

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 BACIA HIDROGRÁFICA DA
UGRHI 02 - PARAÍBA DO SUL (2020-2023)**

CÓDIGO DO EMPREENDIMENTO

2019-PS-414

NÚMERO CONTRATO FEHIDRO

030/2020

PRODUTO 2

VOLUME VIII - DIAGNÓSTICO (PARTE 7)



CÓDIGO REGEA

2048-R2-21

LOCAL E DATA

São Paulo, 13 de dezembro de 2021

REVISÃO

1

SUMÁRIO

VOLUME VIII - DIAGNÓSTICO - PARTE 7	3
4.1.9. Avaliação do Plano de Bacia	4
4.1.9.1. Conteúdo fundamental.....	4
4.1.9.1.1. Análise das ações e metas propostas no PBH-PS	4
4.1.9.1.2. Avaliação dos investimentos realizados no âmbito da vigência do PBH-PS/2016	8
4.1.9.2. Conteúdo complementar.....	14
4.1.10. Síntese do Diagnóstico	16
4.1.10.1. Conteúdo básico	16
4.1.10.2. Conteúdo fundamental.....	17
4.1.10.2.1. Caracterização física da UGRHI 02	17
4.1.10.2.3. Disponibilidade hídrica.....	20
4.1.10.2.2. Demanda hídrica	21
4.1.10.2.4. Balanço hídrico.....	24
4.1.10.2.5. Qualidade das águas	26
4.1.10.2.6. Questões prioritárias identificadas.....	31
4.1.10.3. Conteúdo complementar.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

Figuras

FIGURA VIII-1 – VALORES TOTAIS PREVISTOS DE COMPENSAÇÃO FINANCEIRA E COBRANÇA (2017-2019).....	6
FIGURA VIII-2 – VALORES TOTAIS ANUAIS POR ORIGEM DE RECURSOS - 2017-2019.	8
FIGURA VIII-3 – VALORES PREVISTOS E INVESTIDOS POR PDCs PRIORITÁRIOS EM 2017.	11
FIGURA VIII-4 – VALORES PREVISTOS E INVESTIDOS POR PDCs PRIORITÁRIOS EM 2018.	12
FIGURA VIII-5 – VALORES PREVISTOS E INVESTIDOS POR PDCs PRIORITÁRIOS EM 2019.	13
FIGURA VIII-6 – QUANTIDADE DE AÇÕES PREVISTAS CONFORME PLANO DE AÇÃO E PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PBH E QUANTIDADE DE AÇÕES REALIZADAS PARA O PERÍODO 2017-2019.....	14
FIGURA VIII-7 – REDE DE DRENAGEM DA UGRHI 02.....	17
FIGURA VIII-8 – UGRHI 02: DOMINIALIDADE DOS CURSOS D'ÁGUA.....	18
FIGURA VIII-9 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS UNIDADES AQUIFERAS QUE OCORREM NA UGRHI 02.	18
FIGURA VIII-10 – UGRHI 02: BACIAS COM CAPTAÇÃO SUPERFICIAL UTILIZADA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO.....	19
FIGURA VIII-11 – UGRHI 02: OTTOBACIAS NÍVEL 5.	19
FIGURA VIII-12 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR OTTOBACIA NÍVEL 5.....	20
FIGURA VIII-13 – VAZÃO OFERTADA POR BACIA COM CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO (BACIAS 01 A 19).....	20
.....	20
FIGURA VIII-14 – VAZÃO OFERTADA POR BACIA COM CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO (BACIAS 20 A 38).....	21
.....	21
FIGURA VIII-15 – VAZÃO OUTORGADA POR TIPO DE CAPTAÇÃO.....	21
FIGURA VIII-16 - CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS EM RELAÇÃO AO TOTAL.	21
FIGURA VIII-17 – VAZÃO OUTORGADA POR TIPOS DE USO – CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS.	22
FIGURA VIII-18 – VAZÃO OUTORGADA POR TIPOS DE USO – CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS.	22
FIGURA VIII-19 – VAZÃO OUTORGADA POR OTTOBACIA NÍVEL 5.	23
FIGURA VIII-20 – VAZÃO OUTORGADA POR BACIA COM CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO (1).....	23
FIGURA VIII-21 – VAZÃO OUTORGADA POR BACIA COM CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO (2).....	23
FIGURA VIII-22 – VAZÃO OUTORGADA POR BACIA COM CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO (3).....	23
FIGURA VIII-23 – VAZÃO OUTORGADA POR AQUIFERO.....	23
FIGURA VIII-24 – VAZÃO POR TIPO DE USO.....	23
FIGURA VIII-25 – OTTOBACIAS NÍVEL 5: BALANÇO HÍDRICO – Q _{7,10}	24
FIGURA VIII-26 – BALANÇO HÍDRICO: CLASSIFICAÇÃO DAS BACIAS COM CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO.....	26
.....	26
FIGURA VIII-27 – CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO EM RESERVATÓRIOS E GRANDES CURSOS D'ÁGUA E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.	27
FIGURA VIII-28 - CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.	28
FIGURA VIII-29 ARSÊNIO: PONTOS E QUANTIDADE DE NÃO CONFORMIDADES REGISTRADAS.	29
FIGURA VIII-30 – BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS: PONTOS E QUANTIDADE DE NÃO CONFORMIDADES REGISTRADAS. .	29
FIGURA VIII-31 – COLIFORMES TOTAIS: PONTOS E QUANTIDADE DE NÃO CONFORMIDADES REGISTRADAS.	29
FIGURA VIII-32 – <i>ESCHIRICHIA COLI</i> : PONTOS E QUANTIDADE DE NÃO CONFORMIDADES REGISTRADAS.	29

FIGURA VIII-33 – FERRO: PONTOS E QUANTIDADE DE NÃO CONFORMIDADES REGISTRADAS.....	30
FIGURA VIII-34 – FLUORETO: PONTOS E QUANTIDADE DE NÃO CONFORMIDADES REGISTRADAS.	30
FIGURA VIII-35 – MANGANÊS: PONTOS E QUANTIDADE DE NÃO CONFORMIDADES REGISTRADAS.....	30
FIGURA VIII-36 – URÂNIO: PONTOS E QUANTIDADE DE NÃO CONFORMIDADES REGISTRADAS.	30
FIGURA VIII-37 – CHUMBO: PONTOS E QUANTIDADE DE NÃO CONFORMIDADES REGISTRADAS.....	30
FIGURA VIII-38 – RELAÇÃO ESCOAMENTO/INFILTRAÇÃO (E/I) E VARIAÇÃO DE ÁREA DA RELAÇÃO E/I.....	31
FIGURA VIII-39 – USO DOS SOLO NAS BACIAS COM CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO E A RELAÇÃO E/I.....	32
FIGURA VIII-40 – BACIAS COM CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO E AS CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.	32
FIGURA VIII-41 – PRESENÇA DE VEGETAÇÃO NATIVA EM APP.....	33
FIGURA VIII-42 – APP VEGETADA POR BACIA COM CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO.	33
FIGURA VIII-43 – UGRHI 02: EFLUENTE DOMÉSTICO TRATADO EM RELAÇÃO AO EFLUENTE TOTAL GERADO.	34
FIGURA VIII-44 – EFLUENTE DOMÉSTICO TRATADO EM RELAÇÃO AO EFLUENTE TOTAL GERADO, POR MUNICÍPIO.	34
FIGURA VIII-45 - PROPORÇÃO DE ÁREAS REMEDIADAS EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS CONTAMINADAS EM QUE O CONTAMINANTE ATINGIU O SOLO OU A ÁGUA.	35
FIGURA VIII-46 – ÁREAS CONTAMINADAS E CLASSE DE VULNERABILIDADE DO AQUIFERO TAUBATÉ.....	36
FIGURA VIII-47 – VALORES PREVISTOS NO PA/PI E APLICADOS – 2017-2019.....	38

Quadro

QUADRO VIII-2 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 02.....	16
---	----

Tabelas

TABELA VIII-1 – QUANTIDADE DE AÇÕES POR PDC.....	4
TABELA VIII-2 – DISTRIBUIÇÃO DA PORCENTAGEM DE INVESTIMENTO NA UGRHI 02 (2017-2027).	5
TABELA VIII-3 – VALORES TOTAIS PREVISTOS PARA CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS – 2017-2027.	5
TABELA VIII-4 – AÇÕES PREVISTAS NO PA/PI DO PBH-PS/2016 – 2017-2019.	6
TABELA VIII-5 – VALORES TOTAIS ANUAIS PARA O PERÍODO 2017-2019.	8
TABELA VIII-6 – VALORES TOTAIS ANUAIS E DISTRIBUIÇÃO PORCENTAGEM DE INVESTIMENTOS DO PBH-PS/2016.	9
TABELA VIII-7 – AÇÕES PREVISTAS NO PA/PI PARA O PERÍODO 2017 A 2019 DO PBH-PS/2016.	9
TABELA VIII-8 – EMPREENDIMENTOS PRIORIZADOS PELO CBH NO ANO DE 2017.....	11
TABELA VIII-9 – EMPREENDIMENTOS PRIORIZADOS NO ANO DE 2018.....	12
TABELA VIII-10 – EMPREENDIMENTOS PRIORIZADOS NO ANO DE 2019.....	13
TABELA VIII-11 – VALORES E PERCENTUAIS PREVISTOS E INVESTIMENTOS REALIZADOS EM 2017-2019 POR PDC.....	14
TABELA VIII-12 – DISTRIBUIÇÃO DOS ORÇAMENTOS PREVISTOS NA UGRHI 02 (2020-2023).	15
TABELA VIII-13 – CLASSIFICAÇÃO DO BALANÇO HÍDRICO POR OTTOBACIA - $Q_{MÉDIO}$, $Q_{95\%}$ E $Q_{7,10}$	24
TABELA VIII-14 – CLASSIFICAÇÃO DO BALANÇO HÍDRICO POR BACIAS COM CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO.	25
TABELA VIII-15 – CONCENTRAÇÕES E VARIAÇÕES CALCULADAS DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES, POR CENÁRIO, PARA $Q_{95\%}$ E $Q_{7,10}$	27
TABELA VIII-16 - AÇÕES PREVISTAS NO PLANO DE BACIA E EMPREENDIMENTOS PRIORIZADOS (2017-2019).	38

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA UGRHI 02 - PARAÍBA DO SUL (2020-2023)

VOLUME VIII - DIAGNÓSTICO - PARTE 7 AVALIAÇÃO DO PLANO DE BACIA E SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

Visando facilitar as referências aos elementos ilustrativos (figuras, tabelas e quadros), bem como o acesso ao conteúdo em formato digital, este Plano de Bacia foi subdividido em volumes, que são apresentados em onze arquivos digitais, conforme a estrutura indicada a seguir.

Estrutura da divisão dos arquivos que compõem o Plano de Bacia da UGRHI 02.

Volume	Conteúdo	Itens/subitens da Deliberação CRH n° 146/2012
I	Seção inicial	1. Introdução 2. Escopo geral do Plano de Bacia Hidrográfica 3. Processo de elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica
II	Diagnóstico – Parte 1	4.1.1. Caracterização geral da UGRHI
III	Diagnóstico – Parte 2	4.1.2. Caracterização física da UGRHI
IV	Diagnóstico – Parte 3	4.1.3. Disponibilidade de recursos hídricos 4.1.4. Demandas por recursos hídricos 4.1.5. Balanço: demanda <i>versus</i> disponibilidade
V	Diagnóstico – Parte 4	4.1.6. Qualidade das águas
VI	Diagnóstico – Parte 5	4.1.7. Saneamento básico
VII	Diagnóstico – Parte 6	4.1.8. Gestão do território e áreas sujeitas a gerenciamento especial
VIII	Diagnóstico – Parte 7	4.1.9. Avaliação do Plano de Bacia Hidrográfica 4.1.10. Síntese do Diagnóstico
IX	Prognóstico	4.2.1. Planos, programas, projetos e empreendimentos com incidência na UGRHI 4.2.2. Cenário de planejamento 4.2.3. Gestão dos recursos hídricos na UGRHI 4.2.4. Áreas críticas e prioridades para gestão dos recursos hídricos 4.2.5. Propostas de intervenções para gestão dos recursos hídricos
X	Plano de Ação	4.3.1. Definição das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da UGRHI 4.3.2. Montagem do programa de investimentos 4.3.3. Balanço entre as prioridades de gestão e as ações do PBH 4.3.4. Definição do arranjo institucional para implementação do PBH 4.3.5. Definição da sistemática de acompanhamento e monitoramento do PBH
XI	Seção final	Referências bibliográficas Equipes de Trabalho Participantes dos eventos Anexos

Neste Volume VIII são apresentados os itens do Plano de Bacia, referentes ao Diagnóstico, que tratam da avaliação do Plano de Bacia vigente e da Síntese do Diagnóstico.

4.1.9. Avaliação do Plano de Bacia

Este item tem como objetivo “analisar o processo de implementação das ações e metas propostas e realizadas no Plano de Bacia Hidrográfica vigente, e em fase de atualização, visando subsidiar possíveis ajustes e adequações do ‘Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI’, de forma a consolidar a natureza processual e o caráter continuado, inerentes ao PBH, e aprimorar a gestão dos recursos hídricos. O resultado dessa análise orienta a elaboração do novo ‘Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI’, ao evidenciar as ações e metas propostas e ainda não realizadas” (Deliberação CRH nº 146/2012).

4.1.9.1. Conteúdo fundamental

O conteúdo fundamental apresenta uma análise comparativa das ações e metas propostas no PBH-PS/2016, evidenciando as ações e metas ainda não realizadas nos prazos programados, com destaque para os investimentos previstos e executados.

Para estruturação deste capítulo, destaca-se o Anexo M do Plano de Bacia da UGRHI 02, elaborado em 2016, que compreende o Programa de Investimentos, onde são definidos o grau de prioridade, o executor, os valores dos recursos financeiros (R\$) por ano para os períodos curto, médio e longo prazos, bem como, a fonte dos recursos financeiros e área de abrangência proposta para cada ação, definidas de acordo com as criticidades elencadas no Diagnóstico e Prognóstico. As ações indicadas no PBH-PS/2016 abrangem a UGRHI 02, as bacias com captação para abastecimento público, Municípios com área no Aquífero Taubaté e comunidades isoladas de municípios diversos.

4.1.9.1.1. Análise das ações e metas propostas no PBH-PS

Oriundas de um processo participativo, as 49 ações definidas no PBH-PS (CBH-PS, 2016), programadas de 2017 a 2027, foram enquadradas nos oito PDC - Programas de Duração Continuada (**Tabela VIII-1**).

Tabela VIII-1 – Quantidade de ações por PDC.

PDC – Programa de Duração Continuada	Quantidade de ações
PDC 1 – Bases técnicas em recursos hídricos - BRH	12
PDC 2 - Gerenciamento de recursos hídricos - GRH	10
PDC 3 - Melhoria e recuperação da qualidade das águas - MRQ	6
PDC 4 - Proteção dos corpos d'água - PCA	8
PDC 5 - Gestão da demanda de água - GDA	5
PDC 6 - Aproveitamento dos recursos hídricos - ARH	2
PDC 7 - Eventos Hidrológicos Extremos - EHE	2
PDC 8 - Capacitação e Comunicação Social - CCS	4
Total	49

Fonte: CBH-PS, 2016.

A Deliberação CRH nº 188/2016, define em seu artigo 2º que o Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI e o respectivo Programa de Investimentos, a partir de 2017 passaram a ser estruturados conforme os PDCs, com especificação das prioridades de investimentos do Fehidro.

As faixas de investimentos estão divididas a seguinte forma:

1. Investimento de no máximo 25% (vinte e cinco por cento) nos “PDC 1 – Bases Técnicas em Recursos Hídricos – BRH” e “PDC2 – Gerenciamento dos Recursos Hídricos – GRH”;
2. Investimento de no mínimo 60% (sessenta por cento) em até 3 (três) PDCs, distribuídos em no mínimo 6 (seis) Subprogramas de Duração Continuada (subPDC), a critério do CBH;
3. Investimento de no máximo 15% (quinze por cento) nas demais ações do Plano de Bacia (PBH), em PDCs a critério do CBH.

Para tanto, no PBH-PS/2016 optou-se pela distribuição dos recursos em curto, médio e longo prazos (**Tabela VIII-2**) obedecendo aos limites máximos e mínimo de investimentos, em atenção à deliberação supracitada.

Tabela VIII-2 – Distribuição da porcentagem de investimento na UGRHI 02 (2017-2027).

PDC	Curto prazo (%)			Médio prazo (%)				Longo prazo (%)				Limites de investimento
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
PDC1+PDC2	13	15	15	10	10	10	8,5	10	8	8,3	10	Máximo de 25%
PDC3+PDC4+PDC7	72	75	75	80	81	82	82,5	83,3	84	84,7	85,4	Mínimo de 60%
PDC5+PDC6+PDC8	15	10	10	10	9	8	9	6,7	8	7	4,6	Máximo de 15%

Fonte: CBH-PS, 2016.

Os recursos previstos no PBH-PS/2016 provêm das receitas do Fehidro, que compreendem os recursos da compensação financeira pelo uso dos recursos hídricos para aproveitamentos hidrelétricos e a cobrança estadual pelo uso da água na UGRHI 02. Na **Tabela VIII-3** constam os valores totais previstos para curto, médio e longo prazos a serem investidos por PDCs prioritários, definidos no PBH.

Tabela VIII-3 – Valores totais previstos para curto, médio e longo prazos – 2017-2027.

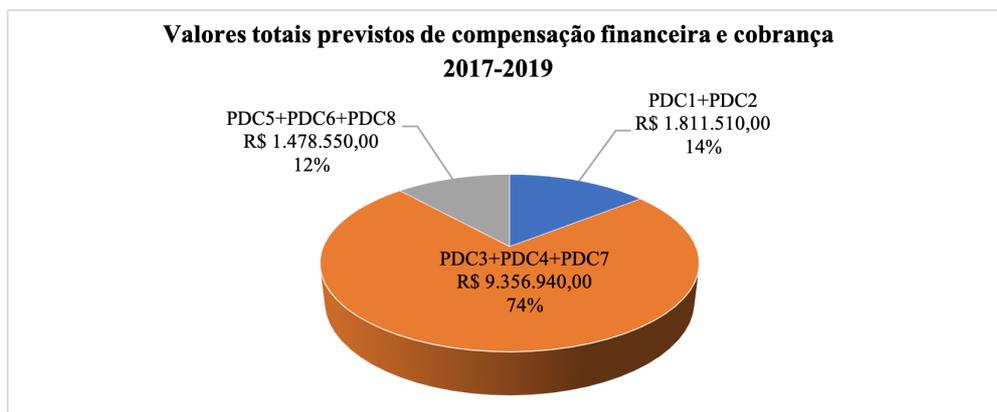
PDCs	Total (R\$) 2017-2019	Total (R\$) 2020-2023	Total (R\$) 2024-2027
PDC1+PDC2	1.811.510,00	1.876.818,52	1.941.622,24
PDC3+PDC4+PDC7	9.356.940,00	15.894.799,08	18.049.380,82
PDC5+PDC6+PDC8	1.478.550,00	1.755.068,40	1.402.354,94
Total	12.647.000,00	19.526.686,00	21.393.358,00

Fonte: CBH-PS, 2016.

Os valores totais de recursos de compensação financeira e cobrança estimados para o período 2017-2019, por PDCs prioritários, conforme PA/PI estão na **Figura VIII-1**. Nota-se que 14% dos valores totais são direcionados aos PDCs 1 e 2; 74% aos PDCs 3, 4 e 7; e 14% às demais ações previstas no Plano de Bacia.

Do total de ações definidas no PBH, 36 correspondem ao período de curto prazo de execução, previstas para serem realizadas entre os anos de 2017 a 2019. Na **Tabela VIII-4** são apresentadas as ações do Programa de Ação e Programa de Investimentos (PA/PI), por PDC, definidas pelo comitê, afim de cumprir as orientações da Deliberação CRH “AD Referendum” 188/2016.

Figura VIII-1 – Valores totais previstos de compensação financeira e cobrança (2017-2019).



Fonte: CBH-PS, 2016.

Tabela VIII-4 – Ações previstas no PA/PI do PBH-PS/2016 – 2017-2019.

PDC	Ação (A)	Prioridade	Recursos financeiros (2017-2019)	
			Valor (R\$)	Fonte
1	A.1.1.1.1-1 – Caracterizar e adquirir os equipamentos e <i>softwares</i> necessários para operacionalizar o sistema CBH-PS-WEB, até setembro de 2018 e atualizar os softwares periodicamente.	Alta	123.930,00	Fehidro (Compensação)
	A.1.1.1.1-2 – Contratar serviços de operação do sistema CBH-PS-WEB, até dezembro de 2018 e, periodicamente, contratar serviços para atualização do sistema.	Alta	30.982,50	Fehidro (Compensação)
	A.1.2.3.1-1 – Promover a continuidade dos estudos do Aquífero Taubaté, a ser realizados até 2018.	Alta	507.744,40	Fehidro (Compensação)
	A.1.4.1.1-1 – Articular, até 2019, com a Cetesb, ANA e Ceivap um plano de melhoria e integração da rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo.	Alta	1.271,70	Fehidro (Compensação)
	A.1.4.1.1-2 – Articular, até 2019, com o DAEE, IG e Cetesb um plano de melhoria da rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo.	Alta	1.271,70	Fehidro (Compensação)
	A.1.4.1.2-1 – Articular, até 2019, com o DAEE um plano para operacionalização e ampliação da rede de pluviômetros, 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.	Alta	635,85	Fehidro (Compensação)
	A.1.4.1.2-2 – Articular, até 2019, 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.	Alta	635,85	Fehidro (Compensação)
	A.1.6.1.1-1 – Elaborar e executar programa de discussão para hierarquização das bacias de captação, para elaboração de PDPA, até 2018	Alta	3.098,25	Fehidro (Compensação)
Total PDC-1			669.570,25	
2	A.2.1.1.1-1 – Elaborar a revisão e atualização do Plano de Bacia até dezembro de 2019.	Alta	675.641,25	Fehidro (Compensação)
	A.2.1.2.1-1 – Elaborar 11 Relatórios de Situação no período 2017-2027, até dezembro de cada ano.	Alta	36.230,20	Fehidro (Compensação)
	A.2.2.1.1-1 – Financiar projeto que tenha como objetivo 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, até dezembro de 2018.	Alta	181.255,95	Fehidro (Compensação)
	A.2.3.1.1-1 – Financiar projeto que estabeleça um sistema de cobrança para a UGRHI 02, compatível com as bases da PRODESP, visando melhorias no sistema de cobrança da UGRHI 02	Alta	66.925,04	Fehidro (Compensação)
	A.2.5.1.1-1 - Articular os parceiros existentes na bacia que desenvolvem ações de restauração florestal	Alta	2.780,05	Fehidro (Compensação)
	A.2.5.2.1-1 – Promover, até 2018, articulação entre os órgãos de interesse (DAEE, Sabesp, Sistemas Autônomos, Cetesb, Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, Ministério da Integração, Ceivap e responsáveis por reservatórios) sobre o problema de infestação de macrófitas para definir responsabilidades, medidas de controle e plano de ação	Média	5.878,30	Fehidro (Compensação)
	A.2.6.1.1-1 – Financiar projeto que tenha como objetivo a montagem de uma sala de geoprocessamento no CBH-PS, com os equipamentos necessários, bem como a contratação de um técnico especializado a fim de apoiar as discussões e encaminhamentos das câmaras técnicas e as tomadas de decisão do colegiado, até dezembro de 2018	Alta	173.228,97	Fehidro (Compensação)
Total PDC 2			1.141.939,75	

PDC	Ação (A)	Prioridade	Recursos financeiros (2017-2019)	
			Valor (R\$)	Fonte
3	A.3.1.1.1-1 - Instalar sistemas isolados de tratamento, entre 2017 e 2018.	Alta	617.769,00	Fehidro (Cobrança)
	A.3.1.1.2-1 - Instalar sistemas isolados de tratamento de esgoto nas áreas com ocupação das bacias com ponto de captação para abastecimento público, hierarquizadas para o período. 2019 e 2020	Alta	317.925,00	Fehidro (Cobrança)
	A.3.2.1.1-1 - Financiar, até 2027, projetos e/ou obras de coleta, afastamento e tratamento de esgotos em municípios não atendidos	Alta	842.124,60	Fehidro (Cobrança)
	A.3.5.1.1-1 - Financiar, até 2027, projetos e obras previstas nos planos de drenagem municipais	Alta	1.871.388,00	Fehidro (Cobrança)
Total PDC 3			3.649.206,60	
4	A.4.2.1.1-1 - Implantar cobertura vegetal em 60 ha de APPs de cursos d'água, prioritariamente em nascentes, em bacias de abastecimento hierarquizadas desprovidas de vegetação, em 2017 e 2018.	Alta	1.729.753,20	Fehidro (Cobrança)
	A.4.2.1.2-1 - Implantar cobertura vegetal, em 2019, em 60 ha de APPs de cursos d'água em bacias de abastecimento hierarquizadas	Alta	890.190,00	Fehidro (Cobrança)
	A.4.2.2.1-1 - Auxiliar os proprietários rurais na elaboração de projetos de PSA-Hídrico, particularmente em bacias com captação para abastecimento público (2017- 2019).	Média	2.807,08	Fehidro (Cobrança)
	A.4.3.1.1-1 - Promover seminários anuais sobre políticas de uso e ocupação de solo e seus impactos na qualidade dos recursos hídricos, bem como sobre planos de drenagem como instrumentos de apoio e planejamento no ordenamento de uso dos solos	Média	2.807,08	Fehidro (Cobrança)
Total PDC 4			2.625.557,36	
5	A.5.1.1.1-1 - Realizar anualmente reunião com a Sabesp para que essa empresa apresente as ações realizadas e os resultados alcançados a cada ano do período 2017-2027.	Baixa	1.478,55	Fehidro (Compensação)
	A.5.1.1.2-2 - Realizar anualmente reunião com os sistemas autônomos para que essas empresas apresentem as ações realizadas e os resultados alcançados a cada ano do período 2017-2027.	Baixa	2.957,10	Fehidro (Compensação)
	A.5.3.1.1-1 - Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água na agricultura, com dia de campo.	Baixa	2.119,50	Fehidro (Compensação)
	A.5.3.1.1-2 - Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água na indústria, com dia de campo.	Baixa	2.119,50	Fehidro (Compensação)
	A.5.3.1.1-3 - Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água em estabelecimentos de comércio e serviços, com dia de campo.	Baixa	2.119,50	Fehidro (Compensação)
Total PDC 5			10.794,15	
6	A.6.2.1.1-1 - Financiar sistema de abastecimento (perfuração poços, etc.) para uso de comunidades isoladas, a partir de 2017	Alta	591.420,00	Fehidro (Compensação)
	A.6.2.1.1-2 - Apoiar a instalação de infraestrutura para reservação de água visando o abastecimento de comunidades isoladas, a partir de 2017	Alta	147.855,00	Fehidro (Compensação)
Total PDC 6			739.275,00	
7	A.7.2.1.1-1 - Financiar projetos executivos das obras de combate a alagamentos e inundações urbanas nos municípios da UGRHI 02.	Alta	1.210.788,04	Fehidro (Cobrança)
	A.7.2.1.2-1 - Financiar obras de combate a alagamentos e inundações urbanas nos municípios da UGRHI 02.	Alta	1.871.388,00	Fehidro (Cobrança)
Total PDC 7			3.082.176,04	
8	A.8.1.1.1-1 - Promover Seminário para estudo do novo Plano Estadual de Recursos Hídricos	Alta	3.207,75	Fehidro (Compensação)
	A.8.1.1.2-1 - Financiar empreendimento que tenha como objetivo promover a difusão de conhecimentos técnicos através 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	Alta	147.855,00	Fehidro (Compensação)
	A.8.2.1.1-1 - Financiar ações do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social	Alta	570.025,35	Fehidro (Compensação)
	A.8.3.1.1-1 - Realizar eventos nos compartimentos, para divulgar o Plano de Bacia (2016-2027)	Alta	7.392,75	Fehidro (Compensação)
Total PDC 8			728.480,85	
TOTAL GERAL			-	12.647.000,00

Fonte: CBH-PS, 2016.

De acordo com os dados do PBH-PS/2016, os valores totais anuais referentes à compensação financeira, para os anos de 2017, 2018 e 2019 foram disponibilizados no Anexo I da Deliberação COFEHIDRO nº 177, de 5 de dezembro de 2016. Já os valores totais de cobrança, para esses mesmos anos, foram fornecidos pelo CBH-PS (**Tabela VIII-5**).

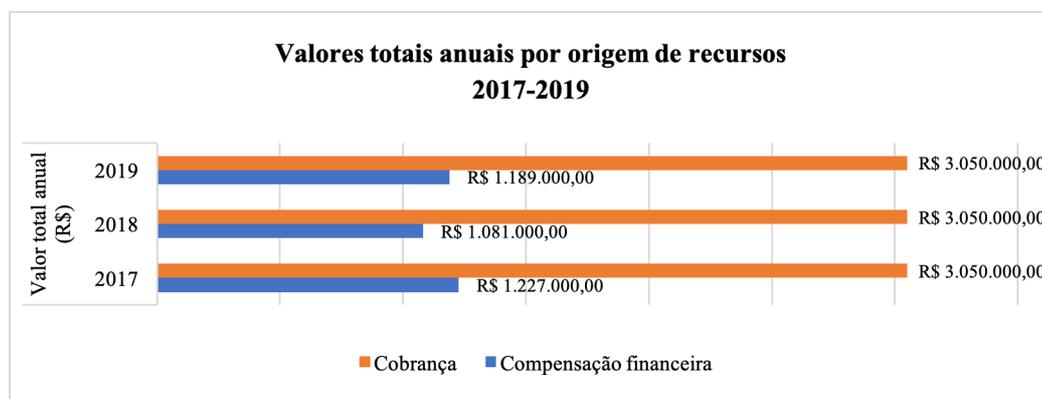
Os recursos previstos no PA/PI 2017-2019 provêm das receitas do Fehidro, dos quais R\$ 9.150.000,00 (73%) são da cobrança estadual pelo uso da água na UGRHI 02, e R\$ 3.497.000,00 (27%) da compensação financeira pelo uso dos recursos hídricos para aproveitamentos hidrelétricos (**Figura VIII-2**).

Tabela VIII-5 – Valores totais anuais para o período 2017-2019.

Origem do recurso	Valor total anual (R\$)		
	2017	2018	2019
Compensação financeira	1.227.000,00	1.081.000,00	1.189.000,00
Cobrança	3.050.000,00	3.050.000,00	3.050.000,00
Total	4.277.000,00	4.131.000,00	4.239.000,00

Fonte: Deliberação COFEHIDRO nº 177/2016 e CBH-PS.

Figura VIII-2 – Valores totais anuais por origem de recursos - 2017-2019.



Fonte: Deliberação COFEHIDRO nº 177/2016 e CBH-PS.

Cabe mencionar que alterações legais ocorridas nos últimos anos culminaram em uma redução significativa nos recursos anuais do Fehidro por meio da compensação financeira; a partir do ano de 2018 houve uma redução de mais 44,4% dos recursos, em função da Lei nº 13.661/2018, que redistribuiu os recursos da compensação financeira (art. 2º da Lei nº 7.990/1989). A parcela direcionada aos Estados, antes de 45%, reduz para 25%.

4.1.9.1.2. Avaliação dos investimentos realizados no âmbito da vigência do PBH-PS/2016

O balanço das ações e metas que constam do PBH-PS/2016 foi realizado a partir do levantamento, compilação e consolidação de todas as ações e metas propostas para os anos 2017 a 2019, comparadas às metas e ações executadas pelo Comitê nesse período.

A análise abrange estudos, projetos, entre outras atividades realizadas na área da UGRHI 02, levantados em consulta ao SIGRH, considerados para avaliação os empreendimentos classificados em “análise”, “não iniciados”, “em execução” e “concluídos”; portanto, foram desconsiderados aqueles empreendimentos classificados como “cancelados”.

Fato que merece ressalva é que, cerca de 42% do total de empreendimentos indicados pelo CBH-PS nos últimos 10 anos (2010 a 2019), relativos tanto aos recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos quanto pela compensação financeira, constam como “cancelados” no SIGRH, de acordo com Cobrape (2020).

Para o ano de 2017, o Programa de Investimentos do PBH-PS/2016 previa 22 ações, priorizando os PDCs 1 e 2 (13%), PDCs 3, 4 e 7 (72%), com previsão orçamentária da ordem de R\$ 4.277.000,00. No ano de 2018, previa 25 ações, enquadradas nos PDCs 1 e 2 (15%), PDCs 3, 4 e 7 (75%) e PDC 8 (10%), com previsão orçamentária da ordem de R\$ 4.131.000,00. Por fim, para o ano de 2019, o Programa de Investimentos previa 25 ações, dentro dos PDCs 1 e 2 (15%), PDCs 3, 5 e 7 (75%) e PDC 8 (10%), com previsão orçamentária da ordem de R\$ 4.239.000,00 de recursos provenientes da compensação financeira e da cobrança pelo uso da água (Tabelas VIII-6 e VII-7).

Tabela VIII-6 – Valores totais anuais e distribuição porcentagem de investimentos do PBH-PS/2016.

PDC	2017		2018		2019		Limites de Investimentos (%)
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	
PDC1+PDC2	556.010,00	13%	619.650,00	15%	635.850,00	15%	Máximo de 25%
PDC3+PDC4+PDC7	3.079.440,00	72%	3.098.250,00	75%	3.179.250,00	75%	Mínimo de 60%
PDC5+PDC6+PDC8	641.550,00	15%	413.100,00	10%	423.900,00	10%	Máximo de 15%
Total	4.277.000,00	100%	4.131.000,00	100%	4.239.000,00	100%	

Fonte: CBH-PS, 2016.

Tabela VIII-7 – Ações previstas no PA/PI para o período 2017 a 2019 do PBH-PS/2016.

PDC	Sub PDC	Ação (A)	Prioridade	Valor dos recursos financeiros (R\$) por ano		
				2017	2018	2019
PDC-1	1.1	A.1.1.1.1-1 – Caracterizar e adquirir os equipamentos e softwares necessários para operacionalizar o sistema CBH-PS-WEB, até setembro de 2018 e atualizar os softwares periodicamente.	ALTA	0	123.930,00	0
	1.2	A.1.1.1.1-2 – Contratar serviços de operação do sistema CBH-PS-WEB, até dezembro de 2018 e, periodicamente, contratar serviços para atualização do sistema.	ALTA	0	30.982,50	0
		A.1.2.3.1-1 – Promover a continuidade dos estudos do Aquífero Taubaté, a ser realizados até 2018.	ALTA	328.045,90	179.698,50	0
	1.4	A.1.4.1.1-1 – Articular, até 2019, com a Cetesb, ANA e Ceivap um plano de melhoria e integração da rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo.	ALTA	0	0	1.271,70
		A.1.4.1.1-2 – Articular, até 2019, com o DAEE, IG e Cetesb um plano de melhoria da rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo.	ALTA	0	0	1.271,70
		A.1.4.1.2-1 – Articular, até 2019, 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.	ALTA	0	0	635,85
	1.6	A.1.4.1.2-2 – Articular, até 2019, 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.	ALTA	0	0	635,85
1.6	A.1.6.1.1-1 – Elaborar e executar programa de discussão para hierarquização das bacias de captação, para elaboração de PDPA, até 2018	ALTA	0	3.098,25	0	
Valor total (R\$) ano				328.045,90	337.709,25	3.815,10
Valor total (R\$) no período				669.570,25		
PDC-2	2.1	A.2.1.1.1-1 – Elaborar a revisão e atualização do Plano de Bacia até dezembro de 2019.	ALTA	0	58.866,75	616.774,50
		A.2.1.2.1-1 – Elaborar 11 Relatórios de Situação no período 2017-2027, até dezembro de cada ano.	ALTA	11.120,20	12.393,00	12.717,00
	2.2	A.2.2.1.1-1 – Financiar projeto que tenha como objetivo 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, até dezembro de 2018.	ALTA	100.081,80	81.174,15	0
	2.3	A.2.3.1.1-1 – Financiar projeto que estabeleça um sistema de cobrança para a UGRHI 02, compatível com as bases da PRODESP, visando melhorias no sistema de cobrança da UGRHI 02	ALTA	0	64.381,64	2.543,40
	2.5	A.2.5.1.1-1 – Articular os parceiros existentes na bacia que desenvolvem ações de restauração florestal	ALTA	2.780,05	0	0
		A.2.5.2.1-1 – Promover, até 2018, articulação entre os órgãos de interesse (DAEE, Sabesp, Sistemas Autônomos, Cetesb, Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, Ministério da Integração, Ceivap e responsáveis por reservatórios) sobre o problema de infestação de macrófitas para definir responsabilidades, medidas de controle e plano de ação	MÉDIA	2.780,05	3.098,25	0
	2.6	A.2.6.1.1-1 – Financiar projeto que tenha como objetivo a montagem de uma sala de geoprocessamento no CBH-PS, com os equipamentos necessários, bem como a contratação de um técnico especializado a fim de apoiar as discussões e encaminhamentos das câmaras técnicas e as tomadas de decisão do colegiado, até dezembro de 2018	ALTA	111.202,00	62.026,97	0
Valor total (R\$) ano				227.964,10	281.940,75	632.034,90
Valor total (R\$) no período				1.141.939,75		

PDC	Sub PDC	Ação (A)	Prioridade	Valor dos recursos financeiros (R\$) por ano		
				2017	2018	2019
PDC-3	3.1	A.3.1.1.1-1 - Instalar sistemas isolados de tratamento, entre 2017 e 2018.	ALTA	307.944,00	309.825,00	0
		A.3.1.1.2-1 – Instalar sistemas isolados de tratamento de esgoto nas áreas com ocupação das bacias com ponto de captação para abastecimento público, hierarquizadas para o período. 2019 e 2020	ALTA	0	0	317.925,00
		A.3.2.1.1-1 – Financiar, até 2027, projetos e/ou obras de coleta, afastamento e tratamento de esgotos em municípios não atendidos	ALTA	277.149,60	278.842,50	286.132,50
	3.5	A.3.5.1.1-1 – Financiar, até 2027, projetos e obras previstas nos planos de drenagem municipais	ALTA	615.888,00	619.650,00	635.850,00
Valor total (R\$) ano				1.200.981,60	1.208.317,50	1.239.907,50
Valor total (R\$) no período				R\$ 3.649.206,60		
PDC-4	4.2	A.4.2.1.1-1 - Implantar cobertura vegetal em 60 ha de APPs de cursos d'água, prioritariamente em nascentes, em bacias de abastecimento hierarquizadas desprovidas de vegetação, em 2017 e 2018.	ALTA	862.243,20	867.510,00	0
		A.4.2.1.2-1 - Implantar cobertura vegetal, em 2019, em 60 ha de APPs de cursos d'água em bacias de abastecimento hierarquizadas	ALTA	0	0	890.190,00
		A.4.2.2.1-1- Auxiliar os proprietários rurais na elaboração de projetos de PSA-Hídrico, particularmente em bacias com captação para abastecimento público (2017-2019).	MÉDIA	923,83	929,48	953,78
	4.3	A.4.3.1.1-1 – Promover seminários anuais sobre políticas de uso e ocupação de solo e seus impactos na qualidade dos recursos hídricos, bem como sobre planos de drenagem como instrumentos de apoio e planejamento no ordenamento de uso dos solos	MÉDIA	923,83	929,48	953,78
Valor total (R\$) ano				864.090,86	869.368,95	892.097,55
Valor total (R\$) no período				2.625.557,36		
PDC-5	5.1	A.5.1.1.1-1 – Realizar anualmente reunião com a Sabesp para que essa empresa apresente as ações realizadas e os resultados alcançados a cada ano do período 2017-2027.	BAIXA	641,55	413,1	R\$ 423,90
		A.5.1.1.2 – Realizar anualmente reunião com os sistemas autônomos para que essas empresas apresentem as ações realizadas e os resultados alcançados a cada ano do período 2017-2027.	BAIXA	1.283,10	826,2	847,8
	5.3	A.5.3.1.1-1 – Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água na agricultura, com dia de campo.	BAIXA	0	0	2.119,50
		A.5.3.1.1-2 – Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água na indústria, com dia de campo.	BAIXA	0	0	2.119,50
		A.5.3.1.1-3 – Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água em estabelecimentos de comércio e serviços, com dia de campo.	BAIXA	0	0	2.119,50
Valor total (R\$) ano				1.924,65	1.239,30	7.630,20
Valor total (R\$) no período				10.794,15		
PDC-6	6.1	A.6.2.1.1-1 - Financiar sistema de abastecimento (perfuração poços, etc.) para uso de comunidades isoladas, a partir de 2017	ALTA	256.620,00	165.240,00	169.560,00
		A.6.2.1.1-2 – Apoiar a instalação de infraestrutura para reservação de água visando o abastecimento de comunidades isoladas, a partir de 2017	ALTA	64.155,00	41.310,00	42.390,00
Valor total (R\$) ano				320.775,00	206.550,00	211.950,00
Valor total (R\$) no período				739.275,00		
PDC-7	7.2	A.7.2.1.1-1 - Financiar projetos executivos ou executar obras de combate a alagamentos e inundações urbanas nos municípios da UGRHI 02.	ALTA	398.479,54	400.913,55	R\$ 411.394,95
		A.7.2.1.2-1 – Financiar obras de combate a alagamentos e inundações urbanas nos municípios da UGRHI 02.	ALTA	615.888,00	619.650,00	635.850,00
Valor total (R\$) ano				1.014.367,54	1.020.563,55	1.047.244,95
Valor total (R\$) no período				3.082.176,04		
PDC-8	8.1	A.8.1.1.1-1 - Promover Seminário para estudo do novo Plano Estadual de Recursos Hídricos	ALTA	3.207,75	0	0
		A.8.1.1.2-1 - Financiar empreendimento que tenha como objetivo promover a difusão de conhecimentos técnicos através 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	ALTA	64.155,00	41.310,00	42.390,00
	8.2	A.8.2.1.1-1 – Financiar ações do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social	ALTA	248.279,85	161.935,20	159.810,30
	8.3	A.8.3.1.1-1 – Realizar eventos nos compartimentos, para divulgar o Plano de Bacia (2016-2027)	ALTA	3.207,75	2.065,50	2.119,50
Valor total (R\$) ano				318.850,35	205.310,70	204.319,80
Valor total geral (R\$) ano				4.277.000,00	4.131.000,00	4.239.000,00
Valor total (R\$) no período				12.647.000,00		

Fonte: CBH-PS, 2016.

Em relação à aplicação dos recursos do Fehidro, no ano de 2017 o CBH priorizou 23 empreendimentos, totalizando investimentos da ordem de R\$ 7.231.384,50 aplicados conforme **Figura VIII-3 e Tabela VIII-8**

Nota-se que recursos financeiros foram aplicados nos PDCs 1 e 2 acima do percentual (no máximo 25%) estabelecido no Programa de Investimentos.

Figura VIII-3 – Valores previstos e investidos por PDCs prioritários em 2017.

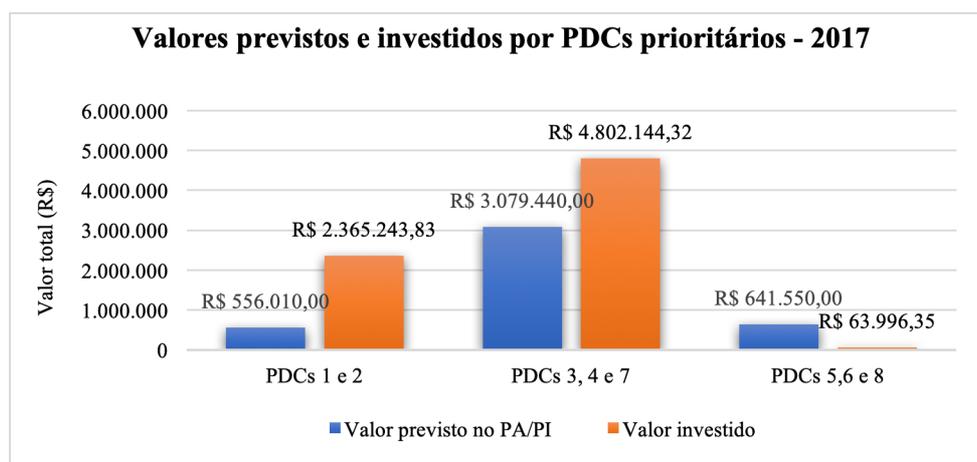


Tabela VIII-8 – Empreendimentos priorizados pelo CBH no ano de 2017.

PDC	Sub PDC	Empreendimento	Tomador	Valor Fehidro (RS)
PDC-1	1.1	Desenvolvimento de ações para melhoria de instrumentos de gestão da UGRHI 02 (CBH-PS-WEB, cobrança e outorga)	Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola - FUNDAG	387.677,71
PDC-1	1.2	Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	Instituto Chão Caipira	299.999,20
PDC-1	1.2	Plano Diretor de Drenagem do município de Potim	P.M. Potim	219.912,00
PDC-1	1.2	Plano Diretor de Macrodrenagem de Pindamonhangaba	P.M. Pindamonhangaba	394.250,00
PDC-1	1.2	Diagnóstico hidrogeológico e elaboração de propostas para a gestão do Aquífero Taubaté (exceto o trecho nos municípios de Jacareí, São José dos Campos e Caçapava)	Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola - FUNDAG	782.617,52
PDC-1	1.2	Plano Diretor de Drenagem do Município de Canas	P.M. Canas	96.104,00
Valor total (RS) ano				2.180.560,43
PDC-2	2.6	Implantação da Sala de Geoprocessamento do DAEE - BPB	Associação dos Engenheiros e Arquitetos do Vale do Ribeira	184.683,40
Valor total (RS) ano				184.683,40
PDC-3	3.1	Projeto de tratamento de efluentes nos bairros Sub Quadra e Sertãozinho na Zona Rural	P.M. Areias	114.915,84
PDC-3	3.1	Elaboração de projeto executivo para estação elevatória, linha de recalque e rede de esgoto do bairro Cidade Salvador	SAAE de Jacareí	152.311,10
PDC-3	3.1	Sistema de Afastamento e Tratamento de Esgoto Sanitário do Bairro Bom Sucesso, Igaratá-SP, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	P.M. Igaratá	305.193,09
PDC-3	3.1	Estudo para a elaboração de projetos de implantação de biodigestores no bairro Pantanhão e Escola Doutor João Leite de Vilhena - Jambreiro - SP	P.M. Jambreiro	114.668,32
PDC-3	3.1	Elaboração de Projeto para Adequação do Tratamento de Esgoto do Bairro Miguel Vieira - Município de Potim	P.M. Potim	126.531,10
PDC-3	3.1	Obra de implantação da rede coletora da Av. Santos Dumont - Localizado na Bacia I do Município de Jacareí	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí	104.129,49
PDC-3	3.3	Travessia Córrego Nossa Senhora da Guia sob a Avenida Luiz Gonzaga das Neves	P.M. Tremembé	331.316,20
PDC-3	3.5	Canalização e contenção de margens e processos erosivos em trecho do Córrego do Moinho - trecho de 80 metros lineares, Tremembé/SP	P.M. Tremembé	764.513,10
Valor total (RS) ano				2.013.578,24
PDC-4	4.2	Restauração das Matas Ciliares nas sub-bacias hidrográficas do Buquira, Município de Monteiro Lobato- Projeto Buquira	Prefeitura do Município de Monteiro Lobato	355.159,24
PDC-4	4.2	Recuperação de Nascente do Parque Ecológico do Taboão no Município de Lorena, SP	Prefeitura Municipal de Lorena	457.056,28
PDC-4	4.2	Recuperação de trecho de mata ciliar do Rio do Braço	P.M. Lavrinhas	312.286,80
Valor total (RS) ano				1.124.502,32
PDC-7	7.2	Canalização Tipo Trapezoidal Aberta com Revestimento em Concreto de Trecho de Curso d'Água Afluente do Rio Parateí para Mitigação de Inundações e Alagamentos no Bairro Parque Agrinco	P.M. Guararema	769.342,02
PDC-7	7.2	Projeto Executivo e licenciamento ambiental da Bacia do Ribeirão da Chácara	P.M. Aparecida	264.781,12
PDC-7	7.2	Elaboração de Projeto Executivo para canalização de três (03) trechos do Córrego Lavapés no Município de Paraibuna (SP) e análise técnica das travessias existentes	P.M. Paraibuna	169.000,00
PDC-7	7.2	Substituição e adequação da travessia do Ribeirão das Pedras sob a Avenida Luiz Gonzaga das Neves	P.M. Tremembé	460.940,62
Valor total (RS) ano				1.664.063,76
PDC-8	8.2	Diagnóstico Socioambiental da Bacia do Córrego do Quatro Ribeiras para a Educação Ambiental e Mobilização Social dos proprietários das nascentes	P.M. Jacareí	63.996,35
Valor total (RS) ano				63.996,35
Valor total geral (RS)				7.231.384,50

Fonte: Portal WEB SIGRH.

No ano de 2018, foram priorizados seis empreendimentos para recebimento dos recursos do Fehidro, totalizando investimentos da ordem de R\$ 1.764.255,01, aplicados no PDCs 3, 4 e 7 (100%) (**Figura VIII-4 e Tabela VIII-9**).

Ressalta-se que no citado ano, as priorizações não cumpriram os percentuais máximos e mínimos previstos no Programa de Investimentos.

Figura VIII-4 – Valores previstos e investidos por PDCs prioritários em 2018.

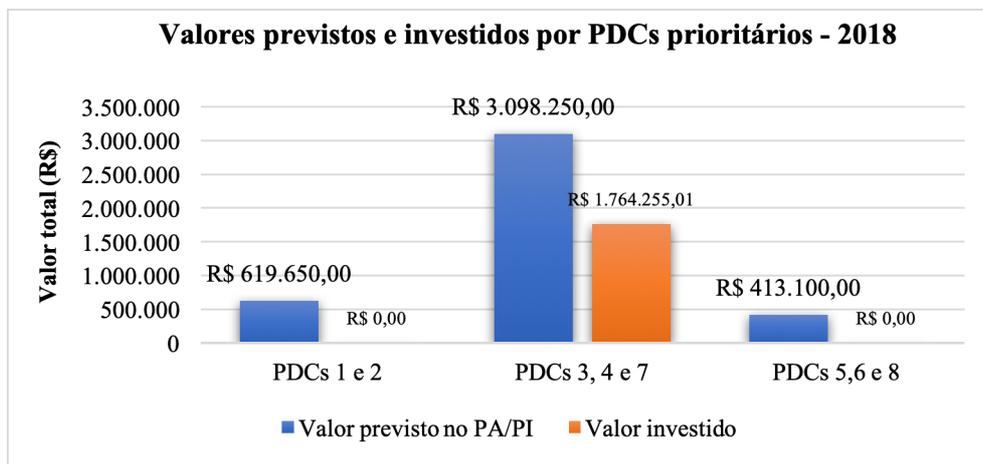


Tabela VIII-9 – Empreendimentos priorizados no ano de 2018.

PDC	Sub PDC	Empreendimento	Tomador	Valor Fehidro (R\$)
PDC-3	3.1	Elaboração de projeto básico para duplicação da estação de tratamento de esgoto no bairro Parque Residencial Santa Paula	SAAE de Jacarei	185.047,47
PDC-3	3.1	Contratação de empresa de engenharia para realização de estudos de concepção, elaboração de projeto executivo e licenciamento para futuras instalações de sistemas isolados e/ou coletivo para tratamento de esgoto nas comunidades isoladas situadas nas áreas especiais de interesse rural inseridas na bacia hidrográfica do Rio Una no Município de Taubaté/SP	Prefeitura Municipal de Taubaté	142.823,80
PDC-3	3.4	Projeto de drenagem: implantação de gabião em trecho de curso d'água afluente de primeira ordem do rio Paraíba do Sul no bairro Instituto do Alcool	Prefeitura Municipal de Guararema	395.349,09
Valor total (R\$) ano				723.220,36
PDC-4	4.2	Recuperação florestal na bacia do Ribeirão Capetinga	Prefeitura Municipal da Estância de Cunha	537.410,20
Valor total (R\$) ano				537.410,20
PDC-7	7.2	Elaboração de projetos executivos de travessias na área rural de Jambeiro	Município de Jambeiro	123.321,83
PDC-7	7.2	Canalização e contenção de margens e processos erosivos em trecho do córrego do Moinho – Tremembé/SP – Trecho 06 – 50 metros lineares	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Tremembé	380.302,62
Valor total (R\$) ano				503.624,45
Valor total geral (R\$)				1.764.255,01

Fonte: Portal WEB SIGRH.

Em 2019, 17 empreendimentos foram priorizados para recebimento de recursos totalizando investimentos da ordem de R\$ 10.480.858,80 aplicados conforme **Figura VIII-5 e Tabela VIII-10**.

Considerando esses dados, destaca-se que as priorizações não cumpriram os percentuais máximos e mínimos previstos da Deliberação CRH nº 188/2016 e no Programa de Investimentos.

Figura VIII-5 – Valores previstos e investidos por PDCs prioritários em 2019.

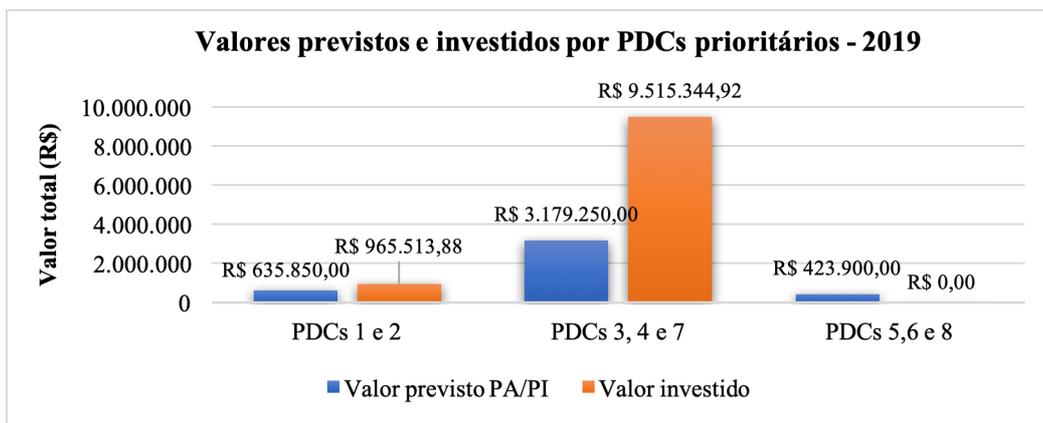


Tabela VIII-10 – Empreendimentos priorizados no ano de 2019.

PDC	Sub PDC	Empreendimento	Tomador	Valor Fehidro (RS)
PDC-2	2.1	Revisão e Atualização do Plano de Bacia Hidrográfica da UGRHI 2 - Paraíba do Sul	Vale Verde Associação de Defesa do Meio Ambiente	965.513,88
Valor total (RS) ano				965.513,88
PDC-3	3.1	Instalação de sistema modular de tratamento de esgotos, com reuso da água, no núcleo isolado de Vila São Pedro	Prefeitura Municipal de Santa Isabel	515.173,50
PDC-3	3.1	Elaboração de projeto básico e executivo de implantação de sistemas de tratamento e rede coletora de esgotos no bairro Capivari – Jambeiro/SP	Município de Jambeiro	57.980,41
PDC-3	3.3	2019-PS-COB-96 – Contratação de empresa de consultoria em engenharia para elaboração de projeto executivo e licenciamento ambiental da alternativa 2 prevista no plano diretor de drenagem e manejo de águas pluviais de Aparecida/SP para o Ribeirão do Moraes	Prefeitura Municipal de Aparecida	245.061,66
PDC-3	3.1	ETE Mata Atlântica I, tratamento de esgoto, lançamento na Bacia do Paraíba do Sul.	Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)	1.831.882,18
PDC-3	3.1	Projeto executivo de rede coletora e estação de tratamento de esgoto para o bairro Chácaras Guararema, Jacareí	SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí	282.175,58
PDC-3	3.1	Tratamento de esgoto doméstico nas propriedades situadas no bairro rural de Pedra Branca	Prefeitura Municipal de Santa Isabel	558.392,40
PDC-3	3.1	Sistema de esgotamento sanitário do município de Areias	Prefeitura Municipal de Areias	611.027,57
PDC-3	3.1	Contratação de empresa de engenharia [...] para tratamento de esgoto nas comunidades isoladas situadas nas áreas especiais de interesse rural	Prefeitura Municipal de São José do Barreiro	205.598,29
PDC-3	3.1	Sistema de esgotamento sanitário do município de São José do Barreiro	Prefeitura Municipal de São José do Barreiro	800.000,00
Valor total (RS) ano				5.107.291,59
PDC-4	4.2	Sub-Bacia Hidrográfica Modelo em Comunidade Isolada Propriedade Rural Conservação dos Recursos Naturais	Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola - FUNDAG	320.695,33
PDC-4	4.2	Recuperação de trecho de mata ciliar do Rio Jacu	Prefeitura Municipal de Lavrinhas	514.839,57
PDC-4	4.2	Recuperação de trecho da mata ciliar do Rio da Água Limpa	Sindicato Rural de Cruzeiro-Lavrinhas	549.870,60
Valor total (RS) ano				1.385.405,50
PDC-7	7.2	Canalização e contenção de margens e processos erosivos em trecho do Córrego do Moinho – Tremembé/SP – Trecho 06 – 130 metros lineares	Prefeitura Municipal da Estância Turística de Tremembé	931.793,27
PDC-7	7.2	Obras de canalização aberta no Ribeirão Araraquara para mitigação de inundações e alagamentos na região central de Santa Isabel	Prefeitura Municipal de Santa Isabel	1.200.640,75
PDC-7	7.2	Substituição e adequação de travessia sobre o Ribeirão Vermelho	Prefeitura Municipal de Areias	665.609,41
PDC-7	7.2	Elaboração de projeto básico e executivo e licenciamento ambiental para substituição/implantação de galeria de drenagem e implantação de reservatório de detenção	Prefeitura Municipal de Aparecida	224.604,40
Valor total (RS) ano				3.022.647,83
Valor total geral (RS)				10.480.858,80

Fonte: Portal WEB SIGRH.

Do valor previsto de R\$ 12.647.000,00 para o período de 2017-2019 (CBH-PS, 2016), foram investidos valores da ordem de R\$ 19.476.498,31 (**Tabela VIII-11**).

Conforme disposto na análise, nota-se que o saneamento básico, especificamente, constitui uma parcela significativa dos recursos de investimentos previstos no PA/PI 2017-2019 e realizados pelo CBH-PS no período analisado.

Reitera-se que, mesmo o Comitê investindo recursos acima do previsto, não se conseguiu atender as orientações propostas pela Deliberação CRH nº 188/2016 acerca dos percentuais máximos e mínimos de investimentos.

Tabela VIII-11 – Valores e percentuais previstos e investimentos realizados em 2017-2019 por PDC.

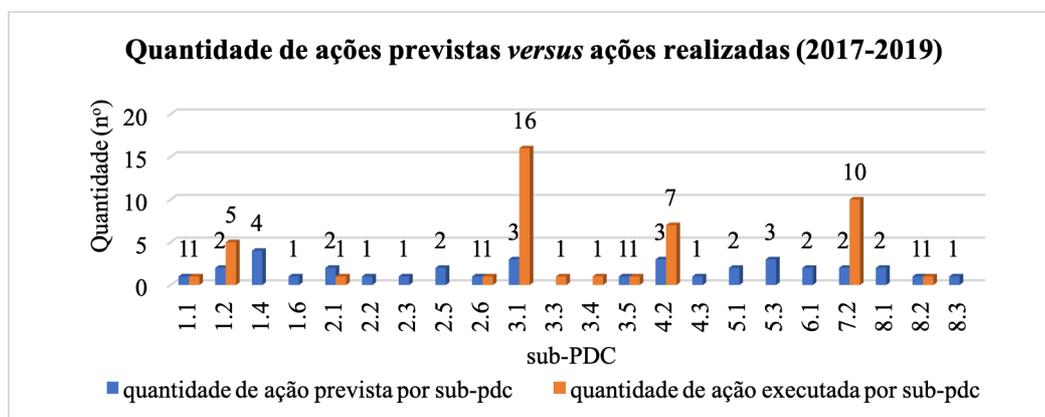
Ano	PDC prioritário	Valores previstos no PA/PI 2017-2019		Valores aplicados 2017-2019	
		Valor total por PDC (R\$)	% PDC Priorit.	Valor total investido (R\$)	% PDC Priorit.
2017	1 e 2	556.010,00	13	2.365.243,83	33
	3, 4 e 7	3.079.440,00	72	4.802.144,32	66
	5, 6 e 8	641.550,00	15	63.996,35	1
Valor total (R\$) ano		4.277.000,00		7.231.384,50	
2018	1 e 2	619.650,00	15	0,00	0
	3, 4 e 7	3.098.250,00	75	1.764.255,01	100
	5, 6 e 8	413.100,00	10	0,00	0
Valor total (R\$) ano		4.131.000,00		1.764.255,01	
2019	1 e 2	635.850,00	15	965.513,88	9
	3, 4 e 7	3.179.250,00	75	9.515.344,92	91
	5, 6 e 8	423.900,00	10	0,00	0
Valor total (R\$) ano		4.239.000,00		10.480.858,80	
Valor total (R\$) período		12.647.000,00		19.476.498,31	

Fonte: Portal WEB SIGRH.

Ao comparar os sub PDCs inicialmente previstos para 2017-2019 com os que houveram investimentos no período, chegou-se em uma análise quantitativa das ações previstas e executadas, retratada na **Figura VIII-6**.

Embora seja observado um aumento do montante de recursos financeiros disponíveis e da quantidade de ações com aplicação de recursos em relação ao PA/PI (como exemplo, os sub PDCs 3.1, 4.2 e 7.2), merece atenção o fato de que alguns sub PDCs elencados como prioritários não tiveram as ações financiadas; e outros não prioritários, tais como os sub PDCs 3.3 e 3.4, receberam investimentos em suas ações.

Figura VIII-6 – Quantidade de ações previstas conforme plano de ação e programa de investimentos do PBH e quantidade de ações realizadas para o período 2017-2019.



Fonte: Portal WEB SIGRH.

Ressalta-se que, apesar do contínuo esforço do Comitê em cumprir o Programa de Ações e Programa de Investimentos aprovados em Audiência Pública, ainda carece de maior eficiência na aplicação dos recursos do Fehidro, intensificando os esforços para que o CBH continue atuando como agente apoiador e mobilizador das ações constantes no Plano da Bacia e para que os municípios, como tomadores/executores da maioria das ações, incorporem em seu planejamento territorial as metas propostas no Plano de Bacia da UGRHI.

4.1.9.2. Conteúdo complementar

O conteúdo complementar compreende informações adicionais correspondentes à revisão do Plano de Ação e Programa de investimentos para o período de 2020 a 2023.

O CBH-PS aprovou, em dezembro de 2019, a Deliberação CBH-PS nº 016/2019, com a atualização do Plano de Ação e Programa de Investimentos (PA/PI) para o quadriênio de 2020-2023, estruturado conforme a Deliberação CRH nº 188/2016, com os percentuais de investimentos nos PDCs (**Tabela VIII-12**). O PA/PI 2020-2023 é composto por um total de 22 ações que somam, um investimento previsto na ordem de R\$ 56.876.383,43 (**Anexo E**).

Tabela VIII-12 – Distribuição dos orçamentos previstos na UGRHI 02 (2020-2023).

PDC	2020		2021		2022		2023	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%
PDC1+PDC2	2.018.769,55	13	369.428,73	3	380.920,73	3	392.731,19	2,8
PDC3+PDC4+PDC7	13.000.000,00	84	13.000.000,00	94	13.000.000,00	94	13.000.000,00	93,8
PDC5+PDC6+PDC8	372.934,41	2	433.587,22	3	447.075,00	3	460.936,60	3,3
Total	15.391.703,96	100	13.803.015,95	100	13.827.995,73	100	13.853.667,79	100

Fonte: Deliberação CBH-PS nº 016/2019

4.1.10. Síntese do Diagnóstico

Este item compreende a síntese da situação dos Recursos Hídricos na UGRHI 02, com apresentação das informações mais relevantes abordadas no diagnóstico, bem como suas inter-relações, com vistas a fundamentar a simulação de tendências de evolução dos principais indicadores que interferem com as demandas e disponibilidades hídricas e a identificação das questões e áreas prioritárias para o estabelecimento de metas e ações de gestão (Deliberação CRH n° 146/2012). Além disso, é apresentada a síntese da avaliação do PBH-PS /2016.

4.1.10.1. Conteúdo básico

O conteúdo básico consiste na apresentação, estruturada em quadro, das características gerais da UGRHI 02 (**Quadro VIII-2**).

Quadro VIII-1 – Características gerais da UGRHI 02.

Características Gerais			
População <small>Seade, 2019</small>	Total (2019)		Rural (2019)
		2.163.292 hab.	93,9%
Área	Área territorial <small>Seade, 2019</small>		Área de drenagem <small>Regea, 2020</small>
	14.189,6 km ²		14.436,63 km ²
Principais rios e Reservatórios <small>CBH-PS, 2016</small>	Rios: Paraíba do Sul, Paraitinga, Paraibuna, Capivari, do Salto, Jaguari, Turvo, do Peixe, Parateí, Comprido, Buquira, Alambari, Parangaba, Piracuama, Piagui, da Bocaina, Itagacaba, do Entupido, do Salto, do Barreiro de Baixo, Doce, do Bananal, da Prata, Mambucaba, Bracuí e Ariró. Ribeirões: Vargem Grande, Putim, Guararema, Comprido, Itapeti, da Colônia, Vermelho, Grande, Pirapitingui, São Gonçalo, Guaratinguetá, Piquete e do Braço. Reservatórios: da UHE Paraibuna, Santa Branca, Jaguari		
Aquíferos livres <small>CETESB, 2016</small>	Pré Cambriano e Taubaté		
Principais mananciais superficiais <small>CBH-PS, 2016</small>	Rios Una, Bocaina, do Braço, Jacuí, Paraitinga; Ribeirões Guaratinguetá, Batedor, Araraquara, Água Limpa, da Fortaleza; Córrego das Posses		
Disponibilidade hídrica superficial <small>São Paulo, 2006</small>	Vazão média <small>(Q_{méd})</small>	Vazão mínima <small>(Q_{7,10})</small>	Vazão Q _{95%}
	216 m ³ /s	72 m ³ /s	93 m ³ /s
Disponibilidade hídrica subterrânea <small>São Paulo, 2006</small>	Reserva Explotável 21 m ³ /s		
Principais atividades Econômicas <small>CBH-PS, 2014</small>	As atividades econômicas são representadas pela agropecuária (sobretudo cultivo de arroz), indústria e pesquisa em tecnologia (principalmente os setores automobilístico e aeroespacial), mineração de areia, turismo religioso, serviços, entre outros. É característico da Bacia o diverso parque industrial que, historicamente, se desenvolveu ao longo da rodovia Presidente Dutra (BR-116, que liga São Paulo ao Rio de Janeiro), especialmente nos municípios de São José dos Campos e Taubaté. Neste parque industrial, além das indústrias aeroespacial e automobilística, destacam-se também as indústrias de papel e celulose, química, mecânica, eletrônica e extrativista. Como decorrência da industrialização, a Bacia conta com diversos centros de pesquisas, perfazendo importante polo tecnológico nacional.		
Vegetação remanescente <small>IF, 2010</small>	Apresenta 3.846 km ² de vegetação natural remanescente que ocupa, aproximadamente, 26,5% da área da UGRHI. As categorias de maior ocorrência são Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista.		
Áreas Protegidas <small>MMA, 2019; FF, 2019; IF, 2019</small>	Unidades de Conservação de Proteção Integral		
	Esec Bananal; MoNa do Pico do Itaguaré; Parna da Serra da Bocaina; PNM "Doutor Rui Calazans de Araújo"; PNM Augusto Ruschi; PNM do Banhado; PNM do Trabiju; PNM Vale do Itaim; PE da Serra do Mar; PE de Itaberaba		
	Unidades de Conservação de Uso Sustentável		
	APA da Bacia do Rio Paraíba do Sul; APA da Serra da Mantiqueira; APA do Banhado; APA São Francisco Xavier; APA Serra do Itapeti; APA Silveiras; ARIE da Pedra Branca; Flona de Lorena; RPPN Águas Claras; RPPN Alto do Deco; RPPN Caburé; RPPN Cachoeira Serra Azul; RPPN Céu Estrelado; RPPN Chácara Santa Inês; RPPN Fazenda Bela Aurora; RPPN Fazenda San Michelle; RPPN Gigante do Itaguaré; RPPN Guainumbi; RPPN O Primata; RPPN Pedra da Mina; RPPN Pousada Campos da Bocaina; RPPN Reserva dos Muriquis; RPPN Rio dos Pilões; RPPN Rio Vermelho; RPPN Santa Rita de Cassia; RPPN Serra da Bocaina; RPPN Serrinha; RPPN Sítio do Cantoneiro; RPPN Sítio Manacá; RPPN Sítio Primavera		

Fonte: CRHi (disponibilizado em formato digital para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020).

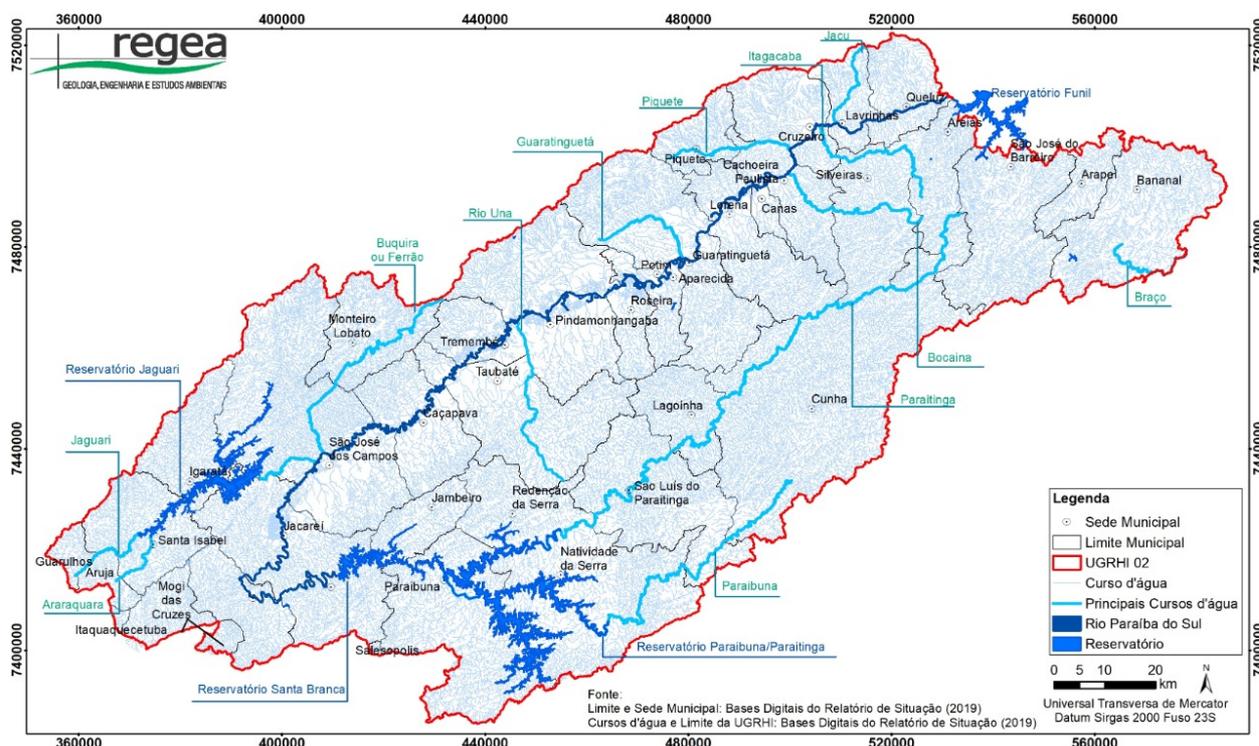
4.1.10.2. Conteúdo fundamental

Neste item, partindo-se da caracterização física da UGRHI 02, são evidenciados os principais aspectos referentes às demandas, às disponibilidades, ao balanço hídrico e à qualidade das águas, para, por fim, apontar as principais questões prioritárias, passíveis de gestão – identificadas ao longo do Diagnóstico – que possuem interface com o balanço hídrico e com a qualidade das águas.

4.1.10.2.1. Caracterização física da UGRHI 02

A UGRHI 02 possui uma rede de drenagem de 38.156,48 km de extensão total. Na parte alta da UGRHI essa rede é mais densa, com maior quantidade de cursos d'água, principalmente nas proximidades dos reservatórios Paraibuna e Jaguari; e, em direção à parte mais baixa, os cursos d'água se apresentam menos adensados. Nesse contexto, há três importantes reservatórios: Paraibuna/Paraitinga, Santa Branca e Jaguari, além de trechos de remanso do reservatório Funil (Figura VIII-7). É importante destacar que, na UGRHI 02, uma parte da extensão da rede de drenagem, correspondendo a 933,42 km, é de domínio federal (Figura VIII-8).

Figura VIII-7 – Rede de drenagem da UGRHI 02.



Os principais sistemas aquíferos são: Pré-Cambriano, que abrange 83,73% da UGRHI 02, e o Taubaté, que abrange 16,17%. Há, ainda, um pequeno trecho, que abrange 0,10 % da área da UGRHI, que corresponde aos aquíferos crástico e São Paulo. No Aquífero Taubaté observa-se a delimitação de uma área de proteção das águas subterrâneas, no trecho mais urbanizado da UGRHI 02, entre Jacaré e São José dos Campos (Figura VIII-9).

Na UGRHI 02, os mananciais superficiais, isto os corpos d'água utilizados para abastecimento público, correspondem aos grandes cursos d'água (principalmente os rios Paraíba do Sul, Paraitinga, Paraibuna e Jaguari) e seus reservatórios (Figura VIII-7); e 38 pequenas bacias, sendo essas consideradas, pelo CBH-PS, como prioritárias para a gestão (Figura VIII-10).

Figura VIII-8 – UGRHI 02: dominialidade dos cursos d'água.

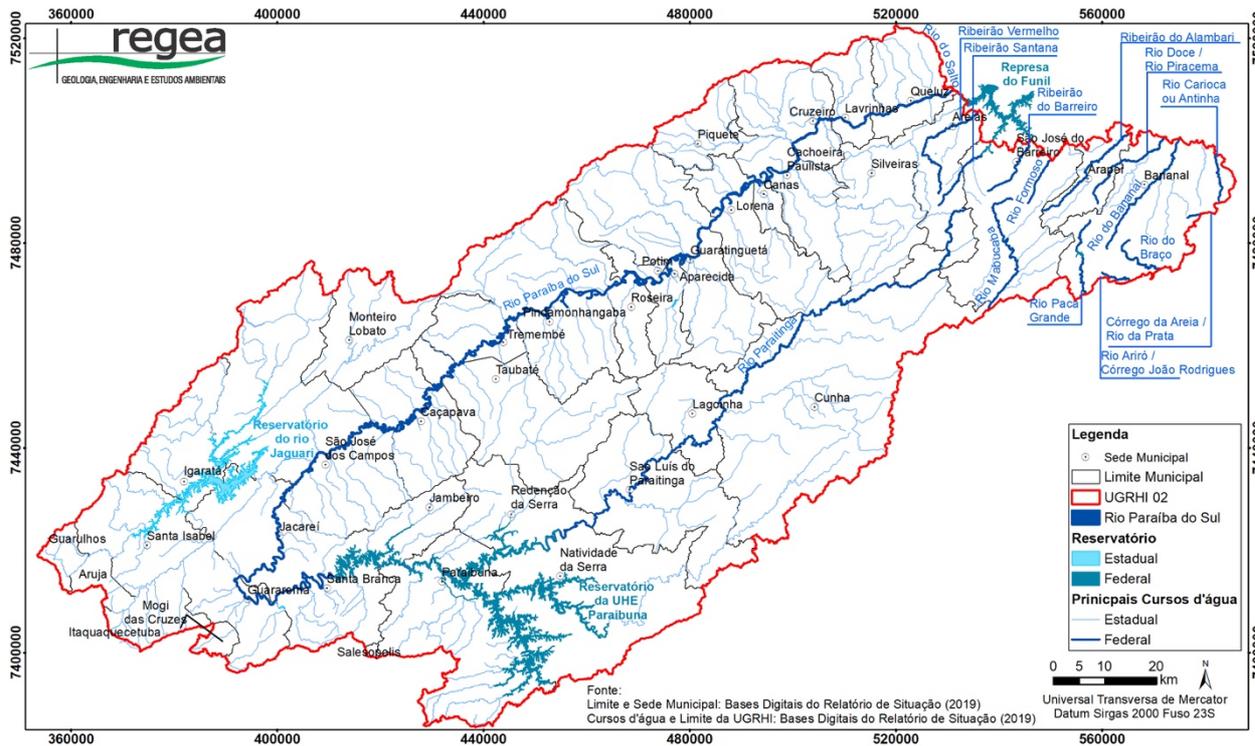


Figura VIII-9 – Distribuição espacial das unidades aquíferas que ocorrem na UGRHI 02.

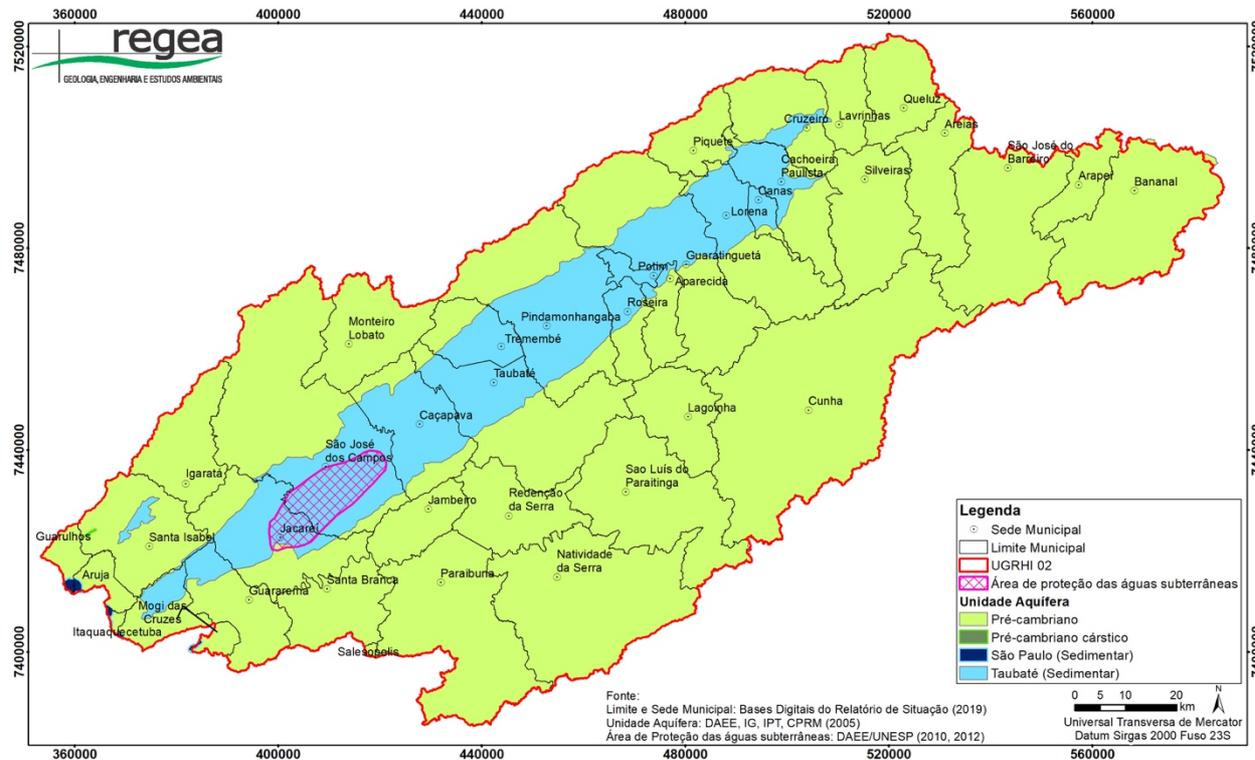
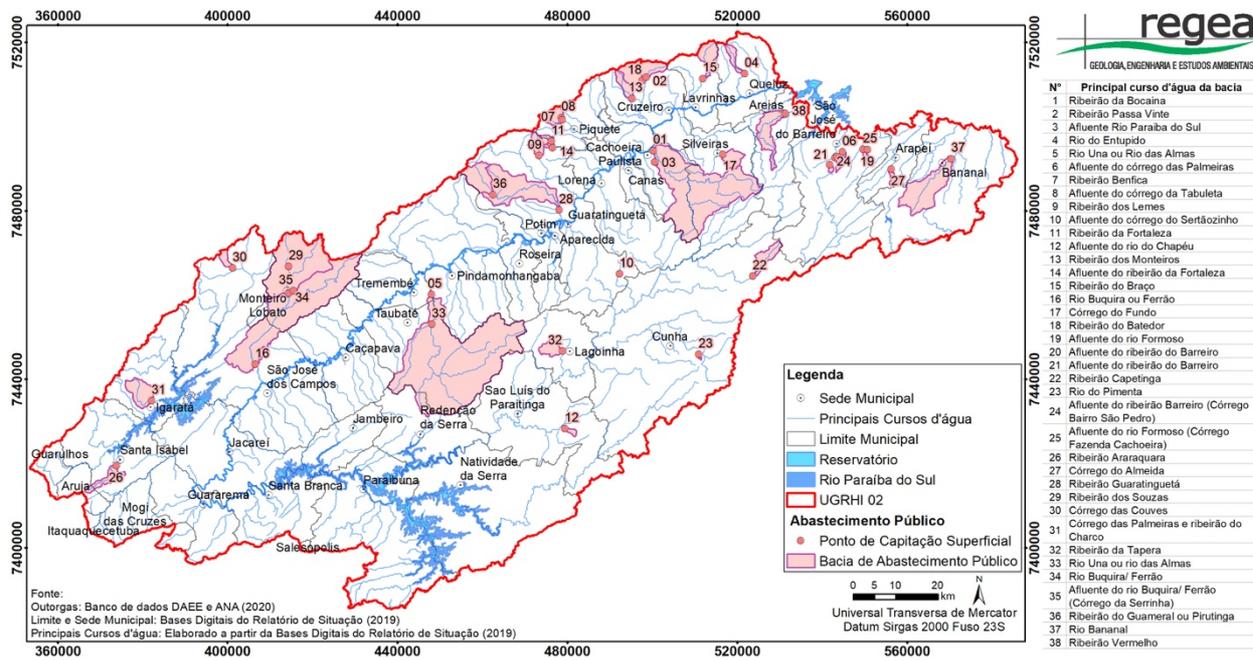
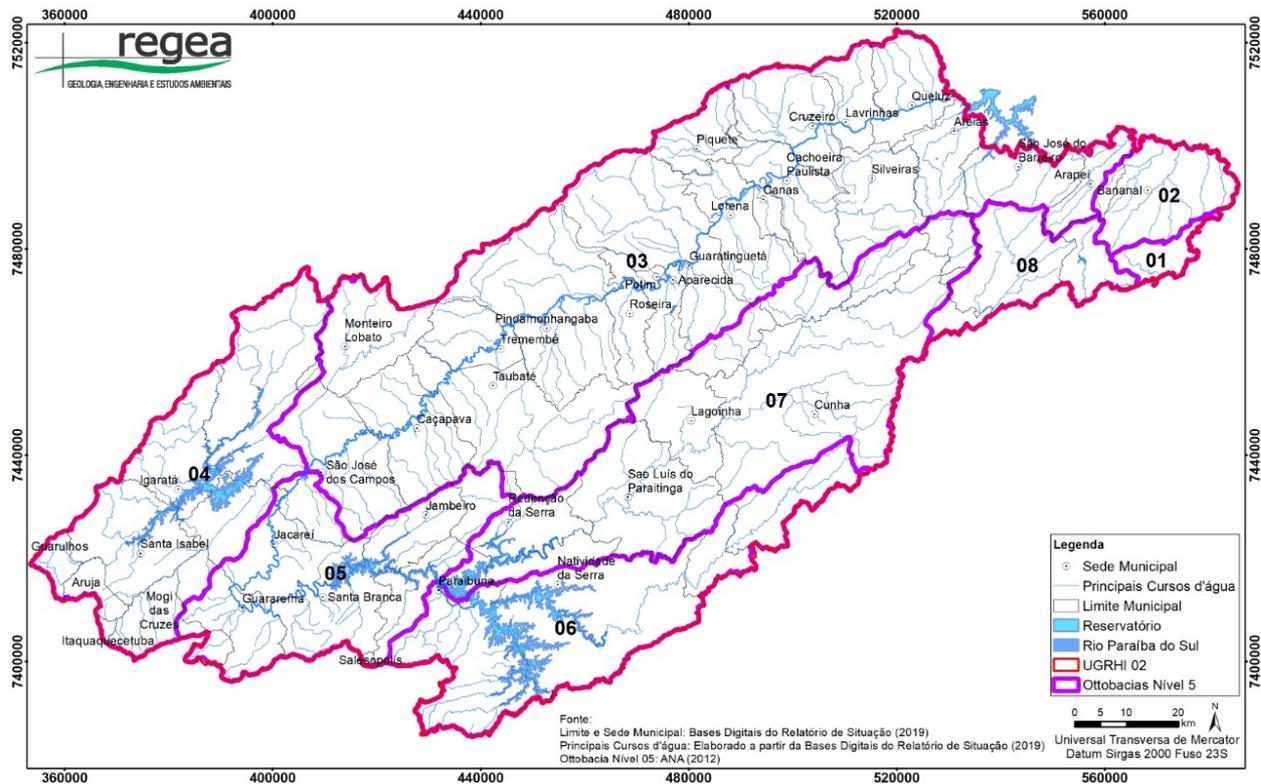


Figura VIII-10 – UGRHI 02: Bacias com captação superficial utilizada para abastecimento público.



Outro recorte geográfico de interesse à gestão dos recursos hídricos são as ottobacias nível 5, que compartimentam a UGRHI 02 em oito ottobacias (**Figura VIII-11**).

Figura VIII-11 – UGRHI 02: Ottobacias nível 5.



É importante, ainda, considerar, nesse contexto, aspectos referentes ao clima na UGRHI 02. Estudo apresentado em Costa et al. (2018) aponta que o período chuvoso, nessa região, apresenta mudanças significativas, verificando-se maior ocorrência dos registros Severamente Seco e

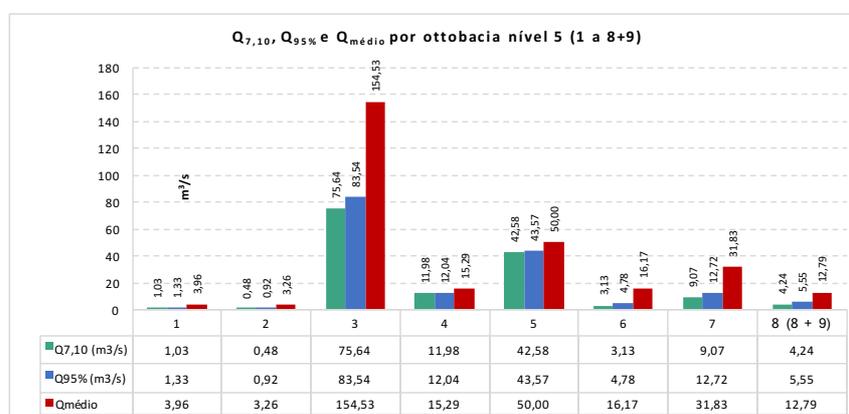
Extremamente Seco. Essa situação tende a afetar as disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas pela redução do aporte de águas pluviais.

4.1.10.2.3. Disponibilidade hídrica

Tendo em vista as assimetrias, particularmente quanto à demanda, existentes na UGRHI 02, é importante analisar o balanço “demanda versus disponibilidade” em unidades menores, distribuídas nas diferentes regiões da UGRHI. As unidades definidas pelo CBH-PS, como fundamentais para essa análise, são as bacias com captação para abastecimento público. Além disso, visando uma análise do balanço hídrico geral da UGRHI 02, foram consideradas as ottobacias nível 5.

Em se tratando das ottobacias nível 5, observa-se que os maiores valores de disponibilidade hídrica se encontram na ottobacia 03, o que é o esperado, devido à maior área de drenagem e por situar-se a jusante das ottobacias 04, 05, 06 e 07 (**Figura VIII-12**).

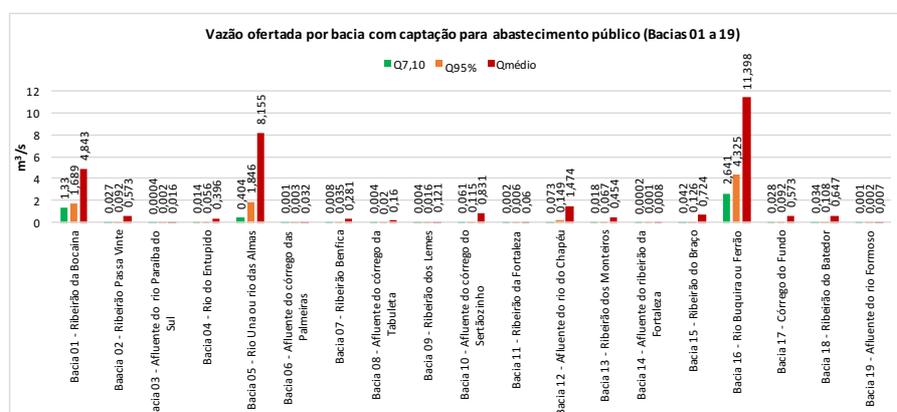
Figura VIII-12 – Disponibilidade hídrica por ottobacia nível 5.



Fonte Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de Ceivap, 2018).

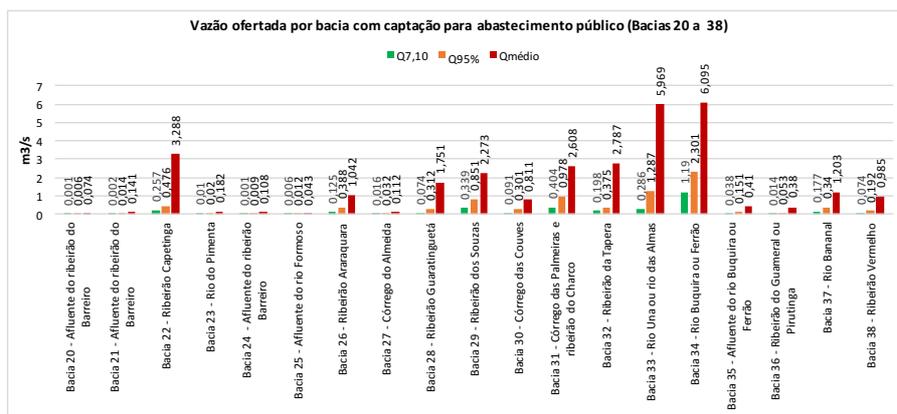
Considerando as bacias com captação para abastecimento público (**Figuras VIII-13 e VIII-14**), observa-se que a Bacia 16 apresenta a maior vazão ofertada, correspondendo a 2,64 m³/s, em se tratando da Q_{7,10}; 4,32 m³/s, quanto a Q_{95%}, e 11,40 m³/s considerando a Q_{média}.

Figura VIII-13 – Vazão ofertada por bacia com captação para abastecimento público (Bacias 01 a 19).



Fonte Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de Ceivap, 2018).

Figura VIII-14 – Vazão ofertada por bacia com captação para abastecimento público (Bacias 20 a 38).



Fonte Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de Ceivap, 2018).

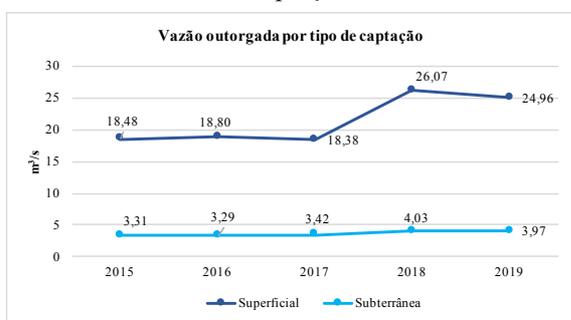
Quanto à disponibilidade hídrica subterrânea, os dados utilizados pela CRHi, para cálculo do parâmetro E.05-A - Disponibilidade *per capita* de água subterrânea, são provenientes do PERH 2004-2007. O PERH 2004-2007¹ considera que, na UGRHI 02, há dois sistemas aquíferos principais, o das coberturas sedimentares cenozoicas (Formações Caçapava e Tremembé e sedimentos quartanários), e o pré-Cambriano cristalino; e estima que o potencial total explotável de águas subterrâneas é de 3,5 m³/s para o aquífero sedimentar e de 16,6 m³/s para o aquífero cristalino.

4.1.10.2.2. Demanda hídrica

Este item objetiva evidenciar os recursos hídricos utilizados e os principais usuários. Para tanto são apresentados dados de vazão outorgada para captações superficiais e subterrâneas; e a vazão outorgada por tipo de uso. Salienta-se que, nos dados referentes às captações superficiais estão incluídos os dados de outorga da ANA e da outorga para a transposição Jaguari-Atibainha.

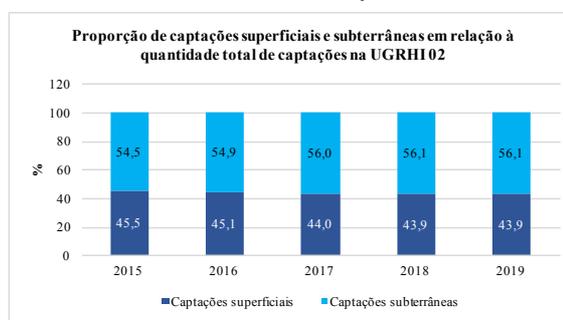
A vazão outorgada para captações superficiais é muito superior à vazão outorgada para as captações subterrâneas (**Figura VIII-15**), embora esse último tipo de captação predomine no que tange à quantidade de intervenções (**Figura VIII-16**).

Figura VIII-15 – Vazão outorgada por tipo de captação.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi, disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020, modificado.

Figura VIII-16 - Captações superficiais e subterrâneas em relação ao total.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi, disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020, modificado.

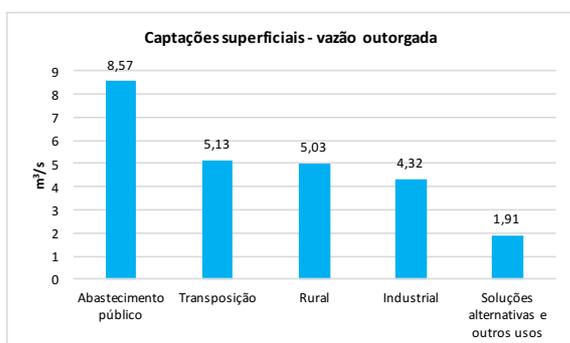
¹ Disponível em http://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/perh/CRH/1063/ugrhi_02_04.pdf

Cabe destacar o incremento em termos de vazão outorgada total na UGRHI 02, pode significar um aumento no percentual de regularização de usos já existentes, o que seria positivo. Por outro lado, pode indicar aumento de usos da água, o que se mostra preocupante caso continue tal crescimento para os próximos anos.

Quanto ao tipo de uso, observa-se que a maior parcela outorgada é para o abastecimento público, seguido pelo uso industrial, tanto para captações superficiais quanto para subterrâneas (**Figuras VIII-17 e VII-18**).

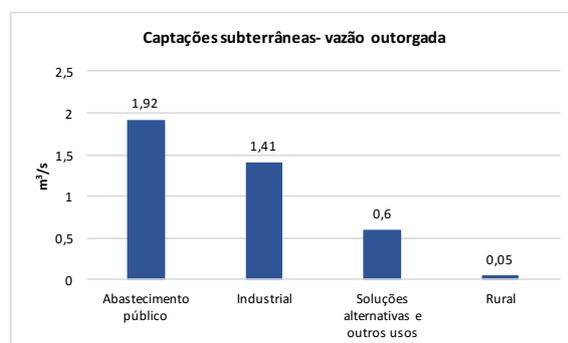
Na sequência, em se tratando das captações superficiais, destacam-se, a transposição, o uso rural e as soluções alternativas/outros usos (**Figura VIII-17**); enquanto, para as captações subterrâneas segue soluções alternativas/outros usos e, por fim, uso rural (**Figura VIII-18**).

Figura VIII-17 – Vazão outorgada por tipos de uso – captações superficiais.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi, disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020, modificado.

Figura VIII-18 - Vazão outorgada por tipos de uso – captações subterrâneas.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi, disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020, modificado.

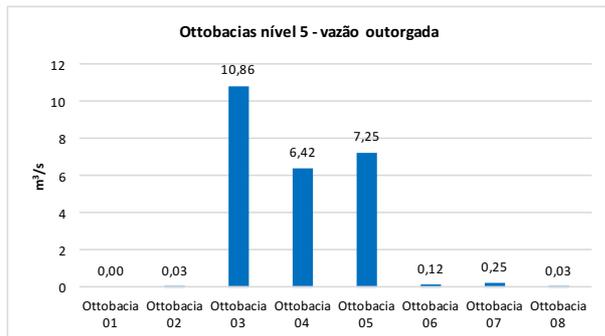
É importante, ainda, considerar a demanda hídrica superficial nos recortes de análise para balanço hídrico, tais recortes são: ottobacias nível 5 e bacias com captação para abastecimento público.

Entre as ottobacias, destacam-se as de números 03 e 05, situadas na região mais urbanizada da UGRHI 02, com as maiores vazões outorgadas (**Figura VIII-19**). Salienta-se que a vazão outorgada para a ottobacia 04 é elevada pela presença da captação associada à vazão de 5,13 m³/s da transposição jaguari-Atibainha.

Quanto às bacias com captação para abastecimento público, observa-se que:

- As bacias que possuem apenas uma captação superficial dedicada ao abastecimento público somam 0,11 m³/s, sendo que, as bacias 04 (Sabesp - Queluz) e 11 (Sabesp - Piquete) apresentam as maiores vazões (**Figura VIII-20**);
- Entre as bacias com uma ou mais captações para abastecimento público e com captações para outros usos destacam-se as bacias 01 (Sabesp – Cachoeira Paulista), 31 (Sabesp – Igaratá), 02 (SAAE – Cruzeiro) e 22 (Prefeitura do Município de Cunha) (**Figura VIII-21**); e
- Em as bacias com captação para abastecimento público que possuem em seu interior outras bacias com captação para abastecimento público, destacam-se as bacias 28/36 (Prefeitura do Município de Guaratinguetá) e 05/33 (Sabesp – Taubaté) (**Figura VIII-22**).

Figura VIII-19 – Vazão outorgada por ottobacia nível 5.



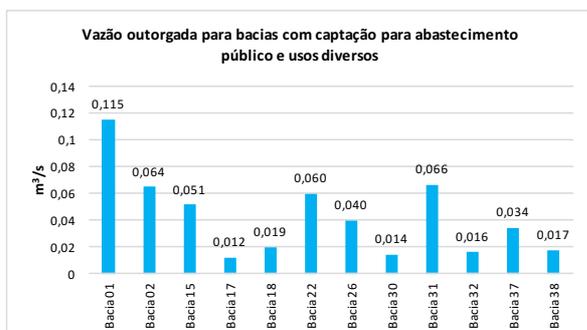
Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de dados dos Bancos de Outorgas do DAEE e da ANA).

Figura VIII-20 – Vazão outorgada por bacia com captação apenas para abastecimento público (1).



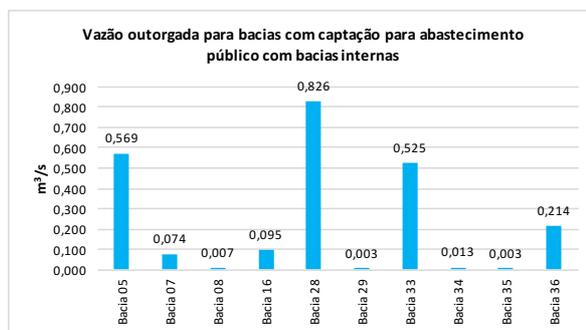
Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de dados dos Bancos de Outorgas do DAEE e da ANA).

Figura VIII-21 – Vazão outorgada por bacia com captação para abastecimento público (2).



Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de dados dos Bancos de Outorgas do DAEE e da ANA).

Figura VIII-22 – Vazão outorgada por bacia com captação para abastecimento público (3).



Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de dados dos Bancos de Outorgas do DAEE e da ANA).

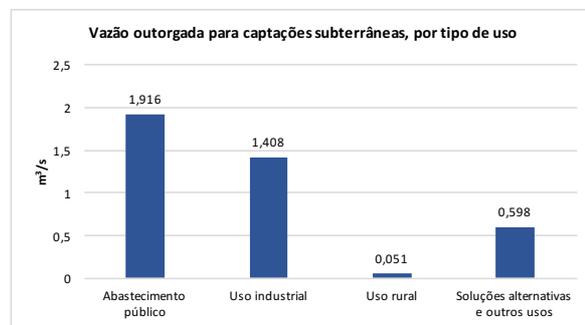
Em se tratando da demanda subterrânea, é importante analisar os dados por aquífero e por finalidade de uso. Os dados disponíveis mostram que a maior demanda incide sobre o Aquífero Taubaté (sedimentar) (**Figura VIII-23**) e o abastecimento público se apropria da maior parcela de água subterrânea outorgada, seguido pelo uso industrial (**Figura VIII-24**).

Figura VIII-23 – Vazão outorgada por aquífero.



Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de dados dos Bancos de Outorgas do DAEE e da ANA).

Figura VIII-24 – Vazão por tipo de uso.



Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de dados dos Bancos de Outorgas do DAEE e da ANA).

4.1.10.2.4. Balanço hídrico

Analisando-se o balanço hídrico por ottobacia nível 5, considerando a vazão mais conservadora, a $Q_{7,10}$ – o que é recomendável frente à recente crise hídrica e à tendência de persistência do quadro de redução de chuvas em períodos chuvosos – verifica-se que a Ottobacia 04 compromete mais de 50% da vazão ofertada e as ottobacias 03 e 05, mais de 30% (Tabela VIII-13 e Figura VIII-25).

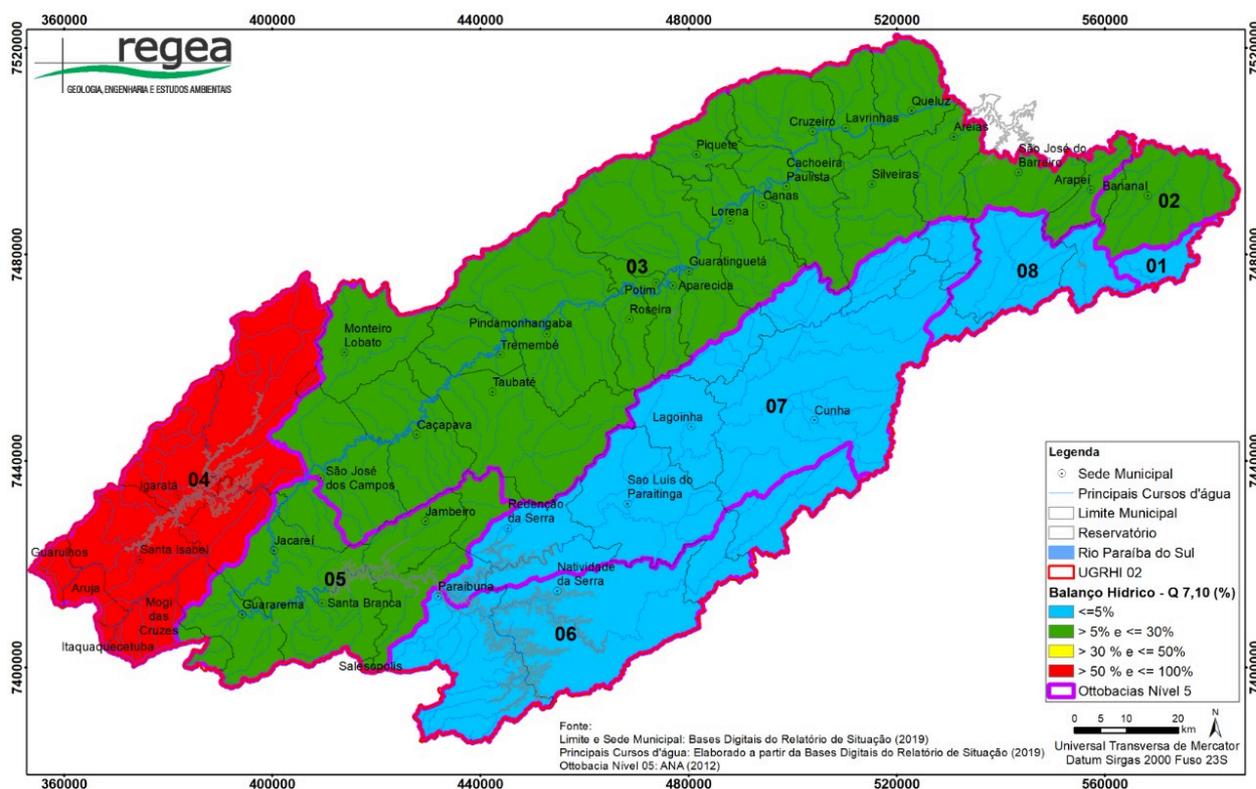
Tabela VIII-13 – Classificação do balanço hídrico por ottobacia - $Q_{\text{médio}}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$.

Ottobacia nível 5	$Q_{\text{médio}}$	$Q_{95\%}$	$Q_{7,10}$
Ottobacia 01	$\leq 2,5\%$	$\leq 5\%$	$\leq 5\%$
Ottobacia 02	$\leq 2,5\%$	$\leq 5\%$	$> 5\%$ e $\leq 30\%$
Ottobacia 03	$> 15\%$ e $\leq 25\%$	$> 5\%$ e $\leq 30\%$	$> 30\%$ e $\leq 50\%$
Ottobacia 04	$> 25\%$ e $\leq 50\%$	$> 50\%$ e $\leq 100\%$	$> 50\%$ e $\leq 100\%$
Ottobacia 05	$> 25\%$ e $\leq 50\%$	$> 50\%$ e $\leq 100\%$	$> 50\%$ e $\leq 100\%$
Ottobacia 06	$\leq 2,5\%$	$\leq 5\%$	$\leq 5\%$
Ottobacia 07	$\leq 2,5\%$	$\leq 5\%$	$\leq 5\%$
Ottobacia 08	$\leq 2,5\%$	$\leq 5\%$	$\leq 5\%$

Criticidade: ■ Sem criticidade ■ Baixa ■ Média ■ Alta

Fonte: Ceivap, 2018 e Bancos de Outorgas do DAEE e ANA.

Figura VIII-25 – Ottobacias nível 5: balanço hídrico – $Q_{7,10}$.



O balanço hídrico referente às 38 bacias com captação para abastecimento público, mostra que, considerando a vazão $Q_{7,10}$, 14 bacias se encontram em situação crítica (criticidade muito alta), pois a demanda já é superior à disponibilidade; três enquadram-se na criticidade alta; e quatro encontram-se em uma situação intermediária, isto é, que pode se agravar (Tabela VIII-14 e Figura VIII-26).

Em síntese, em 14 bacias (37%) devem ser adotadas ações urgentes, podendo até ser necessária a definição de novas bacias para captação para abastecimento público.

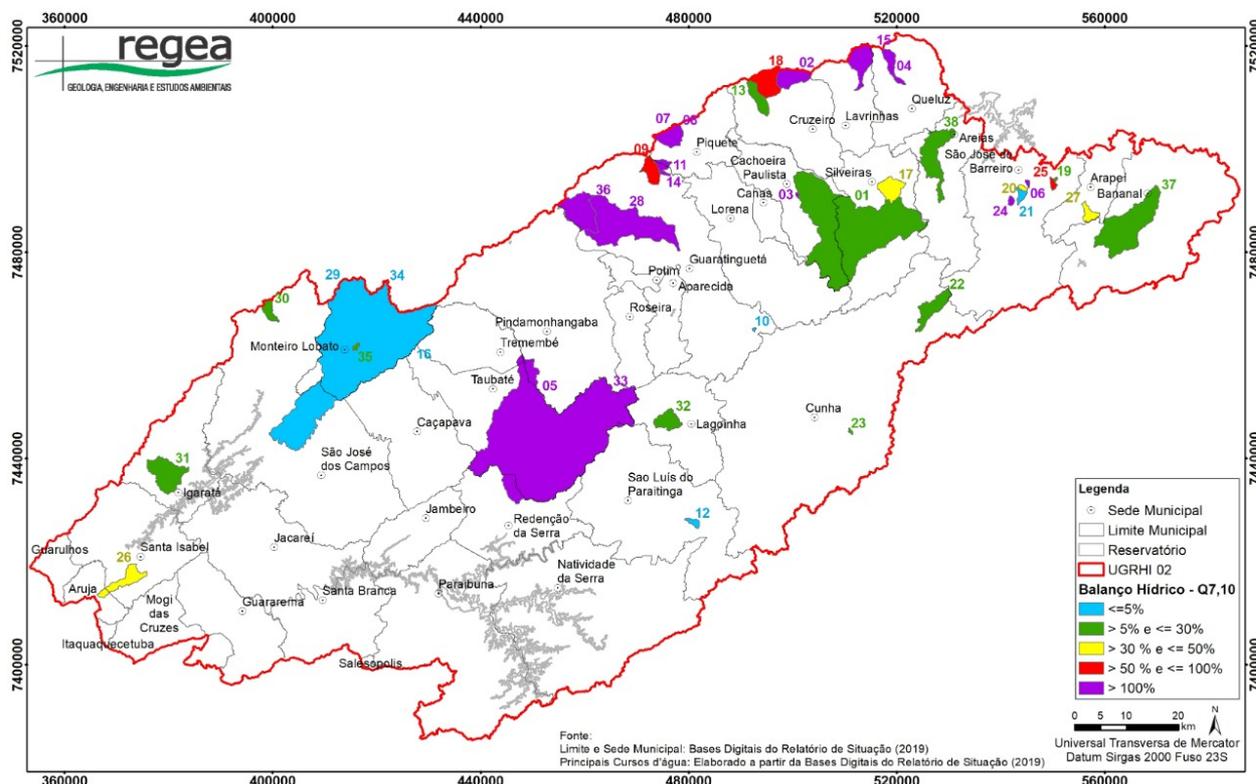
Tabela VIII-14 – Classificação do balanço hídrico por bacias com captação para abastecimento público.

Bacia	Curso d'água principal	Q _{médio}	Q _{95%}	Q _{7.10}
Bacia 01	Ribeirão da Bocaina	≤2,5%	> 5% e ≤ 30%	> 5% e ≤ 30%
Bacia 02	Ribeirão Passa Vinte	> 2,5% e ≤ 15%	> 50 % e ≤ 100%	> 100%
Bacia 03	Afluente do Rio Paraíba do Sul	> 2,5% e ≤ 15%	> 50 % e ≤ 100%	> 100%
Bacia 04	Rio Entupido	> 2,5% e ≤ 15%	> 50 % e ≤ 100%	> 100%
Bacia 05	Rio Una ou Rio das Almas	> 2,5% e ≤ 15%	> 30 % e ≤ 50%	> 100%
Bacia 06	Afluente Córrego das Palmeiras	> 2,5% e ≤ 15%	> 30 % e ≤ 50%	> 100%
Bacia 07	Ribeirão Benfica	> 25% e ≤ 50%	> 100%	> 100%
Bacia 08	Afluente do Córrego da Tabuleta	> 2,5% e ≤ 15%	> 30 % e ≤ 50%	> 100%
Bacia 09	Ribeirão dos Lemes	≤2,5%	> 5% e ≤ 30%	> 50 % e ≤ 100%
Bacia 10	Afluente do Córrego do Sertãozinho	≤2,5%	≤5%	≤5%
Bacia 11	Ribeirão da Fortaleza	> 50%	> 100%	> 100%
Bacia 12	Afluente do Rio do Chapéu	≤2,5%	≤5%	≤5%
Bacia 13	Ribeirão dos Monteiros	≤2,5%	≤5%	> 5% e ≤ 30%
Bacia 14	Afluente do Ribeirão da Fortaleza	> 50%	> 100%	> 100%
Bacia 15	Ribeirão do Braço	> 2,5% e ≤ 15%	> 30 % e ≤ 50%	> 100%
Bacia 16	Rio Buquira/ Ferrão	≤2,5%	≤5%	≤5%
Bacia 17	Córrego do Fundo	≤2,5%	> 5% e ≤ 30%	> 30 % e ≤ 50%
Bacia 18	Ribeirão do Batedor	> 2,5% e ≤ 15%	> 5% e ≤ 30%	> 50 % e ≤ 100%
Bacia 19	Afluente do Rio Formoso	> 2,5% e ≤ 15%	> 5% e ≤ 30%	> 5% e ≤ 30%
Bacia 20	Afluente do Ribeirão do Barreiro	≤2,5%	> 5% e ≤ 30%	> 30 % e ≤ 50%
Bacia 21	Afluente do Ribeirão do Barreiro	≤2,5%	≤5%	≤5%
Bacia 22	Ribeirão Capetinga	≤2,5%	> 5% e ≤ 30%	> 5% e ≤ 30%
Bacia 23	Rio do Pimenta	≤2,5%	> 5% e ≤ 30%	> 5% e ≤ 30%
Bacia 24	Afluente do Ribeirão Barreiro (Córrego Bairro São Pedro)	> 2,5% e ≤ 15%	> 50 % e ≤ 100%	> 100%
Bacia 25	Afluente do Rio Formoso/(Córrego Fazenda Cachoeira)	> 2,5% e ≤ 15%	> 5% e ≤ 30%	> 50 % e ≤ 100%
Bacia 26	Ribeirão Araraquara	> 2,5% e ≤ 15%	> 5% e ≤ 30%	> 30 % e ≤ 50%
Bacia 27	Córrego do Almeida	> 2,5% e ≤ 15%	> 5% e ≤ 30%	> 30 % e ≤ 50%
Bacia 28	Ribeirão Guaratinguetá	> 25% e ≤ 50%	> 100%	> 100%
Bacia 29	Ribeirão dos Souza	≤2,5%	≤5%	≤5%
Bacia 30	Córrego das Couves	≤2,5%	≤5%	> 5% e ≤ 30%
Bacia 31	Córrego das Palmeiras e Ribeirão do Charco	> 2,5% e ≤ 15%	> 5% e ≤ 30%	> 5% e ≤ 30%
Bacia 32	Ribeirão da Tapera	≤2,5%	≤5%	> 5% e ≤ 30%
Bacia 33	Rio Una ou Rio das Almas	> 2,5% e ≤ 15%	> 30 % e ≤ 50%	> 100%
Bacia 34	Rio Buquira/ Ferrão	≤2,5%	≤5%	≤5%
Bacia 35	Afluente do Rio Buquira/ Ferrão (Córrego da Serrinha)	≤2,5%	≤5%	> 5% e ≤ 30%
Bacia 36	Ribeirão do Guamerai ou Pirutinga	> 50%	> 100%	> 100%
Bacia 37	Rio Bananal	> 2,5% e ≤ 15%	> 5% e ≤ 30%	> 5% e ≤ 30%
Bacia 38	Ribeirão Vermelho	≤2,5%	> 5% e ≤ 30%	> 5% e ≤ 30%

Criticidade:  Sem criticidade  Baixa  Média  Alta  Muito alta

Fonte: Ceivap, 2018 e Bancos de Outorgas do DAEE e ANA.

Figura VIII-26 – Balanço hídrico: classificação das bacias com captação para abastecimento público.



Fonte: Ceivap, 2018 e Bancos de Outorgas do DAEE e ANA.

4.1.10.2.5. Qualidade das águas

Em se tratando da qualidade das águas superficiais, entre as 38 bacias com captação superficial utilizada para abastecimento público, apenas duas apresentam pontos de monitoramento das águas superficiais: Bacia 28 (GUAT 02800) e Bacia 05/Bacia 33 (UNNA 02800). Os dados de monitoramento mostram que:

- O ponto de monitoramento GUAT 02800 recebe as águas da Bacia Ribeirão Guaratinguetá. Os índices de qualidade de água (IQA e IAP) para esse ponto foram registrados na categoria Boa em todo o período analisado. Da mesma forma, o IET indica uma baixa condição de trofia, ou seja, oligotrófica, com exceção de 2015 em que foi registrado a condição mesotrófica; e
- O ponto de monitoramento UNNA 02800 é influenciado pelo uso do solo de duas bacias (Bacia 05/33). O índice de qualidade da água (IQA) para esse ponto foi registrado na categoria Boa em 100% do tempo analisado, da mesma maneira que as águas registraram condição de baixa trofia (oligotrófica) em 100% do tempo.

Entretanto, considerando a possibilidade de ser necessária a definição e novas bacias para captação para abastecimento público, é fundamental avaliar não só o cenário atual, mas também o futuro. Os dados da variável Coliformes Termotolerantes, modelados para 2018 e 2033, mostram uma situação crítica nos dois cenários (**Tabela VIII-15**), indicando uma alta contaminação por esgoto doméstico na UGRHI 02; verificando-se que a maioria dos pontos analisados se enquadraram nas classes 3 e 4. As maiores variações nas concentrações de coliformes termotolerantes, em relação aos cenários atual e futuro, foram encontradas nos pontos PARB 02400 e PARB 02530, 107% e 150%, respectivamente. O que indica, segundo a modelagem, uma condição de qualidade de água bastante ruim nos trechos analisados.

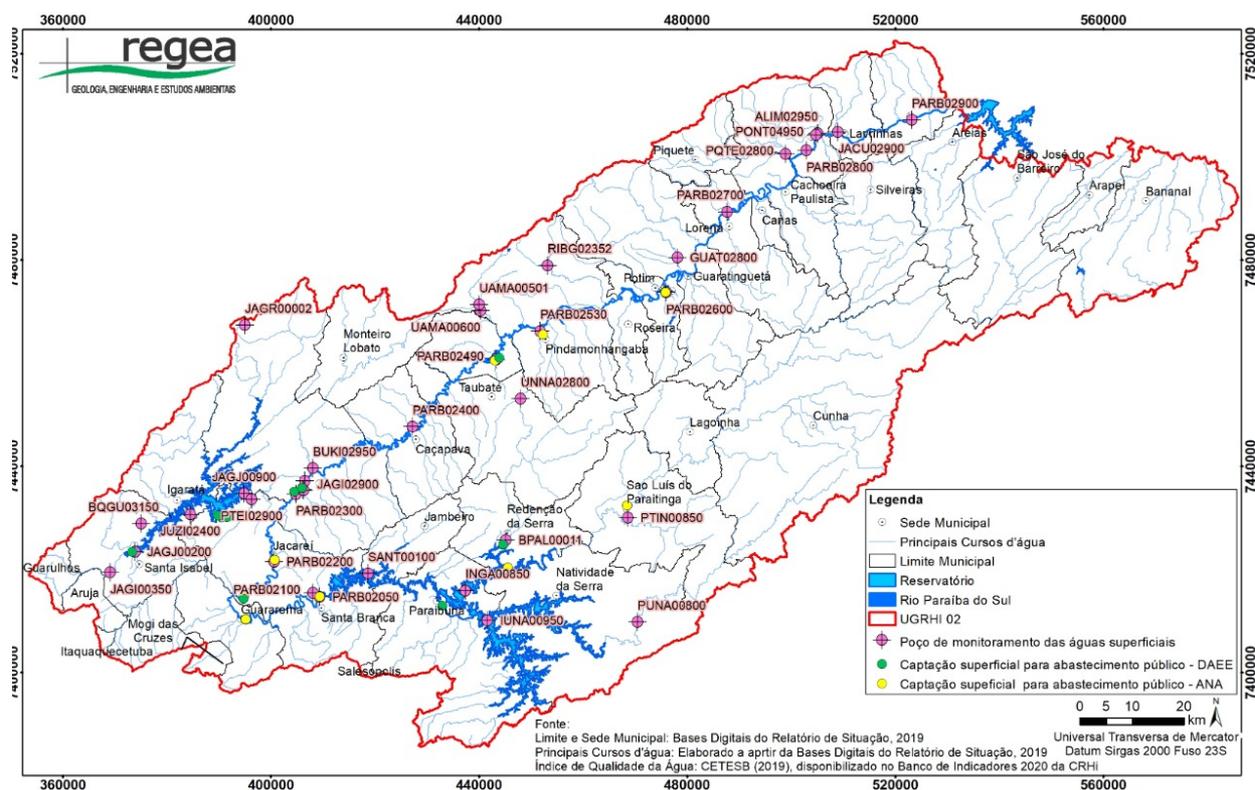
Tabela VIII-15 – Concentrações e variações calculadas de Coliformes Termotolerantes, por cenário, para $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$.

Pontos de Monitoramento	UGRHI 02 - Coliformes Termotolerantes					
	Q_{95}			$Q_{7,10}$		
	Cenário atual	Cenário a longo prazo	Variação (%)	Cenário atual	Cenário a longo prazo	Variação (%)
	2018	2033		2018	2033	
PARB 02200	865	1280	47,90%	981	1458	48,60%
PATEI 02900	1064	1569	47,50%	3011	4443	47,60%
PARB 02400	1597	3314	107,40%	2347	4877	107,80%
PARB 02530	1187	3028	155,20%	1718	4390	155,50%
GUAT 02800	5116	6458	26,20%	20520	25780	25,60%
PARB 02700	1891	3652	93,10%	2707	5226	93,10%

Fonte: Ceivap, 2018.

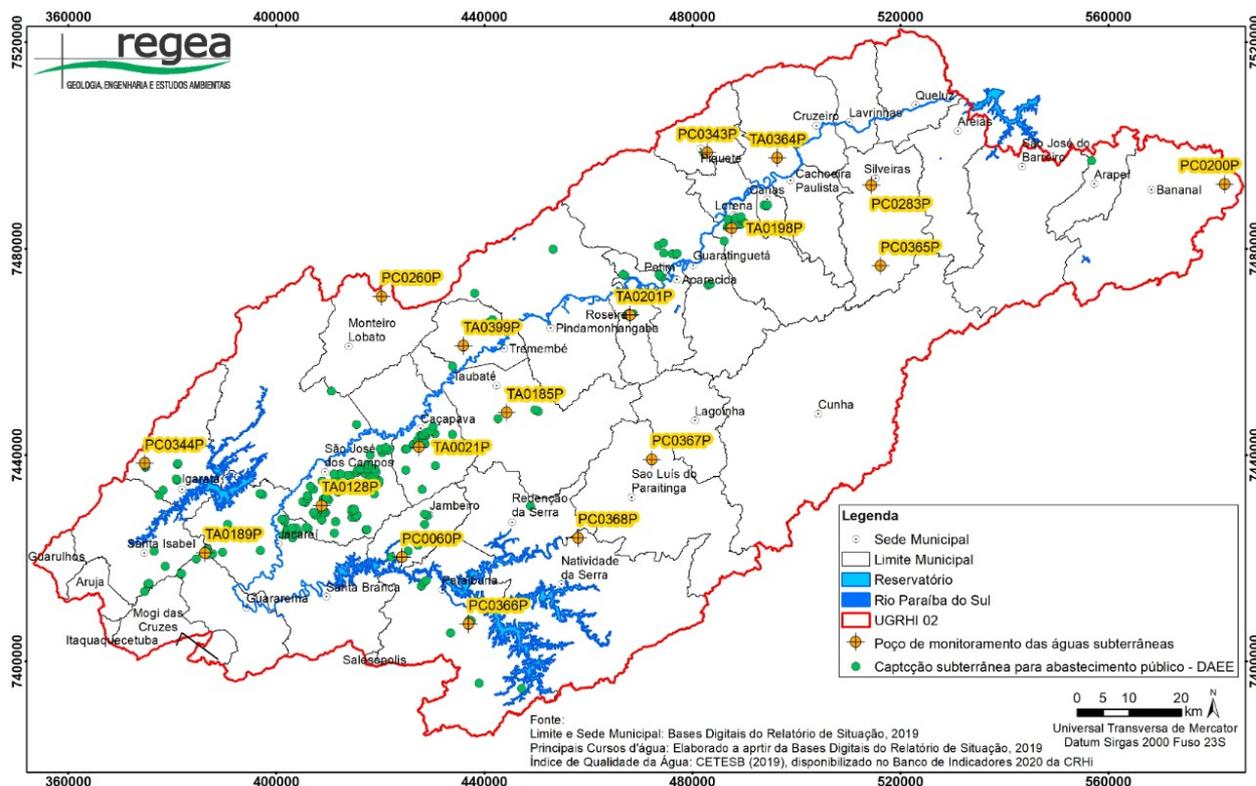
Por outro lado, considerando as captações superficiais para abastecimento público situadas nos reservatórios e nos grandes cursos d'água, onde a diluição é favorecida, observa-se que os pontos de monitoramento tendem a privilegiá-los, pois dos 35 pontos de monitoramento, 23 (66%) situam-se nesses corpos d'água (**Figura VIII-27**).

Figura VIII-27 – Captações superficiais para abastecimento público em reservatórios e grandes cursos d'água e monitoramento da qualidade da água.



Quanto às águas subterrâneas, a distribuição espacial das captações subterrâneas para abastecimento público em relação aos pontos de monitoramento das águas subterrâneas pode ser vista no mapa da **Figura VIII-28**. Nessa figura é possível observar que a quantidade de pontos de monitoramento deveria ser ampliada nas proximidades das áreas urbanizadas de Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Guaratinguetá e Lorena, onde se concentram captações subterrâneas para esse uso.

Figura VIII-28 - Captações subterrâneas para abastecimento público e monitoramento da qualidade da água.

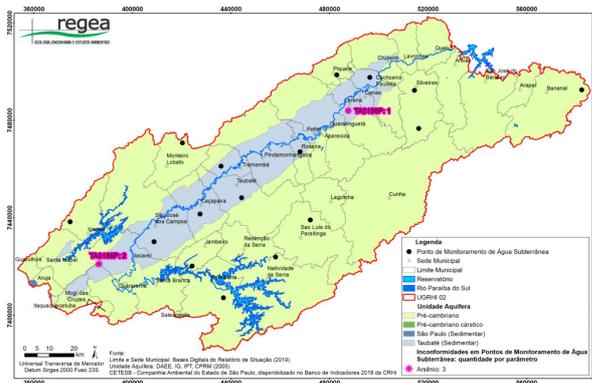


A partir da análise dos parâmetros de qualidade de água subterrâneas, referentes ao período de 2015 a 2019, pode-se constatar que:

- Foram registradas três desconformidades para o parâmetro arsênio nos pontos de monitoramento TA0189P (dois registros), em 2015 e 2016, e TA0198P (um registro), em 2016, ambos no aquífero Taubaté. Porém, desde 2016 não são registradas desconformidades para esse parâmetro (**Figura V-29**);
- Foram registradas 10 desconformidades para o parâmetro bactérias heterotróficas, nos pontos de monitoramento, sendo quatro no Aquífero Pré-Cambriano e seis no Aquífero Taubaté (**Figura V-30**);
- Para o parâmetro Coliformes Totais foram registradas 26 desconformidades no período analisado e em 15 pontos de monitoramento (**Figura V-31**);
- Em relação a *E. coli* foram registradas quatro desconformidades para o período nos pontos de monitoramento PC0060 (um registro), TA0021P (um registro) e TA0128P (dois registros). Os dados indicam que a contaminação por *E. coli* é pontual, sendo três ocorridas nos anos de 2015 (TA1280) e 2016 (TA1280 e PC0060P), e uma no ano de 2018 (TA0021P) (**Figura V-32**);
- Para o parâmetro ferro foram registradas 35 desconformidades, em que 26 correspondem a pontos localizados no Aquífero Pré-Cambriano como PC0365P (de 2016 a 2019), PC0344P (2015 e 2016), PC0260P (2015 a 2019), PC0200P (de 2015 a 2018); e nove desconformidades ocorrem em pontos presente no Aquífero Taubaté, TA0364P (de 2016 a 2019) e TA0189P (2015 e 2016) (**Figura V-33**);

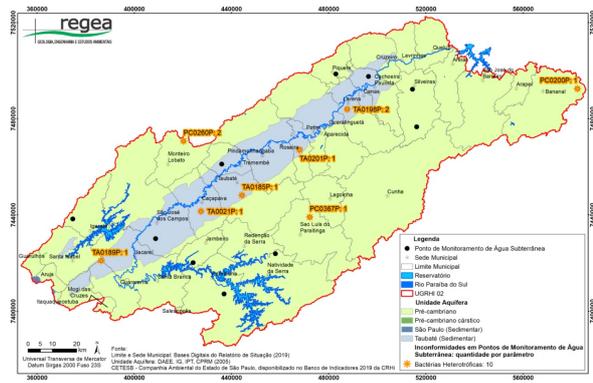
- As desconformidades relacionadas ao Fluoreto têm ocorrido de forma sistemática no ponto PC0344P no Aquífero Pré-Cambriano, totalizando oito registros de desconformidades no período analisado (**Figura V-34**);
- Para o Manganês foram registradas 28 desconformidades, em que 24 registros ocorreram no Aquífero Pré-Cambriano, nos pontos de monitoramento PC0365P (7 registros), PC0344P (um registro), PC0260P (oito registros), PC0200P (oito registros); e quatro desconformidades no Aquífero Taubaté, no ponto de monitoramento TA0189P (**Figura V-35**);
- Para o urânio apenas o ponto de monitoramento PC0343P registrou desconformidades, num total de nove desconformidades (**Figura V-36**); e
- Para o chumbo ocorreu um registro pontual de desconformidade no ponto PC0365P, em 2017 (**Figura V-37**).

Figura VIII-29 Arsênio: pontos e quantidade de não conformidades registradas.



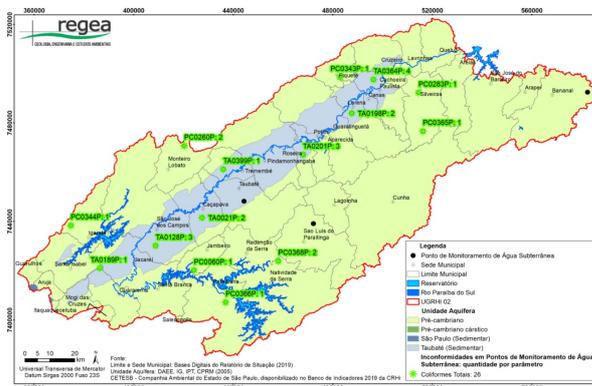
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VIII-30 – Bactérias heterotróficas: pontos e quantidade de não conformidades registradas.



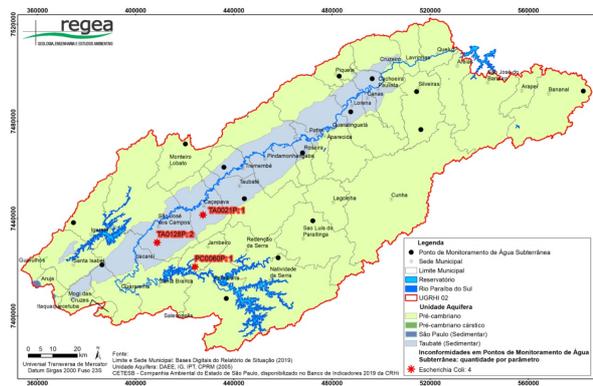
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VIII-31 – Coliformes Totais: pontos e quantidade de não conformidades registradas.



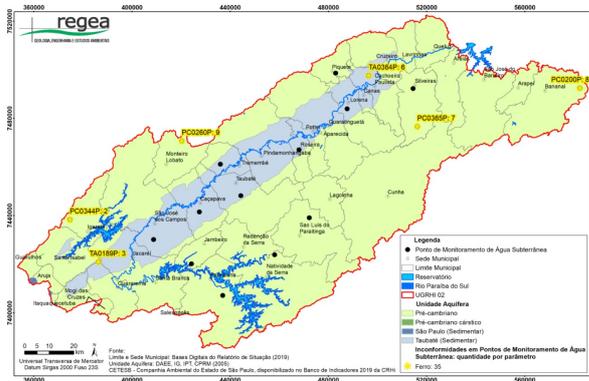
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VIII-32 – *Escherichia coli*: pontos e quantidade de não conformidades registradas.



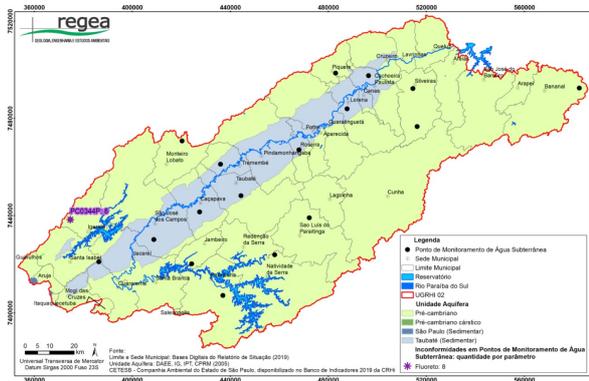
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VIII-33 – Ferro: pontos e quantidade de não conformidades registradas.



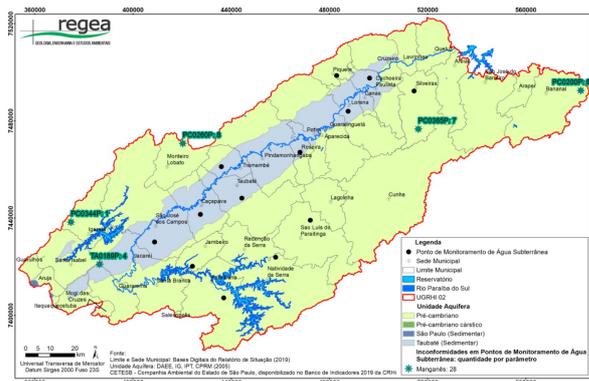
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VIII-34 – Fluoreto: pontos e quantidade de não conformidades registradas.



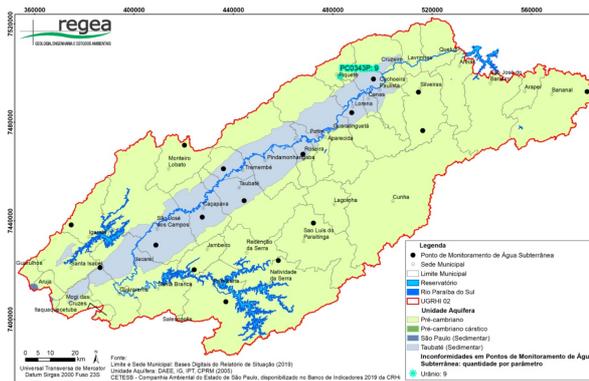
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VIII-35 – Manganês: pontos e quantidade de não conformidades registradas.



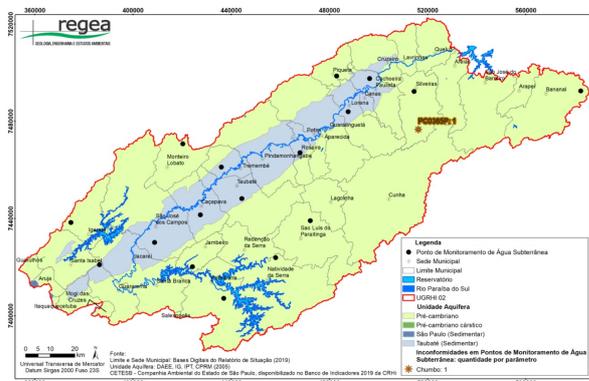
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VIII-36 – Urânio: pontos e quantidade de não conformidades registradas.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VIII-37 – Chumbo: pontos e quantidade de não conformidades registradas.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.10.2.6. Questões prioritárias identificadas

De forma geral, as questões prioritárias visam a otimização de demandas e o incremento da oferta hídrica.

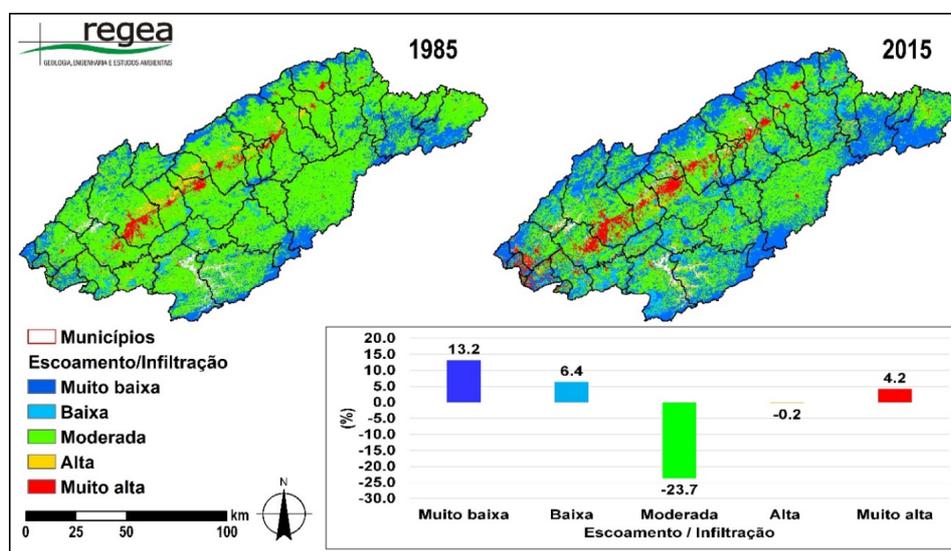
Tais questões relacionam-se aos seguintes tópicos: uso e ocupação do solo, cobertura vegetal nativa, tratamento de esgoto, manejo de resíduos sólidos, áreas contaminadas, monitoramento da qualidade das águas, controle da demanda e sistema de outorgas.

4.1.10.2.6.1. Uso e ocupação do solo

O uso do solo tem estreita relação com a disponibilidade hídrica, o que pode ser avaliado pela relação escoamento/infiltração (e/i), quanto mais baixo o valor dessa relação significa que a maior parcela das águas pluviais infiltra no solo, alimentando os aquíferos e chegando lentamente aos cursos d'água, mantendo um fluxo para as águas superficiais, mesmo em períodos não chuvosos. Quando o valor dessa relação é alto, uma pequena parcela das águas pluviais se infiltra no solo e alimenta os aquíferos, e uma maior parcela chega abruptamente aos cursos d'água e já escoava para jusante, para fora das bacias, além de contribuir com a ocorrência de inundações.

Na UGRHI 02, a avaliação da relação escoamento/infiltração (e/i) mostra que, embora tenha ocorrido um aumento expressivo da abrangência das áreas com a relação e/i “Muito baixa” e “Baixa”, ocorreu um aumento, que não pode ser desprezado (4,2%), de área com a relação e/i “Muito Alta”, devido principalmente ao aumento das Áreas Construídas, que recobrem especialmente as planícies aluvionares, terraços e colinas adjacentes ao rio Paraíba do Sul (**Figura VIII-38**).

Figura VIII-38 – Relação escoamento/infiltração (e/i) e variação de área da relação e/i.



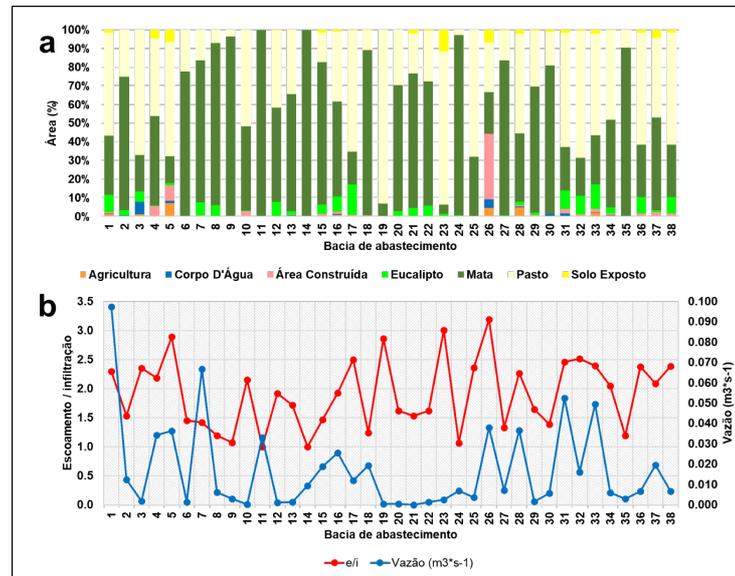
Fone: Regea (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste empreendimento a partir de dados da Embrapa, disponível em http://geoinfo.cnpem.embrapa.br/layers/geonode%3Amapa_vale_2015; e do Instituto Geológico, disponível em <https://drive.google.com/drive/folders/1j63-0LaNH4WNAcHBhUZHcpZ1YmEp5IEE>).

Detalhando-se a informação referente ao uso do solo e à relação e/i por bacia com captação para abastecimento público (**Figura VIII-39**), observa-se que:

- Exceto as bacias Rio Una ou Rio das Almas (05) e Ribeirão Araraquara (26), nas bacias com captação para abastecimento público predominam as classes de uso do solo a Mata, Pasto e Eucalipto; e

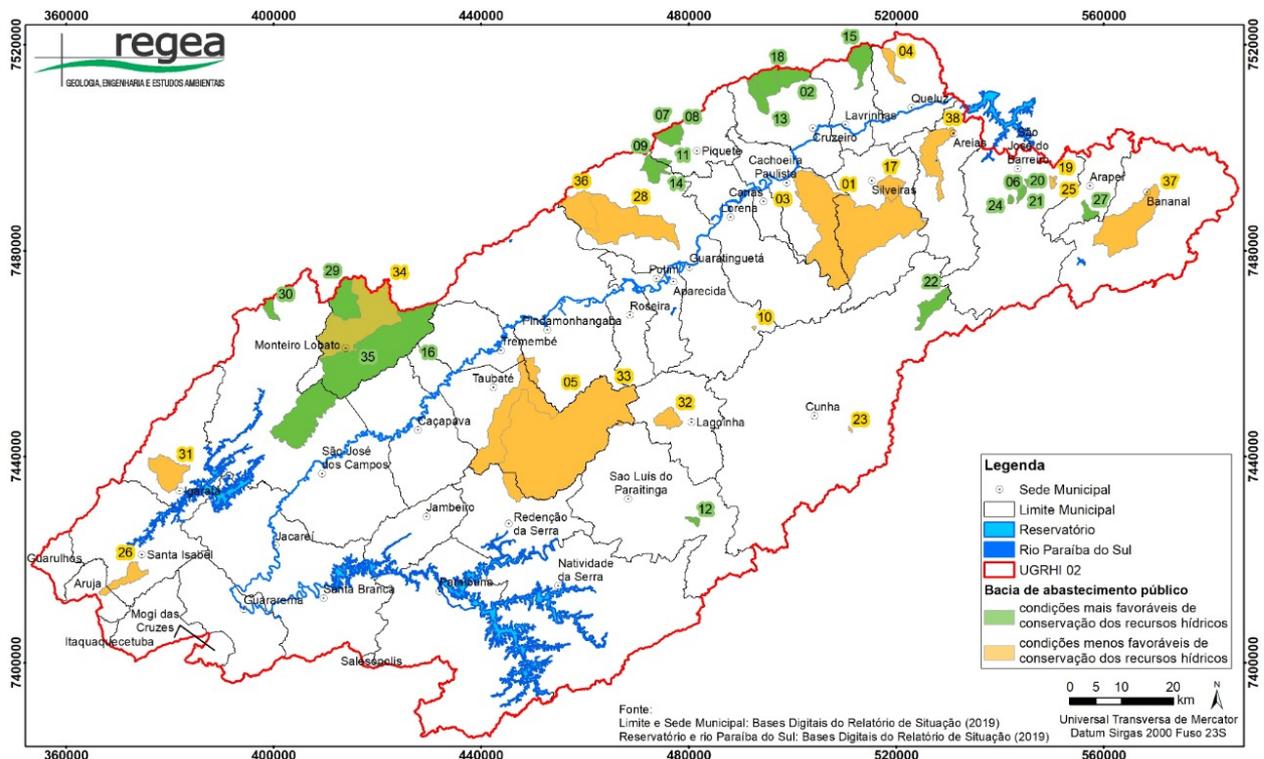
- 18 bacias apresentam condições menos favoráveis de conservação dos recursos hídricos ($e/i > 2$) são elas: Bacia 01; Bacia 03; Bacia 04; Bacia 05; Bacia 10; Bacia 17; Bacia 19; Bacia 23; Bacia 25; Bacia 26; Bacia 28; Bacia 31; Bacia 32; Bacia 33; Bacia 34; Bacia 36; Bacia 37; e Bacia 38 (**Figura VIII-40**). Portanto, nessas 18 bacias devem melhoradas as condições de cobertura do solo para reduzir a relação e/i .

Figura VIII-39 – Uso dos solo nas bacias com captação para abastecimento público e a relação e/i .



Fone: Regea (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste empreendimento).

Figura VIII-40 – Bacias com captação para abastecimento público e as condições de conservação dos recursos hídricos.



Fone: Regea (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste empreendimento).

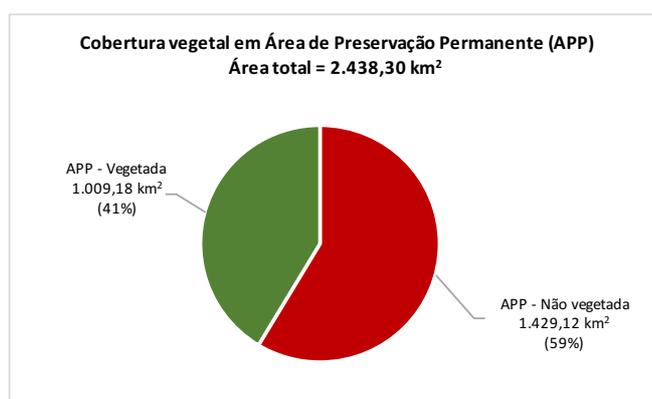
Além da realização de ações para melhoria da relação e/i nas atuais bacias com captação para abastecimento público, é importante selecionar outras bacias que, futuramente, poderão ser utilizadas para essa finalidade, uma vez que, atualmente, 14 bacias em uso para abastecimento público já são consideradas críticas, isto é, bacias onde a demanda é superior à disponibilidade.

4.1.10.2.6.2. Cobertura vegetal nativa

No que tange à cobertura vegetal nativa, cabe destacar a importância, para a quantidade e a qualidade das águas superficiais, das Áreas de Preservação Permanente (APP) vegetadas.

Os dados gerais da UGRHI 02 mostram a predominância de APP sem cobertura vegetal (**Figura VIII-41**).

Figura VIII-41 – Presença de vegetação nativa em APP.

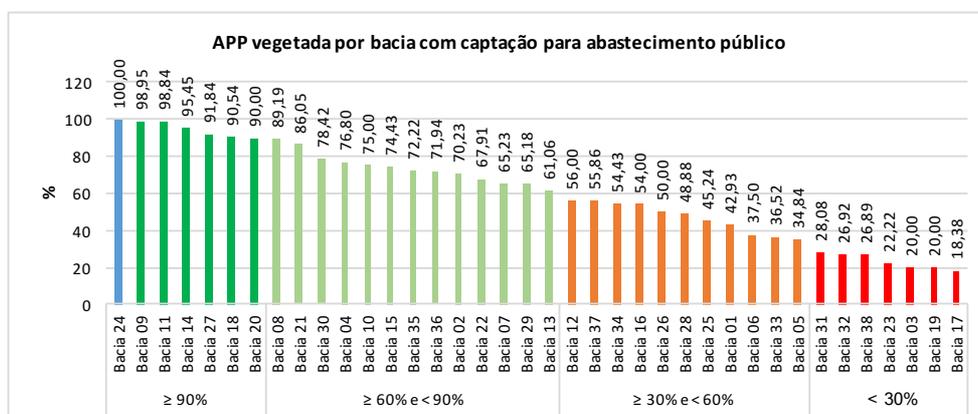


Fonte: Inventário Florestal 2020, do Instituto Florestal.

Considerando as APP relacionadas aos cursos d'água das 38 bacias com captação para abastecimento público, verifica-se que apenas em sete bacias as APP estão com 90% ou mais de cobertura vegetal nativa (**Figura VIII-42**).

Assim, é necessário desenvolver ações para recuperação da cobertura vegetal nativa em APP, para contribuir com a qualidade e a quantidade das águas superficiais, nessas bacias que são importantes mananciais da UGRHI 02.

Figura VIII-42 – APP vegetada por bacia com captação para abastecimento público.

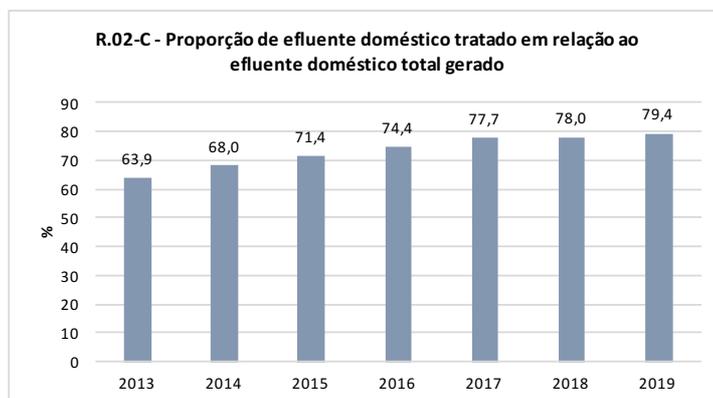


Fonte: Inventário Florestal 2020, do Instituto Florestal.

4.1.10.2.6.3. Tratamento de esgoto

Os dados gerais da UGRHI 02 indicam uma melhoria paulatina na proporção de efluente doméstico tratado, entre 2013 e 2019. Atualmente, na média geral da UGRHI, cerca de 20% do esgoto é lançado sem tratamento nos corpos d'água (**Figura VIII-43**).

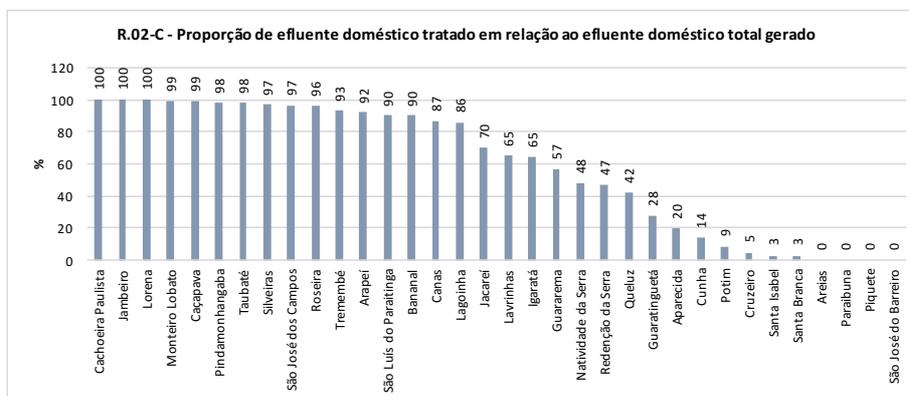
Figura VIII-43 – UGRHI 02: efluente doméstico tratado em relação ao efluente total gerado.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Entretanto, os dados desse mesmo parâmetro, analisados por município, evidenciam situações inaceitáveis para os recursos hídricos. É o caso dos municípios de Areias, Paraibuna, Piquete e São José do Barreiro, que, em 2019, não trataram nenhuma parcela de seus esgotos. Além desses municípios, com 70% ou menos de esgoto tratado, têm-se 10 municípios, incluindo Aparecida que possui uma população flutuante muito expressiva (**Figura VIII-44**).

Figura VIII-44 – Efluente doméstico tratado em relação ao efluente total gerado, por município.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Essas situações são corroboradas pelos dados de qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Nas águas superficiais a modelagem de dados de concentração de coliformes termotolerantes mostrou uma condição de qualidade de água bastante ruim nos trechos analisados. Nas águas subterrâneas, foram registradas desconformidades importantes para os parâmetros bactérias heterotróficas, Coliformes Totais e *E. coli*.

Esse quadro mostra a necessidade urgente de planejamento, projeto e execução de obras de coleta e tratamento de esgoto.

4.1.10.2.6.4. Manejo de resíduos sólidos

Há muita dificuldade para obtenção de dados sobre os resíduos sólidos. Não há fonte confiável, que disponibilize de forma sistematizada dados sobre:

- Volume de resíduo sólido doméstico orgânico/inservíveis gerado;
- Volume de resíduo sólido doméstico orgânico/inservíveis coletado;
- Volume de resíduo sólido doméstico orgânico/inservíveis disposto em aterro;
- Volume de resíduos sólidos recicláveis coletados;
- Volume de resíduos sólidos recicláveis disposto em aterro;
- Volume de resíduos sólidos recicláveis encaminhados para reciclagem;
- Volume de resíduos industriais gerado; e
- Locais de disposição dos resíduos industriais.

É necessário, o desenvolvimento de ações para que:

- As Prefeituras se estruturarem para controlar essas informações;
- A população segregue os resíduos sólidos gerado; e
- Existam empresas locais de reciclagem.

No que tange à participação da população nesse processo, é necessário que ações de educação ambiental com essa temática sejam privilegiadas.

4.1.10.2.6.5. Áreas contaminadas

Um dado que chama atenção quanto às áreas contaminadas é a proporção de áreas remediadas, pois embora no período 2013-2019 observe-se um aumento expressivo dessa proporção, em 2019, ainda são apenas 22% (**Figura VIII-43**).

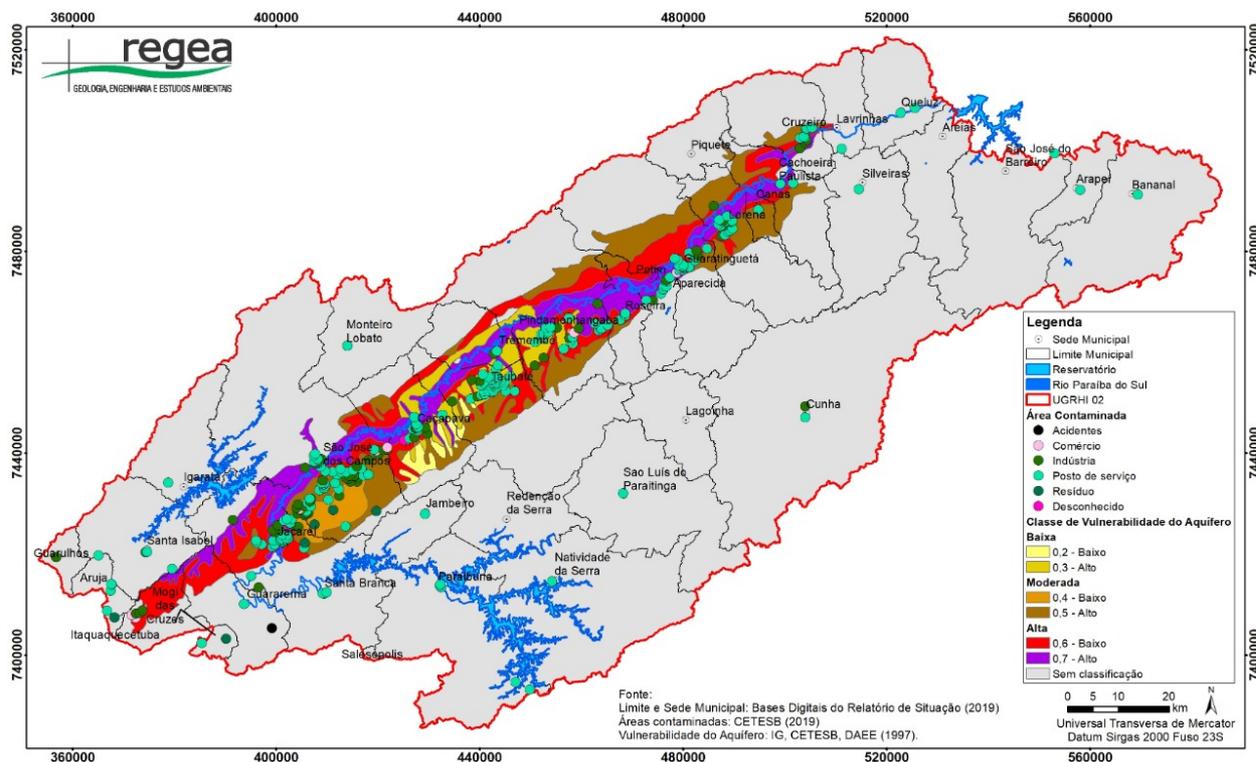
Figura VIII-45 - Proporção de áreas remediadas em relação às áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi.

Considerando que a maior parte das áreas contaminadas cadastradas se encontra próxima do rio Paraíba do Sul e que 60,53% das áreas contaminadas situam-se em terreno mais sensível à contaminação sobre o Aquífero Taubaté (**Figura VIII-44**), é necessária a definição de ações visando agilizar o processo e remediação.

Figura VIII-46 – Áreas contaminadas e classe de vulnerabilidade do Aquífero Taubaté.



4.1.10.2.6.6. Monitoramento

O monitoramento da qualidade das águas superficiais, atualmente, privilegia os grandes cursos d'água e os grandes reservatórios, pois dos 35 pontos de monitoramento, 23 (66%) situam-se nos grandes cursos d'água e reservatórios. Entre as 38 bacias com captação para abastecimento público, apenas duas possuem pontos de monitoramento que integram a rede da Cetesb.

Quanto às águas subterrâneas, a distribuição espacial das captações subterrâneas para abastecimento público, em relação aos pontos de monitoramento das águas subterrâneas existentes, não parece suficiente nas proximidades das áreas urbanizadas de Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Guaratinguetá e Lorena, onde se concentram captações subterrâneas para esse uso. Além disso, o monitoramento da Cetesb privilegia os poços profundos, mas há o uso disseminado de poços não profundos.

Assim, seria importante discutir com a Cetesb a possibilidade de ampliação de ambas as redes, tendo como foco as bacias com captação para abastecimento público, no caso das águas superficiais, e as concentrações de poços utilizados para abastecimento público e os poços rasos, no caso das águas subterrâneas.

4.1.10.2.6.7. Controle da demanda

O incremento em termos de vazão outorgada total na UGFHI 02, que passou de 37,49m³/s em 2015, para 52,25m³/s, em 2019, uma variação de cerca de 40% em apenas quatro anos, o que deve ser visto com atenção. Tal incremento pode significar um aumento no percentual de regularização de usos já existentes, o que seria positivo. Por outro lado, pode indicar aumento de usos da água na bacia, o que se mostra preocupante caso continue tal crescimento para os próximos anos.

Assim, na elaboração do Plano de Ações deverão ser discutidos programas e ações voltados à otimização dos usos e para que o aumento nas demandas não continue de forma tão acentuada.

4.1.10.2.6.8. Sistema de outorgas

Na elaboração do item referente às demandas, os Bancos de Outorgas do DAEE e da ANA foram intensamente utilizados e, nesse processo, foram identificados diversos problemas

Os principais problemas verificados são:

- Não há uniformidade entre as bases;
- Ausência de um campo-chave comum nas diversas bases;
- Os campos do banco de outorgas do DAEE não estão padronizados, uma mesma denominação aparece com diferentes grafias e/ou erros de digitação, dificultando o tratamento de dados por meio de filtros;
- Diversos campos apresentam lacunas, inclusive dados de vazão outorgada;
- No campo finalidade de uso, há um excesso de registros indicados como “outros usos”; e
- Coordenadas imprecisas ou mesmo erradas.

Esses problemas seriam facilmente resolvidos por meio da utilização de um banco de dados automatizado, em ambiente de SIG – Sistema de Informações Geográficas, privilegiando a entrada de dados por meio da seleção de alternativas em combos.

A base desse banco de dados deve ser as 7.396 ottobacias da UGRHI 02, com a disponibilidade hídrica associada a cada trecho. Assim, esse sistema servirá não só para armazenar de forma sistematizada a informação, mas também dará suporte à decisão quanto ao fornecimento de outorga, evitando eventuais erros de avaliação que levam a bacias críticas, pois erros desse tipo podem ocorrer devido à grande quantidade de informações; informações essas de diferentes tipos, que devem ser consideradas distribuídas espacialmente. As principais informações que ilustram esse amplo universo de dados são: atualmente, já existem 453 diferentes corpos d’água (cursos d’água e reservatórios) com captações outorgadas e 1.804 poços outorgados; no total têm 3.557 outorgas (DAEE e ANA) e cada outorga possui 140 campos de informação.

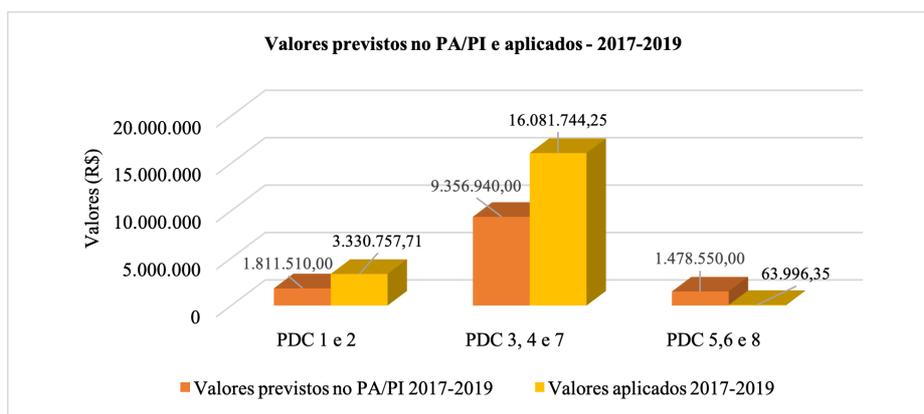
Por fim, seria de grande utilidade que a CRHi enviasse os dados de outorga espacializados em com finalidade de uso detalhada.

4.1.10.3. Conteúdo complementar

Neste conteúdo complementar, optou-se pela apresentação da síntese da avaliação do PBH-PS/2016, conforme consta a seguir.

Em se tratando dos recursos financeiros, do valor previsto de R\$ 12.647.000,00 para 2017-2019, foram investidos R\$ 19.476.498,31 (**Figura VIII-47**).

Figura VIII-47 – Valores previstos no PA/PI e aplicados – 2017-2019.



Quantos às ações, das 49 definidas no PBH-PS/2016, 36 correspondem ao período de curto prazo de execução (2017 a 2019). Foram deliberados 46 empreendimentos para recebimento de recursos financeiros; 14 ações foram atendidas total ou parcialmente, por meio de uma ou mais iniciativas (Tabela VIII-16).

Conforme disposto na análise, o saneamento básico constitui uma parcela significativa dos recursos de investimentos previstos no PA/PI 2017-2019 e realizados pelo CBH-PS no período analisado.

Tabela VIII-16 - Ações previstas no Plano de Bacia e empreendimentos priorizados (2017-2019).

PDC	Sub PDC	Ação (A)	Situação da ação	Tomadores
PDC-1	1.1	A.1.1.1.1-1 – Caracterizar e adquirir os equipamentos e softwares necessários para operacionalizar o sistema CBH-PS-WEB, até setembro de 2018 e atualizar os softwares periodicamente.	1 empreendimento priorizado	Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola - FUNDAG
	1.2	A.1.1.1.1-2 – Contratar serviços de operação do sistema CBH-PS-WEB, até dezembro de 2018 e, periodicamente, contratar serviços para atualização do sistema.	4 empreendimentos priorizados	Instituto Chão Caipira; P.M. Potim; P.M. Pindamonhangaba; P.M. Canas
		A.1.2.3.1-1 – Promover a continuidade dos estudos do Aquífero Taubaté, a ser realizados até 2018.	1 empreendimento priorizado	Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola - FUNDAG
	1.4	A.1.4.1.1-1 – Articular, até 2019, com a Cetesb, ANA e Ceivap um plano de melhoria e integração da rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo.	-	-
		A.1.4.1.1-2 – Articular, até 2019, com o DAEE, IG e Cetesb um plano de melhoria da rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo.	-	-
		A.1.4.1.2-1 – Articular, até 2019, com o DAEE um plano para operacionalização e ampliação da rede de pluviômetros, 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.	-	-
1.6	A.1.4.1.2-2 – Articular, até 2019, 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.	-	-	
PDC-2	2.1	A.1.6.1.1-1 – Elaborar e executar programa de discussão para hierarquização das bacias de captação, para elaboração de PDPA, até 2018	-	-
		A.2.1.1.1-1 – Elaborar a revisão e atualização do Plano de Bacia até dezembro de 2019.	1 empreendimento priorizado	Vale Verde Associação de Defesa do Meio Ambiente
	2.2	A.2.1.2.1-1 – Elaborar 11 Relatórios de Situação no período 2017-2027, até dezembro de cada ano.	-	-
		A.2.2.1.1-1 – Financiar projeto que tenha como objetivo 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, até dezembro de 2018.	-	-
	2.3	A.2.3.1.1-1 – Financiar projeto que estabeleça um sistema de cobrança para a UGRHI 02, compatível com as bases da PRODESP, visando melhorias no sistema de cobrança da UGRHI 02	-	-
	2.5	A.2.5.1.1-1 – Articular os parceiros existentes na bacia que desenvolvem ações de restauração florestal	-	-
A.2.5.2.1-1 – Promover, até 2018, articulação entre os órgãos de interesse (DAEE, Sabesp, Sistemas Autônomos, Cetesb, Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, Ministério da Integração, Ceivap e responsáveis por reservatórios) sobre o problema de infestação de macrófitas para definir responsabilidades, medidas de controle e plano de ação		-	-	
2.6	A.2.6.1.1-1 – Financiar projeto que tenha como objetivo a montagem de uma sala de geoprocessamento no CBH-PS, com os equipamentos necessários, bem como a contratação de um técnico especializado a fim de apoiar as discussões e	1 empreendimento priorizado	Associação dos Engenheiros e Arquitetos do Vale do Ribeira	

PDC	Sub PDC	Ação (A)	Situação da ação	Tomadores
		encaminhamentos das câmaras técnicas e as tomadas de decisão do colegiado, até dezembro de 2018		
PDC-3	3.1	A.3.1.1.1-1 - Instalar sistemas isolados de tratamento, entre 2017 e 2018.	8 empreendimentos priorizados	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí; P.M. Potim; P.M. Jambeiro; P.M. Igaratá; SAAE de Jacareí; P.M. Areias; Prefeitura Municipal de Taubaté; SAAE de Jacareí
		A.3.1.1.2-1 - Instalar sistemas isolados de tratamento de esgoto nas áreas com ocupação das bacias com ponto de captação para abastecimento público, hierarquizadas para o período. 2019 e 2020	8 empreendimentos priorizados	P.M. Santa Isabel; Município de Jambeiro; Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE); SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí; P.M. Santa Isabel; P.M. Areias; P.M. São José do Barreiro; P.M. São José do Barreiro
	3.2	A.3.2.1.1-1 – Financiar, até 2027, projetos e/ou obras de coleta, afastamento e tratamento de esgotos em municípios não atendidos	-	-
	3.3	Ação não prioritária no PBH (2016)	2 empreendimentos priorizados	P. M. Aparecida; P.M. Tremembé
	3.4	Ação não prioritária no PBH (2016)	1 empreendimento priorizado	P. M. Guararema
	3.5	A.3.5.1.1-1 – Financiar, até 2027, projetos e obras previstas nos planos de drenagem municipais	1 empreendimento priorizado	P.M. Tremembé
PDC-4	4.2	A.4.2.1.1-1 - Implantar cobertura vegetal em 60 ha de APPs de cursos d'água, prioritariamente em nascentes, em bacias de abastecimento hierarquizadas desprovidas de vegetação, em 2017 e 2018.	4 empreendimentos priorizados	P. M. Cunha; P. M. Monteiro Lobato; P. M. de Lorena; P.M. Lavrinhas
		A.4.2.1.2-1 - Implantar cobertura vegetal, em 2019, em 60 ha de APPs de cursos d'água em bacias de abastecimento hierarquizadas	2 empreendimentos priorizados	P. M. Lavrinhas; Sindicato Rural de Cruzeiro-Lavrinhas
		A.4.2.2.1-1- Auxiliar os proprietários rurais na elaboração de projetos de PSA-Hídrico, particularmente em bacias com captação para abastecimento público (2017-2019).	1 empreendimento priorizado	Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola - FUNDAG
	4.3	A.4.3.1.1-1 – Promover seminários anuais sobre políticas de uso e ocupação de solo e seus impactos na qualidade dos recursos hídricos, bem como sobre planos de drenagem como instrumentos de apoio e planejamento no ordenamento de uso dos solos	-	-
PDC-5	5.1	A.5.1.1.1-1 – Realizar anualmente reunião com a Sabesp para que essa empresa apresente as ações realizadas e os resultados alcançados a cada ano do período 2017-2027.	-	-
		A.5.1.1.1-2 – Realizar anualmente reunião com os sistemas autônomos para que essas empresas apresentem as ações realizadas e os resultados alcançados a cada ano do período 2017-2027.	-	-
	5.3	A.5.3.1.1-1 – Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água na agricultura, com dia de campo.	-	-
A.5.3.1.1-2 – Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água na indústria, com dia de campo.		-	-	
A.5.3.1.1-3 – Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água em estabelecimentos de comércio e serviços, com dia de campo.		-	-	
PDC-6	6.1	A.6.2.1.1-1 - Financiar sistema de abastecimento (perfuração poços, etc.) para uso de comunidades isoladas, a partir de 2017	-	-
		A.6.2.1.1-2 – Apoiar a instalação de infraestrutura para reservação de água visando o abastecimento de comunidades isoladas, a partir de 2017	-	-
PDC-7	7.2	A.7.2.1.1-1 - Financiar projetos executivos ou executar obras de combate a alagamentos e inundações urbanas nos municípios da UGRHI 02.	4 empreendimentos priorizados	P.M. Paraibuna; P.M. Aparecida; Município de Jambeiro; P.M. Aparecida
		A.7.2.1.2-1 – Financiar obras de combate a alagamentos e inundações urbanas nos municípios da UGRHI 02.	6 empreendimentos priorizados	3 da P.M. Tremembé; P.M. Santa Isabel; P.M. Areias; P.M. Guararema
PDC-8	8.1	A.8.1.1.1-1 - Promover Seminário para estudo do novo Plano Estadual de Recursos Hídricos	-	-
		A.8.1.1.2-1 - Financiar empreendimento que tenha como objetivo promover a difusão de conhecimentos técnicos através 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	-	-
	8.2	A.8.2.1.1-1 – Financiar ações do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social	1 empreendimento priorizado	P.M. Jacareí
	8.3	A.8.3.1.1-1 – Realizar eventos nos compartimentos, para divulgar o Plano de Bacia (2016-2027)	-	-

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CBH-PS – COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Revisão e Atualização do Plano de Bacias da UGRHI 02 (2016-2019)**. São Paulo: Regea/CBH-PS. 4 v. 2016.

CEIVAP – COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Complementação e finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – PIRH-PS e elaboração dos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas afluentes: Produto parcial 02 – Consolidação do Diagnóstico e Prognóstico e versão preliminar do banco de dados. Tomo I – Atualização das informações para Prognóstico. Revisão 03, 2018.**

COBRAPE - COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (PERH) - 2020-2023**. São Paulo: Cobrape, 2020.

COSTA, L.F.; FARIAS JÚNIOR, J.E.F.; JOHNSON, R.M.F.; PETRUNGARO, A.C.N.; RAMOS, N.P. **Análise da precipitação da Bacia do Rio Paraíba do Sul com enfoque nos anos de 2014 a 2017**. In: Simpósio de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, 3., 2018. **Anais [...]**. Juiz de Fora: UFJF, 2018. p. 657-666.

FEHIDRO - FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Manual de procedimentos operacionais para investimento**. Anexo II da Deliberação Cofehidro nº 158/2015. Atualizado em 17 de dezembro de 2020.