.3.
Deliberação CRH 199/2017, Referenda os "Planos de Ação e respectivos Programas de Investimento" dos recursos a serem arrecadados com a Cobrança pelo uso dos recursos hídricos, no período 2017-2019.		x	Atendimento parcial ao conteúdo obrigatório. Ver item 4.3.

#### Detalhamento da Avaliação do PBH

(marcar um X)

Deliberações CRH 146/2012 (Art. 3º, inciso V) e CRH 188/2016	Avaliação em relação ao atendimento do conteúdo obrigatório (conteúdos básico e fundamental)		
	Atende	Não atende	Justificativa técnica do atendimento ou não atendimento do item.
<b>3. Processo de Elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica</b>			
3.1. Aspectos institucionais: Estrutura do CBH	x		
3.2. Mobilização social e Articulação institucional	x		
<b>4. Conteúdo do Plano de Bacia Hidrográfica</b>			
<b>4.1. Diagnóstico</b>			
4.1.1. Caracterização Geral da UGRHI			
Quadro de Características Gerais da UGRHI	x		
Apresentação de Indicadores	x		
Texto analítico	x		
4.1.2. Caracterização Física da UGRHI			
Produto cartográfico	x		<i>Mapa Anexo B - Bacias, hidrografia, manancial, dominialidade, aquífero. NOTA: É importante informar a referência da bibliografia cartográfica utilizada (origem dos vetores: hidrografia, limites administrativos, etc.) 1_Diagnóstico - Páginas 82, 86 - Aquífero e bacias de captação.</i>
Texto descritivo	x		
4.1.3. Disponibilidade de Recursos Hídricos			
Apresentação de Indicadores	x		
Texto analítico	x		
4.1.4. Demandas por Recursos Hídricos			
Apresentação de Indicadores	x		
Texto analítico	x		
4.1.5. Balanço: demanda versus disponibilidade			
Apresentação de Indicadores	x		

Detalhamento da Avaliação do PBH (marcar um X)			
Deliberações CRH 146/2012 (Art. 3º, inciso V) e CRH 188/2016	Avaliação em relação ao atendimento do conteúdo obrigatório (conteúdos básico e fundamental)		
	Atende	Não atende	Justificativa técnica do atendimento ou não atendimento do item.
Texto analítico	x		
4.1.6. Qualidade das Águas			
Apresentação de Indicadores	x		
Quadro descritivo	x		
Produto cartográfico		x	<i>Figura 4.1.6.1-1 representa o mapa de A. Sup. Entretanto, não encontrado mapa de A. Subterrânea 2_Diagnóstico - Página 173. Não apresentou a espacialização das informações sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Nota: Os indicadores estavam dissociados dos mapas.</i>
4.1.7. Saneamento Básico			
4.1.7.1. Abastecimento de água potável			
Apresentação de Indicadores	x		
Texto analítico - abastecimento público de água	x		
Texto analítico - fontes alternativas		x	<i>Não encontrado texto referente às fontes alternativas</i>
4.1.7.2. Esgotamento sanitário			
Apresentação de Indicadores	x		
Texto analítico	x		
4.1.7.3. Manejo de resíduos sólidos			
Apresentação de Indicadores	x		
Texto analítico	x		
Identificação e caracterização dos municípios críticos		x	<i>Discorre sobre os municípios parâmetro a parâmetro, atribuindo-os suas notas e classificações respectivas, sem delimitar tais municípios críticos.</i>
4.1.7.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas			
Texto analítico		x	<i>Informa que não há indicadores disponíveis, por isso não foi feita análise. Entretanto, há dois indicadores: E08-A e I.02-C</i>
4.1.8. Gestão do Território e de Áreas Sujeitas a Gerenciamento Especial			
4.1.8.1. Uso e Ocupação do Solo			
Apresentação de Indicadores	x		
Produto cartográfico		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório. No item 4.1.10.3 'Temas críticos', página 255, justifica-se a ausência do mapa por falta de produtos cartográficos e produtos atualizados.</i>
Texto analítico - uso e ocupação do solo	x		
Texto analítico - instrumentos legais (ZEE, APRM, etc.)		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
4.1.8.2. Remanescentes de Vegetação Natural e Áreas Protegidas			
Apresentação de Indicadores	x		
Produto cartográfico - remanescentes de vegetação natural	x		
Texto analítico - remanescentes de vegetação natural	x		
Produto cartográfico - áreas protegidas	x		
Texto analítico - áreas protegidas	x		
4.1.8.3. Áreas Suscetíveis a Erosão, Escorregamento e/ou Assoreamento			
Produto cartográfico - áreas suscetíveis		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
Quadro descritivo - áreas suscetíveis	x		
4.1.8.4. Áreas Suscetíveis a Enchente, Inundação e/ou Alagamento			
Apresentação de Indicadores	x		
Produto cartográfico		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
Quadro descritivo	x		
4.1.8.5. Poluição Ambiental			
Apresentação de Indicadores	x		
Texto analítico	x		

Detalhamento da Avaliação do PBH (marcar um X)			
Deliberações CRH 146/2012 (Art. 3º, inciso V) e CRH 188/2016	Avaliação em relação ao atendimento do conteúdo obrigatório (conteúdos básico e fundamental)		
	Atende	Não atende	Justificativa técnica do atendimento ou não atendimento do item.
4.1.9. Avaliação do Plano de Bacia Hidrográfica			
Texto analítico	x		
4.1.10. Síntese do Diagnóstico			
Quadro Síntese da Situação	x		
Texto analítico - áreas críticas e/ou temas críticos	x		
Mapa Temático - águas superficiais	x		
Mapa Temático - águas subterrâneas	x		
Texto analítico - avaliação do PBH vigente	x		
4.2. Prognóstico			
4.2.1. Planos, Programas, Projetos e Empreendimentos com Incidência na UGRHI			
Identificação dos Planos, Programas, Projetos e/ou Empreendimentos	x		
4.2.2. Cenário de Planejamento			
4.2.2.1. Dinâmica socioeconômica			
Projeção populacional	x		
Projeção da evolução indicadores econômicos	x		
4.2.2.2. Demandas por recursos hídricos			
Projeção de captação - demandas consuntivas - tipos de uso da água		x	<i>item 4.2.2.6 Projeção (...) "a projeção das demandas foi baseada na taxa de crescimento populacional (rural e urbana) utilizando-se dados censitários com emprego de regressão linear." Apesar de ter feito projeções para curto, médio e longo prazos, entendo que deva haver um estudo de fato sobre as projeções das demandas usando critérios reais.</i>
Projeção de captação - demandas não-consuntivas - tipos de uso da água		x	<i>Além do comentário acima, não há menção a projeções para usos não consuntivos.</i>
4.2.2.3. Disponibilidade de recursos hídricos			
Projeção da disponibilidade hídrica - superficial e subterrânea		x	<i>Não há projeção propriamente dita, apesar de terem feito as estimativas de disponibilidade hídrica, utilizando inclusive a Resolução ANA 1188/2016</i>
Identificar as áreas críticas	x		
Identificar a disponibilidade de água subterrânea		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
4.2.2.4. Balanço: demanda versus disponibilidade			
Projeções do balanço demanda X disponibilidade - superficial e subterrânea		x	<i>Considerando a avaliação do item de Demanda, este item, por conseguinte, não pode ser avaliado como Atendido</i>
Projeção da disponibilidade total para outorga		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
Prognóstico de áreas críticas e/ou temas críticos	x		
Mapa de Previsão		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
4.2.2.5. Qualidade das águas			
Texto analítico - evolução da qualidade das águas	x		
4.2.2.6. Saneamento básico			
4.2.2.6.1. Abastecimento de água potável			
Projeção - abastecimento público de água	x		
Projeção - fontes alternativas		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
Metas - índice de perdas	x		
Mapa de Previsão		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
Diretrizes e critérios - sistemas de abastecimento		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
4.2.2.6.2. Esgotamento sanitário			
Projeção - coleta, cobertura, tratamento		x	<i>Projetou o Índice de atendimento com rede de esgotos e a Carga remanescente.</i>
Projeção - carga poluidora potencial e de carga remanescente	x		
Mapa de Previsão		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
Diretrizes e critérios - sistemas de esgotamento		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
4.2.2.6.3. Manejo de resíduos sólidos			

<b>Detalhamento da Avaliação do PBH</b>			
(marcar um X)			
<b>Deliberações CRH 146/2012 (Art. 3º, inciso V) e CRH 188/2016</b>	<b>Avaliação em relação ao atendimento do conteúdo obrigatório (conteúdos básico e fundamental)</b>		
	<b>Atende</b>	<b>Não atende</b>	<b>Justificativa técnica do atendimento ou não atendimento do item.</b>
Projeção da geração		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
Projeção dos índices de coleta	x		<i>Projeção do E06-B</i>
Estimativa da vida útil dos aterros sanitários		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
Diretrizes e critérios - sistemas de resíduos		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
<b>4.2.2.6.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas</b>			
Texto analítico - sistema de drenagem		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório. Texto de Drenagem tem apenas um parágrafo (p.342)</i>
Diretrizes e critérios - sistemas de drenagem		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório. Texto de Drenagem tem apenas um parágrafo (p.342)</i>
<b>4.2.3. Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI</b>			
<b>4.2.3.1. Legislação pertinente aos recursos hídricos</b>			
Análise - instituições e instrumentos	x		
Modelo institucional da UGRHI	x		
Quadro descritivo dos instrumentos legais	x		
<b>4.2.3.2. Outorga de uso dos recursos hídricos</b>			
Texto analítico da situação da Outorga	x		
Diretrizes e critérios - subsidiar a Outorga	x		
<b>4.2.3.3. Licenciamento ambiental</b>			
Texto analítico da situação do Licenciamento	x		
Diretrizes e critérios - subsidiar o licenciamento ambiental	x		
<b>4.2.3.4. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos</b>			
Texto analítico da situação da Cobrança	x		
Diretrizes e critérios - subsidiar implementação ou revisão da Cobrança. Observação: Deliberação CRH 147/2012, Anexo item 3.4: diretrizes devem estar em conformidade com o estágio de implementação da Cobrança.		x	<i>Não é mencionado nada sobre revisão dos valores. Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
<b>4.2.3.5. Enquadramento dos corpos d'água</b>			
Quadro - conformidades ou desconformidades dos corpos d'água	x		
Texto analítico da situação do enquadramento	x		
Diretrizes e critérios - subsidiar implementação ou elaborar "Estudo de Fundamentação". Observação: Deliberação CRH 147/2012, Anexo item 3.1: diretrizes devem estar em conformidade com o "Estudo de Fundamentação" (se aprovado pelo CBH)		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
Mapa do enquadramento deve estar em conformidade com o "Mapa Temático - Enquadramento dos Corpos Hídricos" (CETESB, CRHi) Observação: considerar principalmente a precisão dos dados apresentados.	x		Página 37. Não consta a bibliografia da cartográfica base utilizada: compartimentos, limites municipais.
<b>4.2.3.6. Monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos</b>			
Apresentação de Indicadores	x		
Produto cartográfico - monitoramento	x		Página 37. Não consta a bibliografia da cartográfica base utilizada: compartimentos, limites municipais.
Texto analítico - monitoramento	x		
Diretrizes e critérios - subsidiar o Planejamento da rede Observação: Deliberação CRH 147/2012, Anexo item 3.3: PBH e Planejamento da rede (se aprovado pelo CBH) devem estar em conformidade		x	<i>Não constam diretrizes. CBH não aprovou o Planejamento da rede até dez/2016.</i>
<b>4.2.3.7. Sistema de informações sobre recursos hídricos</b>			
Diretrizes e critérios - subsidiar SI	x		
Mecanismo de divulgação do CBH		x	<i>Não foram esclarecidos os mecanismos de divulgação da produção de documentos técnicos e da composição das Câmaras Técnicas e da Secretaria Executiva, assim como da agenda geral dos CBH.</i>

<b>Detalhamento da Avaliação do PBH</b>			
(marcar um X)			
<b>Deliberações CRH 146/2012 (Art. 3º, inciso V) e CRH 188/2016</b>	<b>Avaliação em relação ao atendimento do conteúdo obrigatório (conteúdos básico e fundamental)</b>		
	<b>Atende</b>	<b>Não atende</b>	<b>Justificativa técnica do atendimento ou não atendimento do item.</b>
<b>4.2.4. Áreas Críticas e Prioridades para Gestão dos Recursos Hídricos</b>			
<b>4.2.4.1. Delimitação de áreas críticas para gestão dos recursos hídricos</b>			
Mapa Temático - Disponibilidade de água	x		<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
Mapa Temático - Demanda para os múltiplos usos da água:		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
Mapa Temático - Qualidade das águas		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
Texto analítico - áreas críticas	x		
<b>4.2.4.2. Estabelecimento de prioridades para gestão dos recursos hídricos</b>			
Produto cartográfico - áreas críticas		x	<i>Não atende ao conteúdo obrigatório.</i>
Descrição do processo de mobilização	x		
Identificação de prioridades para o estabelecimento das Metas e Ações	x		
<b>4.2.5. Propostas de Intervenção para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI</b>			
Propostas de Intervenção na UGRHI	x		
<b>4.3. Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI</b>			
<b>4.3.1. Definição das Metas e Ações para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI</b>			
Quadro de metas e ações de curto prazo (até 4 anos), médio (8 anos) e longo prazo (12 anos)		x	<i>Não há detalhamento da fonte utilizada em cada ação ex: FEHIDRO Compensação de FEHIDRO Cobrança Restringe-se às ações financiadas via FEHIDRO.</i>
<b>4.3.2. Montagem do Programa de Investimentos</b>			
Programa de Investimentos de curto prazo (até 4 anos), médio (8 anos) e longo prazo (12 anos) Observação: verificar o atendimento das Deliberações abaixo:		x	<i>Tabelas 4.3.1-2 a 4.3.1-9 apresentam as metas e ações por PDC e sub-PDC. Não há detalhamento da fonte utilizada em cada ação ex: FEHIDRO Compensação de FEHIDRO Cobrança</i>
Deliberação CRH 188/2016, Art. 2º: % limite para os PDCs	x		Tabela 4.3.2-1 – Distribuição da porcentagem de investimento na UGRHI 02 (2017-2027).
Deliberação CRH 188/2016, Art. 2º: indicação de até 6 subPDCs/3 PDCs prioritários para o quadriênio	x		
Deliberação CRH 190/2016, Art. 1º: restrição ao investimento da Cobrança no subPDC 2.6		x	<i>Contém ação indicada nesse sub-PDC e não discrimina a fonte de recurso, portanto não é possível avaliar a conformidade.</i>
Deliberações COFEHIDRO 171/2016: estimativas para as indicações ao FEHIDRO de 2017 a 2019		x	<i>Não há detalhamento da fonte utilizada em cada ação ex: FEHIDRO Compensação de FEHIDRO Cobrança</i>
Deliberação COFEHIDRO 176/2017: Plano de Aplicação 2017		x	<i>Não há detalhamento da fonte utilizada em cada ação ex: FEHIDRO Compensação de FEHIDRO Cobrança</i>
Deliberações COFEHIDRO 179/2017, Art. 1º: obrigatório indicar a aplicação dos recursos da Cobrança		x	<i>Não há detalhamento da fonte utilizada em cada ação ex: FEHIDRO Compensação de FEHIDRO Cobrança</i>
Deliberações COFEHIDRO 179/2017, Art. 1º: obrigatório indicar até 60% do recurso estimado para 2018 e 2019		x	<i>Não há detalhamento da fonte utilizada em cada ação ex: FEHIDRO Compensação de FEHIDRO Cobrança</i>
Deliberações CRH 197/2017, Art. 1º, inciso IV-b: recurso destinado ao Sistema Produtor			Não se aplica
<b>4.3.3. Balanço entre as Prioridades de Gestão e as Ações do PBH</b>			
Matriz de ações e prioridades	x		
<b>4.3.4. Definição do Arranjo Institucional para Implementação do PBH</b>			
Matriz de responsabilidades	x		
Texto descritivo - instrumentos e práticas gerenciais	x		
<b>4.3.5. Definição da Sistemática de Acompanhamento e Monitoramento do PBH</b>			
	x		

## 2. MÉTODO DE TRABALHO

Os itens avaliados como “Não atende” foram abordados de forma distinta e sequencial, de acordo com as indicações expressas pelos analistas da SSRH, DAEE, Cetesb e SMA na planilha apresentada no **Quadro 1**.

Salienta-se que, nos itens relativos ao Diagnóstico, foram considerados os dados referentes ao ano de 2015, data base utilizada na elaboração do Plano de Bacia. Já, nos itens relativos ao Prognóstico, sempre que possível, isto é, quando disponibilizados pelos órgãos responsáveis pela produção/divulgação, foram incluídos os dados mais recentes sobre os diferentes temas, o que permite, inclusive, aferir as projeções executadas.

## 3. RELAÇÃO DE ITENS INDICADOS PELOS ANALISTAS

Considerando os dados do **Quadro 1**, há 23 itens que necessitam ser complementados, quais sejam:

- 4.1.6. Qualidade das águas
- 4.1.7.1. Abastecimento de água potável
- 4.1.7.3. Manejo de resíduos sólidos
- 4.1.7.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas
- 4.1.8.1. Uso e ocupação do solo
- 4.1.8.3. Áreas suscetíveis a erosão, escorregamento e/ou assoreamento
- 4.1.8.4. Áreas suscetíveis a enchente, inundação e/ou alagamento
- 4.2.2.2. Demandas por recursos hídricos
- 4.2.2.3. Disponibilidade de recursos hídricos
- 4.2.2.4. Balanço: demanda versus disponibilidade
- 4.2.2.6.1. Abastecimento de água potável
- 4.2.2.6.2. Esgotamento sanitário
- 4.2.2.6.3. Manejo de resíduos sólidos
- 4.2.2.6.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas
- 4.2.3.4. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos
- 4.2.3.5. Enquadramento dos corpos d'água
- 4.2.3.6. Monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos
- 4.2.3.7. Sistema de informações sobre recursos hídricos
- 4.2.4.1. Delimitação de áreas críticas para gestão dos recursos hídricos
- 4.2.4.2. Estabelecimento de prioridades para gestão dos recursos hídricos
- 4.3.1. Definição das Metas e Ações para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI
- 4.3.2. Montagem do Programa de Investimentos

## 4. COMPLEMENTAÇÕES REALIZADAS

Nos subitens a seguir, são apresentadas as complementações realizadas, seguindo a numeração específica do Plano de Bacia, de acordo com a Deliberação CRH nº 146/2012.

Salienta-se que os textos grafados em azul consistem em reproduções dos comentários dos analistas da SSRH, DAEE, Cetesb e SMA, que constam da planilha de avaliação (**Quadro 1**).

#### 4.1. DIAGNÓSTICO

No que tange ao diagnóstico, os analistas indicaram a necessidade de complementação de sete itens, quais sejam: (1) qualidade das águas; (2) abastecimento de água potável; (3) manejo de resíduos sólidos; (4) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; (5) uso e ocupação do solo; (6) áreas suscetíveis à erosão, escorregamento e/ou assoreamento; e (7) áreas suscetíveis a enchente, inundação e/ou alagamento

##### 4.1.6. Qualidade das Águas

Não atendimento quanto à apresentação de produto cartográfico: “*Figura 4.1.6.1-1 representa o mapa de A. Sup. Entretanto, não encontrado mapa de A. Subterrânea 2\_Diagnóstico - Página 173. Não apresentou a espacialização das informações sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Nota: Os indicadores estavam dissociados dos mapas*”.

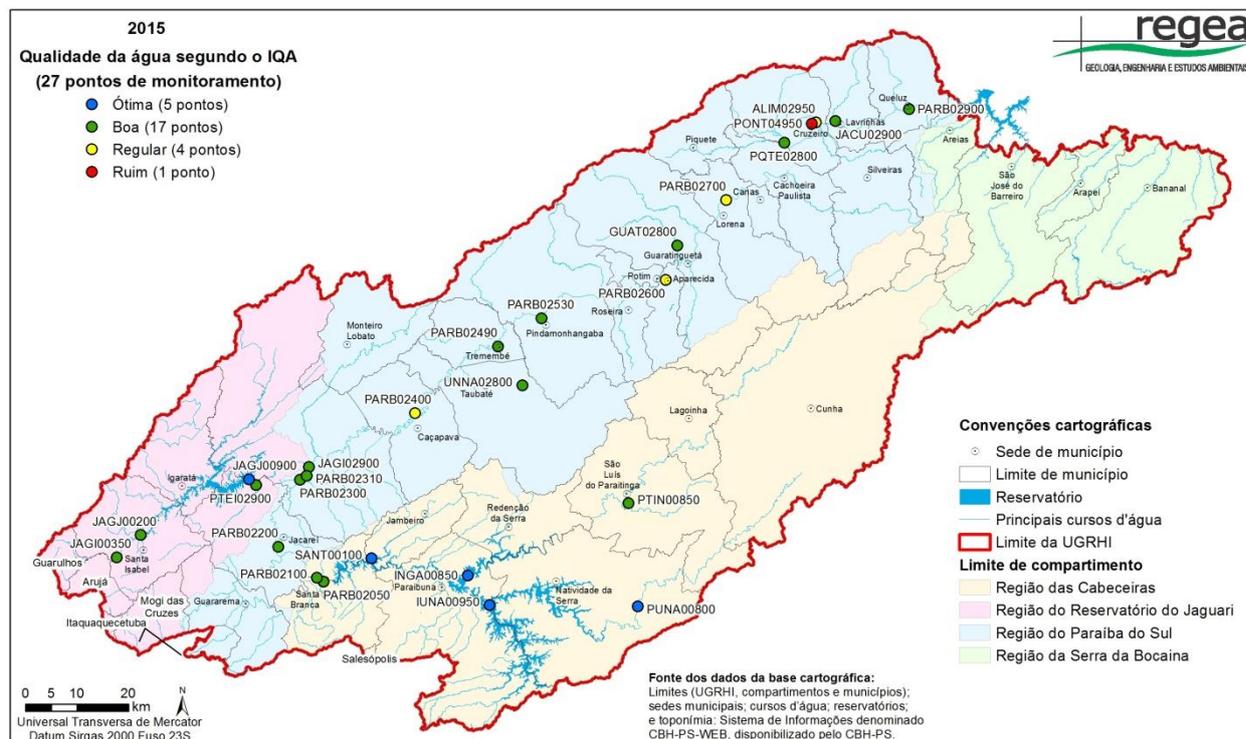
##### 4.1.6.1 Qualidade das águas superficiais

Os dados de IQA, IAP, IET, IVA e IB, referentes a 2015, apresentados no Plano de Bacia nas tabelas 4.1.6.1-1, 4.1.6.1-2, 4.1.6.2-1, 4.1.6.3-1 e 4.1.6.3-2, encontram-se espacializados nas figuras apresentadas a seguir por índice de qualidade das águas.

###### 4.1.6.1.1. IQA – Índice de Qualidade das Águas

Em 2015, entre os 27 pontos onde o IQA é monitorado, 17 enquadram-se na classe Boa, cinco na classe Ótima, quatro na Regular e apenas um na classe Ruim. Destaca-se que a classe Péssima não foi registrada em nenhum ponto de monitoramento (**Figura 1**).

Figura 1 – Índice de Qualidade das Águas (IQA) – 2015.



Fonte: Cetesb, 2016a (localização dos pontos de monitoramento e classificação do IQA).

Analisando-se a distribuição espacial do IQA, em 2015, verifica-se que as categorias Regular e Ruim ocorrem no compartimento Região do Paraíba do Sul, particularmente a jusante da sede do município de Caçapava, e as melhores categorias na Região das Cabeceiras (**Figura 1**).

De forma geral, de acordo com Cetesb (2016), observa-se que, em 2015, o IQA revela que ocorreu uma piora na qualidade dos corpos hídricos da UGRHI 02, pois em 2014 não haviam sido registradas as classes Regular e Ruim. Salienta-se que, enquanto os pontos classificados com Regular já eram monitorados em 2014, o que evidencia a ocorrência de piora, o ponto PONT 04950 foi incluído em 2015, podendo, eventualmente, essa situação já estar ocorrendo anteriormente.

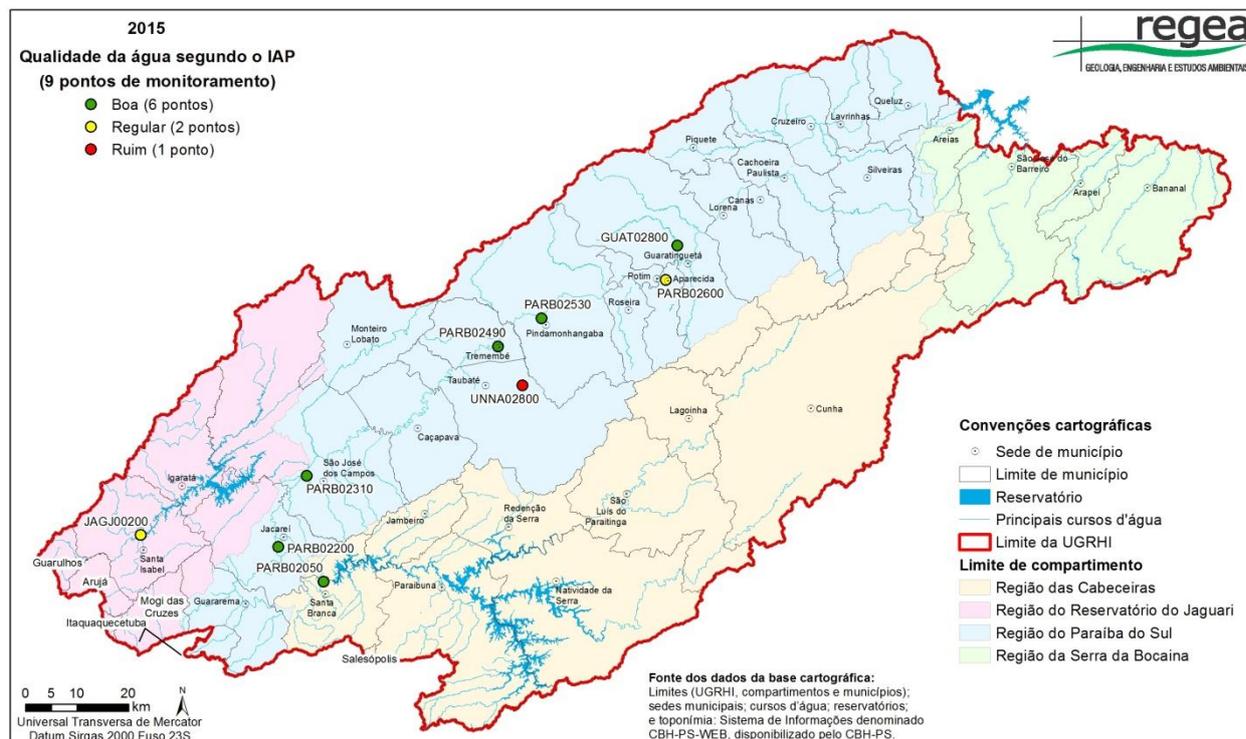
Cabe destacar que o ponto de monitoramento PONT 04950, enquadrado na pior situação da UGRHI 02 quanto ao IQA, situa-se na foz do córrego Pontilhão, o qual é um dos corpos hídricos receptores do esgoto gerado na sede do município de Cruzeiro, município esse que, em 2015, não tratou nenhuma parcela de seus esgotos, tendo a carga orgânica remanescente estimada em 4.267 kg DBO/dia (CETESB, 2016)

#### 4.1.6.1.2. IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público

Em 2015, entre os nove pontos onde o IAP é monitorado, seis enquadram-se na classe Boa, dois na Regular e apenas um na classe Ruim (UNNA 02800). Destaca-se que as classes Ótima e Péssima não foram registradas em nenhum ponto de monitoramento (**Figura 2**).

Analisando-se a distribuição espacial do IAP, em 2015, verifica-se que os dois pontos onde a categoria Regular foi registrada situam-se a jusante da sede dos municípios de Santa Isabel e de Aparecida; já o ponto classificado como Ruim (UNNA 02800) situa-se no compartimento Região do Paraíba do Sul, na captação da Sabesp, em Taubaté (**Figura 2**).

Figura 2 – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP) – 2015.



Fonte: Cetesb, 2016a (localização dos pontos de monitoramento e classificação do IAP).

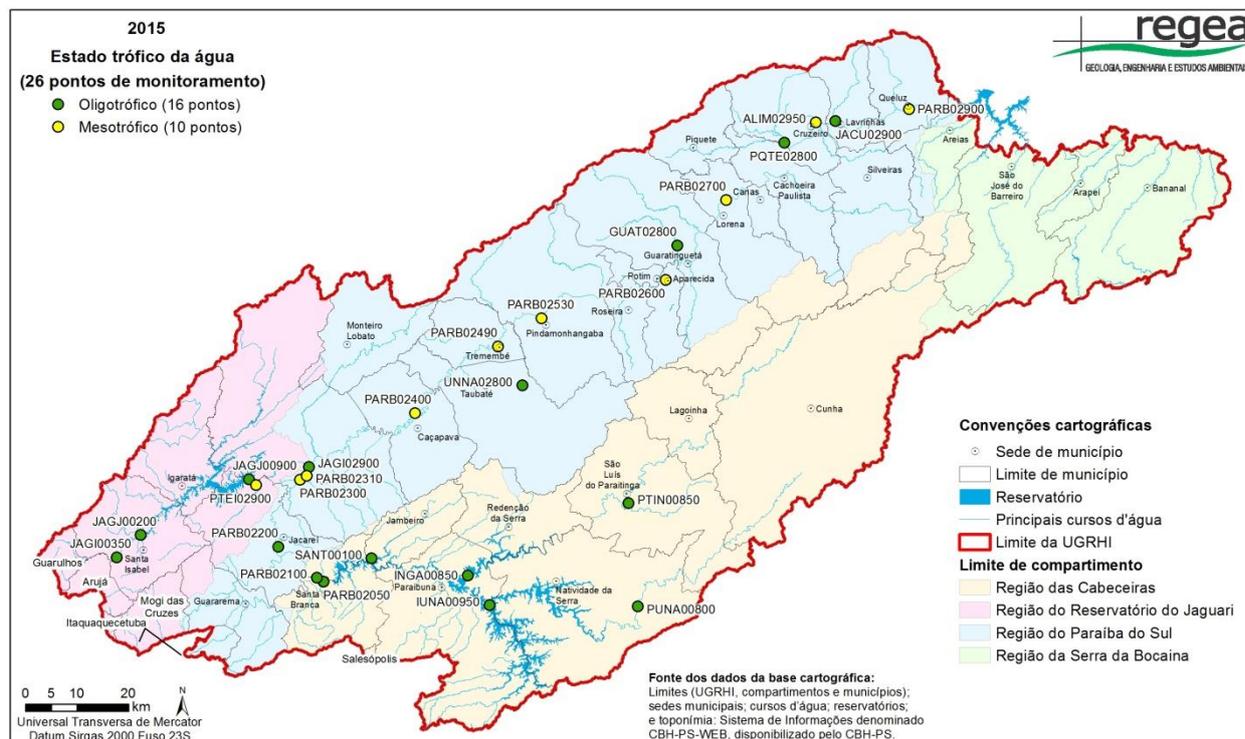
#### 4.1.6.1.3. IET – Índice do Estado Trófico

Em 2015, entre os 26 pontos onde o IET é monitorado, 16 enquadram-se no estado Oligotrófico e 10 no Mesotrófico. Analisando-se a distribuição espacial desses pontos, verifica-se que a maior parte dos pontos onde o estado Mesotrófico foi registrado situa-se no compartimento Região do Paraíba do Sul (**Figura 3**).

De acordo com Cetesb (2016), entre os 10 pontos classificados como em processo de eutrofização (Mesotrófico), dois apresentaram piora, pois no ano anterior (2014) foram classificados como Oligotrófico, são eles:

- PARB 02300, localizado no rio Paraíba do Sul, próximo ao loteamento Urbanova, no município de São José dos Campos, que apresentou Fósforo Total e presença de E. coli em concentrações acima do estabelecido pela Resolução Conama 357/05 na maioria das campanhas, situação sugestiva de lançamento de efluentes domésticos; e
- PTEI 02900 localizado no rio Parateí, próximo à cervejaria Brahma, no município de Jacareí, onde as concentrações de Fósforo Total atendem ao limite da Resolução Conama 357/05, mas a presença de E.coli ultrapassa o limite estabelecido em legislação, indicando possível lançamento de efluentes domésticos.

Figura 3 – Índice do Estado Trófico (IET) – 2015.



Fonte: Fonte: Cetesb, 2016a (localização dos pontos de monitoramento e classificação do IET).

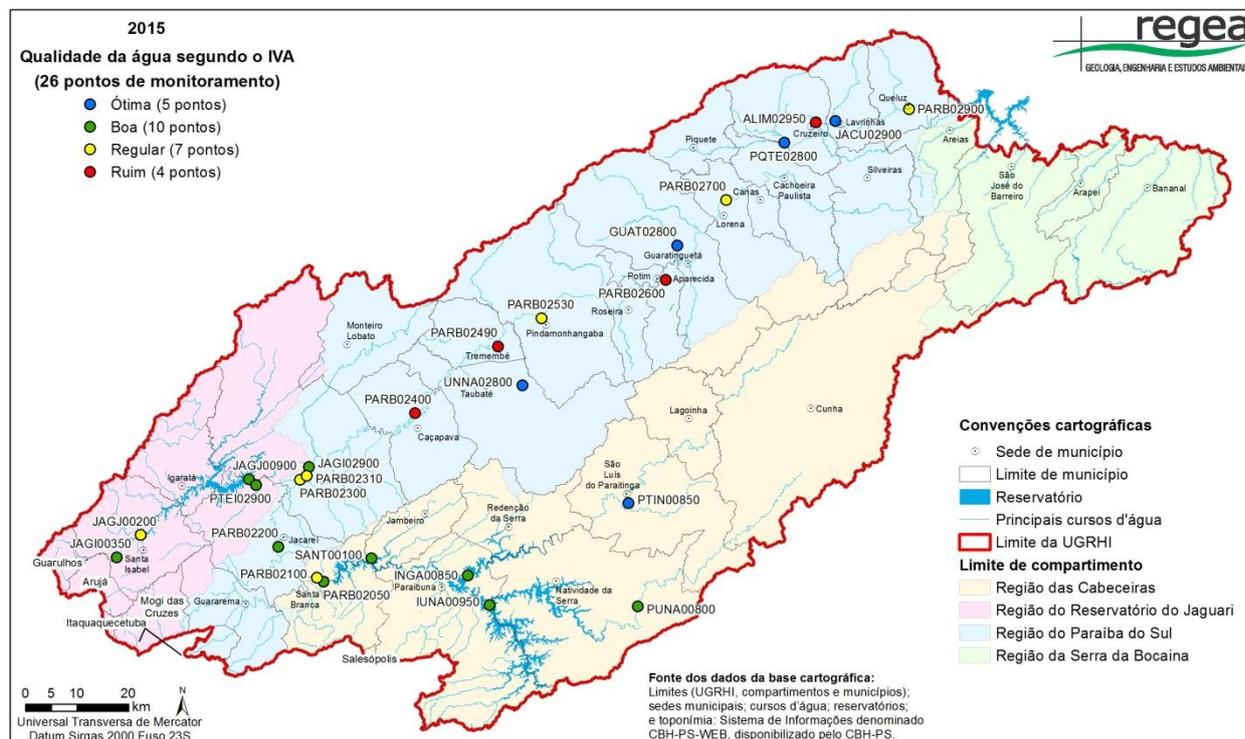
#### 4.1.6.1.4. IVA – Índice de Qualidade de Água para Proteção da Vida Aquática

Em 2015, entre os 26 pontos onde o IVA é monitorado, 10 enquadram-se na classe Boa, cinco na classe Ótima, sete na Regular e quatro na classe Ruim (**Figura 4**).

Analisando-se a distribuição espacial do IVA, em 2015, verifica-se que as categorias Regular e Ruim ocorrem predominantemente no compartimento Região do Paraíba do Sul, sendo que especificamente a classe Ruim é registrada em pontos situados no rio Paraíba do Sul a jusante da sede do município de Caçapava (**Figura 4**).

De acordo com Cetesb (2016), em 2015, os dados de IVA revelam que a qualidade das águas do rio Paraíba do Sul apresentou piora em relação aos dados de 2014, em praticamente todos os pontos; e que, nos municípios de Caçapava, Tremembé e Aparecida a classificação Ruim decorre, principalmente, dos registros de toxicidade e de baixos valores de Oxigênio Dissolvido verificados durante todo o ano.

Figura 4 – Índice de Qualidade de Água para Proteção da Vida Aquática (IVA) – 2015.



Fonte: Cetesb, 2016a (localização dos pontos de monitoramento e valor do IVA).

#### 4.1.6.1.5. IB – Índice de Balneabilidade

Na UGRHI 02, em 2015, o Índice de Balneabilidade foi monitorado em apenas dois pontos (UAMA 00601 e RIBG 02402) e a classificação, em ambos, foi Péssima (**Figura 5**), de acordo com os critérios da Cetesb (**Quadro 2**).

Quadro 2 – Critérios de classificação do Índice de Balneabilidade.

Classificação	Critérios
<b>Ótima</b>	Praias classificadas como EXCELENTE em 100% do tempo
<b>Boa</b>	Praias classificadas como PRÓPRIAS em 100% do tempo, exceto as EXCELENTE.
<b>Regular</b>	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do tempo
<b>Ruim</b>	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do tempo
<b>Péssima</b>	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do tempo.

Fonte: Cetesb (2016a, p.267).

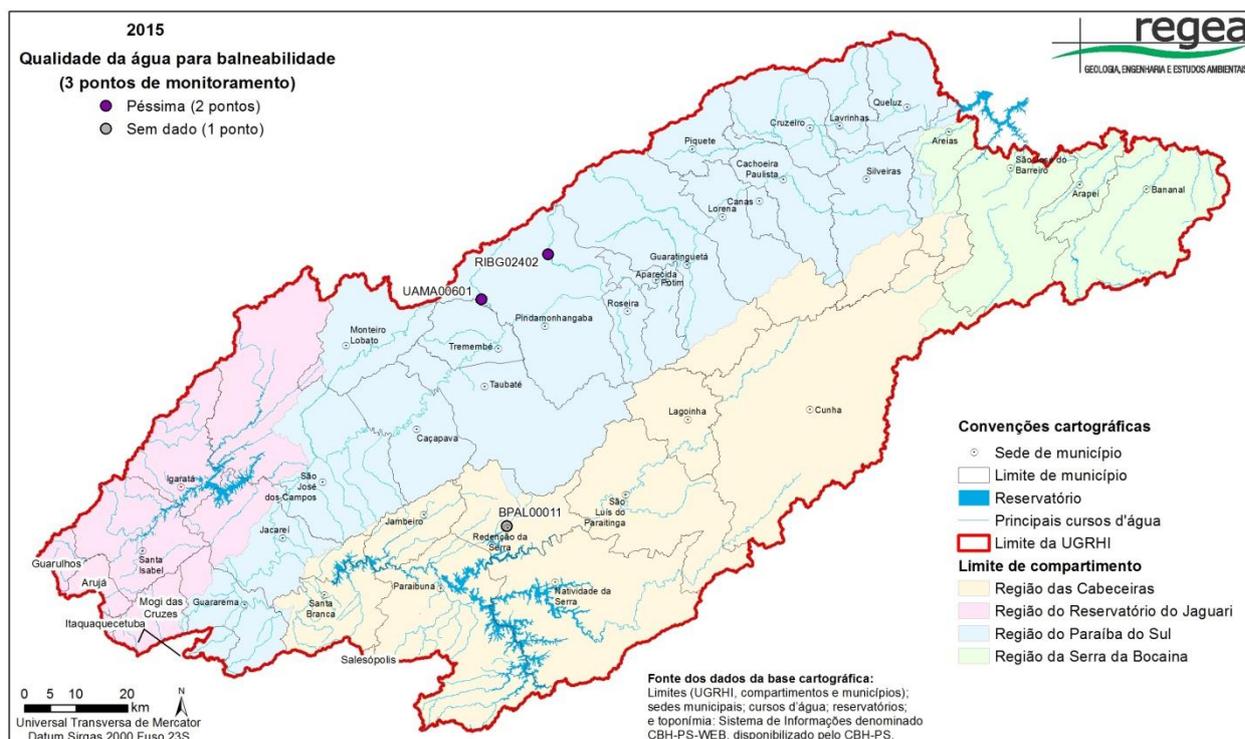
Destaca-se que até 2014 havia um terceiro ponto, identificado como BPAL 0001 (**Figura 5**), situado no braço do Rio Palmital, na prainha de Redenção da Serra, que foi excluído da rede de monitoramento, em 2015 (CETESB, 2016, p.69). Por outro lado, em 2016, foi incluído o ponto UAMA 00501 (CETESB, 2017, p. 50 e 175), mas esse ponto não será considerado neste item, pois a análise do Plano de Bacia em tela refere-se a 2015.

Os dados dos pontos UAMA 00601 e RIBG 02402, embora isolados, são muito importantes, pois o uso da água em recreação implica o contato com a pele e mucosas, e eventual ingestão.

O ponto UAMA 00601 situa-se no Rio Piracuama, no município de Pindamonhangaba, no Balneário Reino das Águas Claras. O uso e ocupação do solo na bacia do Rio Piracuama, no trecho a montante do balneário, é caracterizado por propriedades rurais, de lazer e produtivas, principalmente nos terrenos menos declivosos, e vegetação nativa e eucalipto, nos terrenos

com declividade mais acentuada. O monitoramento nesse ponto começou a ser realizado em 2008 e os dados disponíveis mostram que a classificação Péssima predomina entre 2009 e 2015 (**Tabela 1**).

Figura 5 – Índice de Balneabilidade (IB) – 2015.



Fonte: Cetesb, 2016a (localização dos pontos de monitoramento e valor do IB).

Tabela 1 – Classificação do Índice de Balneabilidade - Rio Piracuama, em Pindamonhangaba.

Classificação do IB - UAMA 00601 - RIO PIRACUAMA							
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ótima	Péssima	Péssima	Ruim	Péssima	Péssima	Regular	Péssima

Fonte: Planilha disponibilizada pela CRHi (Banco\_outorgas\_apoio\_base\_2015.xlsx).

O ponto de monitoramento indicado com a sigla RIBG tem apresentado, nos relatórios da Cetesb, diferentes numerações (02402, 02403 e 02352). Optou-se por utilizar a numeração 02402, pois a mesma aparece nas tabelas de dados históricos dos dois últimos relatórios da Cetesb: Tabela 4.15 (Índice de Balneabilidade), na página 267 de Cetesb (2016); e Tabela 3.9 (Índice de Balneabilidade), na página 175 em Cetesb (2017).

O ponto RIBG 02402 situa-se no Ribeirão Grande, “a montante do Bar do Edmundo”, no município de Pindamonhangaba. O uso e ocupação do solo na bacia do Ribeirão Grande, a montante do ponto de coleta, é caracterizado, também, por propriedades rurais, de lazer e produtivas, e vegetação nativa. Considerando os dados históricos disponibilizados por CRHi (2016), há dados, no ponto em questão, a partir de 2009, e esses dados mostram o predomínio das classificações Ruim e Péssima (**Tabela 2**).

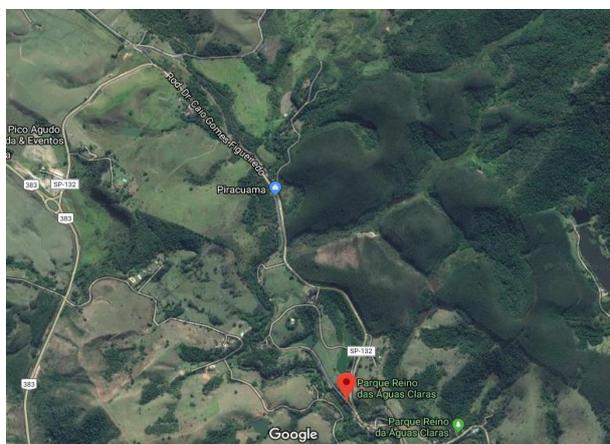
Tabela 2 – Classificação do Índice de Balneabilidade – Ribeirão Grande, em Pindamonhangaba.

Classificação do IB – RIBG 02402 – RIBEIRÃO GRANDE						
2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ruim	Péssima	Ruim	Ruim	Péssima	Regular	Péssima

Fonte: Planilha disponibilizada pela CRHi (Banco\_outorgas\_apoio\_base\_2015.xlsx).

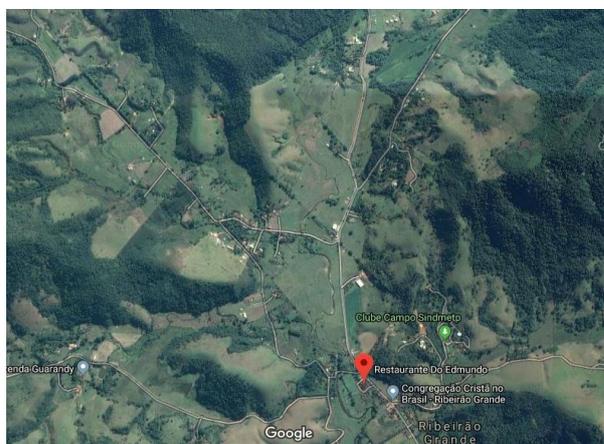
Considerando que o uso antrópico predominante, a montante de ambos os pontos de monitoramento, consiste em propriedades rurais, afastadas umas das outras, provavelmente, a qualidade da água nos pontos UAMA 00601 e RIBG 02402 é afetada pelo efeito cumulativo do esgoto lançado sem tratamento em corpos d'água. Isso aponta para necessidade de serem estabelecidas ações que contemplem a coleta e tratamento de esgoto em propriedades isoladas. Cabe destacar que a quantidade de edificações, as áreas de agricultura e as áreas de campo antrópico na bacia do Ribeirão Grande, no trecho em questão, aparentemente são mais expressivas do que na bacia do Rio Piracuama (**Figura 6 e 7**).

Figura 6 – Trecho da bacia do Rio Piracuama, a montante do Balneário Reino das Águas Claras, onde se destacam algumas edificações, estradas, áreas de campo antrópico, áreas de eucalipto e fragmentos de vegetação nativa.



Fonte: Google Earth.

Figura 7 – Trecho da bacia do Ribeirão Grande, a montante do Bar do Edmundo, onde se destacam algumas edificações, estradas, áreas de campo antrópico, áreas de agricultura e fragmentos de vegetação nativa.



Fonte: Google Earth.

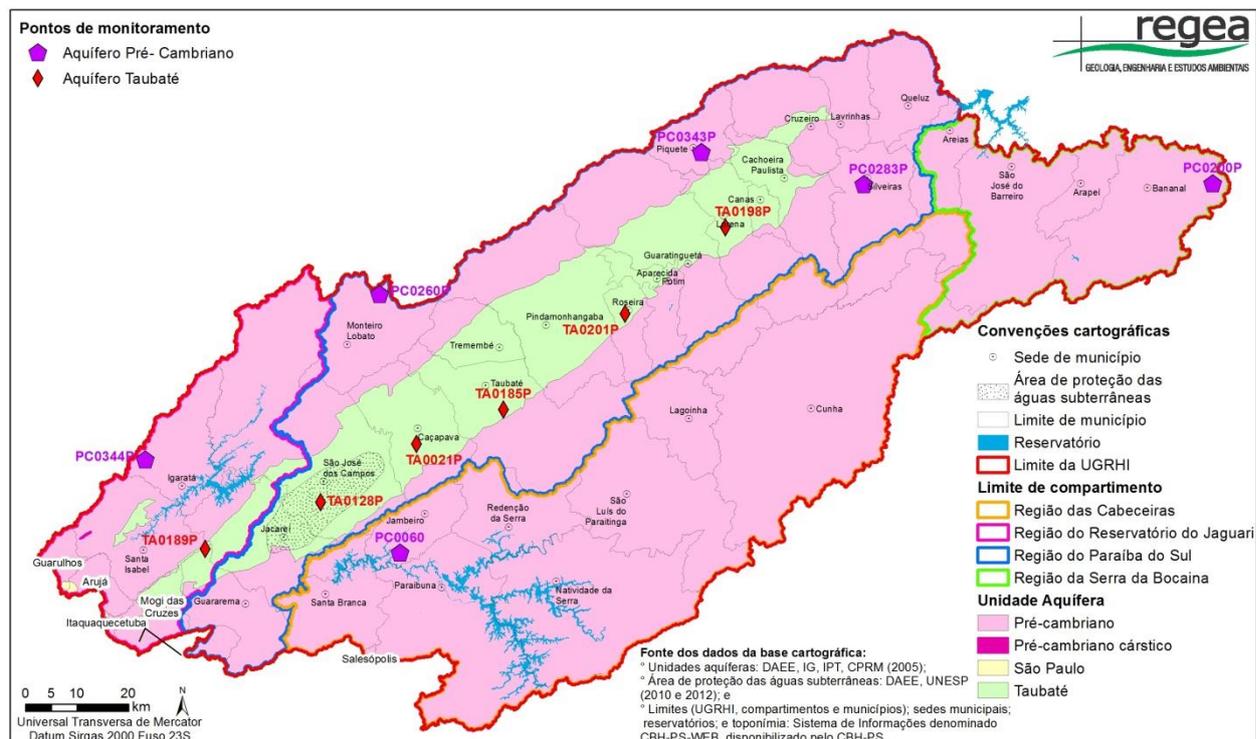
#### 4.1.6.2. Qualidade das águas subterrâneas

Na UGRHI 02 há 12 pontos de amostragem de água subterrânea que integram a rede de monitoramento da Cetesb, sendo seis situados no Aquífero Pré-cambriano e seis no Aquífero Taubaté (**Figura 8**).

Salienta-se que todos os pontos de monitoramento situam-se em poços profundos utilizados para abastecimento público e administrados pela Sabesp ou prefeituras municipais, sendo que, em 2015, apenas os poços PC 0343, situado em Piquete, e PC 0344P, situado em Igaratá, eram de responsabilidade das respectivas prefeituras.

É possível espacializar a quantidade de desconformidades por parâmetro para os períodos 2010-2012 e 2013-2015. Os parâmetros que registraram desconformidades nesses períodos são: arsênio, bactérias heterotróficas, coliformes totais, *Escherichia coli*, ferro, fluoreto, manganês e urânio (**Tabela 3**).

Figura 8 – Aquíferos e poços monitorados pela Cetesb na UGRHI 02.



Fonte: Cetesb, 2016b (localização dos pontos de monitoramento).

Tabela 3 – Quantidade de desconformidades registradas nos pontos de monitoramento das águas subterrâneas.

Parâmetro	Arsênio		Bactérias heterotróficas		Coliformes totais		Escherichia coli		Ferro		Fluoreto		Manganês		Urânio	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
PC0060									1	1						
PC0344P*						1				1		4				
PC0260P			0	1	3	3	1	1	4	6			4	4		
PC0283P					2	1										
PC0343P*						1										3
PC0200P									4	6			4	6		
TA0198P																
TA0189P	0	1	0	1	2	1			3	5			0	6		
TA0021P					2	2										
TA0201P					1	3							1	2		
TA0128P					0	3	0	1								
TA0185P			0	1	1	2	0	2								

\* Ponto operando a partir de 2013; A = período 2010-2012; B = período 2013-2015.

	Manutenção da quantidade de desconformidades		Aumento da quantidade de desconformidades
	Redução da quantidade de desconformidades		

Fonte: Cetesb (2016b).

Analisando-se os dados da **Tabela 3** observa-se que:

- A quantidade total de desconformidades registradas no período 2013-2015 é superior à quantidade do período 2010-2012, sendo 69 e 33, respectivamente, indicando uma piora na qualidade da água subterrânea. Como os dois pontos de monitoramento acrescentados no período 2013-2015 somam 10 desconformidades, há efetivamente piora da qualidade da água subterrânea;

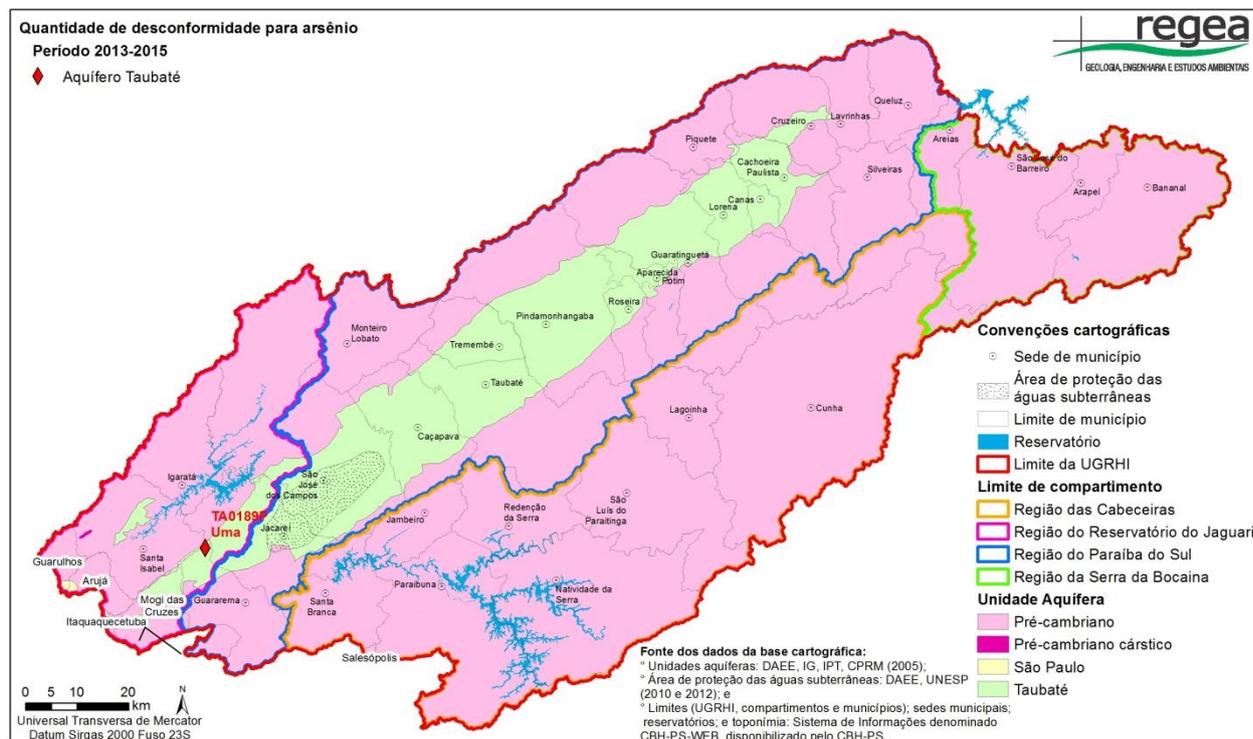
- O Aquífero Pré-cambriano registra a maior quantidade de desconformidades, em ambos os períodos, sendo 39 (2013-2015) e 23 (2010-2012). No Aquífero Taubaté têm-se 30 e 10 registros respectivamente nos períodos 2013-2015 e 2010-2012;
- Tanto no período 2010-2012 quanto no período 2013-2015, o ponto PC0260P, situado em Monteiro Lobato, registrou a maior quantidade total de desconformidades, 12 e 15, respectivamente;
- O parâmetro com maior quantidade de desconformidades, no período 2010-2012, é *Escherichia coli*, com nove registros de desconformidades. Já no período 2013-2015, o parâmetro com maior quantidade de desconformidades é o ferro, com 19 registros; e
- As duas únicas situações de redução da quantidade de desconformidades foram registradas, no caso do parâmetro “coliformes totais”, nos pontos de monitoramento PC0283, situado em Silveiras, e TA0189P, em Guararema.

Nos subitens a seguir, é apresentada a espacialização da informação sobre a quantidade de desconformidades para cada parâmetro.

#### 4.1.6.2.1. Arsênio

Foi registrado, no período 2013-2015, valor anômalo de arsênio no Aquífero Taubaté, no ponto de amostragem TA0189P, situado em Guararema, correspondendo a uma desconformidade (**Figura 9**). De acordo com Cetesb (2016b), uma vez que essa desconformidade não ocorreu no período anterior, o ponto “deverá ser acompanhado nas próximas campanhas para avaliar se foi uma ocorrência isolada ou não”.

Figura 9 – Arsênio: localização do poço e quantidade de desconformidades.



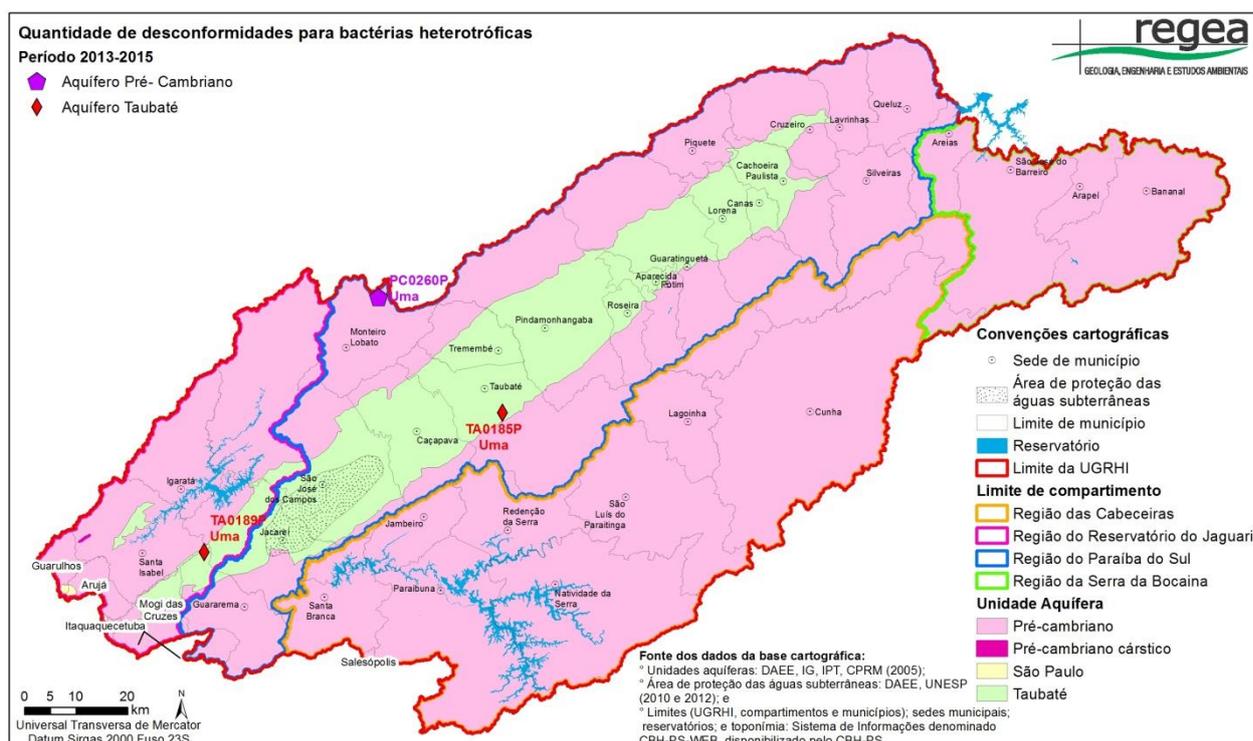
Fonte: Cetesb, 2016b (localização do poço e quantidade de desconformidades).

#### 4.1.6.2.2. Bactérias heterotróficas

Foram registradas desconformidades referentes às bactérias heterotróficas apenas no período 2013-2015, tanto no Aquífero Pré-cambriano quanto no Aquífero Taubaté.

No Aquífero Pré-cambriano, o ponto de amostragem PC0260P, situado em Monteiro Lobato, registrou uma desconformidade. No Aquífero Taubaté, os pontos de amostragem TA0189P e TA0185P, ambos situados em Taubaté, registraram, cada um, uma desconformidade (**Figura 10**).

Figura 10 - Bactérias heterotróficas: localização dos poços e quantidade de desconformidades.



Fonte: Cetesb, 2016b (localização dos poços e quantidade de desconformidades).

#### 4.1.6.2.3. Coliformes totais

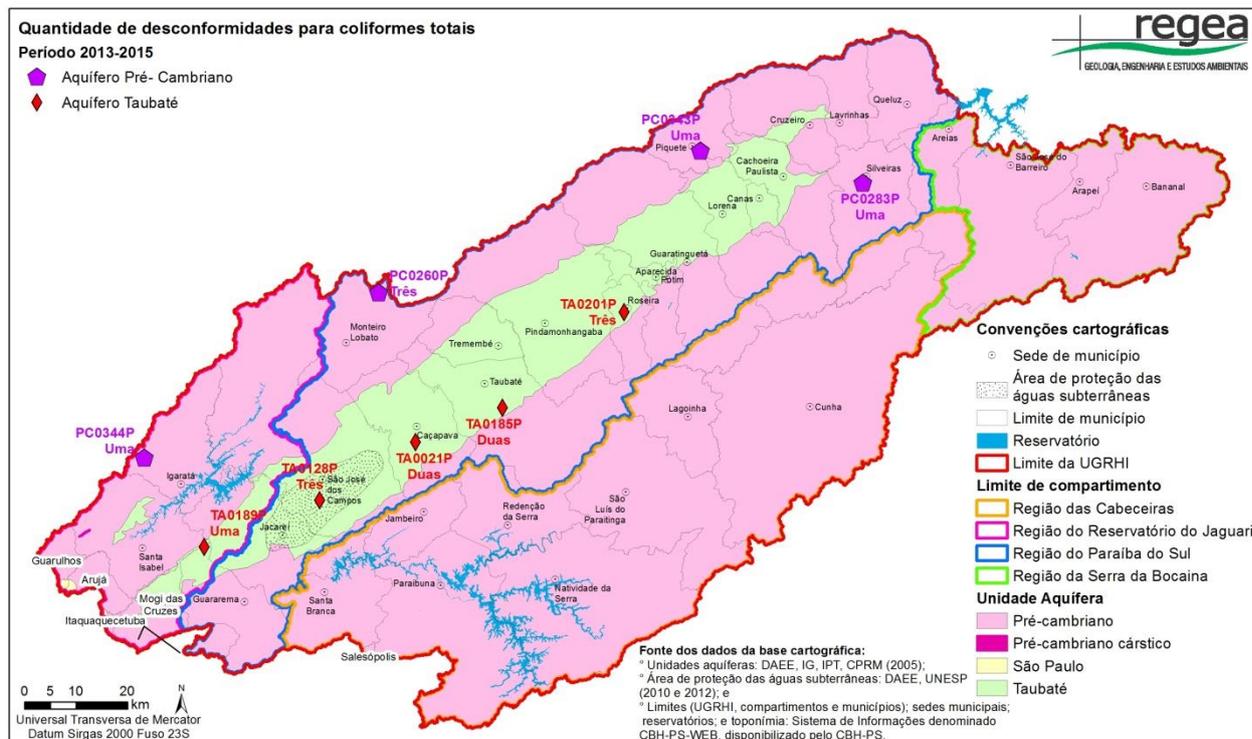
Foram registradas desconformidades referentes aos coliformes totais, tanto no Aquífero Pré-cambriano quanto no Aquífero Taubaté, em ambos os períodos (2010-2012 e 2013-2015). Comparando-se o total de desconformidades nos dois períodos, observa-se que ocorreu uma piora, pois, enquanto no período 2010-2012 foram registradas 11 desconformidades, no período 2013-2015 o total foi de 17 desconformidades.

No período 2013-2015, no Aquífero Pré-cambriano foi registrado um total de seis desconformidades em quatro pontos de monitoramento: três no PC0260P, situado em Monteiro Lobato; e uma em cada um dos seguintes pontos PC0344P, situado em Igaratá; PC0283P, em Silveiras; e PC0343P, em Piquete. Nesse mesmo período, no Aquífero Taubaté foram registradas 11 desconformidades em pontos de monitoramento situados no município de Taubaté, sendo: uma no ponto TA0189P; duas no TA0021P; três no TA0201P; três no TA0128P; e duas no TA0185P (**Figura 11**).

No período 2010-2012, no Aquífero Pré-cambriano foram registradas cinco desconformidades quanto a coliformes totais, sendo: três desconformidades no ponto PC0260P e duas no PC0283P. No mesmo período, no Aquífero Taubaté foram registradas seis desconformidades,

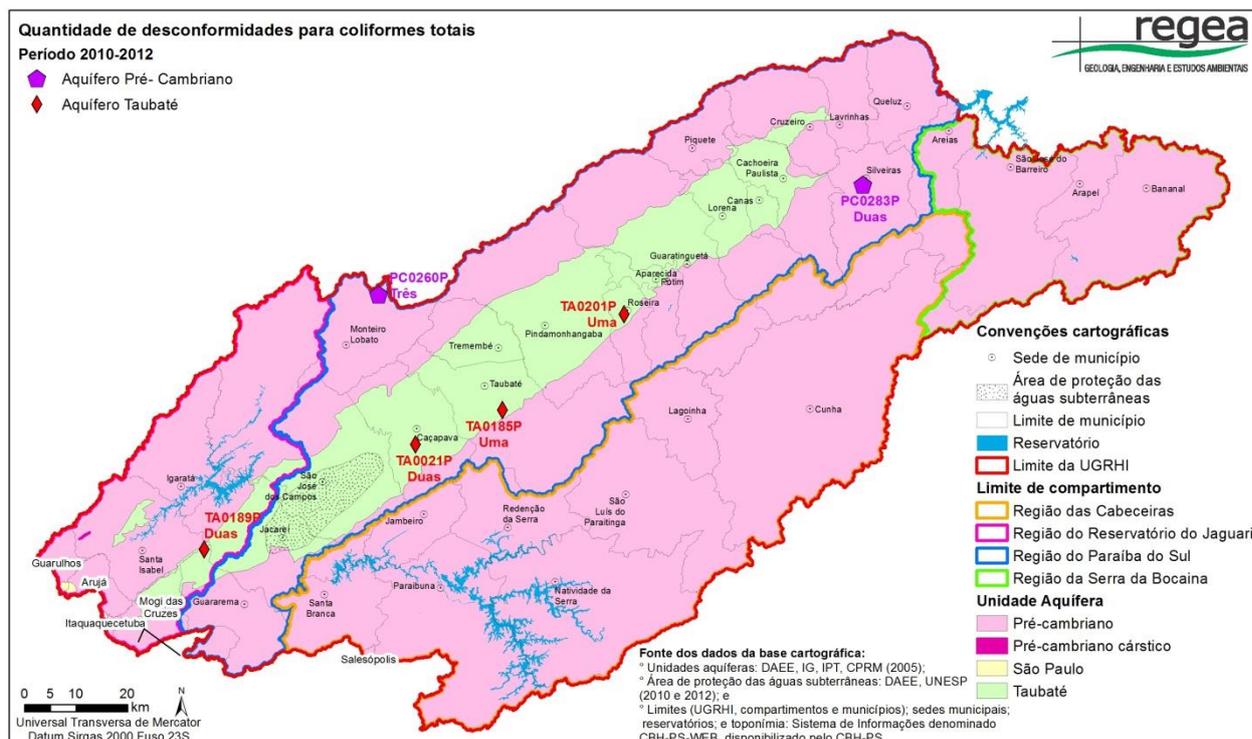
sendo: duas no ponto TA0189P; duas no TA0021P; uma no TA0201P; e uma no TA0185P (Figura 12).

Figura 11 - Coliformes totais: localização dos poços e quantidade de desconformidades (2013-2015).



Fonte: Cetesb, 2016b (localização dos poços e quantidade de desconformidades).

Figura 12 - Coliformes totais: localização dos poços e quantidade de desconformidades (2010-2012).



Fonte: Cetesb, 2016b (localização dos poços e quantidade de desconformidades).

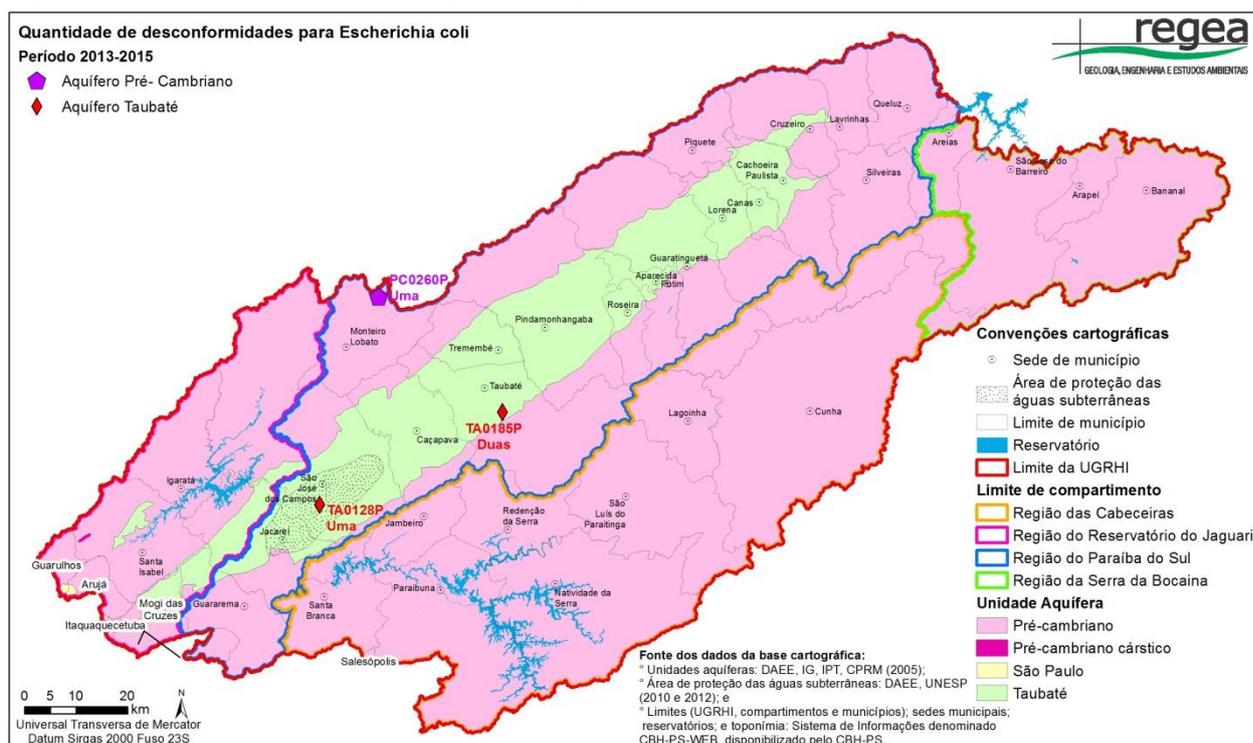
#### 4.1.6.2.4. Escherichia coli

Foram registradas desconformidades referentes à presença de *Escherichia coli*, tanto no Aquífero Pré-cambriano quanto no Aquífero Taubaté, em ambos os períodos (2010-2012 e 2013-2015). Comparando-se o total de desconformidades nos dois períodos, observa-se que ocorreu uma piora, pois, enquanto no período 2010-2012 foi registrada apenas uma desconformidade, no período 2013-2015 o total foi de quatro desconformidades.

No período 2013-2015, no Aquífero Pré-cambriano foi registrada uma desconformidade no ponto de monitoramento PC0260P, situado em Monteiro Lobato. No mesmo período, no Aquífero Taubaté foram registradas três desconformidades, em pontos situados no município de Taubaté, sendo: duas no TA0185P e uma no TA0128P (**Figura 13**).

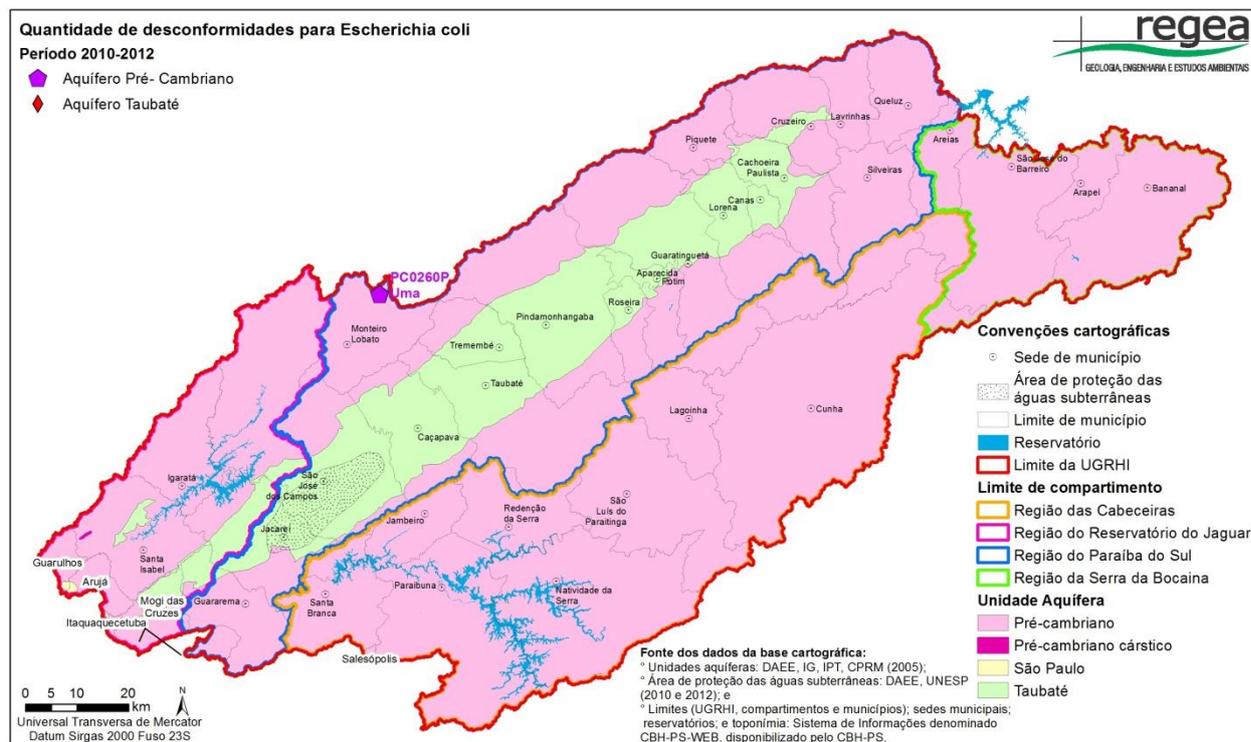
No período 2010-2012, no Aquífero Pré-cambriano foi registrada uma desconformidade no ponto de monitoramento PC0260P. No mesmo período, no Aquífero Taubaté não foi registrada nenhuma desconformidade para *Escherichia coli* (**Figura 14**).

Figura 13 – *Escherichia coli*: localização dos poços e quantidade de desconformidades (2013-2015).



Fonte: Cetesb, 2016b (localização dos poços e quantidade de desconformidades).

Figura 14 - *Escherichia coli*: localização dos poços e quantidade de desconformidades (2010-2012).



Fonte: Cetesb, 2016b (localização dos poços e quantidade de desconformidades).

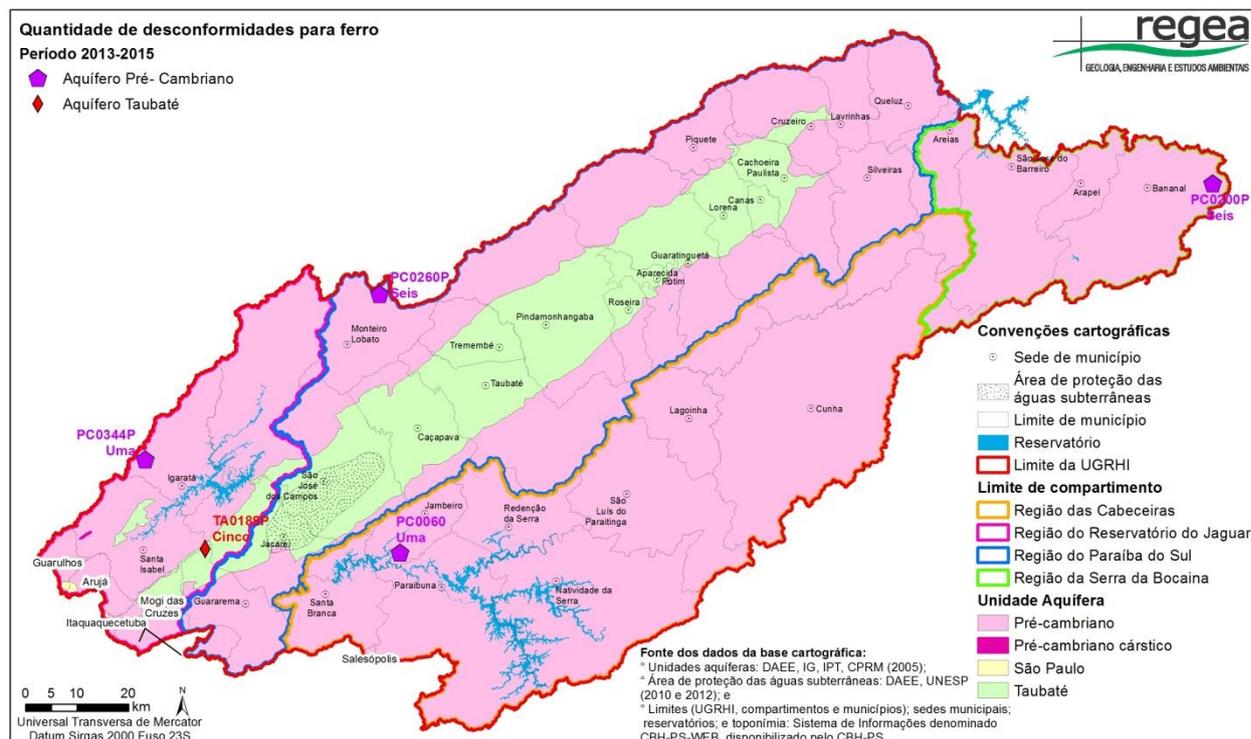
#### 4.1.6.2.5. Ferro

Foram registradas desconformidades referentes à presença de ferro, tanto no Aquífero Pré-cambriano quanto no Aquífero Taubaté, em ambos os períodos (2010-2012 e 2013-2015). Comparando-se o total de desconformidades nos dois períodos, observa-se que ocorreu uma piora, pois, enquanto no período 2010-2012 foram registradas 12 desconformidades, no período 2013-2015 o total foi de 19 desconformidades.

No período 2013-2015, no Aquífero Pré-cambriano foram registradas 14 desconformidade para ferro, sendo: uma no PC0060, situado em Jambeiro; uma no PC0344, situado em Igaratá; seis no PC0260P, situado em Monteiro Lobato; e seis PC0200P, em Bananal. No mesmo período, no Aquífero Taubaté foram registradas cinco desconformidades para ferro, todas no ponto TA0189P, situado em Guararema (**Figura 15**).

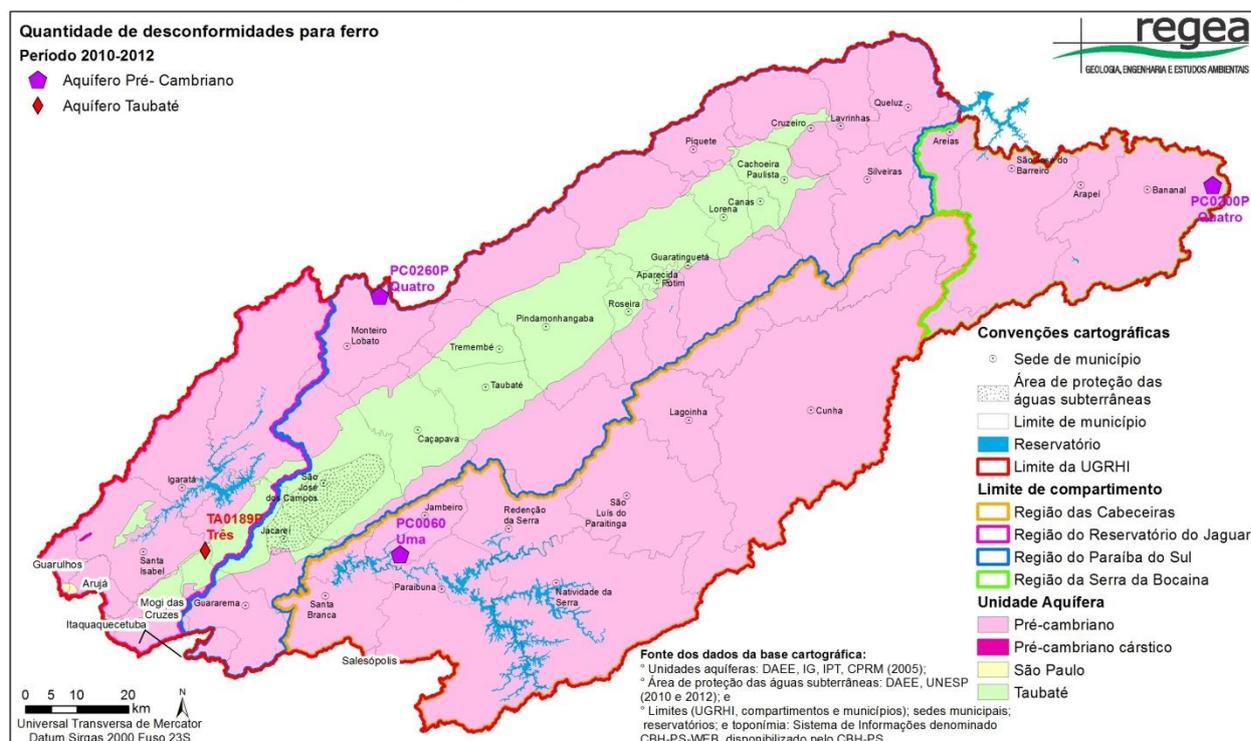
No período 2010-2012, no Aquífero Pré-cambriano foram registradas nove desconformidades para ferro, sendo: uma no PC0060P, situado em Jambeiro; quatro no PC0260P, situado em Monteiro Lobato; e quatro no PC0200P, em Bananal. No mesmo período, no Aquífero Taubaté foram registradas três desconformidades para ferro no ponto de monitoramento TA0189P, situado em Guararema (**Figura 16**).

Figura 15 – Ferro: localização dos poços e quantidade de desconformidades (2013-2015).



Fonte: Cetesb, 2016b (localização dos poços e quantidade de desconformidades).

Figura 16 – Ferro: localização dos poços e quantidade de desconformidades (2010-2012).

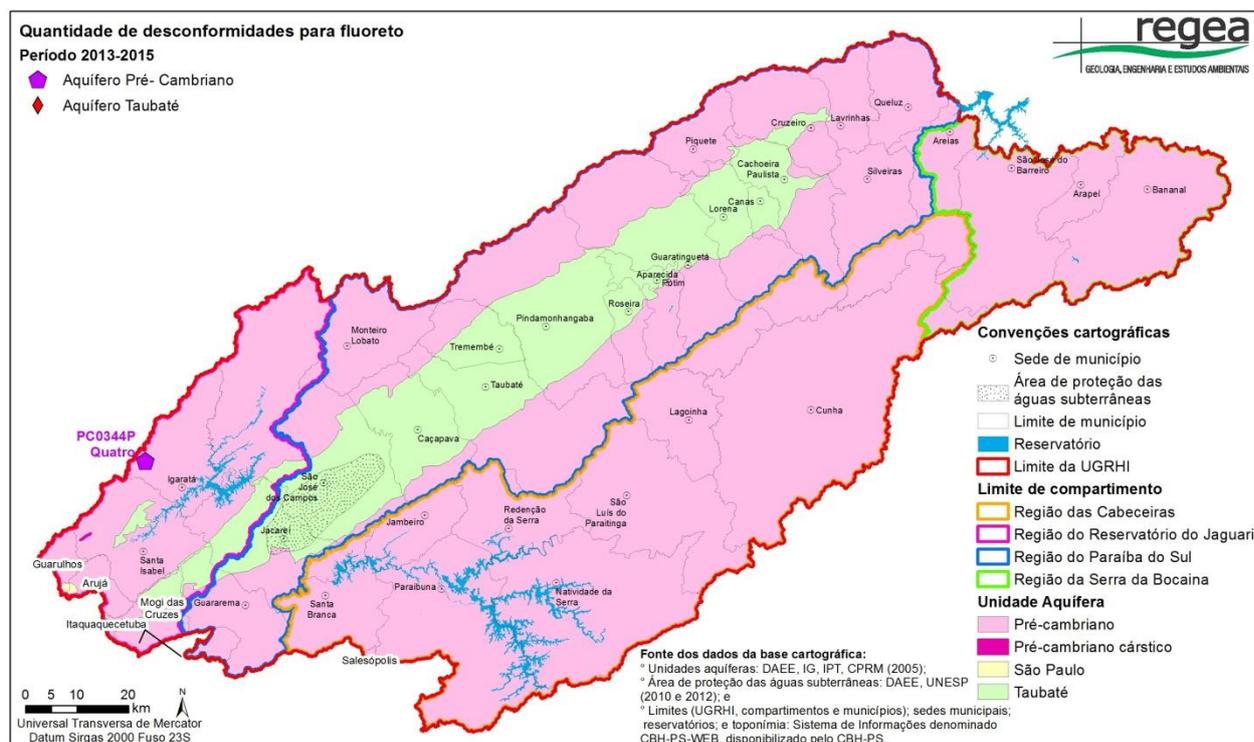


Fonte: Cetesb, 2016b (localização dos poços e quantidade de desconformidades).

#### 4.1.6.2.6. Fluoreto

Foram registradas desconformidades quanto à presença de fluoreto apenas no Aquífero Pré-cambriano, no período 2013-2015. No total foram quatro desconformidades, todas detectadas no ponto PC0344P, situado no município de Igaratá (**Figura 17**).

Figura 17 – Fluoreto: localização do poço e quantidade de desconformidades (2013-2015).



Fonte: Cetesb, 2016b (localização do poço e quantidade de desconformidades).

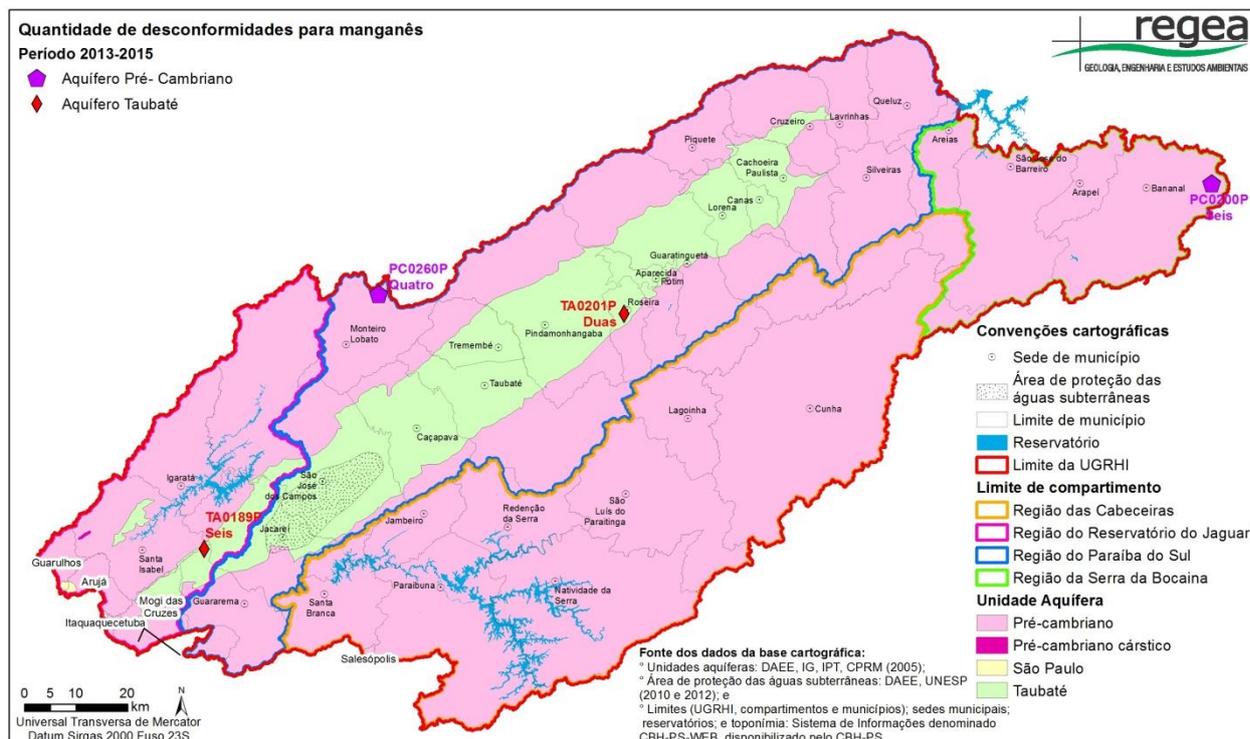
#### 4.1.6.2.7. Manganês

Foram registradas desconformidades referentes à presença de manganês, tanto no Aquífero Pré-cambriano quanto no Aquífero Taubaté, em ambos os períodos (2010-2012 e 2013-2015). Comparando-se o total de desconformidades nos dois períodos, observa-se que ocorreu uma piora, pois, enquanto no período 2010-2012 foi registrada apenas uma desconformidade, no período 2013-2015 o total foi de 18 desconformidades.

No período 2013-2015, no Aquífero Pré-cambriano foi registrado um total de 10 desconformidades para manganês em dois pontos de monitoramento: PC0260P (quatro desconformidades), situado em Monteiro Lobato, e PC0200P (seis desconformidades), situado em Bananal. No mesmo período, no Aquífero Taubaté foi registrado um total de oito desconformidades para manganês em dois pontos de monitoramento: TA0189P (seis desconformidades), situado em Guararema, e TA0201P (duas desconformidades), situado em Roseira (**Figura 18**).

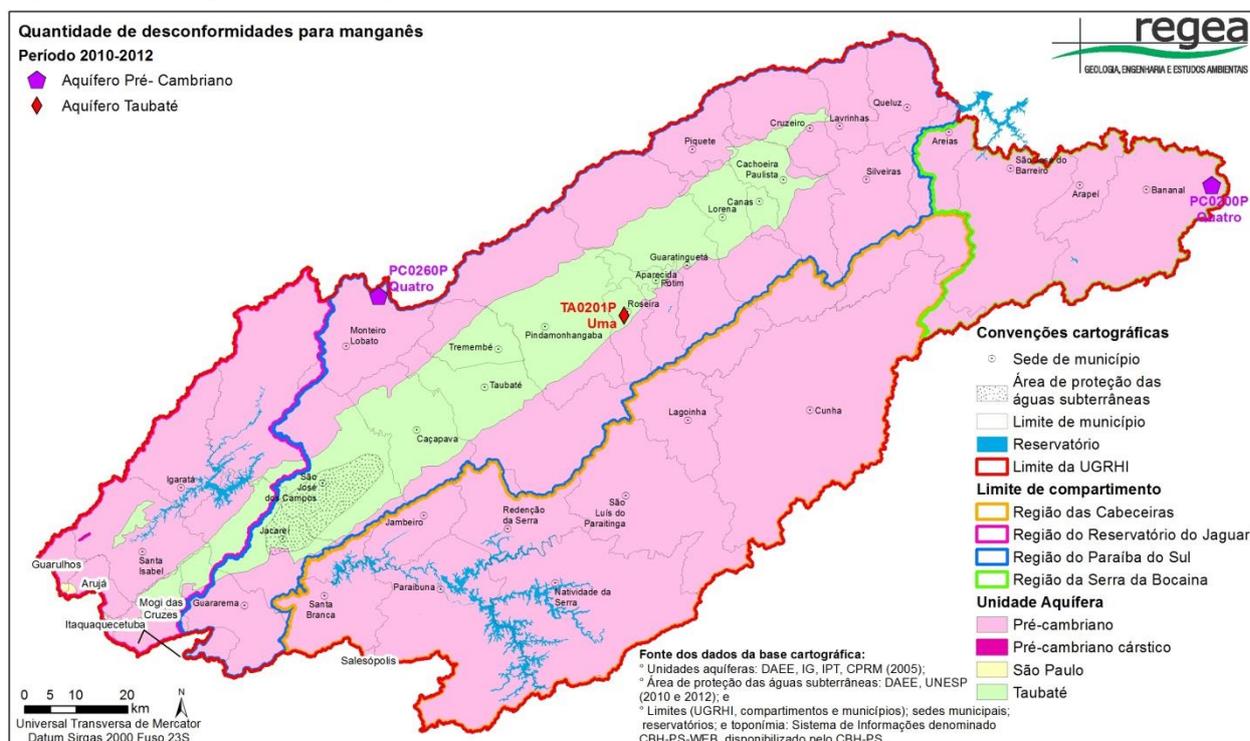
No período 2010-2012, no Aquífero Pré-cambriano foi registrado um total de oito desconformidades para manganês em dois pontos de monitoramento: PC0260P (quatro desconformidades), situado em Monteiro Lobato, e PC0200P (quatro desconformidades), situado em Bananal. No mesmo período, no Aquífero Taubaté foi registrada apenas uma desconformidade para manganês no ponto TA0201P, situado em Roseira (**Figura 19**).

Figura 18 – Manganês: localização dos poços e quantidade de desconformidades (2013-2015).



Fonte: Cetesb, 2016b (localização dos poços e quantidade de desconformidades).

Figura 19 – Manganês: localização dos poços e quantidade de desconformidades (2010-2012).

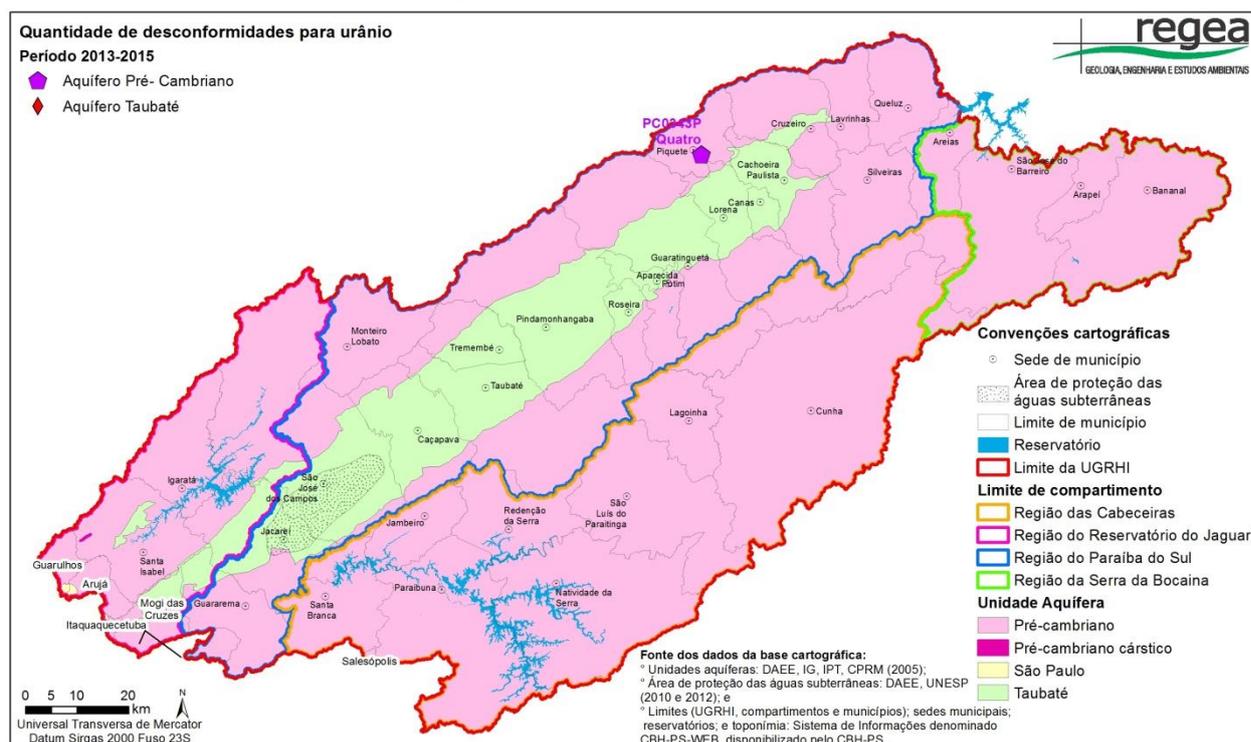


Fonte: Cetesb, 2016b (localização dos poços e quantidade de desconformidades).

#### 4.1.6.2.8. Urânio

Foram registradas quatro desconformidades para urânio, todas no ponto de monitoramento PC0343P (ponto novo), situado no município de Piquete, no período 2013-2015 (**Figura 20**). A detecção do urânio foi possível em decorrência da “utilização do equipamento ICP Massa nas análises laboratoriais de metais, semi-metals e ametais, com limites de quantificação bem inferiores aos demais triênios” (Cetesb, 2016b, p. 82).

Figura 20 – Urânio: localização do poço e quantidade de desconformidades (2013-2015).



Fonte: Cetesb, 2016b (localização dos poços e quantidade de desconformidades).

#### 4.1.7. Saneamento Básico

No tópico saneamento básico foi indicada a necessidade de complementação dos itens referentes a abastecimento de água potável, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais, que são apresentados a seguir.

##### 4.1.7.1. Abastecimento de água potável

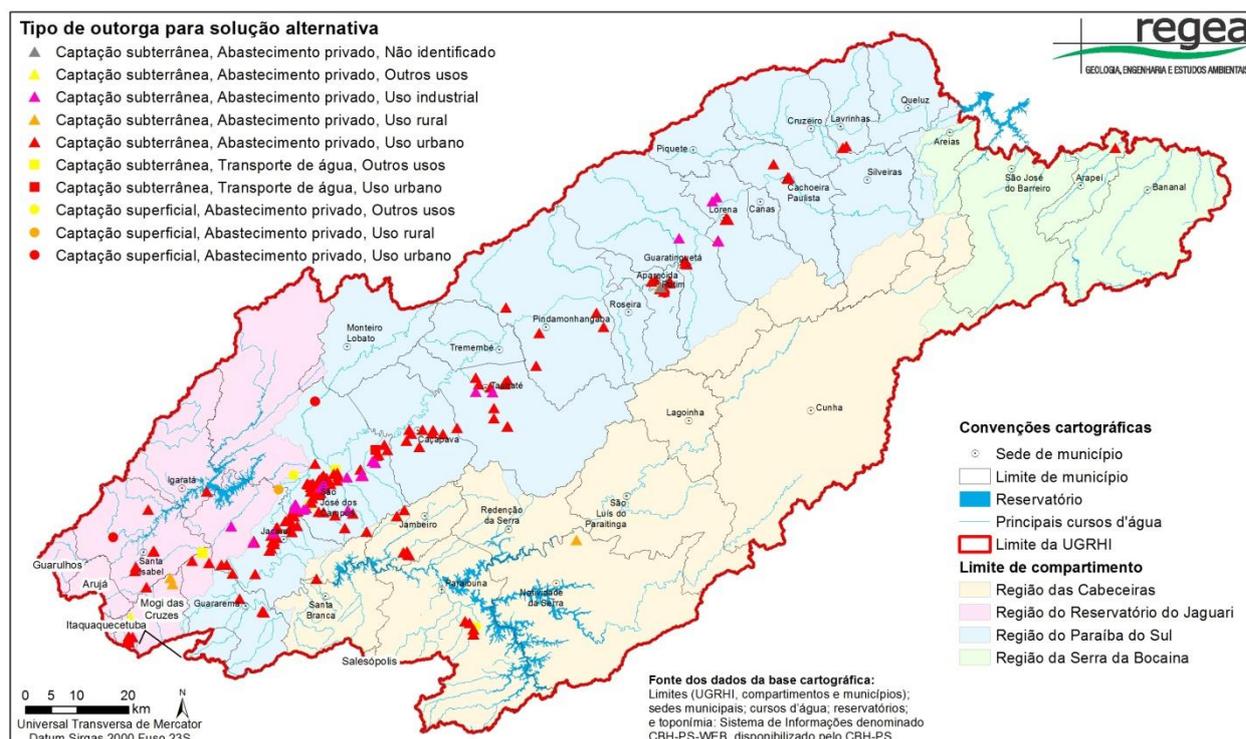
Não atendimento referente ao texto analítico que trata de fontes alternativas: **“Não encontrado texto referente às fontes alternativas”**.

Considerando o uso de fontes alternativas a partir dos registros do sistema de outorga<sup>1</sup> verifica-se que o acumulado, até 2015, era de 200 outorgas, sendo 195 referentes à variável SOLALT I (solução alternativa I - abastecimento privado) e cinco à variável SOLALT II (solução alternativa II - transporte de água). A maior parte das outorgas refere-se a captações subterrâneas (193); havendo apenas sete registros de captações superficiais. Quanto à finalidade de uso têm-se: 161 outorgas para uso urbano; 26 para uso industrial; cinco para uso rural; sete para outros

<sup>1</sup> Planilha disponibilizada pela CRHi: Banco\_outorgas\_apoio\_base\_2015.xlsx

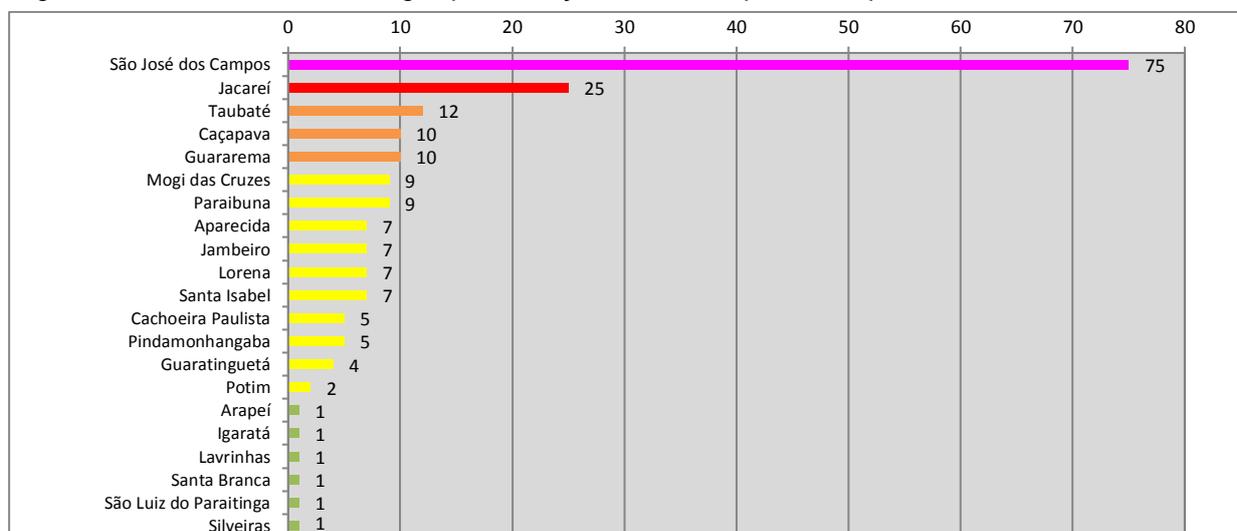
usos; e há um caso de uso não identificado (**Figura 21**). Analisando-se os dados por município, observa-se que 21 municípios registram outorga para solução alternativa e que São José dos Campos destaca-se com 75 outorgas (**Figura 22**). A distribuição espacial dos dados por município evidencia que essas outorgas se concentram no compartimento Região do Paraíba do Sul (**Figura 23**). Em se tratando das 193 captações subterrâneas, verifica-se que: 93 encontram-se no Aquífero Taubaté; 51 no Aquífero Pré-cambriano; e 13 no freático (**Figura 24**), respectivamente 81,40%, 17,60% e 1% do volume total outorgado para esse uso.

Figura 21 – Localização das captações outorgadas para solução alternativa: tipo de captação, uso e finalidade.



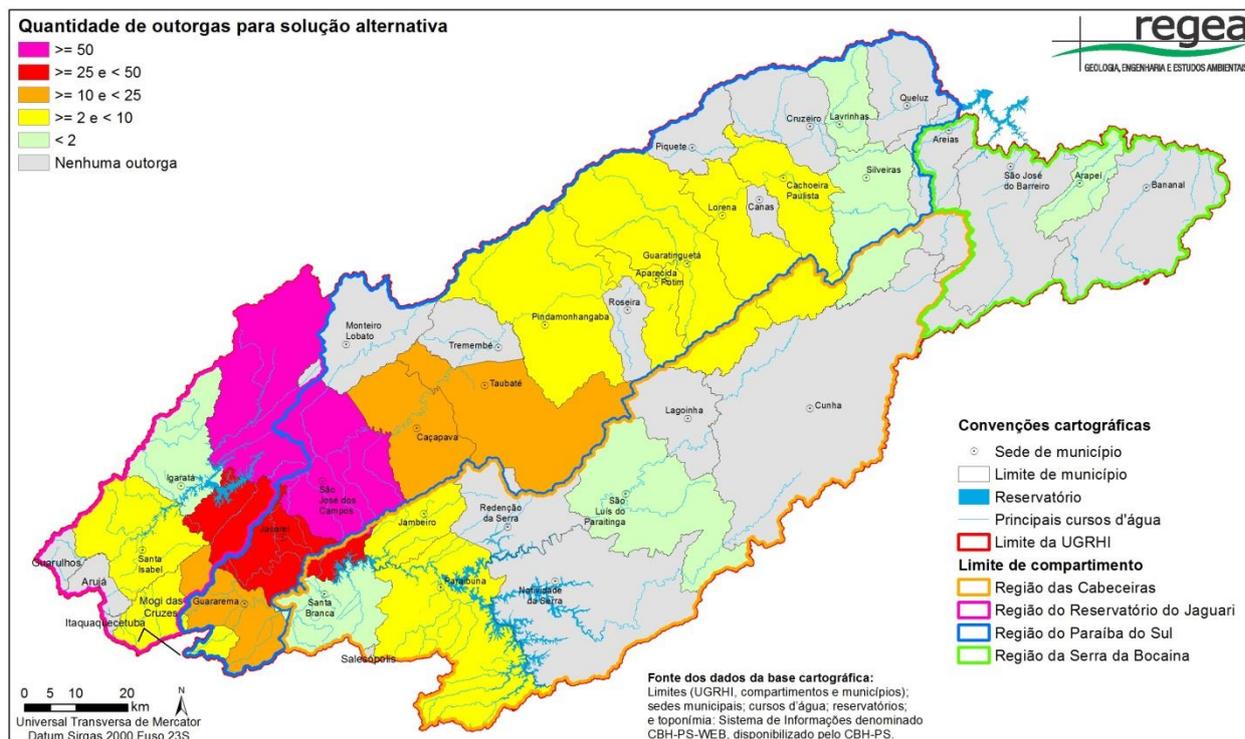
Fonte: Planilha disponibilizada pela CRHi (Banco\_outorgas\_apoio\_base\_2015.xlsx).

Figura 22 – Quantidade de outorgas para solução alternativa por município.



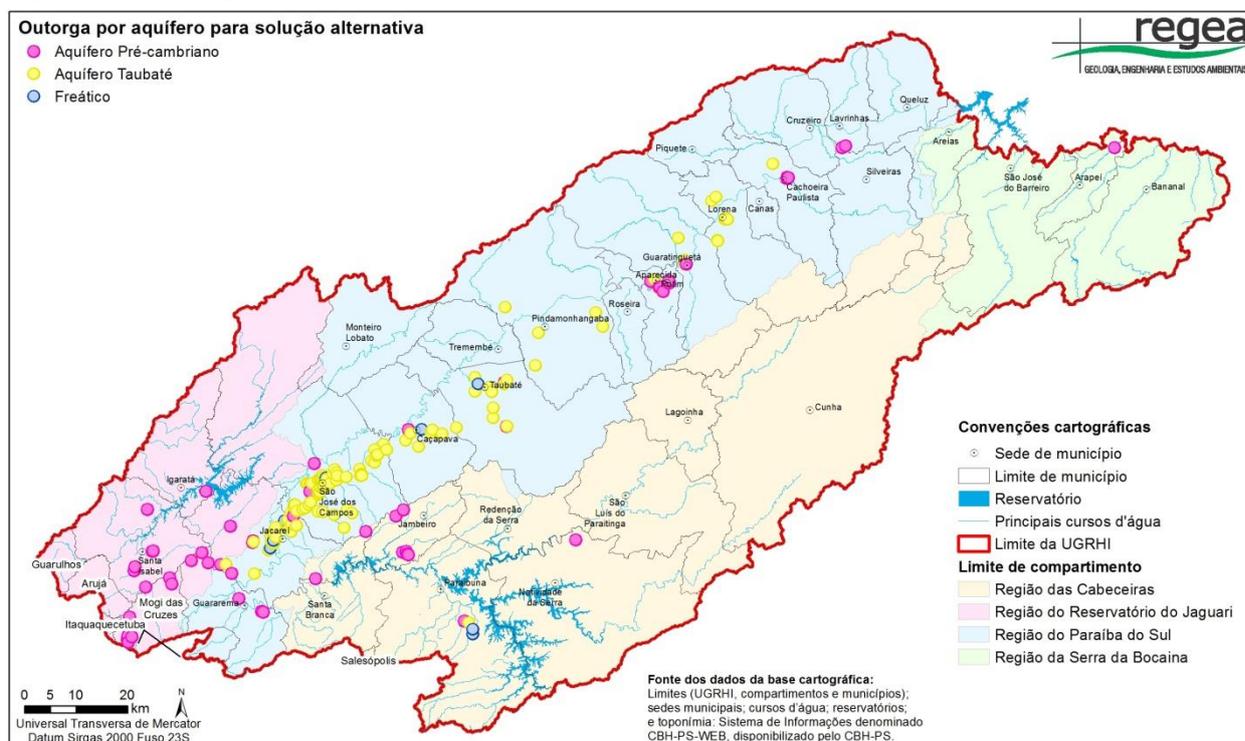
Fonte: Planilha disponibilizada pela CRHi (Banco\_outorgas\_apoio\_base\_2015.xlsx).

Figura 23 – Distribuição espacial da quantidade de outorgas para solução alternativa, por município.



Fonte: Planilha disponibilizada pela CRHi (Banco\_outorgas\_apoio\_base\_2015.xlsx).

Figura 24 – Outorgas para solução alternativa, por aquífero.

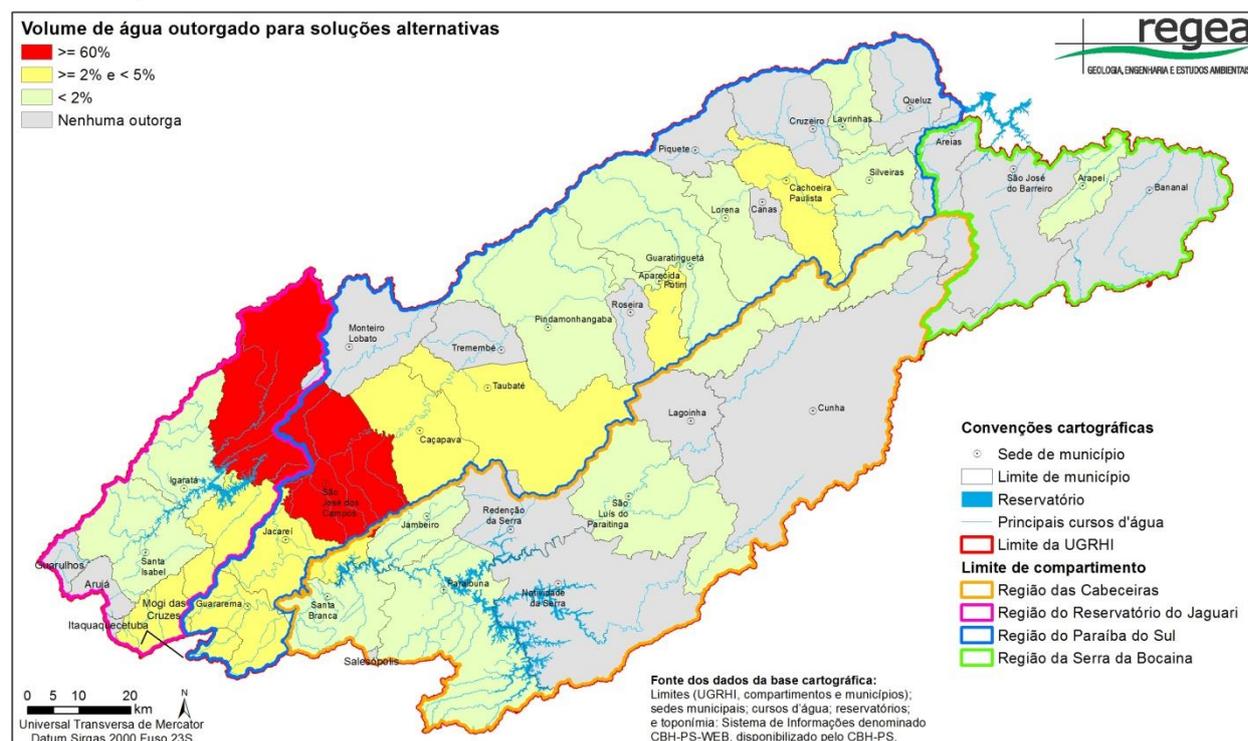


Fonte: Planilha disponibilizada pela CRHi (Banco\_outorgas\_apoio\_base\_2015.xlsx).

Quanto aos volumes comprometidos com esse tipo de outorga, em 2015, no São José dos Campos foram registrados 1.800,55 m<sup>3</sup>/h, ou seja, 66,21% do volume total outorgado para esse

tipo de uso; sete municípios comprometeram entre 2% e 5%, somando 656,87 m<sup>3</sup>/h; e 13 municípios se apropriaram de menos de 2%, totalizando 261,96 m<sup>3</sup>/h (**Figura 25**). Cabe destacar que, em 2015, o volume total outorgado para soluções alternativas (2.719,38 m<sup>3</sup>/h) corresponde a 2,75% do total outorgado considerando os demais usos (99.001,90 m<sup>3</sup>/h).

Figura 25 – Volume de água outorgado para soluções alternativas, por município, em relação ao volume total outorgado (%).



Fonte: Planilha disponibilizada pela CRHi (Banco\_outorgas\_apoio\_base\_2015.xlsx).

Em síntese: (1) São José dos Campos é o município que faz o maior uso de soluções alternativas; (2) a água subterrânea é mais utilizada que as águas superficiais, particularmente a partir do Aquífero Taubaté; e (3) o uso predominante é o urbano.

Cabe ponderar que o uso do indicador referente a fontes alternativas tem como objetivo identificar a deficiência na cobertura pelo sistema de abastecimento público. Entretanto, o dado disponível trata do uso de soluções alternativas, que não reflete, diretamente, deficiências na cobertura do abastecimento público de água, pois pode decorrer: (1) de deficiências no fornecimento regular (horas ou dias em que a água não é fornecida), isto é, pode haver cobertura total, mas o fornecimento é irregular; (2) do fato de não haver necessidade de utilização de água tratada, como no caso dos locais de lavagem de veículos; (3) da necessidade de utilização de água de melhor qualidade, como no caso de algumas indústrias químicas; (4) da ideia que o uso de fonte alternativa tem custo menor; e mesmo (5) da falta de confiança do consumidor no fornecedor de água, achando que podem ocorrer outras crises de abastecimento semelhantes à ocorrida no período 2014-2015.

#### 4.1.7.3. Manejo de resíduos sólidos

Não atendimento referente ao produto cartográfico que trata de identificação e caracterização dos municípios críticos: **“Discorre sobre os municípios parâmetro a parâmetro, atribuindo-os suas notas e classificações respectivas, sem delimitar tais municípios críticos”**.

Considerando os quatro indicadores referentes aos resíduos sólidos, é possível analisar os municípios quanto ao volume de resíduos sólidos gerados, à cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos, à quantidade de resíduos sólidos disposta em aterro associada às condições dos aterros utilizados e às condições dos aterros utilizados.

No que tange à quantidade de resíduo sólido urbano gerado (P.04-A – Resíduo sólido urbano gerado: t/dia), observa-se que, em 2015, o município com maior volume de resíduos sólidos é São José dos Campos (742,05 t/dia), seguido por Taubaté (266,23 t/dia), Jacareí (201,07 t/dia), Pindamonhangaba (139,35 t/dia) e Guaratinguetá (102,09 t/dia). Todos os demais municípios com sede na UGRHI 02 geraram menos de 100 t/dia cada. Embora não exista um valor de referência, pode-se considerar que, quanto maior a quantidade de resíduos sólidos geradas, maior a dificuldade para o gerenciamento. Assim, os municípios podem ser classificados quanto à dificuldade de gestão resíduos sólidos, em relação aos volumes envolvidos, em: dificuldade alta, dificuldade média e dificuldade baixa. Apenas a partir de comparação entre os municípios da UGRHI 02, pode-se considerar que:

- Um município, São José dos Campos, gerencia mais de 300 t/dia de resíduos sólidos (dificuldade alta);
- Quatro municípios (Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba e Guaratinguetá) gerenciam entre 100 t/dia e 300 t/dia de resíduos sólidos (dificuldade média); e
- 29 municípios precisam gerenciar menos de 100 t/dia (dificuldade baixa).

Considerando a cobertura do serviço de coleta de resíduos (E.06-B – Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos: %), segundo a classificação da CRHi (**Tabela 4**), verifica-se que, em 2014:

- Sete municípios (Aparecida, Arapeí, Cunha, Igaratá, Jambeiro, Natividade da Serra e Potim) não têm disponibilizado ao SNIS informações quanto à abrangência de sua coleta;
- 20 municípios (Caçapava, Cruzeiro, Guararema, Guaratinguetá, Lavrinhas, Pindamonhangaba, Piquete, Queluz, Roseira, Santa Isabel, São José do Barreiro, São José dos Campos, Taubaté, Tremembé, Jacareí, Lorena, Santa Branca, Paraibuna, Canas e Cachoeira Paulista) têm a abrangência da coleta de resíduos sólidos considerada Boa ( $\geq 90\%$ ); e
- Sete municípios (São Luís do Paraitinga, Bananal, Silveiras, Monteiro Lobato, Areias, Lagoinha e Redenção da Serra) têm a abrangência da coleta de resíduos sólidos considerada Regular (50% e 90%).

Tabela 4 – Classificação da cobertura do sistema de coleta de resíduos sólidos.

Cobertura do sistema de coleta de resíduos sólidos	Classificação
Dados não fornecidos/ sem informação	Sem dados
< 50%	Ruim
$\geq 50\%$ e < 90%	Regular
$\geq 90\%$	Bom

Fonte: CRHi, 2010 apud CRHi, 2016.

O indicador R.01-B - Resíduo sólido urbano disposto em aterro (t/dia de resíduo/IQR) associa o volume de resíduos sólidos com a qualidade do aterro onde é realizada sua disposição. Os dados históricos, da UGRHI 02, indicam que tanto a quantidade de resíduos sólidos disposta em aterros classificados como adequados quanto a quantidade disposta em aterros inadequados tem aumentado (**Tabela 5**). Entretanto, considerando o valor de referência (**Tabela 6**), os dados ao longo desse período têm ocupado a classificação Bom.

Já os dados do indicador R.01-C - IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano (enquadramento entre 0 e 10) podem ser analisados por município e mostram que, em 2015, quatro municípios depositaram seus resíduos sólidos em aterros classificados como

Inadequados (**Tabela 7**), são eles: Lagoinha, Natividade da Serra, Redenção da Serra e São Luiz do Paraitinga. Destaca-se que, os dois municípios que não apresentam dados são Arapeí e Bananal, que depositam seus resíduos sólidos em aterro no Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 5 – UGRHI 02: Quantidade diária de resíduos sólidos por IQR do aterro utilizado.

Ano	Quantidade diária/qualidade de aterro (t/dia/IQR)				Quantidade diária/qualidade de aterro (%IQR)		
	Total	Adequado	Inadequado	SEM DADOS	Adequado	Inadequado	SEM DADOS
2011	1.060,5	1.050,2	7,0	3,3	99,0%	0,7%	0,3%
2012	1.069,8	1.066,5	0,0	3,3	99,7%	0,0%	0,3%
2013	1.839,6	1.833,7	0,0	6,0	99,7%	0,0%	0,3%
2014	1.857,2	1.843,2	6,7	7,3	99,2%	0,4%	0,4%
2015	1.874,3	1.856,7	10,3	7,4	99,1%	0,5%	0,4%

Fonte: Aba "R.01-B R.01-C" da planilha PPARAMETROS\_2016.xlsx, disponibilizada pela CRHi.

Tabela 6 – Classificação da proporção de resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como Adequado.

Proporção de resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como Adequado (t/dia)	Classificação
Dados não fornecidos/ sem informação	Sem dados
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom

Fonte: CRHi, 2010 apud CRHi, 2016.

Tabela 7 - Quantidade de municípios em cada faixa de destinação, de acordo com o R.01-C.

Ano	Quantidade de municípios em cada faixa de destinação, de acordo com o R.01-C		
	Adequado	Inadequado	Sem dados
2011	30	3	1
2012	33	0	1
2013	33	0	1
2014	30	2	2
2015	28	4	2

Fonte: Aba "R.01-B R.01-C" da planilha PPARAMETROS\_2016.xlsx, disponibilizada pela CRHi.

Integrando-se, por município, os indicadores passíveis de espacialização, observa-se que, quanto aos resíduos sólidos: cinco municípios podem ser considerados com criticidade alta, 14 com criticidade média e 15 municípios com criticidade baixa (**Tabela 8 e Figura 26**). Salienta-se que a lacuna de dados foi considerada uma variável negativa, pois o mínimo que se espera de um órgão gestor é a divulgação da informação.

Tabela 8 – Indicadores relacionados aos resíduos sólidos.

Município	P.04-A (t/dia)	E.06-B (%)	R.01-C (0 a 10)	Criticidade estimada
Aparecida	28,55	SD	9,5	Média - lacuna de dado
Arapeí	1,33	SD	*	Média - lacuna de dado
Areias	1,81	67,06	8	Média - cobertura Regular
Bananal	6,02	87,87	*	Média - cobertura Regular
Caçapava	62,4	100	9,6	Baixa
Cachoeira Paulista	21,1	90	9,5	Baixa
Canas	3,15	92,82	9,5	Baixa
Cruzeiro	63,21	100	9,5	Baixa
Cunha	8,6	SD	9,5	Média - lacuna de dado
Guararema	17,07	100	10	Baixa
Guaratinguetá	102,09	100	9,5	Média - quantidade de resíduos sólidos
Igaratá	5,19	SD	8,1	Média - lacuna de dado
Jacareí	201,07	99	10	Média - quantidade de resíduos sólidos
Jambeiro	2,04	SD	10	Média - lacuna de dado
Lagoinha	2,25	64,82	6,1	Alta - cobertura Regular e IQR Inadequado
Lavrinhas	4,53	100	9,5	Baixa

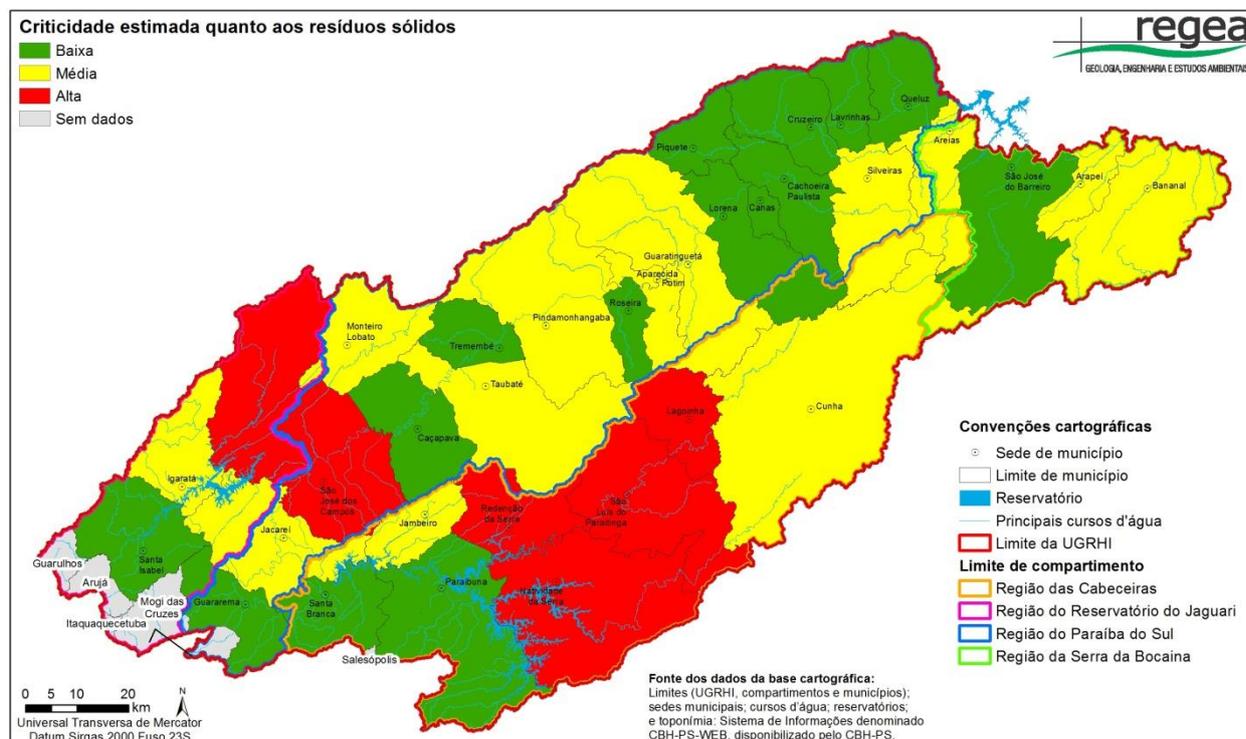
Município	P.04-A (t/dia)	E.06-B (%)	R.01-C (0 a 10)	Criticidade estimada
Lorena	67,74	97,14	9,5	Baixa
Monteiro Lobato	1,35	67,81	9,6	Média - quantidade de resíduos sólidos
Natividade da Serra	1,98	SD	3,5	Alta - lacuna de dado e IQR Inadequado
Paraibuna	3,82	95,01	10	Baixa
Pindamonhangaba	139,35	100	9,4	Média - quantidade de resíduos sólidos
Piquete	9,26	100	8,4	Baixa
Potim	11,92	SD	9,5	Média - lacuna de dado
Queluz	7,23	100	9,5	Baixa
Redenção da Serra	1,57	57,14	3,5	Alta - cobertura Regular e IQR Inadequado
Roseira	6,88	100	9,5	Baixa
Santa Branca	8,97	96,79	10	Baixa
Santa Isabel	34,48	100	9,6	Baixa
São José do Barreiro	2,06	100	9,5	Baixa
São José dos Campos	742,05	100	8,6	Alta - quantidade de resíduos sólidos
São Luiz do Paraitinga	4,47	87,92	4,3	Alta - cobertura Regular e IQR Inadequado
Silveiras	2,14	73,52	9,5	Média - cobertura Regular
Taubaté	266,23	100	9,6	Média - quantidade de resíduos sólidos
Tremembé	32,38	100	9,6	Baixa

\* Resíduos sólidos depositados no Estado do Rio de Janeiro.

P.04-A = Resíduo sólido urbano gerado; E.06-B = Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total; R.01-C = IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano.

Fonte: P.04-A e E.06-B (Planilha disponibilizada pela CRHi - Banco\_outorgas\_apoio\_base\_2015.xlsx); e R.01-C (Aba "R.01-B R.01-C" da planilha PPARAMETROS\_2016.xlsx, disponibilizada pela CRHi).

Figura 26 – Criticidade estimada quanto aos resíduos sólidos, por município.



Fonte: elaborado pela Regea no âmbito deste empreendimento, a partir de dados da CRHi (Planilha disponibilizada pela CRHi - Banco\_outorgas\_apoio\_base\_2015.xlsx e Aba "R.01-B R.01-C" da planilha PPARAMETROS\_2016.xlsx, disponibilizada pela CRHi).

#### 4.1.7.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Não atendimento referente ao texto analítico que trata de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: “*Informa que não há indicadores disponíveis, por isso não foi feita análise. Entretanto, há dois indicadores: E08-A e I.02-C.*”

##### 4.1.7.4.1. E08-A – Ocorrência de enchentes ou inundações

A série histórica referente ao indicador E08-A – Ocorrência de enchentes ou inundações (número de ocorrências) mostra que entre 2009 e 2015 ocorreram 127 eventos de inundações na UGRHI 02. Ao longo desse período, os valores totais anuais oscilaram de forma significativa e a quantidade máxima foi registrada no período 2014-2015, quando 45 eventos foram registrados (**Tabela 9**).

Tabela 9 – Ocorrência de enchente ou inundações (nº de ocorrências/período).

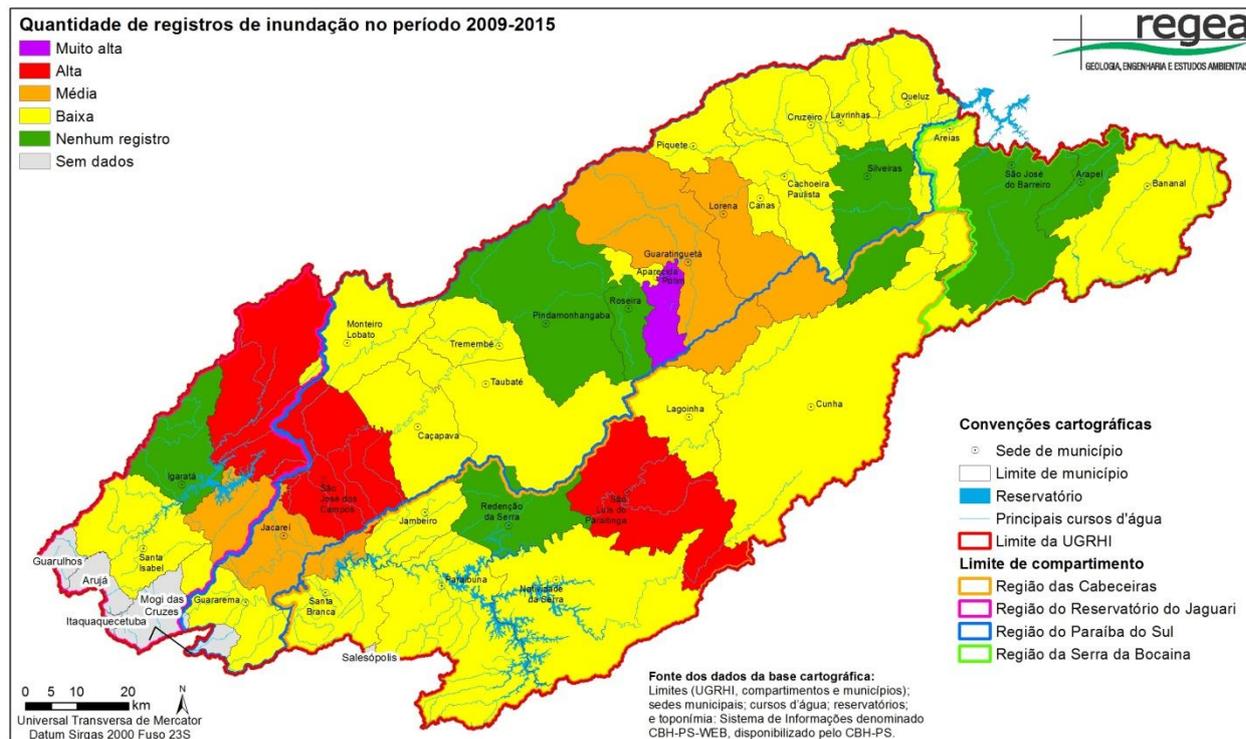
Recorte geográfico	E.08-A - Ocorrência de enchente ou de inundações: nº de ocorrências/ período						Total
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	
Aparecida	1	2	0	1	1	38	43
Arapeí	NF	0	0	0	0	0	0
Areias	NF	1	0	0	0	0	1
Bananal	2	2	0	0	0	0	4
Caçapava	1	0	0	1	0	0	2
Cachoeira Paulista	NF	0	0	2	0	0	2
Canas	1	0	0	0	0	0	1
Cruzeiro	1	1	1	1	0	0	4
Cunha	1	0	1	2	0	0	4
Guararema	2	1	0	0	0	0	3
Guaratinguetá	2	2	0	1	0	0	5
Igaratá	NF	0	0	0	0	0	0
Jacareí	3	3	0	2	0	1	9
Jambeiro	1	0	0	0	0	0	1
Lagoinha	NF	0	0	1	0	0	1
Lavrinhas	NF	0	0	0	0	1	1
Lorena	2	3	0	0	0	3	8
Monteiro Lobato	1	0	0	0	0	0	1
Natividade da Serra	1	0	0	0	0	0	1
Paraibuna	1	0	0	0	0	0	1
Pindamonhangaba	NF	0	0	0	0	0	0
Piquete	NF	0	1	1	1	0	3
Potim	NF	0	0	1	0	0	1
Queluz	NF	1	0	0	0	0	1
Redenção da Serra	NF	0	0	0	0	0	0
Roseira	NF	0	0	0	0	0	0
Santa Branca	1	0	0	0	1	0	2
Santa Isabel	1	0	0	0	0	0	1
São José do Barreiro	NF	0	0	0	0	0	0
São José dos Campos	4	1	0	3	3	1	12
São Luiz do Paraitinga	4	3	0	2	1	0	10
Silveiras	NF	0	0	0	0	0	0
Taubaté	NF	0	0	2	1	1	4
Tremembé	1	0	0	0	0	0	1
<b>UGRHI 02</b>	<b>31</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>45</b>	<b>127</b>

Fonte: Planilha disponibilizada pela CRHi (Indicadores\_UGRHI\_2015.xlsx).

Analisando-se os dados por município, no que tange à quantidade total de registros, entre 2009 e 2015: Aparecida é o município que registrou a maior quantidade de eventos, totalizando 43 eventos; na sequência têm-se São José dos Campos com 12; São Luiz do Paraitinga com 10; Jacareí com nove; Lorena com oito; Guaratinguetá com cinco; Bananal, Cruzeiro, Cunha e Taubaté registram quatro eventos cada; Guararema e Piquete registram três eventos cada; Caçapava, Cachoeira Paulista e Santa Branca com dois registros cada; com apenas um

registro têm-se 12 municípios (Areias, Canas, Jambuí, Lagoinha, Lavrinhas, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Potim, Queluz, Santa Isabel e Tremembé); e em apenas sete municípios (Arapeí, Igaratá, Pindamonhangaba, Redenção da Serra, Roseira, São José do Barreiro e Silveiras) não foram registradas ocorrências de inundação (**Tabela 9 e Figura 27**).

Figura 27 – Quantidade de registros de inundação, por município, no período 2009-2015.

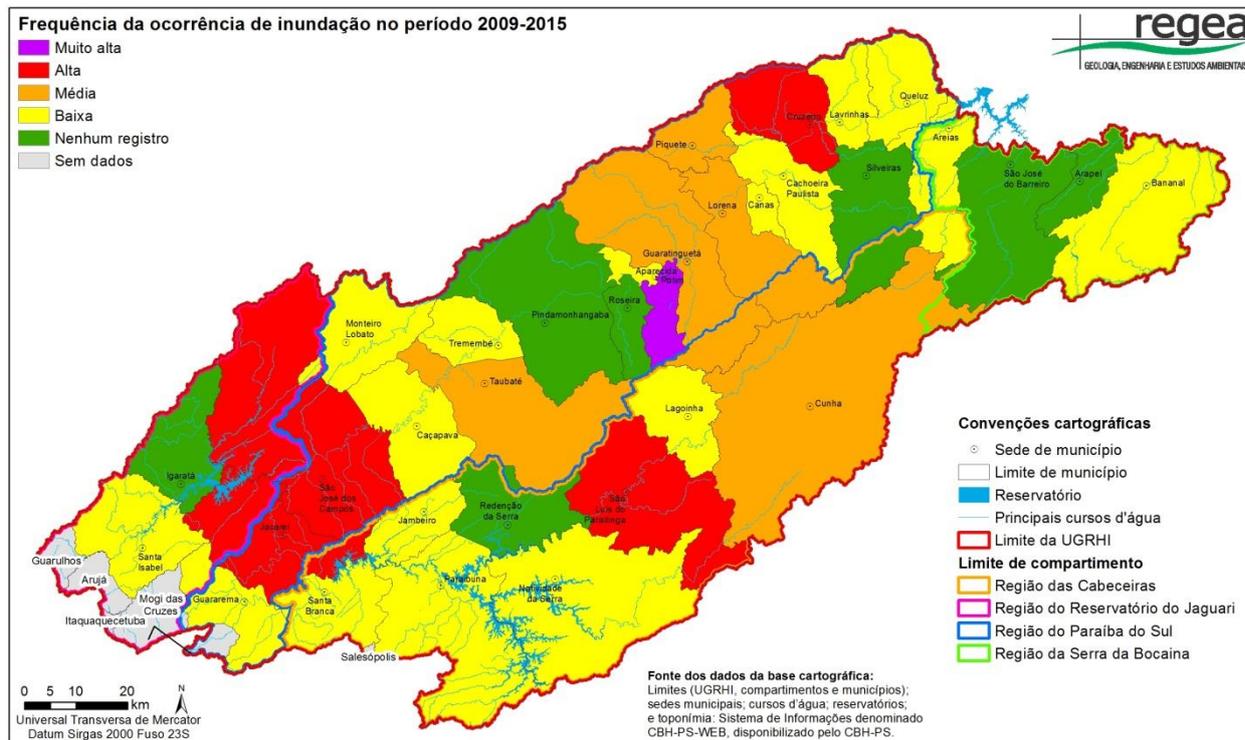


Fonte: Planilha disponibilizada pela CRHi (Indicadores\_UGRHI\_2015.xlsx).

Em se tratando da frequência, considerando os seis períodos considerados, observa-se que Aparecida registrou ocorrência de inundação em cinco períodos, sendo assim o município com maior frequência desse evento; Cruzeiro, Jacareí, São José dos Campos e São Luiz do Paraitinga, cada um registrou a ocorrência de inundação em quatro dos seis períodos; Cunha, Guaratinguetá, Lorena, Piquete e Taubaté registraram inundação em três dos seis períodos; Bananal, Caçapava, Guararema e Santa Branca registraram inundação em dois períodos; 13 municípios (Areias, Cachoeira Paulista, Canas, Jambuí, Lagoinha, Lavrinhas, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Potim, Queluz, Santa Branca e Tremembé) registraram ocorrência de inundação em apenas um período (**Tabela 9 e Figura 28**).

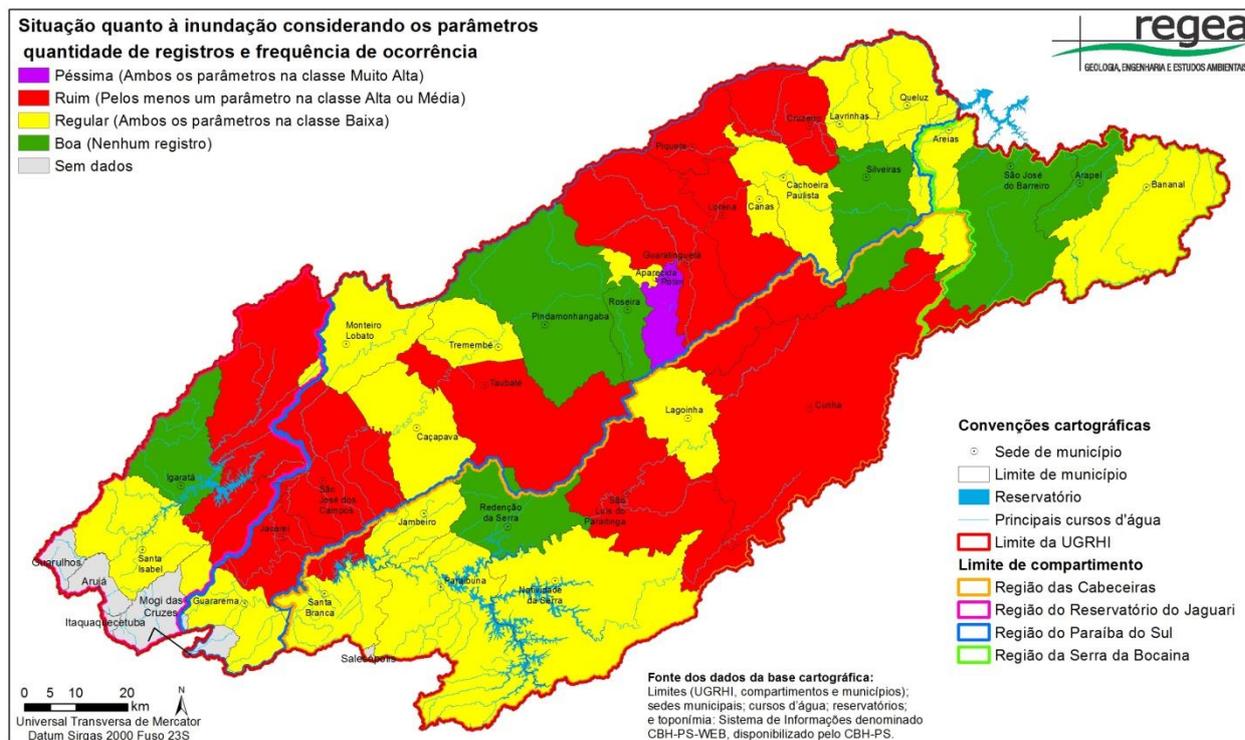
Considerando que não há valor de referência, com o objetivo de visualizar a situação relativa dos municípios da UGRHI 02 quanto à ocorrência de inundações, realizou-se a integração dos dados de quantidade e frequência dos registros. Analisando-se os resultados obtidos observa-se que Aparecida tem uma situação, quanto a esses dois quesitos, que pode ser classificada como Péssima. No outro extremo, os sete municípios sem registro de ocorrência de inundação podem ter a situação classificada como Boa. Já na situação Ruim enquadram-se nove municípios e na situação Regular, 17 municípios (**Figura 29**).

Figura 28 – Frequência da ocorrência de inundação, por município, no período 2009-2015.



Fonte: Planilha disponibilizada pela CRHI (Indicadores\_UGRHI\_2015.xlsx).

Figura 29 - Situação quanto à inundação considerando os parâmetros quantidade de registros e frequência de ocorrência.



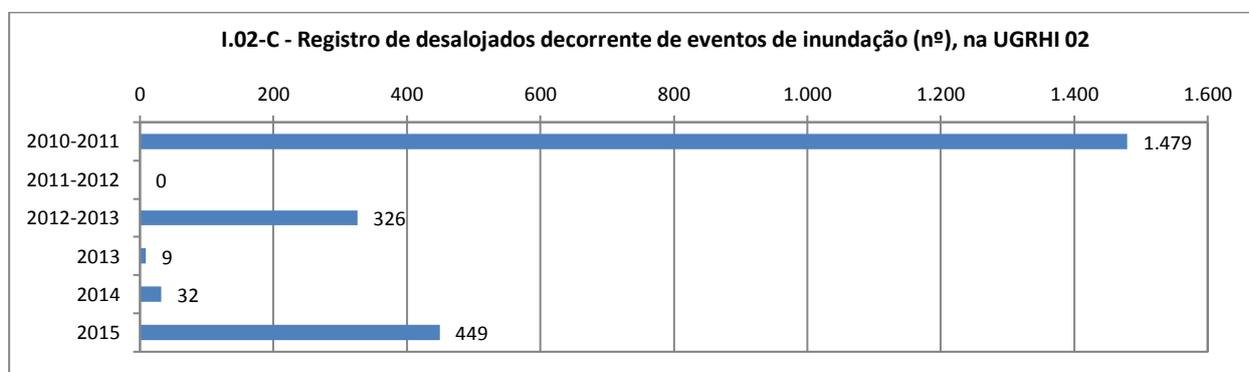
Fonte: Regea, elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados de planilha disponibilizada pela CRHI (Indicadores\_UGRHI\_2015.xlsx).

#### 4.1.7.4.2. I.02-C - Registro de desalojados decorrente de eventos de enchente ou inundação

A série histórica referente ao indicador I.02-C (Registro de desalojados decorrente de eventos de enchente ou inundação: nº) tem início em 2010 e no período 2010 a 2013 os dados são bianuais e a partir de 2013, anuais.

Na UGRHI 02, no período 2010-2015, no total, 2.295 pessoas foram desalojadas em decorrência de inundações. A maior quantidade de pessoas desalojadas foi registrada no período 2010-2011, quando 1.479 indivíduos tiveram que deixar suas residências atingidas pelo extravasamento de águas fluviais. Na sequência têm-se o ano de 2015, que registrou 449 pessoas desalojadas, e o período 2012-2013, quando 326 pessoas foram desalojadas em decorrência de inundação. Salienta-se que, no período 2011-2012 não foi registrada nenhuma ocorrência de desalojamento por inundação (**Figura 30**).

Figura 30 – Quantidade de pessoas desalojadas em decorrência de eventos de inundação no período 2010-2015.



Fonte: Planilha disponibilizada pela CRHi (Indicadores\_UGRHI\_2015.xlsx).

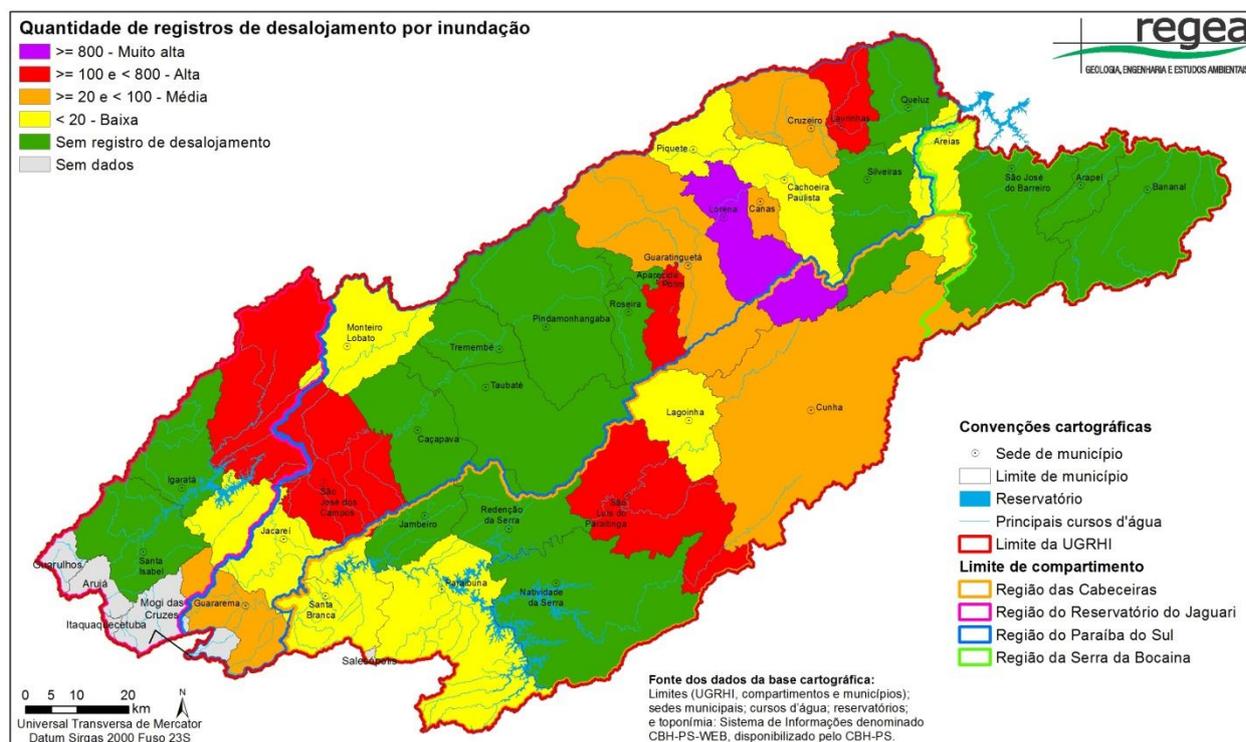
Considerando os dados por município, observa-se que, entre 2010 e 2015, há registro de desalojamento de pessoas em 18 dos 34 municípios com sede na UGRHI 02 e o maior número de pessoas desalojadas (886) foi verificado em Lorena, seguido por Aparecida, com 451 pessoas, e São Luís do Paraitinga, com 285 pessoas desalojadas (**Tabela 10 e Figura 31**).

Tabela 10 – Registro de desalojados decorrente de eventos de enchente ou inundação (nº).

Município	I.02-C - Registro de desalojados decorrente de eventos de enchente ou inundação (nº)						Total
	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013	2014	2015	
Aparecida	446	0	0	0	5	0	451
Areias	14	0	0	0	0	0	14
Cachoeira Paulista	0	0	11	0	0	4	15
Canas	0	0	0	0	0	93	93
Cruzeiro	3	0	0	0	2	80	85
Cunha	0	0	22	0	0	0	22
Guararema	40	0	0	0	0	0	40
Guaratinguetá	78	0	0	0	0	0	78
Jacareí	0	0	0	0	4	0	4
Lagoinha	0	0	0	0	0	8	8
Lavrinhas	0	0	0	0	3	104	107
Lorena	886	0	0	0	0	0	886
Monteiro Lobato	0	0	0	0	4	0	4
Paraibuna	0	0	0	0	0	14	14
Piquete	0	0	0	6	0	0	6
Santa Branca	0	0	0	0	0	6	6
São José dos Campos	0	0	20	3	14	140	177
São Luís do Paraitinga	12	0	273	0	0	0	285
<b>UGRHI 02</b>	<b>1.479</b>	<b>0</b>	<b>326</b>	<b>9</b>	<b>32</b>	<b>449</b>	<b>2.295</b>

Fonte: Planilha disponibilizada pela CRHi (Indicadores\_UGRHI\_2015.xlsx).

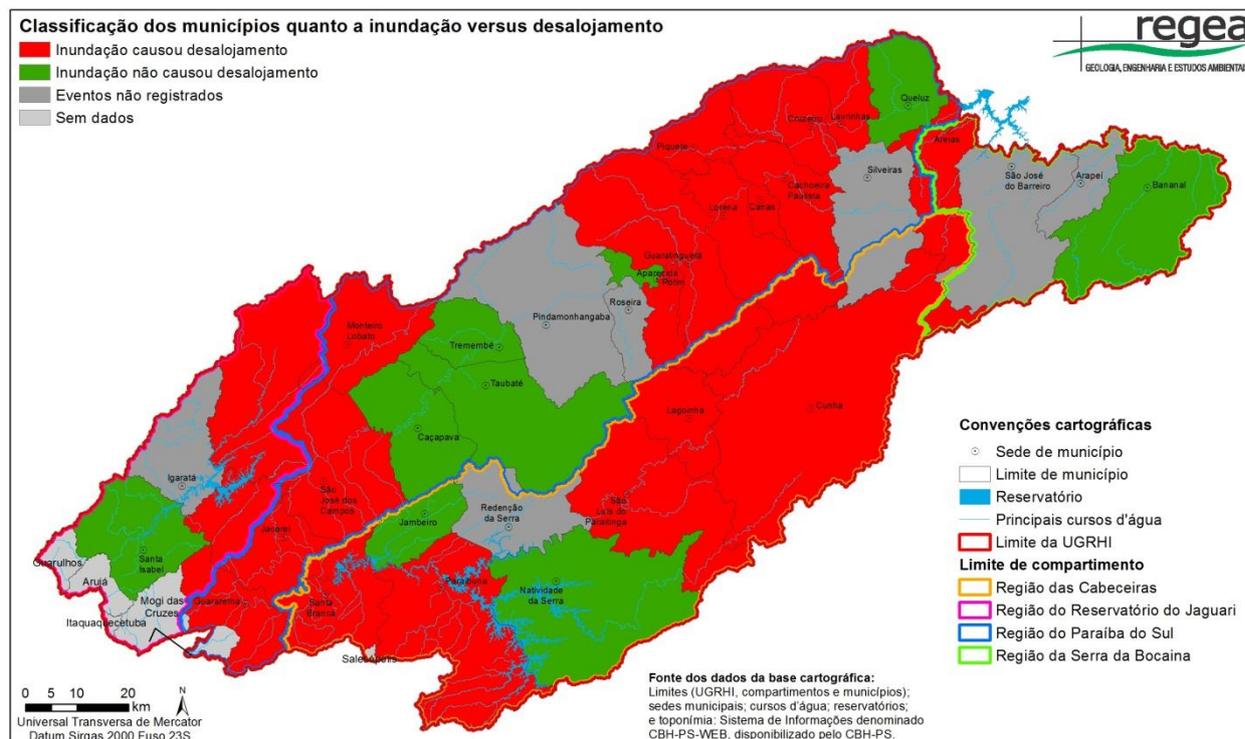
Figura 31 – Quantidade de registros de desalojamento em decorrência de inundação, por município: total do período 2010-2015.



Fonte: Planilha disponibilizada pela CRHi (Indicadores\_UGRHI\_2015.xlsx).

Correlacionando os dados de inundação e desalojamento, observa-se que em 18 municípios eventos de inundação causaram desalojamento, podendo esses ser considerados os municípios mais críticos quanto à drenagem urbana, e em nove ocorreram inundações, mas não foram registrados casos de desalojamento (Figura 32).

Figura 32 - Classificação dos municípios quanto a inundação versus desalojamento.



Fonte: Regea, elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados de planilha disponibilizada pela CRHi (Indicadores\_UGRHI\_2015.xlsx).

Cabe destacar que os parâmetros referentes à inundação foram utilizados neste Plano de Bacia, pois o parâmetro E.06-G – Infraestrutura de drenagem urbana, indicado para tratar o tema drenagem urbana no Banco de Indicadores para a Gestão, encontra-se em espera, de acordo com CRHi (2016). Além disso, nos relatórios das propostas de Plano Integrado de Saneamento Básico (PISB) dos municípios da UGRHI 02, elaborados a partir de 2010, não há informações detalhadas sobre os sistemas de drenagem urbana quanto aos temas indicados na Deliberação CRH nº 146/2012, p.23, quais sejam:

- Tipos de infraestrutura existentes (micro e macrodrenagem);
- Abrangência espacial (total e parcial);
- Adequação às necessidades locais;
- Existência de instrumentos de planejamento apropriados (plano diretor de drenagem);
- Infraestrutura de atendimento a contingências (sistemas de alerta); e
- Identificação de temas críticos e/ou áreas críticas (carreamento de material através do sistema de drenagem, assoreamento, comprometimento de cursos d'água a jusante, lançamento de efluente sanitários na rede pluvial, etc.).

As informações disponíveis nos relatórios do PISB dos municípios com sede na UGRHI 02 são apresentadas a seguir.

#### 4.1.7.4.3. Tipos de infraestrutura existentes e abrangência espacial

Considerando que a drenagem urbana é composta pela macrodrenagem (rede de drenagem natural formada pelos cursos d'água e elementos artificiais como valas, diques, polderes estações de bombeamento e piscinões) e pelas estruturas de microdrenagem (guias, sarjetas, bocas de lobo e galerias), nos PISB são apresentadas algumas informações básicas sobre a

macro e a microdrenagem (**Tabela 11**). Salienta-se que a informação sobre abrangência espacial, sempre que disponível, foi inserida nas colunas macro e microdrenagem.

Tabela 11 – Tipos de infraestrutura existente e abrangência espacial.

Município	Macro drenagem	Micro drenagem
Aparecida	“O município é cortado pelos Ribeirão Itaguassu, Ribeirão dos Moraes, Ribeirão do Sá e Ribeirão da Chácara, todos afluentes do Rio Paraíba do Sul”. “O Ribeirão da Chácara encontra-se canalizado”.	“A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de microdrenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.
Arapeí	“O município é cortado pelos rios Alambari, Capitão-Mor e Ribeirão do Barreiro”.	“Todas as instalações do sistema são antigas e, segundo a Prefeitura, encontram-se subdimensionadas devido ao acréscimo progressivo ao longo do tempo da demanda, o que decorre da crescente impermeabilização do solo urbano”.
Areias	“A área urbana do município de Areias está inserida na Bacia do Rio Vermelho”.	“O sistema é composto por diversas estruturas, tais como, as sarjetas, os sarjetões, as canaletas, as bocas de lobo, os poços de visita e as galerias de águas pluviais”.
Bananal	“Os principais cursos d’água que cortam a área urbana de Bananal são: o Córrego Bananal; Córrego Lavapés e Córrego São João. Pode-se dizer que esses corpos d’água trazem algum inconveniente do ponto de vista de drenagem urbana para o município” (sic).	O sistema de microdrenagem é composto por diversos equipamentos: sarjetas e guias; bocas de lobo; poços de visita; etc. Segundo os técnicos locais as unidades estão em bom estado de conservação e contam com programa de limpeza e manutenção preventiva. “A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de microdrenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.
Caçapava	“O município de Caçapava está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, sendo cortado também pelo Rio Santa Cruz, Ribeirão Turvo, Ribeirão Iri-Guaçu, Rio da Divisa, Rio Claro, Córrego Manoelito (Avenida Brasil), Ribeirão dos Mudos (Nova Caçapava) e Nhá-Mocinha”. Quanto aos elementos artificiais, têm-se: <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Canalização a céu aberto do Córrego Manoelito através de um canal de pedra argamassada com seção trapezoidal. Esse canal possui cerca de 1.200 metros de extensão e compreende um trecho entre a Rodovia Presidente Dutra e a linha férrea”;</li> <li>• “O Ribeirão dos Mudos também está canalizado a céu aberto num trecho de 270 metros no bairro de Nova Caçapava”; e</li> <li>• “O Córrego Nhá Mocinha está canalizado através de uma tubulação cujo diâmetro não é sabido. Essa canalização atravessa parte da área urbana e pode estar passando sob imóveis residenciais e comerciais. A prefeitura está realizando o cadastramento dessa tubulação”.</li> </ul>	“Mediante as visitas técnicas foi possível identificar uma série de equipamentos que compõem o sistema de microdrenagem, quais sejam: sarjetas e guias, bocas de lobo, poços de visita, etc. Ademais, existem também galerias de águas pluviais que drenam para os córregos e ribeirões responsáveis pela condução das águas até o Rio Paraíba do Sul. A Prefeitura Municipal não dispõe de cadastro técnico de seu sistema de microdrenagem”.
Cachoeira Paulista	“O município de Cachoeira Paulista está inserido na bacia do Rio Paraíba do Sul. Os principais corpos d’água, afluentes desse Rio principal, que cortam sua área urbana são: Córrego Pitéu, Córrego das Minhocas, Córrego do Moinho e Córrego do Asilo, além do Rio Bocaina que, apesar de não cortar as mediações da região central da cidade, merece destaque por ser responsável também pela drenagem de parcela significativa de seu território e também por ser utilizado como manancial para o abastecimento público de água”.	“A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de microdrenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.
Canas	“O município de Canas está inserido na Bacia Hidrográfica constituída pelos Ribeirões Canas e Caninhas, Córrego do Tijuco Preto e Rio Paraíba do Sul”.	“A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de microdrenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.

Município	Macro drenagem	Micro drenagem
Cruzeiro	“Rios e Ribeirões Dolores, da Barrinha, do Embaú, Passa Vinte e Itagaçaba são os principais que formam a ramificação do Rio Paraíba do Sul, que por ali se mostram largos e volumosos. Completam a oferta aquífera outros córregos diversos”. “O bairro Santa Luzia conta com um reservatório de contenção, conhecido como piscinão”.	“O sistema de micro drenagem é composto por sarjetas, sarjetões, canaletas, bocas de lobo, poços de visita, galerias, drenos cegos, tubos perfurados, escadarias hidráulicas e rede coletora”. “A Prefeitura Municipal não possui dados cadastrais completos das estruturas de micro drenagem existentes no município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.
Cunha	Não são citados os principais cursos d’água	“A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de micro drenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.
Guararema	“O município de Guararema está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, sendo que a área urbana do município é cortada também pelo Ribeirão Guararema, entre outros afluentes”. “Existem 43 bacias catalogadas pela empresa NRC Engenharia Ltda. com exultório no rio Paraíba do Sul e rio Parateí, cobrindo a totalidade do território do município de Guararema”.	“A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de micro drenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.
Guaratinguetá	“O município de Guaratinguetá está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, sendo cortado por alguns de seus afluentes, como, por exemplo, o Ribeirão Guaratinguetá, Ribeirão dos Lemes, Ribeirão dos Mottas, Ribeirão Gomerai, Ribeirão São Gonçalo, Ribeirão Pilões, Ribeirão Jararaca, Rio Patury, entre outros” e “foram identificadas 06 Estações de Bombeamento e 05 diques, além de aproximadamente 32 valetas (valas) com a função de auxiliar a drenagem do escoamento superficial”, é citado, também, um polder.	“O município não dispõe de cadastro técnico desse sistema, impossibilitando, assim, uma avaliação crítica das estruturas existentes. No entanto, conta com uma planta contendo a disposição das bocas de lobo e das valas de drenagem sobre parte do arruamento da área urbana, mas sem qualquer informação de dimensões, materiais, cotas, etc. Nessa mesma planta encontram-se delimitadas as microbacias para somente também parcela da área urbana, ou seja, 22 microbacias correspondendo a uma área de 944 hectares”.
Igaratá	“O município de Igaratá está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul”.	-
Jacareí	“O município de Jacareí está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, sendo cortado também pelos Rios Parateí, Jaguari, Comprido e pelo Córrego Turi”.	“A Prefeitura Municipal não dispõe de cadastro técnico de seu sistema de micro drenagem, impossibilitando uma avaliação crítica das estruturas existentes”.
Jambeiro	“Os Ribeirões Jambeiro e dos Francos são os principais cursos d’água que atravessam a área urbana do município. Ambos os cursos d’água tem seu trajeto urbano bem delimitado por uma série de ocupações situadas em suas margens, além da presença de obstáculos, tais como, redes de esgoto, entre outros, o que restringe sobremaneira a seção de escoamento em eventos de chuvas intensas”. “...algumas travessias, principalmente sobre o Ribeirão Jambeiro, apresentam sinais claros de insuficiência diante da constatação de frequentes ocorrências de extravasamentos”.	“A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de micro drenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.
Lagoinha	Não há cursos d’água atravessando a área urbanizada do município.	“A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de micro drenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.
Lavrinhas	“Os principais corpos d’água que cortam o município são: Ribeirão do Braço, Córrego do Veado, do Jacu, Córrego Coronel Horta, Córrego do Palmeiras, do Bracinho, da Divisa e Rio Claro”.	“O município não possui cadastro das unidades e/ou serviços de drenagem urbana, impossibilitando uma descrição detalhada e análise crítica das unidades existentes”.
Lorena	“Lorena vem recebendo, ao longo das últimas décadas, algumas obras de porte com a finalidade de atenuar os problemas de alagamentos e inundações. Dentre elas pode-se destacar: Barragem de Regularização no Córrego Santa Lucrécia (construída em 1968); Barragem de Regularização no Córrego Tabuão (construída em 1968); Dique de Contenção; Dique de Proteção; e canalizações”.	“A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de micro drenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.

Município	Macro drenagem	Micro drenagem
Monteiro Lobato	“O Rio Buquira é o principal curso d’água que corta a área urbana do município. Além dele, podem ser destacados o Rio Ferrão, afluente do Buquira, o Ribeirão do Serrinha utilizado como manancial de abastecimento, e o Rio Turvo”.	“O sistema de micro drenagem é composto por uma série de elementos, tais como, sarjetas, bocas de lobo e galerias de águas pluviais. Estas últimas conduzem, geralmente, as águas pluviais para os corpos d’águas (sic)”.
Natividade da Serra	Não existem cursos d’água que atravessam a área urbana de Natividade da Serra.	“A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de micro drenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.
Paraibuna	“O município de Paraibuna está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul que é formado pelos Rios Rio Paraíba e Paraitinga”	“A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de micro drenagem, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.
Pindamonhangaba	“O município subdividiu seu território nas seguintes sub-bacias, conforme previsto no Plano Diretor do Município: Piracuama, Una, Ribeirão da Galega, Curtume, Ipiranga, do Capituba, Curuçá, dos Surdos (ou Piratini), dos Buenos, Grande, da Ponte Alta, do Maçaim, do Bom Sucesso e Córrego dos Martins”. Os elementos artificiais da macro drenagem são: (1) Sistema de Bombeamento Beira Rio; (2) Degrau hidráulico – Ribeirão do Curtume; (3) Dique do Ribeirão do Curtume; (4) quatro bacias de detenção; e (5) três córregos parcialmente canalizados (Água I, Água II e Campos Maia).	“Foi possível identificar uma série de equipamentos do sistema de micro drenagem, quais sejam: sarjetas, bocas de lobo, galerias de águas pluviais, postos de visita, etc.”. “O município dispõe ainda de uma planta na qual as galerias de águas pluviais estão distribuídas espacialmente sobre (sic) o arruamento. Nessa planta é possível visualizar também os diâmetros das galerias”.
Piquete	“A sede localiza-se na confluência dos Ribeirões do Sertão e Benfica, que são os principais afluentes do Ribeirão Piquete, onde a maior densidade da ocupação urbana se dá ao longo do próprio Ribeirão Piquete e do Ribeirão Benfica”.	“As águas pluviais oriundas dos bairros situados em áreas com topografia mais acidentada escoam rapidamente pelas sarjetas e ruas, alcançando, rapidamente, as áreas mais baixas do sítio urbano onde são conduzidas, geralmente por condutos e galerias para a malha de drenagem natural formada pelos corpos d’água que se localizam nos talvegues e fundos de vales”.
Potim	“Existem duas sub-bacias de macro drenagem responsáveis pela drenagem da área urbana. A primeira delas diz respeito à bacia do Ribeirão Potim, enquanto a segunda conta com um canal de drenagem artificial, em outras palavras, uma vala de drenagem a céu aberto. Essas bacias recebem as contribuições pluviais e as direciona para o Rio Paraíba do Sul”. “Esse canal de drenagem é responsável pelo escoamento das águas pluviais dos bairros Chácara Tropical, Vila São Pedro, Centro, João Nogueira e Jardim Alvorada. O mesmo possui extensão total de 1.300 metros e foi construído em solo, com seção transversal em formato trapezoidal com 5 metros de largura por 3,0 de altura. Atende uma área de 57,8 hectares e foi construída como medida emergencial, sem projeto”.	O sistema de “galerias de águas pluviais possui extensão de 9.550 metros, coletando e transportando as águas pluviais de uma área de 154 hectares que abrange os bairros: Morada dos Marques, Vila São Pedro e Área Central do município. Os diâmetros das tubulações variam de 0,3 a 1,5 metros”. “O sistema de micro drenagem ainda conta com sarjetas para destinação do escoamento superficial aos coletores (bocas de lobo). A existência desses equipamentos abrange a mesma área onde estão implantadas as galerias e as bocas de lobo, mas não a totalidade da área urbana”. “A Prefeitura Municipal de Potim não possui dados cadastrais completos das estruturas de micro drenagem existentes no município, impossibilitando uma análise crítica das instalações existentes”.
Queluz	“O município de Queluz está inserido na Bacia Hidrográfica constituída pelos Rios Paraíba do Sul, Entupido, Verde e Rio das Cruzes (Rio Marambaia). A área urbana está situada às margens do Rio Paraíba do Sul, no qual estão sendo implantadas Pequenas Centrais Hidrelétricas. Com o represamento, o rio sofrerá alterações nas suas características”.	“O município não dispõe de cadastro do sistema de micro drenagem, impossibilitando uma avaliação crítica das estruturas existentes”.
Redenção da Serra	A área urbana do município situa-se em trecho da margem do reservatório de Paraibuna/Paraitinga e “não existem córregos ou rios que atravessam a área urbana de Redenção da Serra”.	“A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem seu sistema de micro drenagem, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.

Município	Macro drenagem	Micro drenagem
Roseira	<p>“Os principais cursos d’água que cortam a área urbana de Roseira são: o Córrego Barretinho; o Ribeirão dos Pombos e o Rio Parapitingui”.</p> <p>“O Córrego Barretinho encontra-se canalizado com tubulação de 600 mm de diâmetro num trecho de 490 m entre a Avenida Caltabiano e Rua Silvano Bento dos Santos (próximo a sua travessia sob a linha férrea)”.</p> <p>“O Ribeirão dos Pombos, por sua vez, está canalizado a céu aberto através de um canal de 1,5 metros de altura por 3,5 metros de largura na área urbana”.</p>	<p>“Existe uma série de equipamentos que compõem esse sistema, quais sejam: sarjetas e guias, bocas de lobo, poços de visita, etc, sem contar ainda as galerias de águas pluviais que drenam para os córregos e ribeirões responsáveis pela condução das águas até o Rio Paraíba do Sul. Segundo os técnicos locais as unidades estão em bom estado de conservação e contam com programa de limpeza e manutenção preventiva”.</p> <p>“A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de micro drenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.</p>
Santa Branca	<p>“Em termos hidrológicos, o município de Santa Branca está inserido na Bacia Hidrográfica constituída pelos Rios Paraíba e seus afluentes da margem esquerda - Putins, Monos, Caeté, Gomeatinga, Barretos das Pedras e Jacaré”.</p>	<p>Bocas de lobo e galerias.</p>
Santa Isabel	<p>“O município de Santa Isabel está inserido na Bacia do Reservatório do Jaguarí, formada pelo Rio Pilões, Ribeirão Jararaca, Ribeirão Fazenda Velha, Rio Jaguarí e Ribeirão Araraquara que corta a cidade na sua extensão”.</p>	<p>“A Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de micro drenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.</p>
São José do Barreiro	<p>O município “é drenado pelos seguintes cursos d’águas: Rio Mambucaba; Mambucabinha, Jararaca, Gavião, Veado, Palmital, Memória, Grota Grande, Esguiço, Araraquara, Funil, Santo Antonio, Pimenta Barra, Catadupa, Bocainha, Formoso, Gordo, Usina e Rio Barreiro, Paredão, Rincão, Pinheirinho, Posses e Santo Isidro”.</p>	<p>“O município de São José do Barreiro não possui cadastro das unidades e/ou serviços de drenagem urbana, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes”.</p>
São Luiz do Paraitinga	<p>“A ocupação da área urbana se concentra nas áreas mais baixas situadas ao longo das margens do Rio Paraitinga”.</p>	<p>“A contribuição pluvial é feita através das guias e sarjetas, das bocas de lobo, galerias de águas pluviais, pequenas valas de drenagem, entre outras”.</p>
Silveiras	<p>“Os principais rios que cortam o município são o Paraitinga, da Bocaina, dos Macacos e o Silveiras. O rio Paraitinga, um dos principais formadores do rio Paraíba, nasce no município de Silveiras, junto ao Parque Nacional da Bocaina”.</p>	<p>“O município de Silveiras não possui cadastro das unidades e/ou serviços de drenagem urbana”.</p>
Taubaté	<p>“O município de Taubaté está inserido na Bacia do Paraíba do Sul, sendo cortado também por um de seus mais importantes tributários do território paulista, o Rio Una”.</p>	<p>“A Prefeitura Municipal não dispõe de cadastro técnico de micro drenagem, impossibilitando, assim, uma avaliação crítica das estruturas existentes”.</p>
Tremembé	<p>“O município de Tremembé está inserido na Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul, sendo que sua área urbana é cortada pelos seguintes corpos hídricos: Ribeirão das Pedras, Ribeirão Convento Velho, Ribeirão Santa Cruz e Rio Una, todos afluentes da margem direita do Rio Paraíba do Sul, enquanto o Ribeirão da Serragem consiste num afluente da margem esquerda”.</p>	<p>“Existência de equipamentos de micro drenagem, quais sejam: sarjetas, guias, bocas de lobo e galerias de águas pluviais que drenam as águas para os córregos e ribeirões responsáveis pela condução das águas até o Rio Paraíba do Sul. Para algumas localidades, principalmente aquelas estabelecidas em locais distantes da área urbana central, foi possível observar a inexistência de estruturas para coleta e transporte das águas pluviais, geralmente, associadas à ausência de pavimentação dos logradouros”.</p> <p>“O município não dispõe de cadastro técnico desse sistema, impossibilitando uma avaliação crítica das estruturas existentes”.</p>

Fonte: Relatórios R4 - Proposta de Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico<sup>2</sup>.

De forma geral, os elementos de macro drenagem estão descritos nos PISB de forma resumida e, no caso da micro drenagem, a inexistência do cadastro técnico é apontada como uma importante lacuna. Assim, os PISB são consistentes na indicação de medidas para preenchimento das lacunas identificadas. Cabe pontuar que há outros relatórios do Consórcio

<sup>2</sup> Exceto o município de São José dos Campos, os demais municípios com sede na UGRHI 02 possuem um Relatório R4 específico, disponível em: [www.saneamento.sp.gov.br/pms1310\\_concl.html](http://www.saneamento.sp.gov.br/pms1310_concl.html).

Plansan 123, particularmente os relatórios R2 (“Descrição dos Sistemas Existentes e Projetados e Avaliação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico”) e R3 (“Estudo de Demandas, Diagnóstico Completo, Formulação e Seleção de Alternativas”), que muito provavelmente devem conter descrição mais detalhada das redes de micro e macrodrenagem, todavia eles não estão disponíveis na WEB.

Ressalta-se que, no caso do município de São José dos Campos, que já havia publicado seu Plano Municipal de Saneamento Básico em 2006, portanto não foi objeto de estudo do Consórcio Plansan 123, há uma descrição um pouco mais detalhada da drenagem urbana, mas as informações estão desatualizadas, pois não foram publicadas as revisões que deveriam ser realizadas a cada quatro anos.

#### 4.1.7.4.4. Adequação às necessidades locais e identificação de temas críticos e/ou áreas críticas

No que tange às condições atuais dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais e a ocorrência de inundações, alagamentos e deslizamentos nos municípios da UGRHI 02, os PISB apresentam dados sucintos, possivelmente havendo mais detalhes nos relatórios R2 e R3 que não se encontram disponíveis na WEB (**Tabela 12**).

Tabela 12 – Avaliação dos serviços e eventos decorrentes de deficiências na drenagem urbana.

Município	Macro drenagem	Micro drenagem	Inundação, alagamento e deslizamento
Aparecida	<ul style="list-style-type: none"> <li>As estruturas de canalização do Ribeirão da Chácara são antigas e subdimensionadas para a atualidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bocas de lobo encontram-se em bom estado de conservação e a limpeza é feita a cada seis meses, mas ocorrem entupimentos por acúmulo de detritos;</li> <li>Galerias não passam por limpeza ou manutenção preventiva, sendo obsoletos, ao longo da rede, pontos de assoreamento e estrangulamento. No ano de 2009 houve redução permanente na capacidade de escoamento destas unidades; e</li> <li>O sistema de drenagem possui pontos de interligação com o sistema de esgotamento sanitário.</li> </ul>	<p>São citados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>02 pontos de inundação na área urbanizada do município;</li> <li>03 pontos de alagamento por insuficiência de microdrenagem.</li> </ul>
Arapeí	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não é realizada a manutenção preventiva das canalizações, desta forma há problemas de assoreamento e seções com estrangulamento; e</li> <li>Existem diversas ocupações irregulares em Áreas de Preservação Permanente (APP) para fins residenciais, comerciais e praticadas pelo poder público, como o Matadouro Municipal (desativado).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bocas de lobo e galerias não contam com manutenção preventiva; e</li> <li>Todas as instalações do sistema são antigas e, segundo a Prefeitura, encontram-se subdimensionadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área sujeita a inundação do Rio Alambari, próximo ao matadouro municipal, pois o escoamento fluvial está prejudicado pela construção de um muro próximo à ponte sobre o rio Alambari;</li> <li>Área sujeita a inundação no centro do município, no encontro dos rios Capitão Mor e Alambari formando o Rio Barreiro;</li> <li>Não foram identificados pontos de alagamentos significativos na área urbana; e</li> <li>Há pontos suscetíveis a alagamentos fora do Centro e nas estradas vicinais, que prejudicam a circulação e comunicação no território.</li> </ul>

Município	Macro drenagem	Micro drenagem	Inundação, alagamento e deslizamento
Areias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiência de travessias;</li> <li>Ocupação de margens de cursos d'água por aterros e moradias, com destaque nos rios Vermelho e do Lava Pés; e</li> <li>Assoreamento.</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>No caso das inundações causadas pelo Lava Pés, a municipalidade está executando obras para solucionar o problema.</li> </ul>
Bananal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água;</li> <li>Assoreamento; e</li> <li>Descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte irregular de materiais das mais diversas naturezas obstruindo as bocas de lobo e galerias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorrência de alagamentos e inundações;</li> <li>Uma parcela da população do bairro Cantagalo e do Centro sofre com as cheias do Córrego Bananal;</li> <li>O Córrego São João tem suas águas remansadas devido às cheias do Córrego Bananal o que ocasiona o extravasamento desse corpo d'água, inundando, também, áreas do Centro; e</li> <li>Bairros Bom Jardim e Fecha a Porta sofrem inundação em decorrência de cheia do Córrego Lavapés.</li> </ul>
Caçapava	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água;</li> <li>Assoreamento; e</li> <li>Descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte irregular de materiais das mais diversas naturezas obstruindo as bocas de lobo e galerias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorrência de alagamentos e inundações;</li> <li>14 locais de inundação identificados.</li> </ul>
Cachoeira Paulista	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de áreas naturalmente sujeitas a inundações.</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inundações devido à elevação do nível d'água do Rio Paraíba do Sul, afetando diversas residências situadas em sua margem (Parcela do bairro Margem Esquerda e Parcela do bairro Vila Carmem);</li> <li>Inundações devido aos remansos causados pela elevação do nível d'água do Paraíba do Sul, o qual atinge valores que impedem a descarga natural do Córrego Pitêu quando ocorrem chuvas intensas (Proximidades da travessia do Córrego do Pitêu sob a linha férrea e pátio da Prefeitura Municipal);</li> <li>Inundação devido à somatória das vazões dos Córregos Asilo, do Moinho e das Minhocas (área a jusante do parque Ecológico e linha férrea); e</li> <li>Inundações devido ao transbordamento das águas do Córrego das Minhocas (área a jusante da antiga estação ferroviária).</li> </ul>
Canas	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>"Insuficiência do sistema de micro drenagem, em especial, das bocas de lobo".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os problemas de drenagem urbana em Canas correspondem somente a uma área com ocorrência de alagamentos (Ruas Nossa Senhora Auxiliadora e Maria Helena B. Oliveira).</li> </ul>
Cruzeiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seção de escoamento e travessias insuficientes no curso d'água que atravessa os bairros Jardim Europa e Jardim São José</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esgoto lançado na rede pluvial;</li> <li>Galerias muito antigas;</li> <li>Tubulações subdimensionadas;</li> <li>Ocupação sobre a rede impedindo/dificultando a manutenção da rede.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alagamentos bairros Jardim Europa e Jardim São José.</li> </ul>

Município	Macro drenagem	Micro drenagem	Inundação, alagamento e deslizamento
Cunha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupação irregular de margens de cursos d'água e encostas;</li> <li>• Assoreamento de cursos d'água;</li> <li>• Canalização do Córrego do Bexiga subdimensionada; e</li> <li>• Inúmeras travessias reduzindo a seção de escoamento de cursos d'água; e</li> <li>• Os bairros Parque Lavapês e Parque Nova Cunha possuem represas que ajudam na contenção da água da chuva.</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transbordamentos do Córrego do Bexiga e refluxo no sistema de micro drenagem, na Avenida Dr. Daher Pedro (ao lado do Estádio Municipal Idmauro Telles de Siqueira), no Bairro Várzea do Gouveia, e na Rua José Alfredo Macedo;</li> <li>• A travessia do Córrego Luiz da Silva sob a Avenida Augusto Galvão de França não é suficiente para escoar vazões de cheia, ocorrendo afogamento da travessia e o transbordamento das águas que atingem as ruas e imóveis próximos;</li> <li>• A travessia de córrego sob a Avenida Plínio Pereira Coelho é insuficiente para vazões decorrentes de chuvas intensas havendo registro de ocorrência de danos estruturais na rua e imóveis lindeiros devido à força do escoamento;</li> <li>• A travessia do Córrego Luiz da Silva sob a Rua José das Graças é insuficiente para as vazões que ocorrendo no período de cheia, inclusive a aduela existente sofreu danos estruturais por conta da força do escoamento.</li> </ul>
Guararema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casas construídas sobre o córrego nos bairros Nogueira (centro) e Guanabara (norte);</li> <li>• Para tentar solucionar os problemas de drenagem no município de Guararema, a Prefeitura Municipal contratou a elaboração de Plano de Macro drenagem, finalizado em 2010. Esse plano direciona os investimentos em infraestrutura considerando, não apenas os problemas correntes, mas o impacto da expansão urbana na demanda do sistema de drenagem.</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversas ruas/avenidas são afetadas por alagamentos e por extravasamento das águas de cursos d'água. Os cursos d'água que mais sofrem extravasamento são os ribeirões Guararema, Ipiranga e Potim. As vias de circulação mais afetadas são: Rua Oswaldo Freire Martins; Rua Gelson F. Ceragioli; Rua Fernando Marcelino; Rua Sergio M. Alves dos Santos; Rua Jordano Lunardini; Rua Olympio G. Filho; Rua José Benedito de Freitas; Rua Manoel Sanches Moyano; Rua João Osório Silva Martins; Rua Silvio Usier; Avenida Antonio Teixeira Muniz; e Avenida América.</li> </ul>
Guaratinguetá	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupação de margens de cursos d'água;</li> <li>• Descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água; e</li> <li>• Assoreamento do Rio Paraíba no trecho do município.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descarte irregular de materiais das mais diversas naturezas obstruindo as bocas de lobo e galerias; e</li> <li>• Quantidade significativa de galerias pluviais antigas que demonstram sinais claros de insuficiência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São indicados 17 pontos de inundação/alagamento na área urbanizada do município.</li> </ul>
Igaratá	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de micro drenagem subdimensionados para a situação atual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O município não apresenta pontos de inundação significativos na área urbana, salvo em áreas afastadas e nas estradas vicinais; e</li> <li>• Há duas áreas problemáticas quanto a alagamentos.</li> </ul>
Jacareí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupação de margens de cursos d'água; e</li> <li>• Descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descarte irregular de materiais das mais diversas naturezas obstruindo as bocas de lobo e galerias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O transbordamento das águas do Córrego Turi acarreta inundações nas ruas situadas em suas margens.</li> </ul>

Município	Macro drenagem	Micro drenagem	Inundação, alagamento e deslizamento
Jambeiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água;</li> <li>Travessias subdimensionadas; e</li> <li>Descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte irregular de materiais das mais diversas naturezas obstruindo as bocas de lobo e galerias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inundação próxima a ponte da rua Major Gurgel e rua Washington Luis; as travessias podem estar subdimensionadas, o que intensifica esses problemas.</li> </ul>
Lagoinha	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>"Por se tratar de um município onde não se tem córregos e rios que atravessam a área urbana, não se tem registros de alagamentos (sic) ou inundações. O maior problema do ponto de vista de drenagem reside na falta de infraestrutura de pavimentação das ruas".</li> </ul>
Lavrinhas	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não foram identificados problemas de inundações e alagamentos na área urbana.</li> </ul>
Lorena	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água; e</li> <li>Assoreamento.</li> </ul>	-	<p>Ocorrem na área urbanizada do município:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>03 pontos de inundação; e</li> <li>01 ponto de alagamento.</li> </ul>
Monteiro Lobato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água, principalmente ao longo do Rio Buquira;</li> <li>Assoreamento; e</li> <li>Descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de drenagem subdimensionado;</li> <li>Descarte irregular de materiais das mais diversas naturezas obstruindo as bocas de lobo e galerias.</li> </ul>	<p>Ocorrem na área urbanizada do município:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>03 pontos de inundação; e</li> <li>03 pontos de alagamento.</li> </ul>
Natividade da Serra	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>O sistema de micro drenagem pode ser considerado precário e muito antigo, isto é, com idade maior que 30 anos;</li> <li>Não são executadas ações preventivas periódicas de manutenção e limpeza, mas sim somente as emergenciais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Um ponto com ocorrência de alagamentos nas ocasiões de chuvas intensas; a insuficiência e precariedade das estruturas de coleta e transporte das águas pluviais são apontadas como as principais causas.</li> </ul>
Paraibuna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupações irregulares nas margens do córrego Lavapés (bairro Vila Fátima) e também no córrego Chororão (bairro Chororão).</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não foram mencionados quaisquer problemas de alagamentos e inundações por conta de insuficiência do sistema de drenagem urbana.</li> </ul>
Pindamonhangaba	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água; e</li> <li>Descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte irregular de materiais das mais diversas naturezas obstruindo as bocas de lobo e galerias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>São citados 21 pontos de inundação/alagamento situados na área urbanizada do município.</li> </ul>
Piquete	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água;</li> <li>Solapamento de margens;</li> <li>Assoreamento; e</li> <li>Descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte irregular de materiais das mais diversas naturezas obstruindo as bocas de lobo e galerias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>São citados 01 ponto de alagamento e 04 de inundação.</li> </ul>
Potim	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água; e</li> <li>Descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>As galerias e bocas de lobo apresentam-se em bom estado de conservação;</li> <li>Há programa de manutenção preventivo e não há indício de pontos de entupimento ou assoreamento das galerias; e</li> <li>No caso das bocas de lobo, a manutenção é realizada, uma vez por ano, antes do início do período das chuvas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>São citados 02 pontos de inundação.</li> </ul>
Queluz	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Citadas como sujeitas a inundação as ruas e avenidas situadas nas margens do Rio Paraíba do Sul.</li> </ul>

Município	Macro drenagem	Micro drenagem	Inundação, alagamento e deslizamento
Redenção da Serra	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concentração do escoamento pluvial em um ponto específico onde se evidenciam processos erosivos diante do grande velocidade das águas durante as chuvas intensas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não há registros de ocorrência de alagamentos ou inundações, sendo que o maior problema do ponto de vista de drenagem reside na falta de infraestrutura de pavimentação de ruas.</li> </ul>
Roseira	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água;</li> <li>Descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água; e</li> <li>Canalização do Córrego Barretinho tornou-se insuficiente pelo aporte da drenagem de pista da Nova Dutra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte irregular de materiais das mais diversas naturezas obstruindo as bocas de lobo e galerias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estão indicados três pontos de inundação.</li> </ul>
Santa Branca	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água; e</li> <li>Descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte irregular de materiais das mais diversas naturezas obstruindo as bocas de lobo e galerias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estão indicados cinco pontos de inundação.</li> </ul>
Santa Isabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água.</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>O município sofre com as enchentes principalmente nas regiões próximas ao Ribeirão Araraquara e Córrego Indaco.</li> </ul>
São José do Barreiro	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>As galerias de drenagem recebem ligações de esgoto, além de parte delas apresentar sinais de insuficiência (refluxo e transbordamento das águas pluviais).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O município apresenta problemas relacionados a alagamentos na Avenida Virgílio Pereira; e</li> <li>De um modo geral, na área urbana do município pode se afirmar que não há ocorrência de inundações.</li> </ul>
São Luís do Paraitinga	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>É satisfatório o funcionamento do sistema de microdrenagem e seus componentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando a inundação de extrema magnitude, que culminou com a devastação de parcela significativa da área urbana do município, admite-se que toda a área afetada está sujeita à ocorrência de inundação; e</li> <li>O fenômeno ocorrido pode ser considerado como uma inundação de grande porte, que não depende exclusivamente das condições do sistema de drenagem no âmbito urbano.</li> </ul>
Silveiras	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na área urbana do município não há ocorrência de inundações; e</li> <li>Citados cinco pontos de alagamento em tratamento.</li> </ul>
Taubaté	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água; e</li> <li>Descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte irregular de materiais das mais diversas naturezas obstruindo as bocas de lobo e galerias;</li> <li>A limpeza de galerias é realizada, geralmente, em casos emergenciais;</li> <li>Não há programa de manutenção para as sarjetas e sajetões;</li> <li>Há programa de manutenção das bocas de lobo, com limpeza preventiva a cada 6 meses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estão citados 13 pontos de inundação/alagamento.</li> </ul>
Tremembé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupação de margens de cursos d'água; e</li> <li>Descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte irregular de materiais das mais diversas naturezas obstruindo as bocas de lobo e galerias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estão citados 11 pontos de inundação/alagamento.</li> </ul>

Fonte: Relatórios R4 - Proposta de Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Exceto o município de São José dos Campos, os demais municípios com sede na UGRHI 02 possuem um Relatório R4 específico, disponível em: [www.saneamento.sp.gov.br/pms1310\\_concl.html](http://www.saneamento.sp.gov.br/pms1310_concl.html).

No que tange à macrodrenagem, observa-se que a ocupação das margens de cursos d'água – isto é, das áreas que deveriam estar reservadas para acolher o extravasamento fluvial durante as cheias – ocorre de forma generalizada nas áreas urbanizadas dos municípios da UGRHI 02. Nessa situação têm-se ocupações irregulares e ocupações autorizadas pelo Poder Público, mas para a ocupação em margem de curso d'água ser viável, pode ser necessária a instalação de obras de grande porte e alto valor monetário. Por exemplo, no caso de São Luiz do Paraitinga, o custo das obras necessárias para evitar a ocorrência de inundação semelhante à ocorrida em 2009-2010 estaria entre 100 e 300 milhões de reais (CONSÓRCIO PLANSAM 123, sd).

Aspectos comuns à macro e à microdrenagem, que contribuem com a ocorrência de inundações e alagamentos, citados nos PISBs, são: descarte irregular de resíduos sólidos e falta de manutenção periódica.

Os PISB não apresentam nenhum caso de deslizamento decorrente de problemas associados à drenagem urbana.

Destaca-se o conflito entre os dados dos PISB dos municípios da UGRHI 02 e do parâmetro E.08-A - Ocorrência de enchente ou de inundação (nº de ocorrências/ período):

- Nos PISB é indicada a ausência de áreas de inundação em Igaratá, Lagoinha, Lavrinhas, Paraibuna, São José do Barreiro e Silveiras. No caso do parâmetro E.08-A também está registrada a ausência de ocorrência de inundação em Igaratá, São José do Barreiro e Silveiras, mas para os demais municípios (Lagoinha, Lavrinhas e Paraibuna) há registros de ocorrência de inundação; e
- O parâmetro E.08-A não registra a ocorrência de inundação em Arapeí, Pindamonhangaba e Roseira e os respectivos PISB registram inundações nesses municípios.

Optou-se por considerar os dados do E.08-A. Essa opção baseia-se no fato de poder haver diferenças metodológicas e de os PISB não conterem referência a casos de desalojamento.

Cabe, ainda, considerar o município de São José dos Campos, que possui Plano Municipal de Saneamento, publicado em 2006, que apresenta 12 bairros sujeitos, naquela época, a alagamento em eventos de chuvas extremas. São eles: (1) Mirante do Buquirinha; (2) Vila Corintinha; (3) Vila São Pedro; (4) Vila São Benedito; (5) Residencial Cambuí; (6) Jardim Souto; (7) Parque Santa Rita; (8) Chácaras São José; (9) Sítio Bom Jesus; (10) Residencial São Francisco; (11) Jardim do Lago; e (12) Jardim São Leopoldo.

#### 4.1.8. Gestão do território e de áreas sujeitas a gerenciamento especial

No que tange à gestão do território, foram indicadas complementações para os itens 4.1.8.1 (Uso e ocupação do solo); 4.1.8.3 (Áreas suscetíveis a erosão, escorregamento e/ou assoreamento); e 4.1.8.4 (Áreas suscetíveis a enchente, inundação e/ou alagamento).

##### 4.1.8.1. Uso e ocupação do solo

Foram indicadas como necessárias complementações para dois temas do item 4.1.8.1, quais sejam: (1) mapa de uso e ocupação do solo; e (2) instrumentos legais.

###### 4.1.8.1.1. Mapa de uso e ocupação do solo

Não atendimento referente ao produto cartográfico que trata de uso e ocupação do solo: **“Não atende ao conteúdo obrigatório. No item 4.1.10.3 'Temas críticos', página 255, justifica-se a ausência do mapa por falta de produtos cartográficos e produtos atualizados”.**

No relatório Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo – 2015 (CRH, 2017), com o objetivo de retratar o uso do solo, é apresentado o mapa publicado, em 2010, pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, cujo recorte da UGRHI 02 pode ser visto na **Figura 33**.

De acordo com esse mapa, considerando a área total da UGRHI 02, os dados mostram o predomínio da classe de uso do solo *cobertura herbácea/arbustiva*, que abrange 46,39% desse território, seguida pela classe *cobertura arbórea*, com 41,34% (**Figura 34**).

Tratando-se apenas da cobertura herbácea/arbustiva, dos 46,49% existentes na UGRHI 02, 21,40% encontram-se no compartimento Região do Paraíba do Sul, 16,35% no compartimento Região das Cabeceiras, 4,78% na Região do Reservatório Jaguari e 3,86% na Região da Serra da Bocaina (**Figura 35**).

No que tange à cobertura arbórea, dos 41,34% existentes na UGRHI 02, 15,15% encontram-se na Região das Cabeceiras 13,77% na Região do Paraíba do Sul; 6,38% na Região do Reservatório Jaguari e 6,06% na Região da Serra da Bocaina (**Figura 36**). Analisando a distribuição espacial no mapa, observa-se que a cobertura arbórea concentra-se, principalmente, nas bordas da UGRHI 02, nos terrenos íngremes das serras da Mantiqueira e do Mar.

A maior parcela de solo exposto da UGRHI 02 encontra-se na Região do Paraíba do Sul (3,87%), na sequência têm-se: Região das Cabeceiras (2,21%), Região da Serra da Bocaina (0,58%) e Região do Reservatório Jaguari, com 0,35% do solo exposto da UGRHI 02 (**Figura 37**).

Quanto à área construída, dos 2,74% existentes na UGRHI 02, 2,36% estão na Região do Paraíba do Sul, que abriga as sedes municipais com maior extensão; 0,29% na Região do Reservatório Jaguari; 0,08% na Região das Cabeceiras; e 0,01% na Região da Serra da Bocaina (**Figura 38**).

Já os corpos d'água, cujos espelhos foram mapeados, do total de 1,97% da UGRHI 02, 1,28% estão na Região das Cabeceiras, onde se encontram os reservatórios de Paraibuna/Paraitinga; 0,42% na Região do Reservatório Jaguari; 0,25% na Região do Paraíba do Sul, provavelmente correspondendo, principalmente, ao Rio Paraíba do Sul; e 0,02% na Região da Serra da Bocaina (**Figura 39**).

As áreas úmidas da UGRHI 02 concentram-se na Região do Paraíba do Sul (0,36%), provavelmente representam trechos de meandros abandonados do Rio Paraíba do Sul; 0,03% ocorrem tanto na Região das Cabeceiras quanto na Região do Reservatório Jaguari; e 0,01% ocorrem na Região da Serra da Bocaina (**Figura 40**).

Destaca-se, ainda, que 0,11% da área da UGRHI 02 não tiveram sua cobertura superficial mapeada devido à presença de nuvens e sombras. A Região do Paraíba do Sul foi a mais prejudicada, com 0,07% de encobrimento, seguida pela Região do Reservatório Jaguari, com 0,03% e a Região das Cabeceiras, com 0,01%.

Relativizando a cobertura do solo em cada compartimento (**Figura 41**), observa-se que:

- Nos compartimentos Região da Serra da Bocaina e Região do Reservatório Jaguari, a classe de uso e ocupação do solo predominante é a cobertura arbórea, 57,43% e 51,94%, respectivamente. Cabe destacar que a maior parte da cobertura arbórea da Região da Serra da Bocaina situa-se em área de cabeceira da Bacia da Baía da Ilha Grande; e
- Nos compartimentos Região do Paraíba do Sul e Região das Cabeceiras, predomina a classe cobertura herbácea arbustiva, 50,85% e 46,56%, respectivamente.

Figura 33 – UGRHI 02: recorte do Mapa de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo.

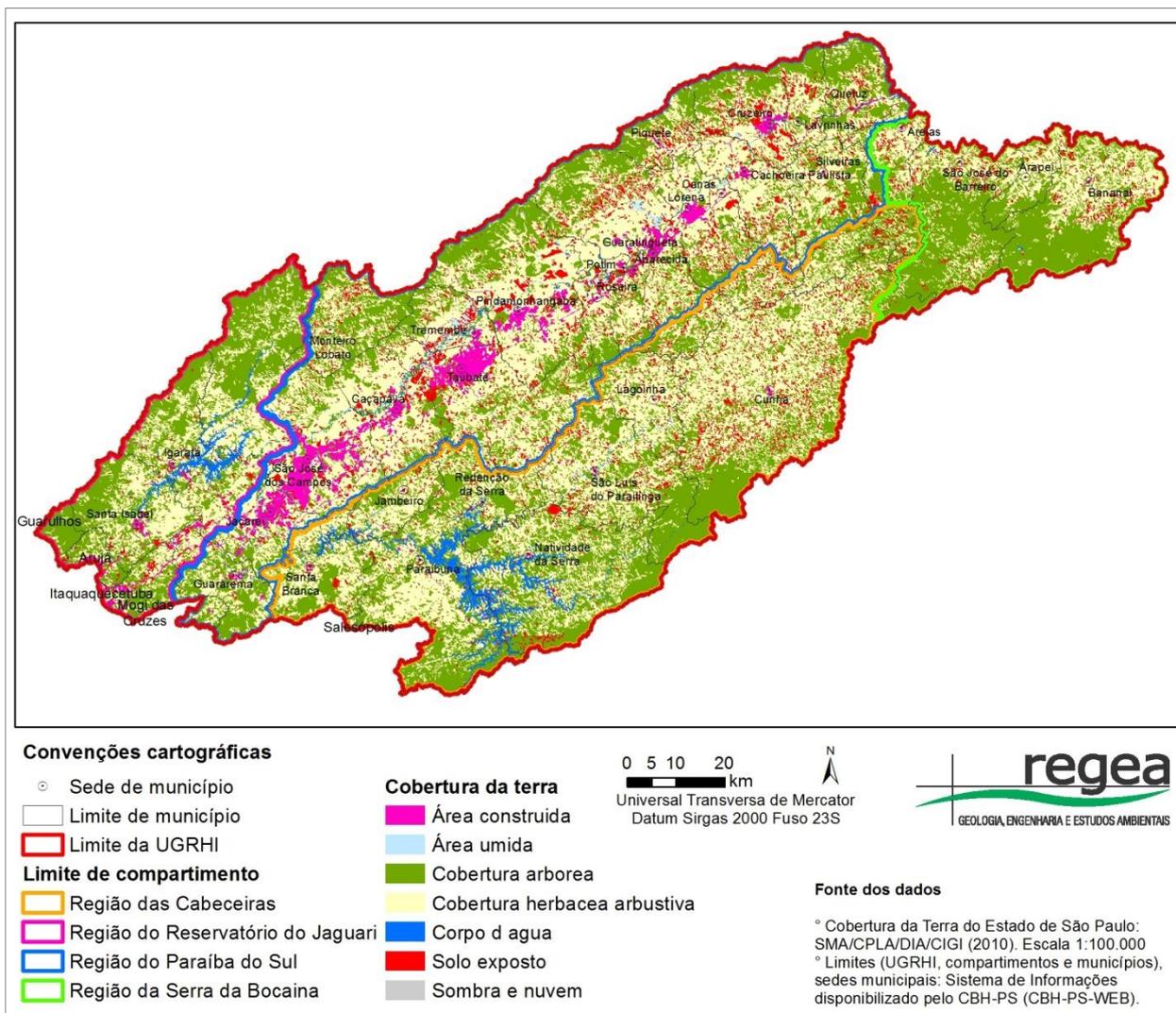
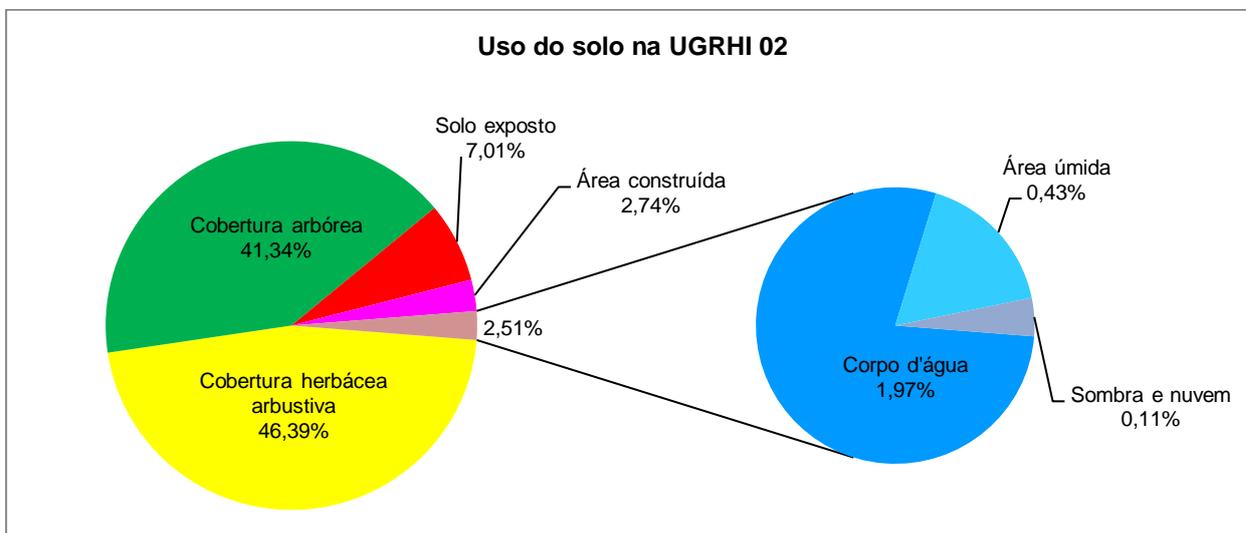
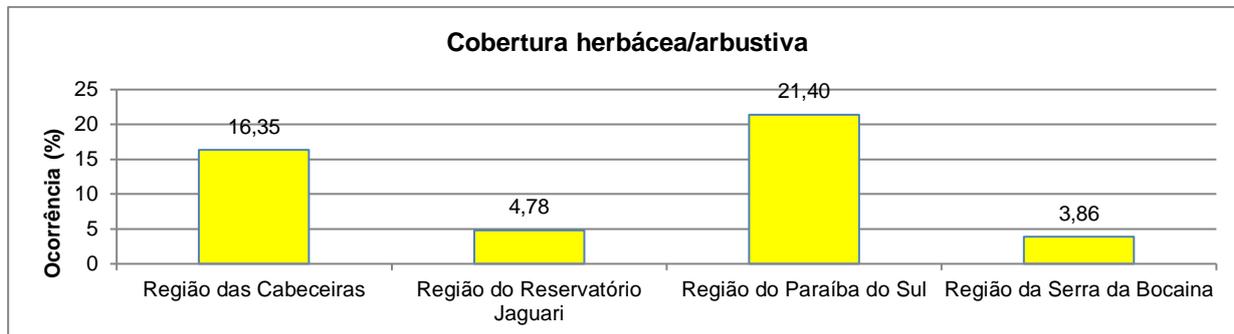


Figura 34 – UGRHI 02: Distribuição percentual das classes de uso do solo.



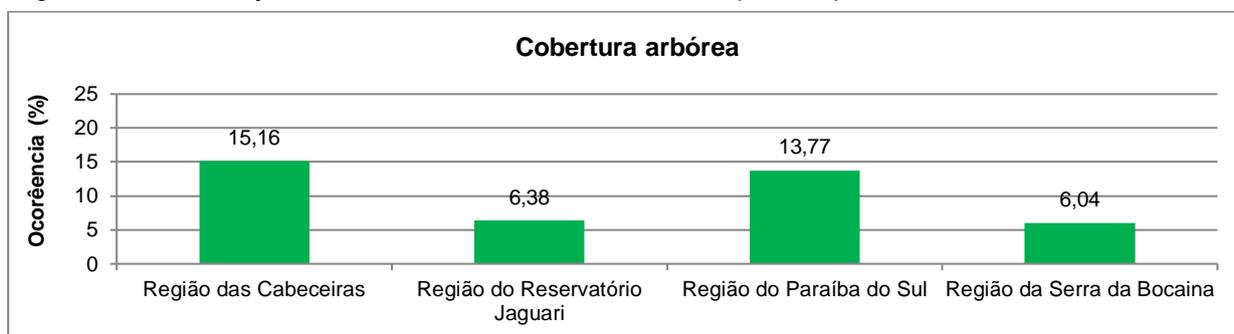
Fonte: SMA/CPLA/DIA/CIGI, 2010.

Figura 35 – Distribuição da cobertura herbácea/arbustiva da UGRHI 02, por compartimento.



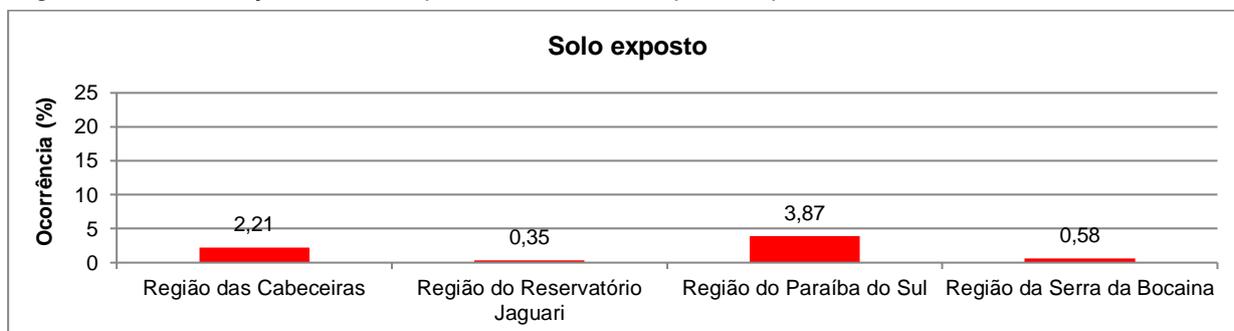
Fonte: SMA/CPLA/DIA/CIGI, 2010.

Figura 36 – Distribuição da cobertura arbórea da UGRHI 02, por compartimento.



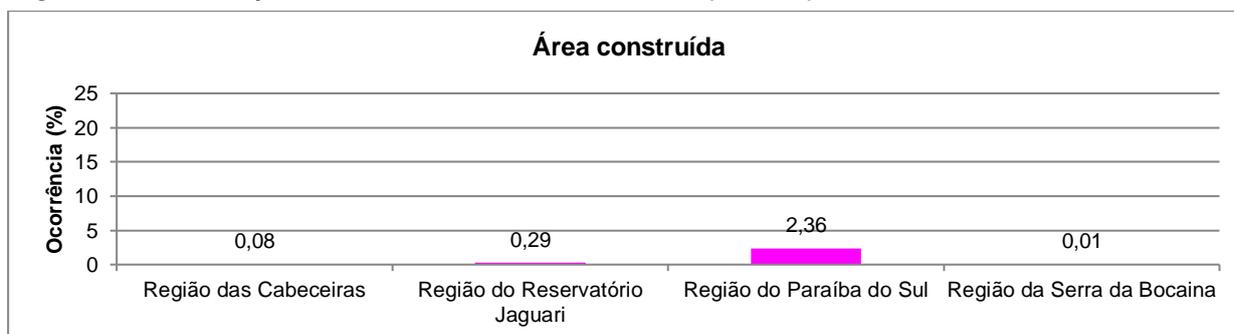
Fonte: SMA/CPLA/DIA/CIGI, 2010.

Figura 37 – Distribuição do solo exposto da UGRHI 02, por compartimento.



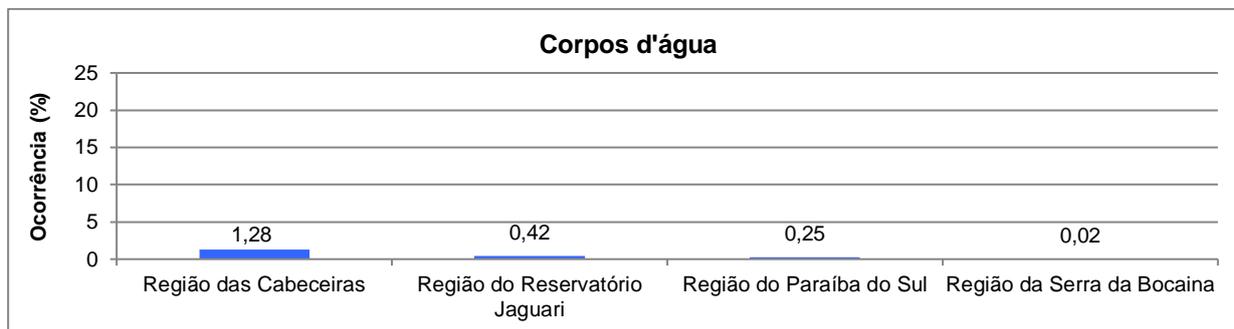
Fonte: SMA/CPLA/DIA/CIGI, 2010.

Figura 38 – Distribuição da área construída da UGRHI 02, por compartimento.



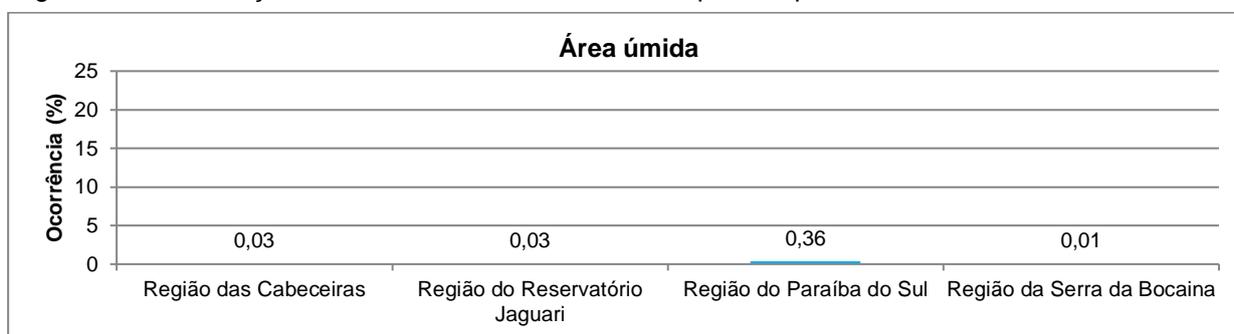
Fonte: SMA/CPLA/DIA/CIGI, 2010.

Figura 39 – Distribuição dos espelhos d'água da UGRHI 02, por compartimento.



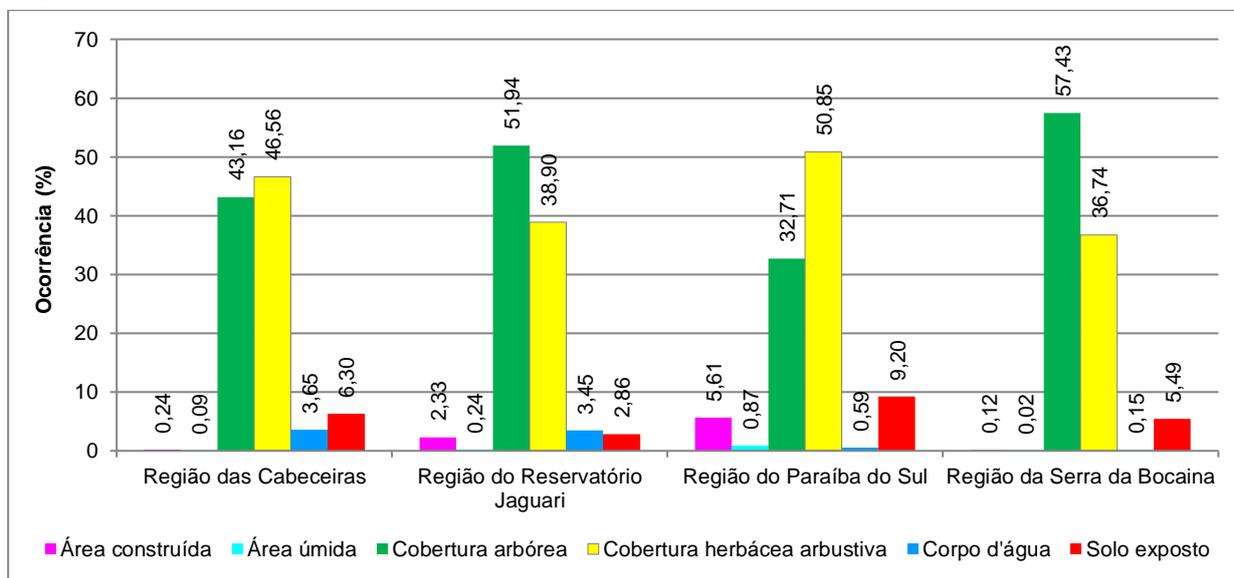
Fonte: SMA/CPLA/DIA/CIGI, 2010.

Figura 40 – Distribuição das áreas úmidas da UGRHI 02, por compartimento.



Fonte: SMA/CPLA/DIA/CIGI, 2010.

Figura 41 – Representatividade das classes de uso em cada compartimento.



Fonte: SMA/CPLA/DIA/CIGI, 2010.

#### 4.1.8.1.2. Instrumentos legais (ZEE, APRM, etc.)

Não atendimento referente ao texto analítico que trata de instrumentos legais (ZEE, APRM, etc.): **“Não atende ao conteúdo obrigatório”**.

De acordo com a Deliberação CRH nº 146/2012, p. 25, nesse tópico deve ser apresentado “texto analítico, acompanhado de tabela, quadro e/ou gráfico (conforme as especificidades de cada dado), correlacionando os instrumentos legais (ZEE, APRM, etc.) com a gestão dos recursos hídricos”.

Diversos instrumentos legais tendem a contribuir positivamente com a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente por visarem a proteção e recuperação da cobertura vegetal nativa e o controle da realização de intervenções no meio físico.

No que tange à importância da proteção e recuperação da cobertura vegetal nativa para os recursos hídricos, Tambosi et al (2015) discutem as funções eco-hidrológicas das florestas nativas. De forma geral, “a presença de florestas nativas pode desempenhar diversas funções eco-hidrológicas, como a regulação da quantidade de água, o controle da erosão e aporte de sedimentos e, conseqüentemente, influenciando os parâmetros físico-químicos dos cursos d’água” (Lima et al., 2013 apud Tambosi et al., 2015). De forma específica, “o papel das florestas no desempenho dessas funções depende da posição que elas ocupam no relevo, em particular se elas se encontram no topo de morro, nas encostas, ao longo dos cursos e reservatórios d’água, ou nos intervalos (Falkenmark et al., 1999 apud Tambosi et al, 2015).

#### **As florestas nativas em topo de morros:**

- Desempenham um papel crítico no aporte hídrico de toda a bacia, “influenciando a quantidade, a forma e a qualidade da água que será transportada para o restante da bacia. As florestas localizadas nas regiões mais elevadas são particularmente importantes ao garantirem condições de infiltração da água no solo e conseqüente recarga dos aquíferos” (Lima et al., 2013 apud Tambosi et al., 2015); e
- Têm importância para a recarga dos aquíferos, favorecendo a infiltração, e diminuem o volume de escoamento superficial pelas encostas, o que significa maior estabilidade e menores riscos de deslizamentos ou escorregamentos de massa (Silva et al., 2011 apud Tambosi et al., 2015).

#### **As florestas nativas em encostas, de acordo com Tambosi et al. (2015):**

- Atuam como barreira para o fluxo hídrico, promovendo a redução da velocidade do escoamento superficial e conseqüentemente da erosão; e
- Aumentam a estabilidade das encostas, contribuindo para evitar a ocorrência de deslizamento.

#### **As florestas nativas em margens de cursos d’água:**

- Ao propiciarem o microclima adequado para o funcionamento do ambiente aquático, especialmente em corpos d’água menores, pois contribuem para a redução da incidência de raios solares e para o aumento da estabilidade térmica do ambiente aquático, garantem uma maior estabilidade em diferentes parâmetros físico-químicos da água e reduzem o risco de eutrofização, favorecendo a manutenção da qualidade da água e reduzindo possíveis gastos com tratamento para uso humano (Casatti, 2010; Tundisi; Tundisi, 2010; Tundisi, 2014 apud Tambosi et al., 2015);
- Possibilitam uma maior estabilidade dos canais pela proteção dos solos nas margens dos rios, reduzindo a erosão dos canais e diminuindo o assoreamento dos corpos d’água (Naiman et al., 2000 apud Tambosi et al., 2015);
- Contribuem para equilibrar o fluxo superficial e subsuperficial de água, reduzindo a variação do fluxo hídrico em razão de eventos climáticos, regulando melhor a vazão em épocas de seca e eventos de cheias (Walter et al., 2000; Lima et al., 2012 apud Tambosi et al., 2015); e

- A vegetação ripária contribui para reduzir a quantidade de nutrientes e contaminantes que são carregados desde as áreas mais altas da bacia em direção aos leitos dos corpos d'água (Falkenmark et al., 1999; Allan, 2004 apud Tambosi et al., 2015).

As **florestas nativas em intervalos**, de acordo com Tambosi et al., 2015:

- Contribuem para a interceptação da água da chuva, infiltração das águas pluviais no solo, reduzindo assim o volume de escoamento superficial e a consequente erosão dos solos;
- Funcionam também como barreira auxiliar para nutrientes e contaminantes; e
- Atuam como zonas-tampão de proteção das APP.

Por fim, cabe destacar que as condições em que se encontram as florestas situadas em qualquer um dos contextos geomorfológicos citados (topo de morro, encosta, margem de cursos d'água e intervalos), são determinantes para o ciclo hidrológico (Ferraz et al., 2014 apud Tambosi et al., 2015), pois:

- A existência de um dossel denso, a presença de sub-bosque e o alto teor de matéria orgânica no solo potencializam a infiltração da água no solo (Lima et al., 2013 apud Tambosi et al., 2015); e
- “Por outro lado, florestas degradadas, que não possuem dossel ou apresentam várias clareiras, e que têm pouca estratificação da vegetação e baixo conteúdo de serapilheira e matéria orgânica no solo, acabam tendo menor capacidade de interceptação de água da chuva e de infiltração, aumentando o escoamento superficial e o potencial erosivo das chuvas” (Tambosi et al., 2015).

Quanto à importância do controle da realização de intervenções no meio físico para os recursos hídricos, destaca-se que:

- Cortes realizados de forma inadequada podem desestabilizar encostas, favorecendo a ocorrência de deslizamentos, os quais podem contribuir com o assoreamento de corpos d'água e, conseqüentemente, favorecerem a ocorrência de inundações;
- Aterros construídos e instalados de forma inadequada podem interferir no escoamento superficial, contribuindo com a ocorrência de inundações, além de poderem ser fonte de partículas sólidas para cursos d'água, causando turbidez da água e assoreamento de corpos d'água e, conseqüentemente, favorecerem a ocorrência de inundações;
- Disposição de resíduos sólidos de forma inadequada tende a contribuir com a contaminação das águas superficiais e subterrâneas; e
- Lançamentos de efluentes sanitários e industriais de forma inadequada contribuem com a contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

Os principais instrumentos legais, que visam a proteção e a recuperação dos meios biótico e físico, descritos a seguir, são: Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE); Área de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM); Reserva da Biosfera; e zoneamento mineral.

### **Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)**

O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº6.938/81), regulamentado pelo Decreto Federal nº 4.297/2002.

O ZEE é um “instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos **recursos hídricos** e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população” (artigo 2º do Decreto Federal nº 4.297/2002).

Logo, na própria conceituação do instrumento em questão é explicitado que as medidas e padrões de proteção ambiental, que devem ser estabelecidos no âmbito do ZEE, o qual tem

força de lei, visam, entre outros aspectos, mas de forma destacada, a qualidade ambiental dos recursos hídricos.

A UGRHI 02 não possui o ZEE, mas a Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo disponibilizou, em 2011, a publicação *Subsídios ao Planejamento Ambiental da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos Paraíba do Sul – UGRHI 02*, que “consolida uma etapa do processo de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), que deverá ser elaborado para cada UGRHI conforme previsto na Política Estadual de Mudanças Climáticas” (SMA, 2011, p.5), pois “fornece subsídios para a construção do Caderno de Planejamento Ambiental da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos Paraíba do Sul - UGRHI 02, que contemplará, entre outros instrumentos, a elaboração de Cenários, proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico e Diretrizes para Planos de Ação e Gestão” (SMA, 2011, p.192).

Ainda segundo a referida publicação “no caso específico dos recursos hídricos, é fundamental pensar estratégias de longo prazo, para que se garanta a disponibilidade hídrica em qualidade e quantidade suficientes, evitando, assim, qualquer tipo de problema em uma bacia que abastece mais de 10 milhões de pessoas, das quais cerca de 2 milhões em São Paulo e mais de 8 milhões na Região Metropolitana do Rio de Janeiro” (SMA, 2011, p. 14).

### **Área de Proteção e Recuperação de Mananciais**

A Lei Estadual nº 9.866, de 28 de novembro de 1997 – que *dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências* - considera Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM) uma ou mais sub-bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional para abastecimento público (artigo 3º). Ainda, de acordo com a mesma lei, as APRMs devem ser definidas e delimitadas mediante proposta do Comitê de Bacia Hidrográfica e por deliberação do CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos, ouvidos o Consema - Conselho Estadual de Meio Ambiente e o CDR - Conselho de Desenvolvimento Regional (artigo 4º).

Nas APRMs devem implementados instrumentos de planejamento e gestão, visando orientar as ações do poder público e da sociedade civil, voltadas à proteção, à recuperação e à preservação dos mananciais de interesse regional (artigo 10º). Tais instrumentos, de acordo com o artigo 11 são: (1) áreas de intervenção e respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional; (2) normas para implantação de infraestrutura sanitária; (3) mecanismos de compensação financeira aos Municípios; (4) Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA; (5) controle das atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente, capazes de afetar os mananciais; (6) Sistema Gerencial de Informações; e (7) imposição de penalidades por infrações às disposições da Lei Estadual nº 9.866/97 e das leis específicas de cada APRM.

Quando ao zoneamento das APRMs, segundo o artigo 12, devem ser criadas três tipologias de Áreas de Intervenção, quais sejam: (1) Áreas de Restrição à Ocupação; (2) Áreas de Ocupação Dirigida; e (3) Áreas de Recuperação Ambiental. Ressalta-se que as Áreas de Recuperação Ambiental serão reenquadradas por meio do PDPA em Áreas de Ocupação Dirigida ou de Restrição à Ocupação, quando comprovada a efetiva recuperação ambiental pelo Relatório de Situação da Qualidade da APRM (parágrafo único do artigo 15).

Ressalta-se que o PDPA, segundo o artigo 31, deve conter: (1) diretrizes para o estabelecimento de políticas setoriais relativas a habitação, transporte, manejo de recursos naturais, saneamento ambiental e infraestrutura que interfiram na qualidade dos mananciais; (2) diretrizes para o estabelecimento de programas de indução à implantação de usos e atividades compatíveis com a proteção e recuperação ambiental da APRM; (3) metas de curto, médio e longo prazos, para a obtenção de padrões de qualidade ambiental; (4) proposta de atualização das diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional; (5)

proposta de reenquadramento das Áreas de Recuperação Ambiental; (6) programas, projetos e ações de recuperação, proteção e conservação da qualidade ambiental; (7) Programa Integrado de Monitoramento da Qualidade Ambiental; (8) Programa Integrado de Educação Ambiental; (9) Programa Integrado de Controle e Fiscalização; e (10) Programa de Investimento Anual e Plurianual.

O PDPA, conforme consta no parágrafo 2º do artigo 31, após apreciação pelo CBH e a aprovação pelo CRH, deverá compor o Plano de Bacia da UGRHI e integrará o Plano Estadual de Recursos Hídricos, para aprovação pelo Governador do Estado na forma do Artigo 47, inciso III, da Constituição do Estado.

Por fim, cabe destacar que as leis municipais de planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano, previstas no Artigo 30 da Constituição Federal, deverão incorporar as diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse para a preservação conservação e recuperação dos mananciais definidas pela lei específica da APRM (artigo 19).

Na UGRHI 02 ainda não foram estabelecidas APRMs, mas o CBH-PS tem interesse de, num futuro próximo, definir e delimitar APRMs, a partir do trabalho que caracterizou 31 bacias com captações de água utilizadas para abastecimento público (OIKOS, 2015).

### **Reserva da Biosfera**

Reserva da Biosfera consiste em “um modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, com os objetivos básicos de preservação da diversidade biológica, o desenvolvimento das atividades de pesquisa, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações” (artigo 41 do SNUC).

Na área da UGRHI 02 incidem a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) e a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo (RBCV).

### Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

“A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) – que integra o Programa Homem e a Biosfera (MaB) da Unesco, tendo sido aprovada junto a este órgão internacional em seis fases, entre 1991 e 2007 – abrange 57% do Bioma Mata Atlântica, incluindo 16 dos 17 Estados brasileiros e correspondendo a cerca de 78.500.000 hectares dos quais 62.300.000 ha em áreas terrestres e 16.200.000 ha em áreas marinhas. A RBMA não constitui um novo ordenamento territorial, mas sim referenda e/ou integra os instrumentos existentes de gestão local. Assim como as demais Reservas da Biosfera, a RBMA compõe uma rede mundial de áreas voltadas à Pesquisa Cooperativa, à Conservação do Patrimônio Natural e Cultural e à Promoção do Desenvolvimento Sustentável. Sua concepção de planejamento pressupõe, além de dimensões espaciais suficientes, políticas e planos de ação definidos, um sistema de gestão que seja participativo e um zoneamento apropriado” (SMA, 2011).

Na UGRHI 02, podem ser observadas as três zonas da RBMA: zona núcleo, zona de amortecimento e zona de transição (**Figura 42**).

A zona núcleo (ZN) tem como “objetivo central de conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais, contempla áreas legalmente protegidas e delimitadas no território, quais sejam: as UCs de Proteção Integral federais, estaduais e municipais; as RPPNs; as Áreas Naturais Tombadas; as Áreas de Preservação Permanente (APPs) conservadas; os Mananciais conservados e protegidos por lei; e as Áreas de Servidão Ambiental oficiais” (SMA, 2011, p. 133).

A zona de amortecimento (ZA) tem como “objetivo de minimizar impactos ambientais negativos sobre as zonas núcleo e promover qualidade de vida às suas populações, contemplam: UCs de uso sustentável; zonas de amortecimento das UCs (definidas em seus decretos de criação ou

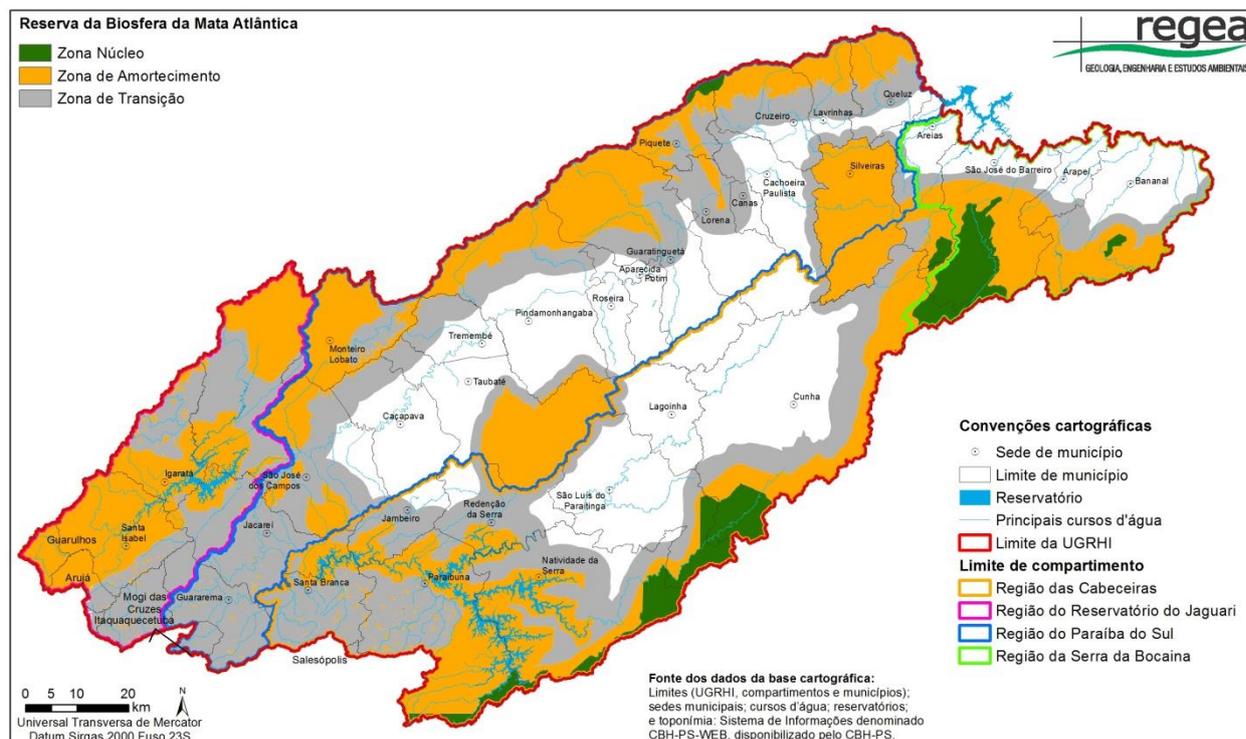
planos de manejo); Áreas Naturais Tombadas (ANTs) e Áreas de Mananciais, quando não se constituírem em zona núcleo; corredores ecológicos em UCs; zonas de amortecimento de RPPNs isoladas; Terras Indígenas; Terras de Quilombo; Reservas Legais e áreas de servidão ambiental com uso direto de recursos naturais; áreas prioritárias para conservação da Mata Atlântica que não se enquadrem nos critérios de Zona Núcleo; áreas urbanas (Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo, no Estado de São Paulo); e áreas marinhas” (SMA, 2011, p. 133).

A zona de transição (ZT) define o limite externo da RBMA e se destina “ao monitoramento, à educação ambiental e à integração da Reserva com seu entorno, sendo o uso da terra predominantemente urbano, agrícola e industrial, abarcando: faixa territorial de 300 m em torno das ZAs; áreas com remanescentes florestais de alta, ou muito alta, prioridade para conservação; assentamentos humanos dispersos e áreas agrícolas consolidadas de baixo impacto socioambiental” (SMA, 2011, p. 133).

Considerando que o Mapa da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica não está disponível em formato editável, não é possível computar a área abrangida por essas zonas na UGRHI 02. De forma geral observa-se que:

- Trechos de zona núcleo se concentram na borda leste da UGRHI, em terrenos da Serra do Mar, e um pequeno trecho de zona núcleo pode ser visto na borda oeste, em terrenos da Serra da Mantiqueira (**Figura 42**);
- Terrenos em zona de amortecimento ocupam áreas: (1) nas bordas da UGRHI 02; (2) ao redor dos grandes reservatórios (Paraibuna/Paraitinga e Jaguari); (3) em trechos das margens do Rio Paraíba do Sul com maior concentração de meandros abandonados (**Figura 42**); e
- As áreas classificadas como zona de transição contornam as áreas classificadas como zona de amortecimento (**Figura 42**).

Figura 42 – Trecho da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica na UGRHI 02.



Fonte: DataGeo.

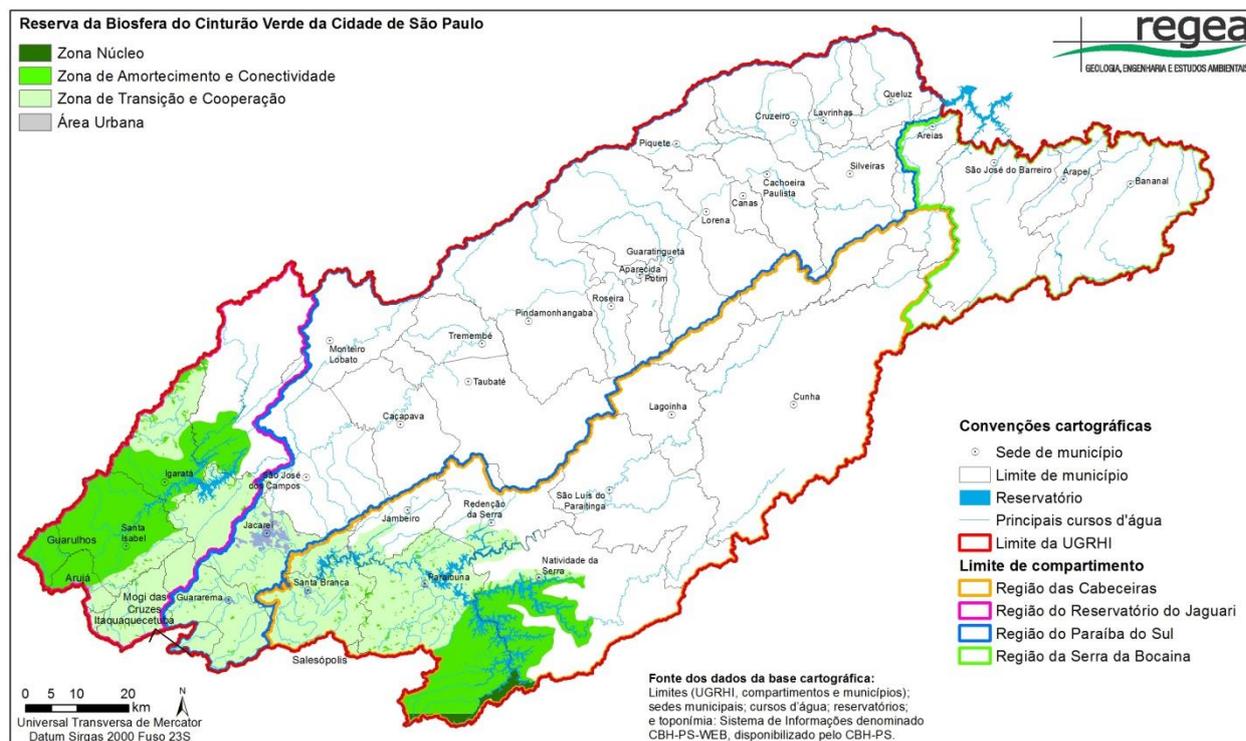
### Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo

A Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo (RBCV), criada em 1994 como parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, possui gestão independente, com coordenação do Instituto Florestal. A RBCV “atua: na promoção de diálogo entre UCs e áreas de entorno; na elaboração de planos de manejo; e em estudos para criação de novas UCs. A RBCV participou, junto à equipe técnica da SMA, FF e IF, de todo o processo de criação das quatro novas UCs do *Contínuo da Cantareira*, duas delas localizadas na UGRHI 02: Parques Estaduais de Itaberaba e Itapetinga, abrangendo porções dos municípios de Nazaré Paulista (9,38%) e Santa Isabel (16,40%)” (SMA, 2011, p.134-135).

“O modelo de gestão integrada da RBCV, além de contemplar as instâncias de gestão territorial caracterizada pelas Regiões Metropolitanas, bacias hidrográficas e áreas protegidas, trabalha fortemente em escala municipal, sobretudo por meio de um dos seus principais programas: Programa de Jovens, Meio Ambiente e Integração Social (PJ-Mais). O PJ-Mais tem como foco educação ecoprofissional continuada de jovens das periferias periurbanas. Esse programa, à medida que forma o jovem para um mercado de trabalho voltado à preservação e recuperação ambiental (Produção e Manejo Agrícola e Florestal Sustentáveis, Turismo Sustentável, Consumo, Lixo e Arte, Agroindústria Artesanal), promove a inserção social destes jovens, educação ambiental e o desenvolvimento de atividades de geração de renda sustentáveis, compatíveis com áreas-chave para a conservação da biodiversidade, como o entorno de Unidades de Conservação. Este programa atua por Núcleos de Educação Ecoprofissional. A UGRHI 02 possui um núcleo no município de Paraibuna, inaugurado em 2007” (SMA, 2011, p.135).

Os municípios da UGRHI 02 abrangidos total ou parcialmente pela RBCV são: Guararema, Igaratá, Jambéiro, Jacareí, Natividade da Serra, Paraibuna, Redenção da Serra, Santa Branca, Santa Isabel e São José dos Campos (**Figura 43**).

Figura 43 - Trecho da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo na UGRHI 02.



Fonte: DataGeo.

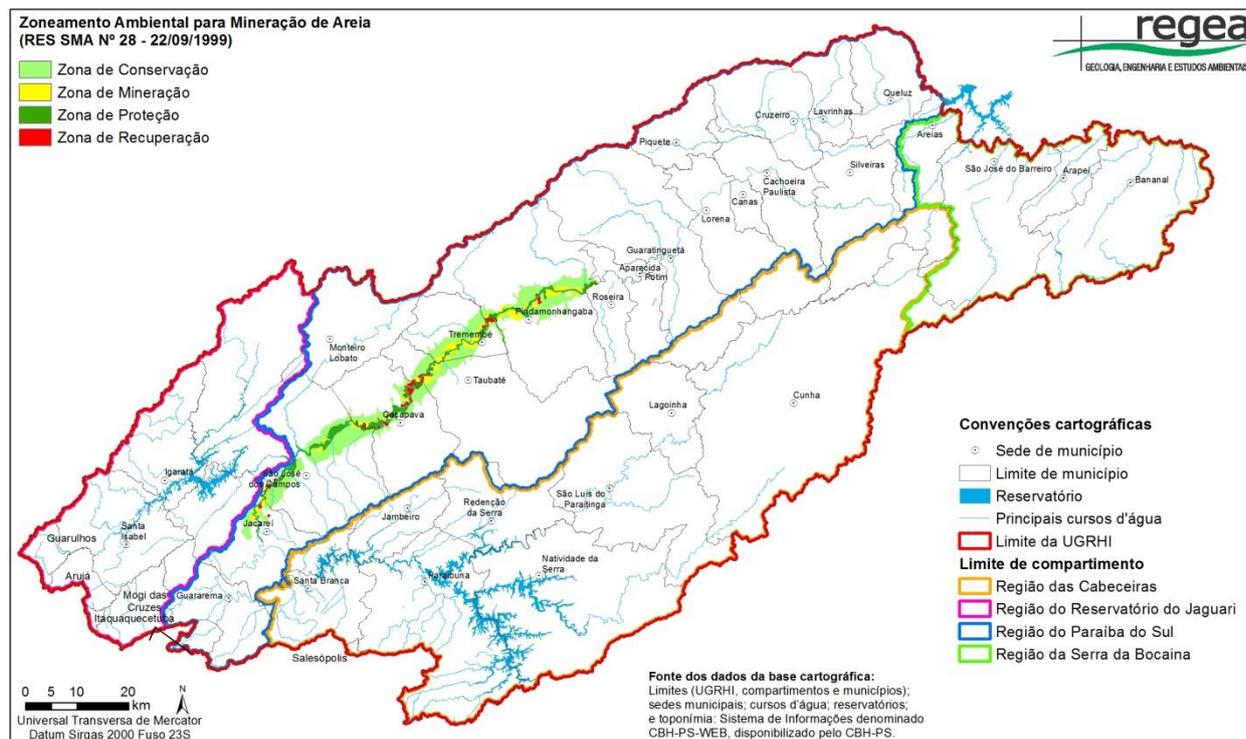
Considerando que o Mapa da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo não está disponível em formato editável, não é possível computar a área abrangida pelas zonas núcleo, de amortecimento e de transição na UGRHI 02. De forma geral observa-se que:

- A zona núcleo se concentra no sul da borda leste da UGRHI 02, no município de Paraibuna;
- A zona de amortecimento ocorre em porções no sul das bordas leste e oeste da UGRHI 02, bem como em pequenas porções entre essas duas porções principais; e
- A zona de transição ocorre em faixa entre as porções referentes à zona de amortecimento.

### Zoneamento Ambiental para Mineração de Areia

A Resolução SMA nº 28, de 22 de setembro de 1999, dispõe sobre o zoneamento ambiental para mineração de areia no subtrecho da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul inserido nos municípios de Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba (**Figura 44**).

Figura 44 – Zoneamento ambiental para mineração de areia na UGRHI 02.



Fonte: DataGeo.

O Mapa do Zoneamento Minerário subdivide a área do subtrecho em quatro zonas:

- I. Zona de Proteção – ZP: faixa contígua ao Rio Paraíba do Sul, incluindo as áreas de preservação;
- II. Zona de Mineração – ZM: áreas com potencial de areia para instalação de novos empreendimentos ou ampliação dos existentes; áreas com distância tecnicamente adequada de áreas urbanas, obras de arte, pontos de captação de água e estações de tratamento de esgotos; existência de infraestrutura viária; inexistência de vegetação significativa e distância apropriada;

- III. Zona de Recuperação – ZR: concentração de empreendimentos desativados; áreas em vias de esgotamento das reservas de areia; proximidade de áreas urbanas consolidadas e áreas com empreendimentos lindeiros à zona de proteção – ZP;
- IV. Zona de Conservação da Várzea – ZCV: planície aluvionar, visando protegê-la e conservá-la, a fim de garantir a permeabilidade dos solos e a não contaminação das águas, mediante usos compatíveis com sua função ecológica.

A área total objeto de zoneamento é de 366,22 km<sup>2</sup>, dos quais 64,43% correspondem a ZCV – Zona de Conservação de Várzea; 18,21% a ZP – Zona de Proteção; 13,74% a ZM – Zona de Mineração; e 3,72% a ZR – Zona de Recuperação (**Tabela 13**).

Tabela 13 – Áreas relativas ao zoneamento minerário.

Classificação	Área km <sup>2</sup>	%
Zona de Conservação de Várzea	235,97	64,43
Zona de Mineração	50,31	13,74
Zona de Proteção	66,68	18,21
Zona de Recuperação	13,26	3,62
<b>TOTAL</b>	<b>366,22</b>	<b>100</b>

Fonte: DataGeo.

Os compartimentos hidráulicos onde o zoneamento minerário está presente são o CP2 – Região do Reservatório do Jaguari e o CP3 – Região do Paraíba do Sul, sendo que, no primeiro ocorre apenas um trecho de Zona de Proteção (**Tabela 14**).

Em São José dos Campos ocorrem 26,37% da área referente ao Zoneamento Minerário e em Pindamonhangaba 25,86%. Tremembé, Caçapava, Taubaté e Jacareí abrangem, respectivamente, 16,70%, 14,78%, 9,93% e 6,15% de área correspondente ao Zoneamento Minerário. Os demais municípios (Potim e Roseira) somam 0,21% (**Tabela 15**).

Cabe destacar que o Zoneamento Minerário é um instrumento de gestão muito importante para os recursos hídricos, devendo ser incorporado ao Plano Diretor dos municípios por ele abrangidos.

Tabela 14 – Zoneamento minerário por compartimento hidráulico.

Compartimento	Classificação	Área km <sup>2</sup>	%
CP3 - Região do Paraíba do Sul	Zona de Conservação de Várzea	235,97	64,43
	Zona de Mineração	50,31	13,74
	Zona de Proteção	65,65	17,93
	Zona de Recuperação	13,26	3,62
CP2 - Região do Reservatório do Jaguari	Zona de Proteção	1,03	0,28
<b>TOTAL</b>		<b>366,22</b>	<b>100</b>

Fonte: DataGeo.

Tabela 15 – Zoneamento Minerário por município.

Compartimento	Município	Classificação	Área km <sup>2</sup>	%	Total (%)
CP3 - Região do Paraíba do Sul	Caçapava	Zona de conservação de várzea	30,73	8,39	14,78
		Zona de mineração	4,12	1,12	
		Zona de proteção	13,09	3,57	
		Zona de recuperação	6,20	1,69	
	Jacareí	Zona de conservação de várzea	12,38	3,38	6,15
		Zona de mineração	4,44	1,21	
		Zona de proteção	4,48	1,22	
		Zona de recuperação	1,24	0,34	
	Pindamonhangaba	Zona de conservação de várzea	62,20	16,98	25,86
		Zona de mineração	17,17	4,69	

Compartimento	Município	Classificação	Área km <sup>2</sup>	%	Total (%)
		Zona de proteção	14,19	3,87	
		Zona de recuperação	1,14	0,31	
	Potim	Zona de conservação de várzea	0,13	0,04	0,04
	Roseira	Zona de proteção	0,63	0,17	0,17
	São José dos Campos	Zona de conservação de várzea	67,98	18,56	26,09
		Zona de mineração	4,52	1,23	
		Zona de proteção	22,20	6,06	
		Zona de recuperação	0,86	0,23	
	Taubaté	Zona de conservação de várzea	24,96	6,82	9,93
		Zona de mineração	5,58	1,52	
		Zona de proteção	3,69	1,01	
		Zona de recuperação	2,14	0,58	
	Tremembé	Zona de conservação de várzea	37,60	10,27	16,70
Zona de mineração		14,48	3,95		
Zona de proteção		7,38	2,02		
Zona de recuperação		1,69	0,46		
CP2 - Região do Reservatório do Jaguari	São José dos Campos	Zona de proteção	1,03	0,28	0,28
<b>TOTAL</b>			<b>366,25</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: DataGeo.

#### 4.1.8.3. Áreas suscetíveis a erosão, escorregamento e/ou assoreamento

Não atendimento referente ao produto cartográfico que trata de áreas suscetíveis à erosão, escorregamento e/ou assoreamento: **“Não atende ao conteúdo obrigatório”**.

##### 4.1.8.3.1. Áreas suscetíveis à erosão

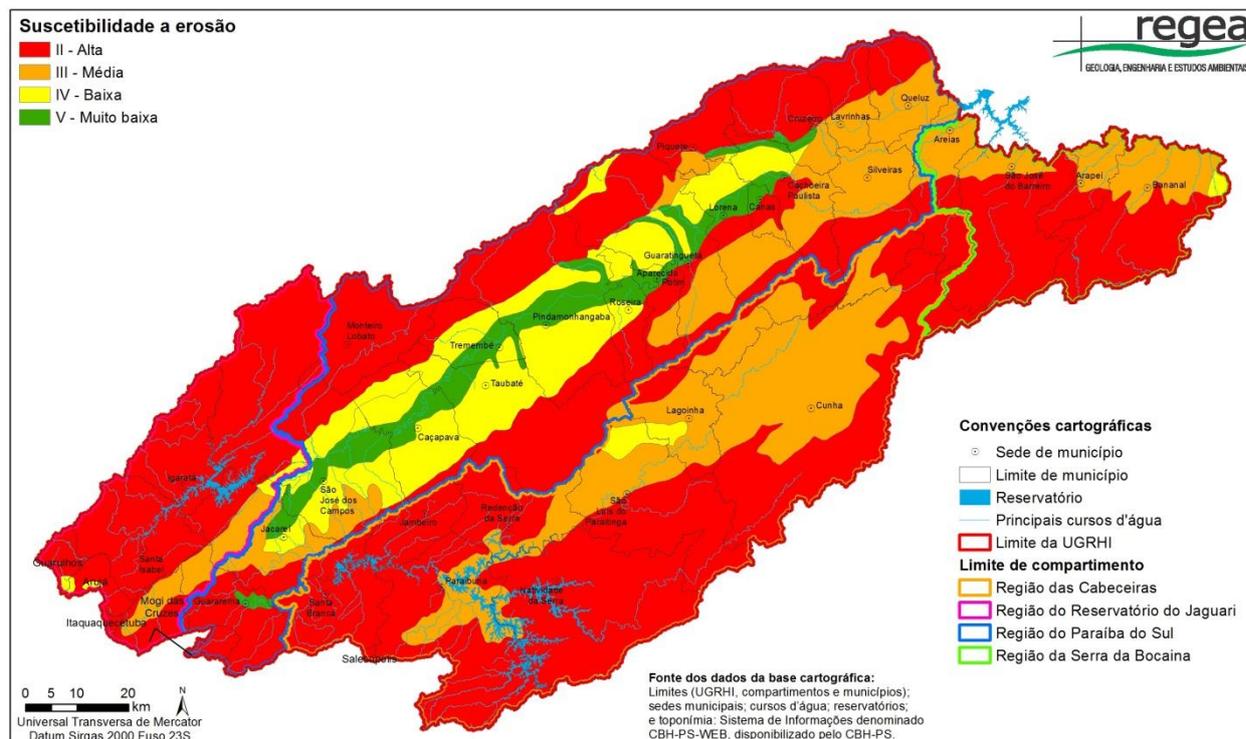
De acordo com IPT (2012), na UGRHI 02 predominam terrenos com suscetibilidade à erosão Alta e Média, que ocorrem em 62,11% e 22,88% da área total, respectivamente, ou seja, juntas abrangem quase 85% da área total em questão. Destaca-se que não foi indicada a presença da Classe I (Muito alta suscetibilidade à erosão) na UGRHI 02 (**Figuras 45 e 46**).

Figura 45 – Porcentagem de ocorrência das classes de suscetibilidade à erosão na UGRHI 02.



Fonte: IPT/DAEE, 1997.

Figura 46 – Suscetibilidade à erosão na UGRHI 02.

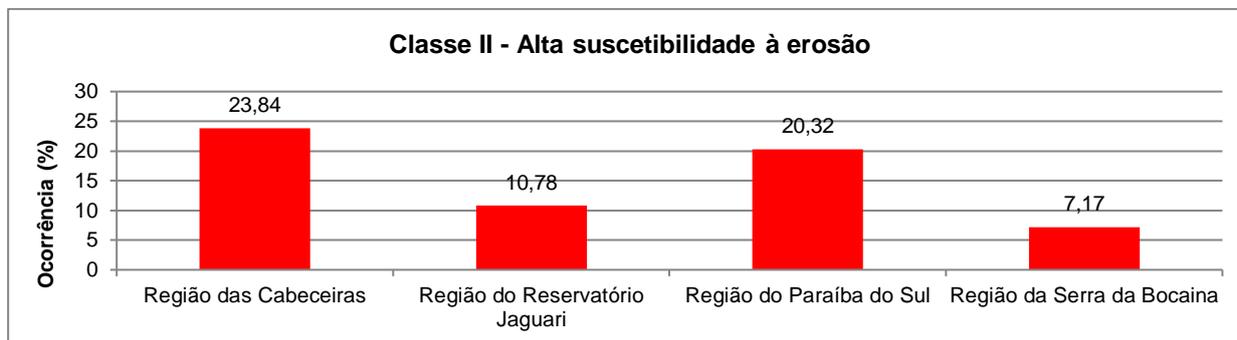


Fonte: IPT/DAEE, 1997.

Analisando-se a distribuição espacial das classes de suscetibilidade à erosão por compartimento, verifica-se que:

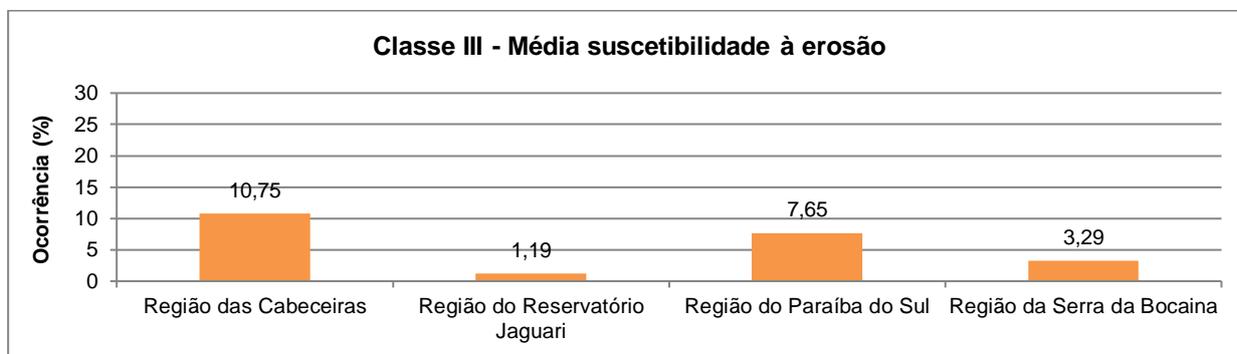
- Classe II (Alta suscetibilidade à erosão) – dos 62,11% de área nessa classe, 23,84% encontram-se na Região das Cabeceiras, 20,32% na Região do Paraíba do Sul, 10,78% na Região do Reservatório Jaguari e 7,17% na Região da Serra da Bocaina (**Figura 47**);
- Classe III (Média suscetibilidade à erosão) – dos 22,88% de área nessa classe, 10,75% ocorrem na Região das Cabeceiras, 7,65% na Região do Paraíba do Sul, 3,29% na Região da Serra da Bocaina e 1,19% na Região do Reservatório Jaguari (**Figura 48**);
- Classe IV (Baixa suscetibilidade à erosão) – dos 10,47% de área nessa classe, 9,57% encontram-se na Região do Paraíba do Sul, 0,49% na Região das Cabeceiras, 0,30% na Região do Reservatório Jaguari e 0,11% na Região da Serra da Bocaina (**Figura 49**); e
- Classe V (Muito baixa suscetibilidade à erosão) – essa classe só está presente na Região das Cabeceiras e na Região do Paraíba dos Sul, sendo 0,01% e 4,53%, respectivamente (**Figura 50**).

Figura 47 – Distribuição da Classe II de suscetibilidade à erosão da UGRHI 02, por compartimento.



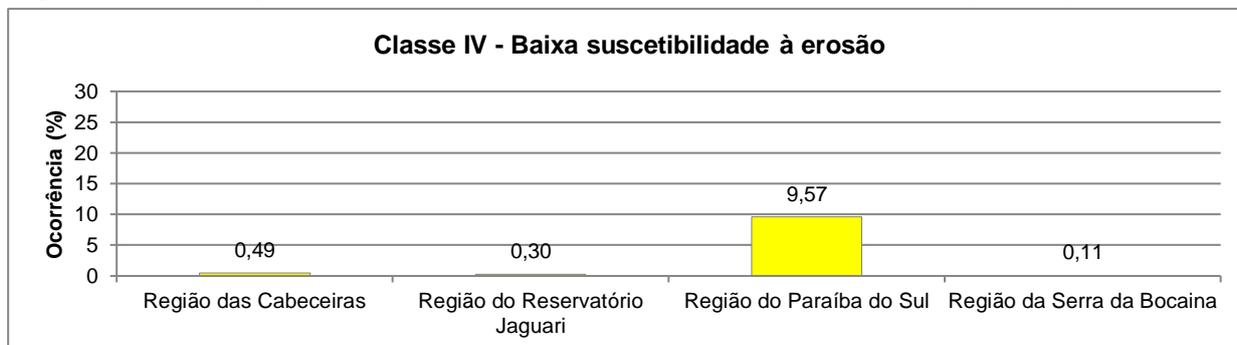
Fonte: IPT/DAEE, 1997.

Figura 48 – Distribuição da Classe III de suscetibilidade à erosão da UGRHI 02, por compartimento.



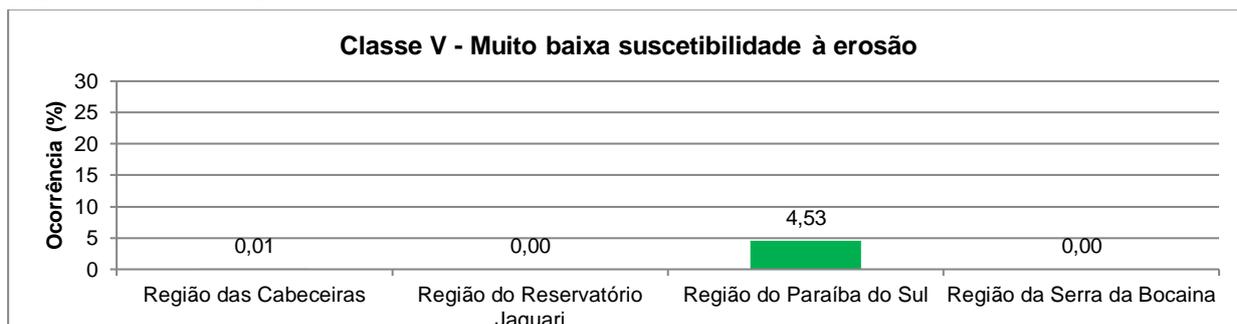
Fonte: IPT/DAEE, 1997.

Figura 49 – Distribuição da Classe IV de suscetibilidade à erosão da UGRHI 02, por compartimento.



Fonte: IPT/DAEE, 1997.

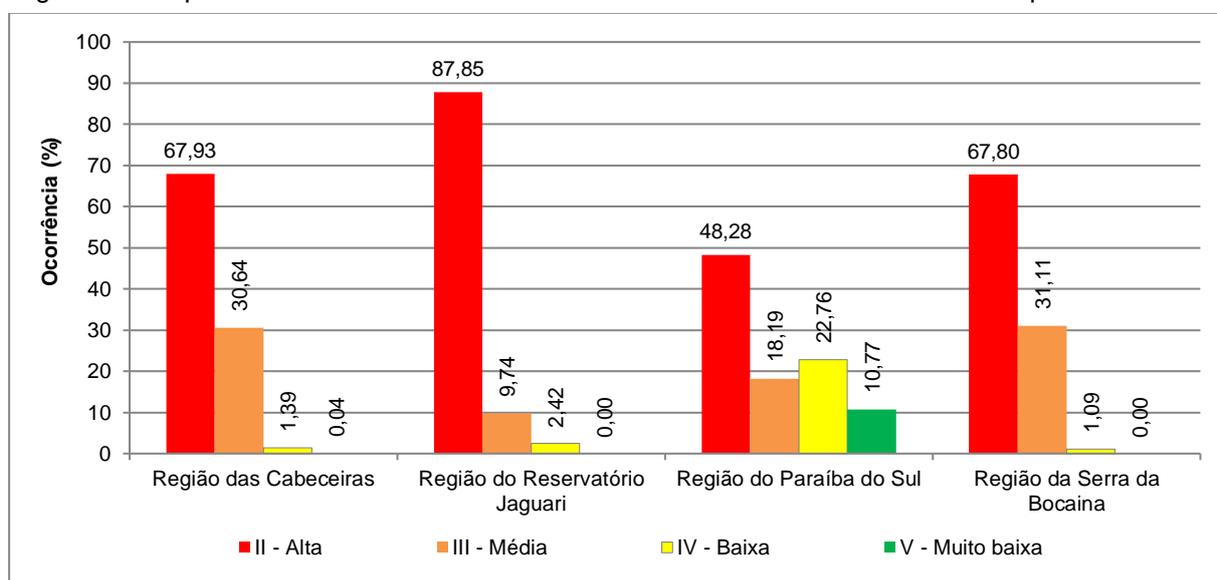
Figura 50 – Distribuição da Classe V de suscetibilidade à erosão da UGRHI 02, por compartimento.



Fonte: IPT/DAEE, 1997.

Relativizando as classes de suscetibilidade à erosão em cada compartimento (**Figura 51**), observa-se que, em todos os compartimentos predomina a Classe II (Alta suscetibilidade à erosão). Essa classe é mais expressiva na Região do Reservatório Jaguari, abrangendo 87,85% da área total desse compartimento, o que caracteriza uma ameaça à capacidade de acumulação de água no reservatório Jaguari. Na sequência têm-se a Região das Cabeceiras, com 67,93% da área com alta suscetibilidade à erosão, configurando, também, ameaça aos reservatórios de Paraibuna/Paraitinga; a Região da Serra da Bocaina com 67,80%; e, com 48,28% a Região do Paraíba do Sul. Esse resultado é compatível com o contexto geológico-geomorfológico dos compartimentos, enquanto na Região das Cabeceiras, Região do Reservatório Jaguari e Região da Serra da Bocaina predominam rochas cristalinas em relevo variando entre montanhoso e de morros, na Região do Paraíba dos Sul predominam sedimentos terciários e quaternários em relevo colinoso e planície aluvial.

Figura 51 - Representatividade das classes de suscetibilidade à erosão em cada compartimento.



Fonte: IPT/DAEE, 1997.

A erosão é um processo que ocorre naturalmente no meio físico. Enquanto esse processo está em equilíbrio, a perda de partículas sólidas não degrada o solo e o acesso dessas partículas a corpos d'água contribui de forma benéfica com a biota aquática. O mapa de suscetibilidade à erosão retrata essa situação natural do meio físico.

Entretanto, atividades humanas podem acelerar o processo erosivo. A aceleração da erosão é uma alteração decorrente, por exemplo, da realização de atividades que expõem o solo, sem proteção superficial, à ação erosiva da água, ou que impliquem o lançamento concentrado, sobre a superfície do solo, de águas pluviais, esgoto ou outro efluente. A situação quanto à aceleração da erosão pode ser retratada pelo mapeamento de feições erosivas lineares (sulcos, ravinas e boçorocas).

Segundo IPT (2012), na UGRHI 02 foram cadastradas 4.053 feições erosivas lineares (**Tabela 16**), 71 em área urbanizada (48 ravinas e 23 boçorocas); e 3.982 em área rural (1.228 ravinas e 2.754 boçorocas). Essas feições ocorrem prioritariamente em setores de Alta (Classe II) e Média (Classe III) suscetibilidade à erosão (IPT, 2012), sendo que:

- O município com maior quantidade de feições erosivas lineares é Cunha, seguido por São José dos Campos e Paraibuna. O único município que não apresenta registro de feições erosivas é Potim (**Figura 52**);

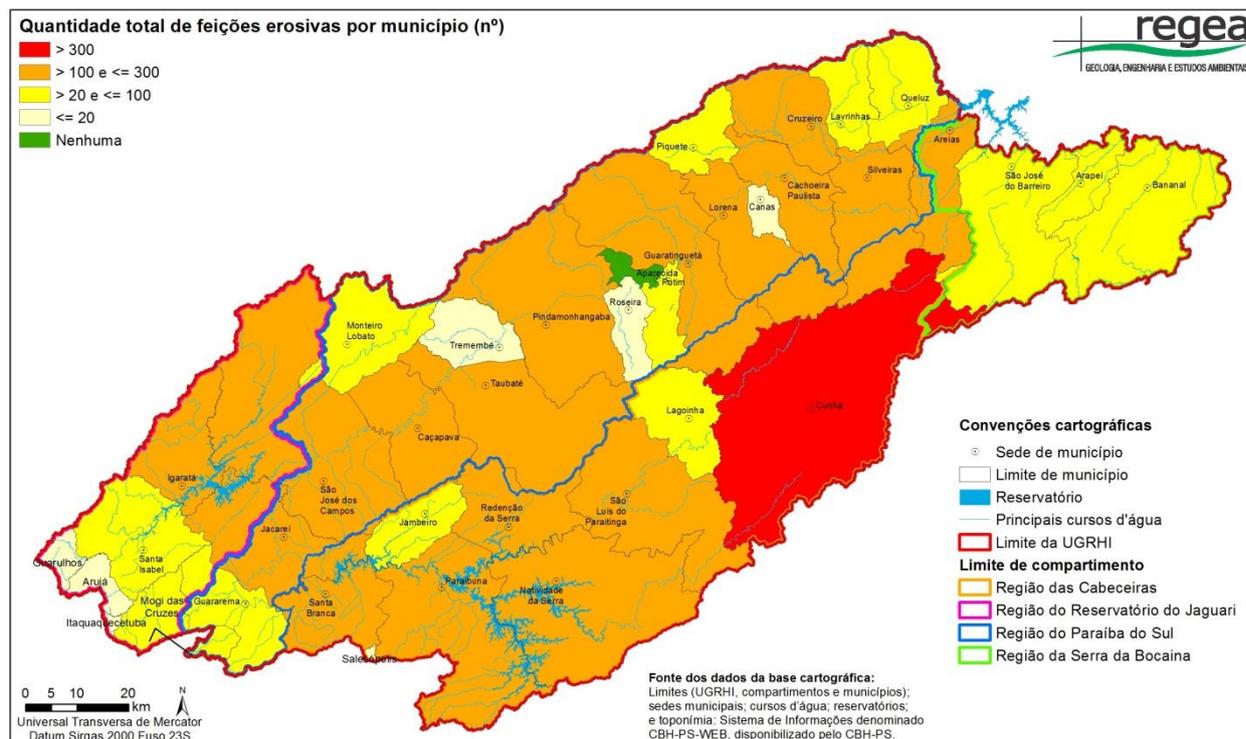
- Feições erosivas em área urbanizada foram identificadas em 19 municípios, destacando-se com as maiores quantidades São José dos Campos e Aparecida (**Figuras 53 e 54**); e
- As feições erosivas em área rural, excetuando-se Potim, foram detectadas em todos os municípios, destacando-se com as maiores quantidades Cunha, Paraibuna e São José dos Campos (**Figuras 55 e 56**).

Tabela 16 – Feições erosivas em municípios com área na UGRHI 02.

Município	Quantidade de feições erosivas em área urbanizada	Quantidade de feições erosivas em área rural	Total
Aparecida	10	41	51
Arapeí	0	62	62
Areias	0	112	112
Bananal	0	91	91
Caçapava	7	129	136
Cachoeira Paulista	0	195	195
Canas	0	14	14
Cruzeiro	5	152	157
Cunha	5	384	389
Guararema	1	98	99
Guaratinguetá	3	199	202
Igaratá	0	131	131
Jacaré	5	117	122
Jambeiro	1	93	94
Lagoinha	6	67	73
Lavrinhas	0	57	57
Lorena	0	205	205
Monteiro Lobato	0	34	34
Natividade da Serra	2	205	207
Paraibuna	1	243	244
Pindamonhangaba	1	102	103
Piquete	1	62	63
Potim	0	0	0
Queluz	1	41	42
Redenção da Serra	0	109	109
Roseira	1	17	18
Santa Branca	0	112	112
Santa Isabel	0	99	99
São José do Barreiro	0	72	72
São José dos Campos	13	235	248
São Luís do Paraitinga	1	118	119
Silveiras	0	121	121
Taubaté	1	178	179
Tremembé	0	12	12
Arujá	0	8	8
Guarulhos	0	9	9
Itaquaquetuba	0	2	2
Mogi das Cruzes	6	50	56
Salesópolis	0	6	6
<b>UGRHI 02</b>	<b>71</b>	<b>3.982</b>	<b>4.053</b>

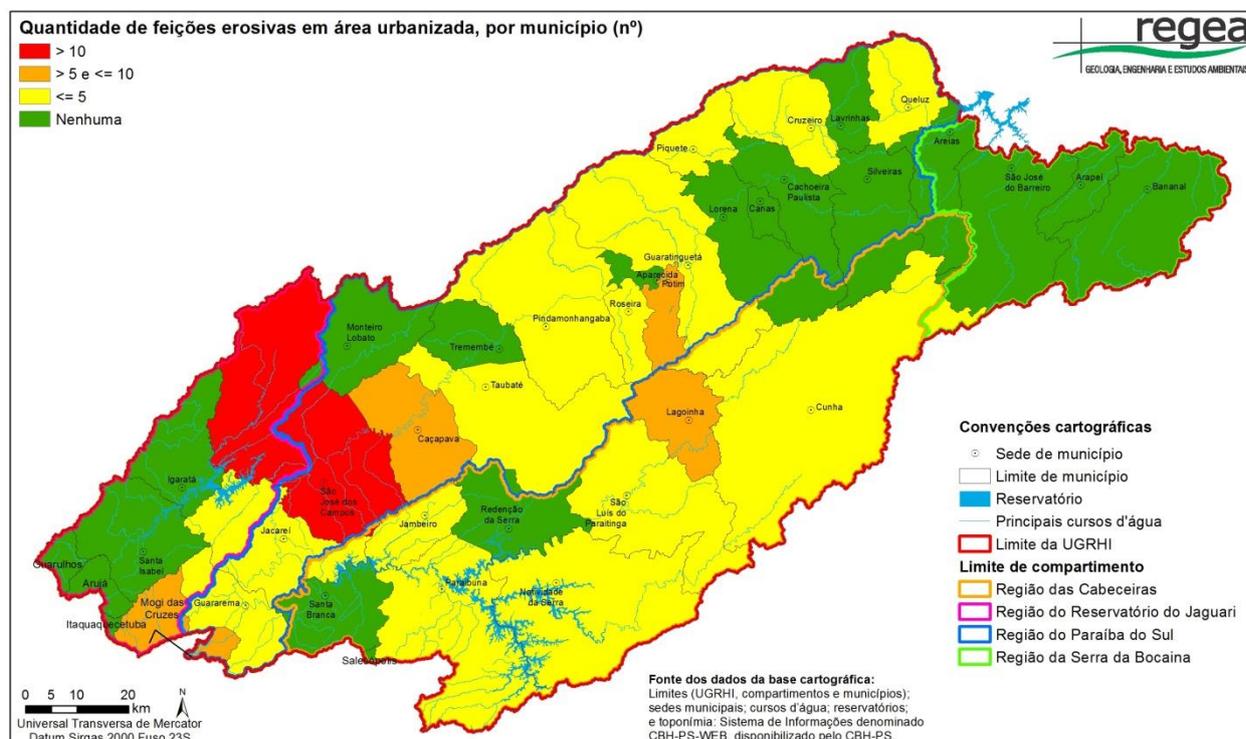
Fonte: IPT (2012).

Figura 52 – Distribuição espacial da quantidade total de feições erosivas por município.



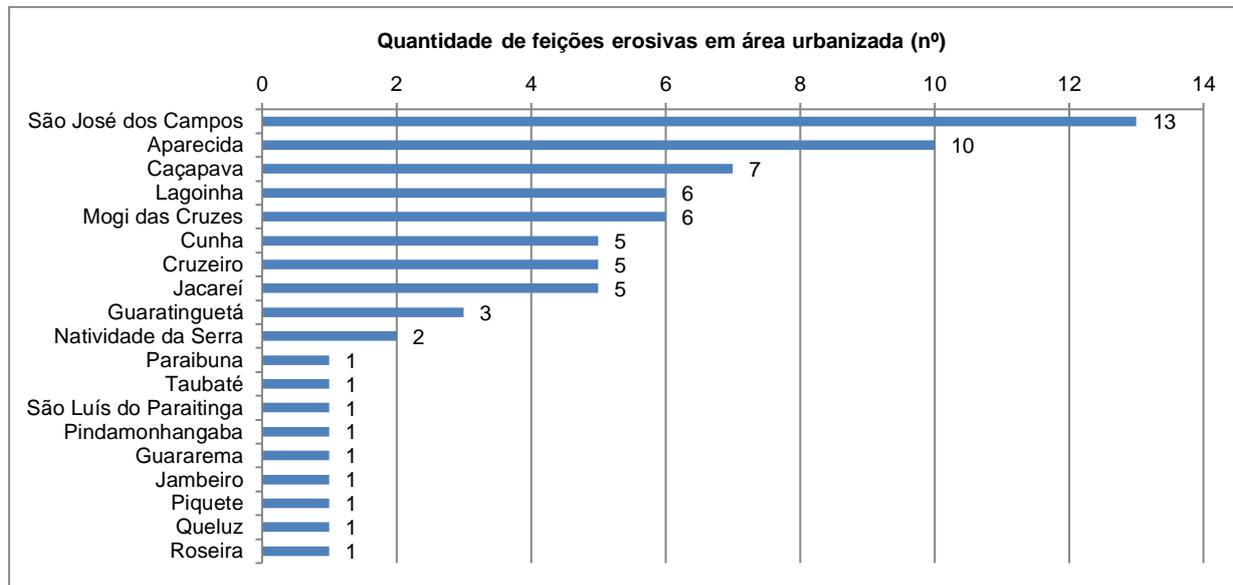
Fonte: IPT (2012).

Figura 53 – Distribuição espacial da quantidade total de feições erosivas em área urbanizada, por município.



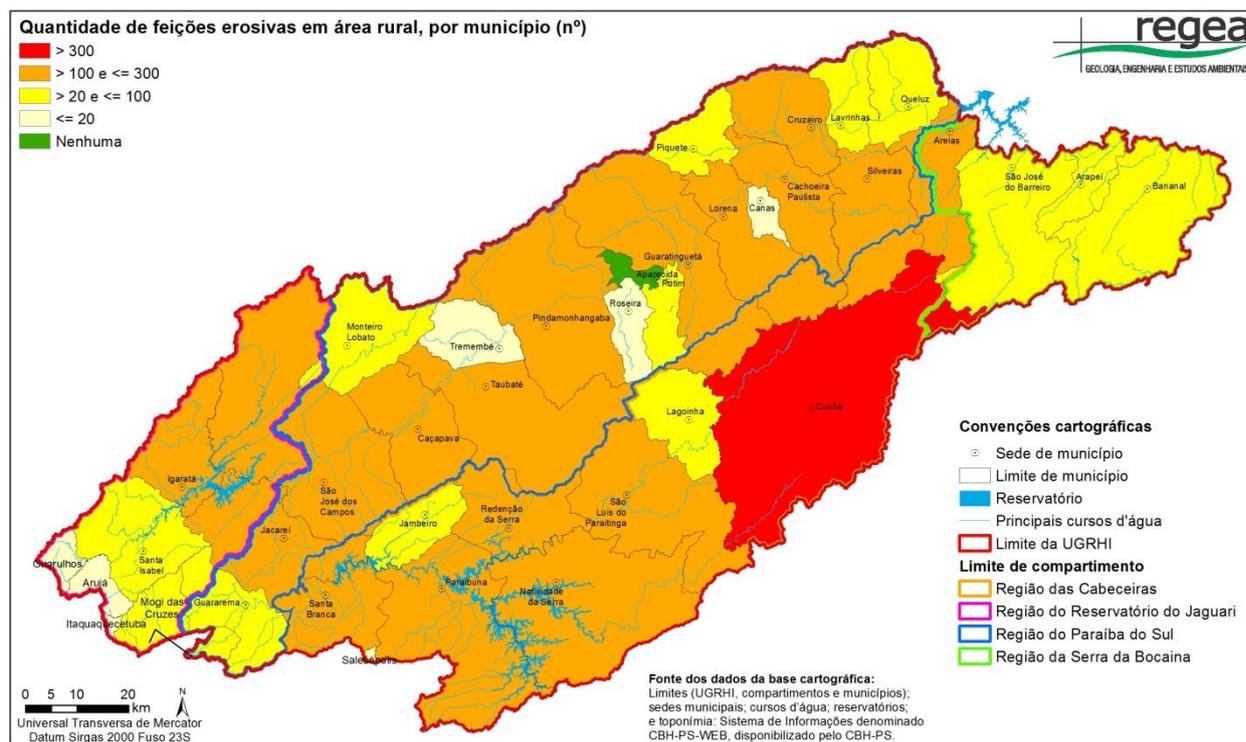
Fonte: IPT (2012).

Figura 54 – Quantidade de feições erosivas em área urbanizada, por município.



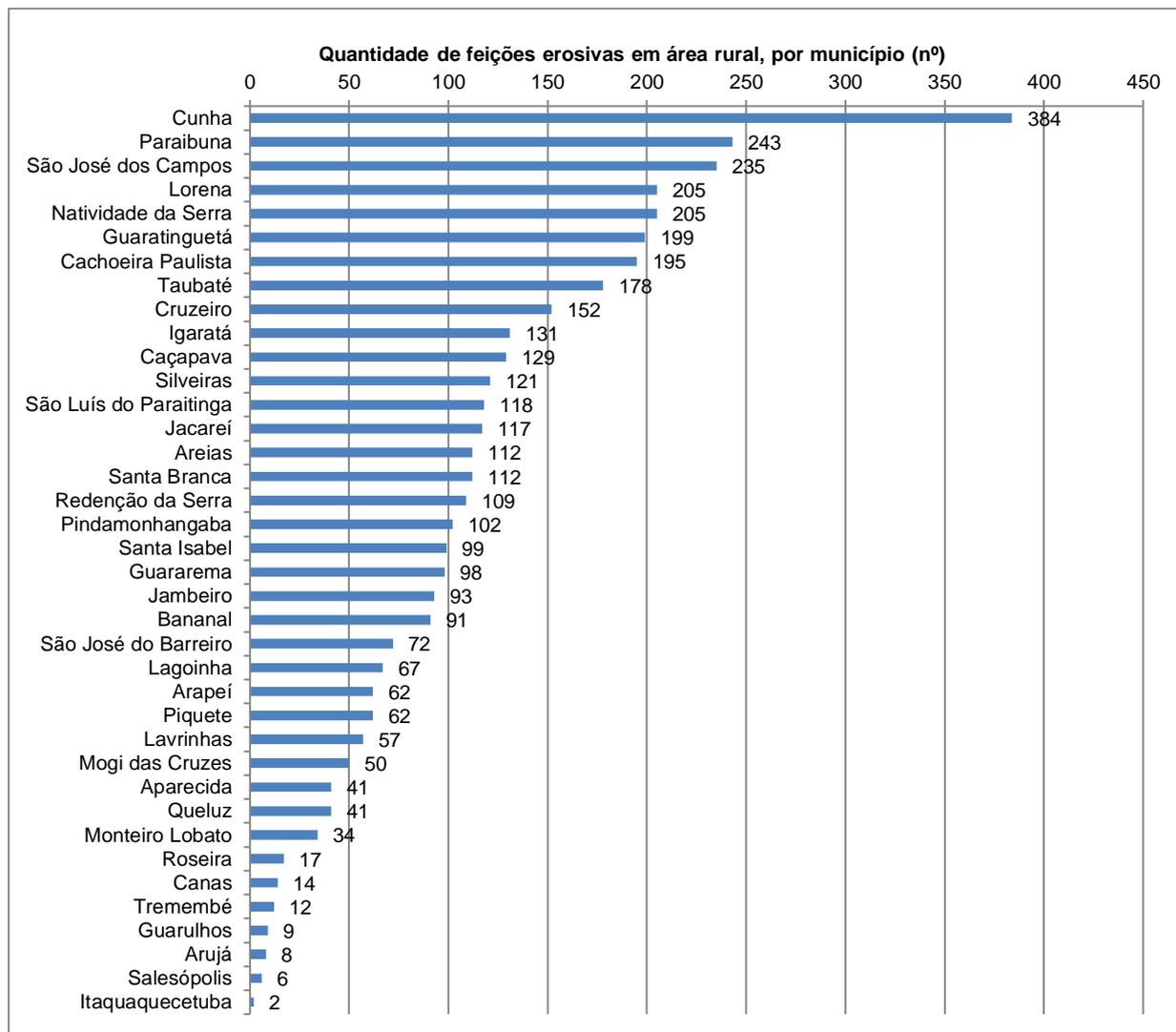
Fonte: IPT (2012).

Figura 55 – Distribuição espacial da quantidade de feições erosivas em área rural, por município.



Fonte: IPT (2012).

Figura 56 – Quantidade de feições erosivas em área rural, por município.



Fonte: IPT (2012).

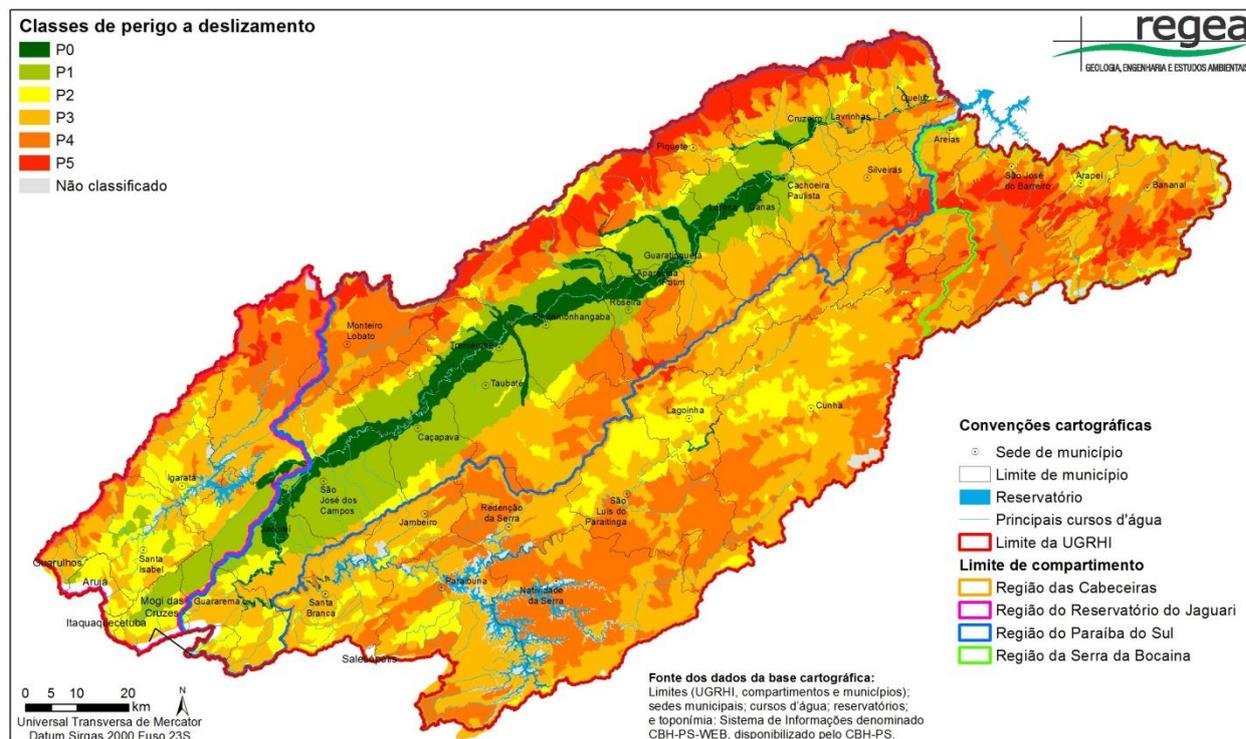
#### 4.1.8.3.2. Áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamento

Quanto à ocorrência de deslizamentos, IG (2014) apresenta a distribuição espacial, na UGRHI 02, de seis classes de perigo de deslizamento (**Figura 57**).

Analisando-se a distribuição espacial das classes de perigo de deslizamento na UGRHI 02 (**Figura 58**), verifica-se que:

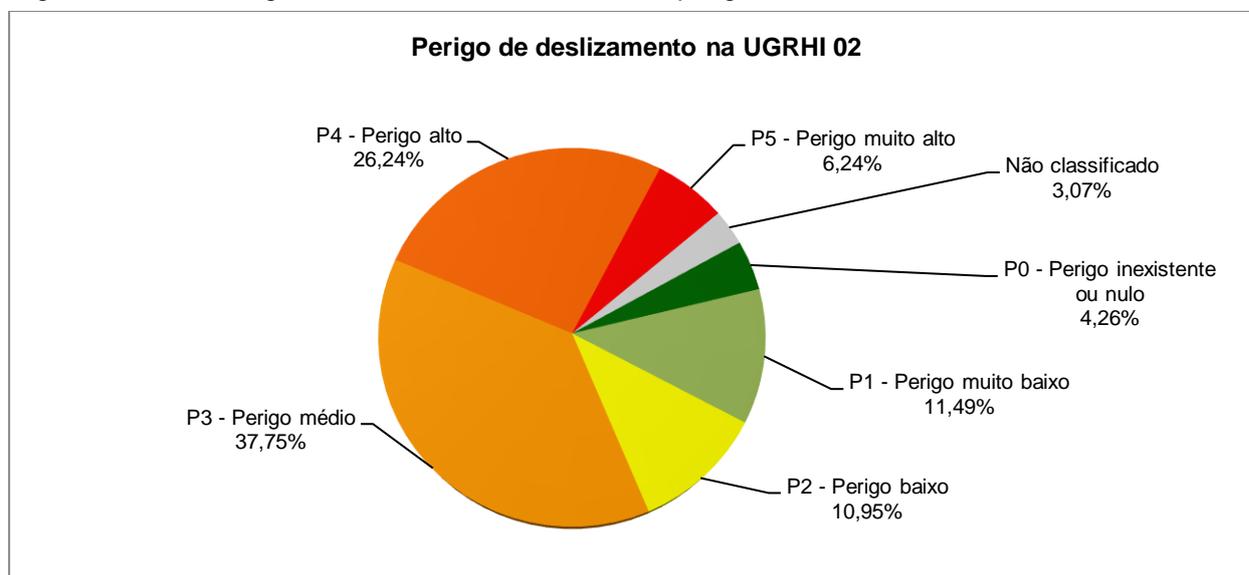
- A classe P3 (Perigo médio) predomina na UGRHI 02, ocupando 37,75% do território;
- As classes P4 (Perigo alto) e P5 (Perigo muito alto) juntas perfazem 32,48% da área da UGRHI 02;
- As classes P1 (Perigo muito baixo) e P2 (Perigo baixo) juntas abrangem 22,44% da área da UGRHI 02; e
- A classe P0 (Perigo inexistente ou nulo) ocorre em 4,26% da área da UGRHI 02.

Figura 57 – Classes de perigo a deslizamento na UGRHI 02.



Fonte: IG, 2014.

Figura 58 – Porcentagem de ocorrência das classes de perigo de deslizamento na UGRHI 02.



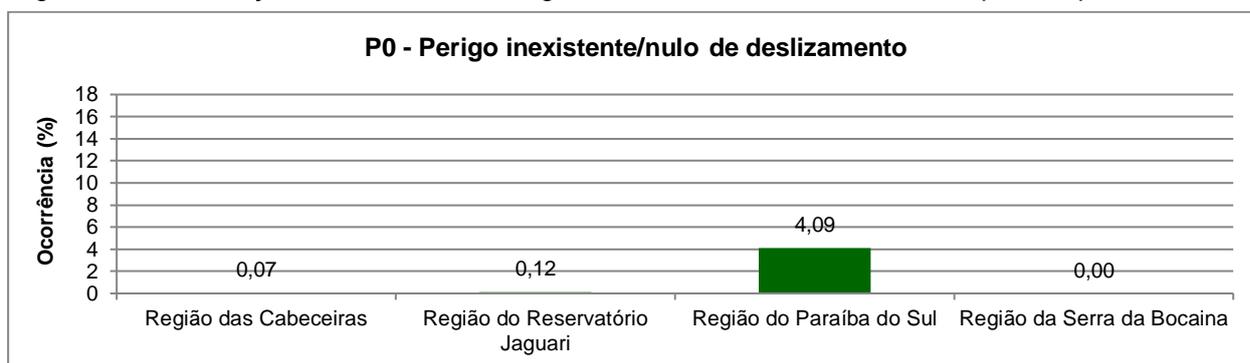
Fonte: IG, 2014.

Analisando-se a distribuição espacial das classes de perigo de deslizamento por compartimento, verifica-se que:

- 4,09%, dos 4,26% de terrenos da UGRHI 02 na classe P0 (Perigo inexistente ou nulo), ocorrem na Região do Paraíba do Sul (**Figura 59**);
- 10,03%, dos 11,49% de terrenos da UGRHI 02 na classe P1 (Perigo muito baixo), ocorrem na Região do Paraíba do Sul (**Figura 60**);

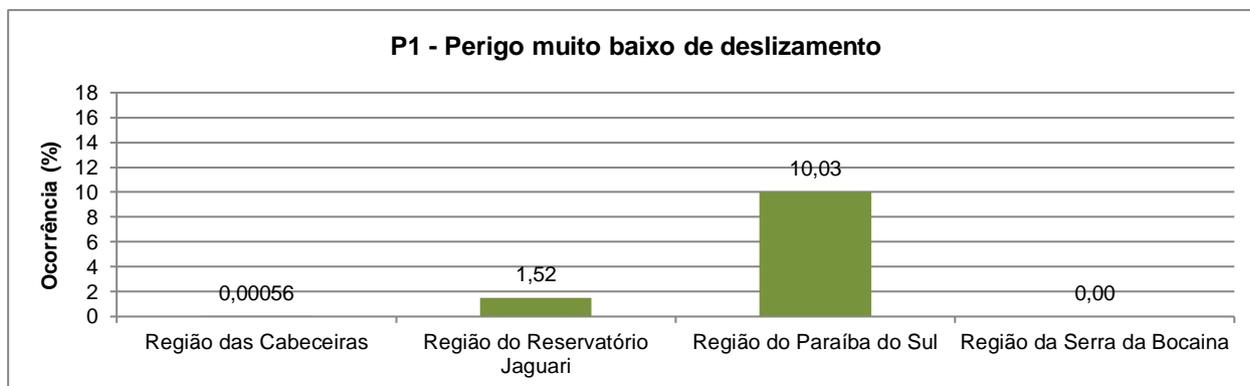
- 4,61%, dos 10,95% de terrenos da UGRHI 02 na classe P2 (Perigo baixo), ocorrem na Região das Cabeceiras;
- 17,12%, dos 37,75% de terrenos da UGRHI 02 na classe P3 (Perigo médio), ocorrem na Região das Cabeceiras;
- 11,17%, dos 26,24% de terrenos da UGRHI 02 na classe P4 (Perigo alto), ocorrem na Região das Cabeceiras; e
- 3,84%, dos 6,24% de terrenos da UGRHI 02 na classe P5 (Perigo muito alto), ocorrem na Região do Paraíba do Sul.

Figura 59 – Distribuição da Classe P0 – Perigo inexistente/nulo de deslizamento, por compartimento.



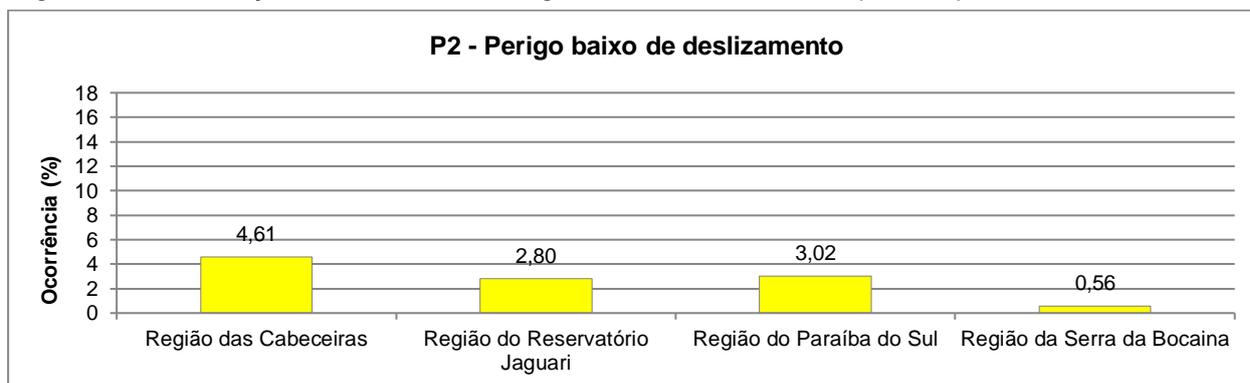
Fonte: IG, 2014.

Figura 60 – Distribuição da Classe P1 – Perigo muito baixo de deslizamento, por compartimento.



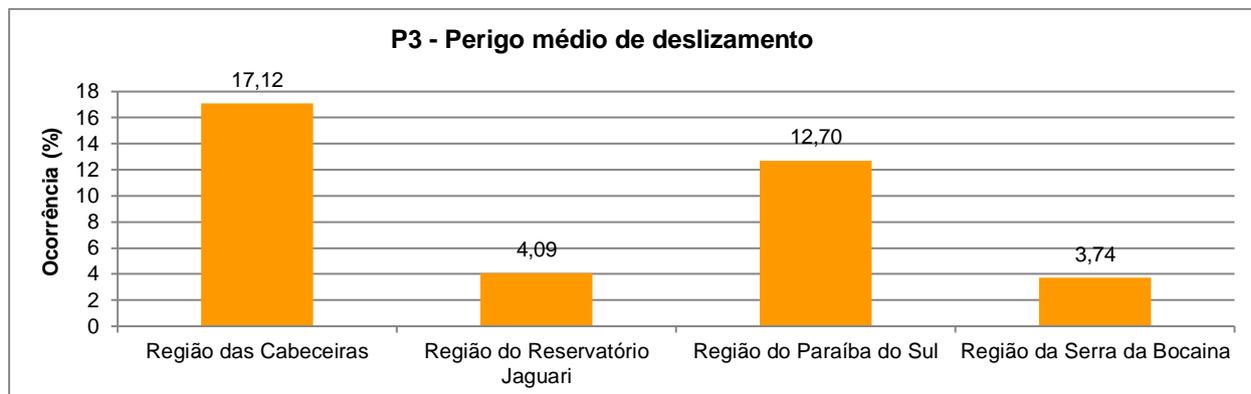
Fonte: IG, 2014.

Figura 61 – Distribuição da Classe P2 – Perigo baixo de deslizamento, por compartimento.



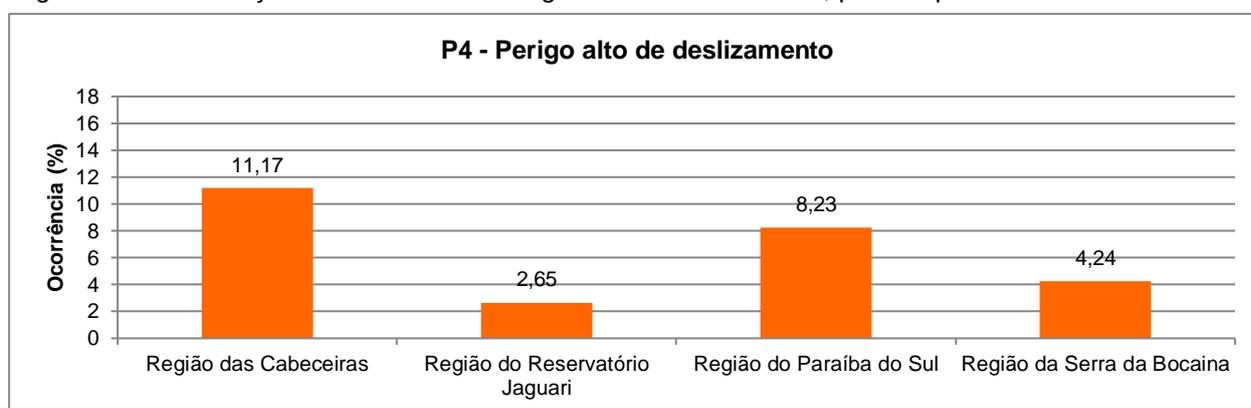
Fonte: IG, 2014.

Figura 62 – Distribuição da Classe P3 – Perigo médio de deslizamento, por compartimento.



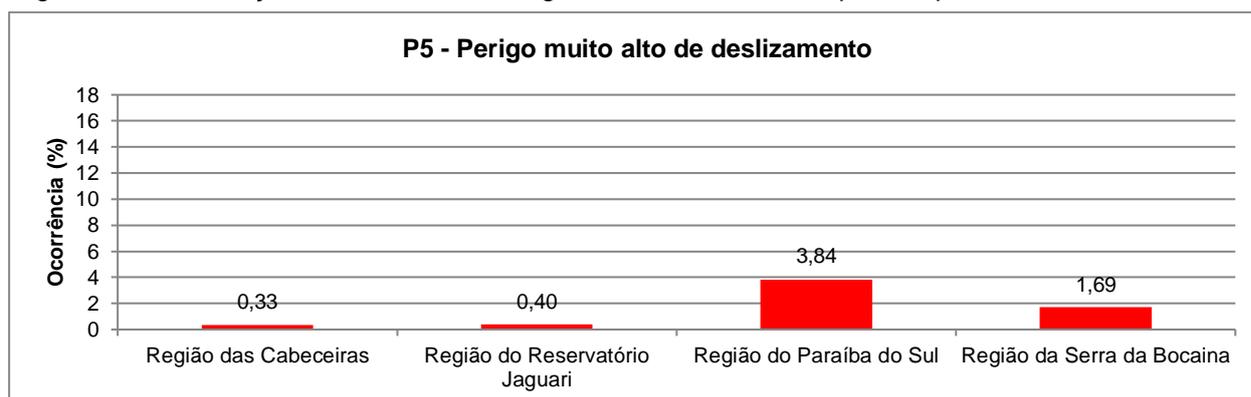
Fonte: IG, 2014.

Figura 63 – Distribuição da Classe P4 – Perigo alto de deslizamento, por compartimento.



Fonte: IG, 2014.

Figura 64 – Distribuição da Classe P4 – Perigo alto de deslizamento, por compartimento.



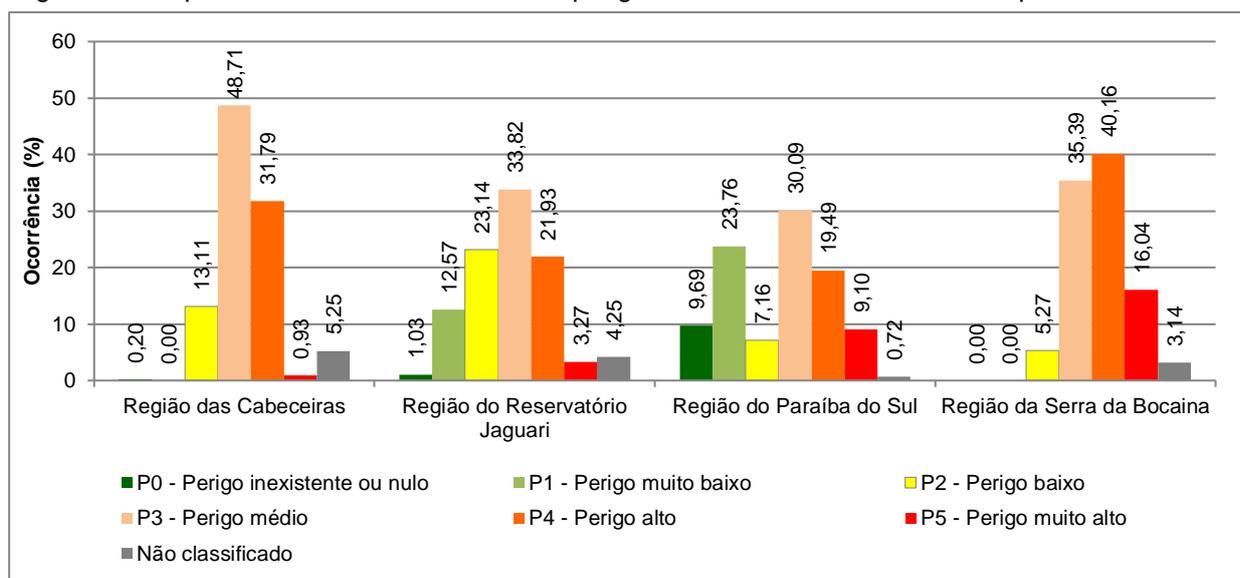
Fonte: IG, 2014.

Relativizando as classes de perigo de deslizamento em cada compartimento (**Figura 65**), observa-se que:

- Na Região das Cabeceiras predomina a classe P3 – Perigo médio (48,71%), seguida pela classe P4 - Perigo alto (31,79%). Juntas, essas classes abrangem 80,50% da área desse compartimento hidráulico;

- Na Região do Reservatório Jaguari predomina, também, a classe P3 – Perigo médio (33,82%) e há certa equidade na ocorrência das classes P4 – Perigo alto e P2 – Perigo baixo, com 21,93% e 23,14%, respectivamente;
- Na Região do Paraíba do Sul, da mesma forma, predomina a classe P3 – Perigo médio (30,09%), mas destaca-se, ainda, a classe P1 – Perigo muito baixo, ocorrendo em 23,76% da área do compartimento, e a classe P4 – Perigo alto, ocorrendo em 19,49%; e
- A Região da Bocaina se destaca pela expressividade concomitante das classes P4- perigo alto, ocorrendo em 40,16% da área do compartimento, e P3 – Perigo médio, em 36,39%.

Figura 65 - Representatividade das classes de perigo de deslizamento em cada compartimento.



Fonte: IG, 2014.

#### 4.1.8.4. Áreas suscetíveis a enchente, inundação e/ou alagamento

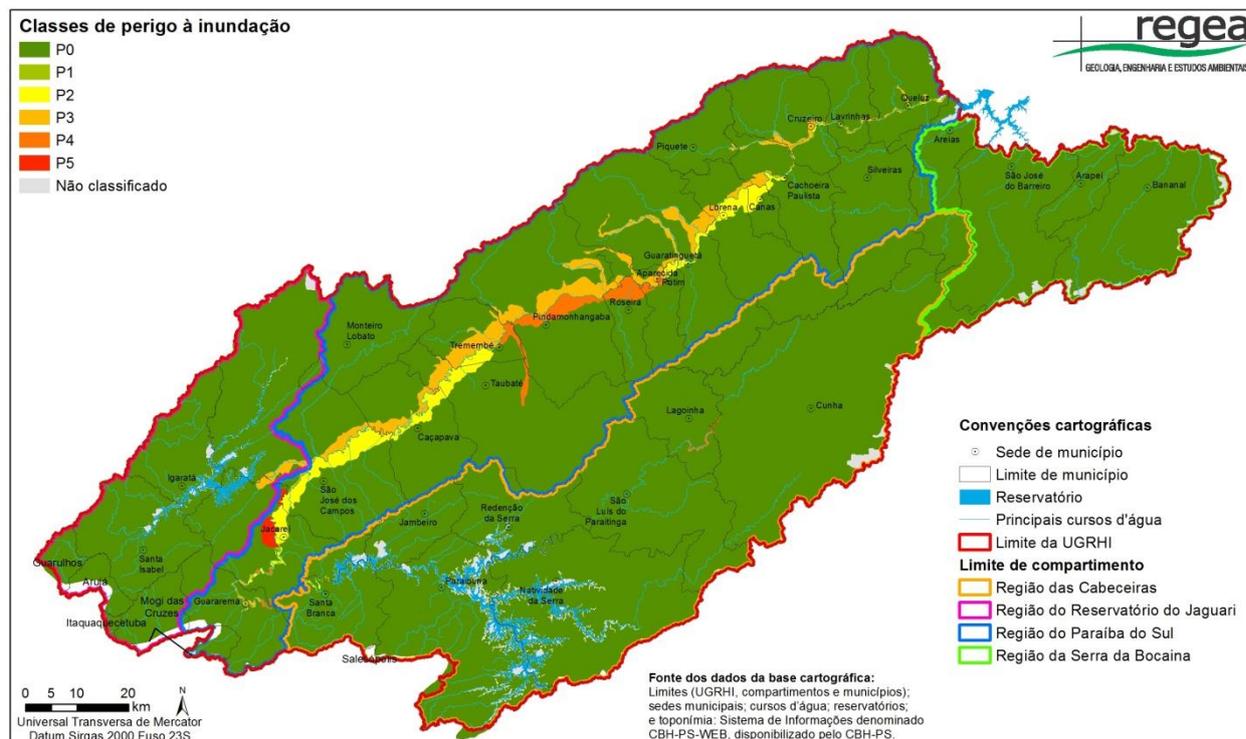
Não atendimento referente ao produto cartográfico que trata de áreas suscetíveis a enchente, inundação e/ou alagamento: **“Não atende ao conteúdo obrigatório”**.

Quanto à ocorrência de inundação/alagamento, IG (2014) apresenta a distribuição espacial, na UGRHI 02, de seis classes de perigo de inundação (**Figura 66**).

Analisando-se a distribuição espacial das classes de perigo de inundação na UGRHI 02 (**Figura 67**), verifica-se que:

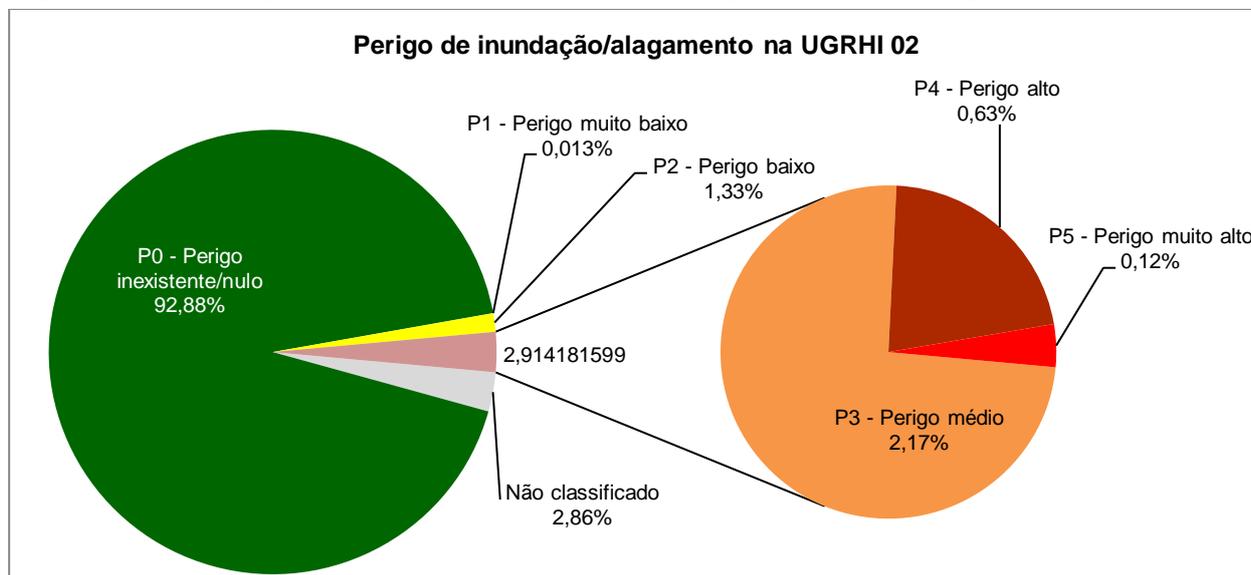
- Predomina a classe P0 (Perigo inexistente ou nulo), que ocorre em 92,88% da área da UGRHI 02;
- As classes P1 (Perigo muito baixo) e P2 (Perigo baixo) somadas abrangem 1,34% da área da UGRHI 02;
- A classe P3 (Perigo médio) atinge 2,17% da área da UGRHI 02; e
- As classes P4 (Perigo alto) e P5 (Perigo muito alto) somadas atingem 0,75% da UGRHI 02.

Figura 66 – Classes de perigo à inundação na UGRHI 02.



Fonte: IG, 2014.

Figura 67 – Porcentagem de ocorrência das classes de perigo de inundação/alagamento na UGRHI 02



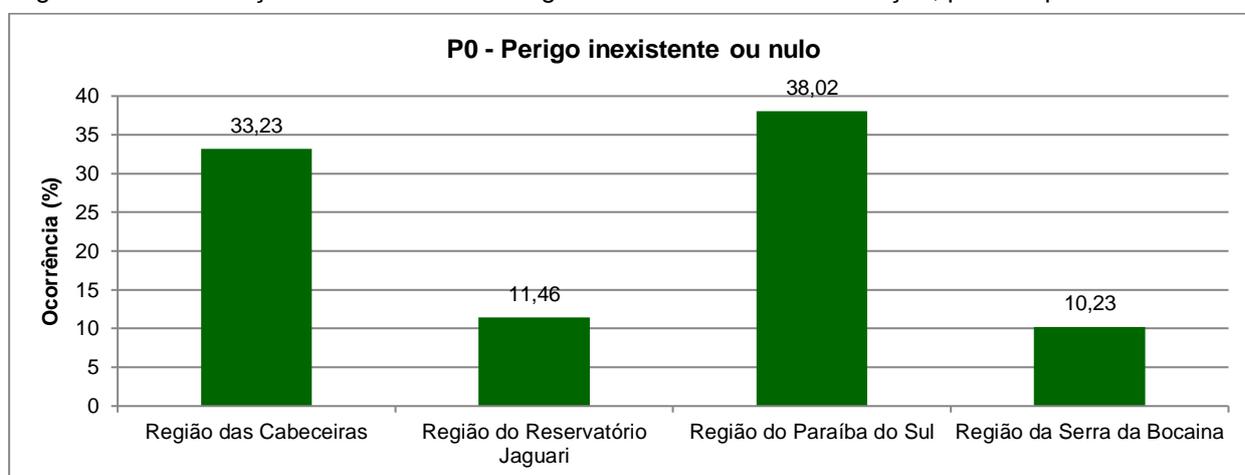
Fonte: IG, 2014.

Analisando-se a distribuição espacial das classes de perigo de inundação por compartimento, verifica-se que:

- Dos 92,88% de área classificada como P0 (Perigo inexistente ou nulo) na UGRHI 02, 38,02% ocorrem na Região do Paraíba do Sul, 33,23% na Região das Cabeceiras, 11,46% na Região do Reservatório Jaguari e 10,23% na Região da Serra da Bocaina (**Figura 68**);

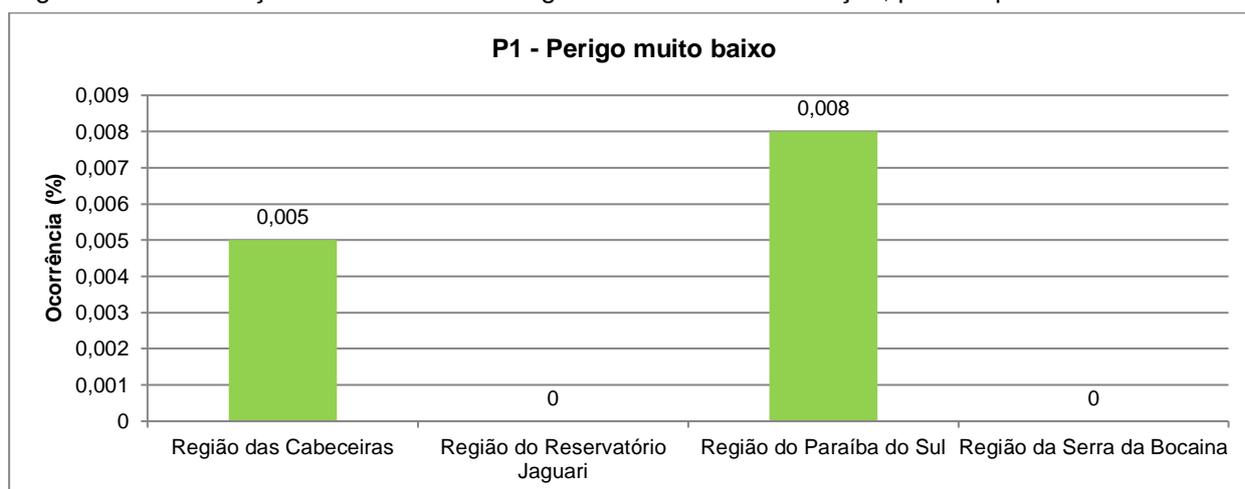
- Dos 0,013% de área classificada como P1 (Perigo muito baixo) na UGRHI 02, 0,008% encontram-se na Região do Paraíba do Sul e 0,005% na Região das Cabeceiras (**Figura 69**);
- Dos 1,33% de área classificada como P2 (Perigo baixo) na UGRHI 02, 1,31% encontram-se na Região do Paraíba do Sul e 0,02% na Região das Cabeceiras (**Figura 70**);
- Dos 2,17% de área classificada como P3 (Perigo médio) na UGRHI 02, 2,05% estão na Região do Paraíba do Sul e 0,12% na Região do Reservatório Jaguari (**Figura 71**);
- Dos 0,63% de área classificada como P4 (Perigo alto) na UGRHI 02, 0,59% estão na Região do Paraíba do Sul e 0,004% na Região das Cabeceiras (**Figura 72**);
- Os 12% de área classificada como P5 (Perigo muito alto) concentram-se na Região do Paraíba do Sul (**Figura 74**).

Figura 68 – Distribuição da Classe P0 – Perigo inexistente/nulo de inundação, por compartimento.



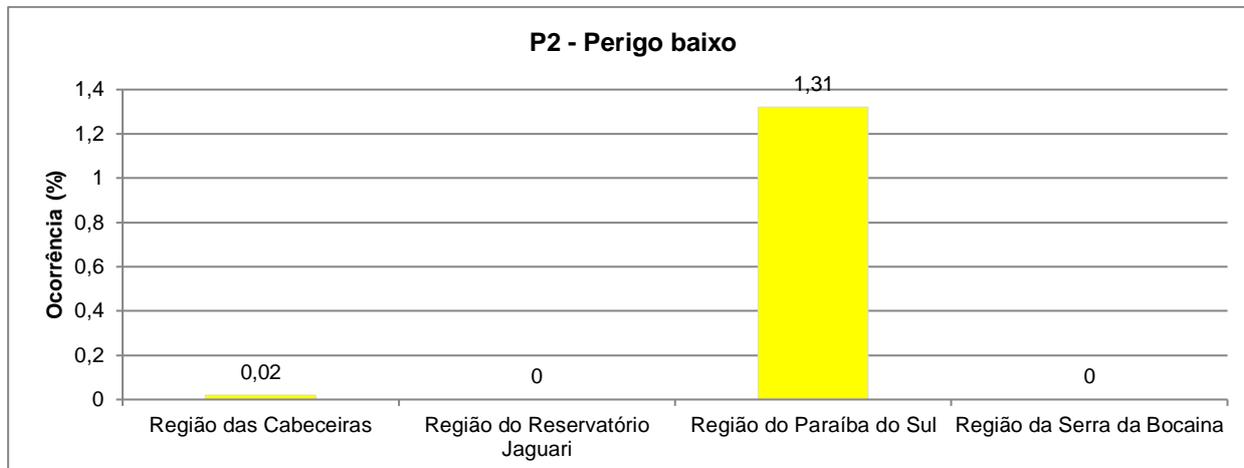
Fonte: IG, 2014.

Figura 69 – Distribuição da Classe P1 – Perigo muito baixo de inundação, por compartimento.



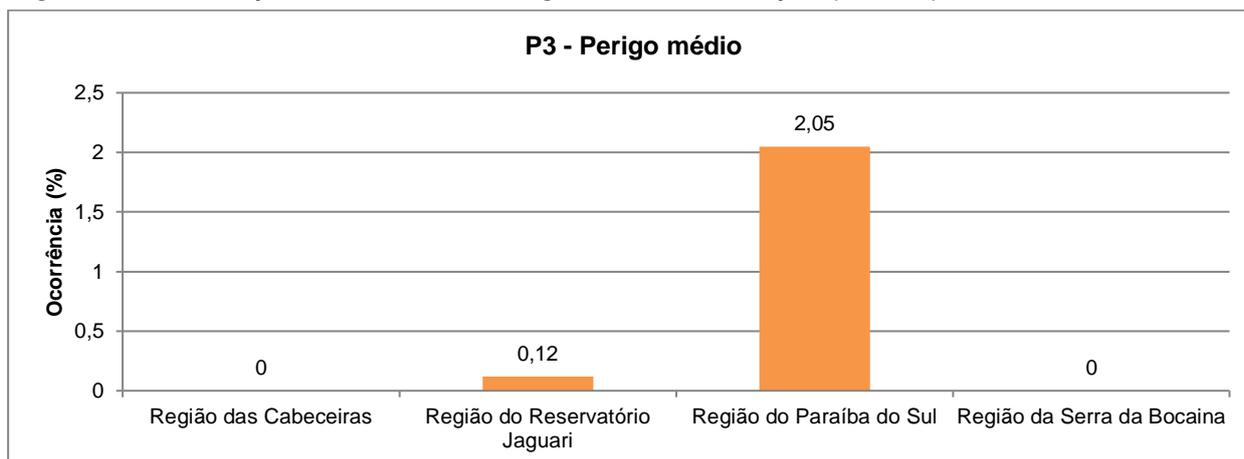
Fonte: IG, 2014.

Figura 70 – Distribuição da Classe P2 – Perigo baixo de inundação, por compartimento.



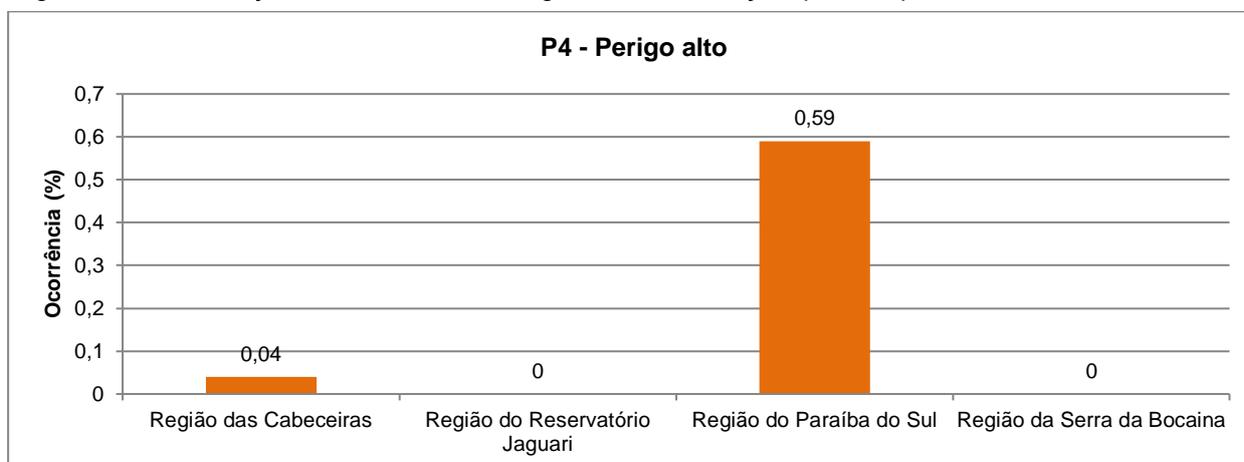
Fonte: IG, 2014.

Figura 71 – Distribuição da Classe P3 – Perigo médio de inundação, por compartimento.



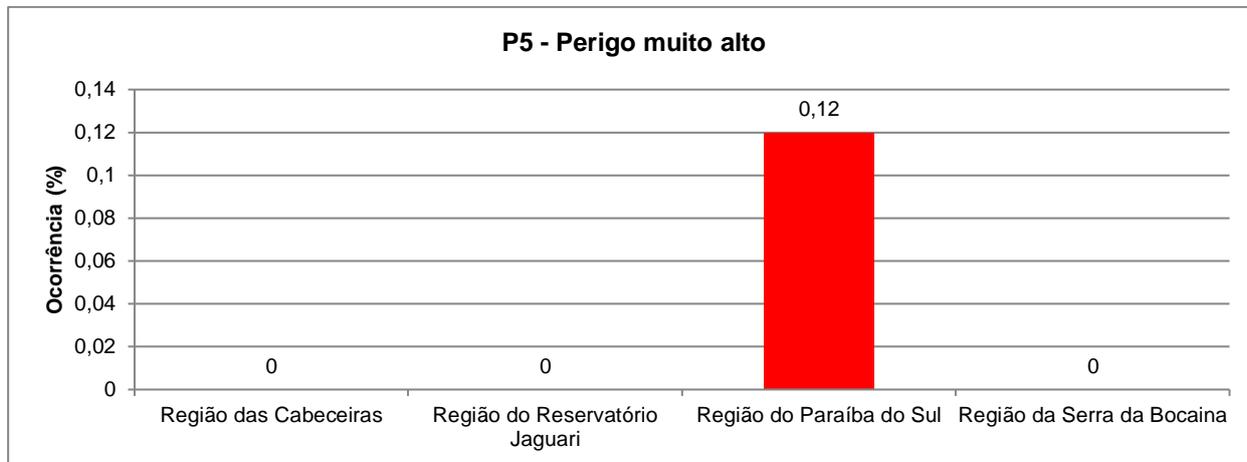
Fonte: IG, 2014.

Figura 72 – Distribuição da Classe P4 – Perigo alto de inundação, por compartimento.



Fonte: IG, 2014.

Figura 73 – Distribuição da Classe P5 – Perigo muito alto de inundação, por compartimento.

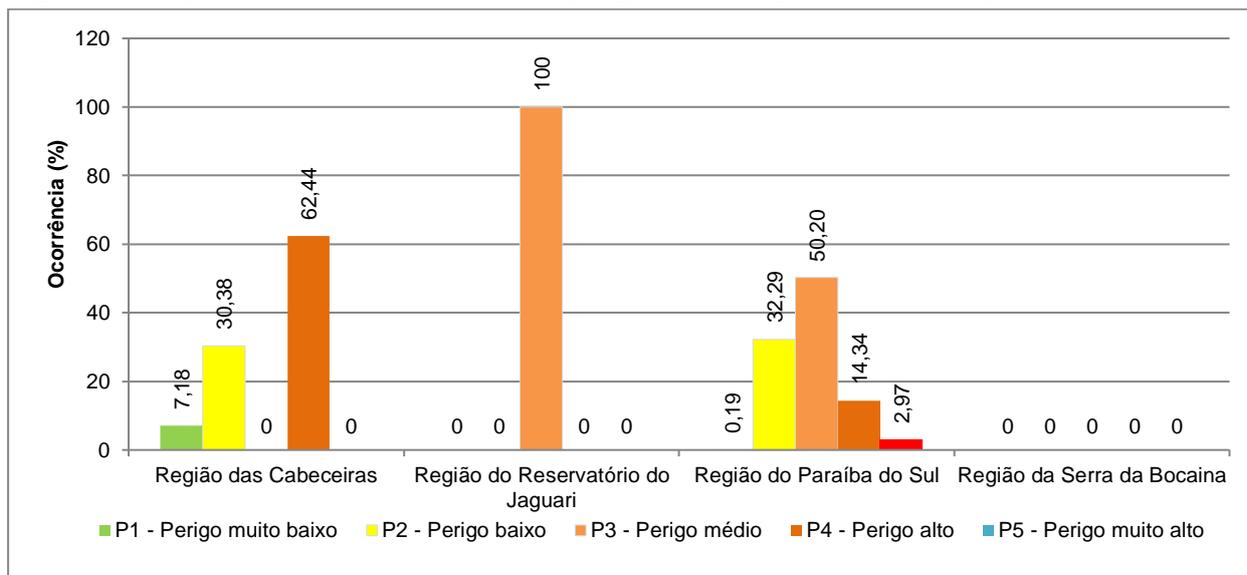


Fonte: IG, 2014.

Relativizando as classes de perigo de inundação em cada compartimento (Figura 74), excluindo a classe P0 – Perigo inexistente ou nulo, observa-se que:

- Na Região das Cabeceiras destaca-se que a classe P4 (Perigo alto) ocorre em 62,44% da área sujeita à inundação;
- Na Região do Reservatório Jaguari, 100% da área sujeita à inundação é classificada como P3 (Perigo médio);
- Na Região do Paraíba do Sul destaca-se que 50,20% da área sujeita à inundação são classificados como P3 (Perigo médio), 4,34% como P4 (Perigo Alto) e 2,97% como P5 (Perigo muito alto); e
- A Região da Serra da Bocaina não possui área sujeita a inundação;

Figura 74 - Representatividade das classes de perigo de inundação em cada compartimento.



Fonte: IG, 2014.

## 4.2. PROGNÓSTICO

No que tange ao Prognóstico, foram indicados como “não atende” subitens dos itens 4.2.2 (Cenário de planejamento), 4.2.3 (Gestão dos recursos hídricos) e 4.2.4 (Áreas críticas e prioridades para a gestão dos recursos hídricos).

### 4.2.2. Cenário de planejamento

Os subitens referentes ao cenário de planejamento, indicados como “não atende”, são: demandas por recursos hídricos, disponibilidade de recursos hídricos, balanço hídrico e saneamento básico.

#### 4.2.2.2. Demandas por recursos hídricos

Foram questionadas as projeções referentes às demandas consuntivas e não consuntivas, assim, os dados foram revisados e complementados conforme apresentado a seguir.

##### 4.2.2.2.1. Demandas consuntivas

Não atendimento referente à projeção de captação - demandas consuntivas - tipos de uso da água: *“item 4.2.2.2.6 Projeção (...) ‘a projeção das demandas foi baseada na taxa de crescimento populacional (rural e urbana) utilizando-se dados censitários com emprego de regressão linear’. Apesar de ter feito projeções para curto, médio e longo prazos, entendo que deva haver um estudo de fato sobre as projeções das demandas usando critérios reais”.*

Uma vez que o CBH-PS solicitou que as projeções de demanda deveriam ser realizadas por compartimento e subcompartimento, foi necessário, para o caso do abastecimento público, realizar o cálculo a partir dos dados por setor censitário, pois uma parte expressiva dos municípios possui área em mais de um compartimento/subcompartimento, além de trechos intensamente urbanizados de municípios da UGRHI 06 – particularmente no caso de Arujá, Itaquaquecetuba e Mogi das Cruzes – ocuparem terrenos da UGRHI 02.

Assim, com foco na demanda para abastecimento público (população urbana e população rural), foi realizada projeção, por regressão linear, dos dados de população do IBGE referentes aos 191 setores censitários que compõem os compartimentos e subcompartimentos da UGRHI 02 (**Anexos A, B e C**), o resultado obtido, para o total da população estimada para cada setor censitário, foi multiplicado pelo coeficiente de retirada urbana *per capita*, de acordo com as faixas populacionais, conforme indicado na Ficha Técnica 39 - P.02-E - Demanda estimada para abastecimento urbano (CRHi, 2016). Para o controle das projeções, foram considerados os dados históricos de outorga.

Destaca-se, ainda, que projeções das demais demandas (industrial, irrigação e outros usos) foram realizadas, também, por regressão linear a partir dos dados históricos de outorga, pois permitem espacialização por compartimento e subcompartimento.

Salienta-se que, estudos socioeconômicos *in situ* podem fornecer dados de controle para aferir, direcionar e/ou otimizar as projeções. Entretanto, o imperativo do CBH-PS para analisar os dados por compartimento e subcompartimento implica a necessidade de realização desses estudos de caracterização socioeconômica em cada um dos 191 setores censitários da UGRHI 02, o que é inviável no âmbito de execução do Projeto Fehidro que abrigou a execução do Plano de Bacia em questão.

O resultado final obtido por meio das projeções por regressão linear é consistente e está em consonância com a premissa expressa na Deliberação CRH nº 146/2012 (item 4.2.2. Cenário

de Planejamento): “O Cenário de Planejamento fundamenta-se, em termos gerais, no confronto entre as disponibilidades e as tendências de evolução das demandas hídricas, considerando que as condições socioeconômicas não sofrerão alterações significativas”.

As projeções de demanda de água superficial e subterrânea, por tipo de uso, como exigido na Deliberação CRH nº 146/2012, podem ser vista, para os anos de 2019, 2023 e 2027, na **Tabela 17**.

Tabela 17 – Demanda de água superficial e subterrânea, por tipo de uso.

Compartimento/ subcompartimento	Captação	Ano	Demanda por tipo de uso (m³/s)					Total (m³/s)
			Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros	
CP1-CAB-A	Superficial	2019	0,1355	0,0289	0,1763	0,012	0,0973	0,4500
		2023	0,1370	0,0292	0,1763	0,012	0,0984	0,4529
		2027	0,1385	0,0295	0,1763	0,012	0,0995	0,4559
	Subterrânea	2019	0,028	0,0029	0,1763	0,0021	0,0416	0,2509
		2023	0,0283	0,0029	0,1763	0,0021	0,0421	0,2517
		2027	0,0286	0,0029	0,1763	0,0021	0,0425	0,2525
CP1-CAB-B	Superficial	2019	0,0097	0,0571	0,0406	0,0092	0,0354	0,1521
		2023	0,01	0,0591	0,0425	0,0096	0,0367	0,1579
		2027	0,0104	0,0611	0,0444	0,01	0,0379	0,1638
	Subterrânea	2019	0,0502	0,0033	0,0389	0,0012	0,101	0,1945
		2023	0,0519	0,0034	0,0407	0,0012	0,1046	0,2018
		2027	0,0537	0,0035	0,0425	0,0013	0,1081	0,2091
CP2-JAG-A	Superficial	2019	0,0854	0,4372	0,2116	0,0108	5,13	5,875
		2023	0,091	0,4661	0,2137	0,0109	5,13	5,9117
		2027	0,0967	0,4949	0,2157	0,011	5,13	5,9484
	Subterrânea	2019	0,1148	0,0058	0,3559	0,0211	0,005	0,5026
		2023	0,1224	0,0062	0,3594	0,0213	0,0053	0,5145
		2027	0,1299	0,0065	0,3628	0,0215	0,0056	0,5265
CP2-JAG-B	Superficial	2019	0,0628	0,4845	0,0046	0,0056	0,0622	0,6197
		2023	0,0678	0,5232	0,0046	0,0056	0,0672	0,6683
		2027	0,0728	0,5618	0,0046	0,0056	0,0721	0,7169
	Subterrânea	2019	0,2795	0,0613	0,0064	0,0245	0,0899	0,4616
		2023	0,3018	0,0662	0,0064	0,0245	0,0971	0,496
		2027	0,3241	0,0711	0,0064	0,0245	0,1043	0,5303
CP3-PS-A	Superficial	2019	0,5204	1,3251	0,0233	0,0085	0,0242	1,9016
		2023	0,5433	1,3835	0,0233	0,0085	0,0253	1,984
		2027	0,5663	1,4419	0,0233	0,0085	0,0264	2,0664
	Subterrânea	2019	0,5592	0,633	0,1713	0,0247	0,1288	1,5169
		2023	0,5839	0,6609	0,1713	0,0247	0,1345	1,5752
		2027	0,6085	0,6888	0,1713	0,0247	0,1401	1,6334
CP3-PS-B	Superficial	2019	4,1521	2,083	0,633	4,1323	1,5548	12,5552
		2023	4,3589	2,1868	0,6525	4,2599	1,6322	13,0903
		2027	4,5657	2,2905	0,672	4,3874	1,7097	13,6254
	Subterrânea	2019	1,4923	0,2898	0,4105	0,0608	0,0694	2,3228
		2023	1,5666	0,3042	0,4231	0,0626	0,0729	2,4295
		2027	1,641	0,3187	0,4358	0,0645	0,0763	2,5363
CP3-PS-C	Superficial	2019	1,5282	0,9247	0,1661	0,9879	0,4449	4,0519
		2023	1,5662	0,9477	0,1662	0,9883	0,456	4,1243
		2027	1,6041	0,9706	0,1662	0,9886	0,467	4,1966
	Subterrânea	2019	0,2733	0,0471	0,0968	0,0017	0,0427	0,4617
		2023	0,2801	0,0482	0,0968	0,0017	0,0438	0,4707
		2027	0,2869	0,0494	0,0969	0,0017	0,0449	0,4798
CP4-BOC-A	Superficial	2019	0,0624	0,0003	0,0012	0	0,0067	0,0706
		2023	0,0624	0,0003	0,0012	0	0,0067	0,0706
		2027	0,0624	0,0003	0,0012	0	0,0067	0,0706

Compartimento/ subcompartimento	Captação	Ano	Demanda por tipo de uso (m³/s)					Total (m³/s)
			Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros	
	Subterrânea	2019	0,0949	0,0109	0,0099	0,0185	0,0693	0,2035
		2023	0,0949	0,0109	0,0099	0,0185	0,0693	0,2035
		2027	0,0949	0,0109	0,0099	0,0185	0,0693	0,2035
CP4-BOC-B*	Superficial	2019	0,0006	0	0,0917	0	0	0,0922
		2023	0,0006	0	0,0917	0	0	0,0923
		2027	0,0006	0	0,0917	0	0	0,0923
UGRHI 02	Superficial	2019	6,5571	5,3408	1,3484	5,1663	7,3555	25,7683
		2023	6,8372	5,5959	1,372	5,2948	7,4525	26,5523
		2027	7,1175	5,8506	1,3954	5,4231	7,5493	27,3363
	Subterrânea	2019	2,8922	1,0541	1,266	0,1546	0,5477	5,9145
		2023	3,0299	1,1029	1,2839	0,1566	0,5696	6,1429
		2027	3,1676	1,1518	1,3019	0,1588	0,5911	6,3714
	Total (superficial + subterrânea)	2019	9,4493	6,3949	2,6144	5,3209	7,9032	31,6828
		2023	9,8671	6,6988	2,6559	5,4514	8,0221	32,6952
		2027	10,2851	7,0024	2,6973	5,5819	8,1404	33,7077

(\*) CP4-BOC-B não possui, ao longo da série histórica, captações subterrâneas outorgadas.

#### 4.2.2.2.2. Demandas não consuntivas

Não atendimento referente à projeção de demandas não-consuntivas - tipos de uso da água: **“Além do comentário acima, não há menção a projeções para usos não consuntivos”**.

O uso não consuntivo da água refere-se às seguintes atividades: geração de energia elétrica; navegação interior; recreação, lazer e paisagismo; usos ecológicos; e aquicultura (DAEE, 1990).

Entretanto, observa-se que:

- Os volumes relativos à aquicultura integram a composição do parâmetro P.02-C (Demanda rural de água), como pode ser visto nas Fichas Técnicas 37 e 41, respectivamente nas páginas 90 e 95 de São Paulo (2016);
- Os volumes associados às atividades geração de energia elétrica, recreação, lazer e paisagismo integram a composição do parâmetro P.02-D (Demanda de água para outros usos), como pode ser visto nas Fichas Técnicas 38 e 41, respectivamente nas páginas 91 e 95 de São Paulo (2016);
- Os usos ecológicos “são os que reservam a água para fins ambientais, visando seu equilíbrio com outros recursos naturais. A rigor, esse não é propriamente um uso, mas uma reserva na qual são vedados ou restritos outros usos, especialmente os de diluição, transporte e assimilação de esgotos e resíduos líquidos, urbanos, industriais e agrícolas” (DAEE, 1990). Entretanto, não há dados disponíveis sobre as vazões relativas aos cursos d’água existentes em Unidades de Conservação da UGRHI 02; e
- Quanto à navegação, na UGRHI 02 não há outorgas para esse tipo de uso.

Visando atender esse quesito, foi realizada a projeção, por regressão linear, da quantidade de outorgas para uso não consuntivo, a partir dos dados da série histórica do parâmetro R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d’água (nº de outorgas).

Os dados obtidos (**Tabela 18**) mostram que:

- No total da UGRHI 02 há tendência de crescimento da quantidade de outorgas para outras interferências (**Figura 75**);
- Nos municípios de Cunha, Lagoinha, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Piquete, Potim, Redenção da Serra, Tremembé e Guarulhos tende a ocorrer redução desse tipo de

demanda, sendo que no horizonte de planejamento do Plano de Bacia os valores podem chegar a zerar (**Tabela 18**);

- Também com tendência de redução da demanda por esse tipo de outorga, mas sem chegar a zerar no horizonte de planejamento do Plano de Bacia, têm-se Santa Branca, São Luiz do Paraitinga e Arujá (**Figura 76**);
- Nos municípios de São José dos Campos, Paraibuna, Guararema e Taubaté tende a ocorrer aumento desse tipo de demanda, com valores variando entre 267 e 859 outorgas (**Figura 77**);
- Nos municípios de Caçapava, Cachoeira Paulista, Guaratinguetá, Jacareí, Jambéiro, Pindamonhangaba e Mogi das Cruzes tende a ocorrer aumento desse tipo de demanda, com valores variando entre 79 e 206 outorgas (**Figura 78**);
- Nos municípios de Bananal, Igaratá, Lorena, Santa Isabel, São José do Barreiro e Silveiras tende a ocorrer aumento desse tipo de demanda com valores variando entre 46 e 78 outorgas (**Figura 79**); e
- Nos municípios de Aparecida, Arapeí, Areias, Canas, Cruzeiro, Lavrinhas, Queluz, Roseira e Itaquaquecetuba tende a ocorrer aumento desse tipo de demanda com valores variando entre 5 e 43 outorgas (**Figura 80**).

Considerando os dados das propostas de Plano Integrado de Saneamento Básico dos municípios da UGRHI 02, deverão ser instaladas, no período do horizonte de planejamento do Plano de Bacia, diversas obras de macro e microdrenagem, grande parte das quais necessitam de outorga para sua realização. Assim, mesmo nos 12 municípios em que os dados históricos indicam redução, espera-se que, na verdade, ocorra aumento na quantidade de outorgas para outras interferências em cursos d'água. Destaca-se que, no caso em questão, esse aumento é desejável.

Tabela 18 – Projeção do parâmetro R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d'água (nº de outorgas).

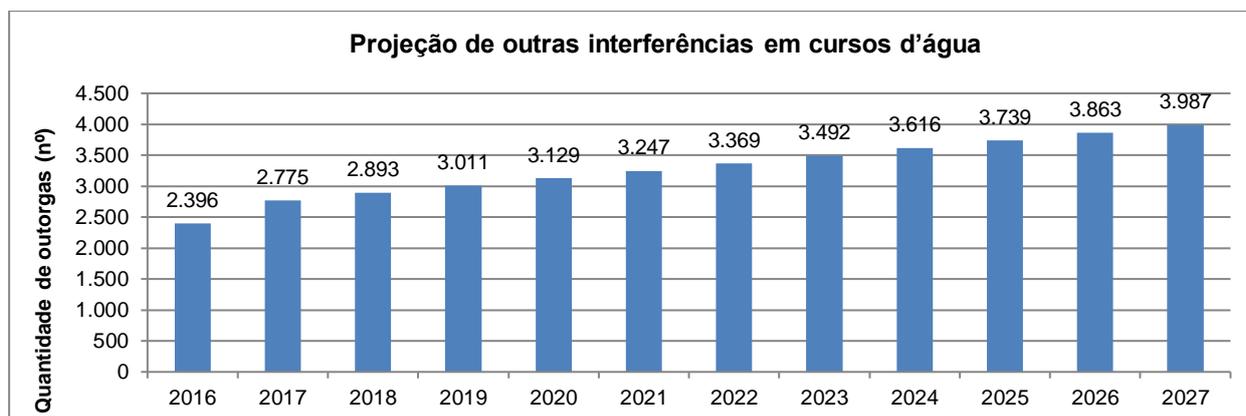
Município	R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d'água: nº de outorgas											
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Aparecida	29	28	28	29	30	31	32	32	33	34	35	35
Arapeí	21	21	21	22	23	23	24	25	26	26	27	28
Areias	31	26	27	27	27	27	28	28	28	28	29	29
Bananal	44	42	44	46	47	49	51	53	55	57	59	61
Caçapava	89	138	145	152	158	165	172	179	185	192	199	206
Cachoeira Paulista	71	72	76	81	85	90	94	99	103	107	112	116
Canas	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22
Cruzeiro	20	24	26	27	28	30	31	32	34	35	36	37
Cunha	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guararema	161	233	250	267	284	301	318	335	352	369	386	403
Guaratinguetá	65	72	75	79	82	85	88	92	95	98	102	105
Igaratá	38	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69
Jacareí	135	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Jambéiro	80	79	82	86	89	93	97	100	104	107	111	114
Lagoinha	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lavrinhas	21	24	26	28	30	32	34	35	37	39	41	43
Lorena	48	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75
Monteiro Lobato	12	5	4	4	3	2	1	0	0	0	0	0
Natividade da Serra	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paraibuna	247	357	384	410	436	462	488	515	541	567	593	619
Pindamonhangaba	158	142	143	145	146	148	149	151	152	153	155	156
Piquete	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potim	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Queluz	11	28	29	30	31	31	32	33	34	35	36	37
Redenção da Serra	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roseira	17	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22
Santa Branca	15	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16
Santa Isabel	68	55	58	60	62	64	67	69	71	73	76	78

Município	R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d'água: nº de outorgas											
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
São José do Barreiro	59	60	61	63	65	66	68	70	71	73	75	76
São José dos Campos	416	581	609	637	665	692	720	748	776	804	831	859
São Luís do Paraitinga	14	14	14	13	13	13	12	12	11	11	10	10
Silveiras	65	50	51	52	53	53	54	55	56	57	58	59
Taubaté	317	297	308	318	329	339	350	360	371	381	391	402
Tremembé	39	20	15	10	5	0	0	0	0	0	0	0
Arujá*	6	9	9	9	8	8	7	7	6	6	6	5
Guarulhos*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Itaquaquetuba*	3	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7
Mogi das Cruzes*	61	87	92	98	103	109	115	120	126	131	137	142
Salesópolis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>UGRHI 02</b>	<b>2.396</b>	<b>2.775</b>	<b>2.893</b>	<b>3.011</b>	<b>3.129</b>	<b>3.247</b>	<b>3.369</b>	<b>3.492</b>	<b>3.616</b>	<b>3.739</b>	<b>3.863</b>	<b>3.987</b>

(\*) Município com sede na UGRHI 06.

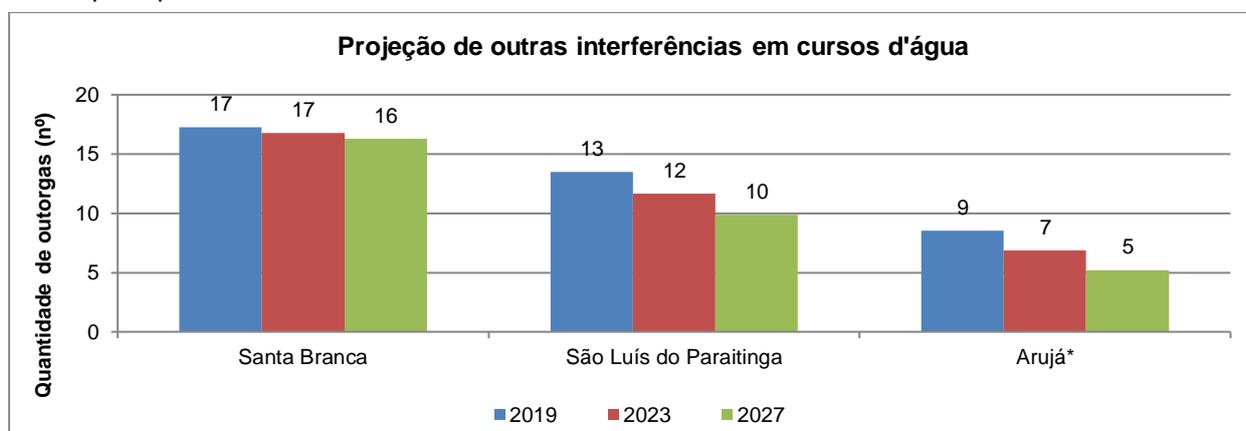
Fonte: Dados de 2016 obtidos na planilha eletrônica "Indicadores\_UGRHI\_2016\_v210717.xlsx", disponibilizada pela CRHi; demais dados estimados por projeção da série histórica 2007-2016 também disponibilizada pela CRHi.

Figura 75 – Projeção do parâmetro R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d'água: UGRHI 02.



Fonte: Dados de 2016 obtidos na planilha eletrônica "Indicadores\_UGRHI\_2016\_v210717.xlsx", disponibilizada pela CRHi; demais dados estimados por projeção da série histórica 2007-2016 também disponibilizada pela CRHi.

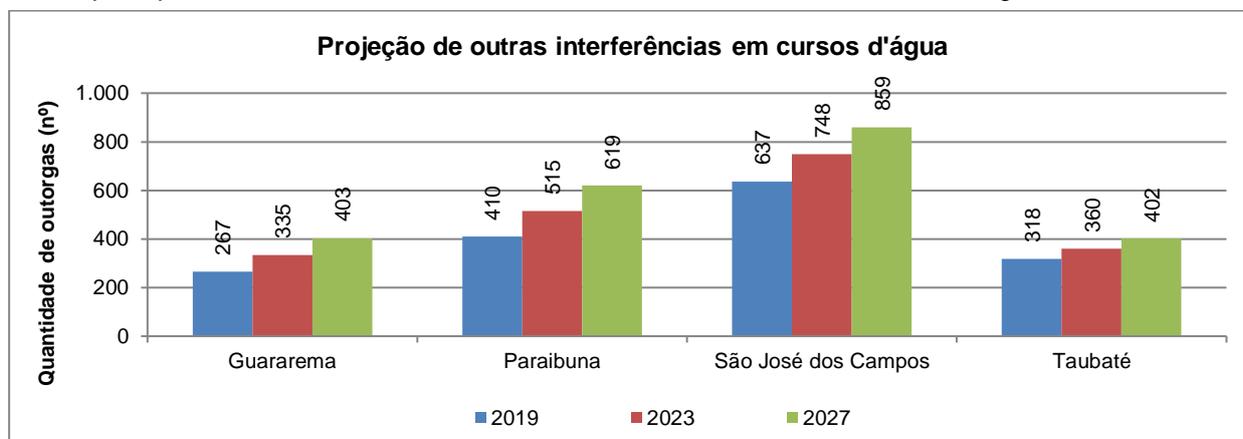
Figura 76 – Projeção do parâmetro R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d'água: municípios que tendem a reduzir, sem zerar, a demanda.



(\*) Município com sede na UGRHI 06.

Fonte: Projeção da série histórica 2007-2016 disponibilizada pela CRHi.

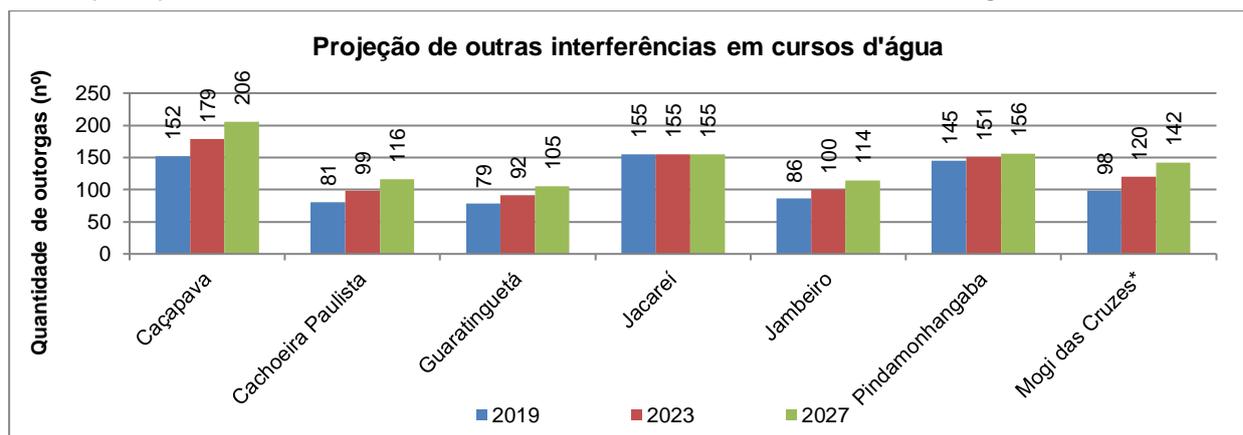
Figura 77 – Projeção do parâmetro R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d'água: municípios que tendem a aumentar a demanda, com valores entre 267 e 859 outorgas.



(\*) Município com sede na UGRHI 06.

Fonte: Projeção da série histórica 2007-2016 disponibilizada pela CRHi.

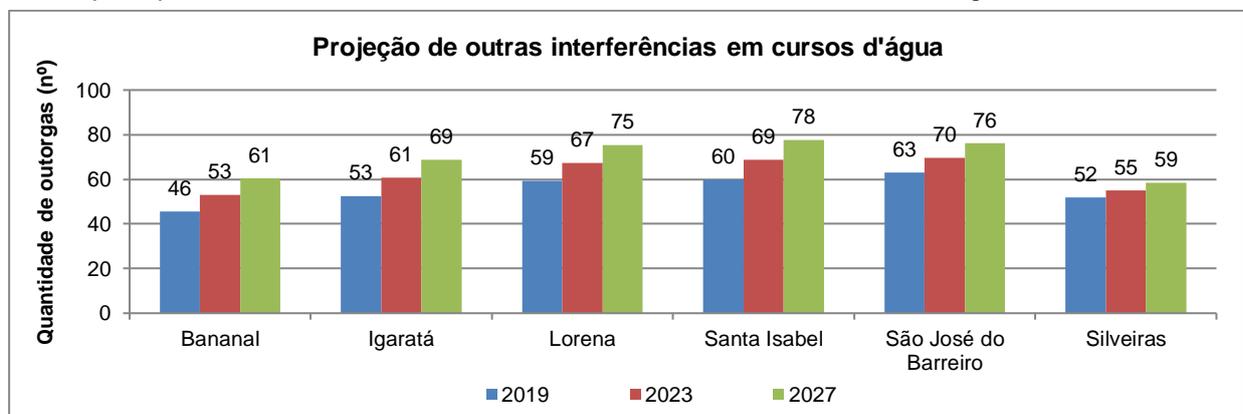
Figura 78 – Projeção do parâmetro R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d'água: municípios que tendem a aumentar a demanda, com valores entre 79 e 206 outorgas.



(\*) Município com sede na UGRHI 06.

Fonte: Projeção da série histórica 2007-2016 disponibilizada pela CRHi.

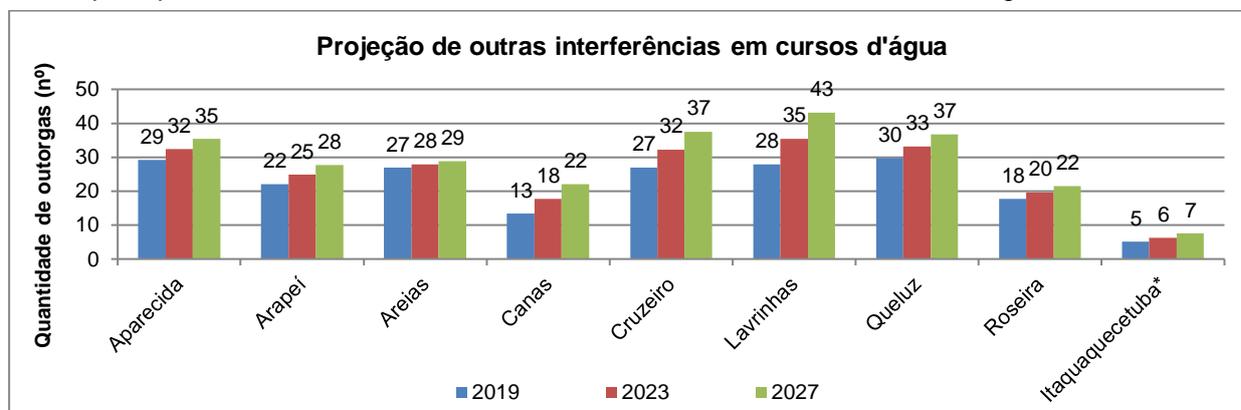
Figura 79 – Projeção do parâmetro R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d'água: municípios que tendem a aumentar a demanda, com valores entre 46 e 78 outorgas.



(\*) Município com sede na UGRHI 06.

Fonte: Projeção da série histórica 2007-2016 disponibilizada pela CRHi.

Figura 80 – Projeção do parâmetro R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d'água: municípios que tendem a aumentar a demanda, com valores entre cinco e 43 outorgas.



(\*) Município com sede na UGRHI 06.

Fonte: Projeção da série histórica 2007-2016 disponibilizada pela CRHi.

#### 4.2.2.3. Disponibilidade de recursos hídricos

Foram questionadas as projeções referentes à disponibilidade hídrica e à ausência de identificação da disponibilidade de água subterrânea, assim, os dados foram revisados e complementados conforme apresentado a seguir.

##### 4.2.2.3.1. Projeção da disponibilidade hídrica superficial

Não atendimento referente à projeção da disponibilidade hídrica - superficial e subterrânea: **“Não há projeção propriamente dita, apesar de terem feito as estimativas de disponibilidade hídrica, utilizando inclusive a Resolução ANA 11.88/2016”**.

Para projeção da disponibilidade hídrica superficial, apresentada a seguir, subtraiu-se da vazão outorgável (50% da  $Q_{7,10}$ ) as demandas previstas para os anos de 2019, 2023 e 2027, últimos anos dos quadriênios considerados no horizonte de planejamento do Plano de Bacia (**Tabela 19**).

Tabela 19 – Projeção da disponibilidade hídrica superficial para 2019 (curto prazo), 2023 (médio prazo) e 2027 (longo prazo).

Compartimento/ subcompartimento	Vazão (m³/s)		Demanda superficial (m³/s)			Vazão disponível para uso (m³/s)		
	Referência $Q_{7,10}$ <sup>1</sup>	Outorgável 50% da $Q_{7,10}$	2019 <sup>2</sup>	2023 <sup>3</sup>	2017 <sup>4</sup>	2019	2023	2027
CP1-CAB-A	13,92	6,96	0,45	0,45	0,46	6,51	6,51	6,50
CP1-CAB-B	2,14	1,07	0,15	0,16	0,16	0,92	0,91	0,91
<b>CP1</b>	<b>16,06</b>	<b>8,03</b>	<b>0,60</b>	<b>0,61</b>	<b>0,62</b>	<b>7,43</b>	<b>7,42</b>	<b>7,41</b>
CP2-JAG-A	6,39	3,20	5,88	5,91	5,95	<b>-2,68</b>	<b>-2,72</b>	<b>-2,75</b>
CP2-JAG-B	2,16	1,08	0,62	0,67	0,72	0,46	0,41	0,36
<b>CP2</b>	<b>8,55</b>	<b>4,28</b>	<b>6,49</b>	<b>6,58</b>	<b>6,67</b>	<b>-2,22</b>	<b>-2,31</b>	<b>-2,39</b>
CP3-PS-A	1,54	0,77	1,90	1,98	2,07	<b>-1,13</b>	<b>-1,21</b>	<b>-1,30</b>
CP3-PS-B	12,12	6,06	12,56	13,09	13,63	<b>-6,50</b>	<b>-7,03</b>	<b>-7,57</b>
CP3-PS-C	12,99	6,50	4,05	4,12	4,20	2,44	2,37	2,30
<b>CP3</b>	<b>26,65</b>	<b>13,33</b>	<b>18,51</b>	<b>19,20</b>	<b>19,89</b>	<b>-5,18</b>	<b>-5,87</b>	<b>-6,56</b>
CP4-BOC-A	7,57	3,79	0,07	0,07	0,07	3,71	3,71	3,71
CP4-BOC-B	4,24	2,12	0,09	0,09	0,09	2,03	2,03	2,03
<b>CP4</b>	<b>11,81</b>	<b>5,91</b>	<b>0,16</b>	<b>0,16</b>	<b>0,16</b>	<b>5,74</b>	<b>5,74</b>	<b>5,74</b>
<b>UGRHI 02</b>	<b>63,07</b>	<b>31,54</b>	<b>25,77</b>	<b>26,55</b>	<b>27,34</b>	<b>5,77</b>	<b>4,98</b>	<b>4,20</b>

(1) dado apresentado na Tabela 4.2.2.3-1 - Ofertas hídricas mínimas para as sub-bacias prioritizadas na UGRHI 02 (Fonte: IPT, 2011) do Plano de Bacia (Regea, 2016); (2) dado apresentado na Tabela 4.2.2.2.6-1 – Demandas por recursos hídricos a partir da captação superficial na UGRHI 02 para o horizonte de 2019 (curto prazo) do Plano de Bacia (Regea, 2016); (3) dado apresentado na Tabela 4.2.2.2.6-2 – Demandas por recursos hídricos a partir da captação superficial na UGRHI 02 para o horizonte de 2023 (médio prazo) do Plano de Bacia (Regea, 2016); e (4) dado apresentado na Tabela 4.2.2.2.6-3 – Demandas por recursos hídricos a partir da captação superficial na UGRHI 02 para o horizonte de 2027 (longo prazo) do Plano de Bacia (Regea, 2016).

Observando-se os dados da **Tabela 19**, verifica-se que a disponibilidade hídrica superficial, no horizonte de planejamento do Plano de Bacia, tende à:

- Estabilidade nos subcompartimentos do compartimento CP4 – Região da Serra da Bocaina (**Figura 81**);
- Redução discreta nos subcompartimentos do compartimento CP1 – Região das Cabeceiras (**Figura 82**); e
- Redução expressiva nos subcompartimentos dos compartimentos CP2- Região do Reservatório Jaguari (**Figura 83**), nesse caso, principalmente, devido à vazão média anual de 5,13 m³/s da transposição Jaguari-Atinbainha. Destaca-se que no subcompartimento CP2-JAG-A a disponibilidade hídrica já foi extrapolada; e

- Redução expressiva nos subcompartimentos dos compartimentos do CP3 – Região do Paraíba do Sul, por abrigar os municípios com maior contingente populacional e com maior quantidade de estabelecimentos dos setores secundário e terciário. Destaca-se que nos subcompartimentos CP3-PS-A e CP3-PS-B a disponibilidade hídrica já foi extrapolada (**Figura 84**).

Figura 81 – Projeção da disponibilidade hídrica superficial no CP4 – Região da Serra da Bocaina.

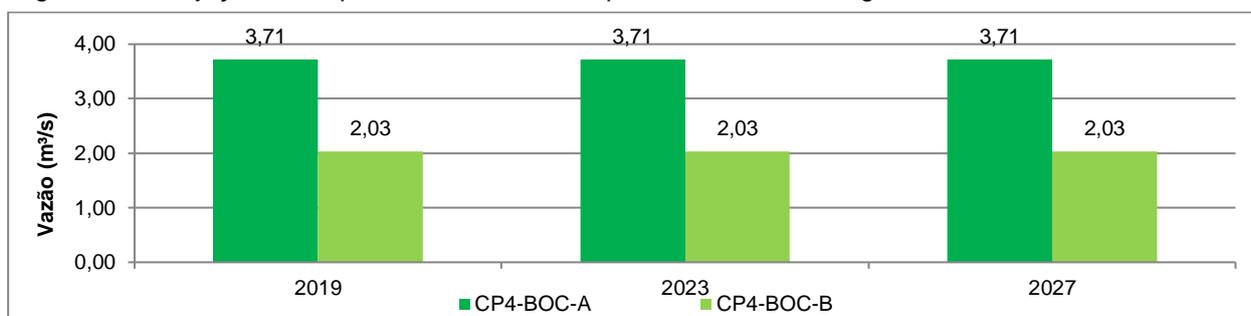


Figura 82 - Projeção da disponibilidade hídrica superficial no CP1 – Região das Cabeceiras.

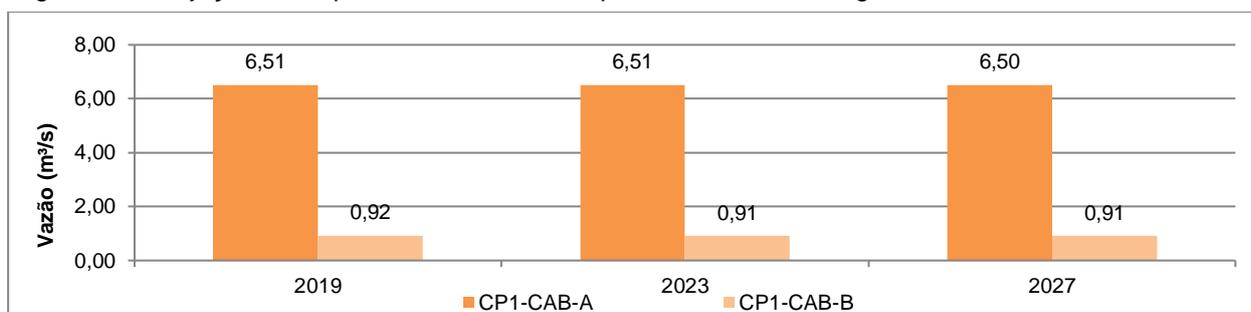


Figura 83 - Projeção da disponibilidade hídrica superficial no CP2 – Região do Reservatório Jaguari.

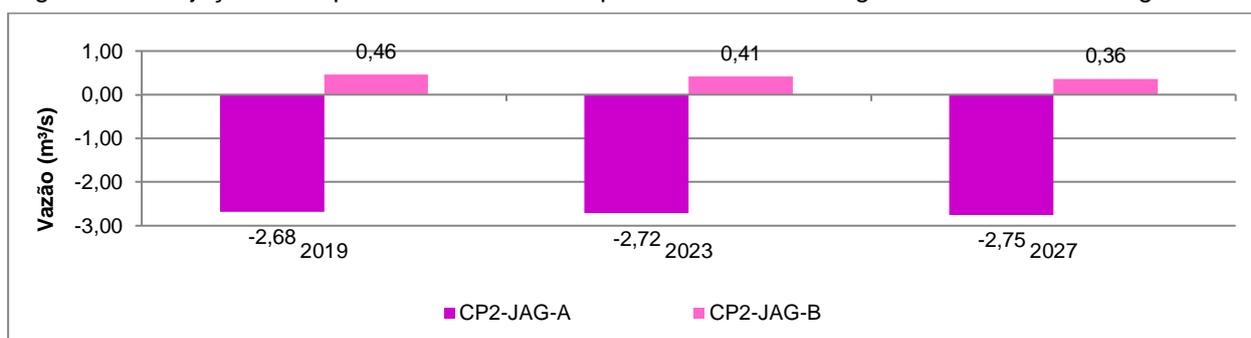
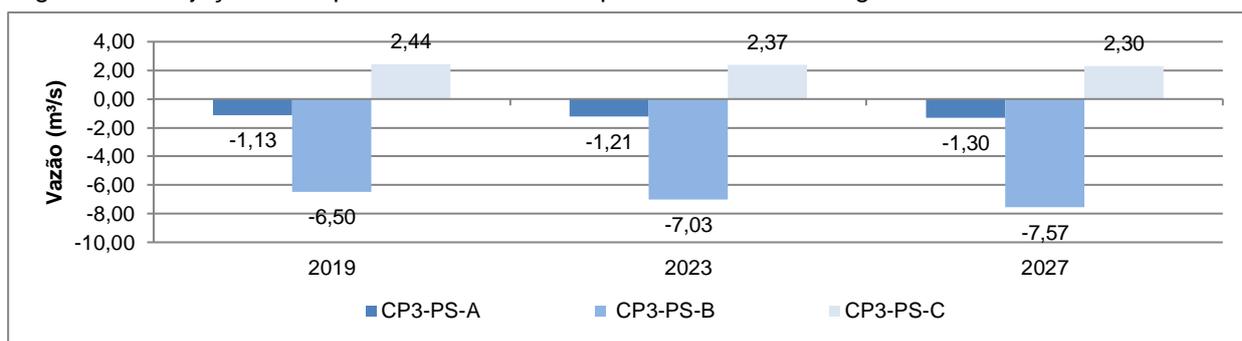


Figura 84 - Projeção da disponibilidade hídrica superficial no CP3 – Região do Paraíba do Sul.



#### 4.2.2.3.2. Projeção da disponibilidade hídrica subterrânea

Não atendimento referente à identificação da disponibilidade de água subterrânea: **“Não atende ao conteúdo obrigatório”**.

No que tange à disponibilidade hídrica subterrânea, os dados de reserva explorável existentes na aba “Estado”, da planilha eletrônica do Banco de Indicadores foram agrupados por compartimento/subcompartimento e, a seguir, procedeu-se à subtração dos valores projetados dos volumes totais outorgados para água subterrânea (**Tabela 20**).

Tabela 20 - Projeção da disponibilidade hídrica subterrânea para 2019 (curto prazo), 2023 (médio prazo) e 2027 (longo prazo).

Subcompartimento	Reserva explorável (m³/s) <sup>1</sup>	Demanda de água subterrânea (m³/s) <sup>2</sup>			Disponibilidade hídrica subterrânea (m³/s)		
		2019	2023	2027	2019	2023	2027
CP1-CAB-A	6,4743	0,0157	0,0179	0,0201	6,4586	6,4564	6,4542
CP1-CAB-B	0,6905	0,0144	0,0084	0,0043	0,6761	0,6821	0,6862
<b>CP1</b>	<b>7,1648</b>	<b>0,0301</b>	<b>0,0263</b>	<b>0,0244</b>	<b>7,1346</b>	<b>7,1385</b>	<b>7,1403</b>
CP2-JAG-A	0,7925	0,0263	0,0327	0,0391	0,7662	0,7598	0,7534
CP2-JAG-B	0,1981	0,0066	0,0082	0,0098	0,1916	0,1900	0,1884
<b>CP2</b>	<b>0,9907</b>	<b>0,0329</b>	<b>0,0409</b>	<b>0,0489</b>	<b>0,9578</b>	<b>0,9498</b>	<b>0,9418</b>
CP3-PS-A	1,1007	0,4833	0,5385	0,5937	0,6174	0,5622	0,5070
CP3-PS-B	5,3435	0,2653	0,3127	0,3602	5,0783	5,0308	4,9834
CP3-PS-C	4,5230	0,4678	0,4737	0,4802	4,0552	4,0493	4,0458
<b>CP3</b>	<b>10,9673</b>	<b>1,2164</b>	<b>1,3249</b>	<b>1,4341</b>	<b>9,7509</b>	<b>9,6423</b>	<b>9,5361</b>
CP4-BOC-A	1,4950	0,0012	0,0010	0,0012	1,4938	1,4940	1,4938
CP4-BOC-B	0,9967	0,0008	0,0006	0,0008	0,9959	0,9960	0,9959
<b>CP4</b>	<b>2,4917</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,0016</b>	<b>0,0019</b>	<b>2,4897</b>	<b>2,4901</b>	<b>2,4897</b>
<b>UGRHI 02</b>	<b>21,6143</b>	<b>1,2814</b>	<b>1,3937</b>	<b>1,5093</b>	<b>20,3329</b>	<b>20,2206</b>	<b>20,1080</b>

(1) Planilha eletrônica Indicadores\_UGRHI\_2016\_v210717.xlsx, disponibilizada pela CRHi; e (2) Projeção por regressão linear dos dados da Tabela A-25 do Plano de Bacia, acrescidos dos dados relativos a 2015 e 2016, disponíveis na planilha eletrônica Indicadores\_UGRHI\_2016\_v210717.xlsx disponibilizada pela CRHi.

Observando-se os dados da **Tabela 20**, verificam-se as seguintes tendências quanto à disponibilidade hídrica subterrânea, no horizonte de planejamento do Plano de Bacia:

- No CP4 – Região das Cabeceiras, enquanto no CP4-CAB-A a disponibilidade tende a ser reduzida, no CP1-CAB-B tende a aumentar;
- No CP2 – Região do Reservatório Jaguari, em ambos os subcompartimentos a disponibilidade tende a reduzir;
- Nos três subcompartimentos do compartimento CP3 – Região do Paraíba do Sul observa-se a tendência de redução da disponibilidade; e
- Nos dois subcompartimentos do CP4 – Região da Serra da Bocaina observa-se discreta oscilação que imprime tendência de manutenção da disponibilidade hídrica.

Figura 85 – Projeção da disponibilidade hídrica subterrânea no CP1 – Região das Cabeceiras

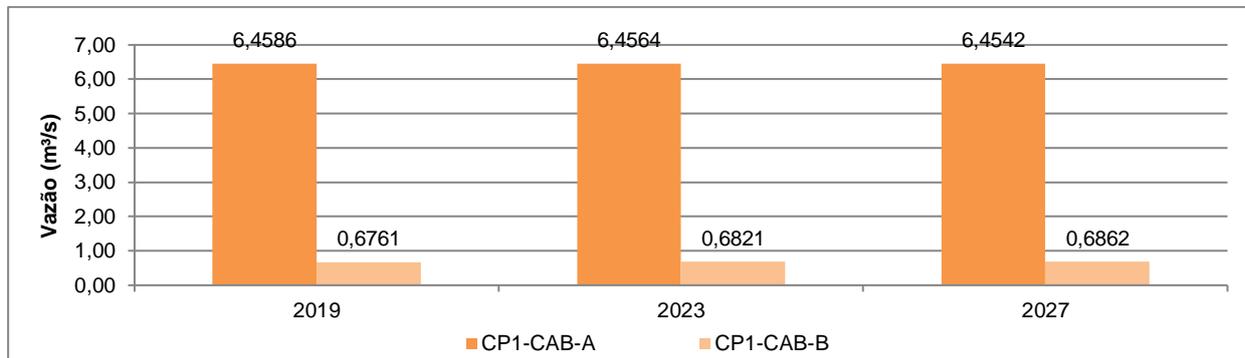


Figura 86 – Projeção da disponibilidade hídrica subterrânea no CP2 – Região do Reservatório Jaguari.

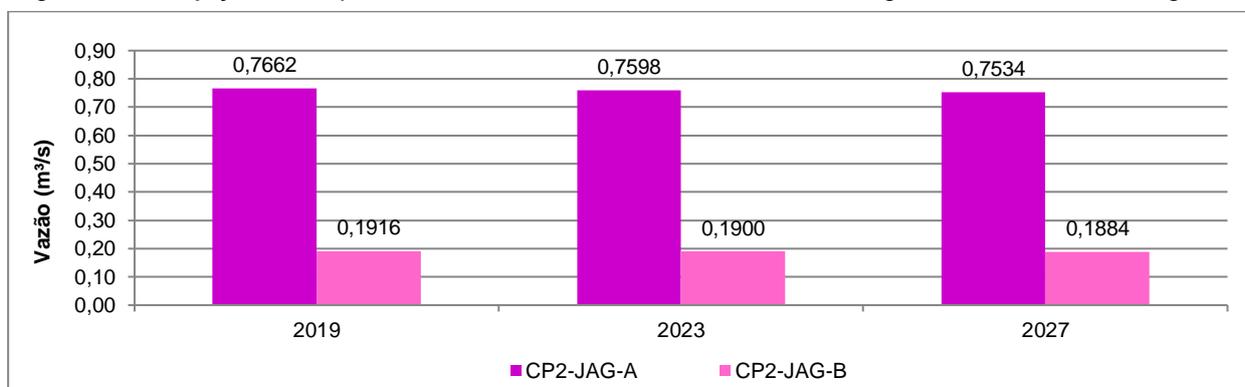


Figura 87 – Projeção da disponibilidade hídrica subterrânea no CP3 – Região do Paraíba do Sul.

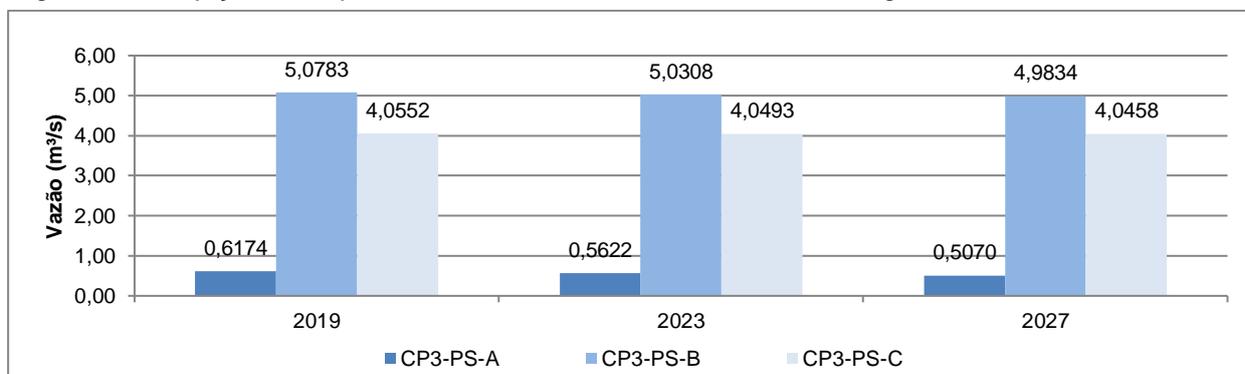
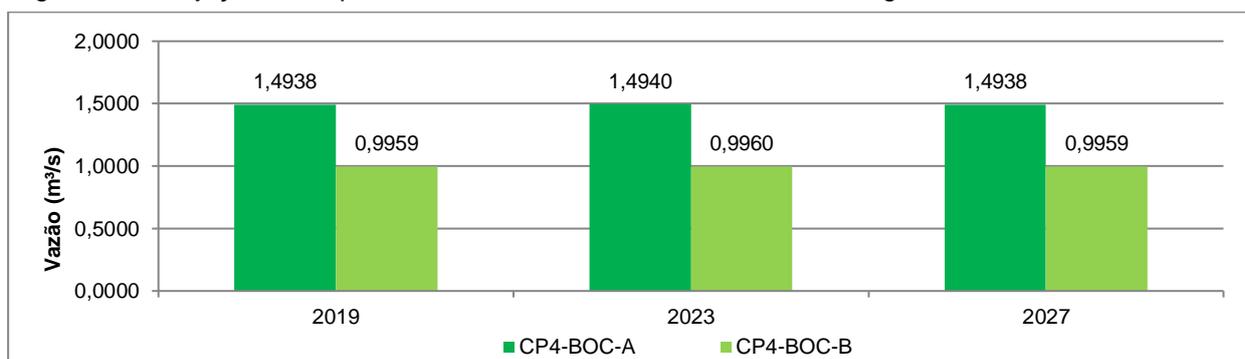


Figura 88 – Projeção da disponibilidade hídrica subterrânea no CP4 – Região da Serra da Bocaina.



#### 4.2.2.4. Balanço: demanda versus disponibilidade

No que tange ao balanço hídrico foram considerados como “não atende” o balanço hídrico, a projeção da disponibilidade total para outorga e o mapa de previsão. Assim, os dados foram revisados e complementados conforme apresentado a seguir.

##### 4.2.2.4.1. Projeção por tipo de uso da água

Não atendimento referente às projeções do balanço demanda X disponibilidade - superficial e subterrânea: **“Considerando a avaliação do item de Demanda, este item, por conseguinte, não pode ser avaliado como Atendido”.**

#### Balanço hídrico – águas superficiais

O balanço hídrico referente ao uso das águas superficiais, considerando as projeções para 2019 (curto prazo) mostra que, numa análise regional, no total da UGRHI 02, a demanda tende a comprometer 40,86% da vazão de referência, caracterizando uma criticidade Alta, sendo mais expressivos os usos Urbano, Industrial e Irrigação. Entretanto, localmente, observam-se situações de criticidade Muito Alta nos subcompartimentos CP3-PS-A, CP3-PS-B e CP2-JAG-A, que podem chegar a comprometer, respectivamente, 123,48%, 103,59% e 91,94% da vazão de referência. No caso do CP3-PS-A, o uso Industrial tende a ser o mais expressivo, se apropriando de 86,05% da vazão de referência; no CP3-PS-B os usos Urbano e Irrigação têm peso semelhante para imprimir criticidade; e no CP2-JAG-A a criticidade é dada pela vazão outorgada para a transposição Jaguari-Atibainha (**Tabela 21**)

Tabela 21 – Balanço hídrico: Águas superficiais - 2019 (curto prazo).

Compartimento/ subcompartimento	Unidade*	Demanda por tipo de uso					Demanda total	Vazão de referência Q <sub>7,10</sub> ***
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros**		
CP1-CAB-A	m³/s	0,1355	0,0289	0,1763	0,012	0,0973	0,45	13,92
	%	0,97	0,21	1,27	0,09	0,70	3,23	100
CP1-CAB-B	m³/s	0,0097	0,0571	0,0406	0,0092	0,0354	0,1521	2,14
	%	0,45	2,67	1,90	0,43	1,65	7,11	100
CP2-JAG-A	m³/s	0,0854	0,4372	0,2116	0,0108	5,13	5,875	6,39
	%	1,34	6,84	3,31	0,17	<b>80,28</b>	<b>91,94</b>	100
CP2-JAG-B	m³/s	0,0628	0,4845	0,0046	0,0056	0,0622	0,6197	2,16
	%	2,91	22,43	0,21	0,26	2,88	<b>28,69</b>	100
CP3-PS-A	m³/s	0,5204	1,3251	0,0233	0,0085	0,0242	1,9016	1,54
	%	<b>33,79</b>	<b>86,05</b>	1,51	0,55	1,57	<b>123,48</b>	100
CP3-PS-B	m³/s	4,1521	2,083	0,633	4,1323	1,5548	12,5552	12,12
	%	<b>34,26</b>	17,19	5,22	<b>34,09</b>	12,83	<b>103,59</b>	100
CP3-PS-C	m³/s	1,5282	0,9247	0,1661	0,9879	0,4449	4,0519	12,99
	%	11,76	7,12	1,28	7,61	3,42	<b>31,19</b>	100
CP4-BOC-A	m³/s	0,0624	0,0003	0,0012	0	0,0067	0,0706	7,57
	%	0,82	0,0040	0,02	0,0000	0,09	0,93	100
CP4-BOC-B	m³/s	0,0006	0	0,0917	0	0	0,0922	4,24
	%	0,01	0,00	2,16	0,00	0,00	2,17	100
UGRHI 02	m³/s	<b>6,56</b>	<b>5,34</b>	<b>1,35</b>	<b>5,17</b>	<b>2,23</b>	<b>25,77</b>	<b>63,07</b>
	%	<b>10,40</b>	<b>8,47</b>	<b>2,14</b>	<b>8,19</b>	<b>3,53</b>	<b>40,86</b>	<b>100</b>

(\*) A porcentagem das demandas é em relação à vazão de referência; (\*\*) No CP2-JAG-A está incluída, em Outros, a vazão de 5,13 m³/s da outorga da transposição Jaguari-Atibainha; (\*\*\*) Fonte: Calculado pela Regea, no âmbito de desenvolvimento deste empreendimento, a partir da regionalização.

Criticidade: **Muito Alta** > 50%    **Alta** 37,5 a 50%    **Média** 25 a 37,5%    **Baixa** <25%

O balanço hídrico referente ao uso das águas superficiais, considerando as projeções para 2023 (médio prazo) mostra situação semelhante à situação estimada para 2019, qual seja: numa análise regional, no total da UGRHI 02, a demanda tende a comprometer 42,10% da vazão de referência, caracterizando criticidade Alta, sendo, também, mais expressivos os usos Urbano, Industrial e Irrigação. Analisando-se localmente, são observadas situações de criticidade Muito Alta nos subcompartimentos CP3-PS-A, CP3-PS-B e CP2-JAG-A, que podem chegar a comprometer, respectivamente, 128,83%, 108,01% e 92,51% da vazão de referência. No caso do CP3-PS-A, o uso Industrial tende a ser o mais expressivo, se apropriando de 86,05% da vazão de referência; no CP3-PS-B têm peso semelhante, para imprimir criticidade, os usos Urbano e Irrigação; e no CP2-JAG-A a criticidade é dada pela vazão outorgada para a transposição Jaguari-Atibainha (**Tabela 22**).

Tabela 22 – Balanço hídrico: Águas superficiais - 2023 (médio prazo).

Compartimento/ subcompartimento	Unidade*	Demanda por tipo de uso					Demanda total	Vazão de referência Q <sub>7,10</sub> ***
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros**		
CP1-CAB-A	m <sup>3</sup> /s	0,137	0,0292	0,1763	0,012	0,0984	0,4529	13,92
	%	0,98	0,21	1,27	0,09	0,71	3,25	100
CP1-CAB-B	m <sup>3</sup> /s	0,01	0,0591	0,0425	0,0096	0,0367	0,1579	2,14
	%	0,47	0,00	1,99	0,45	1,71	7,38	100
CP2-JAG-A	m <sup>3</sup> /s	0,091	0,4661	0,2137	0,0109	5,13	5,9117	6,39
	%	1,42	7,29	3,34	0,17	80,28	92,51	100
CP2-JAG-B	m <sup>3</sup> /s	0,0678	0,5232	0,0046	0,0056	0,0672	0,6683	2,16
	%	3,14	24,22	0,21	0,26	3,11	30,94	100
CP3-PS-A	m <sup>3</sup> /s	0,5433	1,3835	0,0233	0,0085	0,0253	1,984	1,54
	%	35,28	89,84	1,51	0,55	1,64	128,83	100
CP3-PS-B	m <sup>3</sup> /s	4,3589	2,1868	0,6525	4,2599	1,6322	13,0903	12,12
	%	35,96	18,04	5,38	35,15	13,47	108,01	100
CP3-PS-C	m <sup>3</sup> /s	1,5662	0,9477	0,1662	0,9883	0,456	4,1243	12,99
	%	12,06	7,30	1,28	7,61	3,51	31,75	100
CP4-BOC-A	m <sup>3</sup> /s	0,0624	0,0003	0,0012	0	0,0067	0,0706	7,57
	%	0,82	0,00	0,02	0,00	0,09	0,93	100
CP4-BOC-B	m <sup>3</sup> /s	0,0006	0	0,0917	0	0	0,0923	4,24
	%	0,01	0,00	2,16	0,00	0,00	2,18	100
UGRHI 02	m <sup>3</sup> /s	6,84	5,60	1,37	5,29	2,32	26,55	63,07
	%	10,84	8,87	2,18	8,39	3,68	42,10	100

(\*) A porcentagem das demandas é em relação à vazão de referência; (\*\*) No CP2-JAG-A está incluída, em Outros, a vazão de 5,13 m<sup>3</sup>/s da outorga da transposição Jaguari-Atibainha; (\*\*\*) Fonte: Calculado pela Regea, no âmbito de desenvolvimento deste empreendimento, a partir da regionalização.

Criticidade: **Muito Alta** > 50%    **Alta** 37,5 a 50%    **Média** 25 a 37,5%    **Baixa** <25%

O balanço hídrico referente ao uso das águas superficiais, considerando as projeções para 2027 (longo prazo) mostra situação semelhante às situações estimadas para 2019 e 2023. Da mesma forma, numa análise regional, no total da UGRHI 02, a demanda tende a comprometer 43,34% da vazão de referência, caracterizando criticidade Alta, sendo, também, mais expressivos os usos Urbano, Industrial e Irrigação. Analisando-se localmente, também são observadas situações de criticidade Muito Alta nos subcompartimentos CP3-PS-A, CP3-PS-B e CP2-JAG-A, que podem chegar a comprometer, respectivamente, 128,83%, 108,01% e 92,51% da vazão de referência. No caso do CP3-PS-A, o uso Industrial tende a ser o mais expressivo, se apropriando de 86,05% da vazão de referência; no CP3-PS-B, há uma diferença em relação a 2019 e 2023, o uso Urbano passa a apresentar criticidade Alta. No CP2-JAG-A, semelhante aos períodos anteriores, a criticidade é dada pela vazão outorgada para a transposição Jaguari-Atibainha (**Tabela 23**).

Tabela 23 - Balanço hídrico: Águas superficiais - 2027 (longo prazo).

Compartimento/ subcompartimento	Unidade*	Demanda por tipo de uso					Demanda total	Vazão de referência Q <sub>7,10</sub> ***
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros**		
CP1-CAB-A	m³/s	0,1385	0,0295	0,1763	0,012	0,0995	0,4559	13,92
	%	0,99	0,21	1,27	0,09	0,71	3,28	100
CP1-CAB-B	m³/s	0,0104	0,0611	0,0444	0,01	0,0379	0,1638	2,14
	%	0,49	2,86	2,07	0,47	1,77	7,65	100
CP2-JAG-A	m³/s	0,0967	0,4949	0,2157	0,011	5,13	5,9484	6,39
	%	1,51	7,74	3,38	0,17	80,28	93,09	100
CP2-JAG-B	m³/s	0,0728	0,5618	0,0046	0,0056	0,0721	0,7169	2,16
	%	3,37	26,01	0,21	0,26	3,34	33,19	100
CP3-PS-A	m³/s	0,5663	1,4419	0,0233	0,0085	0,0264	2,0664	1,54
	%	36,77	93,63	1,51	0,55	1,71	134,18	100
CP3-PS-B	m³/s	4,5657	2,2905	0,672	4,3874	1,7097	13,6254	12,12
	%	37,67	18,90	5,54	36,20	14,11	112,42	100
CP3-PS-C	m³/s	1,6041	0,9706	0,1662	0,9886	0,467	4,1966	12,99
	%	12,35	7,47	1,28	7,61	3,60	32,31	100
CP4-BOC-A	m³/s	0,0624	0,0003	0,0012	0	0,0067	0,0706	7,57
	%	0,82	0,00	0,02	0,00	0,09	0,93	100
CP4-BOC-B	m³/s	0,0006	0	0,0917	0	0	0,0923	4,24
	%	0,01	0	2,16	0	0	2,18	100
UGRHI 02	m³/s	7,1175	5,8508	1,3955	5,4232	2,4193	27,3363	63,07
	%	11,29	9,28	2,21	8,60	3,84	43,34	100

(\*) A porcentagem das demandas é em relação à vazão de referência; (\*\*) No CP2-JAG-A está incluída, em Outros, a vazão de 5,13 m³/s da outorga da transposição Jaguari-Atibainha; (\*\*\*) Fonte: Calculado pela Regea, no âmbito de desenvolvimento deste empreendimento, a partir da regionalização.

Criticidade: **Muito Alta** > 50% **Alta** 37,5 a 50% **Média** 25 a 37,5% **Baixa** <25%

Em síntese, no horizonte de planejamento do Plano de Bacia, os balanços hídricos “demanda versus disponibilidade de água superficial”, para os anos de 2019, 2023 e 2027 – últimos anos dos três quadriênios do horizonte de planejamento do Plano de Bacia (20016-2027) – evidenciam que:

- Nos subcompartimentos com criticidade Muito Alta, Alta e Média a tendência é de aumento da demanda, acarretando maior desequilíbrio o balanço hídrico;
- Os subcompartimentos CP3- PS-A e CP3-PS-B, ambos com criticidade Muito Alta, já extrapolaram a vazão de referência, sendo que, no CP3-PS-A o uso Industrial é o maior consumidor e no CP3-PS-B é a somatória dos usos Urbano e Irrigação que onera a vazão de referência;
- No subcompartimento CP2-JAG-A a criticidade é Muito Alta em decorrência da vazão de 5,13 m³/s referente à transposição Jaguari-Atibainha;
- Os subcompartimentos CP2-JAG-B e CP3-PS-C mantêm a criticidade Média no horizonte de planejamento do Plano de Bacia. Enquanto no CP2-JAG-B o uso industrial é o mais expressivo, no CP3-PS-C destaca-se o uso urbano; e
- Os subcompartimentos dos compartimentos CP1 – Região das Cabeceiras e CP4 – Região da Serra da Bocaina tendem, ao longo dos três quadriênios, manterem o patamar de criticidade Baixa.

#### Balanço hídrico – águas subterrâneas

O balanço hídrico referente ao uso das águas subterrâneas, considerando as projeções para 2019 (curto prazo) mostra que, numa análise regional (total da UGRHI 02), a demanda tende a comprometer 27,36% da reserva explotável, caracterizando uma criticidade Média, sendo mais

expressivo o uso Urbano. Entretanto, em escala local, considerando os dados por subcompartimento (**Tabela 24**), observa-se que:

- Os subcompartimentos CP2-JAG-B, CP3-PS-A e CP2-JAG-A apresentam criticidade Muito Alta com, respectivamente, 203,01%, 137,81% e 63,42% de demanda em relação à reserva explotável. No CP2-JAG-B o uso Urbano e os usos agrupados como Outros são os mais expressivos; no CP3-PS-A os usos mais expressivos são o Industrial e o Urbano; e no CP2-JAG-A o uso mais expressivo é o Rural, seguido pelo Urbano;
- No CP3-PS-B a criticidade é Alta, sendo o uso Urbano o mais expressivo;
- No CP1-CAB-B a criticidade é Média, sendo os usos agrupados na categoria Outros, os mais expressivos;
- Os subcompartimentos CP1-CAB-A, CP3-PS-C, CP4-BOC-A e CP4-BOC-B apresentam criticidade Baixa, sendo que, nesse último subcompartimento não são registradas captações subterrâneas.

Tabela 24 - Balanço hídrico: Águas subterrâneas - 2019 (curto prazo).

Compartimento/ subcompartimento	Unidade*	Demanda por tipo de uso					Demanda total	Reserva explotável**
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros		
CP1-CAB-A	m³/s	0,028	0,0029	0,1763	0,0021	0,0416	0,2509	6,47
	%	0,43	0,04	2,72	0,03	0,64	3,88	100
CP1-CAB-B	m³/s	0,0502	0,0033	0,0389	0,0012	0,101	0,1945	0,69
	%	7,27	0,48	5,63	0,17	14,63	28,17	100
CP2-JAG-A	m³/s	0,1148	0,0058	0,3559	0,0211	0,005	0,5026	0,79
	%	14,49	0,73	44,91	2,66	0,63	63,42	100
CP2-JAG-B	m³/s	0,2795	0,0613	0,0064	0,0245	0,0899	0,4616	0,20
	%	141,09	30,94	3,23	12,37	45,38	233,01	100
CP3-PS-A	m³/s	0,5592	0,633	0,1713	0,0247	0,1288	1,5169	1,10
	%	50,80	57,51	15,56	2,24	11,70	137,81	100
CP3-PS-B	m³/s	1,4923	0,2898	0,4105	0,0608	0,0694	2,3228	5,34
	%	27,93	5,42	7,68	1,14	1,30	43,47	100
CP3-PS-C	m³/s	0,2733	0,0471	0,0968	0,0017	0,0427	0,4617	4,52
	%	6,04	1,04	2,14	0,04	0,94	10,21	100
CP4-BOC-A	m³/s	0,0949	0,0109	0,0099	0,0185	0,0693	0,2035	1,50
	%	6,35	0,73	0,66	1,24	4,64	13,61	100
CP4-BOC-B	m³/s	0	0	0	0	0	0	1,00
	%	0	0	0	0	0	0	100
UGRHI 02	m³/s	2,8923	1,054	1,266	0,1544	0,5478	5,9145	21,61
	%	13,38	4,88	5,86	0,71	2,53	27,36	100

(\*) A porcentagem das demandas é em relação à reserva explotável; (\*\*) Fonte: Planilha eletrônica Indicadores\_UGRHI\_2016\_v210717.xlsx, disponibilizada pela CRHI.

Criticidade: **Muito Alta** > 50% **Alta** 37,5 a 50% **Média** 25 a 37,5% **Baixa** <25%

O balanço hídrico referente ao uso das águas subterrâneas, considerando as projeções para 2023 (médio prazo) mostra que, numa análise regional (total da UGRHI 02), a demanda tende a comprometer 28,42% da reserva explotável, caracterizando uma criticidade Média, sendo mais expressivo o uso Urbano. Entretanto, em escala local, considerando os dados por subcompartimento (**Tabela 25**), observa-se que:

- Os subcompartimentos CP2-JAG-B, CP3-PS-A e CP2-JAG-A continuam a apresentar criticidade Muito Alta com, respectivamente, 250,38%, 143,11% e 64,92% de demanda em relação à reserva explotável. No CP2-JAG-B o uso Urbano e os usos agrupados como Outros são os mais expressivos; no CP3-PS-A os usos mais expressivos são o Industrial e o Urbano; e no CP2-JAG-A o uso mais expressivo é o Rural, seguido pelo Urbano;

- No CP3-PS-B a criticidade é Alta, sendo o uso Urbano o mais expressivo;
- No CP1-CAB-B a criticidade é Média, sendo os usos agrupados na categoria Outros, os mais expressivos;
- Os subcompartimentos CP1-CAB-A, CP3-PS-C, CP4-BOC-A e CP4-BOC-B apresentam criticidade Baixa, sendo que, nesse último subcompartimento não são registradas captações subterrâneas.

Tabela 25 - Balanço hídrico: Águas subterrâneas - 2023 (médio prazo).

Compartimento/ subcompartimento	Unidade*	Demanda por tipo de uso					Demanda total	Reserva explotável**
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros		
CP1-CAB-A	m³/s	0,0283	0,0029	0,1763	0,0021	0,0421	0,2517	6,47
	%	0,44	0,04	2,72	0,03	0,65	3,89	100
CP1-CAB-B	m³/s	0,0519	0,0034	0,0407	0,0012	0,1046	0,2018	0,69
	%	7,52	0,49	5,89	0,17	15,15	29,23	100
CP2-JAG-A	m³/s	0,1224	0,0062	0,3594	0,0213	0,0053	0,5145	0,79
	%	15,44	0,78	45,35	2,69	0,67	64,92	100
CP2-JAG-B	m³/s	0,3018	0,0662	0,0064	0,0245	0,0971	0,496	0,20
	%	152,35	33,42	3,23	12,37	49,02	250,38	100
CP3-PS-A	m³/s	0,5839	0,6609	0,1713	0,0247	0,1345	1,5752	1,10
	%	53,05	60,04	15,56	2,24	12,22	143,11	100
CP3-PS-B	m³/s	1,5666	0,3042	0,4231	0,0626	0,0729	2,4295	5,34
	%	29,32	5,69	7,92	1,17	1,36	45,47	100
CP3-PS-C	m³/s	0,2801	0,0482	0,0968	0,0017	0,0438	0,4707	4,52
	%	6,19	1,07	2,14	0,04	0,97	10,41	100
CP4-BOC-A	m³/s	0,0949	0,0109	0,0099	0,0185	0,0693	0,2035	1,50
	%	6,35	0,73	0,66	1,24	4,64	13,61	100
CP4-BOC-B	m³/s	0	0	0	0	0	0	1,00
	%	0	0	0	0	0	0	100
UGRHI 02	m³/s	3,03	1,1029	1,284	0,1566	0,5695	6,1429	21,61
	%	14,02	5,10	5,94	0,72	2,63	28,42	100

(\*) A porcentagem das demandas é em relação à reserva explotável; (\*\*) Fonte: Planilha eletrônica Indicadores\_UGRHI\_2016\_v210717.xlsx, disponibilizada pela CRHi.

Criticidade: **Muito Alta** > 50%    **Alta** 37,5 a 50%    **Média** 25 a 37,5%    **Baixa** <25%

O balanço hídrico referente ao uso das águas subterrâneas, considerando as projeções para 2027 (longo prazo) mostra que, numa análise regional (total da UGRHI 02), a demanda tende a comprometer 29,48% da reserva explotável, caracterizando uma criticidade Média, sendo mais expressivo o uso Urbano. Entretanto, em escala local, considerando os dados por subcompartimento (**Tabela 26**), observa-se que:

- Os subcompartimentos CP2-JAG-B, CP3-PS-A e CP2-JAG-A continuam a apresentar criticidade Muito Alta com, respectivamente, 267,69%, 148,40% e 66,44% de demanda em relação à reserva explotável. No CP2-JAG-B o uso Urbano e os usos agrupados como Outros são os mais expressivos; no CP3-PS-A os usos mais expressivos são o Industrial e o Urbano; e no CP2-JAG-A o uso mais expressivo é o Rural, seguido pelo Urbano;
- No CP3-PS-B a criticidade é Alta, sendo o uso Urbano o mais expressivo;
- No CP1-CAB-B a criticidade é Média, sendo os usos agrupados na categoria Outros, os mais expressivos;
- Os subcompartimentos CP1-CAB-A, CP3-PS-C, CP4-BOC-A e CP4-BOC-B apresentam criticidade Baixa, sendo que, nesse último subcompartimento não são registradas captações subterrâneas.

Tabela 26 - Balanço hídrico: Águas subterrâneas - 2027 (longo prazo).

Compartimento/ subcompartimento	Unidade*	Demanda por tipo de uso					Demanda total	Reserva explotável **
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros		
CP1-CAB-A	m³/s	0,03	0,003	0,18	0,002	0,04	0,25	6,47
	%	0,44	0,04	2,72	0,03	0,66	3,90	100
CP1-CAB-B	m³/s	0,05	0,004	0,04	0,001	0,11	0,21	0,69
	%	7,78	0,51	6,15	0,19	15,66	30,28	100
CP2-JAG-A	m³/s	0,13	0,01	0,36	0,02	0,01	0,53	0,79
	%	16,39	0,82	45,78	2,71	0,71	66,44	100
CP2-JAG-B	m³/s	0,32	0,07	0,01	0,02	0,10	0,53	0,20
	%	163,60	35,89	3,23	12,37	52,65	267,69	100
CP3-PS-A	m³/s	0,61	0,69	0,17	0,02	0,14	1,63	1,10
	%	55,28	62,58	15,56	2,24	12,73	148,40	100
CP3-PS-B	m³/s	1,64	0,32	0,44	0,06	0,08	2,54	5,34
	%	30,71	5,96	8,16	1,21	1,43	47,47	100
CP3-PS-C	m³/s	0,29	0,05	0,10	0,002	0,04	0,48	4,52
	%	6,34	1,09	2,14	0,04	0,99	10,61	100
CP4-BOC-A	m³/s	0,09	0,01	0,01	0,02	0,07	0,20	1,50
	%	6,35	0,73	0,66	1,24	4,64	13,61	100
CP4-BOC-B	m³/s	0	0	0	0	0	0	1,00
	%	0	0	0	0	0	0	100
UGRHI 02	m³/s	3,17	1,15	1,30	0,16	0,59	6,37	21,61
	%	14,66	5,33	6,02	0,73	2,74	29,48	100

(\*) A porcentagem das demandas é em relação à reserva explotável; (\*\*) Fonte: Planilha eletrônica Indicadores\_UGRHI\_2016\_v210717.xlsx, disponibilizada pela CRHi.

Criticidade: **Muito Alta** > 50% **Alta** 37,5 a 50% **Média** 25 a 37,5% **Baixa** <25%

Em síntese, no horizonte de planejamento do Plano de Bacia, os balanços hídricos “demanda versus disponibilidade de água subterrânea”, para os anos de 2019, 2023 e 2027 – últimos anos dos três quadriênios do horizonte de planejamento do Plano de Bacia (20016-2027) – evidenciam que:

- Nos subcompartimentos com criticidade Muito Alta, Alta e Média a tendência é de aumento da demanda, acarretando maior desequilíbrio ao balanço hídrico;
- Os subcompartimentos CP2-JAG-B e CP3-PS-A, ambos com criticidade Muito Alta, já extrapolaram a vazão de referência, sendo que, no CP2-JAG-B o uso Rural é o mais expressivo e no CP3-PS-A os usos Industrial e Urbano são os maiores consumidores;
- No subcompartimento CP2-JAG-A, com criticidade Muito Alta, destaca-se o uso Rural;
- O subcompartimento CP1-CAB-B tende a manter, ao longo do período, a criticidade Média, destacando-se os usos agrupados na categoria Outros;
- Os subcompartimentos CP1-CAB-A, CP4-BOC-A e CP4-BOC-B tendem, ao longo dos três quadriênios, manterem o patamar de criticidade Baixa; e
- No CP4-BOC-B tende a não ocorrer exploração de água subterrânea.

Cabe ponderar que a análise apresentada, referente às águas subterrânea, foi realizada considerando os dados de reserva explotável disponibilizados pela CRHi (Aba “Estado” da planilha eletrônica Indicadores\_UGRHI\_2016\_v210717.xlsx). Entretanto, encontra-se em

andamento a realização de estudos de detalhe sobre o Aquífero Taubaté, que podem ser futuramente utilizados para otimizar os resultados obtidos, além de possibilitar uma análise mais consistente por meio da abordagem por aquífero.

#### Análise dos subcompartimentos frente aos balanços hídricos relativos às águas superficiais e às águas subterrâneas

Analisando-se os subcompartimentos considerando ambos os balanços hídricos (**Tabela 27**), observa-se que:

- Os subcompartimentos CP1-CAB-A, CP4-BOC-A e CP4-BOC-B apresentam a melhor situação, pois tendem a manter o balanço hídrico, tanto o relativo às superficiais quanto o relativo às águas subterrâneas, com criticidade Baixa, ao longo do horizonte de planejamento do Plano de Bacia;
- Os subcompartimentos CP2-JAG-A e CP3-PS-A apresentar a pior situação, pois tendem a manter o balanço hídrico, tanto o relativo às superficiais quanto o relativo às águas subterrâneas, com criticidade Muito Alta, ao longo do horizonte de planejamento do Plano de Bacia;
- No CP1-CAB-B enquanto o balanço hídrico relativo às águas superficiais tende a ser caracterizado com criticidade Baixa ao longo do horizonte de planejamento do Plano de Bacia, o balanço hídrico relativo às águas subterrâneas tende a ter criticidade Média no mesmo período;
- No CP2-JAG-B enquanto o balanço hídrico relativo às águas superficiais tende a ser caracterizado com criticidade Média ao longo do horizonte de planejamento do Plano de Bacia, o balanço hídrico relativo às águas subterrâneas tende a ter criticidade Muito Alta no mesmo período; e
- No CP3-PS-C enquanto o balanço hídrico relativo às águas superficiais tende a ser caracterizado com criticidade Média ao longo do horizonte de planejamento do Plano de Bacia, o balanço hídrico relativo às águas subterrâneas tende a ter criticidade Baixa no mesmo período.

Tabela 27 – Criticidade do balanço hídrico: águas superficiais e subterrâneas.

Subcompartimento	Demanda total em relação à vazão de referência (%)			Demanda total em relação à reserva explorável (%)		
	2019	2023	2027	2019	2023	2027
CP1-CAB-A	3,23	3,25	3,28	3,88	3,89	3,9
CP1-CAB-B	7,11	7,38	7,65	28,17	29,23	30,28
CP2-JAG-A	91,94	92,51	93,09	63,42	64,92	66,44
CP2-JAG-B	28,69	30,94	33,19	233,01	250,38	267,69
CP3-PS-A	123,48	128,83	134,18	137,81	143,11	148,4
CP3-PS-B	103,59	108,01	112,42	43,47	45,47	47,47
CP3-PS-C	31,19	31,75	32,31	10,21	10,41	10,61
CP4-BOC-A	0,93	0,93	0,93	13,61	13,61	13,61
CP4-BOC-B	2,17	2,18	2,18	0	0	0

Criticidade: **Muito Alta** > 50%      **Alta** 37,5 a 50%      **Média** 25 a 37,5%      **Baixa** <25%

#### 4.2.2.4.2. Projeção da disponibilidade total para outorga

Não atendimento referente à projeção da disponibilidade total para outorga: **“Não atende ao conteúdo obrigatório”**.

A projeção da disponibilidade para outorga (**Tabela 28**) mostra que, quanto às águas superficiais:

- Os subcompartimentos CP2-JAG-A, CP3-PS-A e CP3-PS-B tendem a, no horizonte de planejamento, não disporem de vazão para outorga, pois já extrapolaram os 50% da  $Q_{7,10}$ ;
- Os subcompartimentos CP1-CAB-B, CP4-BOC-A e CP4-BOC-B têm disponível para outorga, ao longo do período considerado, mais que 40% da vazão outorgável, mas os volumes correspondentes são inferiores a 4 m<sup>3</sup>/s;
- O subcompartimento CP1-CAB-A tende a apresentar a melhor situação, também tem disponível para outorga mais que 40% da vazão outorgável, sendo que os volumes correspondentes oscilam próximo a 6,50 m<sup>3</sup>/s; e
- Os subcompartimentos CP2-JAG-B e CP3-PS-C tendem a menos de 20% da vazão outorgável disponível para outorga, sendo os volumes correspondentes do CP2-JAG-B muito inferiores ao do CP3-PS-B.

Tabela 28 – Projeção da disponibilidade de água superficial para outorga.

Compartimento/ subcompartimento	Vazão disponível para outorga (% relativa a 50% da $Q_{7,10}$ )			Vazão disponível para outorga (m <sup>3</sup> /s)		
	2019	2023	2027	2019	2023	2027
CP1-CAB-A	46,77	46,75	46,72	6,51	6,51	6,50
CP1-CAB-B	42,89	42,62	42,35	0,92	0,91	0,91
CP2-JAG-A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CP2-JAG-B	21,31	19,06	16,81	0,46	0,41	0,36
CP3-PS-A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CP3-PS-B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CP3-PS-C	18,81	18,25	17,69	2,44	2,37	2,30
CP4-BOC-A	49,07	49,07	49,07	3,71	3,71	3,71
CP4-BOC-B	47,83	47,82	47,82	2,03	2,03	2,03

A projeção da disponibilidade para outorga (**Tabela 29**) mostra que, quanto às águas subterrâneas:

- Os subcompartimentos CP2-JAG-B e CP3-PS-A tendem a, no horizonte de planejamento, não disporem de vazão para outorga, pois já extrapolaram a reserva explorável;
- O subcompartimento CP2-JAG-A apresenta uma situação crítica, possui menos 40% da reserva explorável disponível para outorga e as vazões associadas são inferiores a 0,30 m<sup>3</sup>/s;
- O subcompartimento CP3-PS-B possui menos de 60% da reserva explorável disponível para outorga, com vazões inferiores a 4,00 m<sup>3</sup>/s;
- No CP1-CAB-B estão disponíveis aproximadamente 70% da reserva explorável, mas as vazões associadas são igual ou inferiores a 0,50 m<sup>3</sup>/s;
- O CP3-PS-C possui quase 90% disponível para outorga com vazões ao redor de 4,00 m<sup>3</sup>/s;
- O subcompartimento CP1-CAB-A possui a situação mais confortável, dispondo ainda de altas porcentagens da reserva explorável a ser utilizada (mais de 96%), às quais estão relacionadas vazões ao redor de 6,00 m<sup>3</sup>/s; e
- Os subcompartimentos do compartimento CP4 – Região da Serra da Bocaina também possuem uma porcentagem alta da reserva explorável a ser utilizadas, quase de 90%, mas as vazões são inferiores a 2,00 m<sup>3</sup>/s.

Tabela 29 – Projeção da disponibilidade de água subterrânea para outorga.

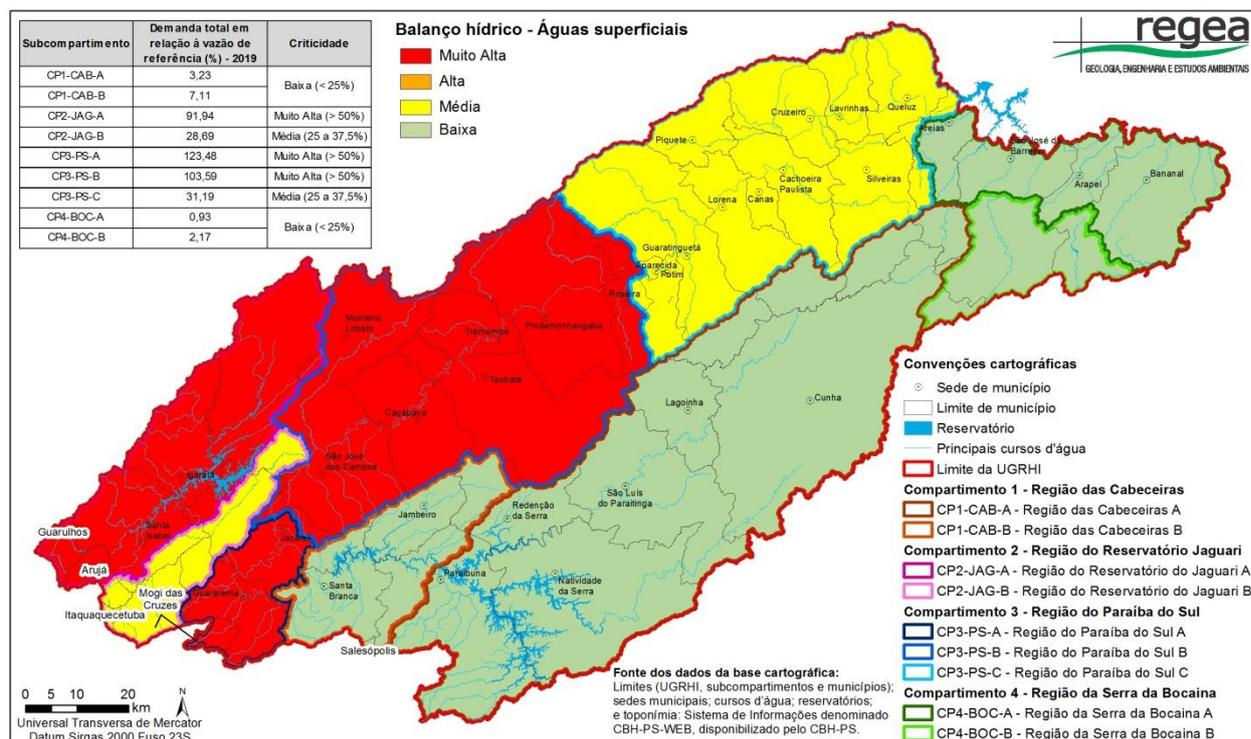
Compartimento/ subcompartimento	Vazão disponível para outorga (% da reserva explorável)			Vazão disponível para outorga (m³/s)		
	2019	2023	2027	2019	2023	2027
CP1-CAB-A	96,12	96,11	96,1	6,22	6,22	6,22
CP1-CAB-B	71,83	70,77	69,72	0,50	0,49	0,48
CP2-JAG-A	36,58	35,08	33,56	0,29	0,28	0,26
CP2-JAG-B	0	0	0	0	0	0
CP3-PS-A	0	0	0	0	0	0
CP3-PS-B	56,53	54,53	52,53	3,02	2,91	2,80
CP3-PS-C	89,79	89,59	89,39	4,06	4,05	4,04
CP4-BOC-A	86,39	86,39	86,39	1,30	1,30	1,30
CP4-BOC-B	100	100	100	1,00	1,00	1,00

#### 4.2.2.4.3. Mapa de previsão

Não atendimento referente ao mapa de previsão: “*Não atende ao conteúdo obrigatório*”.

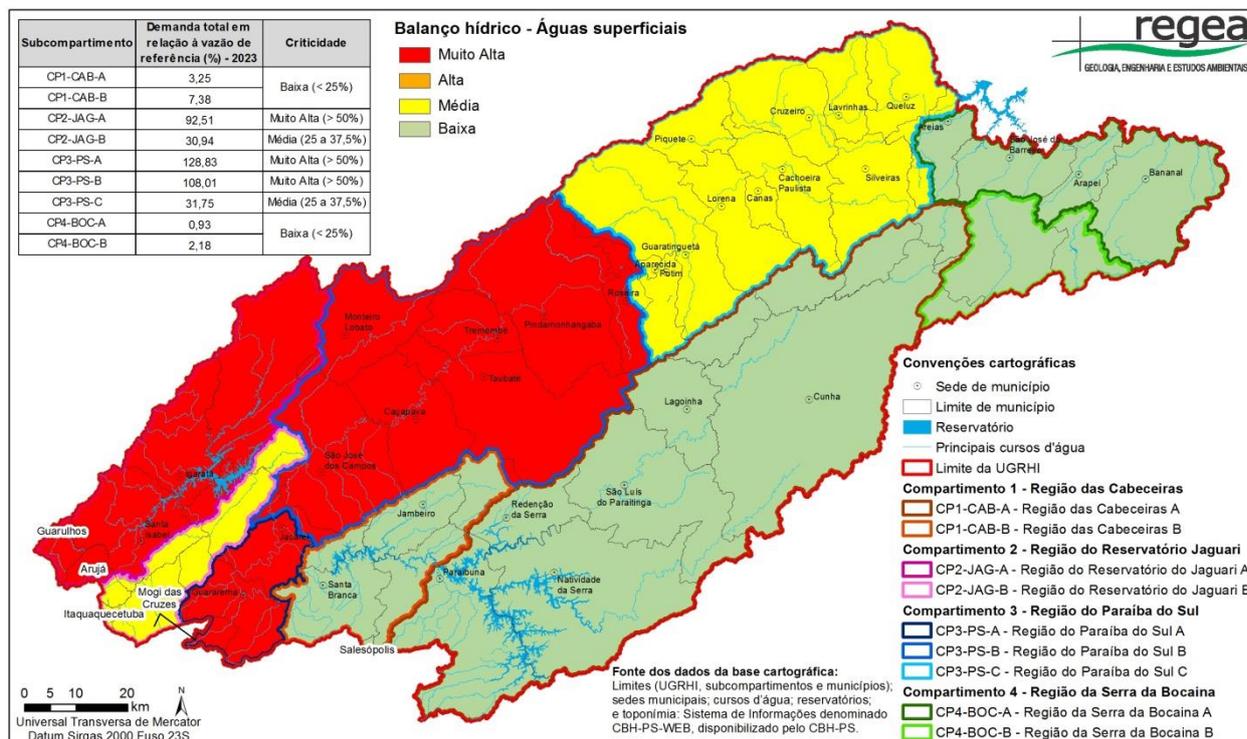
Os mapas de previsão da situação do balanço hídrico superficial para os anos de 2019, 2023 e 2027 podem ser vistos, respectivamente nas **Figuras 89, 90 e 91**; já os mapas de previsão da situação do balanço hídrico subterrâneo para os anos de 2019, 2023 e 2027 podem ser vistos, respectivamente nas **Figuras 92, 93 e 94**.

Figura 89 – Criticidade do balanço hídrico: Águas superficiais – 2019 (curto prazo).



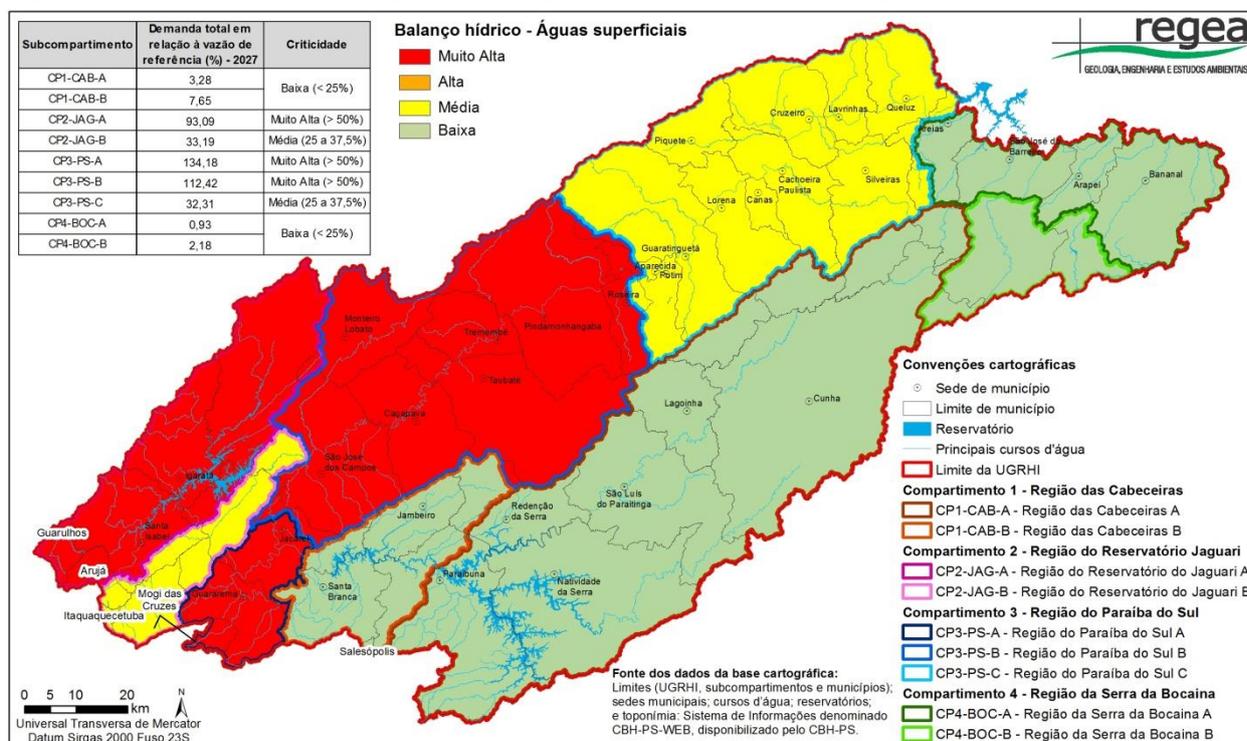
Fonte: Elaborado pela Regea no âmbito deste empreendimento.

Figura 90 – Criticidade do balanço hídrico: Águas superficiais – 2023 (médio prazo).



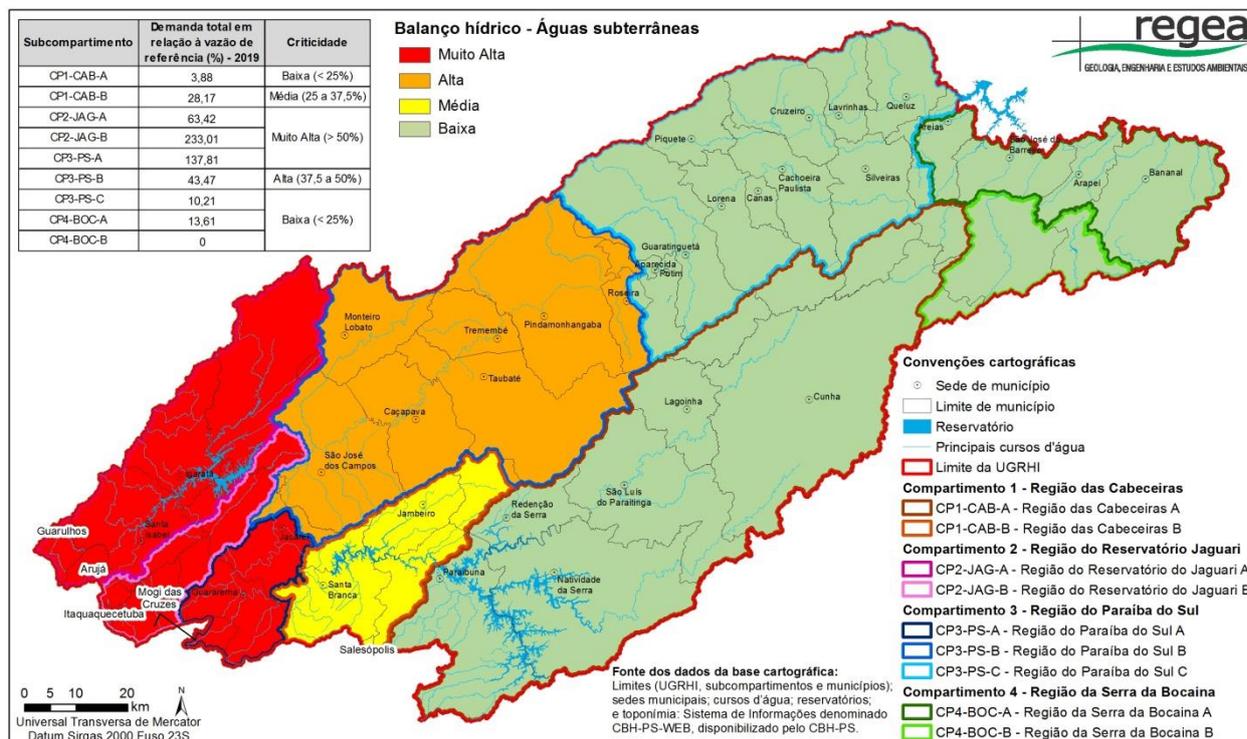
Fonte: Elaborado pela Regea no âmbito deste empreendimento.

Figura 91 – Criticidade do balanço hídrico: Águas superficiais – 2027 (longo prazo).



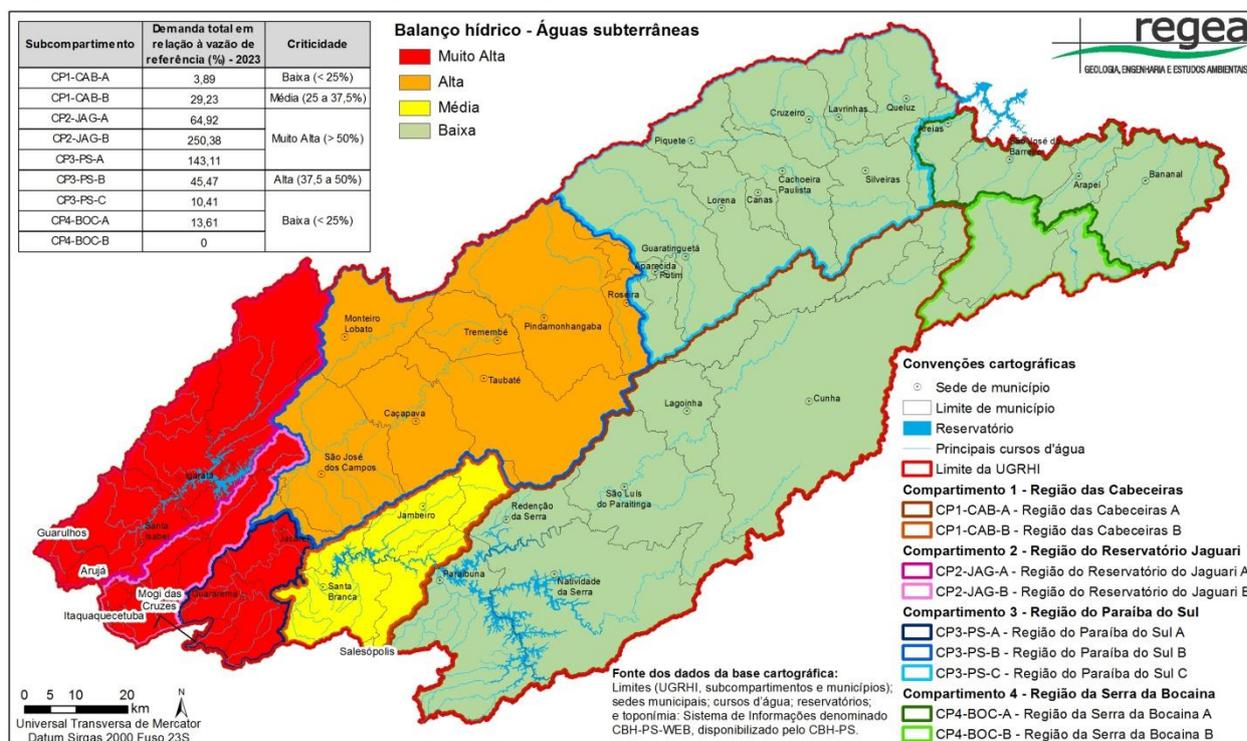
Fonte: Elaborado pela Regea no âmbito deste empreendimento.

Figura 92 – Criticidade do balanço hídrico: Águas subterrâneas – 2019 (curto prazo).



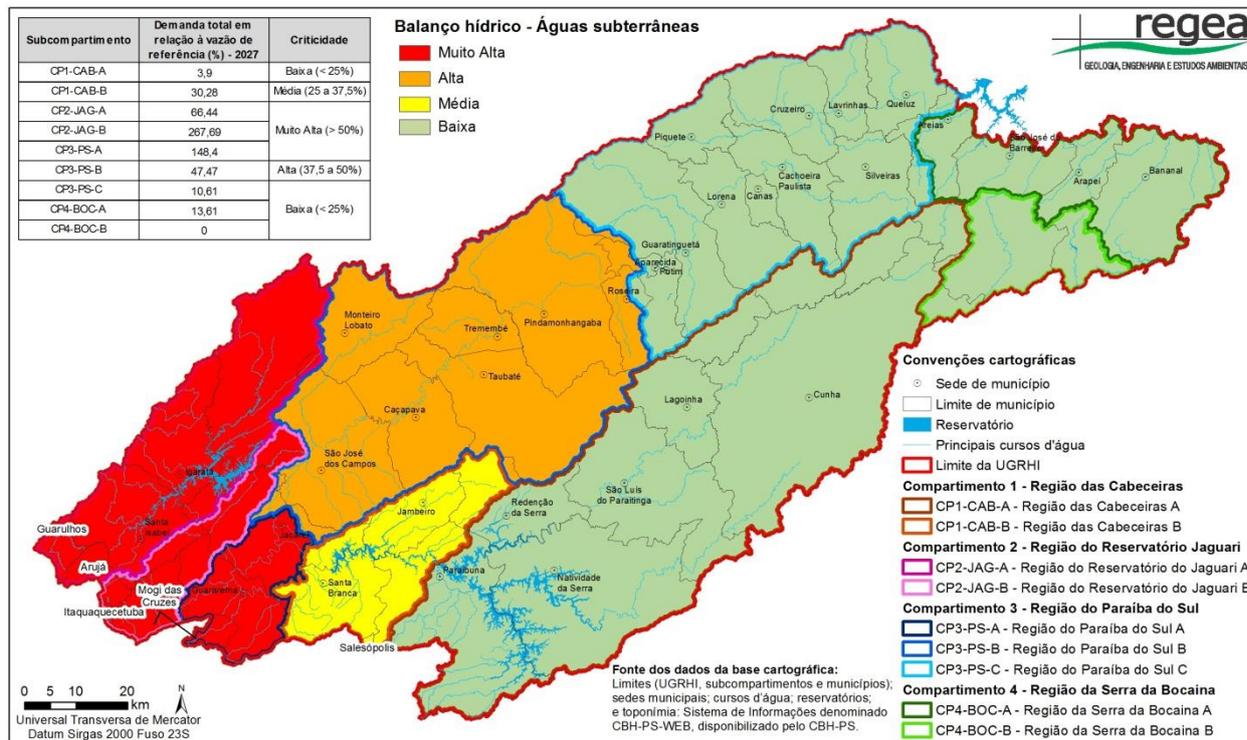
Fonte: Elaborado pela Regea no âmbito deste empreendimento.

Figura 93 – Criticidade do balanço hídrico: Águas subterrâneas – 2023 (médio prazo).



Fonte: Elaborado pela Regea no âmbito deste empreendimento.

Figura 94 – Criticidade do balanço hídrico: Águas subterrâneas -2027 (longo prazo).



Fonte: Elaborado pela Regea no âmbito deste empreendimento.

#### 4.2.2.6. Saneamento básico

No que tange ao saneamento básico foram indicadas lacunas nos quatro tópicos associados a esse tema, quais sejam: abastecimento público, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

##### 4.2.2.6.1. Abastecimento de água potável

Quanto ao abastecimento público foram indicados como não atende tópicos referentes às projeções de fontes alternativas, ao mapa de previsão e às diretrizes e critérios.

##### *Projeções de fontes alternativas*

Não atendimento referente à projeção de fontes alternativas: **“Não atende ao conteúdo obrigatório”**.

Na planilha disponibilizada pela CRHi em 2017 (Outorgas DAEE Consolid\_2013 a 2016\_com\_USUARIO\_07\_04\_17.xlsx) da qual pode-se utilizar, para avaliar as soluções alternativas, a variável SOL.ALTER da coluna **CodxFinUso**, não consta a coluna **DataInclusao**, que permitiria o desenvolvimento de projeções.

Entretanto, é esperado um aumento do uso de soluções alternativas, principalmente a partir de captações subterrâneas, em decorrência de: insegurança do usuário em relação ao abastecimento público devido à recente crise hídrica; e tentativa do usuário de reduzir despesas. Esse tipo de crescimento deve ser combatido, pelo órgão responsável pelo serviço, principalmente por meio de melhorias na comunicação do planejamento e gestão da atividade de produção e fornecimento de água.

Por outro lado, o crescimento das soluções alternativas pode ser desejável, como no caso do uso menos nobre da água, por exemplo, na lavagem de veículos. Além disso, o uso de soluções alternativas pode ser estritamente necessário, como no caso da demanda por água de melhor qualidade para determinados processos produtivos.

Novamente cabe pontuar que soluções alternativas não significam, necessariamente, fontes alternativas. O indicador referente ao uso de fontes alternativas visa identificar locais onde a população precisa utilizar outras fontes em decorrência de não haver abastecimento público. Entretanto, não há dados sistematizados sobre o uso de fontes alternativas, tais como quantidade de habitantes sujeitos ao uso de fontes alternativas, volumes necessários, tipos de fonte alternativa utilizados.

Cabe destacar, ainda, que as propostas de Plano Integrado de Saneamento Básico dos municípios da UGRHI 02 não fazem qualquer referência ao uso de fontes alternativas.

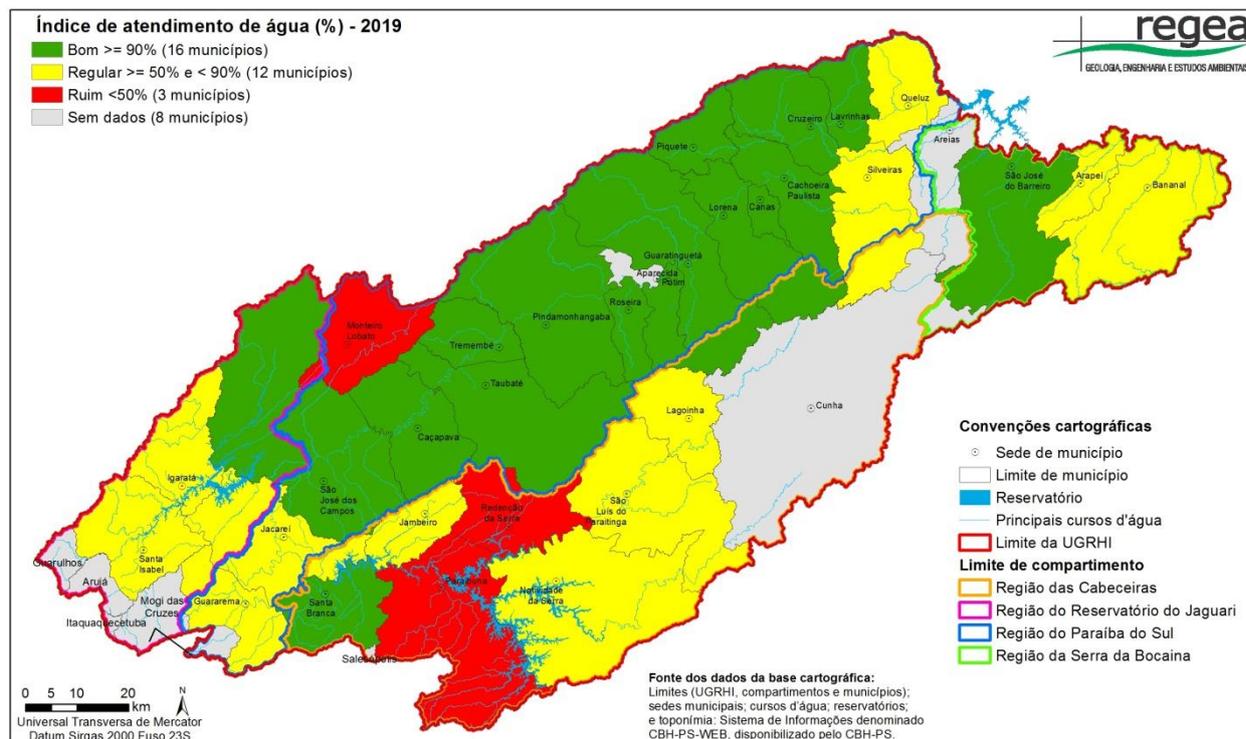
##### *Mapa de previsão da situação do abastecimento de água potável*

Não atendimento referente à apresentação do mapa de previsão: **“Não atende ao conteúdo obrigatório”**.

Os índices de atendimento em abastecimento de água, para os quais são apresentados mapas de previsão para os anos de 2019, 2023 e 2027, são:

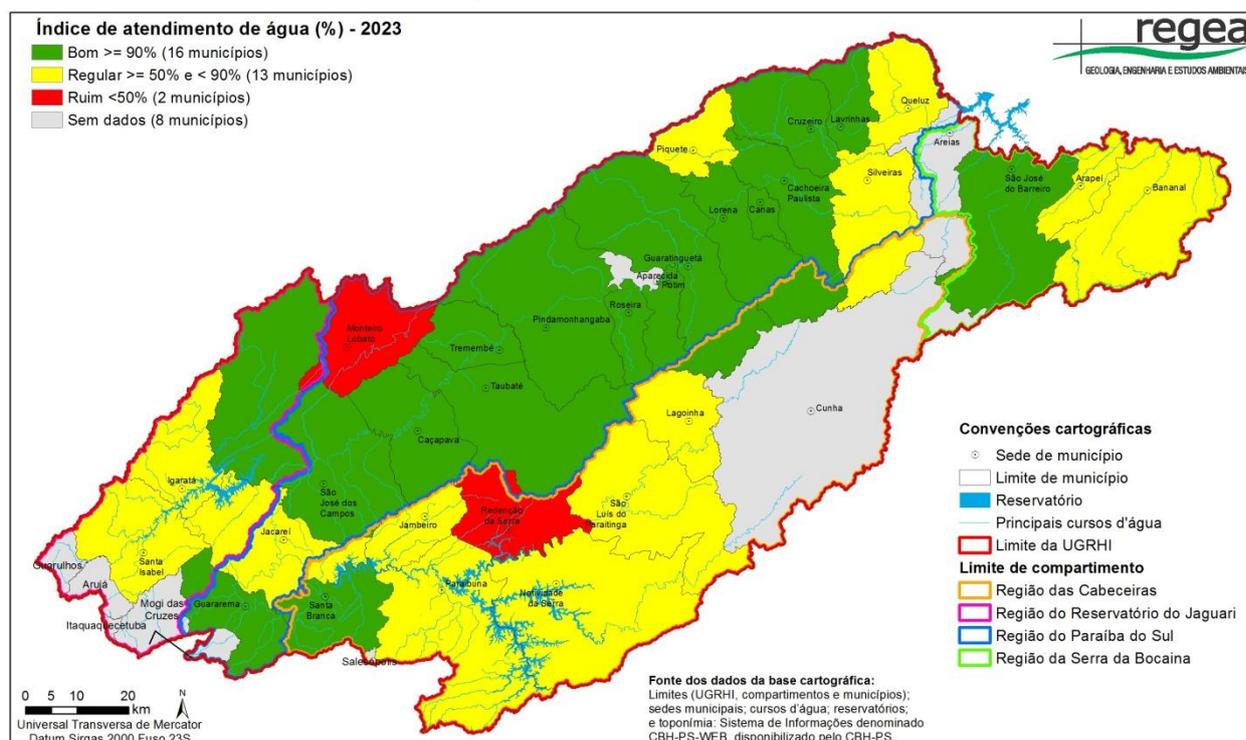
- E.06-A - Índice de atendimento de água (%) - **Figuras 95, 96 e 97;**
- E.06-H - Índice de atendimento urbano de água (%) – **Figuras 98, 99 e 100;** e
- E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%) – **Figuras 101, 102 e 103.**

Figura 95 – Índice de atendimento de água – 2019.



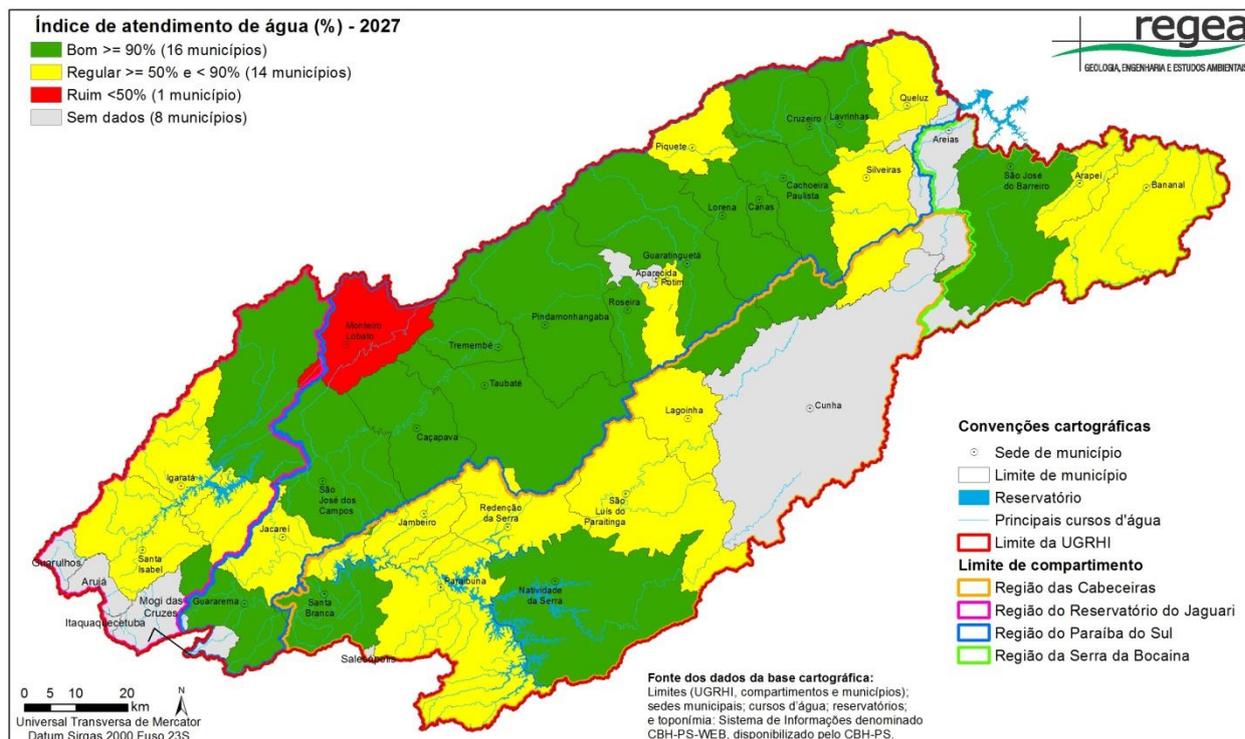
Fonte: Regea, elaborado a partir de projeções dos dados da série histórica do parâmetro E.06-A - Índice de atendimento de água, disponibilizado pela CRHi.

Figura 96 - Índice de atendimento de água – 2023.



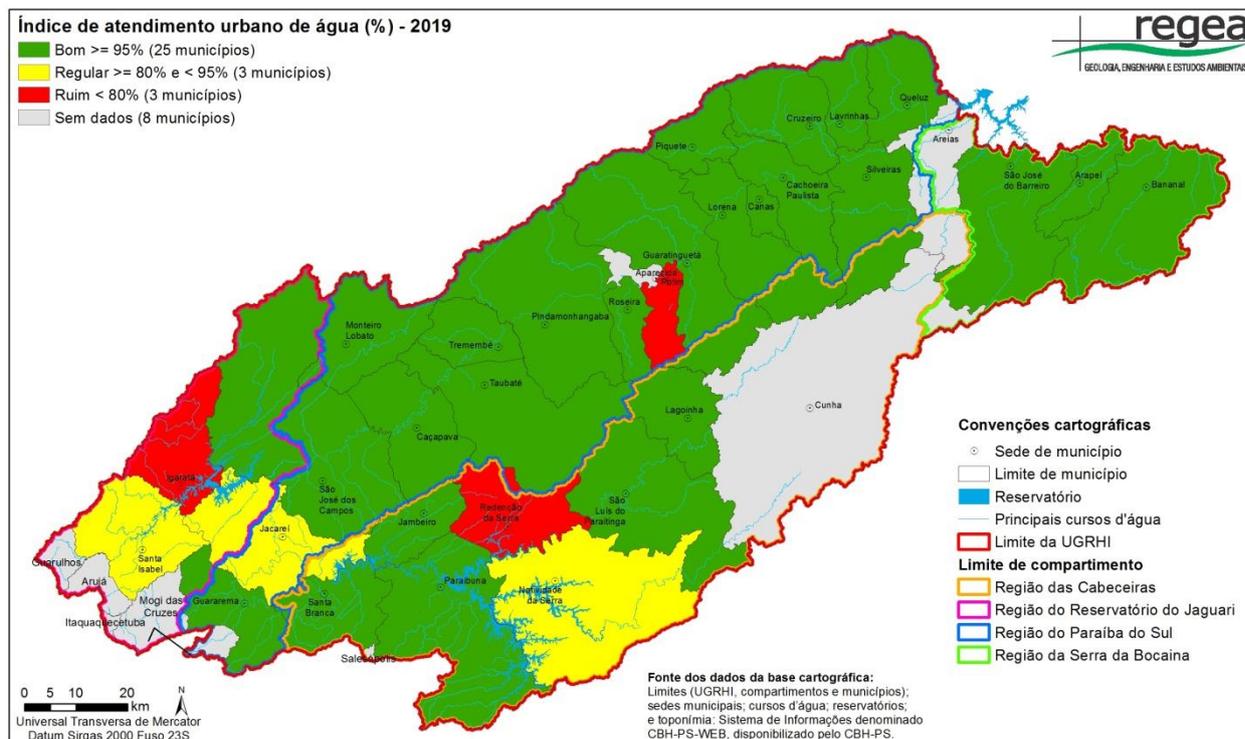
Fonte: Regea, elaborado a partir de projeções dos dados da série histórica do parâmetro E.06-A - Índice de atendimento de água, disponibilizado pela CRHi.

Figura 97 - Índice de atendimento de água – 2027.



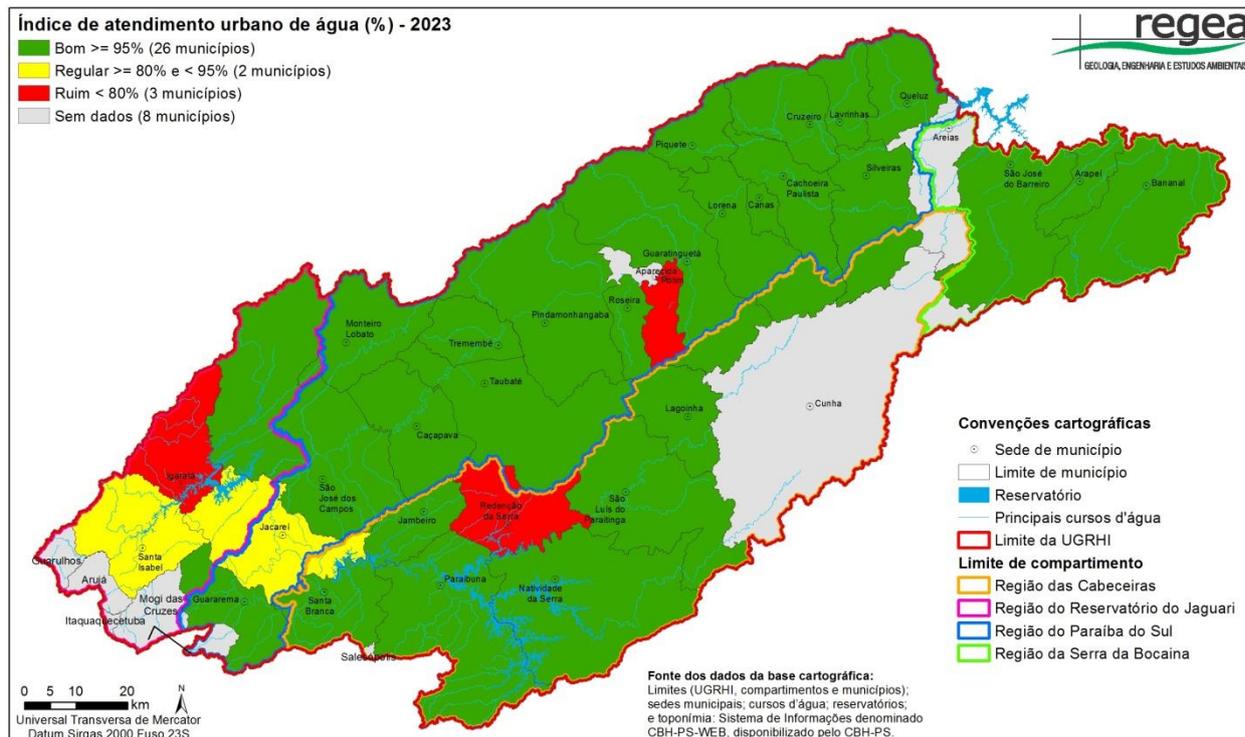
Fonte: Regea, elaborado a partir de projeções dos dados da série histórica do parâmetro E.06-A - Índice de atendimento de água, disponibilizado pela CRHi.

Figura 98 - Índice de atendimento urbano de água – 2019.



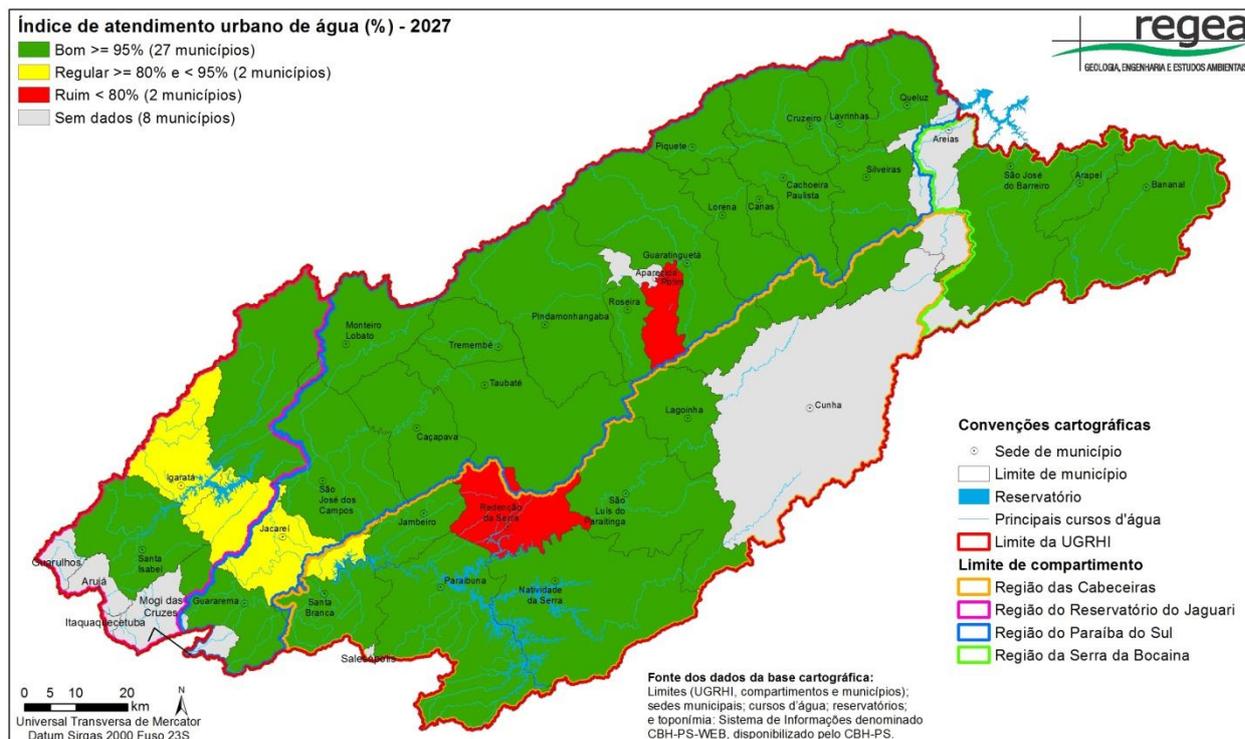
Fonte: Regea, elaborado a partir de projeções dos dados da série histórica do parâmetro E.06-H - Índice de atendimento urbano de água, disponibilizado pela CRHi.

Figura 99 – Índice de atendimento urbano de água – 2023.



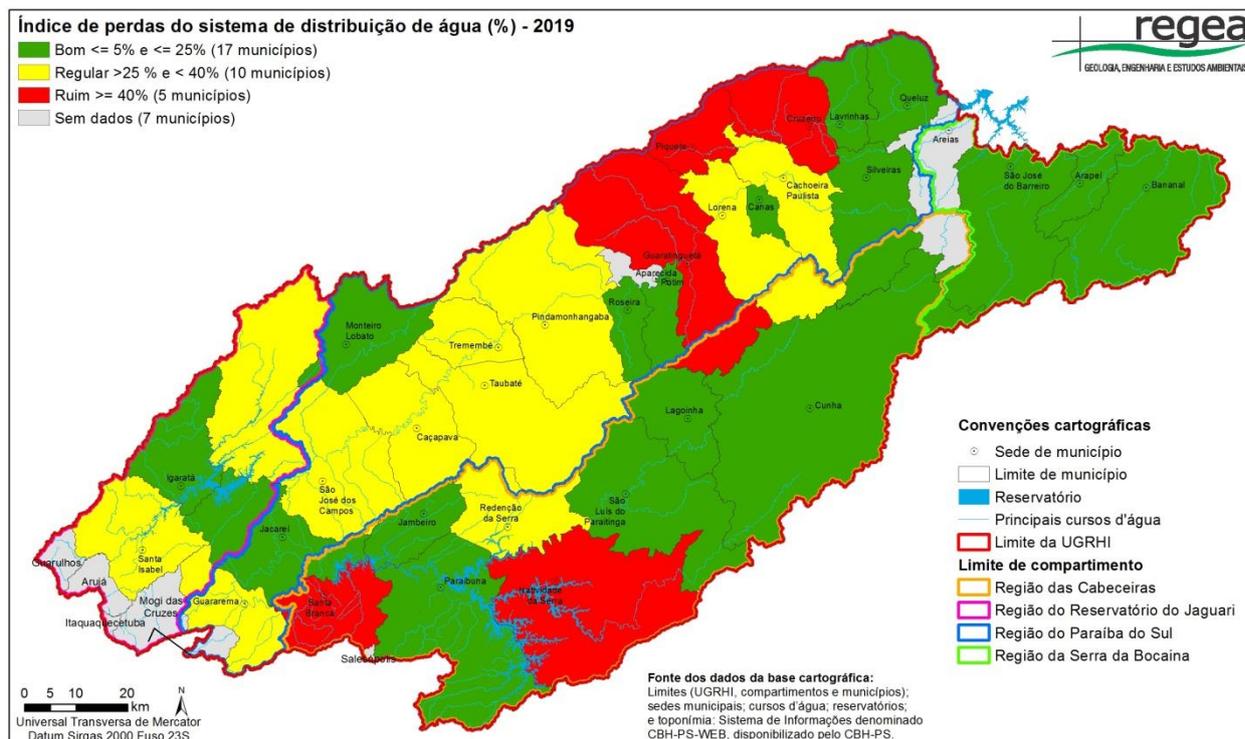
Fonte: Regea, elaborado a partir de projeções dos dados da série histórica do parâmetro E.06-H - Índice de atendimento urbano de água, disponibilizado pela CRHi.

Figura 100 – Índice de atendimento urbano de água – 2027.



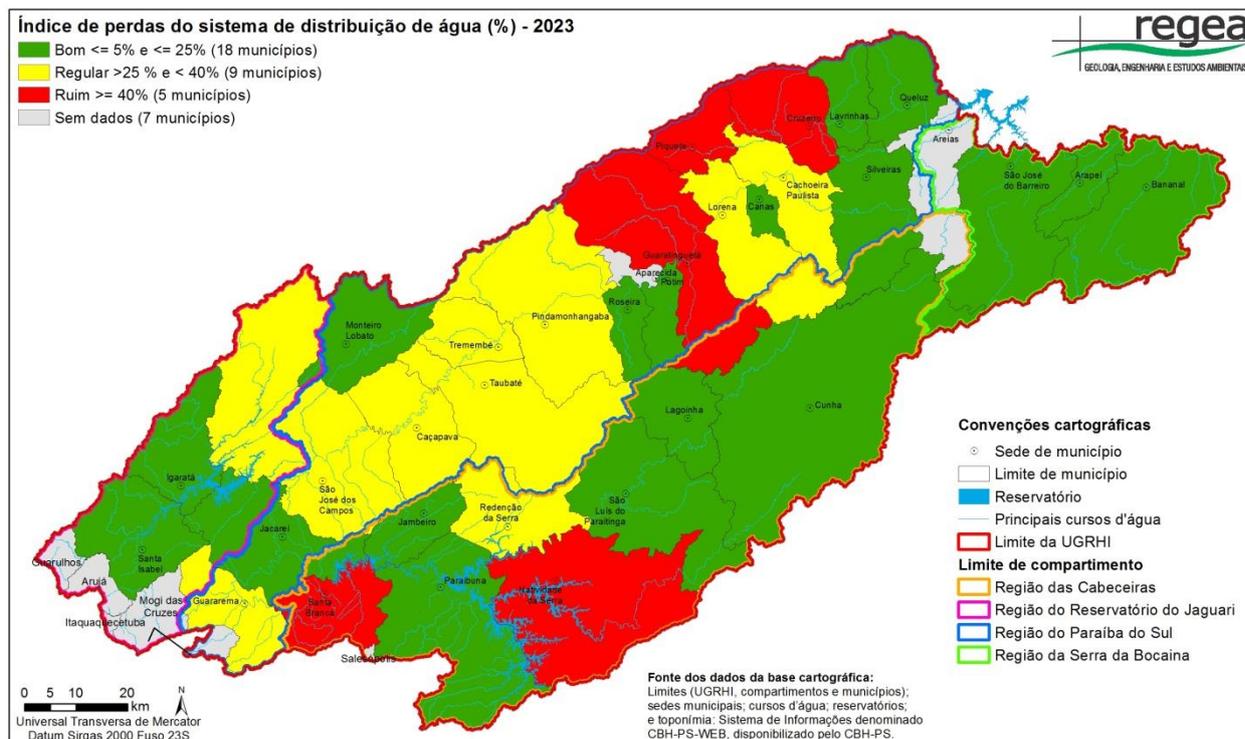
Fonte: Regea, elaborado a partir de projeções dos dados da série histórica do parâmetro E.06-H - Índice de atendimento urbano de água, disponibilizado pela CRHi.

Figura 101 – Índice de perdas nos sistema de distribuição de água – 2019.



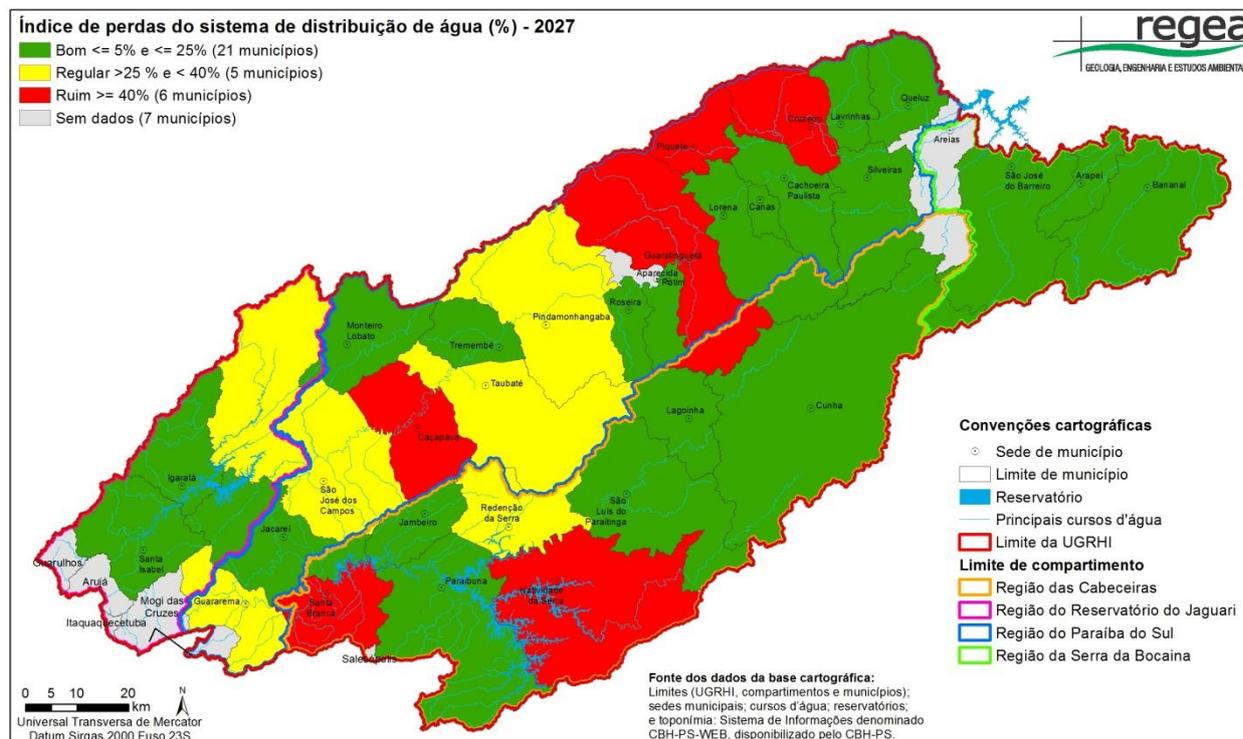
Fonte: Regea, elaborado a partir de projeções dos dados da série histórica do parâmetro E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água, disponibilizado pela CRHi.

Figura 102 – Índice de perdas nos sistema de distribuição de água – 2023.



Fonte: Regea, elaborado a partir de projeções dos dados da série histórica do parâmetro E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água, disponibilizado pela CRHi.

Figura 103 – Índice de perdas nos sistema de distribuição de água – 2027.



Fonte: Regea, elaborado a partir de projeções dos dados da série histórica do parâmetro E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água, disponibilizado pela CRHi.

### Diretrizes e critérios - sistemas de abastecimento

Não atendimento referente à apresentação de diretrizes e critérios - sistemas de abastecimento: **“Não atende ao conteúdo obrigatório”**.

A Deliberação CRH nº 146/2012 indica a necessidade de apresentação de “diretrizes e critérios gerais orientativos para os Planos municipais e/ou regionais de Saneamento, considerando, dentre outros, medidas relativas ao controle dos sistemas de abastecimento de água públicos e alternativos”.

Considerando que os municípios da UGRHI 02 já possuem uma proposta de Plano Integrado de Saneamento Básico, são apresentadas a seguir as principais diretrizes relativas aos sistemas de abastecimento de água, de acordo com Consórcio Plansan 123 (2013).

#### 1. Ações básicas:

- “Revisão, pelos respectivos operadores das proposições de obras, intervenções e demais ações antevistas como necessárias no Plano de Saneamento Básico, validando-as ou propondo outras mais efetivas para se atingir os objetivos e metas estabelecidos no mesmo;
- Efetiva implementação dos estudos, projetos, obras, intervenções e demais ações objetivas preconizadas (previstas neste Plano);
- Coleta sistemática dos parâmetros técnicos necessários à apuração dos indicadores utilizados para controle e avaliação da prestação dos serviços;
- Processamento dos dados coletados e disponibilização dos indicadores apurados a todos os envolvidos; e
- Controle sistemático da evolução dos indicadores”.

## 2. Programas e ações objetivas para o Sistema de Abastecimento de Água

- *“Monitoramento da qualidade da água - Monitoramento da qualidade da água bruta e da água tratada, visando o cumprimento integral da Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, objetivando detectar anomalias e implementar correções nos procedimentos de tratamento, bem como estudar a necessidade de implantar melhorias no processo de tratamento da água bruta dos mananciais superficiais;*
- *Estudos e projetos para coleta e aproveitamento de águas pluviais - Contempla a elaboração de estudos de viabilidade e projetos para o aproveitamento das águas de chuva nas áreas urbanas. A utilização dos sistemas de aproveitamento de água de chuva vem se tornando imperativo frente a problemática crescente do balanço entre a oferta e a demanda pelos recursos hídricos. Os estudos e projetos voltados ao aproveitamento das águas pluviais devem considerar as técnicas mais apropriadas em vigor, estabelecendo critérios de qualidade para o uso que se pretende. O manual da ANA/FIESP e SindusCon SP (2005) apresenta a metodologia básica para elaboração de estudos e projetos de sistemas de coleta, tratamento e uso das águas pluviais;*
- *Estudos e projetos de setorização - Elaboração de estudos e projeto para a adequada setorização do sistema de distribuição de água, de forma a manter as pressões de trabalho das redes dentro das faixas recomendadas e minimizar os problemas causados pelos extremos das mesmas (falta de água ou rompimentos de tubulações). Prever uma adequada compartimentação de trechos de redes, através de válvulas de fechamento, minimizando a abrangência dos isolamentos para consertos e manutenções. Prever ainda interligações setoriais para situações emergenciais, as quais deverão ser mantidas normalmente fechadas e rigorosamente monitoradas para evitar o desequilíbrio do sistema de distribuição;*
- *Programa de Redução de Perdas Implementação de Programa de Redução de Perdas que contemple, minimamente:*
  - ✓ *Implementação e manutenção de cadastro técnico atualizado do sistema de distribuição, com registro da localização de macromedidores, de válvulas de fechamento, de válvulas redutoras de pressão e de hidrantes, bem como registro dos materiais e idades das tubulações;*
  - ✓ *Implementação e manutenção de cadastro comercial atualizado com registro das ligações e suas características, principalmente no tocante aos hidrômetros instalados (marca, número, capacidade e data de instalação);*
  - ✓ *Monitoramento e registro das pressões de trabalho das redes de distribuição através de equipe de pitometria;*
  - ✓ *Revisão periódica do estudo de setorização com implantação de válvulas de redução de pressão quando necessário;*
  - ✓ *Implantação, aferição sistemática e monitoramento de macromedidores setoriais, ao menos em todas as saídas de reservatórios e de estações elevatórias, com registro das leituras no banco de dados;*
  - ✓ *Confronto sistemático dos consumos micromedidos e dos volumes registrados pelos macromedidores correspondentes ao mesmo período entre leituras dos hidrômetros, resultando relatório gerencial com apontamento dos setores/áreas mais problemáticos e com maiores índices de perdas;*
  - ✓ *Execução de pesquisa de vazamentos não visíveis nas áreas mais problemáticas apontadas;*
  - ✓ *Estudo de avaliação das perdas aparentes (fraudes, ligações clandestinas, falha na hidrometração ou na leitura, etc) em função dos resultados das ações anteriores;*

- ✓ *Implementação de ações para detecção de fraudes e ligações clandestinas;*
- ✓ *Implementação e manutenção de plano de substituição de hidrômetros com vida útil vencida ou com leitura zero;*
- ✓ *Controle de qualidade dos materiais e da execução dos serviços; e*
- ✓ *Treinamento das equipes operacionais, particularmente das equipes de leitura e de troca e manutenção de hidrômetros”.*

#### **4.2.2.6.2. Esgotamento sanitário**

Quanto ao esgotamento sanitário foram citados como “não atende” aspectos relativos às projeções da coleta, cobertura e tratamento de esgoto; ao mapa de previsão e à apresentação de diretrizes e critérios.

#### **Projeção da coleta, cobertura e tratamento de esgoto**

Não atendimento referente à projeção de coleta, cobertura, tratamento: **“Projetou o Índice de atendimento com rede de esgotos e a Carga remanesc”.**

Visando complementar a informação que as projeções dos indicadores utilizados fornecem, foram considerados os dados apresentados nas propostas de Plano Integrado de Saneamento Básico (CONSÓRCIO PLANSAN 123, 2013).

De acordo com Consórcio Plansan 123 (2013), em 2010, os índices médios de coleta de esgoto e de tratamento, nos municípios da UGRHI 02, eram de 88% e 66%, respectivamente.

O Consórcio em questão assumiu, no planejamento dos sistemas de esgotos sanitários, que a universalização da coleta e do tratamento deveria ocorrer “até 2014, com exceção de Igaratá, Monteiro Lobato e Redenção da Serra, para os quais a totalidade do atendimento, em coleta e tratamento, seria atingida em 2018 e Guararema, em 2020” (CONSÓRCIO PLANSAN 123, 2013, p. 111). Assim, o planejamento dos sistemas de esgotos dos municípios da UGRHI 02 foi elaborado, pelo Consórcio, com base nessas premissas e em consonância com os contratos de concessão firmados entre Prefeituras e concessionárias.

A extensão das redes e as vazões de esgoto projetadas, utilizadas no planejamento elaborado pelo Consórcio Plansan 123, retratam a demanda futura para os sistemas de esgotamento sanitários dos municípios da UGRHI 02.

O Consórcio Plansan 123 estudou 74 áreas urbanizadas (sedes, distritos e núcleos) dos municípios com sede na UGRHI 02, apresentando dados de projeções para os anos de 2010, 2014, 2018, 2020, 2025, 2030, 2035 e 2040. No **Anexo D** são apresentadas as projeções para os anos de 2018, 2020, 2025, 2030, 2035 e 2040.

Analisando os dados referentes a 2018, 2020 e 2025 – anos inseridos, respectivamente, no primeiro, no segundo e no terceiro quadriênio do horizonte de planejamento do Plano de Bacia – verifica-se que para, em 2020, todos os municípios com sede na UGRHI 02 terem atingido a universalização, a extensão total da rede de esgoto deverá ser de 5.142,34 km e a capacidade total de tratamento de esgoto deverá ser de 4.181,18 L/s (**Tabela 30**).

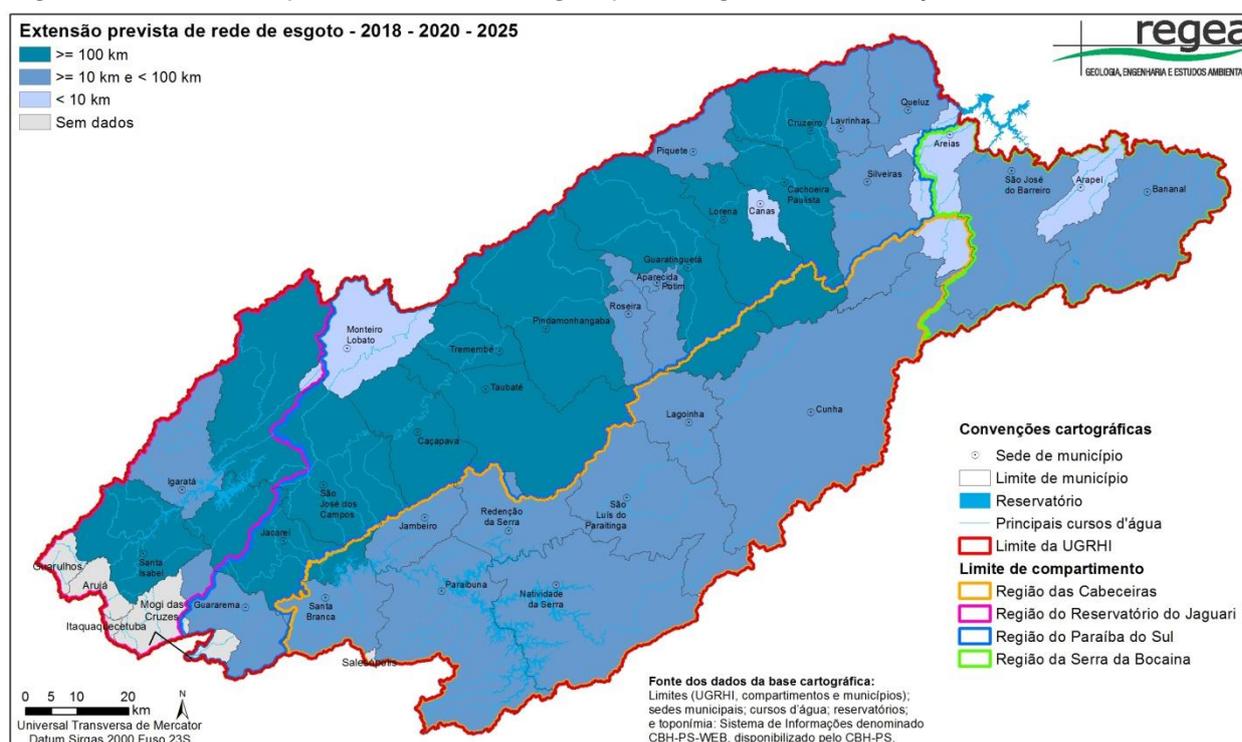
Tabela 30 – UGRHI 02: Projeção da extensão da rede de esgoto e da vazão média de esgoto a ser tratado.

Ano	Extensão de rede de esgoto (km)	Vazão média de esgoto a ser tratado (L/s)
2018	5.049,36	4.107,92
2020	5.142,34	4.181,18
2025	5.336,20	4.322,20

Fonte: Consórcio Plansan 123 (2013).

Considerando a extensão da rede de esgoto por município, observa-se que, nos três anos analisados a situação é semelhante para atingir a universalização: 11 municípios precisam possuir extensão de rede superior a 100 km; 19 municípios devem ter rede com extensão entre 10 km e 100 km; e quatro municípios devem ter rede inferior a 10 km. Verifica-se que as maiores extensões de rede de esgoto deverão estar instaladas em municípios dos compartimentos CP2 – Região do Reservatório Jaguari e CP3 – Região do Rio Paraíba do Sul, para garantir a universalização (**Figura 104**).

Figura 104 – Extensão prevista de rede de esgoto para atingir a universalização.

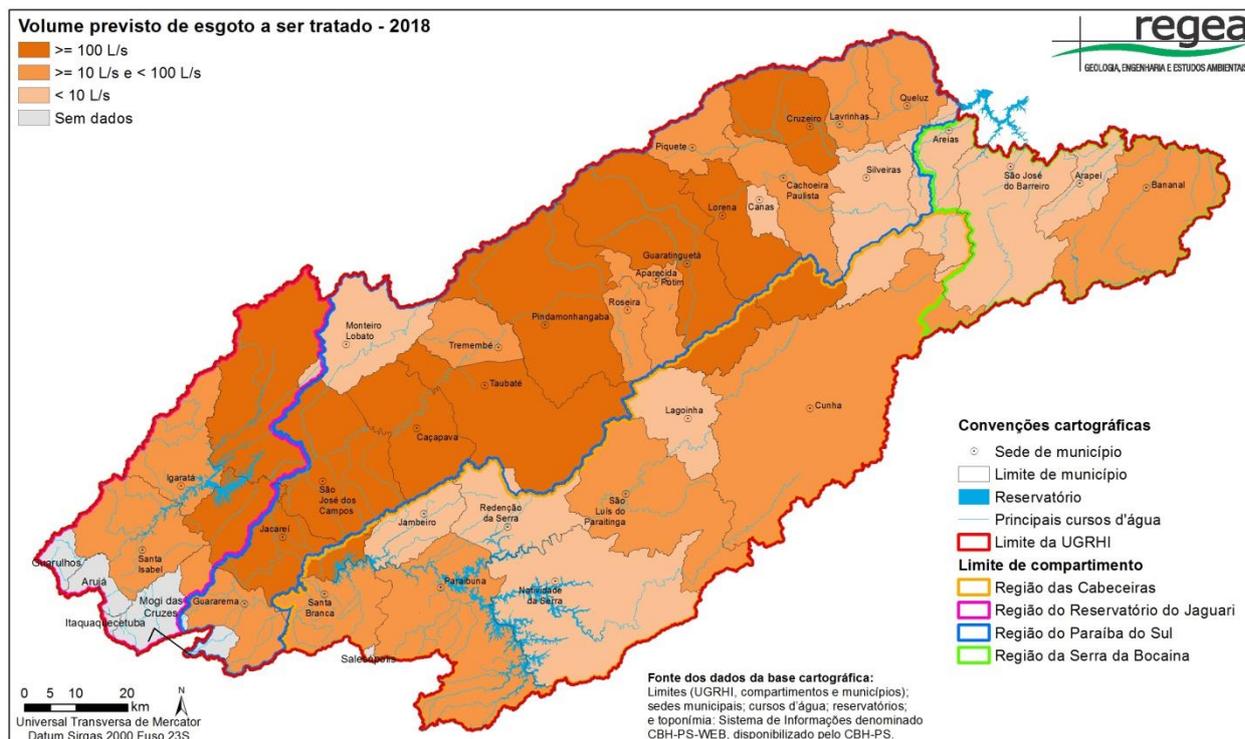


Fonte: Consórcio Plansan 123 (2013).

Quanto ao volume de esgoto a ser tratado pelos municípios para atingir à universalização, observa-se que:

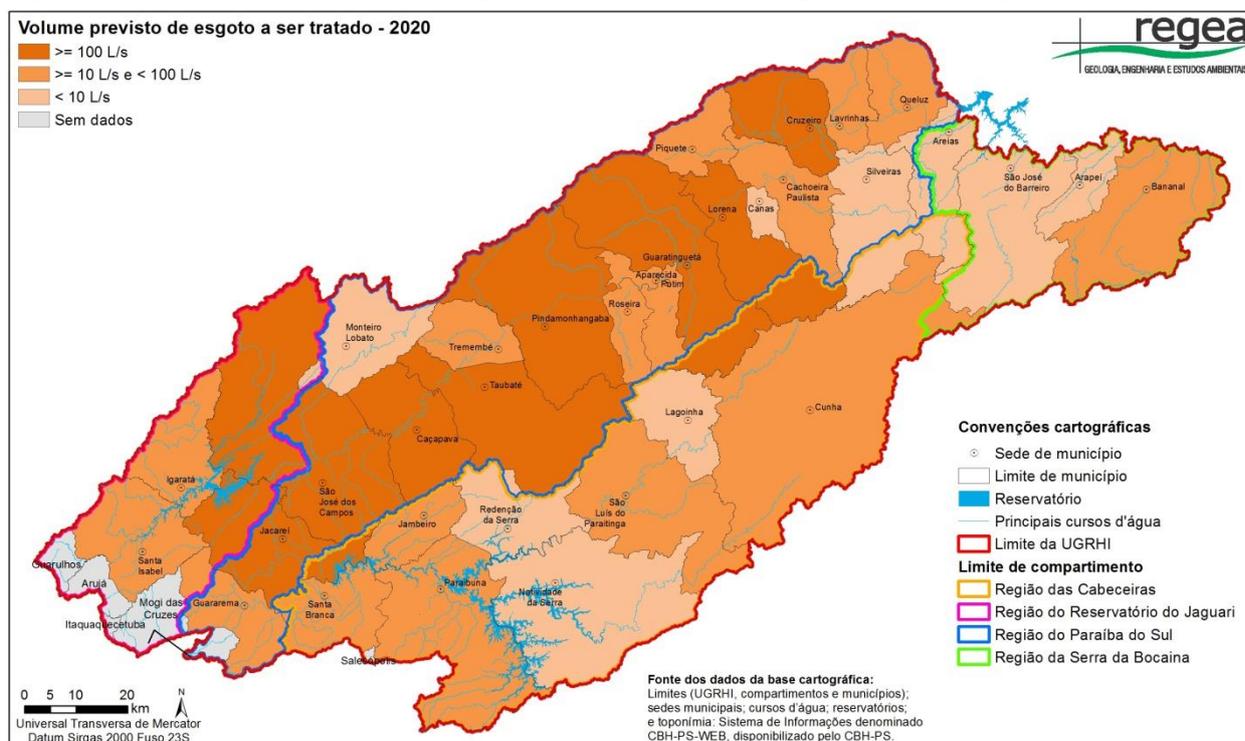
- Em 2018, oito municípios devem tratar mais de 100 L/s de esgoto; 16 municípios precisam tratar entre 10 L/s e 100 L/s; e 10 devem tratar menos de 10 L/s (**Figura 105**);
- Em 2020, oito municípios devem tratar mais de 100 L/s de esgoto; 17 municípios precisam tratar entre 10 L/s e 100 L/s; e nove devem tratar menos de 10 L/s (**Figura 106**); e
- Em 2025, nove municípios devem tratar mais de 100 L/s de esgoto; 16 municípios precisam tratar entre 10 L/s e 100 L/s; e nove devem tratar menos de 10 L/s (**Figura 107**).

Figura 105 – Previsão do volume de esgoto a ser tratado para atingir a universalização – 2018.



Fonte: Consórcio Plansan 123 (2013).

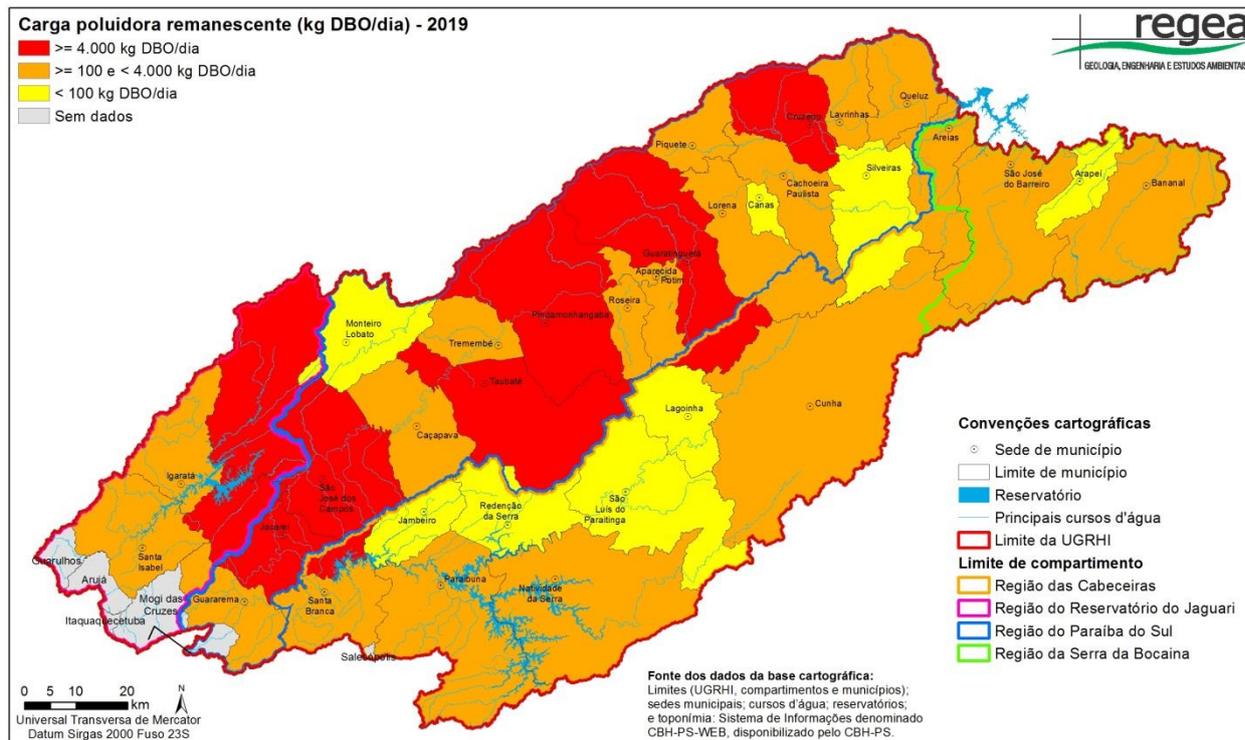
Figura 106 – Previsão do volume de esgoto a ser tratado para atingir a universalização – 2020.



Fonte: Consórcio Plansan 123 (2013).

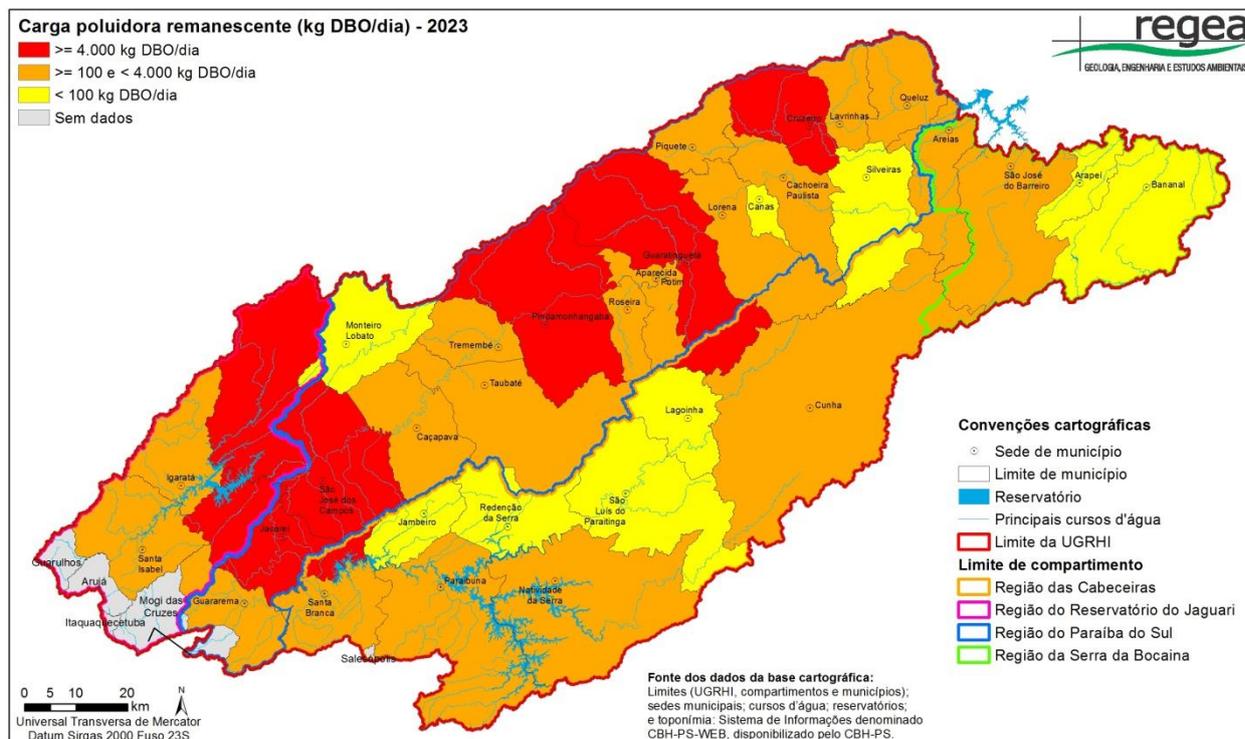


Figura 108 – Projeção da carga poluidora remanescente – 2019.



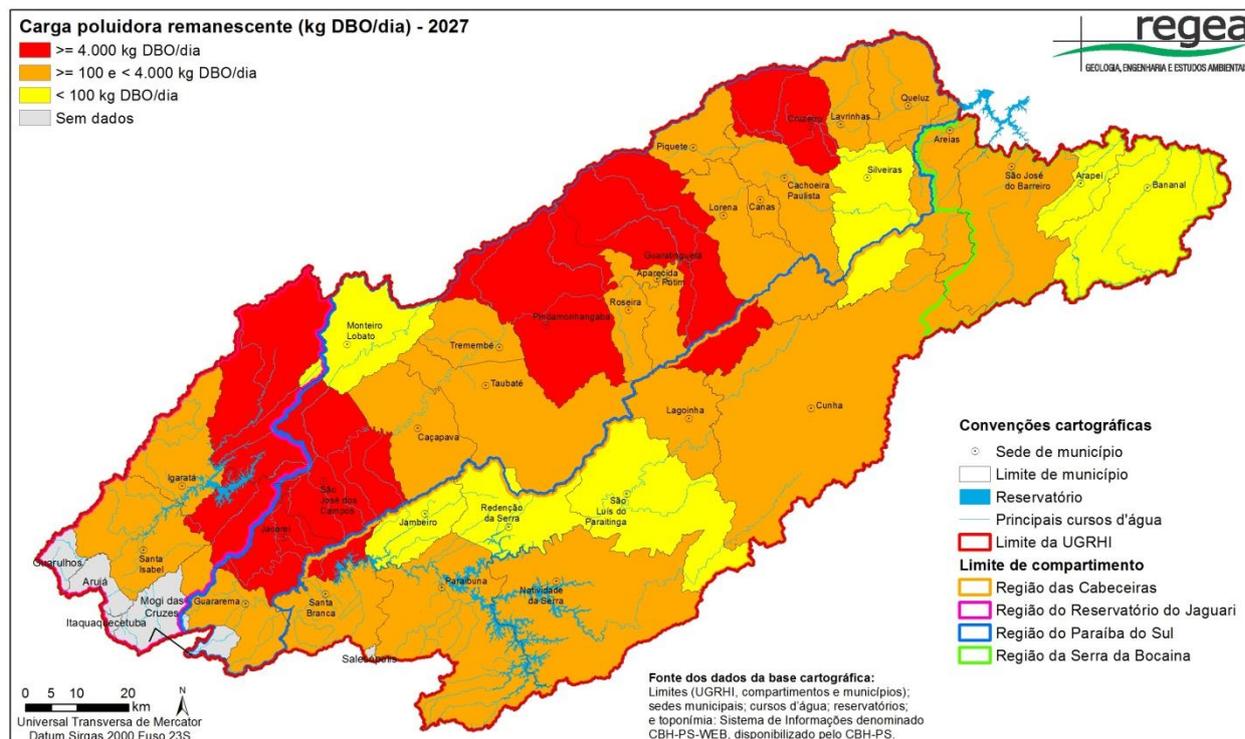
Fonte: Regea a partir de dados da série histórica da CRHi.

Figura 109 - Projeção da carga poluidora remanescente – 2023.



Fonte: Regea a partir de dados da série histórica da CRHi.

Figura 110 - Projeção da carga poluidora remanescente – 2027.



Fonte: Regea a partir de dados da série histórica da CRHi.

## Diretrizes e critérios – sistemas de esgotamento sanitário

Não atendimento referente à apresentação de diretrizes e critérios - sistemas de esgotamento: **“Não atende ao conteúdo obrigatório”**.

A Deliberação CRH nº 146/2012 indica a necessidade de apresentação de “diretrizes e critérios gerais orientativos para os Planos municipais e/ou regionais de Saneamento, considerando, dentre outros, medidas relativas ao controle dos sistemas de esgotamento sanitário e à recuperação dos corpos hídricos degradados”.

Considerando que os municípios da UGRHI 02 já possuem uma proposta de Plano Integrado de Saneamento Básico, são apresentadas a seguir as principais diretrizes relativas aos sistemas de esgotamento sanitário, de acordo com Consórcio Plansan 123 (2013).

### 1. Ações básicas:

- *Revisão, pelos respectivos operadores das proposições de obras, intervenções e demais ações antevistas como necessárias no Plano de Saneamento Básico, validando-as ou propondo outras mais efetivas para se atingir os objetivos e metas estabelecidos no mesmo;*
- *Efetiva implementação dos estudos, projetos, obras, intervenções e demais ações objetivas preconizadas (previstas neste Plano);*
- *Coleta sistemática dos parâmetros técnicos necessários à apuração dos indicadores utilizados para controle e avaliação da prestação dos serviços;*
- *Processamento dos dados coletados e disponibilização dos indicadores apurados a todos os envolvidos; e*
- *Controle sistemático da evolução dos indicadores.*

## 2. Programas e ações objetivas para os sistemas de esgotamento sanitário:

- *Monitoramento da Qualidade dos Esgotos - Monitoramento da qualidade dos esgotos lançados nos corpos receptores e da qualidade da água dos corpos receptores. Objetiva verificar o atendimento à legislação e permitir eventuais ajustes de procedimentos no processo de tratamento, bem como avaliar a necessidade de introduzir novos processos no sistema de tratamento;*
- *Estudos e Projetos para Reuso de Efluentes - Elaboração de estudos e projetos visando o reuso dos efluentes de sistemas de tratamento de esgotos domésticos. A utilização desse tipo de efluentes se presta a diversos fins com significativas vantagens, dentre as quais: reuso da água, proporcionando alívio na demanda e preservação de oferta de água para usos múltiplos; a reciclagem de nutrientes, proporcionando economia significativa de insumos, por exemplo, fertilizantes e ração animal; a ampliação de áreas irrigadas e a recuperação de áreas improdutivas ou degradadas; a redução do lançamento de esgotos em corpos receptores, contribuindo para a redução de impactos de poluição, contaminação e eutrofização dos corpos d'água;*
- *Programa de Detecção de Lançamento Irregular na Rede Coletora - Contempla a estruturação e manutenção de equipe de fiscalização dos lançamentos na rede coletora. Visa coibir e eliminar lançamentos irregulares na rede coletora de esgotos, principalmente de águas pluviais ou de esgotos com parâmetros fora das faixas admissíveis. Necessita suporte de atividades laboratoriais especificamente para verificação dos parâmetros dos lançamentos; e*
- *Programa de Limpeza das Redes Coletoras - Compreende a atividade de limpeza sistemática ou periódica das redes coletoras com vistas a evitar entupimentos e danos ao sistema de coleta. Oferece paralelamente a oportunidade de detecção de eventuais problemas de ruptura da tubulação por enroscamento do equipamento de limpeza ou por vazão a jusante inferior à injetada para a limpeza.*

### 4.2.2.6.3. Manejo de resíduos sólidos

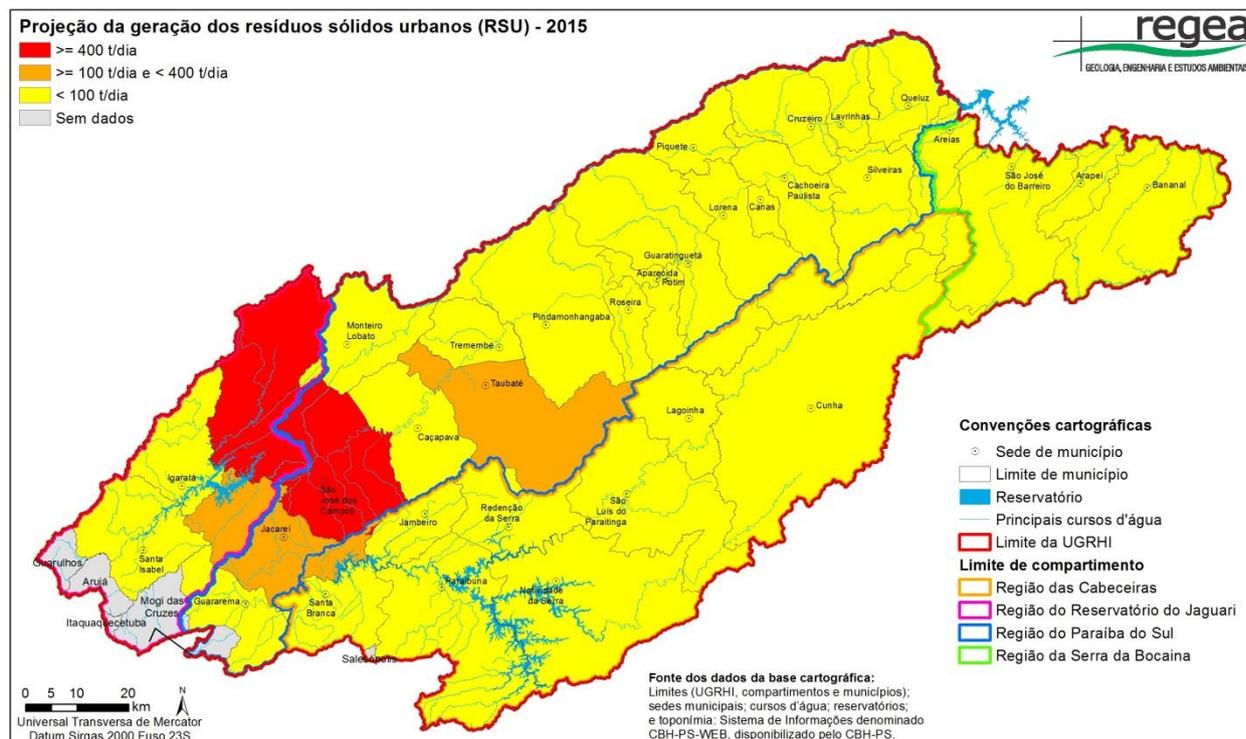
Quanto ao manejo de resíduos sólidos foram citados como “não atende” aspectos relativos à projeção da geração de resíduos; à estimativa de vida útil dos aterros e à apresentação de diretrizes e critérios.

#### Projeção da geração de resíduos sólidos

Não atendimento referente à projeção da geração: **“Não atende ao conteúdo obrigatório”**.

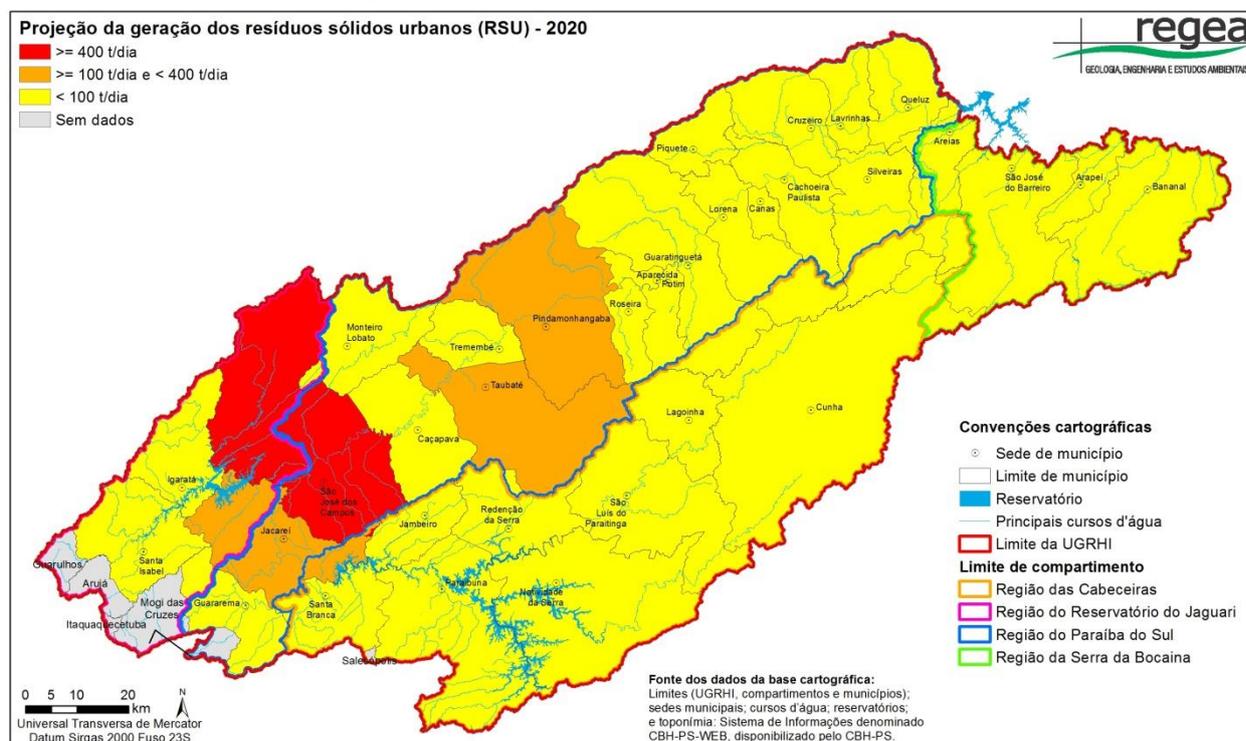
As projeções realizadas pelo Consórcio Plansan 123 (2013), apresentadas para os anos de 2015 (ano disponível mais próximo do primeiro quadriênio), 2020 (ano do segundo quadriênio) e 2025 (ano do terceiro quadriênio), mostram que São José dos Campos tende a produzir a maior quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos, com valores superiores a 400 t/dia, nos três anos considerados, seguido pelos municípios de Taubaté e Jacareí, com volumes inferiores a 400 t/dia e superiores a 100 t/dia. A partir de 2020, inclui-se nesse segundo grupo, o município de Pindamonhangaba. Os demais municípios, nos anos de referência, tendem a produzir menos de 100 t/dia (**Figuras 111, 112 e 113**).

Figura 111 – Projeção da geração de resíduos sólidos – 2015.



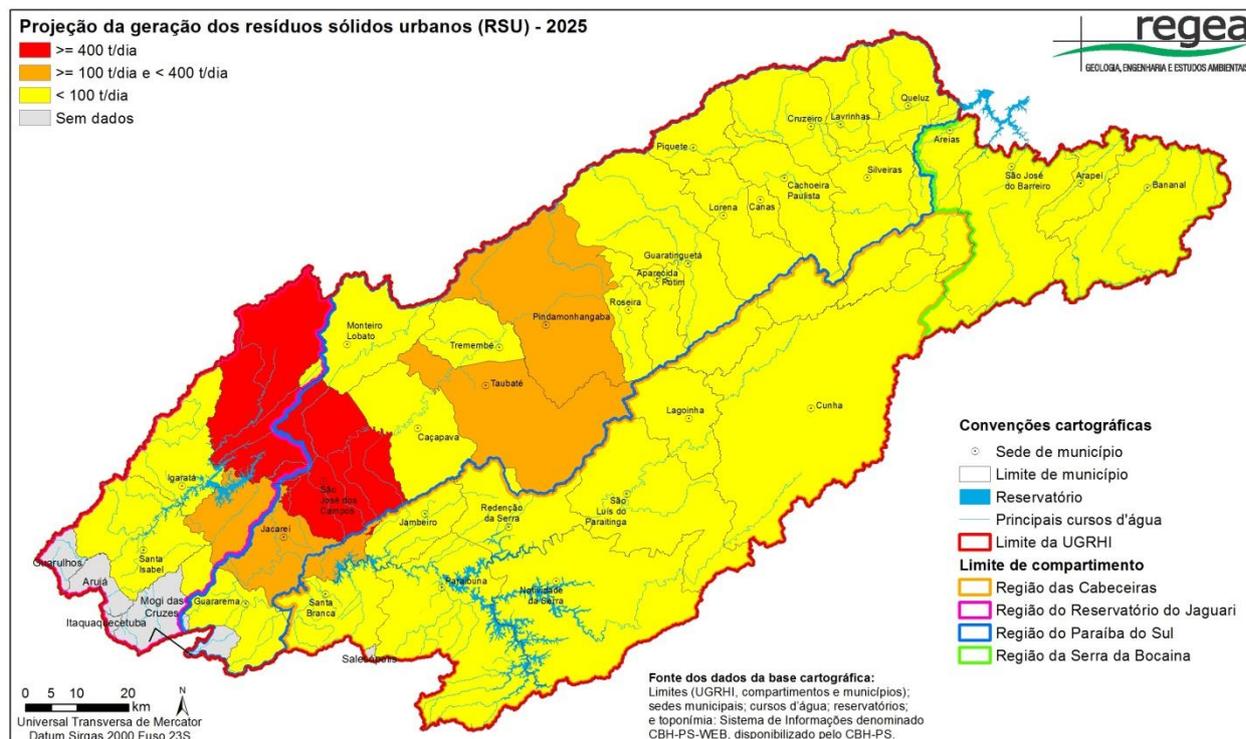
Fonte: Consórcio Plansan 123, 2013.

Figura 112 - Projeção da geração de resíduos sólidos – 2020.



Fonte: Consórcio Plansan 123, 2013.

Figura 113 - Projeção da geração de resíduos sólidos – 2025.



Fonte: Consórcio Plansan 123, 2013.

## Vida útil dos aterros

Não atendimento referente à apresentação de estimativa de vida útil dos aterros: **“Não atende ao conteúdo obrigatório”**.

Considerando os dados referentes ao ano de 2016, publicados *on line* pela Cetesb – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (**Tabela 31**):

- Entre os oito aterros em operação na UGRHI 02, dois têm vida útil igual ou inferior a 2 anos; um tem vida útil maior que dois anos e menor ou igual a 5 anos; e cinco têm vida útil superior a 5 anos; e
- Entre as setes valas em operação na UGRHI 02, quatro têm vida útil inferior a 2 anos; duas têm vida útil superior a 2 anos e inferior a 5 anos; e uma tem vida útil superior a 5 anos.

Tabela 31 – Descarte de resíduos sólidos urbanos: tipo e vida útil – 2016.

Município	Local de disposição	Tipo de disposição	Vida útil (VU)			
			VU ≤ 2 anos	2 < VU ≤ 5 anos	VU > 5 anos	NA
Aparecida	Cachoeira Paulista (ver)	-	-	-	-	-
Arapetí	Barra Mansa - RJ	-	-	-	-	X
Areias	Areias	Valas	X			
Bananal	Barra Mansa - RJ	-	-	-	-	X
Caçapava	Tremembé (ver)	-	-	-	-	X
Cachoeira Paulista	Cachoeira Paulista	Aterro			X	
Canas	Cachoeira Paulista (ver)	-	-	-	-	-
Cruzeiro	Cachoeira Paulista (ver)	-	-	-	-	-
Cunha	Cachoeira Paulista (ver)	-	-	-	-	-
Guararema	Guararema	Aterro			X	
Guaratinguetá	Cachoeira Paulista (ver)	-	-	-	-	-
Igaratá	Igaratá	Valas		X		

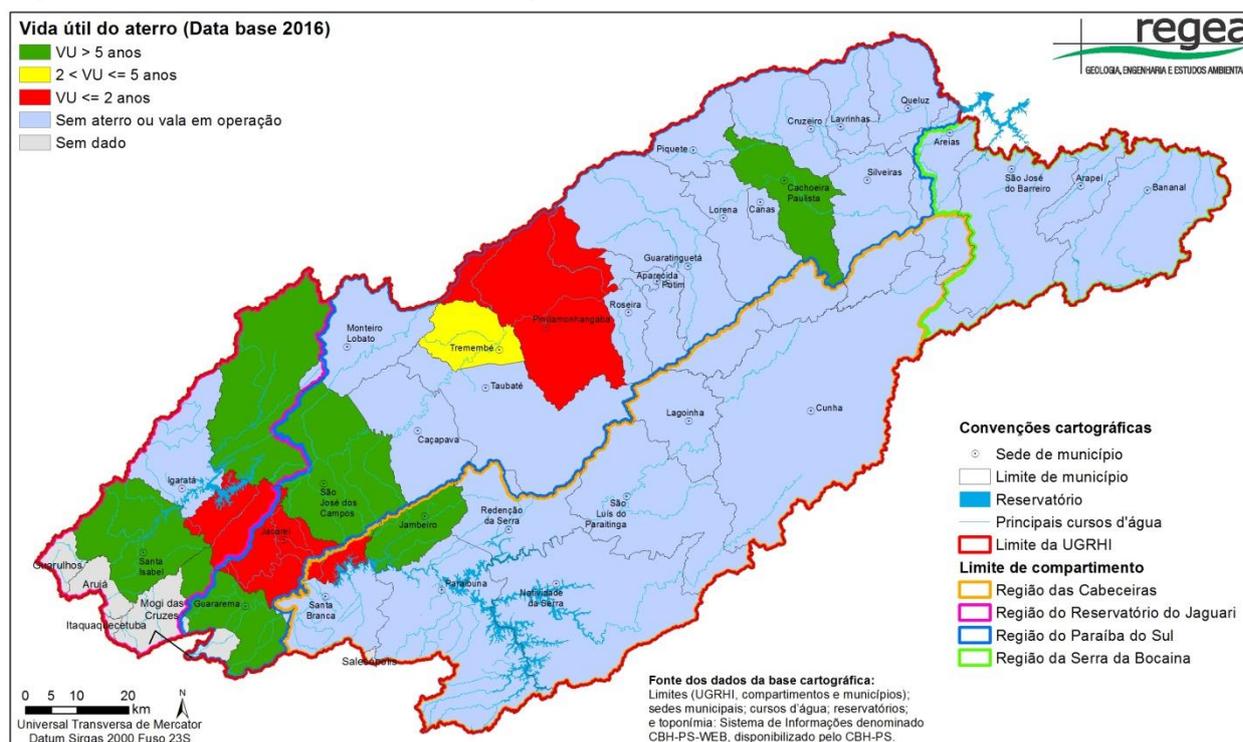
Município	Local de disposição	Tipo de disposição	Vida útil (VU)			
			VU ≤ 2 anos	2 < VU ≤ 5 anos	VU > 5 anos	NA
Jacareí	Jacareí	Aterro	X			
Jambeiro	Jambeiro	Aterro			X	
Lagoinha	Lagoinha	Valas	X			
Lavrinhas	Cachoeira Paulista (ver)	-	-	-	-	-
Lorena	Cachoeira Paulista (ver)	-	-	-	-	-
Monteiro Lobato	Tremembé (ver)	-	-	-	-	-
Natividade da Serra	Natividade da Serra	Valas	X			
Paraibuna	Jambeiro (ver)	-	-	-	-	-
Pindamonhangaba	Pindamonhangaba	Aterro	X			
Piquete	Piquete	Valas			X	
Potim	Cachoeira Paulista (ver)	-	-	-	-	-
Queluz	Cachoeira Paulista (ver)	-	-	-	-	-
Redenção da Serra	Redenção da Serra	Valas	X			
Roseira	Cachoeira Paulista (ver)	-	-	-	-	-
Santa Branca	Jambeiro (ver)	-	-	-	-	-
Santa Isabel	Santa Isabel	Aterro			X	
São José do Barreiro	Barra Mansa - RJ	-	-	-	-	X
São José dos Campos	São José dos Campos	Aterro			X	
São Luiz do Paraitinga	São Luiz do Paraitinga	Valas		X		
Silveiras	Cachoeira Paulista (ver)	-	-	-	-	-
Taubaté	Tremembé (ver)	-	-	-	-	-
Tremembé	Tremembé	Aterro		X		

NA = Não avaliado.

Fonte: Cetesb ([http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa\\_ugrhis/mapa.php#](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#))

A **Figura 114** apresenta os municípios quanto à situação da vida útil dos aterros em operação e a **Figura 115** os municípios quanto à situação da vida útil das valas em operação.

Figura 114 – Vida útil dos aterros em operação na UGRHI 02.



Fonte: Cetesb ([http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa\\_ugrhis/mapa.php#](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#)).



*equipamentos e instrumental adequados e a reciclagem profissional dos funcionários envolvidos nas atividades;*

- *Programa de Coleta Seletiva Domiciliar - Implementação, pelo Prestador de Serviços, de programa de coleta seletiva de resíduos, separando-os inicialmente entre “úmidos” e “secos”, e estes, quando possível, entre “papel”, “plásticos”, “metais”, etc., de forma a facilitar a necessária triagem posterior para reciclagem dos materiais; e*
- *Programa de Educação Ambiental - Visa dar conhecimento e difundir, através de palestras e divulgação de material informativo na mídia disponível, a importância da minimização da geração de resíduos, do reaproveitamento, da separação dos resíduos recicláveis (coleta seletiva), do descarte correto; etc.*

#### **4.2.2.6.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas**

Quanto à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas foram citados como “não atende” aspectos relativos ao texto analítico sobre a tendência de evolução dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; e à apresentação de diretrizes e critérios.

#### **Tendência de evolução dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas**

Não atendimento referente à apresentação de texto analítico – sistema de drenagem: **“Não atende ao conteúdo obrigatório. Texto de Drenagem tem apenas um parágrafo (p.342)”**.

O ideal é que a tendência de evolução seja reflexo da implementação das ações indicadas nas propostas de Plano Integrados de Saneamento Básico, que visam contribuir com a redução da gravidade das consequências decorrentes de períodos chuvosos. A **Tabela 32** apresenta as principais obras indicadas para cada município da UGRHI 02.

Analisando-se os dados da **Tabela 32**, observa-se que, das 143 ações propostas:

- 32 referem-se à elaboração do cadastro do sistema de drenagem existente, revelando que, em 32 municípios o sistema de drenagem atual é desconhecido. Apenas para Guaratinguetá e São José dos Campos essa ação não foi indicada;
- 33 referem-se ao desenvolvimento de estudos, basicamente para subsidiarem a definição de soluções para evitar inundações em área urbana;
- 01 trata da contratação do Plano de Macrodrenagem Urbana de Pindamonhangaba;
- 18 tratam da execução de projetos de microdrenagem; e
- 58 referem-se à execução de obras diversas.

Especificamente no que tange à execução de obras, entre as 58 indicadas:

- 29 tratam de estruturas de microdrenagem;
- 15 tratam de estruturas de macrodrenagem; e
- 14 referem-se à execução de desassoreamento.

Quanto a essas obras cabe destacar que:

- Entre as obras de macrodrenagem é citada a canalização fechada em duas situações (em Caçapava, no córrego Nhá Moçinha; e em Roseira, no córrego Barretinho). Entretanto a canalização fechada não se admite atualmente, sendo um tipo de obra que deve ser banido dos projetos de macrodrenagem ambientalmente adequados; e
- Embora seja destacada a necessidade de desassoreamento, no rol de ações não consta nenhuma que trate do combate de erosão, que seria uma ação para controlar a causa do assoreamento.

De qualquer forma, as proposta de Planos Integrados de Saneamento Básico são importantes para embasar a discussão, em cada município, das soluções mais adequadas (tecnicamente, ambientalmente e financeiramente) para os sistemas locais de drenagem urbana.

Tabela 32 – Ações previstas para os sistemas de drenagem urbana.

Município	Ação
Aparecida	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Estudo de alternativas para solucionar os problemas de macrodrenagem na bacia do Ribeirão da Chácara, especificamente no trecho de área urbana.
	Estudo para adequação da canalização e travessias do Córrego Itaú no trecho entre a Avenida Itaguaçu e o Rio Paraíba do Sul para vazão de 52 a 60 m <sup>3</sup> /s.
	Projetos de microdrenagem.
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais - Av. Padroeira do Brasil (Jd. Paraíba) e Ruas Aristides de Andrade e Barão de Rio Branco.
Arapeí	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Estudo para adequação do canal do Rio Alambari para vazão de 99 m <sup>3</sup> /s (trecho próximo ao matadouro municipal até confluência com Capitão Mor) ou remoção de população ribeirinha.
	Estudo para adequação do ângulo de confluência do Rio Capitão Mor com o Rio Alambari.
	Desassoreamento no trecho urbano do Rio Capitão Mor.
	Projetos de microdrenagem.
Areias	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais.
	Cadastro do sistema de drenagem existente.
Bananal	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Estudo para adequação da calha e das travessias do Rio Bananal no trecho de área urbana para vazões de 358 a 386 m <sup>3</sup> /s (cem anos) e/ou remoção de população ribeirinha e/ou implantação de estruturas de regularização de vazão para diminuição do pico de cheia.
	Estudo para adequação do Córrego Lavapés para vazão de 40 m <sup>3</sup> /s (trecho de área urbana até confluência com Rio Bananal) e/ou remoção de população ribeirinha e/ou implantação de estruturas de regularização de vazão para diminuição do pico de cheia.
Caçapava	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Estudo para adequação do canal e das travessias do córrego Manoelito (trecho: Rodovia Presidente Dutra até o rio Paraíba do sul) ou implantação de equipamentos de regularização de vazão para amortecer o pico de cheia, ambos para vazão de 61 m <sup>3</sup> /s.
	Estudo para adequação do canal e das travessias do Ribeirão dos Mudos (trecho: bairro Nova Caçapava até o rio Paraíba do sul) ou implantação de equipamentos de regularização de vazão para amortecer o pico de cheia, ambos para vazão de 190 m <sup>3</sup> /s.
	Execução de canalização fechada para o córrego Nhá-Mocinha num trecho de 1.000 metros.
	Estudo para adequação do canal e das travessias dos 02 córregos que cortam o bairro Vila Favorino na Região Piedade/Guaramirim para vazões de 40 e 58 m <sup>3</sup> /s.
	Projetos de microdrenagem.
Cachoeira Paulista	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais nos loteamentos em fase de regularização pela Prefeitura.
	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Estudo para subsidiar a escolha da melhor alternativa visando a adequação do Córrego do Piteu para vazão de 58 m <sup>3</sup> /s (cem anos) no trecho de área urbana até o Paraíba do Sul.
	Estudo para subsidiar a escolha da melhor alternativa visando a adequação do Córrego da Minhoca para vazão de 58 m <sup>3</sup> /s (cem anos) no trecho de área urbana até o Paraíba do Sul.
Canas	Estudo para subsidiar a escolha da melhor alternativa visando a adequação do Córrego do Moinho para vazão de 58 m <sup>3</sup> /s (cem anos) no trecho de área urbana até o Paraíba do Sul.
	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Projetos de microdrenagem.
Cruzeiro	Substituição das estruturas de coleta e transporte das contribuições pluviais na região das Ruas Nossa Senhora Auxiliadora e Maria Helena B. Oliveira.
	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Estudo adequação da canalização e das travessias do córrego que corta os bairros Jardim Europa e Jardim São José para vazão de 24 m <sup>3</sup> /s.
	Desassoreamento do Ribeirão dos Lopes.
	Estudo para adequação da canalização e travessias, considerando o efeito de remanso causado pelo Paraíba do Sul, para uma vazão de 217 m <sup>3</sup> /s no Ribeirão dos Lopes.
Projetos de microdrenagem.	

Município	Ação
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais no Jardim Primavera (região de baixa declividade).
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais na área próxima a Rodoviária Municipal (região de baixa declividade).
Cunha	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Adequação da travessia, em termos de capacidade de escoamento, sob a Avenida Plínio Pereira Coelho para vazão de referência de 7,5 m <sup>3</sup> /s (Afluente do Luiz da Silva).
	Adequação da travessia, em termos de capacidade de escoamento, sob a Rua José das Graças (próxima ao seu cruzamento com a Av. Plínio Pereira Coelho) para vazão de referência de 26 m <sup>3</sup> /s (Córrego Luiz da Silva).
	Adequação da travessia, em termos de capacidade de escoamento, sob a Avenida Augusto Galvão de França para vazão de referência de 39 m <sup>3</sup> /s (Córrego Luiz da Silva).
	Estudo para adequação do Córrego do Bexiga no trecho da Rua José Alfredo Macedo (canalizado por tubulação), passando pela canalização sob a Rua Daher Pedro (ao lado do estádio de futebol), até seu desemboque no Córrego Luiz da Silva.
Guararema	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Levantamentos de campo, estudos de concepção e anteprojeto de barragem de contenção no Ribeirão Guararema.
	Adequação da travessia do Córrego da Divisa (Lambari) sob a Avenida América no bairro Guanabara (Ponto Crítico N° 12).
Guaratinguetá	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Estudo de alternativas para solucionar os problemas de inundação (Res. Costa e Silva e Vila Comandador) causados pelo Ribeirão Guaratinguetá para vazão de 663 m <sup>3</sup> /s, considerando o efeito de remanso do rio Paraíba do Sul.
	Desassoreamento do Ribeirão São Gonçalo.
	Estudo de alternativas para adequação da calha do Ribeirão São Gonçalo para vazão de 820 m <sup>3</sup> /s (cem anos) ou remoção de população ribeirinha, considerando o efeito de remanso do rio Paraíba do Sul.
	Estudo para adequação da calha do Ribeirão dos Mottas para vazão de 707 m <sup>3</sup> /s (cem anos) ou remoção de população ribeirinha.
	Estudo para solucionar os problemas de inundação no encontro dos Rios Patury e Jararaca (proximidades da travessia sob a Av. Nossa Senhora de Fátima).
	Projetos de microdrenagem.
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais nos bairros Coelho Neto, Vila Galvão, Beira Rio I e Jardim Vista Alegre (Cenário 1 - Baixa declividade).
Igaratá	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Projetos de microdrenagem.
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais na área de 3ª etapa, conforme Plano Diretor Municipal (Cenário 2 - Média declividade).
Jacareí	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Estudo de alternativas para solucionar os problemas de inundação causados pelo Córrego Turi para vazão de 90 m <sup>3</sup> /s, considerando o efeito de remanso do rio Paraíba do Sul.
	Estudo para adequação da canalização do córrego que passa sob a Rua João Américo da Silva que vem apresentando sinais de insuficiência (extravasamento) para vazão de 17 m <sup>3</sup> /s.
Jambeiro	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Estudo para adequação da calha e das travessias do Córrego Jambeiro na região central (até confluência com Rio dos Francos) para vazão de 58 m <sup>3</sup> /s ou remoção da população ribeirinha.
Lagoinha	Cadastro do sistema de drenagem existente.
Lavrinhas	Cadastro do sistema de drenagem existente.
Lorena	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Desassoreamento do Córrego Mandi.
	Desassoreamento do Córrego Quatinga.
	Estudo para adequação do canal e das travessias do córrego Mandi (trecho: desde o bairro Novo Horizonte até desaguar no rio Paraíba do Sul).
	Estudo para adequação da calha do Córrego Quatinga no bairro Vila São Simão.
	Desassoreamento dos Ribeirões Taboão, Farroupilha, São João e Santa Inês na área de várzea do Rio Paraíba do Sul.
	Projetos de microdrenagem.
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Cenário 1 - baixa declividade).
Monteiro Lobato	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Desassoreamento do Rio Buquira.

Município	Ação
	Estudo para adequação da calha do Rio Buquira no trecho de área urbana para vazão de 272 m <sup>3</sup> /s ou remoção da população ribeirinha.
	Projetos de microdrenagem.
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais na região da Rua Humberto Capelli (próximo a Rodoviária) - Cenário 1: Baixa Declividade.
Natividade da Serra	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Projetos de microdrenagem.
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais na parte baixa da área urbana (região próxima ao Estádio Municipal e reservatório da CESP).
Paraibuna	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Contratação de Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana.
Pindamonhangaba	Execução de Galerias de Águas Pluviais.
	Projetos de microdrenagem.
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Cenário 1 - Baixa declividade).
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Cenário 2 - Média declividade).
	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Projetos de microdrenagem.
Piquete	Desassoreamento do Rio Piquete e Afluentes.
	Estudo para adequação da calha do Rio Piquete e seus afluentes, bem como das travessias sob os mesmos (trecho de área urbana) e/ou com remoção de população ribeirinha e/ou implantação de obras de regularização com vistas a diminuir o pico de cheia.
	Substituição das galerias antigas e sub-dimensionadas na área central do município.
	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Projetos de microdrenagem.
	Desassoreamento do Ribeirão Potim.
Potim	Adequação da travessia sob a Rua Marinho do Brasil para a vazão de 200 m <sup>3</sup> /s.
	Adequação da travessia sob a Estrada Municipal Potim para vazão de 200 m <sup>3</sup> /s.
	Estudo para adequação da calha do Ribeirão Potim do trecho que vai do bairro Frei Galvão, passando pela Morada dos Marques até desaguar no Rio Paraíba do Sul para vazão de 200 m <sup>3</sup> (cem anos).
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Jardim Alvorada Vila São Pedro e Chácara Tropical) Microdrenagem Cenário 1 - Baixa declividade.
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Jardim Alvorada Vila São Pedro e Chácara Tropical) Microdrenagem Cenário 2 - Média declividade.
Queluz	Cadastro do sistema de drenagem existente.
Redenção da Serra	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Execução de estrutura de quebra de energia na parte baixa próxima a represa, onde se concentra quase a totalidade das águas pluviais oriundas da área urbana.
	Cadastro do sistema de drenagem existente.
Roseira	Estudo para adequação da calha e das travessias do Ribeirão dos Pombos (no trecho dos bairros Parque das Rosas e Vila Prado) para vazão de 78 m <sup>3</sup> /s (cem anos).
	Execução de canalização fechada para o córrego Barretinho num trecho de 500 metros (entre a Rod. Presidente Dutra e Linha Férrea).
	Estudo da sub-bacia do Rio Parapitingui visando a melhoria das condições de escoamento de suas águas para o Paraíba do Sul ou remoção de população ribeirinha.
	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Desassoreamento do Córrego dos Barretos.
	Desassoreamento do Córrego do São Joaquim.
	Desassoreamento do Cemitério (?).
Santa Branca	Estudo para adequação da calha e das travessias do Ribeirão dos Barretos e de seu afluente (Córrego do São Joaquim) e/ou remoção de população ribeirinha e/ou implantação de obras de regularização com vistas a diminuir o pico de cheia.
	Projetos de microdrenagem.
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais na região conhecida como Praça do Asilo (Praça Manuel Barbosa Machado) - Microdrenagem Cenário 2 - Média Declividade.
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais na região conhecida como Praça do Asilo (Praça Manuel Barbosa Machado) - Microdrenagem Cenário 3 - Alta Declividade.

Município	Ação
Santa Isabel	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Estudo para adequação da calha e das travessias do Ribeirão Araraquara e Córrego Indaco e/ou remoção de população ribeirinha e/ou implantação de obras de regularização com vistas a diminuir o pico de cheia.
São José do Barreiro	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Projetos de microdrenagem. Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais na área urbana deficitária - Microdrenagem Cenário 3 - Alta Declividade.
São José dos Campos	Projetos de microdrenagem.
	Manutenção de córregos, rios e canais.
	Desassoreamento dos córregos da área urbana de São José dos Campos.
	Execução de pontes e travessias.
	Execução de galerias de águas pluviais. Implantação de bacias de retenção nos Córregos Cambui/Putim, Pararangaba e Vidoca, e nos Rios Alambari e Comprido.
São Luiz do Paraitinga	Cadastro do sistema de drenagem existente.
Silveiras	Cadastro do sistema de drenagem existente.
Taubaté	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Execução das obras e serviços constantes no projeto em fase de licenciamento (RAP) que corresponde a uma série de intervenções objetivando a adequação ambiental e hidráulica dos córregos urbanos bem como suas travessias (Fonte: GEL Taubaté).
	Obras de contenção e adequação de margens dos córregos situados na área urbana do município (Fonte: GEL Taubaté).
	Implantação de galeria de águas pluviais na Av Santa Luiza do Marilac (bairro Jardim do Sol).
	Ampliação da capacidade de captação e transporte das águas pluviais nas proximidades da Rodoviária Nova e Túnel sob a Rod. Presidente Dutra (Parque Três Marias).
	Projetos de microdrenagem.
	Implantação e melhoria do sistema de captação de águas pluviais de parcela do bairro Jardim do Sol. Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (rua. Cônego Araujo Marcondes na Vila Jaboticabeiras/Independência).
Tremembé	Cadastro do sistema de drenagem existente.
	Desassoreamento do Ribeirão das Pedras.
	Substituição da travessia do Ribeirão das Pedras sob a Avenida Luiz Gonzaga das Neves.
	Estudo para identificar a melhor solução com vistas a diminuir a velocidade de escoamento das águas do Ribeirão Convento Velho na região do Condomínio Eldorado, Jardim São Vicente de Paula e Bairro dos Guedes.
	Implantação de galeria de águas pluviais na Rua Sete de Setembro.
	Execução de Galerias de Águas Pluviais.
	Projetos de microdrenagem.
	Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Cenário 1 - Baixa declividade). Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Cenário 2 - Média declividade).

Fonte: Consórcio Plansan 123, 2013.

### Diretrizes e critérios - sistemas de drenagem

Não atendimento referente à apresentação de diretrizes e critérios - sistemas de drenagem: **“Não atende ao conteúdo obrigatório. Texto de Drenagem tem apenas um parágrafo (p.342)”**.

A Deliberação CRH nº 146/2012 indica a necessidade de apresentação de “diretrizes e critérios gerais orientativos para os Planos municipais e/ou regionais de Saneamento, considerando, dentre outros, medidas relativas ao controle de cheias e/ou inundações, à delimitação de áreas inundáveis e à recuperação de áreas degradadas em função destes eventos”.

Considerando que os municípios da UGRHI 02 já possuem uma proposta de Plano Integrado de Saneamento Básico, são apresentadas a seguir as principais diretrizes relativas à drenagem urbana, de acordo com Consórcio Plansan 123 (2013).

As principais diretrizes para a UGRHI 02 são:

- *Programa de Desassoreamento e Remoção de Detritos dos Cursos D'Água - Levantamentos de campo, estudos, projetos e execução de desassoreamentos e remoção de lixo, entulho e vegetação do leito menor dos cursos de água;*
- *Programa de Substituição de Estruturas Limitantes do escoamento - Levantamentos de campo, estudos, projetos e implantação de obras de ampliação das travessias com seções insuficientes, ou substituição das mesmas, a fim de permitir o escoamento das vazões com tempo de recorrência de cem anos;*
- *Programa de Manutenção das Margens e Ampliação dos Canais - Levantamentos de campo, estudos, projetos e implantação de obras de alargamento e/ou aprofundamento, com aumento das declividades, onde possível, e estabilização das margens nos estirões em que foram detectadas deficiências em relação a estes aspectos. Sempre que possível, o aumento da calha dos cursos d'água deve ocorrer por alargamento da seção de escoamento;*
- *Estudo de Estruturas de Contenção - Levantamentos de campo, estudos, projetos e implantação de obras de contenção do escoamento superficial em excesso, tais como barragens de regularização de vazões e reservatórios de contenção (piscinões);*
- *Estudo de Implantação de Diques e Estações de Recalque em Áreas Baixas - Levantamentos de campo, estudos, projetos e execução de diques e sistema de bombeamento para proteção das áreas urbanizadas às margens do córrego que se encontram em cotas inferiores aos níveis de água; e*
- *Programa de Manutenção Sistemática do Sistema de Microdrenagem - Sistematização de ações periódicas de manutenção preventiva, tais como: varrição e recolhimento de entulhos das vias públicas; limpeza das bocas de lobo; substituição de bocas de lobo danificadas; limpeza dos ramais das bocas de lobo e das galerias de águas pluviais.*

#### 4.2.3. Gestão dos recursos hídricos da UGRHI

No que se refere à gestão dos recursos hídricos, são indicados como “não atende” determinados requisitos dos itens cobrança pelo uso dos recursos hídricos, enquadramento de corpos d'água, monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos e sistema de informações sobre recursos hídricos.

##### 4.2.3.4. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos

Não atendimento referente à apresentação de diretrizes e critérios - subsidiar implementação ou revisão da Cobrança: **“Não é mencionado nada sobre revisão dos valores. Não atende ao conteúdo obrigatório”.**

A cobrança pelo uso da água é realizada, na UGRHI 02, desde 2007, o valor total cobrado no período 2007-2017 foi de R\$ 33.602.180,00 e o valor arrecadado foi de R\$ 32.955.481,75. Nesse período o número de usuários sujeitos a cobrança passou de 185 para 579, mas a quantidade de devedores também saltou nesse período, de apenas um, em 2007, para 93 em 2017 (**Tabela 33**). Considerando essa inadimplência e contexto econômico atual do Brasil, apesar de não ser necessária revisão visando a redução de valores, também não é oportuna a revisão visando o aumento de valores.

Tabela 33 – Valores da Cobrança 2007-2017 (data base fevereiro/2018).

Ano	Usuários				Total cobrado (R\$)	Devedores		Total arrecadado (regime contábil de caixa) (R\$)
	Total	Indústrias	Público	Alternativa		nº	%	
2007	185	105	33	47	2.247.200,77	1	0,54	1.854.576,10
		803.599,00	1.402.811,10	40.790,67				
2008	271	149	34	88	2.503.364,21	2	0,74	2.495.487,16
		889.613,96	1.497.495,91	116.254,34				
2009	268	147	34	87	2.646.199,69	2	0,75	2.627.563,09
		674.529,54	1.871.150,67	100.519,48				
2010	340	209	33	98	3.200.893,35	1	0,29	3.442.140,84
		823.521,14	2.285.807,07	91.565,14				
2011	387	239	33	115	3.426.186,47	2	0,52	3.058.224,90
		965.100,74	2.304.017,45	157.068,28				
2012	426	259	32	135	3.175.430,94	1	0,23	3.451.911,03
		933.021,43	2.052.277,91	190.131,60				
2013	461	276	32	153	3.591.675,36	5	1,08	3.466.159,48
		1.035.859,53	2.387.363,47	168.452,36				
2014	484	279	32	173	3.310.456,86	4	0,83	3.469.823,93
		1.053.263,74	2.077.008,60	180.184,52				
2015	510	286	32	192	2.999.199,33	10	1,96	2.737.085,01
		1.065.348,19	1.752.149,85	181.701,29				
2016	565	304	34	227	3.139.776,39	14	2,48	3.184.469,04
		983.042,10	1.906.890,49	249.843,80				
2017	579	299	35	245	3.361.796,63	93	16,06	3.168.041,17
		926.052,65	2.070.362,52	365.381,46				
					<b>33.602.180,00</b>			<b>32.955.481,75</b>

Fonte: arquivo digital disponibilizado pelo DAEE para o CBH-PS.

Os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos foram direcionados para aplicação em 57 empreendimentos, dos quais 19 foram concluídos, 18 estão em execução, sete não foram iniciados e 13 estão em análise (**Tabela 34**).

Tabela 34 – Aplicação dos valores da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Código de empreendimento	Razão Social ou Nome do interessado	Valores (R\$)				Situação do empreendimento
		Aprovado	Contrapartida	Pago	A pagar	
2008-PS-156	Prefeitura Municipal de Piquete	188.150,50	55.500,00	188.032,10	0	Concluído
2008-PS-157	SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Cruzeiro	179.544,00	119.576,00	179.364,00	0	Concluído
2008-PS-158	Fundação Christiano Rosa	124.246,40	31.061,60	124.246,40	0	Concluído
2008-PS-159	SAAE Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí	93.029,20	23.100,00	92.400,00	0	Concluído
2008-PS-163	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Tremembé	112.000,00	39.110,00	100.800,00	0	Concluído
2009-PS-177	Fundação Christiano Rosa	124.950,24	31.237,56	105.760,60	19.189,63	Em execução
2009-PS-178	Akarui	327.424,88	85.940,40	327.424,88	0	Concluído
2009-PS-179	Prefeitura Municipal de Santa Isabel	140.939,20	59.040,22	140.939,20	0	Em execução
2009-PS-181	Unavale	287.925,00	72.088,00	287.000,00	0	Concluído
2009-PS-195	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Tremembé	115.000,00	28.750,00	115.000,00	0	Concluído
2010-PS_COB-1	ORBE - Trabalho, Terra, Ambiente, Gente	149.076,30	32.820,48	95.517,40	20.461,18	Em execução
2010-PS_COB-2	Prefeitura Municipal de Lavrinhas	114.866,14	18.920,00	22.704,00	0	Concluído
2010-PS_COB-4	Prefeitura Municipal de Piquete	43.381,00	10.927,00	36.757,80	4.084,20	Em execução
2010-PS_COB-8	Prefeitura Municipal de São Luiz do Paraitinga	128.000,00	24.400,00	97.600,00	0	Concluído
2011-PS_COB-18	Prefeitura Municipal de Igaratá	120.314,00	2.456,00	118.754,00	0	Concluído
2011-PS_COB-21	Instituto Oikos de Agroecologia	285.044,00	95.428,80	285.044,00	0	Concluído
2011-PS_COB-24	Prefeitura Municipal de Jambeiro	136.318,00	2.776,00	136.024,00	0	Concluído
2011-PS_COB-26	Universidade de São Paulo (USP) - Escola de Engenharia de Lorena (EEL)	520.705,42	57.856,08	315.352,33	205.353,11	Em execução
2013-PS_COB-30	Prefeitura Municipal de Santa Branca	146.823,60	2.986,60	146.343,40	0	Concluído
2013-PS_COB-31	Prefeitura Municipal de São José dos Campos	1.205.985,70	341.053,72	485.785,00	310.007,06	Em execução
2013-PS_COB-33	Prefeitura Municipal de Aparecida	119.200,00	29.598,00	106.552,80	11.839,21	Em execução
2013-PS_COB-34	Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE (São Paulo)	520.000,00	0	492.867,28	0	Concluído
2013-PS_COB-35	Prefeitura Municipal de Lagoinha	141.414,00	2.866,00	140.434,00	0	Concluído
2013-PS_COB-36	Prefeitura Municipal de Aparecida	758.000,00	16.226,46	756.731,23	0,02	Em execução
2013-PS_COB-37	Unitau	862.475,20	117.073,32	776.227,68	86.247,51	Em execução
2013-PS_COB-38	Prefeitura Municipal de Guararema	663.989,74	66.843,41	540.823,94	0	Concluído
2013-PS_COB-39	Município de Caçapava	532.000,00	14.000,00	239.400,00	26.600,00	Em execução
2013-PS_COB-45	Prefeitura Municipal de Santa Isabel	480.681,00	25.250,00	308.319,00	171.431,00	Em execução
2013-PS_COB-47	SAAE Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí	1.260.796,37	137.598,80	1.172.612,84	0	Concluído

Código de empreendimento	Razão Social ou Nome do interessado	Valores (R\$)				Situação do empreendimento
		Aprovado	Contrapartida	Pago	A pagar	
2014-PS_COB-49	ONG Capivari Monos	305.280,00	33.920,00	209.080,40	96.199,60	Em execução
2014-PS_COB-50	Prefeitura Municipal de Guararema	571.139,17	54.476,97	399.497,78	0	Concluído
2014-PS_COB-52	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Tremembé	688.744,00	14.056,00	668.458,00	0	Em execução
2014-PS_COB-54	Prefeitura Municipal de Lagoinha	272.998,60	2.299,96	112.698,04	0	Em execução
2015-PS_COB-55	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp)	674.958,76	289.268,02	0	0	Em análise
2015-PS_COB-56	Pátio das Artes	425.630,00	191.443,19	140.020,76	285.609,21	Em execução
2015-PS_COB-57	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Tremembé	102.174,49	852,87	37.611,55	4.179,06	Em execução
2015-PS_COB-59	SAAE Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí	1.403.150,82	340.898,81	1.227.235,69	136.359,56	Em execução
2016-PS_COB-63	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Tremembé	2.437.104,40	38.967,31	190.939,86	1.718.458,83	Em execução
2016-PS_COB-64	Prefeitura Municipal de Santa Isabel	558.392,40	68.156,82	0	558.392,40	Não iniciado
2017-PS_COB-65	SAAE Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí	152.275,52	38.068,79	0	152.275,52	Não iniciado
2017-PS_COB-66	Prefeitura Municipal de Guararema	769.342,02	85.526,58	0	769.342,02	Não iniciado
2017-PS_COB-67	Prefeitura Municipal de Monteiro Lobato	0	0	0	0	Em análise
2017-PS_COB-68	Prefeitura Municipal de Lorena	0	0	0	0	Em análise
2017-PS_COB-69	Prefeitura Municipal de Areias	0	0	0	0	Em análise
2017-PS_COB-70	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Tremembé	331.316,20	36.812,92	0	331.316,20	Não iniciado
2017-PS_COB-71	Prefeitura Municipal de Pindamonhangaba	394.250,00	20.750,00	0	394.250,00	Não iniciado
2017-PS_COB-72	Prefeitura Municipal de Potim	0	0	0	0	Em análise
2017-PS_COB-73	Prefeitura Municipal de Igaratá	0	0	0	0	Em análise
2017-PS_COB-74	Prefeitura Municipal de Jambeiro	0	0	0	0	Em análise
2017-PS_COB-75	Prefeitura Municipal de Potim	0	0	0	0	Em análise
2017-PS_COB-76	SAAE Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí	0	0	0	0	Em análise
2017-PS_COB-77	Prefeitura Municipal de Aparecida	264.781,12	5.400,00	0	0	Em análise
2017-PS_COB-78	Prefeitura Municipal de Paraibuna	0	0	0	0	Em análise
2017-PS_COB-79	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Tremembé	460.940,62	75.036,84	0	460.940,62	Não iniciado
2017-PS_COB-80	Prefeitura Municipal de Lavrinhas	0	0	0	0	Em análise
2017-PS_COB-81	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Tremembé	764.513,11	84.945,90	0	764.513,11	Não iniciado
2017-PS_COB-82	Prefeitura Municipal de Canas	0	0	0	0	Em análise

Fonte: CBH-PS.

#### 4.2.3.5. Enquadramento dos corpos d'água

Não atendimento referente à apresentação de diretrizes e critérios - subsidiar implementação ou elaborar "Estudo de Fundamentação": ***"Não atende ao conteúdo obrigatório"***.

A efetivação do enquadramento depende de um conjunto de ações necessárias ao atendimento das metas intermediárias e/ou finais de qualidade de água estabelecidas para o enquadramento do corpo hídrico, que incluem a utilização de mecanismos de controle, em especial a licença ambiental e a outorga de uso de corpos d'água tendo em vista assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água.

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos 2012-2015 CRH (2014), algumas medidas importantes de controle devem ser consideradas, tais como:

- Estabelecer procedimentos específicos para atualizar o enquadramento dos corpos d'água;
- Definir um conjunto de parâmetros de qualidade da água para subsidiar a atualização do enquadramento, que seja representativo dos impactos ocorrentes e que afetam os usos pretendidos;
- Disponibilizar banco de dados quali-quantitativos para a atualização do enquadramento; e
- Desenvolver estudos para classificação dos corpos d'água.

De acordo com o art. 15 da Resolução CNRH 16/01, as metas de enquadramento e as prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos determinam condicionantes à outorga de uso de recursos hídricos, obrigatória para os que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água. Deve-se garantir a disponibilidade de água para atender seus usos múltiplos, respeitando-se uma vazão mínima para cada corpo d'água necessária à preservação da degradação ambiental, manutenção dos ecossistemas aquáticos, dentre outros usos. No caso de lançamento de efluentes, a outorga deve assegurar as metas do enquadramento e/ou critérios específicos, definidos pelos órgãos competentes condicionando o uso à quantidade de água necessária para a diluição da carga poluente, que pode variar ao longo do seu prazo. Segundo Diniz et al. (2006) o lançamento de poluentes, além da outorga, depende de licenças ambientais. Essas licenças, a partir da avaliação do impacto do empreendimento e prestação de informações pelo empreendedor das substâncias contidas no efluente, devem estabelecer as cargas máximas de poluição com base nos padrões de lançamento definidos no art. 34 da Resolução CONAMA 357/05, de modo a não comprometer as metas progressivas obrigatórias, intermediárias e final do corpo receptor. De acordo com a Resolução, o órgão ambiental pode ainda, a qualquer momento, tornar as condições mais restritivas tendo em vista as especificidades locais e mediante fundamentação técnica exigir a melhor tecnologia disponível para o tratamento do efluente. A Resolução CONAMA 357/05 veda lançamentos e autorizações em desacordo com as condições e padrões que ela estabelece, admitindo como exceção somente casos que observem aos seguintes requisitos: (1) comprovação de relevante interesse público; (2) atendimento ao enquadramento e às metas obrigatórias progressivas e finais mediante a elaboração de EIA/RIMA; (3) estabelecimento de tratamento e exigências para o lançamento, bem como fixação de prazo máximo para o lançamento excepcional (art. 25 da Resolução 357/05).

Ainda de acordo com os estudos de Diniz et al. (2006) os instrumentos de controle devem avaliar a evolução da qualidade das águas, em relação às suas metas, de forma a facilitar a fixação e o controle das mesmas, mediante um monitoramento que possibilite a medição ou verificação de parâmetros de qualidade e quantidade de água. A Resolução CONAMA 357/05 prevê que os laboratórios dos órgãos competentes deverão estruturar-se para atender a esse monitoramento e facilita o controle dos lançamentos ao prever a obrigatoriedade do responsável por fontes potenciais ou efetivamente poluidoras apresentar ao órgão ambiental,

anualmente, a declaração da carga poluidora referente ao ano anterior. O controle do cumprimento do enquadramento é realizado pelos órgãos gestores de recursos hídricos e os órgãos de controle ambiental, que devem garantir o monitoramento periódico da qualidade das águas.

Portanto, o enquadramento aparece como o instrumento integrador da qualidade e quantidade de água da Política Nacional de Recursos Hídricos. Apesar de o enquadramento ser definido pelo Sistema Nacional de Recursos Hídricos, a sua efetiva aplicação e implementação depende da atuação conjunta com o Sistema Nacional do Meio Ambiente, em especial com relação aos procedimentos de licenciamento ambiental das atividades potencialmente poluidoras dos recursos hídricos.

#### 4.2.3.6. Monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos

Não atendimento referente à apresentação de diretrizes e critérios - subsidiar o planejamento da rede: **“Não constam diretrizes. CBH não aprovou o Planejamento da rede até dez/2016”.**

Considerando a necessidade de ampliação da rede de monitoramento das águas superficiais, inclusive apontada no próprio relatório da Cetesb, é importante, além de fomentar um processo de discussão com todas as partes interessadas, considerar as orientações gerais estabelecidas no PERH 2012-2015, são elas:

- Integrar as informações dos bancos de dados associados aos procedimentos de outorga e licenciamento ambiental;
- Fomentar projetos para ampliar, inovar, modernizar e readequar o monitoramento quali-quantitativo; e
- Incluir a capacitação técnica, o desenvolvimento de pesquisas e o aperfeiçoamento dos bancos de dados sobre qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

#### 4.2.3.7. Sistema de informações sobre recursos hídricos

Não atendimento referente à apresentação dos mecanismos de divulgação do CBH: **“Não foram esclarecidos os mecanismos de divulgação da produção de documentos técnicos e da composição das Câmaras Técnicas e da Secretaria Executiva, assim como da agenda geral dos CBH”.**

No que tange a forma de divulgação dos Planos de Bacia e dos Relatórios de Situação, o CBH-PS utiliza, conforme recomendado, a página do SIGRH, depois da aprovação de tais documentos técnicos por Deliberação em reunião Plenária.

Quanto às Câmaras Técnicas a composição é feita por meio de eleições que ocorrem a cada dois anos (biênio), sendo elegíveis membros dos três segmentos (estado, sociedade civil e municípios).

A divulgação das agendas das Câmaras Técnicas é realizada por meio do envio, pelos coordenadores de Câmaras Técnicas, à Secretaria Executiva do CBH, e a partir disso, apresentada durante a primeira reunião plenária do ano. Essa agenda também é enviada à CRHi.

#### 4.2.4. Áreas críticas e prioridades para gestão dos recursos hídricos

No que tange ao item áreas críticas e prioridades para gestão dos recursos hídricos, foi indicado como “não atende” a apresentação de produtos cartográficos referentes à delimitação de áreas críticas e ao estabelecimento de prioridades.

##### 4.2.4.1. Delimitação de áreas críticas para gestão dos recursos hídricos

De acordo com a Deliberação CRH nº 146/2012, neste item deve constar um “Mapa Temático, apresentando a delimitação de áreas críticas e/ou temas críticos”. Ainda de acordo com a mesma Deliberação, para elaboração desse mapa devem ser inter-relacionadas as principais informações que caracterizam, no mínimo, os seguintes temas: disponibilidade de água, demanda de água para os múltiplos usos da água e qualidade das águas.

Na **Tabela 35** está indicada, por subcompartimento, a classificação dos temas: qualidade das águas superficiais e subterrâneas; disponibilidade hídrica *versus* demanda, total e por tipos de uso, tanto para águas superficiais e quanto para águas subterrâneas; e exportação de água.

Tabela 35 – Classificação dos temas qualidade das águas, balanço hídrico e exportação de água.

Tema	Parâmetro	Subcompartimentos								
		CP1-CAB-A	CP1-CAB-B	CP2-JAG-A	CP2-JAG-B	CP3-PS-A	CP3-PS-B	CP3-PS-C	CP4-BOC-A	CP4-BOC-B
Qualidade das águas superficiais (Classificação dos parâmetros)	IQA							RUIM (PONT 04950)		
	IAP						RUIM (UNNA 02800)			
	IET									
	IVA						RUIM (PARB 02400 e PARB 02490)	RUIM (PARB 02600 e ALIM 02950)		
	IB						PÉSSIMO (UAMA 00601 e RIBG 02402)			
Qualidade das águas subterrâneas (Poços com parâmetros desconformes)	Arsênio				TA 0189					
	Bactérias heterotróficas				TA 0189		PC 0260, TA 0185			
	Coliformes totais			PC 0344	TA 0189		PC 0260, TA 0021, TA 0201, TA 0128, TA 0185	PC 0283, PC 0343		
	Escherichia coli						PC 0260, TA 0128, TA 0185			
	Ferro	PC 0060			TA 0189		PC 0260		PC 0200	
	Fluoreto									
	Manganês				TA 0189		PC 0260, TA 0201		PC 0200	
	Urânio							PC 0343		
Oferta X demanda de água superficial	Muito Alta (> 50%)									
	Alta (37,6% a 50%)									
Oferta X demanda de água subterrânea	Muito Alta (> 50%)									
	Alta (37,6% a 50%)									
Oferta X demanda de água superficial para uso urbano	Muito Alta (> 50%)									
	Alta (37,6% a 50%)									
Oferta X	Muito Alta (> 50%)									

Tema	Parâmetro	Subcompartimentos								
		CP1-CAB-A	CP1-CAB-B	CP2-JAG-A	CP2-JAG-B	CP3-PS-A	CP3-PS-B	CP3-PS-C	CP4-BOC-A	CP4-BOC-B
demanda de água superficial para uso industrial	50%)									
	Alta (37,6% a 50%)									
Oferta X demanda de água superficial para uso rural	Muito Alta (> 50%)									
	Alta (37,6% a 50%)									
Oferta X demanda de água subterrânea para uso urbano	Muito Alta (> 50%)									
	Alta (37,6% a 50%)									
Oferta X demanda de água subterrânea para uso industrial	Muito Alta (> 50%)									
	Alta (37,6% a 50%)									
Oferta X demanda de água subterrânea para uso rural	Muito Alta (> 50%)									
	Alta (37,6% a 50%)									
Área crítica em decorrência de exportação de água	Muito Alta (> 50%)									
	Alta (37,6% a 50%)									

Considerando os dados da **Tabela 35**:

- O CP2-JAG-A pode ser considerado uma área crítica, pois:
  - O balanço hídrico “Oferta de água superficial *versus* demanda total” foi classificado com criticidade MUITO ALTA;
  - O balanço hídrico “Oferta de água subterrânea *versus* demanda total” foi classificado com criticidade MUITO ALTA;
  - O balanço hídrico “Oferta de água subterrânea *versus* demanda rural” foi classificado com criticidade ALTA; e
  - A exportação de água por meio da transposição Jaguari-Atibainha contribui de forma expressiva com a criticidade da oferta de água superficial.
- O CP2-JAG-B pode ser considerado uma área crítica, pois:
  - O balanço hídrico “Oferta de água superficial *versus* Demanda total” foi classificado com criticidade ALTA;
  - Balanço hídrico “Oferta de água subterrânea *versus* demanda total” foi classificado com criticidade ALTA;
  - O balanço hídrico “Oferta de água subterrânea *versus* demanda urbana” foi classificado com criticidade MUITO ALTA; e
  - Há problemas quanto à qualidade das águas subterrâneas, evidenciados pelas desconformidades registradas no poço TA 0189 para cinco parâmetros.
- O CP3-PS-A pode ser considerado como uma área crítica, pois:
  - O balanço hídrico “Oferta de água superficial *versus* demanda total” foi classificado com criticidade MUITO ALTA;
  - O balanço hídrico “Oferta de água subterrânea *versus* demanda total” foi classificado com criticidade MUITO ALTA;

- O balanço hídrico “Oferta de água superficial *versus* demanda industrial” foi classificado com criticidade MUITO ALTA;
- O balanço hídrico “Oferta de água subterrânea *versus* demanda urbana” foi classificado com criticidade MUITO ALTA; e
- O balanço hídrico “Oferta de água subterrânea *versus* demanda industrial” foi classificado com criticidade MUITO ALTA.
- O CP3-PS-B pode ser considerado como uma área crítica, pois:
  - O balanço hídrico “Oferta de água superficial *versus* demanda total” foi classificado com criticidade MUITO ALTA;
  - O balanço hídrico “Oferta de água subterrânea *versus* demanda total” foi classificado com criticidade MUITO ALTA;
  - O balanço hídrico “Oferta de água superficial *versus* demanda industrial” foi classificado com criticidade ALTA;
  - Há problemas relacionados à qualidade das águas superficiais, evidenciados pela classificação RUIM do IAP e do IVA, e PÉSSIMA do IB; e
  - Há problemas relacionados à qualidade das águas subterrâneas, evidenciados pelas desconformidades registradas em diversos poços, para cinco parâmetros.
- O CP3-PS-C pode ser considerado como uma área crítica, pois:
  - Há problemas relacionados à qualidade das águas superficiais, evidenciados pela classificação RUIM do IQA e do IVA; e
  - Há problemas relacionados à qualidade das águas subterrâneas, evidenciados pelas desconformidades registradas em dois poços, para dois parâmetros.

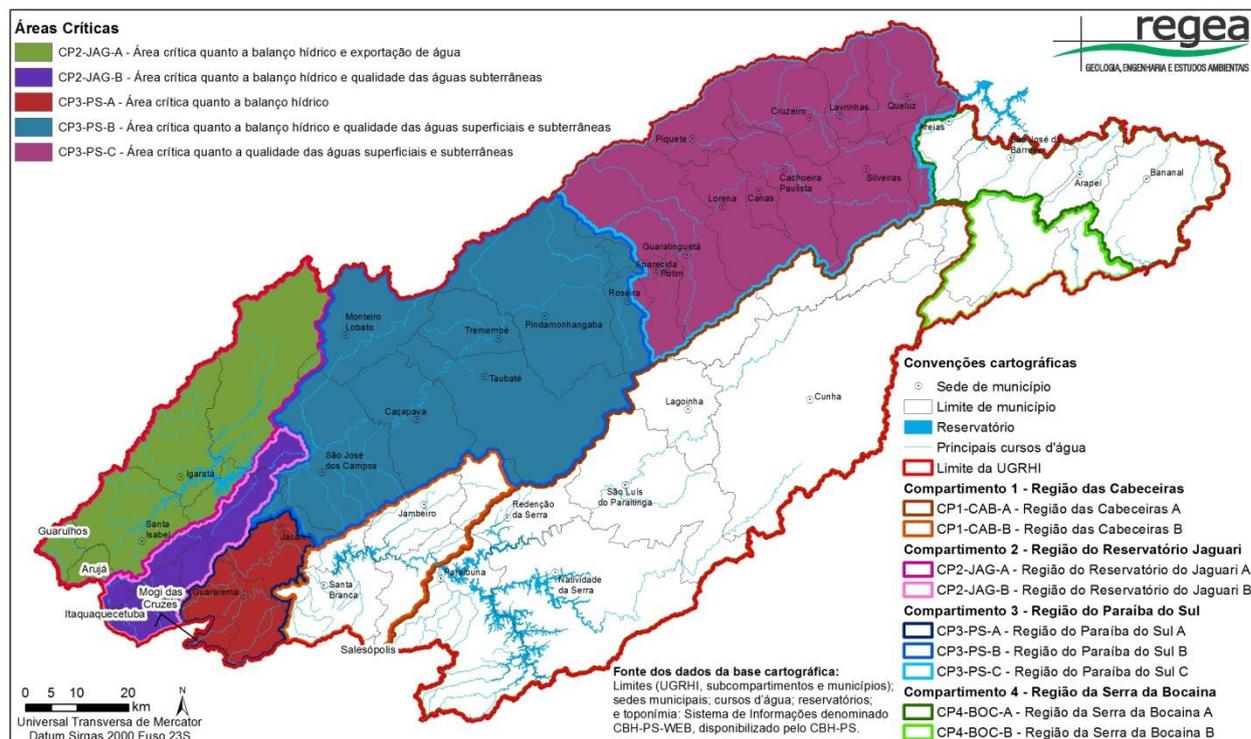
A **Tabela 36** apresenta a síntese dessas informações e a **Figura 116** sua espacialização.

Tabela 36 – Criticidade nos subcompartimentos, por tema avaliado.

Temas avaliados		Subcompartimento					
		CP2-JAG-A	CP2-JAG-B	CP3-PS-A	CP3-PS-B	CP3-PS-C	
Qualidade da água	Água superficial				X	X	
	Água subterrânea		X		X	X	
Balanço hídrico	Oferta de água superficial <i>versus</i> demanda total	X	X	X	X		
	Oferta de água subterrânea <i>versus</i> demanda total	X	X	X	X		
	Oferta de água superficial <i>versus</i> demanda por tipo de uso	Urbano					
		Industrial			X	X	
		Rural					
	Oferta de água subterrânea <i>versus</i> demanda por tipo de uso	Urbano		X	X		
		Industrial			X		
Rural		X					
Exportação de água		X					

Salienta-se que, dentro dos compartimentos, são críticos para a gestão dos recursos hídricos, no que tange à ocorrência de inundação, as áreas urbanas dos municípios de Aparecida, Guaratinguetá, Jacareí, Lorena, São José dos Campos e São Luís do Paraitinga (**Figura 116**).

Figura 116 – Áreas críticas na UGRHI 02.



#### 4.2.4.2. Estabelecimento de prioridades para gestão dos recursos hídricos

De acordo com a Deliberação CRH nº 146/2012, neste item deve constar um “produto cartográfico, com a delimitação de áreas críticas para gestão dos recursos hídricos”.

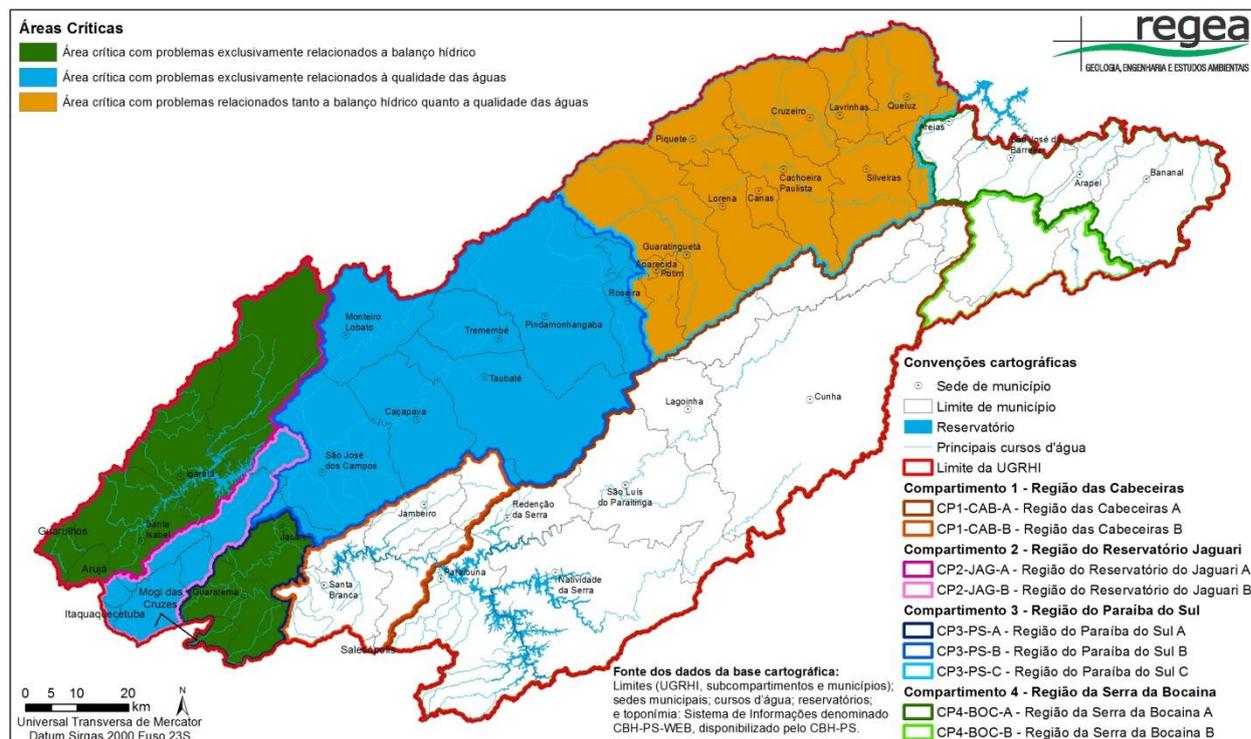
Para tanto, as áreas críticas delimitadas no item anterior foram classificadas em:

- Áreas críticas com problemas exclusivamente relacionados a balanço hídrico;
- Áreas críticas com problemas exclusivamente relacionados à qualidade das águas;
- Áreas críticas com problemas relacionados tanto a balanço hídrico quanto a qualidade das águas; e
- Áreas urbanizadas dos municípios de Aparecida, Guaratinguetá, Jacareí, Lorena, São José dos Campos e São Luís do Paraitinga, devido à ocorrência de inundação.

A distribuição espacial dessas áreas pode ser vista na **Figura 117**.

Além disso, como tema crítico tem-se o saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana).

Figura 117 – Áreas críticas para a gestão dos recursos hídricos.



### 4.3. Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI

No que tange aos “não atendimentos” deste item, todos se referem ao detalhamento das fontes de recursos para cada ação, isto é, Compensação ou Cobrança.

Uma vez que a Deliberação CRH nº 211/2017 indica a necessidade de apresentação, no âmbito desta complementação do Plano de Bacia, tanto do Plano de Ação quanto do Programa de Investimentos atualizados, os itens a seguir apresentam tais atualizações, além de indicar a fonte dos recursos.

#### 4.3.1. Definição das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da UGRHI

Os 12 temas prioritizados, bem como as intervenções sugeridas, foram discutidas nas quatro oficinas realizadas no mês de novembro de 2016 (**Tabela 37**). Os participantes das oficinas avaliaram, em uma ficha específica, os temas e intervenções, indicando a importância relativa de cada um deles.

Os temas (que podem ser considerados como metas estratégicas, isto é, metas com objetivos permanentes) e as intervenções foram revisados à luz dos resultados das oficinas e, na sequência, foram definidas as ações referentes a cada intervenção.

A princípio foram definidas 49 ações, as quais constaram do Plano de Bacia apresentado em dezembro de 2016.

Quando da revisão do Plano de Bacia para adoção do novo formato do Programa de Investimentos, algumas ações foram agregadas e uma ação relativa a resíduos sólidos foi incluída. Essa nova estrutura totaliza 36 ações, das quais 14 enquadram-se no PDC1; oito no PDC2; quatro no PDC3; duas no PDC4; duas no PDC5; uma no PDC6; uma no PDC7; e quatro no PDC8 (**Tabela 38**).

A **Tabela 39** apresenta as ações por PDC e sub-PDC. Salieta-se que não são apresentados os sub-PDC aos quais não foi associada nenhuma ação.

Tabela 37 – Temas e ações discutidos nas Oficinas.

Tema	Ações
Tema 1 – Melhoria do Sistema de Informações Geográficas da UGRHI 02	Realizar a integração dos dados gerados neste empreendimento ao sistema de informações CBH-PS- WEB. Estabelecer medidas para que o CBH-PS-WEB seja otimizado e atualizado periodicamente. Sugere-se que, para tanto, o CBH-PS torne-se o administrador do sistema, dispondo de pessoal treinado e dos equipamentos necessários em sua sede.
Tema 2 – Preenchimento de lacunas de conhecimento e/ou detalhamento de tópicos de interesse para gestão dos recursos hídricos	Ampliar, com referência em C3 (2015), o estudo sobre águas subterrâneas, particularmente quanto o Aquífero Taubaté. Atualizar e refinar a delimitação das bacias com captação para abastecimento público. Caracterizar as comunidades isoladas, situadas em bacias com captação para abastecimento público, particularmente quanto às práticas utilizadas para abastecimento de água e descarte de esgoto. Realizar mapeamento de detalhe da cobertura vegetal existente em APP das bacias com captação para abastecimento público. Como base poderia ser utilizado o material produzido por Ronquim et al (2016).
Tema 3 - Ampliação da cobertura vegetal nativa	Envolver no processo de restauração vegetal da UGRHI 02 todas as partes interessadas. Implantar cobertura vegetal nativa nas Áreas de Preservação Permanente em nascentes e ao longo de cursos d'água, privilegiando as APP situadas em bacias com captação para abastecimento público. Apoiar projetos de Pagamento por Serviços Ambientais.
Tema 4 – Melhoria do saneamento básico	Prover as comunidades isoladas com sistema de afastamento e tratamento de esgoto, privilegiando as bacias com captação para abastecimento público. Apoiar financeiramente a instalação de sistema de afastamento e tratamento de esgoto em municípios que não são atendidos por concessionárias. Acordar com a Sabesp e com os sistemas autônomos um plano de metas e ações factível, de curto, médio e longo prazo, para os municípios em pior situação quanto aos indicadores relativos a água e esgoto. Financiar obras de acesso à água em comunidades isoladas, particularmente aquelas situadas em bacias com captação para abastecimento público. Discutir com os municípios, a partir dos Planos Municipais de Saneamento, as demandas de drenagem urbana. Apoiar a realização de obras de combate a alagamentos e inundações em áreas urbanas
Tema 5 – Controle de macrófitas aquáticas	Realizar um fórum de discussão (entre DAEE, Sabesp, Cetesb e responsáveis por reservatórios) sobre o problema de infestação de macrófitas para definir responsabilidades, medidas de controle e plano de ação.
Tema 6 – Melhoria nas redes de monitoramento	Acordar com a Cetesb um plano de ampliação da rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais e subterrânea. Acordar com o DAEE um plano para operacionalização e ampliação da rede de fluviômetros e de divulgação anual dos dados de forma analítica. Acordar com o DAEE um plano de ampliação da rede de pluviômetros e de divulgação anual dos dados de forma analítica.
Tema 7 – Melhoria do processo de outorga	Acordar com o DAEE um plano para consolidação do atual banco de outorgas. Realizar cadastro de usuários.
Tema 8 – Melhoria do enquadramento de corpos d'água	Verificar a viabilidade técnico-econômica de enquadramento.
Tema 9 – Melhoria no sistema de cobrança de uso da água	Estabelecer medidas para aumentar a quantidade de usuários cadastrados e para efetivar a arrecadação.
Tema 10 – Melhoria no processo de gestão das bacias da UGRHI 02	Propor metas intermediárias e finas para bacias com rios modelados. Iniciar processo para elaboração de PDPA – Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das bacias com captação para abastecimento público.
Tema 11 – Evidenciar a situação da UGRHI 02 quanto à disponibilidade hídrica	Discutir com o CRH a necessidade de atribuição de critérios específicos para a UGRHI 02, quanto à disponibilidade hídrica, considerando a vazão de entrega para o Estado do Rio de Janeiro.
Tema 12 – Difusão de informação e educação ambiental com foco em recursos hídricos	Priorizar as ações do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social. Promover eventos técnicos e de divulgação. Financiar empreendimentos de difusão do conhecimento pertinente à UGRHI 02.

Tabela 38 - Quantidade de ações por PDC.

PDC – Programa de Duração Continuada	Quantidade de ações
PDC 1 - Bases técnicas em recursos hídricos - BRH	14
PDC 2 - Gerenciamento de recursos hídricos - GRH	8
PDC 3 - Melhoria e recuperação da qualidade das águas - MRQ	4
PDC 4 - Proteção dos corpos d'água - PCA	2
PDC 5 - Gestão da demanda de água - GDA	2
PDC 6 - Aproveitamento dos recursos hídricos - ARH	1
PDC 7 - Eventos Hidrológicos Extremos - EHE	1
PDC 8 - Capacitação e Comunicação Social - CCS	4
<b>Total</b>	<b>36</b>

Tabela 39 – Ações definidas por PDC e sub-PDC.

PDC	Sub-PDC	Ação	Descrição da ação	Meta da ação
PDC 1 BRH	1.1	1. Inserir melhorias no sistema de informação WEB do CBH-PS	Adquirir equipamentos e contratar os serviços necessários para operacionalizar o sistema CBH-PS-WEB	Realizar aquisições e contratações a cada quatro anos
		2. Conhecer a situação do saneamento básico em comunidades isoladas, situadas em bacias com pontos de captação para abastecimento público	Caracterizar as formas de abastecimento de água e descarte de esgoto nessas comunidades	20 bacias caracterizadas entre 2020 e 2027
	1.2	3. Caracterizar o uso e ocupação do solo em áreas de nascente de bacias com pontos de captação para abastecimento público	Mapear em escala de detalhe a cobertura vegetal nas áreas de nascente dessas bacias	Todas as bacias mapeadas até dezembro de 2019
		4. Promover a continuidade dos estudos sobre o Aquífero Taubaté	Realizar estudos sobre o Aquífero Taubaté exceto na região abrangida pelos municípios de Jacareí, Caçapava e São José dos Campos	Todo Aquífero Taubaté estudado até 2019
		5. Identificar e caracterizar a vazão de entrega na divisa entre SP e RJ	Contratar estudo hidrológico com modelagem matemática para definição do comprometimento real das vazões no ponto de entrega na divisa entre SP e RJ, transpostas em Santa Cecília para o Rio Guandu, a fim de subsidiar os dados do Relatório de Situação do CBH-PS	Estudo elaborado até março de 2019
		6. Avaliar a viabilidade da instalação de uma Agência de Bacias para a Região do Vale do Paraíba	Contratar estudo sobre a viabilidade técnica, financeira e jurídica da implantação de uma Agência de Bacias para a Região do Vale do Paraíba, abrangendo as UGRHs 01, 02 e 03	Estudo elaborado até março de 2019
	1.3	7. Verificar a viabilidade técnico-econômica de enquadramento dos corpos d'água	Desenvolver modelos matemáticos para enquadramento de corpos hídricos da UGRHI 02	Modelagem matemática de corpos hídricos realizada até dezembro de 2022
	1.4	8. Elaborar plano para inserção de melhorias na rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais	Articular com a Cetesb, ANA e Ceivap a elaboração do plano de melhoria e integração da rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais, considerando ações de curto, médio e longo prazo	Plano elaborado até dezembro de 2019
		9. Elaborar plano para inserção de melhorias na rede de monitoramento de qualidade das águas subterrâneas	Articular com a DAEE, IG e Cetesb a elaboração do plano de melhoria e integração da rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, considerando ações de curto, médio e longo prazo	Plano elaborado até dezembro de 2019
	1.4	10. Elaborar plano para inserção de melhorias na rede de monitoramento pluviométrico	Articular com o DAEE um plano para operacionalização e ampliação da rede de fluviômetros, privilegiando as bacias com captação para abastecimento público, e para divulgação anual dos dados de forma analítica, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo	Plano elaborado até dezembro de 2019
		11. Elaborar plano para inserção de melhorias na rede de monitoramento pluviométrico	Articular com o DAEE um plano de ampliação da rede de pluviômetros e de divulgação anual dos dados de forma analítica, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo	Plano elaborado até dezembro de 2019
	1.5	12. Tornar o balanço hídrico da UGRHI 02 mais próximo da realidade	Encaminhar ao CRH estudos que evidenciam a necessidade de se atribuir critérios específicos, que considerem os compromissos pactuados de entrega de água para o Rio de Janeiro e São Paulo, no cálculo da disponibilidade hídrica na UGRHI 02	Estudos encaminhados ao CRH até dezembro de 2018
	1.6	13. Hierarquizar as bacias com captação para abastecimento público, para elaboração do PDPA	Elaborar e executar programa de discussão para hierarquização das bacias de captação	Hierarquização realizada até dezembro de 2018
		14. Planejar o combate a alagamentos e inundações urbanas	Financiar Planos de Macrodrenagem nos municípios da UGRHI 02 que ainda não possuem esse instrumento de planejamento	Realizar 03 planos em 2018

PDC	Sub-PDC	Ação	Descrição da ação	Meta da ação
PDC 2 GRH	2.1	15.Rever e atualizar o Plano de Bacia	Realizar a revisão e atualização do Plano de Bacia	Plano de Bacia revisado e atualizado em 2019, 2023 e 2026
		16.Elaborar anualmente o Relatório de Situação	Elaborar os Relatórios de Situação no período 2017-2027	11 Relatórios elaborados até 2027
	2.2	17.Inserir melhorias no banco de dados de outorgas do DAEE	Atualizar e consistir o banco de dados de outorgas, na área da UGRHI 02, com vistas a correção de equívocos, inclusive com trabalhos de campo	Banco de dados atualizado e consistido até dezembro de 2018
		18.Inserir melhorias no sistema de cobrança da UGRHI 02	Definir junto a Prodesp um sistema que facilite a operacionalização da cobrança e efetuar essas melhorias	Sistema de cobrança com melhorias inseridas até dezembro de 2019
	2.3	19.Fundamentar a cobrança	Contratar estudo de fundamentação da cobrança	Estudo elaborado até dezembro de 2018
		20.Promover a efetivação do enquadramento dos corpos d'água	Elaborar, com base nos resultados da modelagem matemática, um programa de efetivação do enquadramento nas bacias com viabilidade técnico-econômica	Programa elaborado até 2027
	2.5	21.Criar o GT-Restauração Florestal	Articular cooperação entre os órgãos de interesse para restauração florestal, visando a recuperação e proteção dos recursos hídricos	GT-Restauração Florestal criado até dezembro de 2017
		22.Articular cooperação para combate à infestação de macrófitas	Definir, em conjunto com todas as entidades pertinentes, procedimentos e responsabilidades para o combate à infestação de macrófitas	Procedimentos e responsabilidades definidos até dezembro de 2018
PDC 3 MRQ	3.1	23.Prover comunidades isoladas com sistema de coleta e tratamento de esgoto	Instalar sistemas de coleta e tratamento de esgoto em comunidades isoladas situadas em área de bacias com captação para abastecimento público	Sistemas instalados em oito comunidades situadas em bacias hierarquizadas, por quadriênio do período 2016-2027
		24.Prover os municípios não atendidos com sistema de coleta e tratamento de esgoto	Executar projetos e/ou obras de coleta, afastamento e tratamento de esgotos em municípios não atendidos	Sistemas instalados em quatro municípios não atendidos, por quadriênio do período 2016-2027
	3.2	25.Apoiar a execução das ações previstas nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Financiar projetos e/ou obras de coleta e/ou reciclagem e/ou destinação de resíduos sólidos em municípios que possuem que possuem Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Todas as situações em que há comprometimento da qualidade e/ou quantidade dos recursos hídricos atendidos até 2027
	3.3	26.Apoiar a execução das ações previstas nos Planos Municipais de Drenagem	Financiar projetos (básicos e/ou executivos) e obras relativos aos sistemas de drenagem, nos casos em que há comprometimento dos recursos hídricos	Todas as situações em que há comprometimento da qualidade dos recursos hídricos atendidos até 2027
PDC 4 PCA	4.2	27.Realizar a recuperação vegetal em APP	Implantar cobertura vegetal em APPs de cursos d'água, prioritariamente em nascentes, em bacias de abastecimento hierarquizadas desprovidas de vegetação	Revegetar 60 há/ano de APPs
		28.Fomentar programas de PSA Hídrico	Auxiliar os proprietários rurais na elaboração de projetos de PSA-Hídrico, particularmente em bacias com captação para abastecimento público, por meio da realização de eventos	11 eventos (um por ano) realizados no período 2017-2027
PDC 5 GDA	5.1	29.Acompanhar o resultado das ações de controle de perdas	Realizar anualmente reunião com a Sabesp e com os sistemas autônomos para que essas empresas apresentem as ações realizadas e os resultados alcançados	22 reuniões (11 com a Sabesp e 11 com os serviços autônomos) realizadas no período 2017-2027
	5.3	30.Estimular a prática de reuso da água nos setores primário, secundário e terciário	Realizar eventos setoriais para troca de experiência sobre reuso da água, inclusive com dia de campo, a cada quatro anos	9 eventos (3 a cada 4 anos) realizados entre 2017 e 2027
PDC 6 ARH	6.2	31.Viabilizar o acesso à água em comunidades isoladas	Instalar sistema de abastecimento (perfuração poços, etc.) para uso de comunidades isoladas	22 sistemas executados no período 2017-2027 (dois por ano)
			Instalar infraestrutura de reservação de água em comunidades isoladas	22 estruturas instaladas no período 2017-2027 (duas por ano)
PDC 7 EHE	7.2	32.Combater alagamentos e inundações urbanas	Financiar projetos executivos ou obras de combate a alagamentos e inundações urbanas nos municípios da UGRHI 02	22 projetos e/ou obras realizados até 2027 (dois por ano)
PDC 8 CCS	8.1	33.Realizar capacitação no âmbito do Comitê referente aos instrumentos de Gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos	Realizar Seminário para estudo do novo Plano Estadual de Recursos Hídricos	Um seminário realizado em 2017
		34.Promover a difusão de conhecimento técnico junto aos membros do CBH-PS	Viabilizar a realização de cursos, oficinas, palestras, bem como a mobilização dos membros do comitê para um contínuo reconhecimento físico da bacia e participação em fóruns de discussão técnica relacionada aos recursos hídricos	Realização e/ou participação em 44 eventos até 2027 (quatro por ano)
	8.2	35.Promover a educação ambiental com foco em recursos hídricos	Implementar, de forma contínua, as ações do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social (PEAMS)	Realizar todas as ações previstas no PEAMS até 2027
	8.3	36.Divulgar as atividades de gestão dos recursos hídricos	Realizar eventos nos compartimentos, para divulgar o Plano de Bacia (2016-2027)	22 eventos realizados no período 2017-2027 (dois por ano)

#### 4.3.2. Montagem do Programa de Investimentos

Na montagem do Programa de Investimentos, foram considerados os valores totais anuais, referentes à compensação financeira, para os anos de 2017, 2018 e 2019, disponibilizados no Anexo I da Deliberação COFEHIDRO nº177, de 5 de dezembro de 2016. Já os valores totais de cobrança, para esses mesmos anos, foram fornecidos pelo CBH-PS. Esses valores foram projetados para os anos do período 2020-2027.

A planilha eletrônica do Anexo E (Programa\_de\_Investimentos\_UGRHI\_02\_07052018.xlsx) apresenta o Programa de Investimentos da UGRHI 02, atualizado para o novo formato, onde, na coluna M encontra-se indicada a fonte dos recursos, sendo: CB – Cobrança; CF – Compensação financeira; e SC – Sem custo. A **Tabela 40** apresenta a síntese dos totais, por quadriênio, para cada Programa de Duração Continuada.

Tabela 40 – Síntese dos valores do Programa de Investimentos.

PDC	Valor total (R\$)		
	2016-2019	2020-2023	2024-2027
PDC 1 BRH	2.069.570,25	1.023.675,32	726.327,10
PDC 2 GRH	1.268.710,79	853.143,19	1.215.295,14
PDC 3 MRQ	8.649.206,60	6.198.971,64	7.039.258,52
PDC 4 PCA	3.422.750,28	4.455.312,18	5.059.241,44
PDC 5 GDA	10.794,15	12.091,71	8.018,17
PDC 6 ARH	739.275,00	877.534,20	701.177,47
PDC 7 EHE	6.282.176,04	5.209.633,74	5.935.443,22
PDC 8 CCS	728.480,85	865.442,49	693.159,30
<b>Total</b>	<b>23.170.963,95</b>	<b>19.495.804,47</b>	<b>21.377.920,37</b>

Essa aplicação dos recursos financeiros tem como base a distribuição de acordo com a Deliberação CRH nº 188/2016, onde:

- Máximo de 25% nos PDCs 1 e 2;
- Mínimo de 60% em três PDCs distribuídos em, no máximo, seis sub-PDCs – tendo sido escolhidos os PDC3, PDC4 e PDC7; e
- Máximo de 15% em ações relativas aos demais PDCs, no caso PDC5, PDC6 e PDC8.

A distribuição percentual dos valores totais pode ser vista na **Tabela 41** e a quantidade de sub-PDCs relativos aos PDCs 3, 4 e 7, aos quais foram determinadas ações, pode ser vista na **Tabela 42**.

Tabela 41 – Porcentagem do valor total do quadriênio, por grupo de PDC.

Grupo de PDC	Valor total (R\$)		
	2016-2019	2016-2019	2016-2019
PDC1 + PDC2	3.338.281,04	1.876.818,51	1.941.622,24
PDC3 + PDC4 + PDC7	18.354.132,92	15.863.917,56	18.033.943,19
PDC5 + PDC6 + PDC8	1.478.550,00	1.755.068,40	1.402.354,94
<b>Porcentagem do valor total (%)</b>	14,41	9,63	9,08
	79,21	81,37	84,36
	6,38	9,00	6,56

Tabela 42 – Quantidade de sub-PDCs dos PDCs 3, 4 e 7, aos quais foram atribuídas ações.

PDC	Quantidade de sub-PDCs		
	2016-2019	2016-2019	2016-2019
PDC 3 MRQ	3	3	3
PDC 4 PCA	2	1	1
PDC 7 EHE	1	1	1
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Os PDCs 3, 4 e 7 foram estabelecidos como prioritários visando enfrentar as questões relativas às ameaças à qualidade das águas e ao balanço hídrico, bem como atingir a universalização do saneamento básico e tratar a ocorrência de inundações.

#### 4.3.3 Balanço entre as Prioridades de Gestão e as Ações do PBH

Cotejando as 36 ações com os 12 temas prioritários, verifica-se que apenas as ações relativas à elaboração anual dos Relatórios de Situação e às revisões quadrienais do Plano de Bacia, atividades rotineiras do CBH-PS, não foram arroladas nos temas em questão, mas são atividades amparadas por dispositivos legais, que devem ser executadas (**Tabela 43**).

Tabela 43 – Matriz de ações e prioridades do PBH.

Ação	Temas prioritários											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Inserir melhorias no sistema de informação WEB do CBH-PS	X											
2. Conhecer a situação do saneamento básico em comunidades isoladas, situadas em bacias com pontos de captação para abastecimento público		X										
3. Caracterizar o uso e ocupação do solo em áreas de nascente de bacias com pontos de captação para abastecimento público		X										
4. Promover a continuidade dos estudos sobre o Aquífero Taubaté		X										
5. Identificar e caracterizar a vazão de entrega na divisa entre SP e RJ											X	
6. Avaliar a viabilidade da instalação de uma Agência de Bacias para a Região do Vale do Paraíba										X		
7. Verificar a viabilidade técnico-econômica de enquadramento dos corpos d'água								X				
8. Elaborar plano para inserção de melhorias na rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais						X						
9. Elaborar plano para inserção de melhorias na rede de monitoramento de qualidade das águas subterrâneas						X						
10. Elaborar plano para inserção de melhorias na rede de monitoramento pluviométrico						X						
11. Elaborar plano para inserção de melhorias na rede de monitoramento pluviométrico						X						
12. Tornar o balanço hídrico da UGRHI 02 mais próximo da realidade											X	
13. Hierarquizar as bacias com captação para abastecimento público, para elaboração do PDPA										X		
14. Planejar o combate a alagamentos e inundações urbanas				X								
15. Rever e atualizar o Plano de Bacia												
16. Elaborar anualmente o Relatório de Situação												
17. Inserir melhorias no banco de dados de outorgas do DAEE							X					
18. Inserir melhorias no sistema de cobrança da UGRHI 02									X			
19. Fundamentar a cobrança									X			
20. Promover a efetivação do enquadramento dos corpos d'água								X				
21. Criar o GT-Restauração Florestal			X									
22. Articular cooperação para combate à infestação de macrófitas					X							
23. Prover comunidades isoladas com sistema de coleta e tratamento de esgoto				X								
24. Prover os municípios não atendidos com sistema de coleta e tratamento de esgoto				X								
25. Apoiar a execução das ações previstas nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos				X								
26. Apoiar a execução das ações previstas nos Planos Municipais de Drenagem				X								
27. Realizar a recuperação vegetal em APP			X									
28. Fomentar programas de PSA Hídrico			X									
29. Acompanhar o resultado das ações de controle de perdas				X								
30. Estimular a prática de reuso da água nos setores primário, secundário e terciário				X								
31. Viabilizar o acesso à água em comunidades isoladas				X								
32. Combater alagamentos e inundações urbanas				X								
33. Realizar capacitação no âmbito do Comitê referente aos instrumentos de Gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos												X

Ação	Temas prioritários												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
34.Promover a difusão de conhecimento técnico junto aos membros do CBH-PS													X
35.Promover a educação ambiental com foco em recursos hídricos													X
36.Divulgar as atividades de gestão dos recursos hídricos													X

#### 4.3.4. Definição do Arranjo Institucional para Implantação do PBH

A articulação das diferentes instituições tem como objetivo a efetiva implementação das ações e, conseqüentemente, o atendimento das metas estabelecidas.

##### 4.3.4.1 Responsabilidade dos principais atores

O CBH-PS é o órgão que deve coordenar a participação das instituições no desenvolvimento das ações. É importante ressaltar, que diversas instituições de interesse, vinculadas a secretarias estaduais, integram o CBH-PS, são elas:

- CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral;
- CESP – Companhia Energética de São Paulo;
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo;
- DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica;
- DRE - Diretoria Regional de Ensino - Taubaté;
- SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo;
- ERPLAN – Escritório Regional de Planejamento, da Secretaria Estadual de Planejamento e Gestão; e
- FF - Fundação Florestal da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

Participam também do CBH-PS, Prefeituras de 19 municípios com área na UGRHI 02:

- Aparecida;
- Caçapava;
- Cachoeira Paulista;
- Canas;
- Cruzeiro;
- Guaratinguetá;
- Guarulhos;
- Igaratá;
- Jacareí;
- Jembeiro;
- Monteiro Lobato;
- Paraibuna;
- Piquete;
- Pindamonhangaba;
- Redenção da Serra;
- São José dos Campos;

- São Luís do Paraitinga;
- Taubaté; e
- Tremembé.

O CBH-PS conta, ainda, com a participação de representantes de órgãos de setores privados:

- ASSIRVAP - Associação dos Sindicatos Rurais do Vale do Paraíba
- CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo - Jacareí;
- FIESP – Federação das Indústrias de São Paulo; e
- SINDAREIA – Sindicato das Indústrias de Extração de Areia no Estado de São Paulo.

Por fim, atuam no CBH-PS representantes de Organizações não Governamentais (ONGs), de estabelecimentos de ensino, de associações técnicas e de moradores.

#### 4.3.4.1.1 CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

Ligada à Secretaria de Agricultura e Abastecimento, a Cati tem papel fundamental em ações relativas à área rural, principalmente por meio de seus programas:

- Cadeias produtivas – que foca na recuperação de áreas degradadas e nas principais cadeias produtivas do Estado de São Paulo (aquicultura, bovinocultura de corte, bovinocultura de leite, cafeicultura, fruticultura, heveicultura e olericultura). No âmbito desse programa podem ser estruturadas as ações que visam a recuperação do solo na UGRHI 02; e
- Microbacias II – no âmbito desse programa podem ser estruturadas as ações de controle de erosão em estradas rurais e de uso sustentável da terra e da água (subprogramas ambientais).

Assim, espera-se que o representante da Cati no CBH-PS além de participar da solução, avalie os empreendimentos que serão propostos para atendimento.

#### 4.3.4.1.2 CESP - Companhia Energética de São Paulo

Ligada à Secretaria de Energia e Mineração, a Cesp opera a Usina Hidrelétrica de Paraibuna e a Usina Hidrelétrica Jaguari. A principal finalidade de ambos os reservatórios é regular a vazão do Rio Paraíba do Sul.

Assim, espera-se que o representante da Cesp no CBH-PS contribua na realização de ações com interface com esses reservatórios.

#### 4.3.4.1.3 CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Ligada à Secretaria do Meio Ambiente, tem entre suas funções o licenciamento ambiental. Assim, pretende-se que o representante da Cetesb no CBH-PS atue na função de salvaguarda ambiental, para evitar que os empreendimentos que forem aprovados causem impactos ambientais. Portanto, a atuação do representante da Cetesb abrange o tratamento de todas as ações.

#### 4.3.4.1.4 DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

Ligado à Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, o DAEE tem papel fundamental na aplicação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos (outorga, sistema de informação, enquadramento, cobrança e Plano de Bacia). Assim, os representantes do DAEE no CBH-PS

têm papel fundamental, particularmente, nas ações relativas à outorga e saneamento básico em comunidades isoladas.

#### 4.3.4.1.5 DRE – Diretoria Regional de Ensino - Taubaté

Ligada à Secretaria da Educação, a Diretoria Regional de Ensino de Taubaté tem papel fundamental na implementação das ações previstas para educação ambiental e mobilização social.

#### 4.3.4.1.6 SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

Nos municípios de atuação da Sabesp, espera-se que as ações de planejamento, apresentadas na Reunião Setorial, sejam efetivamente aplicadas.

De acordo com informações fornecidas, em outubro de 2016, pela Unidade de Negócios Vale do Paraíba, da Sabesp, haverá, no período 2017-2020, melhoria contínua da rede de abastecimento de água, do controle de perda de água no sistema, e da coleta e tratamento de esgoto, a partir da aplicação dos seguintes recursos:

- Ampliação de sistemas produtores de água (tratamento, adução e reservação) – R\$ 60,8 milhões;
- Controle de perdas (setorização, substituição de tubulações e identificação de vazamentos por auscultação) – R\$ 36 milhões; e
- Ampliação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos – R\$ 40,4 milhões.

Portanto, é esperado que o representante da Sabesp no CBH-PS forneça, periodicamente, informações sobre o andamento das ações da Unidade de Negócios Vale do Paraíba.

#### 4.3.4.1.7 ERPLAN – Escritório Regional de Planejamento

A Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade) está vinculada à Secretaria de Planejamento e Gestão, assim espera-se que o representante do ERPLAN no CBH-PS agilize a obtenção de informações dessa Fundação, que não estejam disponíveis em seu portal na WEB, sempre que necessário.

#### 4.3.4.1.8 FF – Fundação Florestal

Ligada à Secretaria do Meio Ambiente, a Fundação Florestal tem papel preponderante nas ações de revegetação. Assim, espera-se o apoio do representante da FF nas ações relacionadas à restauração vegetal.

#### 4.3.4.1.9 Prefeituras

No que tange às Prefeituras de municípios com representantes no CBH-PS espera-se o protagonismo na apresentação de projetos para execução de ações tanto no Fehidro e Ceivap quanto em outros órgãos de financiamento.

As demais Prefeituras serão estimuladas a participar do arranjo institucional por meio de ações relativas à educação ambiental e mobilização social.

#### 4.3.4.1.10 ASSIRVAP – Associação dos Sindicatos Rurais do Vale do Paraíba

A Associação dos Sindicatos Rurais do Vale do Paraíba deve atuar em todas as ações com interface com o meio rural.

#### 4.3.4.1.11 FIESP – Federação das Indústrias de São Paulo e CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo

Espera-se que os representantes da Fiesp e do Ciesp, no CBH-PS, forneçam, periodicamente, informações atualizadas sobre as indústrias que operam em área da UGRHI 02, principalmente quanto à localização.

Além disso, é desejável que sejam promovidos, anualmente, pela Fiesp/Ciesp, por meio de iniciativa de seus representantes no CBH-PS, eventos especialmente direcionados às pequenas e médias indústrias, para divulgação do conteúdo dos manuais e cartilhas já elaboradas por essas instituições. Tais como:

- Guia de Produção e Consumo Sustentáveis: tendências e oportunidades para o setor de negócios;
- Áreas Contaminadas – Informações Básicas;
- Reúso de água e efluentes industriais;
- Águas subterrâneas: Orientações para a utilização no Estado de São Paulo;
- Melhore a competitividade com o Sistema de Gestão Ambiental;
- SILIS – Sistema de licenciamento simplificado de A a Z;
- Indicadores de desempenho ambiental na indústria;
- Guia técnico ambiental da indústria gráfica;
- Conservação e reuso de água: Manual de orientações para o setor industrial;
- Aspectos ambientais do comércio internacional;
- Reciclagem de embalagens plásticas usadas contendo óleo lubrificante; e
- Manual de coleta seletiva e reciclagem de excedentes industriais.

#### 4.3.4.1.12 SINDAREIA - Sindicato das Indústrias de Extração de Areia no Estado de São Paulo

Espera-se que os representantes da Sindareia no CBH-PS, forneçam, periodicamente, informações atualizadas sobre as minerações de areia que operam em área da UGRHI 02, principalmente quanto à localização.

Além disso, espera-se que o Sindareia promova, anualmente, por iniciativa de seu representante no CBH-PS, eventos sobre boas práticas ambientais na mineração de areia com reflexo nos recursos hídricos, direcionados tanto a dirigentes quanto a trabalhadores.

#### 4.3.4.1.13 ONG – Organizações não Governamentais

As ONGs também têm um protagonismo importante para alavancar projetos visando a consecução das ações. Assim, espera-se que os representantes das ONGs promovam a participação de outras organizações como tomadoras de recursos.

#### 4.3.4.1.14 Estabelecimento de ensino

Além de participarem na execução de ações, esses estabelecimentos podem ceder infraestrutura para realização de eventos de interesse para divulgação do Plano de Bacia.

#### 4.3.4.1.15 Associações de técnicas

Essas associações podem auxiliar na avaliação dos empreendimentos submetidos ao Fehidro.

#### 4.3.4.1.16 Associação de moradores

Essa associação pode auxiliar no monitoramento da implementação do Plano de Ação.

### 4.3.4.2 Instrumentos necessários para a formalização da atuação das instituições

A formalização da atuação das instituições para viabilização das ações será realizada por meio das seguintes etapas:

- Solicitação para que cada representante das instituições apresente sua agenda específica de atividades de viabilização das ações a eles afeitas;
- Discussão de cada agenda no âmbito do CBH-PS; e
- Formalização de cada agenda.

### 4.3.4.3 Práticas gerenciais e pontos críticos para o sucesso do Plano de Bacia

As principais práticas gerenciais a ser utilizadas são:

- Definição dos líderes do processo de implementação do Plano de Ação;
- Definição clara das responsabilidades de cada membro do CBH-PS na implementação do Plano de Ação;
- Monitoramento, pelos líderes do processo de implementação do Plano de Ação, das agendas de trabalho de cada membro do CBH-PS por meio de um sistema eletrônico de alerta;
- Monitoramento das ações por meio de indicadores; e
- Realização de reuniões mensais para avaliação do andamento da implementação do Plano de Ação.

Um ponto crítico para o sucesso do Plano de Bacia é a dificuldade que muitos municípios têm para serem tomadores de recursos, em decorrência de, entre outros entraves:

- Falta de estrutura para formalizar projetos para pleitear recursos;
- Falta de corpo técnico para desenvolver um projeto;
- Falta de pessoal para realização de processo licitatório visando a contratação de equipe executora; e
- Impedimentos legais, por inadimplência, para pleitear recursos.

### 4.3.4.4 Ações de comunicação do Plano de Bacia

As ações de comunicação do Plano de Bacia estão previstas nas ações do PDC 8.

#### 4.3.5 Definição da Sistemática de Acompanhamento e Monitoramento do PBH

A implementação do Plano de Bacia é realizada por meio da realização das ações previstas. Nesta revisão e atualização do Plano de Bacia, seguindo a orientação da Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi), as ações previstas ou estão associadas a Projetos Fehidro ou são ações que podem ser realizadas, no âmbito do próprio CBH-PS, sem recursos financeiros.

Assim, o acompanhamento e monitoramento do PBH envolve acompanhar e monitorar a realização dos empreendimentos Fehidro, desde a escolha dos empreendimentos até a apresentação dos resultados quando de sua finalização.

As principais etapas desse processo são:

- Responsabilizar cada membro do CBH-PS pelo acompanhamento de uma ou mais ações do PBH;
- Induzir de forma assertiva a apresentação de empreendimentos com interface nas ações do PBH;
- Acompanhar o desenvolvimento dos empreendimentos Fehidro por meio da análise dos pareceres dos agentes técnicos;
- Realizar reuniões periódicas, sobre cada empreendimento, às quais devem participar os agentes técnicos pertinentes, para discutir o andamento dos empreendimentos. A periodicidade de realização dessas reuniões vai depender do prazo de execução de cada empreendimento;
- Promover, ao final do empreendimento, evento para que a empresa executora apresente os resultados; e
- Manter contato periódico com outros órgãos, municipais, estaduais e federais, para verificar se ações desenvolvidas fora do âmbito dos empreendimentos Fehidro vão ao encontro de ações do PBH.

Para avaliação, ao final de cada quadriênio, da implementação do Plano de Bacia 2016-2027, considerando que os indicadores de resposta R.10 e R.11 não possuem descritores disponíveis, sugere-se, para cada parâmetro, as definições e procedimentos de cálculo indicados na

**Tabela 44.**

Sugere-se, ainda, que as definições e os procedimentos de cálculo apresentados na **Tabela 44** sejam discutidos e acordados entre o CBH-PS e a CRHi e, na sequência, sejam estruturadas planilhas eletrônicas para facilitar os cálculos.

A título de ilustração, é apresentada a estrutura básica da planilha referente aos parâmetros R.10-A e R.11-A (**Tabela 45**).

Tabela 44 – Indicadores de resultado.

<b>R.10 – Monitoramento do Plano de Ação</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Definição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Procedimentos de cálculo</b>
R.10-A – Execução das ações, por PDC	Proporção de ações executadas, por PDC, em relação à quantidade total de ações previstas para cada PDC	%	Para cada PDC: Dividir a quantidade de ações executadas, no PDC, pela quantidade de ações previstas para o PDC e multiplicar o resultado por 100
R.10-B – Execução das ações por subPDC	Proporção de ações executadas, por subPDC, em relação à quantidade total de ações previstas para cada subPDC	%	Para cada subPDC: Dividir a quantidade de ações executadas, no subPDC, pela quantidade de ações previstas para o subPDC e multiplicar o resultado por 100
R.10-C – Execução das ações, por Executor	Proporção de ações executadas, por Executor, em relação à quantidade total de ações executadas	%	Para cada executor: Dividir a quantidade de ações executadas pelo executor pela quantidade total de ações executadas e multiplicar o resultado por 100
R.10-D – Execução das ações financiadas pelo Fehidro, por PDC	Proporção de ações executadas financiadas pelo Fehidro, por PDC, em relação à quantidade total de ações executadas para cada PDC	%	Para cada PDC: Dividir a quantidade de ações executadas, no PDC, financiadas pelo Fehidro, pela quantidade total de ações executadas, no PDC, e multiplicar o resultado por 100
R.10-E – Execução das ações que requerem e que não requerem recursos financeiros, por PDC	Proporção de ações executadas com recursos financeiros, por PDC, em relação à quantidade total de ações executadas para cada PDC	%	Para cada PDC: Dividir a quantidade de ações executadas com financiamento, no PDC, pela quantidade total de ações executadas, no PDC, e multiplicar o resultado por 100. O resultado obtido refere-se às ações que requerem financiamento, assim, subtraindo-se esse valor de 100, é obtida a proporção de ações executadas que não requerem financiamento.
<b>R.11 – Monitoramento do Programa de Investimentos</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Definição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Procedimentos de cálculo</b>
R.11-A – Execução financeira das ações, por PDC	Proporção do valor executado, por PDC, em relação ao valor total previsto para cada PDC	%	Para cada PDC: Dividir o valor executado, no PDC, pelo valor total previsto para o PDC e multiplicar o resultado por 100
R.11-B – Execução financeira das ações, por subPDC	Proporção do valor executado, por subPDC, em relação ao valor total previsto para cada subPDC	%	Para cada PDC: Dividir o valor executado, no subPDC, pelo valor total previsto para o subPDC e multiplicar o resultado por 100
R.11-C – Execução financeira das ações, por Executor	Proporção do valor executado, por Executor, em relação ao valor total das ações executadas	%	Para cada executor: Dividir o valor executado pelo executor pelo valor total executado e multiplicar o resultado por 100
R.11-D – Execução financeira das ações financiadas pelo Fehidro, por PDC	Proporção do valor executado financiado pelo Fehidro, por PDC, em relação ao valor total das ações executadas para cada PDC	%	Para cada PDC: Dividir o valor executado, no PDC, financiado pelo Fehidro, pelo valor total executado, no PDC, e multiplicar o resultado por 100

Tabela 45 - Exemplo de estrutura da planilha eletrônica para cálculo dos parâmetros de resposta da implementação do Plano de Bacia: o caso dos parâmetros R.10-A e R.11-A.

Período	PDC	Dados de execução		Dados de previsão		Parâmetros	
		Quantidade de empreendimentos executados (nº)	Quantidade de recursos financeiros aplicados (R\$)	Quantidade de empreendimentos previstos (nº)	Quantidade de recursos financeiros previstos (R\$)	R.10-A - Execução das ações, por PDC (%)	R.11-A - Execução financeira das ações, por PDC (%)
2017-2019	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	<b>Total</b>						
2020-2023	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	<b>Total</b>						
2024-2027	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	<b>Total</b>						

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSÓRCIO PLANASAN 123. **UGRHI 02**: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico. Relatório 5B - Plano Regional Integrado de Saneamento Básico para as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Serra da Mantiqueira, Paraíba do Sul e Litoral Norte – UGRHIs 1,2 e 3. 2013.

CRHi - COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Relatório de situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica - Roteiro para elaboração e fichas técnicas**. Julho, 2016 (disponibilizado por meio do arquivo digital Roteiro\_RS\_ab2015.pdf).

CRHi – COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Documentação digital para elaboração do Relatório de Situação (planilhas eletrônicas e figuras)**. São Paulo: Coordenadoria de Recursos Hídricos, 2017.

C3 – PLANEJAMENTO, CONSULTORIA, PROJETO. **Diagnóstico hidrogeológico e a elaboração de propostas para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos nos municípios de Jacareí, São José dos Campos e Caçapava/SP**. Relatório Final. São José dos Campos: C3, 2015.

DAEE – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**: Primeiro Plano do Estado de São Paulo. São Paulo: DAEE, 1990.

DINIZ, L.T.; YAZAKI, L. F. O. L.; MORAES JR., J.M.; PORTO, M. F. A.. **O enquadramento de cursos d'água na legislação brasileira**. In: I Simpósio de Recursos Hídricos Sul-Sudeste, 2006, Curitiba. Recursos Hídricos e a Gestão Territorial. Porto Alegre: ABRH, 2006. v. 1. p. 1-12.

IPT/DAEE – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO/DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Mapa de erosão do Estado de São Paulo**. 1997 (disponibilizado pelo IPT em formato digital).

RONQUIM, C.C. et al. **Carbon sequestration associated to the land-use and land-cover changes in the forestry sector in Southern Brazil**. Remote Sensing for Agriculture, Ecosystems and Hydrology XVIII. 2016. Downloaded from <http://proceedings.spiedigitallibrary.org> on 28.10.2016.

SMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Subsídios ao planejamento ambiental da unidade hidrográfica de gerenciamento de recursos hídricos Paraíba do Sul: UGRHI 02**. São Paulo: SMA, 2011.

SMA/CPLA/DIA/CIGI. **Mapa de cobertura e uso da terra do Estado de São Paulo**. 2010. Disponível em DataGeo ([www.datageo.ambiente.sp.gov.br](http://www.datageo.ambiente.sp.gov.br))

OIKOS - INSTITUTO OIKOS DE AGROECOLOGIA. **Projeto PSA Água Vale do Paraíba**. Lorena, São Paulo, 2015.

TAMBOSI, L.R.; VIDAL, M.M.; FERRAZ, S.F.B.; METZGER, J.P. **Funções eco-hidrológicas das florestas nativas e o Código Florestal**. Estudos Avançados, 29 (84), 2015.

## EQUIPE TÉCNICA

Oswaldo Yugiro Iwasa (coordenação)

Mariana Fagundes

Sandro Magro

Tania de Oliveira Braga

### Anexo A – Projeção da população (Parte 1).

Município	Subcompartimento	Setor censitário	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
APARECIDA	CP3-PS-C	Área não-urbanizada de cidade ou vila	50	44	39	35	31	27	24
		Área urbanizada de cidade ou vila	34.861	35.201	35.603	36.070	36.609	37.227	37.931
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	510	508	507	506	505	504	502
	<b>Total</b>		<b>35.420</b>	<b>35.754</b>	<b>36.149</b>	<b>36.611</b>	<b>37.145</b>	<b>37.758</b>	<b>38.458</b>
ARAPEÍ	CP4-BOC-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	30	35	41	48	56	65	77
		Área urbanizada de cidade ou vila	1.843	1.839	1.836	1.832	1.828	1.825	1.822
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	610	604	597	591	586	580	575
	<b>Total</b>		<b>2.484</b>	<b>2.478</b>	<b>2.474</b>	<b>2.471</b>	<b>2.470</b>	<b>2.471</b>	<b>2.473</b>
AREIAS	CP1-CAB-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	53	51	49	47	45	43	41
	CP3-PS-C	Zona rural, exclusive aglomerado rural	417	422	426	431	436	440	445
	CP4-BOC-A	Área urbanizada de cidade ou vila	2.506	2.511	2.517	2.523	2.529	2.536	2.542
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	769	776	784	792	800	808	817
<b>Total</b>		<b>3.745</b>	<b>3.760</b>	<b>3.776</b>	<b>3.792</b>	<b>3.809</b>	<b>3.827</b>	<b>3.846</b>	
ARUJÁ	CP2-JAG-A	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	34	29	26	23	20	17	15
		Área urbanizada de cidade ou vila	32.240	33.412	34.706	36.139	37.731	39.505	41.491
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	3.171	3.302	3.446	3.604	3.778	3.968	4.176
	CP2-JAG-B	Área urbanizada de cidade ou vila	8.031	8.287	8.554	8.832	9.121	9.422	9.735
<b>Total</b>		<b>43.476</b>	<b>45.031</b>	<b>46.732</b>	<b>48.598</b>	<b>50.650</b>	<b>52.913</b>	<b>55.417</b>	
BANANAL	CP4-BOC-A	Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	219	218	217	216	215	214	213
		Área urbanizada de cidade ou vila	8.398	8.948	9.740	10.899	12.620	15.209	19.137
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.864	1.855	1.850	1.847	1.846	1.848	1.853
	CP4-BOC-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	206	203	201	198	195	193	190
	<b>Total</b>		<b>10.687</b>	<b>11.225</b>	<b>12.007</b>	<b>13.159</b>	<b>14.877</b>	<b>17.464</b>	<b>21.393</b>
CAÇAPAVA	CP3-PS-B	Aglomerado rural de extensão urbana	7.948	8.394	8.880	9.409	9.983	10.606	11.281
		Área urbana isolada	5.903	5.981	6.065	6.157	6.256	6.362	6.475
		Área urbanizada de cidade ou vila	69.318	71.485	74.261	77.841	82.485	88.550	95.460
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.987	5.141	5.316	5.513	5.736	5.985	6.266
	<b>Total</b>		<b>88.157</b>	<b>91.001</b>	<b>94.522</b>	<b>98.920</b>	<b>104.460</b>	<b>111.504</b>	<b>119.482</b>
CACHOEIRA PAULISTA	CP1-CAB-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	0	0	0	0	0	0	0
	CP3-PS-C	Aglomerado rural isolado – povoado	2.555	2.591	2.629	2.667	2.707	2.748	2.790
		Área urbanizada de cidade ou vila	25.754	26.900	28.434	30.517	33.381	37.363	42.958
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	3.070	3.073	3.078	3.085	3.095	3.107	3.121
<b>Total</b>		<b>31.379</b>	<b>32.563</b>	<b>34.140</b>	<b>36.269</b>	<b>39.183</b>	<b>43.218</b>	<b>48.868</b>	
CANAS	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	4.350	4.530	4.724	4.931	5.153	5.390	5.644
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	307	292	277	264	252	241	230
	<b>Total</b>		<b>4.657</b>	<b>4.822</b>	<b>5.001</b>	<b>5.195</b>	<b>5.405</b>	<b>5.631</b>	<b>5.874</b>
CRUZEIRO	CP3-PS-C	Área urbana isolada	133	144	157	170	185	202	220
		Área urbanizada de cidade ou vila	76.167	76.948	77.817	78.780	79.849	81.034	82.348
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.965	1.957	1.951	1.947	1.944	1.944	1.945
	<b>Total</b>		<b>78.265</b>	<b>79.050</b>	<b>79.924</b>	<b>80.897</b>	<b>81.979</b>	<b>83.180</b>	<b>84.513</b>
CUNHA	CP1-CAB-A	Aglomerado rural isolado – povoado	73	71	68	66	64	62	60
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0

Município	Subcompartimento	Setor censitário	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		Área urbana isolada	122	162	214	283	375	498	662
		Área urbanizada de cidade ou vila	12.321	12.612	12.945	13.325	13.756	14.244	14.796
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	9.440	9.296	9.160	9.033	8.914	8.803	8.699
	CP4-BOC-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	26	24	22	20	18	17	16
		<b>Total</b>	<b>21.982</b>	<b>22.164</b>	<b>22.409</b>	<b>22.727</b>	<b>23.127</b>	<b>23.624</b>	<b>24.233</b>
GUARAREMA	CP2-JAG-B	Área urbana isolada	7.628	7.896	8.193	8.519	8.879	9.275	9.712
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	570	562	555	549	543	537	531
	CP3-PS-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	621	636	652	668	685	702	720
		Área urbana isolada	55	55	55	54	54	54	53
		Área urbanizada de cidade ou vila	15.208	15.690	16.215	16.786	17.407	18.080	18.810
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	3.166	3.221	3.284	3.356	3.437	3.527	3.626
		<b>Total</b>	<b>27.247</b>	<b>28.060</b>	<b>28.953</b>	<b>29.932</b>	<b>31.003</b>	<b>32.174</b>	<b>33.453</b>
GUARATINGUETÁ	CP1-CAB-A	Área urbana isolada	767	772	776	780	785	789	794
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	729	735	741	748	754	762	769
	CP3-PS-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	200	200	200	200	201	201	202
	CP3-PS-C	Área não-urbanizada de cidade ou vila	53	58	63	69	75	82	89
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	685	687	690	695	702	710	721
		Área urbanizada de cidade ou vila	109.013	113.000	118.914	128.036	142.636	166.780	207.800
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.475	4.520	4.568	4.619	4.674	4.733	4.795
		<b>Total</b>	<b>115.923</b>	<b>119.971</b>	<b>125.952</b>	<b>135.147</b>	<b>149.827</b>	<b>174.057</b>	<b>215.170</b>
GUARULHOS	CP2-JAG-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	394	420	448	479	513	551	591
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	479	508	539	571	606	644	683
			<b>Total</b>	<b>873</b>	<b>928</b>	<b>987</b>	<b>1.051</b>	<b>1.120</b>	<b>1.194</b>
IGARATÁ	CP2-JAG-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	3.106	3.307	3.568	3.903	4.330	4.872	5.557
		Área urbanizada de cidade ou vila	4.513	5.065	5.865	7.041	8.791	11.421	15.405
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.810	1.779	1.750	1.725	1.702	1.682	1.665
			<b>Total</b>	<b>9.429</b>	<b>10.151</b>	<b>11.183</b>	<b>12.669</b>	<b>14.823</b>	<b>17.975</b>
ITAQUAQUECETUBA	CP2-JAG-B	Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	22.889	23.692	24.566	25.516	26.548	27.669	28.885
			<b>Total</b>	<b>22.889</b>	<b>23.692</b>	<b>24.566</b>	<b>25.516</b>	<b>26.548</b>	<b>27.669</b>
JACAREÍ	CP1-CAB-B	Área urbana isolada	137	153	171	191	213	238	266
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	558	548	539	530	522	515	508
	CP2-JAG-A	Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	500	614	760	945	1.180	1.476	1.852
	CP2-JAG-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	587	579	571	563	556	549	542
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	758	767	787	819	864	923	997
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	1.701	1.788	1.883	1.988	2.102	2.226	2.363
	CP3-PS-A	Área urbanizada de cidade ou vila	8.378	8.803	9.322	9.952	10.718	11.650	12.783
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.046	1.075	1.107	1.142	1.181	1.225	1.273
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	4.250	4.569	4.969	5.463	6.065	6.796	7.683
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
	Área urbana isolada	210	247	290	341	400	470	553	
	Área urbanizada de cidade ou vila	170.718	176.030	182.354	189.918	199.022	210.066	223.590	

Município	Subcompartimento	Setor censitário	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	CP3-PS-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	557	518	484	454	427	403	382
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	3.436	3.939	4.565	5.337	6.282	7.435	8.839
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	1.070	1.311	1.609	1.979	2.438	3.010	3.723
		Área urbanizada de cidade ou vila	28.630	32.024	36.348	41.891	49.043	58.328	70.453
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	158	148	140	133	127	122	117
<b>Total</b>			<b>222.694</b>	<b>233.112</b>	<b>245.897</b>	<b>261.645</b>	<b>281.141</b>	<b>305.433</b>	<b>335.924</b>
JAMBEIRO	CP1-CAB-B	Área urbanizada de cidade ou vila	2.725	2.835	2.954	3.085	3.228	3.385	3.557
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.965	3.080	3.204	3.339	3.485	3.643	3.816
		<b>Total</b>	<b>5.690</b>	<b>5.915</b>	<b>6.158</b>	<b>6.424</b>	<b>6.713</b>	<b>7.028</b>	<b>7.372</b>
LAGOINHA	CP1-CAB-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	101	127	161	203	256	323	408
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	3.080	3.104	3.129	3.155	3.182	3.210	3.240
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.671	1.640	1.610	1.581	1.553	1.526	1.499
		<b>Total</b>	<b>4.851</b>	<b>4.871</b>	<b>4.900</b>	<b>4.939</b>	<b>4.991</b>	<b>5.059</b>	<b>5.147</b>
LAVRINHAS	CP3-PS-C	Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	1.005	1.024	1.042	1.061	1.080	1.099	1.119
		Área urbanizada de cidade ou vila	5.234	5.312	5.394	5.479	5.568	5.661	5.759
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	538	527	516	506	496	487	478
		<b>Total</b>	<b>6.777</b>	<b>6.862</b>	<b>6.952</b>	<b>7.046</b>	<b>7.144</b>	<b>7.248</b>	<b>7.356</b>
LORENA	CP1-CAB-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	531	523	516	510	503	496	490
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	83.134	86.375	91.297	99.027	111.531	132.265	167.351
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.831	1.817	1.809	1.804	1.805	1.811	1.823
		<b>Total</b>	<b>85.495</b>	<b>88.716</b>	<b>93.622</b>	<b>101.341</b>	<b>113.839</b>	<b>134.572</b>	<b>169.663</b>
MOGI DAS CRUZES	CP2-JAG-B	Aglomerado rural de extensão urbana	27	25	24	22	21	20	19
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	1.367	1.376	1.385	1.397	1.409	1.424	1.440
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	14.693	17.383	21.173	26.640	34.708	46.873	55.884
	CP3-PS-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	3.716	3.766	3.819	3.875	3.934	3.996	4.061
		Aglomerado rural de extensão urbana	5.987	6.411	6.903	7.478	8.151	8.941	9.869
		Área urbana isolada	23	19	17	15	14	13	12
		Área urbanizada de cidade ou vila	10.851	11.433	12.158	13.062	14.193	15.611	17.393
<b>Total</b>			<b>37.351</b>	<b>41.085</b>	<b>46.140</b>	<b>53.142</b>	<b>63.076</b>	<b>77.517</b>	<b>89.315</b>
MONTEIRO LOBATO	CP2-JAG-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	121	119	116	114	112	110	108
		Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	229	230	231	232	233	234	235
	CP3-PS-B	Aglomerado rural isolado – povoado	170	163	157	150	145	139	133
		Área urbanizada de cidade ou vila	1.840	1.876	1.913	1.952	1.993	2.035	2.080
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.892	1.935	1.979	2.025	2.073	2.121	2.172
<b>Total</b>			<b>4.252</b>	<b>4.323</b>	<b>4.397</b>	<b>4.475</b>	<b>4.556</b>	<b>4.640</b>	<b>4.728</b>
NATIVIDADE DA SERRA	CP1-CAB-A	Aglomerado rural isolado – povoado	774	816	860	907	957	1.009	1.064
		Área urbanizada de cidade ou vila	2.786	2.781	2.777	2.774	2.770	2.767	2.765
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	3.141	3.127	3.117	3.110	3.106	3.106	3.108
		<b>Total</b>	<b>6.701</b>	<b>6.725</b>	<b>6.755</b>	<b>6.791</b>	<b>6.833</b>	<b>6.882</b>	<b>6.937</b>
PARAIBUNA	CP1-CAB-A	Aglomerado rural de extensão urbana	2.040	2.054	2.069	2.084	2.100	2.116	2.133

Município	Subcompartimento	Setor censitário	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	644	711	785	867	957	1.056	1.166
		Área urbanizada de cidade ou vila	5.289	5.288	5.287	5.287	5.287	5.288	5.290
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	5.881	5.919	5.973	6.041	6.124	6.223	6.338
	CP1-CAB-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	3.389	3.584	3.803	4.051	4.329	4.642	4.993
		<b>Total</b>	<b>17.243</b>	<b>17.556</b>	<b>17.917</b>	<b>18.329</b>	<b>18.797</b>	<b>19.325</b>	<b>19.920</b>
PINDAMONHANGABA	CP3-PS-B	Área não-urbanizada de cidade ou vila	403	440	491	558	645	757	899
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	153.236	166.194	184.781	211.833	251.744	298.527	351.099
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	5.326	5.271	5.225	5.184	5.149	5.117	5.090
			<b>Total</b>	<b>158.965</b>	<b>171.905</b>	<b>190.497</b>	<b>217.575</b>	<b>257.538</b>	<b>304.401</b>
PIQUETE	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	13.059	12.977	12.897	12.821	12.747	12.675	12.606
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	884	879	874	870	868	866	865
			<b>Total</b>	<b>13.943</b>	<b>13.855</b>	<b>13.772</b>	<b>13.691</b>	<b>13.614</b>	<b>13.541</b>
POTIM	CP3-PS-B	Área urbanizada de cidade ou vila	1.174	1.217	1.261	1.308	1.356	1.407	1.460
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.705	2.706	2.706	2.707	2.707	2.708	2.708
	CP3-PS-C	Aglomerado rural de extensão urbana	3.296	5.577	9.436	15.965	27.013	45.707	77.336
		Área urbanizada de cidade ou vila	14.087	14.461	14.895	15.394	15.965	16.617	17.359
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	96	96	95	95	95	94	94
		<b>Total</b>	<b>21.358</b>	<b>24.056</b>	<b>28.393</b>	<b>35.468</b>	<b>47.137</b>	<b>66.533</b>	<b>98.957</b>
QUELUZ	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	10.723	12.878	16.566	22.920	33.947	53.209	87.058
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.179	2.289	2.406	2.528	2.656	2.791	2.933
			<b>Total</b>	<b>12.901</b>	<b>15.167</b>	<b>18.971</b>	<b>25.448</b>	<b>36.603</b>	<b>56.000</b>
REDEÇÃO DA SERRA	CP1-CAB-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	1.179	1.258	1.343	1.433	1.530	1.634	1.745
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	1.101	1.097	1.093	1.089	1.085	1.081	1.077
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.091	1.070	1.055	1.046	1.046	1.056	1.080
	CP1-CAB-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	417	405	394	383	372	362	352
	CP3-PS-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	111	109	106	103	101	99	96
		<b>Total</b>	<b>3.899</b>	<b>3.939</b>	<b>3.990</b>	<b>4.055</b>	<b>4.134</b>	<b>4.231</b>	<b>4.349</b>
ROSEIRA	CP3-PS-B	Área urbanizada de cidade ou vila	6.966	7.116	7.281	7.462	7.660	7.878	8.117
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	399	393	386	380	375	369	364
	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	2.495	2.526	2.558	2.591	2.626	2.661	2.697
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	87	87	88	88	88	89	89
		<b>Total</b>	<b>9.947</b>	<b>10.122</b>	<b>10.313</b>	<b>10.521</b>	<b>10.749</b>	<b>10.997</b>	<b>11.267</b>
SALESÓPOLIS	CP1-CAB-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	201	201	201	201	201	202	202
		<b>Total</b>	<b>201</b>	<b>201</b>	<b>201</b>	<b>201</b>	<b>201</b>	<b>202</b>	<b>202</b>
SANTA BRANCA	CP1-CAB-B	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	518	539	560	582	605	629	654
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	2.605	2.658	2.720	2.793	2.876	2.970	3.076
		Área urbanizada de cidade ou vila	10.764	12.809	16.395	22.636	33.461	52.212	61.637
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	647	680	719	765	818	880	952
	CP3-PS-A	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	444	451	459	467	476	485	495
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	30	31	31	31	32	32	32
Zona rural, exclusive aglomerado rural		88	101	115	131	149	170	194	
		<b>Total</b>	<b>15.097</b>	<b>17.268</b>	<b>20.999</b>	<b>27.404</b>	<b>38.416</b>	<b>57.378</b>	<b>67.040</b>
SANTA ISABEL	CP2-JAG-A	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	684	698	712	727	742	757	773
		Área urbana isolada	2.136	2.204	2.288	2.390	2.516	2.673	2.868

Município	Subcompartimento	Setor censitário	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
		Área urbanizada de cidade ou vila	38.522	39.388	40.307	41.286	42.326	43.434	44.615
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	8.591	8.683	8.789	8.909	9.046	9.199	9.371
	CP2-JAG-B	Área urbana isolada	431	435	440	444	449	453	458
		Área urbanizada de cidade ou vila	33	34	35	36	37	38	39
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.896	1.935	1.977	2.020	2.066	2.113	2.163
<b>Total</b>			<b>52.294</b>	<b>53.378</b>	<b>54.548</b>	<b>55.812</b>	<b>57.182</b>	<b>58.668</b>	<b>60.286</b>
SÃO JOSÉ DO BARREIRO	CP1-CAB-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	7	7	6	6	6	6	5
	CP4-BOC-A	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	2	2	2	2	2	2	2
		Área urbana isolada	371	382	394	406	419	432	445
		Área urbanizada de cidade ou vila	2.543	2.577	2.613	2.648	2.685	2.722	2.761
	CP4-BOC-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	845	820	796	773	750	728	707
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	316	305	295	284	275	265	256
	<b>Total</b>			<b>4.084</b>	<b>4.094</b>	<b>4.106</b>	<b>4.120</b>	<b>4.136</b>	<b>4.155</b>
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	CP1-CAB-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	98	103	108	114	121	128	136
	CP2-JAG-A	Área urbanizada de cidade ou vila	1.785	1.872	1.963	2.058	2.158	2.263	2.373
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.202	4.262	4.325	4.394	4.466	4.544	4.626
	CP2-JAG-B	Área não-urbanizada de cidade ou vila	2.516	2.801	3.175	3.664	4.307	5.154	6.274
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	9.411	9.695	10.023	10.405	10.853	11.382	12.013
	CP3-PS-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.685	1.800	1.929	2.073	2.236	2.417	2.621
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	70.852	78.373	88.310	101.618	119.681	144.516	173.311
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	577.633	610.248	652.481	703.902	766.933	844.879	936.442
	<b>Total</b>			<b>675.655</b>	<b>716.840</b>	<b>770.231</b>	<b>836.393</b>	<b>919.187</b>	<b>1.024.002</b>
SÃO LUÍS DO PARAITINGA	CP1-CAB-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	283	306	331	357	386	418	451
		Área urbanizada de cidade ou vila	5.956	5.975	5.998	6.026	6.059	6.096	6.138
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.253	4.278	4.307	4.339	4.376	4.417	4.461
	<b>Total</b>			<b>10.493</b>	<b>10.559</b>	<b>10.636</b>	<b>10.723</b>	<b>10.821</b>	<b>10.930</b>
SILVEIRAS	CP1-CAB-A	Aglomerado rural isolado – povoado	534	553	573	593	614	636	659
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	636	617	598	579	562	545	528
	CP3-PS-C	Aglomerado rural isolado – povoado	515	521	526	532	537	543	549
		Área urbanizada de cidade ou vila	2.970	3.023	3.078	3.135	3.194	3.255	3.318
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.274	1.279	1.284	1.290	1.295	1.301	1.307
<b>Total</b>			<b>5.930</b>	<b>5.993</b>	<b>6.059</b>	<b>6.129</b>	<b>6.203</b>	<b>6.280</b>	<b>6.361</b>
TAUBATÉ	CP3-PS-B	Área não-urbanizada de cidade ou vila	4.302	4.822	5.517	6.443	7.681	9.343	11.593
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	420	564	758	1.019	1.369	1.840	2.472
		Área urbanizada de cidade ou vila	285.468	301.953	325.226	359.209	403.022	466.141	520.337
	Zona rural, exclusive aglomerado rural	6.180	6.254	6.346	6.460	6.596	6.761	6.958	
<b>Total</b>			<b>296.369</b>	<b>313.594</b>	<b>337.848</b>	<b>373.131</b>	<b>418.669</b>	<b>484.086</b>	<b>541.360</b>
TREMÊMBÉ	CP3-PS-B	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	557	540	524	509	495	481	469
		Aglomerado rural isolado – povoado	786	796	807	817	828	839	850
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	120	117	114	112	110	108	106
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	5.409	6.160	7.124	8.386	10.070	12.358	15.515

<b>Município</b>	<b>Subcompartimento</b>	<b>Setor censitário</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
		Área urbanizada de cidade ou vila	33.986	35.528	37.468	39.937	43.117	47.265	52.749
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.771	2.770	2.777	2.790	2.811	2.839	2.873
		<b>Total</b>	<b>43.628</b>	<b>45.910</b>	<b>48.813</b>	<b>52.551</b>	<b>57.431</b>	<b>63.891</b>	<b>72.563</b>

## Anexo B - Projeção da população (Parte 2).

Município	Subcompartimento	Setor	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
APARECIDA	CP3-PS-C	Área não-urbanizada de cidade ou vila	21	19	17	15	13	12	10
		Área urbanizada de cidade ou vila	38.732	39.637	40.659	41.772	43.069	44.527	46.165
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	501	500	499	497	496	495	494
	<b>Total</b>		<b>39.255</b>	<b>40.156</b>	<b>41.175</b>	<b>42.284</b>	<b>43.578</b>	<b>45.034</b>	<b>46.670</b>
ARAPEÍ	CP4-BOC-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	90	105	123	145	170	199	234
		Área urbanizada de cidade ou vila	1.819	1.817	1.813	1.810	1.807	1.805	1.802
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	570	566	561	557	553	550	546
	<b>Total</b>		<b>2.479</b>	<b>2.488</b>	<b>2.497</b>	<b>2.511</b>	<b>2.530</b>	<b>2.554</b>	<b>2.583</b>
AREIAS	CP1-CAB-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	40	38	36	35	34	32	31
	CP3-PS-C	Zona rural, exclusive aglomerado rural	451	456	461	466	472	478	484
	CP4-BOC-A	Área urbanizada de cidade ou vila	2.550	2.558	2.566	2.574	2.583	2.592	2.602
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	825	834	843	852	862	872	882
	<b>Total</b>		<b>3.865</b>	<b>3.885</b>	<b>3.906</b>	<b>3.928</b>	<b>3.950</b>	<b>3.974</b>	<b>3.998</b>
ARUJÁ	CP2-JAG-A	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	13	12	10	9	8	7	6
		Área urbanizada de cidade ou vila	43.720	46.231	49.071	52.109	55.767	59.948	64.744
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.402	4.648	4.916	5.188	5.502	5.843	6.213
	CP2-JAG-B	Área urbanizada de cidade ou vila	10.061	10.401	10.754	11.083	11.465	11.863	12.278
	<b>Total</b>		<b>58.196</b>	<b>61.292</b>	<b>64.752</b>	<b>68.389</b>	<b>72.742</b>	<b>77.661</b>	<b>83.241</b>
BANANAL	CP4-BOC-A	Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	212	211	210	209	208	207	206
		Área urbanizada de cidade ou vila	25.140	34.358	48.585	70.544	104.629	157.549	239.814
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.860	1.869	1.881	1.893	1.909	1.927	1.948
	CP4-BOC-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	187	185	182	180	177	175	173
<b>Total</b>		<b>27.399</b>	<b>36.623</b>	<b>50.858</b>	<b>72.826</b>	<b>106.924</b>	<b>159.859</b>	<b>242.141</b>	
CAÇAPAVA	CP3-PS-B	Aglomerado rural de extensão urbana	12.013	12.805	13.661	14.564	15.565	16.648	17.819
		Área urbana isolada	6.594	6.721	6.855	6.984	7.131	7.286	7.449
		Área urbanizada de cidade ou vila	104.506	116.415	132.166	152.848	180.742	218.108	268.332
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	6.579	6.930	7.322	7.746	8.234	8.778	9.385
	<b>Total</b>		<b>129.692</b>	<b>142.871</b>	<b>160.004</b>	<b>182.142</b>	<b>211.672</b>	<b>250.820</b>	<b>302.985</b>
CACHOEIRA PAULISTA	CP1-CAB-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	0	0	0	0	0	0	0
	CP3-PS-C	Aglomerado rural isolado – povoado	2.833	2.877	2.922	2.964	3.011	3.061	3.111
		Área urbanizada de cidade ou vila	50.885	62.199	78.453	101.741	135.695	185.085	257.129
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	3.136	3.154	3.173	3.188	3.210	3.233	3.258
<b>Total</b>		<b>56.854</b>	<b>68.229</b>	<b>84.548</b>	<b>107.892</b>	<b>141.916</b>	<b>191.379</b>	<b>263.498</b>	
CANAS	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	5.914	6.201	6.508	6.818	7.164	7.532	7.922
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	220	211	203	194	187	180	174
	<b>Total</b>		<b>6.135</b>	<b>6.413</b>	<b>6.711</b>	<b>7.012</b>	<b>7.351</b>	<b>7.712</b>	<b>8.096</b>
CRUZEIRO	CP3-PS-C	Área urbana isolada	240	261	286	312	341	373	408
		Área urbanizada de cidade ou vila	83.805	85.420	87.213	89.124	91.334	93.791	96.528
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.947	1.950	1.955	1.959	1.965	1.972	1.980
	<b>Total</b>		<b>85.991</b>	<b>87.632</b>	<b>89.453</b>	<b>91.395</b>	<b>93.640</b>	<b>96.136</b>	<b>98.916</b>
CUNHA	CP1-CAB-A	Aglomerado rural isolado – povoado	59	57	55	53	52	50	49
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0

Município	Subcompartimento	Setor	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
		Área urbana isolada	880	1.170	1.557	2.070	2.755	3.667	4.882
		Área urbanizada de cidade ou vila	15.419	16.124	16.917	17.799	18.809	19.949	21.236
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	8.604	8.516	8.437	8.358	8.295	8.241	8.195
		<b>Total</b>	<b>24.976</b>	<b>25.880</b>	<b>26.978</b>	<b>28.291</b>	<b>29.921</b>	<b>31.916</b>	<b>34.371</b>
	CP4-BOC-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	14	13	12	11	11	10	9
GUARAREMA	CP2-JAG-B	Área urbana isolada	10.194	10.724	11.310	11.928	12.640	13.426	14.295
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	526	521	516	511	507	503	499
	CP3-PS-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	738	757	776	795	815	837	859
		Área urbana isolada	53	53	52	52	52	52	51
		Área urbanizada de cidade ou vila	19.601	20.458	21.386	22.339	23.425	24.600	25.873
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	3.736	3.856	3.988	4.122	4.277	4.446	4.628
	<b>Total</b>	<b>34.848</b>	<b>36.369</b>	<b>38.028</b>	<b>39.746</b>	<b>41.715</b>	<b>43.862</b>	<b>46.205</b>	
GUARATINGUETÁ	CP1-CAB-A	Área urbana isolada	798	804	808	811	816	821	825
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	776	785	793	800	809	818	827
	CP3-PS-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	202	203	204	204	205	206	207
	CP3-PS-C	Área não-urbanizada de cidade ou vila	98	107	116	127	138	151	165
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	733	748	764	781	802	825	850
		Área urbanizada de cidade ou vila	219.302	234.706	254.936	281.819	318.413	367.880	434.977
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.861	4.936	5.007	5.077	5.158	5.244	5.334
<b>Total</b>	<b>226.771</b>	<b>242.288</b>	<b>262.628</b>	<b>289.619</b>	<b>326.341</b>	<b>375.943</b>	<b>443.185</b>		
GUARULHOS	CP2-JAG-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	636	686	740	799	864	937	1.016
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	725	770	818	867	921	979	1.040
	<b>Total</b>	<b>1.362</b>	<b>1.456</b>	<b>1.558</b>	<b>1.666</b>	<b>1.786</b>	<b>1.915</b>	<b>2.056</b>	
IGARATÁ	CP2-JAG-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	6.424	7.516	8.895	10.625	12.813	15.570	19.043
		Área urbanizada de cidade ou vila	21.475	30.760	45.028	45.446	45.925	46.467	47.082
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.649	1.637	1.626	1.617	1.610	1.606	1.604
	<b>Total</b>	<b>29.548</b>	<b>39.912</b>	<b>55.549</b>	<b>57.688</b>	<b>60.348</b>	<b>63.643</b>	<b>67.728</b>	
ITAQUAQUECETUBA	CP2-JAG-B	Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	30.206	31.640	33.196	34.815	36.647	38.637	40.800
	<b>Total</b>	<b>30.206</b>	<b>31.640</b>	<b>33.196</b>	<b>34.815</b>	<b>36.647</b>	<b>38.637</b>	<b>40.800</b>	
JACAREÍ	CP1-CAB-B	Área urbana isolada	297	332	371	414	462	517	577
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	501	495	489	483	478	473	468
	CP2-JAG-A	Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	2.325	2.923	3.677	4.621	5.820	7.333	9.242
	CP2-JAG-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	535	529	523	516	510	504	499
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	1.089	1.201	1.334	1.491	1.680	1.902	2.165
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	2.513	2.676	2.856	3.048	3.263	3.499	3.759
		Área urbanizada de cidade ou vila	14.163	15.846	17.902	20.383	23.461	27.241	31.891
	CP3-PS-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.326	1.384	1.448	1.515	1.592	1.675	1.767
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	8.757	10.061	11.648	13.564	15.938	18.860	22.476
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
Área urbana isolada		650	764	898	1.053	1.238	1.455	1.710	
Área urbanizada de cidade ou vila		240.330	257.142	277.481	301.770	332.128	369.166	415.318	

Município	Subcompartimento	Setor	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	CP3-PS-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	362	345	329	314	300	288	277
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	10.547	12.625	15.152	18.197	21.934	26.489	32.044
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	4.612	5.725	7.117	8.847	11.033	13.780	17.234
		Área urbanizada de cidade ou vila	86.377	107.405	135.319	154.268	178.342	201.401	230.241
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	113	110	107	104	101	99	97
<b>Total</b>			<b>374.499</b>	<b>419.563</b>	<b>476.651</b>	<b>530.587</b>	<b>598.281</b>	<b>674.683</b>	<b>769.764</b>
JAMBEIRO	CP1-CAB-B	Área urbanizada de cidade ou vila	3.745	3.951	4.179	4.416	4.690	4.991	5.321
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.003	4.207	4.432	4.663	4.931	5.225	5.548
		<b>Total</b>	<b>7.749</b>	<b>8.158</b>	<b>8.611</b>	<b>9.079</b>	<b>9.621</b>	<b>10.216</b>	<b>10.869</b>
LAGOINHA	CP1-CAB-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	516	652	824	1.042	1.318	1.666	2.108
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	3.270	3.304	3.336	3.372	3.407	3.444	3.483
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.473	1.448	1.424	1.400	1.377	1.354	1.332
		<b>Total</b>	<b>5.259</b>	<b>5.404</b>	<b>5.584</b>	<b>5.814</b>	<b>6.102</b>	<b>6.465</b>	<b>6.923</b>
LAVRINHAS	CP3-PS-C	Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	1.139	1.160	1.181	1.201	1.222	1.245	1.267
		Área urbanizada de cidade ou vila	5.860	5.967	6.077	6.185	6.305	6.431	6.562
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	470	463	456	448	442	436	430
		<b>Total</b>	<b>7.470</b>	<b>7.590</b>	<b>7.714</b>	<b>7.834</b>	<b>7.970</b>	<b>8.111</b>	<b>8.258</b>
LORENA	CP1-CAB-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	483	477	471	464	459	453	447
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	180.114	198.246	224.185	261.293	315.170	393.317	506.996
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.841	1.867	1.900	1.940	1.992	2.056	2.133
		<b>Total</b>	<b>182.439</b>	<b>200.590</b>	<b>226.556</b>	<b>263.697</b>	<b>317.621</b>	<b>395.826</b>	<b>509.576</b>
MOGI DAS CRUZES	CP2-JAG-B	Aglomerado rural de extensão urbana	18	17	16	15	14	13	12
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	1.458	1.477	1.499	1.521	1.547	1.575	1.605
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	68.386	85.898	110.644	131.313	159.825	174.234	192.345
	CP3-PS-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.130	4.202	4.277	4.350	4.433	4.519	4.610
		Aglomerado rural de extensão urbana	10.963	12.256	13.786	15.581	17.736	20.302	23.363
		Área urbana isolada	11	11	10	10	10	9	9
		Área urbanizada de cidade ou vila	19.638	22.474	26.063	30.579	36.358	43.718	53.106
<b>Total</b>			<b>105.238</b>	<b>126.968</b>	<b>156.930</b>	<b>184.005</b>	<b>220.561</b>	<b>245.014</b>	<b>275.699</b>
MONTEIRO LOBATO	CP2-JAG-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	106	104	103	101	99	97	95
		Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	236	237	238	239	239	240	241
	CP3-PS-B	Aglomerado rural isolado – povoado	128	123	118	113	109	105	101
		Área urbanizada de cidade ou vila	2.126	2.174	2.224	2.272	2.327	2.383	2.443
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.224	2.277	2.333	2.385	2.444	2.504	2.567
<b>Total</b>			<b>4.821</b>	<b>4.915</b>	<b>5.016</b>	<b>5.110</b>	<b>5.218</b>	<b>5.330</b>	<b>5.447</b>
NATIVIDADE DA SERRA	CP1-CAB-A	Aglomerado rural isolado – povoado	1.122	1.183	1.248	1.316	1.388	1.464	1.544
		Área urbanizada de cidade ou vila	2.762	2.761	2.759	2.758	2.757	2.757	2.756
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	3.113	3.121	3.131	3.144	3.158	3.175	3.194
		<b>Total</b>	<b>6.997</b>	<b>7.065</b>	<b>7.138</b>	<b>7.218</b>	<b>7.304</b>	<b>7.395</b>	<b>7.493</b>
PARAIBUNA	CP1-CAB-A	Aglomerado rural de extensão urbana	2.151	2.169	2.188	2.206	2.226	2.246	2.268

Município	Subcompartimento	Setor	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
		Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	1.287	1.421	1.568	1.730	1.910	2.109	2.328
		Área urbanizada de cidade ou vila	5.292	5.295	5.299	5.300	5.305	5.310	5.316
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	6.470	6.619	6.787	6.969	7.177	7.407	7.661
	CP1-CAB-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	5.388	5.831	6.329	6.884	7.512	8.218	9.013
		<b>Total</b>	<b>20.588</b>	<b>21.336</b>	<b>22.171</b>	<b>23.089</b>	<b>24.130</b>	<b>25.291</b>	<b>26.586</b>
PINDAMONHANGABA	CP3-PS-B	Área não-urbanizada de cidade ou vila	1.076	1.299	1.578	1.921	2.353	2.892	3.562
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	428.423	489.172	516.248	540.486	570.803	607.860	653.241
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	5.066	5.045	5.026	4.997	4.983	4.972	4.962
			<b>Total</b>	<b>434.565</b>	<b>495.516</b>	<b>522.852</b>	<b>547.404</b>	<b>578.139</b>	<b>615.723</b>
PIQUETE	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	12.540	12.476	12.414	12.364	12.307	12.253	12.201
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	866	868	872	878	885	894	905
			<b>Total</b>	<b>13.406</b>	<b>13.345</b>	<b>13.286</b>	<b>13.241</b>	<b>13.192</b>	<b>13.147</b>
POTIM	CP3-PS-B	Área urbanizada de cidade ou vila	1.514	1.572	1.631	1.691	1.756	1.823	1.893
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.709	2.710	2.710	2.708	2.708	2.709	2.710
	CP3-PS-C	Aglomerado rural de extensão urbana	130.854	130.854	130.854	130.854	130.854	130.854	130.854
		Área urbanizada de cidade ou vila	18.201	19.157	20.236	21.437	22.817	24.377	26.141
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	94	94	93	93	93	92	92
		<b>Total</b>	<b>153.371</b>	<b>154.386</b>	<b>155.525</b>	<b>156.783</b>	<b>158.228</b>	<b>159.856</b>	<b>161.690</b>
QUELUZ	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	146.860	164.513	191.877	234.017	299.801	402.099	461.668
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	3.083	3.239	3.405	3.570	3.752	3.943	4.145
			<b>Total</b>	<b>149.943</b>	<b>167.752</b>	<b>195.282</b>	<b>237.587</b>	<b>303.553</b>	<b>406.043</b>
REDEÇÃO DA SERRA	CP1-CAB-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	1.863	1.990	2.125	2.269	2.425	2.591	2.768
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	1.073	1.069	1.065	1.061	1.058	1.054	1.051
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.121	1.186	1.282	1.420	1.615	1.887	2.261
	CP1-CAB-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	343	334	325	316	307	299	291
	CP3-PS-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	94	92	90	87	85	83	81
		<b>Total</b>	<b>4.494</b>	<b>4.670</b>	<b>4.887</b>	<b>5.154</b>	<b>5.490</b>	<b>5.914</b>	<b>6.453</b>
ROSEIRA	CP3-PS-B	Área urbanizada de cidade ou vila	8.380	8.669	8.988	9.320	9.706	10.133	10.604
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	359	354	350	345	341	337	333
	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	2.735	2.774	2.814	2.850	2.892	2.936	2.981
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	89	90	90	90	91	91	92
		<b>Total</b>	<b>11.564</b>	<b>11.888</b>	<b>12.242</b>	<b>12.605</b>	<b>13.030</b>	<b>13.497</b>	<b>14.011</b>
SALESÓPOLIS	CP1-CAB-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	202	202	202	202	202	202	202
		<b>Total</b>	<b>202</b>						
SANTA BRANCA	CP1-CAB-B	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	680	707	736	765	796	828	861
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	3.196	3.329	3.477	3.639	3.821	4.023	4.245
		Área urbanizada de cidade ou vila	61.722	61.830	61.965	62.121	62.312	62.533	62.789
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.035	1.130	1.240	1.366	1.511	1.678	1.869
	CP3-PS-A	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	505	516	527	539	552	565	579
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	33	33	34	34	34	35	35
Zona rural, exclusive aglomerado rural		221	252	287	327	373	425	485	
		<b>Total</b>	<b>67.391</b>	<b>67.796</b>	<b>68.266</b>	<b>68.792</b>	<b>69.399</b>	<b>70.086</b>	<b>70.863</b>
SANTA ISABEL	CP2-JAG-A	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	789	805	822	838	855	873	891
		Área urbana isolada	3.113	3.420	3.807	4.288	4.906	5.690	6.685

Município	Subcompartimento	Setor	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
		Área urbanizada de cidade ou vila	45.874	47.217	48.652	50.092	51.730	53.484	55.364
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	9.560	9.770	10.001	10.235	10.512	10.815	11.146
	CP2-JAG-B	Área urbana isolada	462	467	472	476	481	486	491
		Área urbanizada de cidade ou vila	40	41	42	43	44	45	46
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.215	2.269	2.326	2.381	2.443	2.508	2.576
<b>Total</b>			<b>62.053</b>	<b>63.990</b>	<b>66.122</b>	<b>68.353</b>	<b>70.972</b>	<b>73.901</b>	<b>77.198</b>
SÃO JOSÉ DO BARREIRO	CP1-CAB-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	5	5	5	5	5	4	4
	CP4-BOC-A	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	2	2	2	2	2	2	2
		Área urbana isolada	459	473	487	503	518	534	550
		Área urbanizada de cidade ou vila	2.799	2.839	2.880	2.923	2.965	3.008	3.051
	CP4-BOC-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	687	667	649	631	613	596	579
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	247	238	230	222	215	207	200
<b>Total</b>			<b>4.199</b>	<b>4.225</b>	<b>4.253</b>	<b>4.285</b>	<b>4.317</b>	<b>4.351</b>	<b>4.387</b>
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	CP1-CAB-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	144	154	164	174	186	198	212
	CP2-JAG-A	Área urbanizada de cidade ou vila	2.489	2.610	2.737	2.862	3.002	3.148	3.301
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.713	4.805	4.903	4.993	5.102	5.217	5.338
	CP2-JAG-B	Área não-urbanizada de cidade ou vila	7.762	9.744	12.394	15.905	20.666	27.076	35.723
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	12.767	13.677	14.779	16.080	17.718	19.732	22.216
	CP3-PS-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.848	3.103	3.388	3.697	4.052	4.450	4.895
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	203.555	244.375	299.937	348.189	413.971	471.449	546.118
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	1.055.611	1.205.300	1.374.897	1.599.373	1.789.381	2.013.415	2.209.546
<b>Total</b>			<b>1.299.248</b>	<b>1.493.482</b>	<b>1.723.295</b>	<b>2.001.753</b>	<b>2.264.997</b>	<b>2.556.074</b>	<b>2.839.244</b>
SÃO LUÍS DO PARAITINGA	CP1-CAB-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	488	527	570	616	665	719	777
		Área urbanizada de cidade ou vila	6.184	6.234	6.291	6.349	6.414	6.485	6.560
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.510	4.561	4.618	4.675	4.739	4.807	4.879
	<b>Total</b>			<b>11.182</b>	<b>11.322</b>	<b>11.479</b>	<b>11.640</b>	<b>11.819</b>	<b>12.011</b>
SILVEIRAS	CP1-CAB-A	Aglomerado rural isolado – povoado	682	706	731	757	784	811	840
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	512	496	481	466	453	439	426
	CP3-PS-C	Aglomerado rural isolado – povoado	554	560	566	571	577	584	590
		Área urbanizada de cidade ou vila	3.383	3.450	3.520	3.588	3.662	3.738	3.817
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.313	1.320	1.327	1.332	1.340	1.347	1.355
<b>Total</b>			<b>6.445</b>	<b>6.533</b>	<b>6.626</b>	<b>6.715</b>	<b>6.815</b>	<b>6.919</b>	<b>7.028</b>
TAUBATÉ	CP3-PS-B	Área não-urbanizada de cidade ou vila	14.658	18.870	24.699	32.756	41.571	53.794	70.840
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	3.322	4.464	5.998	8.042	10.806	14.520	19.511
		Área urbanizada de cidade ou vila	597.313	708.534	819.528	931.379	1.002.264	1.083.398	1.185.443
	Zona rural, exclusive aglomerado rural	7.194	7.478	7.820	8.216	8.718	9.332	10.084	
<b>Total</b>			<b>622.488</b>	<b>739.346</b>	<b>858.046</b>	<b>980.393</b>	<b>1.063.360</b>	<b>1.161.043</b>	<b>1.285.878</b>
TREMÊMBÉ	CP3-PS-B	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	457	445	434	423	413	404	395
		Aglomerado rural isolado – povoado	862	873	885	895	907	919	931
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	104	103	101	100	99	98	98
		Área sem residência	0	0	0	0	0	0	0
		Área urbana isolada	19.937	26.211	35.215	40.308	47.063	56.002	67.878

<b>Município</b>	<b>Subcompartimento</b>	<b>Setor</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
		Área urbanizada de cidade ou vila	60.092	66.447	74.590	84.956	98.539	116.244	139.437
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.914	2.962	3.017	3.073	3.141	3.216	3.297
		<b>Total</b>	<b>84.366</b>	<b>97.040</b>	<b>114.242</b>	<b>129.755</b>	<b>150.162</b>	<b>176.884</b>	<b>212.036</b>

### Anexo C - Projeção da população (Parte 3).

Município	Subcompartimento	Setor	2025	2026	2027
APARECIDA	CP3-PS-C	Área não-urbanizada de cidade ou vila	9	8	7
		Área urbanizada de cidade ou vila	48.006	50.005	52.320
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	493	491	490
	<b>Total</b>		<b>48.508</b>	<b>50.504</b>	<b>52.817</b>
ARAPEÍ	CP4-BOC-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	276	324	382
		Área urbanizada de cidade ou vila	1.800	1.797	1.795
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	543	539	536
	<b>Total</b>		<b>2.619</b>	<b>2.661</b>	<b>2.713</b>
AREIAS	CP1-CAB-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	30	29	28
	CP3-PS-C	Zona rural, exclusive aglomerado rural	490	496	502
	CP4-BOC-A	Área urbanizada de cidade ou vila	2.612	2.621	2.632
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	892	902	913
	<b>Total</b>		<b>4.023</b>	<b>4.048</b>	<b>4.074</b>
ARUJÁ	CP2-JAG-A	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	5	5	4
		Área urbanizada de cidade ou vila	70.264	76.413	79.132
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	6.614	7.027	7.497
	CP2-JAG-B	Área urbanizada de cidade ou vila	12.710	13.122	13.590
	<b>Total</b>		<b>89.593</b>	<b>96.567</b>	<b>100.222</b>
BANANAL	CP4-BOC-A	Área sem residência	0	0	0
		Área urbana isolada	205	204	203
		Área urbanizada de cidade ou vila	296.351	296.777	297.246
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.970	1.993	2.020
	CP4-BOC-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	170	168	166
<b>Total</b>		<b>298.697</b>	<b>299.142</b>	<b>299.635</b>	
CAÇAPAVA	CP3-PS-B	Aglomerado rural de extensão urbana	19.085	20.417	21.894
		Área urbana isolada	7.619	7.782	7.967
		Área urbanizada de cidade ou vila	330.361	413.785	528.006
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	10.062	10.799	11.641
	<b>Total</b>		<b>367.127</b>	<b>452.782</b>	<b>569.508</b>
CACHOEIRA PAULISTA	CP1-CAB-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	0	0	0
	CP3-PS-C	Aglomerado rural isolado – povoado	3.163	3.210	3.265
		Área urbanizada de cidade ou vila	362.454	515.759	523.377
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	3.283	3.304	3.332
<b>Total</b>		<b>368.900</b>	<b>522.273</b>	<b>529.974</b>	
CANAS	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	8.337	8.753	9.219
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	168	162	157
	<b>Total</b>		<b>8.505</b>	<b>8.915</b>	<b>9.376</b>
CRUZEIRO	CP3-PS-C	Área urbana isolada	447	489	536
		Área urbanizada de cidade ou vila	99.577	102.866	106.666
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.989	1.996	2.006
	<b>Total</b>		<b>102.013</b>	<b>105.351</b>	<b>109.207</b>
CUNHA	CP1-CAB-A	Aglomerado rural isolado – povoado	47	46	44

Município	Subcompartimento	Setor	2025	2026	2027	
		Área sem residência	0	0	0	
		Área urbana isolada	6.501	8.653	11.523	
		Área urbanizada de cidade ou vila	22.691	24.324	26.185	
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	8.159	8.129	8.114	
	CP4-BOC-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	9	8	7	
<b>Total</b>			<b>37.407</b>	<b>41.159</b>	<b>45.874</b>	
GUARAREMA	CP2-JAG-B	Área urbana isolada	15.256	16.283	17.461	
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	495	491	488	
	CP3-PS-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	881	903	927	
		Área urbana isolada	51	51	50	
		Área urbanizada de cidade ou vila	27.253	28.680	30.297	
			Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.826	5.028	5.259
<b>Total</b>			<b>48.763</b>	<b>51.436</b>	<b>54.481</b>	
GUARATINGUETÁ	CP1-CAB-A	Área urbana isolada	830	833	838	
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	837	845	855	
	CP3-PS-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	208	209	210	
	CP3-PS-C	Área não-urbanizada de cidade ou vila	180	196	214	
		Área sem residência	0	0	0	
		Área urbana isolada	878	907	941	
		Área urbanizada de cidade ou vila	526.255	649.725	819.543	
			Zona rural, exclusive aglomerado rural	5.428	5.517	5.620
<b>Total</b>			<b>534.616</b>	<b>658.232</b>	<b>828.221</b>	
GUARULHOS	CP2-JAG-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	1.104	1.199	1.305	
		Área sem residência	0	0	0	
		Área urbanizada de cidade ou vila	1.105	1.172	1.245	
	<b>Total</b>			<b>2.209</b>	<b>2.371</b>	<b>2.551</b>
IGARATÁ	CP2-JAG-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	23.419	28.898	35.838	
		Área urbanizada de cidade ou vila	47.779	48.559	49.457	
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.604	1.603	1.607	
	<b>Total</b>			<b>72.801</b>	<b>79.061</b>	<b>86.902</b>
ITAQUAQUECETUBA	CP2-JAG-B	Área sem residência	0	0	0	
		Área urbanizada de cidade ou vila	43.151	45.603	48.379	
	<b>Total</b>			<b>43.151</b>	<b>45.603</b>	<b>48.379</b>
JACAREÍ	CP1-CAB-B	Área urbana isolada	645	719	803	
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	464	458	454	
	CP2-JAG-A	Área sem residência	0	0	0	
		Área urbana isolada	11.652	14.668	18.503	
			Zona rural, exclusive aglomerado rural	493	487	482
	CP2-JAG-B	Área não-urbanizada de cidade ou vila	2.474	2.832	3.259	
		Área sem residência	0	0	0	
		Área urbana isolada	4.044	4.350	4.693	
		Área urbanizada de cidade ou vila	37.624	42.608	48.838	
			Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.867	1.973	2.092
	CP3-PS-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	26.971	31.042	36.009	
Área sem residência		0	0	0		
Área urbana isolada		2.010	2.359	2.772		

Município	Subcompartimento	Setor	2025	2026	2027	
		Área urbanizada de cidade ou vila	461.526	515.012	565.110	
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	266	256	247	
		CP3-PS-B	Área não-urbanizada de cidade ou vila	38.823	47.021	57.129
			Área sem residência	0	0	0
			Área urbana isolada	21.583	27.014	33.914
			Área urbanizada de cidade ou vila	266.363	289.052	317.277
	Zona rural, exclusive aglomerado rural	95	93	91		
<b>Total</b>			<b>876.899</b>	<b>979.943</b>	<b>1.091.672</b>	
JAMBEIRO	CP1-CAB-B	Área urbanizada de cidade ou vila	5.685	6.069	6.508	
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	5.903	6.277	6.707	
	<b>Total</b>			<b>11.588</b>	<b>12.346</b>	<b>13.215</b>
LAGOINHA	CP1-CAB-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	2.667	3.374	4.271	
		Área sem residência	0	0	0	
		Área urbanizada de cidade ou vila	3.523	3.563	3.606	
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.311	1.290	1.269	
<b>Total</b>			<b>7.501</b>	<b>8.227</b>	<b>9.147</b>	
LAVRINHAS	CP3-PS-C	Área sem residência	0	0	0	
		Área urbana isolada	1.290	1.311	1.334	
		Área urbanizada de cidade ou vila	6.698	6.828	6.977	
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	424	419	414	
	<b>Total</b>			<b>8.412</b>	<b>8.558</b>	<b>8.725</b>
LORENA	CP1-CAB-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	442	436	430	
	CP3-PS-C	Área sem residência	0	0	0	
		Área urbanizada de cidade ou vila	672.739	913.791	1.041.328	
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.227	2.335	2.468	
	<b>Total</b>			<b>675.407</b>	<b>916.562</b>	<b>1.044.226</b>
MOGI DAS CRUZES	CP2-JAG-B	Aglomerado rural de extensão urbana	12	11	10	
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	1.638	1.670	1.708	
		Área sem residência	0	0	0	
		Área urbana isolada	215.148	243.664	279.933	
	Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.704	4.795	4.897		
	CP3-PS-A	Aglomerado rural de extensão urbana	27.019	31.341	36.572	
		Área urbana isolada	9	9	8	
		Área urbanizada de cidade ou vila	65.103	66.547	68.235	
Zona rural, exclusive aglomerado rural		656	663	672		
<b>Total</b>			<b>314.288</b>	<b>348.699</b>	<b>392.036</b>	
MONTEIRO LOBATO	CP2-JAG-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	93	92	90	
	CP3-PS-B	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	242	243	244	
		Aglomerado rural isolado – povoado	97	93	89	
		Área urbanizada de cidade ou vila	2.504	2.563	2.630	
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.631	2.693	2.761	
<b>Total</b>			<b>5.568</b>	<b>5.683</b>	<b>5.814</b>	
NATIVIDADE DA SERRA	CP1-CAB-A	Aglomerado rural isolado – povoado	1.628	1.715	1.809	
		Área urbanizada de cidade ou vila	2.756	2.755	2.755	
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	3.214	3.235	3.259	

Município	Subcompartimento	Setor	2025	2026	2027
		<b>Total</b>	<b>7.598</b>	<b>7.705</b>	<b>7.823</b>
PARAIBUNA	CP1-CAB-A	Aglomerado rural de extensão urbana	2.290	2.311	2.334
		Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	2.570	2.835	3.130
		Área urbanizada de cidade ou vila	5.323	5.326	5.334
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	7.940	8.242	8.580
	CP1-CAB-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	9.908	10.907	12.041
		<b>Total</b>	<b>28.031</b>	<b>29.622</b>	<b>31.419</b>
PINDAMONHANGABA	CP3-PS-B	Área não-urbanizada de cidade ou vila	4.398	5.424	6.715
		Área sem residência	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	708.916	769.831	845.847
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.955	4.937	4.933
		<b>Total</b>	<b>718.269</b>	<b>780.192</b>	<b>857.495</b>
PIQUETE	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	12.152	12.105	12.060
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	919	936	956
		<b>Total</b>	<b>13.071</b>	<b>13.041</b>	<b>13.016</b>
POTIM	CP3-PS-B	Área urbanizada de cidade ou vila	1.967	2.040	2.119
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.710	2.707	2.707
	CP3-PS-C	Aglomerado rural de extensão urbana	130.854	130.854	130.854
		Área urbanizada de cidade ou vila	28.134	30.345	32.889
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	92	91	91
		<b>Total</b>	<b>163.756</b>	<b>166.037</b>	<b>168.661</b>
QUELUZ	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	551.470	686.120	691.394
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.357	4.570	4.804
		<b>Total</b>	<b>555.827</b>	<b>690.690</b>	<b>696.198</b>
REDENÇÃO DA SERRA	CP1-CAB-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	2.958	3.162	3.380
		Área sem residência	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	1.047	1.044	1.041
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.776	3.480	4.440
	CP1-CAB-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	283	276	269
	CP3-PS-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	79	78	76
		<b>Total</b>	<b>7.144</b>	<b>8.040</b>	<b>9.206</b>
ROSEIRA	CP3-PS-B	Área urbanizada de cidade ou vila	11.125	11.678	12.313
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	329	325	322
	CP3-PS-C	Área urbanizada de cidade ou vila	3.028	3.070	3.120
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	92	92	93
		<b>Total</b>	<b>14.575</b>	<b>15.166</b>	<b>15.848</b>
SALESÓPOLIS	CP1-CAB-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	202	202	202
		<b>Total</b>	<b>202</b>	<b>202</b>	<b>202</b>
SANTA BRANCA	CP1-CAB-B	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	896	932	970
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	4.490	4.755	5.052
		Área urbanizada de cidade ou vila	63.081	63.404	63.780
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.088	2.336	2.623
	CP3-PS-A	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	593	608	624

Município	Subcompartimento	Setor	2025	2026	2027
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	35	36	36
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	553	630	719
		<b>Total</b>	<b>71.737</b>	<b>72.701</b>	<b>73.803</b>
SANTA ISABEL	CP2-JAG-A	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	909	926	945
		Área urbana isolada	7.950	9.543	11.590
		Área urbanizada de cidade ou vila	57.380	59.444	61.766
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	11.506	11.878	12.303
	CP2-JAG-B	Área urbana isolada	496	501	506
		Área urbanizada de cidade ou vila	47	48	49
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	2.646	2.716	2.793
<b>Total</b>	<b>80.934</b>	<b>85.056</b>	<b>89.952</b>		
SÃO JOSÉ DO BARREIRO	CP1-CAB-A	Zona rural, exclusive aglomerado rural	4	4	4
	CP4-BOC-A	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	2	2	2
		Área urbana isolada	567	585	603
		Área urbanizada de cidade ou vila	3.096	3.142	3.188
	CP4-BOC-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	563	548	532
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	194	187	181
<b>Total</b>	<b>4.426</b>	<b>4.467</b>	<b>4.510</b>		
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	CP1-CAB-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	227	242	259
	CP2-JAG-A	Área urbanizada de cidade ou vila	3.462	3.621	3.797
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	5.465	5.586	5.727
	CP2-JAG-B	Área não-urbanizada de cidade ou vila	47.405	63.050	84.393
		Área sem residência	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	25.293	26.416	27.759
	CP3-PS-B	Zona rural, exclusive aglomerado rural	5.393	5.936	6.560
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	622.102	678.782	750.115
		Área sem residência	0	0	0
		Área urbanizada de cidade ou vila	2.393.158	2.574.624	2.731.634
	<b>Total</b>	<b>3.114.941</b>	<b>3.371.241</b>	<b>3.623.850</b>	
SÃO LUÍS DO PARAITINGA	CP1-CAB-A	Área não-urbanizada de cidade ou vila	840	907	981
		Área urbanizada de cidade ou vila	6.641	6.723	6.814
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	4.955	5.033	5.117
<b>Total</b>	<b>12.436</b>	<b>12.663</b>	<b>12.911</b>		
SILVEIRAS	CP1-CAB-A	Aglomerado rural isolado – povoado	870	899	931
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	413	401	389
	CP3-PS-C	Aglomerado rural isolado – povoado	596	601	608
		Área urbanizada de cidade ou vila	3.899	3.976	4.063
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	1.363	1.369	1.377
<b>Total</b>	<b>7.141</b>	<b>7.246</b>	<b>7.368</b>		
TAUBATÉ	CP3-PS-B	Área não-urbanizada de cidade ou vila	77.783	86.544	97.919
		Área sem residência	0	0	0
		Área urbana isolada	26.217	35.131	47.205
		Área urbanizada de cidade ou vila	1.294.896	1.429.372	1.592.805

<b>Município</b>	<b>Subcompartimento</b>	<b>Setor</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	11.013	12.130	13.557
		<b>Total</b>	<b>1.409.908</b>	<b>1.563.177</b>	<b>1.751.486</b>
<b>TREMembÉ</b>	CP3-PS-B	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	386	377	369
		Aglomerado rural isolado – povoado	944	954	966
		Área não-urbanizada de cidade ou vila	97	97	97
		Área sem residência	0	0	0
		Área urbana isolada	83.703	104.618	132.868
		Área urbanizada de cidade ou vila	169.954	209.745	219.960
		Zona rural, exclusive aglomerado rural	3.386	3.474	3.577
		<b>Total</b>	<b>258.470</b>	<b>319.264</b>	<b>357.837</b>

### Anexo D - Projeções da extensão da rede e da vazão de efluentes sanitários.

Município	Ano	Extensão de rede (km)	Vazão (L/s)		
			Infiltração	Média	Máxima horária
Aparecida	2018	76,69	15,34	67,15	108,60
Aparecida	2020	76,78	15,36	67,29	108,83
Aparecida	2025	76,94	15,39	67,52	109,22
Aparecida	2030	77,05	15,41	67,67	109,48
Aparecida	2035	77,12	15,42	67,77	109,65
Aparecida	2040	77,16	15,43	67,84	109,77
Arapeí (sede)	2018	7,17	1,43	4,14	6,31
Arapeí (sede)	2020	7,18	1,44	4,15	6,32
Arapeí (sede)	2025	7,22	1,44	4,18	6,37
Arapeí (sede)	2030	7,27	1,45	4,23	6,45
Arapeí (sede)	2035	7,32	1,46	4,29	6,55
Arapeí (sede)	2040	7,37	1,47	4,34	6,64
Arapeí (Núcleo Campo Alegre)	2018	1,08	0,22	0,68	1,05
Arapeí (Núcleo Campo Alegre)	2020	1,10	0,22	0,69	1,07
Arapeí (Núcleo Campo Alegre)	2025	1,12	0,22	0,71	1,10
Arapeí (Núcleo Campo Alegre)	2030	1,13	0,23	0,73	1,13
Arapeí (Núcleo Campo Alegre)	2035	1,14	0,23	0,73	1,13
Arapeí (Núcleo Campo Alegre)	2040	1,14	0,23	0,73	1,13
Areias	2018	8,15	0,82	4,67	7,75
Areias	2020	8,17	0,82	4,68	7,78
Areias	2025	8,21	0,82	4,72	7,85
Areias	2030	8,24	0,82	4,76	7,90
Areias	2035	8,28	0,83	4,80	7,97
Areias	2040	8,31	0,83	4,82	8,02
Bananal	2018	16,82	1,68	12,41	21,00
Bananal	2020	16,94	1,69	12,57	21,27
Bananal	2025	17,17	1,72	12,88	21,80
Bananal	2030	17,34	1,73	13,09	22,18
Bananal	2035	17,46	1,75	13,26	22,46
Bananal	2040	17,54	1,75	13,35	22,63
Caçapava (sede)	2018	204,36	40,87	136,65	213,27
Caçapava (sede)	2020	204,65	40,93	136,98	213,82
Caçapava (sede)	2025	205,08	41,02	137,47	214,63
Caçapava (sede)	2030	205,28	41,06	137,69	214,99
Caçapava (sede)	2035	205,38	41,08	137,80	215,18
Caçapava (sede)	2040	205,43	41,09	137,86	215,28
Caçapava (Núcleo Caçapava Velha)	2018	11,43	2,29	8,44	13,36
Caçapava (Núcleo Caçapava Velha)	2020	11,44	2,29	8,47	13,41
Caçapava (Núcleo Caçapava Velha)	2025	11,47	2,29	8,49	13,45
Caçapava (Núcleo Caçapava Velha)	2030	11,49	2,30	8,51	13,48
Caçapava (Núcleo Caçapava Velha)	2035	11,50	2,30	8,52	13,50
Caçapava (Núcleo Caçapava Velha)	2040	11,50	2,30	8,52	13,50
Caçapava (Núcleo Piedade/Guamirim)	2018	3,81	0,76	2,81	4,45
Caçapava (Núcleo Piedade/Guamirim)	2020	3,81	0,76	2,82	4,47
Caçapava (Núcleo Piedade/Guamirim)	2025	3,83	0,77	2,83	4,48
Caçapava (Núcleo Piedade/Guamirim)	2030	3,83	0,77	2,84	4,50
Caçapava (Núcleo Piedade/Guamirim)	2035	3,83	0,77	2,84	4,50
Caçapava (Núcleo Piedade/Guamirim)	2040	3,84	0,77	2,84	4,50
Cachoeira Paulista (Sede)	2018	93,81	18,76	59,59	92,25
Cachoeira Paulista (Sede)	2020	95,62	19,12	60,83	94,20
Cachoeira Paulista (Sede)	2025	99,70	19,94	63,65	98,62
Cachoeira Paulista (Sede)	2030	103,34	20,67	66,16	102,55

Município	Ano	Extensão de rede (km)	Vazão (L/s)		
			Infiltração	Média	Máxima horária
Cachoeira Paulista (Sede)	2035	106,55	21,31	68,35	105,98
Cachoeira Paulista (Sede)	2040	109,36	21,87	70,27	108,99
Cachoeira Paulista (Núcleo Embaú)	2018	81,60	16,32	18,50	20,24
Cachoeira Paulista (Núcleo Embaú)	2020	83,37	16,67	18,85	20,59
Cachoeira Paulista (Núcleo Embaú)	2025	87,35	17,47	19,68	21,45
Cachoeira Paulista (Núcleo Embaú)	2030	90,90	18,18	20,41	22,19
Cachoeira Paulista (Núcleo Embaú)	2035	94,02	18,80	21,05	22,85
Cachoeira Paulista (Núcleo Embaú)	2040	96,73	19,35	21,62	23,44
Cachoeira Paulista (Núcleo Quilombo)	2018	4,35	0,87	1,74	2,44
Cachoeira Paulista (Núcleo Quilombo)	2020	4,36	0,87	1,75	2,45
Cachoeira Paulista (Núcleo Quilombo)	2025	4,41	0,88	1,77	2,48
Cachoeira Paulista (Núcleo Quilombo)	2030	4,46	0,89	1,78	2,49
Cachoeira Paulista (Núcleo Quilombo)	2035	4,50	0,90	1,80	2,52
Cachoeira Paulista (Núcleo Quilombo)	2040	4,55	0,91	1,81	2,53
Cachoeira Paulista (Núcleo Embauzinho)	2018	3,42	0,68	2,53	4,01
Cachoeira Paulista (Núcleo Embauzinho)	2020	3,42	0,68	2,54	4,03
Cachoeira Paulista (Núcleo Embauzinho)	2025	3,44	0,69	2,57	4,07
Cachoeira Paulista (Núcleo Embauzinho)	2030	3,46	0,69	2,59	4,11
Cachoeira Paulista (Núcleo Embauzinho)	2035	3,48	0,70	2,63	4,17
Cachoeira Paulista (Núcleo Embauzinho)	2040	3,50	0,70	2,65	4,21
Cachoeira Paulista (Núcleo Turma 26)	2018	2,70	0,54	2,00	3,17
Cachoeira Paulista (Núcleo Turma 26)	2020	2,71	0,54	2,01	3,19
Cachoeira Paulista (Núcleo Turma 26)	2025	2,73	0,55	2,03	3,21
Cachoeira Paulista (Núcleo Turma 26)	2030	2,74	0,55	2,05	3,25
Cachoeira Paulista (Núcleo Turma 26)	2035	2,76	0,55	2,06	3,27
Cachoeira Paulista (Núcleo Turma 26)	2040	2,77	0,55	2,08	3,30
Canas	2018	8,60	0,86	7,60	12,98
Canas	2020	8,23	0,86	7,80	13,34
Canas	2025	9,16	0,92	8,10	13,85
Canas	2030	9,33	0,93	8,26	14,12
Canas	2035	9,42	0,94	8,34	14,26
Canas	2040	9,46	0,95	8,38	14,32
Cruzeiro	2018	332,40	66,48	166,28	246,12
Cruzeiro	2020	340,12	66,02	170,13	251,82
Cruzeiro	2025	356,94	71,39	178,56	264,30
Cruzeiro	2030	370,92	74,18	185,54	274,63
Cruzeiro	2035	382,03	76,41	191,11	282,87
Cruzeiro	2040	390,58	78,12	195,38	289,19
Cunha (Sede)	2018	32,38	3,24	22,26	37,48
Cunha (Sede)	2020	33,12	3,31	23,09	38,91
Cunha (Sede)	2025	34,97	3,50	25,14	42,45
Cunha (Sede)	2030	36,52	3,65	26,85	45,40
Cunha (Sede)	2035	37,68	3,77	28,14	47,63
Cunha (Sede)	2040	38,51	3,85	29,05	49,20
Cunha (Núcleo Campos de Cunha)	2018	4,59	0,46	2,87	4,80
Cunha (Núcleo Campos de Cunha)	2020	4,58	0,46	2,87	4,79
Cunha (Núcleo Campos de Cunha)	2025	4,50	0,45	2,78	4,64
Cunha (Núcleo Campos de Cunha)	2030	4,37	0,44	2,65	4,41
Cunha (Núcleo Campos de Cunha)	2035	4,20	0,42	2,47	4,11
Cunha (Núcleo Campos de Cunha)	2040	4,02	0,40	2,28	3,78
Guararema (Sede)	2018	44,51	8,90	40,40	65,60
Guararema (Sede)	2020	45,80	9,16	41,90	68,09
Guararema (Sede)	2025	48,27	9,65	44,80	72,92
Guararema (Sede)	2030	50,04	10,01	46,88	76,38

Município	Ano	Extensão de rede (km)	Vazão (L/s)		
			Infiltração	Média	Máxima horária
Guararema (Sede)	2035	51,26	10,25	48,31	78,76
Guararema (Sede)	2040	52,05	10,41	49,23	80,29
Guararema (Núcleo Luiz Carlos)	2018	1,62	0,32	1,53	2,50
Guararema (Núcleo Luiz Carlos)	2020	1,65	0,33	1,57	2,56
Guararema (Núcleo Luiz Carlos)	2025	1,70	0,34	1,63	2,66
Guararema (Núcleo Luiz Carlos)	2030	1,74	0,35	1,68	2,74
Guararema (Núcleo Luiz Carlos)	2035	1,76	0,35	1,69	2,76
Guararema (Núcleo Luiz Carlos)	2040	1,78	0,36	1,73	2,83
Guararema (Núcleo Parateí)	2018	11,51	2,30	10,82	17,64
Guararema (Núcleo Parateí)	2020	11,72	2,34	11,08	18,07
Guararema (Núcleo Parateí)	2025	12,10	2,42	11,54	18,84
Guararema (Núcleo Parateí)	2030	12,36	2,47	11,85	19,35
Guararema (Núcleo Parateí)	2035	12,53	2,51	12,07	19,72
Guararema (Núcleo Parateí)	2040	12,64	2,53	12,19	19,92
Guararema (Núcleo Nova Guanabara)	2018	9,62	1,92	6,90	10,88
Guararema (Núcleo Nova Guanabara)	2020	9,74	1,95	7,05	11,13
Guararema (Núcleo Nova Guanabara)	2025	9,96	1,99	7,32	11,58
Guararema (Núcleo Nova Guanabara)	2030	10,11	2,02	7,50	11,88
Guararema (Núcleo Nova Guanabara)	2035	10,21	2,04	7,62	12,08
Guararema (Núcleo Nova Guanabara)	2040	10,28	2,06	7,71	12,23
Guararema (Núcleo Maracatu/Agrinco)	2018	9,64	1,93	6,92	10,91
Guararema (Núcleo Maracatu/Agrinco)	2020	9,76	1,95	7,06	11,15
Guararema (Núcleo Maracatu/Agrinco)	2025	9,98	2,00	7,34	11,61
Guararema (Núcleo Maracatu/Agrinco)	2030	10,13	2,03	7,52	11,91
Guararema (Núcleo Maracatu/Agrinco)	2035	10,23	2,05	7,64	12,11
Guararema (Núcleo Maracatu/Agrinco)	2040	10,30	2,06	7,72	12,25
Guararema (Núcleo Industrial II/Nova Ponte Alta)	2018	9,64	1,93	4,05	5,75
Guararema (Núcleo Industrial II/Nova Ponte Alta)	2020	9,76	1,95	4,13	5,87
Guararema (Núcleo Industrial II/Nova Ponte Alta)	2025	9,98	2,00	4,26	6,07
Guararema (Núcleo Industrial II/Nova Ponte Alta)	2030	10,13	2,03	4,35	6,21
Guararema (Núcleo Industrial II/Nova Ponte Alta)	2035	10,23	2,05	4,42	6,32
Guararema (Núcleo Industrial II/Nova Ponte Alta)	2040	10,30	2,06	4,45	6,36
Guaratinguetá (Sede)	2018	343,73	68,75	257,51	408,52
Guaratinguetá (Sede)	2020	349,00	69,80	263,94	419,25
Guaratinguetá (Sede)	2025	359,63	71,93	276,93	440,93
Guaratinguetá (Sede)	2030	367,64	73,53	286,73	457,29
Guaratinguetá (Sede)	2035	373,40	74,68	293,76	469,02
Guaratinguetá (Sede)	2040	377,38	75,48	298,63	477,15
Guaratinguetá (Núcleo Pedrinha)	2018	0,52	0,10	0,39	0,62
Guaratinguetá (Núcleo Pedrinha)	2020	0,53	0,11	0,41	0,65
Guaratinguetá (Núcleo Pedrinha)	2025	0,55	0,11	0,42	0,67
Guaratinguetá (Núcleo Pedrinha)	2030	0,56	0,11	0,44	0,70
Guaratinguetá (Núcleo Pedrinha)	2035	0,57	0,11	0,45	0,72
Guaratinguetá (Núcleo Pedrinha)	2040	0,58	0,12	0,46	0,73
Guaratinguetá (Núcleo Santa Edwiges)	2018	2,62	0,52	1,95	3,09
Guaratinguetá (Núcleo Santa Edwiges)	2020	2,66	0,53	2,01	3,19
Guaratinguetá (Núcleo Santa Edwiges)	2025	2,74	0,55	2,11	3,36
Guaratinguetá (Núcleo Santa Edwiges)	2030	2,80	0,56	2,18	3,48
Guaratinguetá (Núcleo Santa Edwiges)	2035	2,84	0,57	2,23	3,56
Guaratinguetá (Núcleo Santa Edwiges)	2040	2,87	0,57	2,27	3,63
Guaratinguetá (Núcleo Rocinha)	2018	0,87	0,17	0,65	1,03
Guaratinguetá (Núcleo Rocinha)	2020	0,89	0,18	0,68	1,08
Guaratinguetá (Núcleo Rocinha)	2025	0,91	0,18	0,70	1,12
Guaratinguetá (Núcleo Rocinha)	2030	0,93	0,19	0,73	1,16

Município	Ano	Extensão de rede (km)	Vazão (L/s)		
			Infiltração	Média	Máxima horária
Guaratinguetá (Núcleo Rocinha)	2035	0,95	0,19	0,74	1,18
Guaratinguetá (Núcleo Rocinha)	2040	0,96	0,19	0,76	1,22
Guaratinguetá (Núcleo Engenho D'Água)	2018	0,87	0,17	0,65	1,03
Guaratinguetá (Núcleo Engenho D'Água)	2020	0,89	0,18	0,68	1,08
Guaratinguetá (Núcleo Engenho D'Água)	2025	0,91	0,18	0,70	1,12
Guaratinguetá (Núcleo Engenho D'Água)	2030	0,93	0,19	0,73	1,16
Guaratinguetá (Núcleo Engenho D'Água)	2035	0,95	0,19	0,74	1,18
Guaratinguetá (Núcleo Engenho D'Água)	2040	0,96	0,19	0,76	1,22
Igaratá	2018	25,65	2,57	15,61	26,04
Igaratá	2020	26,10	2,61	15,94	26,60
Igaratá	2025	27,00	2,70	16,59	27,70
Igaratá	2030	27,62	2,76	17,04	28,46
Igaratá	2035	28,04	2,80	17,34	28,98
Igaratá	2040	28,32	2,83	17,56	29,34
Jacareí (Sede)	2018	562,69	112,54	412,47	652,41
Jacareí (Sede)	2020	566,99	113,40	417,52	660,82
Jacareí (Sede)	2025	574,48	114,90	426,32	675,46
Jacareí (Sede)	2030	579,47	115,89	432,17	685,19
Jacareí (Sede)	2035	582,71	116,54	435,97	691,51
Jacareí (Sede)	2040	584,67	116,93	438,28	695,36
Jacareí (Distrito Parque Meia Lua)	2018	33,66	6,73	24,67	39,02
Jacareí (Distrito Parque Meia Lua)	2020	33,92	6,78	24,98	39,54
Jacareí (Distrito Parque Meia Lua)	2025	34,37	6,87	25,51	40,42
Jacareí (Distrito Parque Meia Lua)	2030	34,68	6,94	25,88	41,03
Jacareí (Distrito Parque Meia Lua)	2035	34,88	6,98	26,11	41,41
Jacareí (Distrito Parque Meia Lua)	2040	35,00	7,00	26,25	41,65
Jacareí (Distrito São Silvestre de Jacareí)	2018	23,59	4,72	17,75	28,17
Jacareí (Distrito São Silvestre de Jacareí)	2020	24,04	4,81	18,29	29,07
Jacareí (Distrito São Silvestre de Jacareí)	2025	25,11	5,02	19,53	31,14
Jacareí (Distrito São Silvestre de Jacareí)	2030	26,12	5,22	20,72	33,12
Jacareí (Distrito São Silvestre de Jacareí)	2035	27,12	5,42	21,89	35,07
Jacareí (Distrito São Silvestre de Jacareí)	2040	28,10	5,62	23,05	36,99
Jacareí (Núcleo Pagador Andrade)	2018	2,35	0,47	0,47	0,47
Jacareí (Núcleo Pagador Andrade)	2020	2,37	0,47	0,47	0,47
Jacareí (Núcleo Pagador Andrade)	2025	2,40	0,48	0,48	0,48
Jacareí (Núcleo Pagador Andrade)	2030	2,42	0,48	0,48	0,48
Jacareí (Núcleo Pagador Andrade)	2035	2,43	0,49	0,49	0,49
Jacareí (Núcleo Pagador Andrade)	2040	2,44	0,49	0,49	0,49
Jacareí (Núcleo 22 de Abril)	2018	2,69	0,54	1,96	3,10
Jacareí (Núcleo 22 de Abril)	2020	2,71	0,54	1,99	3,15
Jacareí (Núcleo 22 de Abril)	2025	2,75	0,55	2,03	3,21
Jacareí (Núcleo 22 de Abril)	2030	2,77	0,55	2,05	3,25
Jacareí (Núcleo 22 de Abril)	2035	2,79	0,56	2,08	3,30
Jacareí (Núcleo 22 de Abril)	2040	2,80	0,56	2,09	3,31
Jambeiro (Sede)	2018	9,08	1,82	6,78	10,75
Jambeiro (Sede)	2020	9,25	1,85	6,96	11,05
Jambeiro (Sede)	2025	9,51	1,90	7,23	11,49
Jambeiro (Sede)	2030	9,60	1,93	7,39	11,76
Jambeiro (Sede)	2035	9,71	1,94	7,40	11,84
Jambeiro (Sede)	2040	9,77	1,95	7,49	11,92
Jambeiro (Núcleo Canaã)	2018	0,57	0,11	0,60	0,99
Jambeiro (Núcleo Canaã)	2020	0,59	0,12	0,62	1,02
Jambeiro (Núcleo Canaã)	2025	0,62	0,12	0,64	1,06
Jambeiro (Núcleo Canaã)	2030	0,64	0,13	0,67	1,10

Município	Ano	Extensão de rede (km)	Vazão (L/s)		
			Infiltração	Média	Máxima horária
Jambeiro (Núcleo Canaã)	2035	0,65	0,13	0,67	1,10
Jambeiro (Núcleo Canaã)	2040	0,65	0,13	0,67	1,10
Jambeiro (Núcleo Santa Bárbara)	2018	0,43	0,09	0,46	0,76
Jambeiro (Núcleo Santa Bárbara)	2020	0,44	0,09	0,47	0,77
Jambeiro (Núcleo Santa Bárbara)	2025	0,47	0,09	0,49	0,81
Jambeiro (Núcleo Santa Bárbara)	2030	0,47	0,09	0,49	0,81
Jambeiro (Núcleo Santa Bárbara)	2035	0,48	0,10	0,51	0,84
Jambeiro (Núcleo Santa Bárbara)	2040	0,49	0,10	0,51	0,84
Jambeiro (Núcleo Tapanhão)	2018	1,98	0,40	2,08	3,42
Jambeiro (Núcleo Tapanhão)	2020	2,04	0,41	2,14	3,52
Jambeiro (Núcleo Tapanhão)	2025	2,14	0,43	2,24	3,69
Jambeiro (Núcleo Tapanhão)	2030	2,19	0,44	2,29	3,77
Jambeiro (Núcleo Tapanhão)	2035	2,21	0,44	2,31	3,81
Jambeiro (Núcleo Tapanhão)	2040	2,23	0,45	2,34	3,85
Lagoinha	2018	13,41	2,68	7,06	10,56
Lagoinha	2020	13,53	2,71	7,17	10,74
Lagoinha	2025	13,80	2,76	7,41	11,13
Lagoinha	2030	14,00	2,80	7,58	11,40
Lagoinha	2035	14,12	2,82	7,68	11,57
Lagoinha	2040	14,18	2,84	7,76	11,70
Lavras (Sede)	2018	12,01	2,40	8,27	12,97
Lavras (Sede)	2020	12,05	2,41	8,31	13,03
Lavras (Sede)	2025	12,13	2,43	8,39	13,16
Lavras (Sede)	2030	12,18	2,44	8,44	13,24
Lavras (Sede)	2035	12,22	2,44	8,47	13,29
Lavras (Sede)	2040	12,24	2,45	8,50	13,34
Lavras (Núcleo Pinheiros)	2018	2,95	0,59	2,05	3,22
Lavras (Núcleo Pinheiros)	2020	2,97	0,59	2,06	3,24
Lavras (Núcleo Pinheiros)	2025	3,00	0,60	2,10	3,30
Lavras (Núcleo Pinheiros)	2030	3,02	0,60	2,10	3,30
Lavras (Núcleo Pinheiros)	2035	3,03	0,61	2,13	3,35
Lavras (Núcleo Pinheiros)	2040	3,03	0,61	2,13	3,35
Lavras (Núcleo Capela do Jacu)	2018	3,08	0,62	2,14	3,36
Lavras (Núcleo Capela do Jacu)	2020	3,09	0,62	2,16	3,39
Lavras (Núcleo Capela do Jacu)	2025	3,12	0,62	2,17	3,41
Lavras (Núcleo Capela do Jacu)	2030	3,14	0,63	2,20	3,46
Lavras (Núcleo Capela do Jacu)	2035	3,15	0,63	2,21	3,47
Lavras (Núcleo Capela do Jacu)	2040	3,16	0,63	2,21	3,47
Lorena	2018	257,06	25,71	149,89	249,24
Lorena	2020	260,13	26,01	153,02	254,62
Lorena	2025	266,29	26,63	159,29	265,41
Lorena	2030	270,99	27,10	164,07	273,64
Lorena	2035	274,43	27,44	167,57	279,67
Lorena	2040	276,88	27,69	170,07	283,97
Monteiro Lobato	2018	8,33	0,83	3,64	5,89
Monteiro Lobato	2020	8,41	0,84	3,69	5,97
Monteiro Lobato	2025	8,58	0,86	3,81	6,17
Monteiro Lobato	2030	8,77	0,88	3,93	6,38
Monteiro Lobato	2035	8,96	0,90	4,06	6,59
Monteiro Lobato	2040	9,16	0,92	4,20	6,82
Natividade da Serra (Sede)	2018	7,90	1,58	4,15	6,21
Natividade da Serra (Sede)	2020	7,87	1,57	4,11	6,14
Natividade da Serra (Sede)	2025	7,87	1,57	4,11	6,14
Natividade da Serra (Sede)	2030	7,92	1,58	4,14	6,19

Município	Ano	Extensão de rede (km)	Vazão (L/s)		
			Infiltração	Média	Máxima horária
Natividade da Serra (Sede)	2035	7,97	1,59	4,18	6,25
Natividade da Serra (Sede)	2040	8,02	1,60	4,23	6,33
Natividade da Serra (Distrito Bairro Alto)	2018	2,15	0,43	1,13	1,69
Natividade da Serra (Distrito Bairro Alto)	2020	2,19	0,44	1,18	1,77
Natividade da Serra (Distrito Bairro Alto)	2025	2,24	0,45	1,22	1,84
Natividade da Serra (Distrito Bairro Alto)	2030	2,25	0,45	1,23	1,85
Natividade da Serra (Distrito Bairro Alto)	2035	2,25	0,45	1,23	1,85
Natividade da Serra (Distrito Bairro Alto)	2040	2,25	0,45	1,24	1,87
Natividade da Serra (Núcleo Pouso Alto)	2018	4,02	0,80	1,90	2,78
Natividade da Serra (Núcleo Pouso Alto)	2020	3,96	0,79	1,87	2,73
Natividade da Serra (Núcleo Pouso Alto)	2025	3,90	0,78	1,82	2,65
Natividade da Serra (Núcleo Pouso Alto)	2030	3,87	0,77	1,79	2,61
Natividade da Serra (Núcleo Pouso Alto)	2035	3,85	0,77	1,79	2,61
Natividade da Serra (Núcleo Pouso Alto)	2040	3,84	0,77	1,79	2,61
Natividade da Serra (Núcleo Vargem Grande)	2018	1,49	0,30	0,71	1,04
Natividade da Serra (Núcleo Vargem Grande)	2020	1,47	0,29	0,69	1,01
Natividade da Serra (Núcleo Vargem Grande)	2025	1,46	0,29	0,68	0,99
Natividade da Serra (Núcleo Vargem Grande)	2030	1,46	0,29	0,68	0,99
Natividade da Serra (Núcleo Vargem Grande)	2035	1,46	0,29	0,68	0,99
Natividade da Serra (Núcleo Vargem Grande)	2040	1,46	0,29	0,67	0,97
Natividade da Serra (Núcleo Plameiras)	2018	0,57	0,11	0,26	0,38
Natividade da Serra (Núcleo Plameiras)	2020	0,57	0,11	0,26	0,38
Natividade da Serra (Núcleo Plameiras)	2025	0,57	0,11	0,26	0,38
Natividade da Serra (Núcleo Plameiras)	2030	0,57	0,11	0,26	0,38
Natividade da Serra (Núcleo Plameiras)	2035	0,57	0,11	0,26	0,38
Natividade da Serra (Núcleo Plameiras)	2040	0,57	0,11	0,26	0,38
Paraibuna	2018	38,27	3,83	13,68	21,55
Paraibuna	2020	38,34	3,83	13,71	21,61
Paraibuna	2025	38,48	3,85	13,81	21,77
Paraibuna	2030	38,62	3,86	13,88	21,90
Paraibuna	2035	38,74	3,87	13,96	22,02
Paraibuna	2040	38,84	3,88	14,02	22,13
Pindamonhangaba (Sede)	2018	296,95	59,39	210,38	331,17
Pindamonhangaba (Sede)	2020	300,28	60,06	214,20	337,51
Pindamonhangaba (Sede)	2025	305,92	61,18	220,64	348,21
Pindamonhangaba (Sede)	2030	309,17	61,83	224,35	354,37
Pindamonhangaba (Sede)	2035	310,56	62,11	225,95	357,02
Pindamonhangaba (Sede)	2040	310,63	62,13	226,04	357,17
Pindamonhangaba (Núcleo Moreira César)	2018	130,52	26,10	94,75	149,67
Pindamonhangaba (Núcleo Moreira César)	2020	133,37	26,67	98,01	155,08
Pindamonhangaba (Núcleo Moreira César)	2025	139,70	27,94	105,25	167,10
Pindamonhangaba (Núcleo Moreira César)	2030	145,23	29,05	111,58	177,60
Pindamonhangaba (Núcleo Moreira César)	2035	150,12	30,02	117,16	186,87
Pindamonhangaba (Núcleo Moreira César)	2040	154,54	30,91	122,22	195,27
Pindamonhangaba (Núcleo Araretama)	2018	36,70	7,34	26,00	40,93
Pindamonhangaba (Núcleo Araretama)	2020	37,11	7,42	26,47	41,71
Pindamonhangaba (Núcleo Araretama)	2025	37,81	7,56	27,27	43,04
Pindamonhangaba (Núcleo Araretama)	2030	38,21	7,64	27,73	43,80
Pindamonhangaba (Núcleo Araretama)	2035	38,39	7,68	27,93	44,13
Pindamonhangaba (Núcleo Araretama)	2040	38,40	7,68	27,94	44,15
Piquete	2018	24,30	2,43	24,10	41,43
Piquete	2020	24,25	2,43	24,02	41,29
Piquete	2025	24,17	2,42	23,86	41,01
Piquete	2030	24,10	2,41	23,73	40,79

Município	Ano	Extensão de rede (km)	Vazão (L/s)		
			Infiltração	Média	Máxima horária
Piquete	2035	24,05	2,41	23,64	40,63
Piquete	2040	24,02	2,40	23,57	40,51
Potim	2018	49,47	4,95	31,73	53,16
Potim	2020	50,12	5,01	32,42	54,34
Potim	2025	51,05	5,10	33,38	56,00
Potim	2030	51,54	5,15	33,89	56,88
Potim	2035	51,79	5,18	34,15	57,34
Potim	2040	51,92	5,19	34,29	57,57
Queluz	2018	18,11	1,81	18,74	32,29
Queluz	2020	18,41	1,84	19,20	33,08
Queluz	2025	18,89	1,89	19,93	34,12
Queluz	2030	19,17	1,92	20,36	35,50
Queluz	2035	19,33	1,93	20,60	35,54
Queluz	2040	19,42	1,94	20,73	35,76
Redençãoda Serra	2018	12,43	1,24	5,49	8,89
Redençãoda Serra	2020	12,71	1,27	5,66	9,18
Redençãoda Serra	2025	13,11	1,31	5,89	9,56
Redençãoda Serra	2030	13,22	1,32	5,96	9,67
Redençãoda Serra	2035	13,23	1,32	5,97	9,68
Redençãoda Serra	2040	13,21	1,32	5,95	9,66
Roseira (Sede)	2018	19,92	1,99	11,58	19,25
Roseira (Sede)	2020	19,98	2,00	11,63	19,34
Roseira (Sede)	2025	20,09	2,01	11,74	19,52
Roseira (Sede)	2030	20,17	2,02	11,82	19,66
Roseira (Sede)	2035	20,23	2,02	11,87	19,76
Roseira (Sede)	2040	20,26	2,03	11,91	19,81
Roseira (Bairro Roseira Velha)	2018	68,85	0,69	4,53	7,61
Roseira (Bairro Roseira Velha)	2020	69,03	0,69	4,55	7,65
Roseira (Bairro Roseira Velha)	2025	69,42	0,69	4,60	7,72
Roseira (Bairro Roseira Velha)	2030	69,70	0,70	4,63	7,78
Roseira (Bairro Roseira Velha)	2035	69,89	0,70	4,65	7,81
Roseira (Bairro Roseira Velha)	2040	70,01	0,70	4,66	7,84
Santa Branca	2018	33,41	3,34	24,55	41,52
Santa Branca	2020	33,59	3,36	24,78	41,92
Santa Branca	2025	33,93	3,39	25,23	42,70
Santa Branca	2030	34,19	3,42	25,58	43,31
Santa Branca	2035	34,40	3,44	25,86	43,79
Santa Branca	2040	34,56	3,46	26,07	44,16
Santa Isabel (Sede)	2018	120,35	24,07	91,05	144,63
Santa Isabel (Sede)	2020	122,13	24,43	93,40	148,58
Santa Isabel (Sede)	2025	125,92	25,18	98,48	157,12
Santa Isabel (Sede)	2030	129,08	25,82	102,84	164,46
Santa Isabel (Sede)	2035	131,69	26,34	106,49	170,61
Santa Isabel (Sede)	2040	133,78	26,76	109,48	175,66
Santa Isabel (Núcleo Cachoeira)	2018	1,89	0,38	1,16	1,78
Santa Isabel (Núcleo Cachoeira)	2020	1,89	0,38	1,16	1,78
Santa Isabel (Núcleo Cachoeira)	2025	1,89	0,38	1,16	1,78
Santa Isabel (Núcleo Cachoeira)	2030	1,89	0,38	1,16	1,78
Santa Isabel (Núcleo Cachoeira)	2035	1,89	0,38	1,16	1,78
Santa Isabel (Núcleo Cachoeira)	2040	1,89	0,38	1,16	1,78
Santa Isabel (Núcleo Montenegro)	2018	1,89	0,38	1,16	1,78
Santa Isabel (Núcleo Montenegro)	2020	1,89	0,38	1,16	1,78
Santa Isabel (Núcleo Montenegro)	2025	1,89	0,38	1,12	1,71
Santa Isabel (Núcleo Montenegro)	2030	1,89	0,38	1,08	1,64

Município	Ano	Extensão de rede (km)	Vazão (L/s)		
			Infiltração	Média	Máxima horária
Santa Isabel (Núcleo Montenegro)	2035	1,89	0,38	1,03	1,55
Santa Isabel (Núcleo Montenegro)	2040	1,89	0,38	0,99	1,48
São José do Barreiro (Sede)	2018	9,77	1,95	7,93	7,93
São José do Barreiro (Sede)	2020	9,91	1,98	8,08	8,08
São José do Barreiro (Sede)	2025	10,16	2,03	8,35	8,35
São José do Barreiro (Sede)	2030	10,30	2,06	8,51	8,51
São José do Barreiro (Sede)	2035	10,37	2,07	8,58	8,58
São José do Barreiro (Sede)	2040	10,42	2,08	8,62	8,62
São José do Barreiro (Bairro Formoso)	2018	2,75	0,55	1,66	1,66
São José do Barreiro (Bairro Formoso)	2020	2,60	0,52	1,55	1,55
São José do Barreiro (Bairro Formoso)	2025	2,33	0,47	1,34	1,34
São José do Barreiro (Bairro Formoso)	2030	2,12	0,42	1,18	1,18
São José do Barreiro (Bairro Formoso)	2035	2,01	0,40	1,11	1,11
São José do Barreiro (Bairro Formoso)	2040	1,97	0,39	1,07	1,07
São José do Barreiro (Vila Santana dos Pescadores)	2018	0,53	0,11	0,33	0,33
São José do Barreiro (Vila Santana dos Pescadores)	2020	0,49	0,10	0,29	0,29
São José do Barreiro (Vila Santana dos Pescadores)	2025	0,44	0,09	0,25	0,25
São José do Barreiro (Vila Santana dos Pescadores)	2030	0,44	0,09	0,24	0,24
São José do Barreiro (Vila Santana dos Pescadores)	2035	0,44	0,09	0,23	0,23
São José do Barreiro (Vila Santana dos Pescadores)	2040	0,44	0,09	0,23	0,23
São José dos Campos	2018	1.054,00	105,40	1.286,61	2.421,29
São José dos Campos	2020	1.100,00	110,00	1.312,93	2.473,27
São José dos Campos	2025	1.201,00	120,10	1.365,24	2.577,53
São José dos Campos	2030	1.311,00	131,10	1.419,61	2.686,40
São José dos Campos	2035	1.431,00	143,10	1.476,13	2.800,13
São José dos Campos	2040	1.502,00	150,20	1.550,17	2.940,51
São Luiz do Paraitinga (Sede)	2018	14,15	1,41	10,94	18,56
São Luiz do Paraitinga (Sede)	2020	14,15	1,41	10,89	18,47
São Luiz do Paraitinga (Sede)	2025	14,15	1,41	10,79	18,30
São Luiz do Paraitinga (Sede)	2030	14,15	1,41	10,73	18,19
São Luiz do Paraitinga (Sede)	2035	14,15	1,41	10,70	18,13
São Luiz do Paraitinga (Sede)	2040	14,15	1,41	10,69	18,11
São Luiz do Paraitinga (Núcleo Catuçaba)	2018	29,00	0,29	0,77	1,15
São Luiz do Paraitinga (Núcleo Catuçaba)	2020	29,00	0,29	0,75	1,13
São Luiz do Paraitinga (Núcleo Catuçaba)	2025	29,00	0,29	0,72	1,07
São Luiz do Paraitinga (Núcleo Catuçaba)	2030	29,00	0,29	0,71	1,04
São Luiz do Paraitinga (Núcleo Catuçaba)	2035	29,00	0,29	0,68	1,00
São Luiz do Paraitinga (Núcleo Catuçaba)	2040	29,00	0,29	0,66	0,95
Silveiras	2018	14,34	1,43	5,16	8,15
Silveiras	2020	14,63	1,46	5,33	8,42
Silveiras	2025	15,35	1,53	5,74	9,11
Silveiras	2030	16,08	1,61	6,17	9,81
Silveiras	2035	16,80	1,68	6,58	10,49
Silveiras	2040	17,45	1,74	6,95	11,11
Taubaté (Sede)	2018	582,78	116,56	559,22	913,36
Taubaté (Sede)	2020	589,27	117,85	566,75	925,87
Taubaté (Sede)	2025	599,42	119,88	578,56	945,50
Taubaté (Sede)	2030	605,47	121,09	585,59	957,19
Taubaté (Sede)	2035	609,07	121,81	589,77	964,14
Taubaté (Sede)	2040	611,20	122,24	529,25	968,26
Taubaté (Distrito Quiririm)	2018	75,19	15,04	72,15	117,84
Taubaté (Distrito Quiririm)	2020	76,03	15,21	73,13	119,47
Taubaté (Distrito Quiririm)	2025	77,34	15,47	74,65	121,99
Taubaté (Distrito Quiririm)	2030	78,12	15,62	75,56	123,51

Município	Ano	Extensão de rede (km)	Vazão (L/s)		
			Infiltração	Média	Máxima horária
Taubaté (Distrito Quiririm)	2035	78,59	15,72	76,10	124,40
Taubaté (Distrito Quiririm)	2040	78,86	15,77	76,41	124,92
Tremembé (Sede)	2018	100,94	20,19	81,74	130,98
Tremembé (Sede)	2020	101,73	20,35	82,73	132,63
Tremembé (Sede)	2025	103,12	20,62	84,47	135,55
Tremembé (Sede)	2030	104,04	20,81	85,63	137,49
Tremembé (Sede)	2035	104,63	20,93	86,37	138,72
Tremembé (Sede)	2040	105,01	21,00	86,84	139,51
Tremembé (Bairro Poço Grande)	2018	8,68	1,74	6,37	10,07
Tremembé (Bairro Poço Grande)	2020	8,74	1,75	6,45	10,21
Tremembé (Bairro Poço Grande)	2025	8,84	1,77	6,58	10,43
Tremembé (Bairro Poço Grande)	2030	8,91	1,78	6,66	10,56
Tremembé (Bairro Poço Grande)	2035	8,96	1,79	6,72	10,66
Tremembé (Bairro Poço Grande)	2040	8,98	1,80	6,75	10,71

Fonte: Consórcio Plansan 123, 2013.

**Anexo E – Programa de Investimentos**

Arquivo digital (planilha eletrônica) anexo