

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
1.1. OBJETIVOS	4
1.2. METODOLOGIA	4
2. CARACTERIZAÇÃO DA UGRHI.....	7
2.1. RECURSOS HÍDRICOS.....	11
3. QUADRO SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	16
3.1. DISPONIBILIDADE, DEMANDA E BALANÇO HÍDRICO	17
3.2. SANEAMENTO BÁSICO	20
3.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS	27
3.4. ATUAÇÃO DO COLEGIADO	29
4. ANÁLISE DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI.....	33
4.1. DINÂMICA SOCIOECONÔMICA	33
4.2. DISPONIBILIDADE E DEMANDA DOS RECURSOS HÍDRICOS	39
4.3. CONTROLE DA EXPLORAÇÃO E USO DA ÁGUA.....	52
4.4. SANEAMENTO BÁSICO	55
4.5. QUALIDADE DAS ÁGUAS	77
5. ANÁLISE DAS INDICAÇÕES FEHIDRO E ACOMPANHAMENTO DO PA/PI 2020-2023.....	96
5.1. INDICAÇÕES DE EMPREENDIMENTOS AO FEHIDRO – ANO DE 2020	103
5.2. PLANO DE AÇÃO E PROGRAMA DE INVESTIMENTOS 2022-2023.....	106
FIGURA 60 – GRÁFICO DE INVESTIMENTOS PREVISTOS NO PLANO DE AÇÃO E PROGRAMA DE INVESTIMENTOS - ANOS 2022-2023, POR PDC	108
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
7. EQUIPE TÉCNICA.....	110
REFERÊNCIAS	111
ANEXOS	114

1. INTRODUÇÃO

O Relatório de Situação é um instrumento de gestão para avaliação anual da eficácia do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica, o qual foi estabelecido pela Política de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (Lei Estadual nº 7.663/1991). Além disso, os Relatórios de Situação elaborados para as 22 UGRHIs paulistas subsidiam o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo, permitindo também a avaliação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 16.337/2016).

A Deliberação CRH nº 146/2012 estabelece, em conformidade com a Lei Estadual nº 9.663/91, que os Planos de Bacias Hidrográficas (PBHs), devem ser acompanhados e avaliados, quanto à sua implementação e execução, por meio dos Relatórios de Situação. Estes devem atender aos seguintes requisitos: I - Elaboração anual, visando proporcionar informação pública sobre a evolução do estado dos recursos hídricos e os avanços no gerenciamento; II - Conteúdo compatível com a finalidade e com os elementos que caracterizam os Planos de Bacias Hidrográficas; III - Metodologia que possibilite uma abordagem integrada dos fatores intervenientes no estado e no gerenciamento dos recursos hídricos, incluindo as questões comuns entre diferentes bacias hidrográficas; IV - Utilização de informação sintética, na forma de indicadores, de modo a facilitar a comunicação e a tomada de decisão.

Este documento, denominado no Relatório de Situação de Recursos Hídrico da UGRHI 02 (Paraíba do Sul) - 2021 (Ano Base 2020), possui a análise e avaliação da qualidade das águas, balanço entre disponibilidade e demanda, evolução da gestão dos recursos hídricos e do cumprimento dos programas previstos no Plano de Ação e Programa de Investimentos (PA/PI) em vigência na UGRHI 02.

As análises dos indicadores e parâmetros permitiram a identificação dos temas e áreas críticas no âmbito da UGRHI 02 e foram feitas com base no Método FPEIR, utilizando-se de dados secundários disponibilizados pela Coordenadoria de Recursos Hídricos de São Paulo (CRHi). Para melhor compreensão da situação dos recursos hídricos, utilizou-se também de materiais de apoio, como publicações de órgãos oficiais, estudos técnicos e científicos realizados no âmbito da bacia e dos estudos realizados na revisão e atualização do Plano de Bacia da UGRHI 02.

Portanto, o presente documento consiste em uma importante ferramenta voltada à avaliação e melhoria do desempenho das ações do Comitê de Bacia Hidrográficas do rio Paraíba do Sul (CBH-PS), pois fornece dados, análises, conclusões e orientações para o colegiado.

1.1. Objetivos

Este Relatório de Situação tem como objetivo geral retratar a situação dos recursos hídricos na UGRHI 02 e definir prioridades para a gestão, bem como, realizar a análise da execução do Plano de Ação e Programa de Investimentos (vigente), conforme previsto pela Deliberação CRH nº 188/2016.

Os objetivos específicos são:

- Apresentar, analisar e discutir as informações referentes aos temas de disponibilidade, demanda e qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- Avaliar a eficácia da aplicação do Plano de Bacia vigente por meio de análises dos parâmetros e indicadores, bem como dos empreendimentos realizados para atendimento das ações indicadas no Plano de Ação e Programa de Investimentos;
- Revisar o Plano de Ação e o Programa de Investimentos conforme o PPA 2020-2023, contendo as ações que serão financiadas com recursos do FEHIDRO e com recursos de outras fontes;
- Indicar, quando pertinente, novas ações para mitigar ou solucionar os problemas relacionados aos recursos hídricos na UGRHI 02; e
- Sintetizar a atuação do CBH-PS no ano de 2020 referente aos principais assuntos aprovados e as atividades das Câmaras Técnicas.

1.2. Metodologia

A metodologia de avaliação dos recursos hídricos é baseada no modelo *Global Environmental Outlook* (GEO), adaptada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), a qual utiliza indicadores para simplificar a informação sobre fenômenos complexos de modo a melhorar o entendimento das transformações ocorridas em um dado parâmetro, possibilitando o acompanhamento temporal dessas mudanças, bem como suas correlações e integrações. Desta forma, essa metodologia, denominada **FPEIR**, considera a interrelação

de cinco categorias de indicadores: Força Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta (CRHi, 2021a).

As **Forças Motrizes** (atividades antrópicas, crescimento populacional e econômico, urbanização e intensificação das atividades agropecuárias) produzem **Pressões** nos recursos hídricos (como consumo de água e geração de esgoto e resíduos sólidos), as quais podem afetar o **Estado** dos recursos hídricos, o que, por sua vez, poderá acarretar em **Impactos** na saúde humana e nos ecossistemas, levando a sociedade (Poder Público, população, organizações, etc.) a emitir **Respostas** na forma de ações que visam a melhoria do Estado dos recursos hídricos, e que podem ser direcionadas para qualquer categoria de indicador (**Figura 1**).

Figura 1 - Inter-relacionamento de indicadores de acordo com a estrutura FPEIR.



Fonte: CRH, 2012.

Desta forma, cada um dos indicadores utilizados neste relatório possui parâmetros atrelados a eles. Ambos serão apresentados com seu código FPEIR seguido do nome. No caso dos parâmetros, também será apresentada a unidade. Os códigos possuem iniciais que indicam a categoria do indicador FPEIR que ele representa. As iniciais e as respectivas categorias estão apresentadas no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Relação entre as iniciais apresentadas nos códigos FPEIR e categorias de indicadores.

Iniciais	Categoria
----------	-----------

FM	Força Motriz
P	Pressão
E	Estado
I	Impacto
R	Resposta

Fonte: Elaborado no âmbito deste relatório.

Os dados secundários utilizados na elaboração deste Relatório de Situação foram organizados e disponibilizados pela Coordenadoria de Recursos Hídricos de São Paulo (CRHi, 2021b) por meio do "Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos". O Banco de Indicadores é composto por planilhas eletrônicas agrupadas por ano de referência, as quais apresentam dados dos parâmetros por município e UGRHI.

2. CARACTERIZAÇÃO DA UGRHI

A UGRHI 02, com área total de 14.186,6 km², é uma das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, situando-se em sua região nordeste (**Figura 2**).

Figura 2 - Localização da UGRHI 2 no Estado de São Paulo.



REGEA, 2021.

Seu território abrange a área de 39 municípios, sendo 34 que possuem sede no recorte geográfico da UGRHI 02 e cinco na UGRHI 06 – Alto do Tietê. Entre os municípios que possuem sede na UGRHI 02 apenas Paraibuna está parcialmente inserido pois, 5,01% de sua área territorial (majoritariamente rural) está contida na UGRHI 06 (**Quadro 2 e Figura 3**).

Quadro 2 - Municípios que compõem a UGRHI 02.

Municípios	Totalmente inserido da UGRHI	Área parcialmente contida em UGRHI adjacente	
		Área rural	Área urbana
Aparecida	Sim	-	-
Arapeí	Sim	-	-
Areias	Sim	-	-
Bananal	Sim	-	-
Caçapava	Sim	-	-
Cachoeira Paulista	Sim	-	-
Canas	Sim	-	-
Cruzeiro	Sim	-	-
Cunha	Sim	-	-
Guararema	Sim	-	-
Guaratinguetá	Sim	-	-
Igaratá	Sim	-	-
Jacaréí	Sim	-	-
Jambeiro	Sim	-	-
Lagoinha	Sim	-	-
Lavrinhas	Sim	-	-
Lorena	Sim	-	-
Monteiro Lobato	Sim	-	-
Natividade da Serra	Sim	-	-
Paraibuna	Não	06-AT	-
Pindamonhangaba	Sim	-	-
Piquete	Sim	-	-
Potim	Sim	-	-
Queluz	Sim	-	-
Redenção da Serra	Sim	-	-
Roseira	Sim	-	-
Santa Branca	Sim	-	-
Santa Isabel	Sim	-	-
São José do Barreiro	Sim	-	-
São José dos Campos	Sim	-	-
São Luiz do Paraitinga	Sim	-	-
Silveiras	Sim	-	-
Taubaté	Sim	-	-
Tremembé	Sim	-	-
Arujá*	Não	-	06 - AT
Guarulhos*	Não	-	06 - AT
Itaquaquecetuba*	Não	-	06 - AT
Mogi das Cruzes*	Não	-	06 - AT
Salesópolis*	Não	-	06 - AT

* Município com sede na UGRHI 06 (AT - Alto Tietê) e com trecho de seu território na UGRHI 02 (PS - Paraíba do Sul).

Fonte: REGEA, 2016.

Quadro 3 - Síntese das características gerais da UGRHI 02.

Características Gerais			
População <small>Seade, 2020</small>	Total (2020)		Rural (2020)
	2.181.241		6,0%
Área	Área territorial <small>Seade, 2019</small>		Área de drenagem <small>São Paulo, 2006</small>
	14.189,6 km ²		14.444 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 (Q _{médio})	Vazão mínima (Q _{7,10})	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, 2020</small>	Apresenta 4.825,18 km ² de vegetação natural remanescente que ocupa, aproximadamente, 33% 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 Trabalhador; 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 Piliões; RPPN Rio Vermelho; RPPN Santa Rita de Cassia; RPPN Serra da Bocaina; RPPN Serrinha; RPPN Sítio do Cantoneiro; RPPN Sítio Manacá; RPPN Sítio Primavera			

Legenda:

APA - Área de Proteção Ambiental; ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico; Esec - Estação Ecológica; Flona - Floresta Nacional; MoNa - Monumento Natural; PE - Parque Estadual; Parna - Parque Nacional; PNM - Parque Natural Municipal; RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Fontes dos dados:

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Informações dos Municípios Paulistas – IMP. 2020. São Paulo (Estado). Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004-2007. Resumo. São Paulo, 2006; CBH-PS. Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul. Revisão e Atualização do Plano de Bacias da UGRHI 02. 2016. CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2013-2015. São Paulo, 2016; IF. Instituto Florestal. Inventário Florestal do Estado de São Paulo 2020: Mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa. São Paulo, 2020; MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2019. <http://www.dados.gov.br/dataset/unidadesdeconservacao/resource/5ffc83b3-2dee-4ed1-86a8-3a70a18094c5>; FF. Fundação Florestal. 2019. <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/pagina-inicial/rppn/lista-rppn-fundacao-florestal/>; IF. Instituto Florestal. 2019. <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/wp-content/uploads/sites/234/2013/03/%C3%81reas-Protegidas-IF.pdf>.

Fonte do Quadro: Adaptado de CRHi (2020).

2.1. Recursos Hídricos

Com área de drenagem de 14.444², a UGRHI 02 corresponde a porção paulista da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul e da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande (REGEA, 2021).

O rio Paraíba do Sul percorre cerca de 1.200 km até desaguar no Oceano Atlântico, no município de São João da Barra, estado do Rio de Janeiro (AGEVAP, 2010). É formado pela confluência dos rios Paraitinga e Paraibuna, cujas nascentes localizam-se na Serra da Bocaina, respectivamente nos municípios de Areias e Cunha, estado de São Paulo. O Projeto de Lei 6.446/16, instituiu o Dia da Nascente do Rio Paraíba do Sul, a ser celebrado anualmente em 23 de setembro. O projeto se deu em virtude de uma solicitação da ONG Movimento Nascentes do Paraíba Sul, que desde 2001 vem mobilizando ações de valorização da nascente e do curso d'água ao longo da bacia hidrográfica (CBH-PS, 2020).

Os cursos d'água da UGRHI 02 possuem extensão total de 38.156,48 km, sendo a rede de drenagem mais densa nas áreas de embasamento pré-cambriano. Entre os 13 principais cursos d'água está o rio Paraíba do Sul e seus afluentes, sendo três rios de domínio da União: Paraíba do sul, Paraitinga e do Braço (**Tabela 1** e **Figura 4**). O rio do Braço faz divisa entre os municípios de Bananal-SP e Rio Claro-RJ, sua efluência no rio Paraíba do Sul ocorre no estado do Rio de Janeiro. Os cursos d'água mais extensos na UGRHI 02, conforme **Tabela 1**, correspondem aos rios Paraíba do Sul, Paraitinga e Paraibuna.

Os reservatórios da UHE Paraibuna são formados pelo barramento nos rios Paraitinga e Paraibuna. O reservatório da UHE Santa Branca é formado a partir do barramento do rio Paraíba do Sul no município de Santa Branca. Por fim, o reservatório da UHE Jaguari é formado a partir do barramento do Rio Jaguari entre os municípios de Jacareí e São José dos Campos, neste reservatório ocorre interligação com o reservatório do rio Atibainha, que integra o Sistema Cantareira, possibilitando a transposição de águas em ambos os sentidos, tal medida visa a segurança hídrica da população e garantia dos usos múltiplos.

A ocorrência das águas subterrâneas na UGRHI 02 está condicionada a aquíferos sedimentares e cristalinos. Entre os aquíferos sedimentares, predomina o Taubaté, o qual é composto por sedimentos da Bacia de Taubaté. O Aquífero de São Paulo é constituído por sedimentos da Bacia de São Paulo e ocorre de forma restrita na UGRHI 02 (**Tabela 2** - Aquíferos: tipo e abrangência na UGRHI 02).

Tipo de aquífero	Aquífero	Abrangência na UGRHI 02 (%)
Sedimentar	Taubaté	16,2
	São Paulo	0,09
	Subtotal	16,29
Cristalino	Pré-cambriano	83,7
	Pré-cambriano cárstico	0,01
	Subtotal	83,71

Fonte: REGEA, 2016.

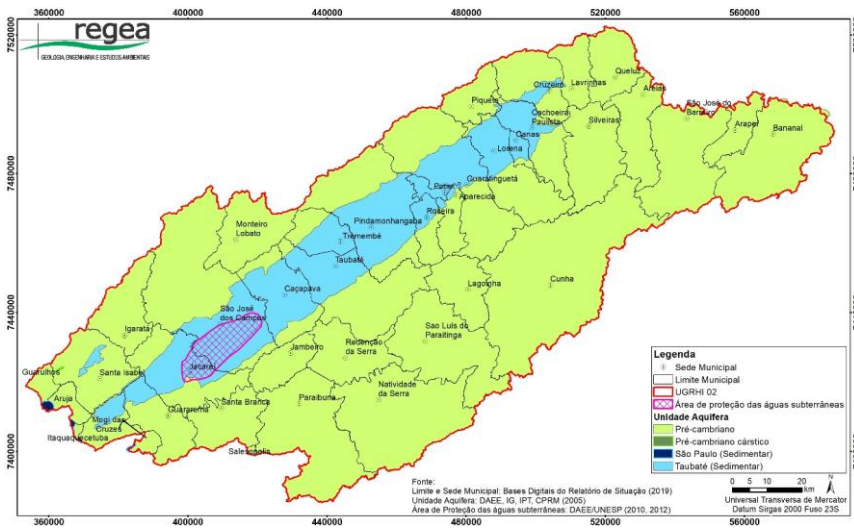
Figura 5). Nos aquíferos sedimentares a infiltração das águas pluviais se dá em decorrência da porosidade das rochas e é em seus poros que a água se acumula. Portanto, processos de recarga de ambos os aquíferos se dão em área não urbanizadas/impermeabilizadas.

Os aquíferos cristalinos possuem maior abrangência espacial na UGRHI 02, sobretudo em relação ao Aquífero Pré-Cambriano pois, o Pré-Cambriano Carstíco, quando comparado aos demais, possui menor expressão. Nesses aquíferos a infiltração da água ocorre por meio de fraturas, zonas de falha e foliação. A **Tabela 2** - Aquíferos: tipo e abrangência na UGRHI 02.

Tipo de aquífero	Aquífero	Abrangência na UGRHI 02 (%)
Sedimentar	Taubaté	16,2
	São Paulo	0,09
	Subtotal	16,29
Cristalino	Pré-cambriano	83,7
	Pré-cambriano cárstico	0,01
	Subtotal	83,71

Fonte: REGEA, 2016.

Figura 5 - Distribuição espacial das unidades aquíferas que ocorrem na UGRHI 02.



Fonte: REGEA, 2021.

apresenta os aquíferos abrangidos pela UGRHI 02 e seus respectivos percentuais na área, a **Tabela 2** - Aquíferos: tipo e abrangência na UGRHI 02.

Tipo de aquífero	Aquífero	Abrangência na UGRHI 02 (%)
Sedimentar	Taubaté	16,2
	São Paulo	0,09
	Subtotal	16,29
Cristalino	Pré-cambriano	83,7
	Pré-cambriano cárstico	0,01
	Subtotal	83,71

Fonte: REGEA, 2016.

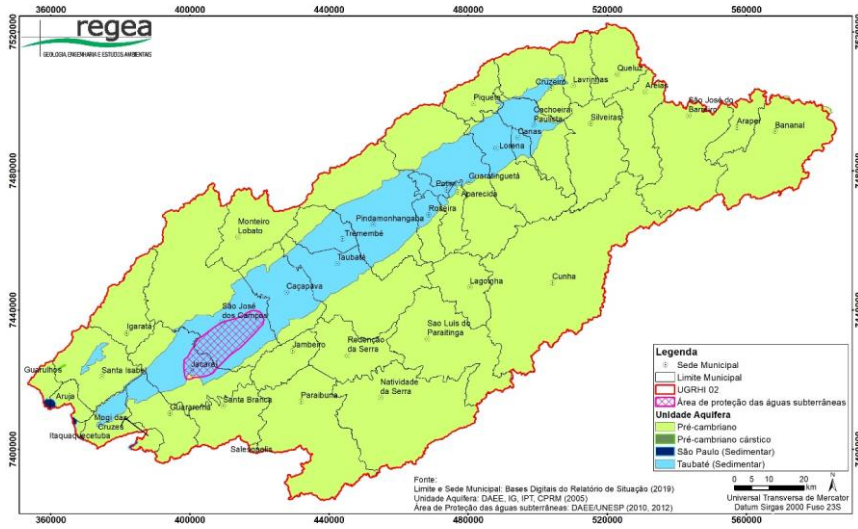
Figura 5 apresenta os aquíferos geoespacializados.

Tabela 2 - Aquíferos: tipo e abrangência na UGRHI 02.

Tipo de aquífero	Aquífero	Abrangência na UGRHI 02 (%)
Sedimentar	Taubaté	16,2
	São Paulo	0,09
	Subtotal	16,29
Cristalino	Pré-cambriano	83,7
	Pré-cambriano cárstico	0,01
	Subtotal	83,71

Fonte: REGEA, 2016.

Figura 5 - Distribuição espacial das unidades aquíferas que ocorrem na UGRHI 02.



3. QUADRO SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Este item compreende a síntese da situação dos recursos hídricos na UGRHI 02, a qual é apresentada em quadros referentes aos indicadores de disponibilidade, demanda, balanço hídrico, saneamento básico e qualidade das águas. Os quadros são acompanhados das análises dos indicadores e parâmetros, buscando identificar os temas e áreas críticas, fornecendo orientações para a gestão dos recursos hídricos.

Para elaboração do quadro síntese da situação dos recursos hídricos na UGRHI 02 foram utilizados os dados disponibilizados pela CRHi, observados os parâmetros para elaboração do Relatório de Situação 2021. Para análise foram consideradas as áreas totais dos 34 municípios com sede na UGRHI. Não foram considerados os municípios com área territorial abrangida pela UGRHI com sede em UGRHI adjacente, apenas quando os dados são georreferenciados, como no caso das outorgas para uso dos recursos hídricos do banco de dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

Em atendimento à abordagem orientada pela CRHi, utilizou-se na análise um período de cinco anos (2016 - 2020) para os parâmetros constantes nos quadros síntese. Em casos de ausência de dados por defasagem no processo de publicação dos dados, o período de análise compreende a 2015 - 2019.

3.1. Disponibilidade, demanda e balanço hídrico

Quadro 4 - Quadro síntese – Disponibilidade das águas, Demanda de água e Balanço hídrico.

Disponibilidade das águas					
Parâmetros	2016	2017	2018	2019	2020
Disponibilidade <i>per capita</i> - Vazão média em relação à população total (m ³ /hab.ano)	3.227,66	3.201,18	3.174,90	3.148,80	3122,89
Demanda de água					
Parâmetros	Situação				
Vazão outorgada de água - Tipo e Finalidade (m ³ /s)					
Vazão outorgada de água em rios de domínio da União (m ³ /s)	2016	2017	2018	2019	2020
	8,670	8,160	8,865	7,538	7,635
Balanço					
Parâmetros	2016	2017	2018	2019	2020
Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	6,2	6,3	7,5	7,5	7,9
Vazão outorgada total em relação à Q _{25%} (%)	14,4	14,7	17,3	17,5	18,4
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q ₁₋₁₀) (%)	14,1	14,2	16,8	17,1	17,6
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)	15,7	16,3	19,2	18,9	21,2

Síntese da Situação e Orientações para gestão:

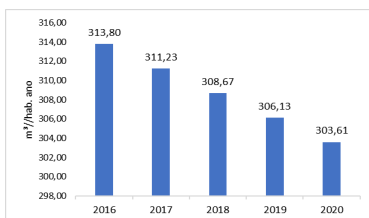
Síntese da Situação:

Em relação a água superficial, nos últimos relatórios tem sido observada uma queda gradual na disponibilidade *per capita*, que representa uma redução de 3,25% em cinco anos. Como esse indicador analisa a disponibilidade hídrica (superficial) natural em relação a população total, a queda na disponibilidade remete a pressão exercida pela evolução constante no número total de habitantes e de outorgas. Caso esse cenário permaneça, em torno de alguns anos a disponibilidade *per capita* na UGRHI 02 estará no limiar das faixas "Boa" e de "Atenção" (<2.500m³/hab.ano) decorrente do aumento gradual pela demanda dos recursos hídricos. No ano de 2020, assim como nos anteriores, a disponibilidade apresentou resultado satisfatório quando comparado ao valor mínimo estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU), sendo classificada como Boa (> 2.500 m³/hab.ano).

Em virtude das transposições entre bacias, é necessário estudos para obtenção de dados que retratem a real disponibilidade superficial no trecho paulista da bacia do rio Paraíba do Sul. De posse desses dados será possível compreender a real situação dos recursos hídricos perante a sua disponibilidade na UGRHI 02.

A disponibilidade subterrânea *per capita*, retrata no **Figura 6**, considera os valores estimados da reserva explorável e indica que a disponibilidade *per capita* passou de 306,13 em 2019 para 303,61 em 2020, representando uma redução de 0,82%, sendo nos últimos cinco anos de 3,25%.

Figura 6 – Disponibilidade per capita de água subterrânea.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

A vazão outorgada alcançou o total de 17,11 m³/s em 2020, sendo 74% relativo as vazões de captações de água superficial e 26% de água subterrânea. Demonstrando que a demanda pela água superficial na UGRHI é mais expressiva. Quando comparado o total de m³/s com o ano de 2019, houve um acréscimo de 0,85 m³/s.

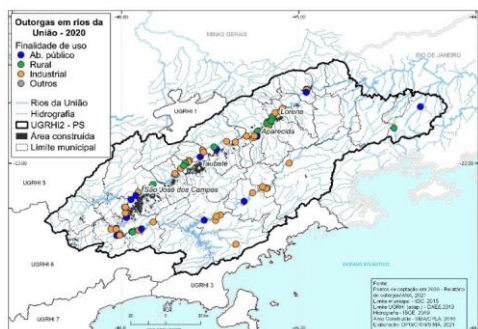
Em análise a evolução das outorgas no período analisado, observa-se um crescimento bastante significativo a partir do ano de 2017. Entretanto, como já mencionado nos relatórios anteriores, essa evolução deve ser vista dentro de um processo de regularização após a publicação das portarias do DAEE em 2017, quando houve aumento dos limites para volumes dispensados de outorga. Promovendo uma corrida dos usuários de recursos hídricos para regularização de seus usos, o que se reflete nos valores de outorga aferidos.

A finalidade das vazões outorgadas indica que houve um aumento das vazões para todos os usos nos últimos cinco anos, remetendo ao aumento pela demanda nos usos múltiplos. Em 2020, o abastecimento público foi a finalidade de uso que mais demandou, com 33,7% do total, seguido pelo uso rural (28,5%), uso industrial (21,2%) e soluções alternativas e outros usos (16,6%).

O cálculo do balanço hídrico é a relação entre a demanda total (subterrânea e superficial) e a disponibilidade (Q_{95} , Q_m , $Q_{7,10}$ e Q_{exp}). Nesse sentido, de acordo com dados de vazão outorgada total em relação a vazão média (Q_m), a UGRHI 02 se encontra em uma situação boa (verde, conforme legenda), assim como nos parâmetros de vazão outorgada em relação a $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$.

Quanto as outorgas em rios de domínio da União, a **Figura 7** indica que as maiores quantidades de captações estão situadas nas regiões com maior adensamento populacional ao longo do rio Paraíba do Sul. Entretanto, também há pontos de captação nos rios Paraitinga, Paraíbauna, Paca Grande e do Bananal. Em 2020, diferentemente do que ocorreu no ano anterior, houve um acréscimo de aproximadamente de 1,3% na vazão. Observa-se ainda que a maior vazão outorgada ao longo do período se deu em 2016. Os três municípios que demandaram as maiores vazões em 2020, superior a 1m³/s, são: São José dos Campos (2,461 m³/s), Jacareí (2,269 m³/s) e Tremembé (1,212 m³/s).

Figura 7 - Outorgas em rios da União em 2020.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Orientações para gestão:

1. Realizar estudos que definam melhor a real disponibilidade superficial no trecho paulista da bacia do rio Paraíba do Sul;
2. Fomentar parceria com as universidades que costumam desenvolver estudos no Vale do Paraíba, a fim de se obter subsídios que permitam a melhor compreensão da situação dos aquíferos perante a pressão exercida pelo crescimento populacional, urbanização, impermeabilização e contaminação. Permitindo também estabelecer ações para eficiente gestão racional e proteção dos recursos hídricos subterrâneos na UGRHI 02;
3. Contratar estudo para avaliar a viabilidade técnico-financeiro-jurídica da instalação de uma Agência de Bacias para a Região do Vale do Paraíba abrangendo, se possível, as UGRHIs 1, 2 e 3;
4. Atualizar estudo de fundamentação da cobrança na UGRHI 02 (Empreendimento indicado no 2º Edital para financiamento com recursos FEHIDRO – Deliberação CBH-PS nº 012/2020).

LEGENDA:

Disponibilidade per capita - Vazão média em relação à população total (m³/hab.ano)	Classificação
> 2500 m³/hab.ano	Boa
entre 1500 e 2500 m³/hab.ano	Atenção
< 1500 m³/hab.ano	Crítica
- Vazão outorgada total em relação à Q _{95%} (%) - Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q _{7.10}) (%) - Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)	Classificação
≤ 5%	
> 5 % e ≤ 30%	
> 30 % e ≤ 50%	
> 50 % e ≤ 100%	
> 100%	
Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	Classificação
≤ 2,5%	
> 2,5 % e ≤ 15%	
> 15 % e ≤ 25%	
> 25% e ≤ 50%	
> 50%	

3.2. Saneamento Básico

Quadro 5 - Quadro síntese – Saneamento básico – Abastecimento de água.

Saneamento básico - Abastecimento de água					
Parâmetros	2015	2016	2017	2018	2019
Índice de atendimento urbano de água (%)	99,1	99,0	99,0	99,0	99,0
Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%)					

Síntese da Situação e Orientações para gestão

Síntese da Situação:

O índice de atendimento urbano de água na UGRHI 02 encontra-se em uma situação estável nos últimos cinco anos e mesmo com o aumento da população urbana, classificou-se como "Bom", se mantendo em 99% desde 2016. Em 2019 a classificação dos municípios foi a mesma que no ano anterior, dos 34 municípios com sede na UGRHI, 28 foram classificados como "Bom", quatro municípios classificados como "Regular" e Igaratá e Santa Branca, como "ruim". Sendo necessárias ações visando a melhoria no atendimento urbano de água nos municípios de Igaratá e Santa Branca que atualmente é de apenas 71,9% e 73,06% respectivamente.

Quanto ao Índice de perdas do sistema de distribuição de água por município, a UGRHI 02 apresenta um elevado índice de perdas na distribuição da água tratada. No ano de 2019, dos 34 municípios com sede na UGRHI 02, sete apresentaram índice de perdas de distribuição de água ruins ($\geq 40\%$), são eles: Aparecida (48,88%), Cruzeiro (61,73%), Guaratinguetá (49,09%), Natividade da Serra (89,71%), Piquete (46,7%), Santa Branca (46,18%) e Santa Isabel (52,47%). Apenas o município de Lorena conseguiu diminuir as perdas no sistema de abastecimento urbano em relação ao anterior, classificando-se como "Regular" (37,25%). Os dados demonstram a necessidade de ações para que as perdas do sistema de distribuição de água na bacia sejam reduzidas, priorizando os sete municípios mencionados com classificação "ruim".

Além disso, destaque-se que Santa Branca apresenta o índice de atendimento urbano de água de apenas 73,06%, portanto "Ruim", e apresenta alto índice de perdas de distribuição de água, correspondendo a 46,18%. Ressaltando a urgência de ações que visem a maior eficiência e sustentabilidade do sistema de abastecimento do município.

Há necessidade de um acompanhamento anual de perdas nos sistemas de distribuição de água, visto que este índice está fortemente relacionado a qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos e que a publicação e disponibilização dos dados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) possui defasagem, comprometendo melhores análises. Nesse sentido o CBH-PS, enquanto agente apoiador e mobilizador das ações constantes no PBH,

precisa articular-se com concessionárias de saneamento e prefeituras pois, dessa forma, será possível determinar quais as áreas críticas e reais necessidades para solucionar ou mitigar as perdas.

Orientações para Gestão:

1. Realizar levantamento técnico entre as concessionárias de Saneamento/Prefeituras, DAEs a SAEs para a manutenção e incremento da melhoria na distribuição de água à população estabelecidos nos respectivos cronogramas de obras previstas pelas concessionárias de saneamento e/ou planos municipais de saneamento. Ressaltando a necessidade de bancos de dados consistidos para análise das redes de abastecimento, que poderão fornecer insumos para determinação das áreas críticas.
2. Instalar medidas de melhorias nos Índices de abastecimento de água nos municípios da UGRHI-02 que apresentaram situação "Regular" ou "Ruim".
- 3.

LEGENDA:

Índice de atendimento urbano de água	
< 80%	Ruim
≥ 80% e < 95%	Regular
≥ 95%	Bom

Quadro 6 - Quadro síntese – Saneamento básico – Esgotamento sanitário.

Saneamento básico - Esgotamento sanitário					
	2016	2017	2018	2019	2020
Esgoto coletado * (%)	91,2	93,1	54,3	93,6	92,7
Esgoto tratado * (%)	74,4	77,7	78,0	79,4	81,2
Esgoto reduzido * (%)	61,3	66,8	65,5	68,6	68,7
Esgoto remanescente * (kg DBO _{5,20} /dia)	42.407	36.661	38.554	35.387	35.558

ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município

Síntese da Situação e Orientações para gestão

Síntese da Situação:

O esgoto coletado se refere a proporção em relação ao efluente doméstico gerado. Em 2020 foram gerados 113.755 kg DBO/dia de carga orgânica doméstica pelos 34 municípios com sede na UGRHI e a coleta desse efluente atingiu 92,7%. Em análise por município observa-se que Igaratá, com 30,7%, e Redenção da Serra, com 46,1%, foram os municípios que se enquadraram na pior faixa de referência, ambos são atendidos pela SABESP e os dados indicam a necessidade de investimentos em saneamento. Os percentuais de tratamento e redução de esgoto foram considerados regulares na UGRHI 02, sendo a média desses percentuais nos últimos cinco anos de 78,1% e 66,2% respectivamente.

Em relação ao esgoto remanescente na bacia, os dados demonstram uma certa estabilidade apesar das oscilações. Em análise por município com sede na UGRHI 02, o município com maior contingente populacional, São José dos Campos, foi o município que mais gerou carga orgânica na UGRHI 02 em 2020, representando 33,93% em relação ao total. Além disso, também foi o município com o maior percentual de esgoto remanescente na bacia, 20,16% em relação ao total.

Quanto ao ICTEM, verifica-se que no ano de 2020 15 municípios com sede na UGRHI apresentaram situação satisfatória e obtiveram valores acima de 7,6. Atenção demandam os nove municípios com ICTEM \leq 2,5, são eles: Paraibuna,

Piquete, São José do Barreiro, Cruzeiro, Santa Branca, Areias, Santa Isabel, Potim e Cunha. Além deles, demandam atenção os municípios que possuem ICTEM $\leq 5,0$: Aparecida, Natividade da Serra, Guaratinguetá e Igaratá.

Entre os 13 municípios com valores menores que cinco, destacam-se Igaratá, Guaratinguetá e Paraibuna que apresentaram redução no indicador em relação ao ano anterior. Igaratá passou da faixa amarela para a faixa de referência vermelha. Guaratinguetá, o quinto município mais populoso da bacia (de acordo com as projeções do SEADE), teve ICTEM de 3,5, e embora apresente alto percentual de coleta de efluente (98%) possui baixo percentual de tratamento (28,4%).

Em relação ao esgotamento sanitário, o município de Jacareí se destaca por ter bons resultados perante os parâmetros analisados e pela indicação de empreendimentos visando as ações enquadradas no subPDC 3.1 - Sistema de esgotamento sanitário, com projetos para implantação e ampliação de sistemas de esgotamento. As prefeituras de Cruzeiro, Piquete e Potim, municípios cujos resultados não foram satisfatórios perante o esgotamento sanitário, estão demonstrando esforços como executores de empreendimentos com recursos FEHIDRO, visando a garantia do saneamento básico. Os resultados das ações poderão ser analisados nos próximos relatórios de situação.

Orientações para Gestão:

1. Estabelecer, em conjunto com a concessionárias/prefeituras, um pacto para melhoria contínua do programa de coleta e tratamento de esgoto na zona urbana, com prioridades e prazos definidos; Identificação e implementação de soluções coletivas para o tratamento de esgotos de comunidades implantadas na zona rural, sem acesso aos serviços das concessionárias/prefeituras, em locais afastados e de difícil acesso, visando práticas sustentáveis;
2. Incentivar a implantação das Estações de Tratamento de Esgoto nos 13 municípios da UGRHI-02 que apresentaram situação "Regular" e "Ruim" e ICTEM $< 7,6$;
3. Fomentar parceria entre a CETESB, SABESP e sistemas autônomos para avaliação dos dados de eficiências das estações de tratamento de esgotos existentes na UGRHI-02 de modo a subsidiar ações de melhoria de eficiência das redes de esgotamento sanitário.

LEGENDA:

Esgoto coletado	
Esgoto tratado	
$< 50\%$	Ruim
$\geq 50\%$ e $< 90\%$	Regular
$\geq 90\%$	Bom
Esgoto reduzido	
$< 50\%$	Ruim
$\geq 50\%$ e $< 80\%$	Regular
$\geq 80\%$	Bom

Quadro 7 - Quadro síntese – Saneamento básico – Manejo de resíduos sólidos.

Saneamento básico - Manejo de resíduos sólidos					
	2016	2017	2018	2019	2020
Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como Adequado (%)	99,1	99,6	99,6	97,8	99,1

IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos

IQR 2020

- Adequado
- Inadequado
- Aterro em outro Estado
- Sede Municipal
- UGRH 2 - PS
- UGRHI

Fonte: IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos 2020 - CE 1858, 2021
 Limite municipal - SGC, 2019
 Limite de UGRH, adapt. - DAEE, 2019
 Base: IBGE/CIBRAMA, 2021

Síntese da Situação e Orientações para gestão

Síntese da Situação:

Na UGRHI 02 foi produzida uma quantidade estimada de 1.967,9 ton/dia de resíduos sólidos urbanos em 2020, apresentando um aumento de aproximadamente 4% nos últimos cinco anos. Quando analisados os percentuais do mesmo período relacionados aos resíduos dispostos em aterros adequados, observa-se que a UGRHI 02 apresenta uma boa classificação, sendo acima de 90%.

Os principais municípios na geração de resíduos foram: São José dos Campos, Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba e Guaratinguetá, que juntos, somam aproximadamente 78% do total na UGRHI 02.

Observa-se a partir do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) que a Bacia está em condições satisfatórias em relação ao manejo de resíduos sólidos, sendo apenas os municípios de Igaratá e São Luiz do Paraitinga com IQR "Inadequado". Destaque a Santa Isabel, município que em 2019 apresentava IQR inadequado (6,4) e em 2020 mudou de classificação, tendo a qualidade de aterro de resíduos indicada como adequada (8,3).

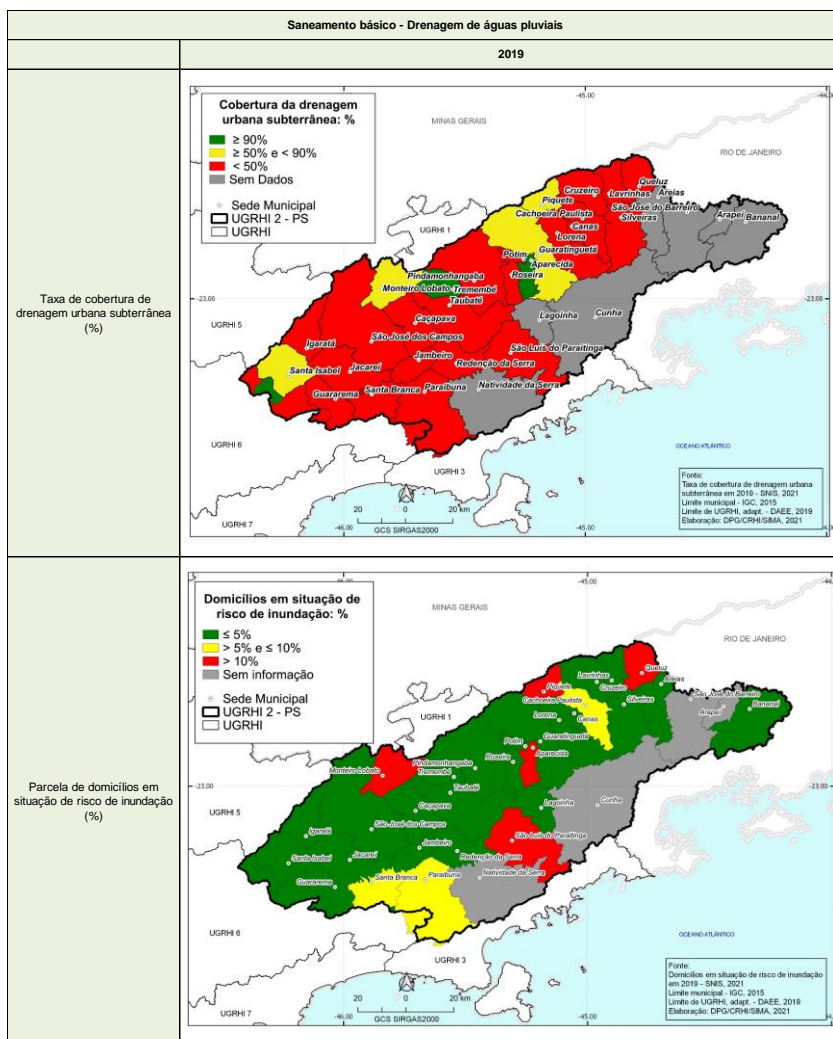
Orientações para Gestão:

1. Estabelecer com as prefeituras um pacto para melhoria na coleta dos resíduos, incentivando a coleta seletiva, que reduziria a quantidade a ser destinada ao aterro sanitário e seus impactos ambientais, além da redução financeira do custo desse serviço executado em aterro particular;
2. Estabelecer metas junto aos municípios para implantação do Plano Municipal de Resíduos Sólidos a fim da regularização da destinação adequada a ser dada aos resíduos de construção civil;
3. Projetar alternativas futuras de disposição de resíduos sólidos para os municípios da UGRHI-02 em função da vida útil dos aterros existentes que recebem resíduos de transbordo;
4. Fomentar a criação de consórcios municipais para a implantação de aterros regionais com vistas a prevenção de colapsos no sistema.

LEGENDA:

RSU disposto em aterro Adequado	
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom

Quadro 8 - Quadro síntese – Saneamento básico – Drenagem de Águas pluviais.



Síntese da Situação e Orientações para gestão: Drenagem de águas pluviais

Síntese da Situação:

Em relação a drenagem urbana de águas pluviais, a situação na UGRHI 02 é preocupante conforme demonstrado no mapa da taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea em 2019. A taxa é obtida por meio da extensão de vias públicas com as redes ou canais subterrâneos de drenagem de águas pluviais e a extensão total de vias públicas urbanizadas. Nesse sentido, dos 34 municípios com sede na UGRHI 02, apenas dois tiveram suas redes de drenagem classificadas como boas perante a taxa, sendo eles Aparecida e Tremembé. Quatro municípios foram classificados com taxas regulares: Guaratinguetá, Monteiro Lobato, Piquete e Santa Isabel. Outros 24 municípios apresentaram índice de atendimento considerado "Ruim". Quando comparados os dados de 2019 com os demais disponíveis para análise (2015, 2017 e 2018), observa-se que ao longo dos últimos anos a situação tem se agravado.

Em relação a parcela de domicílios em situação de risco de inundação, em 2019 dos 34 municípios com sede na UGRHI, 22 municípios apresentaram baixas taxas de situação de risco, sendo essa inferior a 5%, 3 municípios foram classificados com parcelas regulares (> 5% e <10%) e 5 municípios apresentaram parcelas consideradas ruins (> 10%). Os municípios que apresentaram situação "Ruim" de risco de inundação foram: Aparecida, Monteiro Lobato, Piquete, Queluz e São Luís do Paraitinga.

Orientações para Gestão:

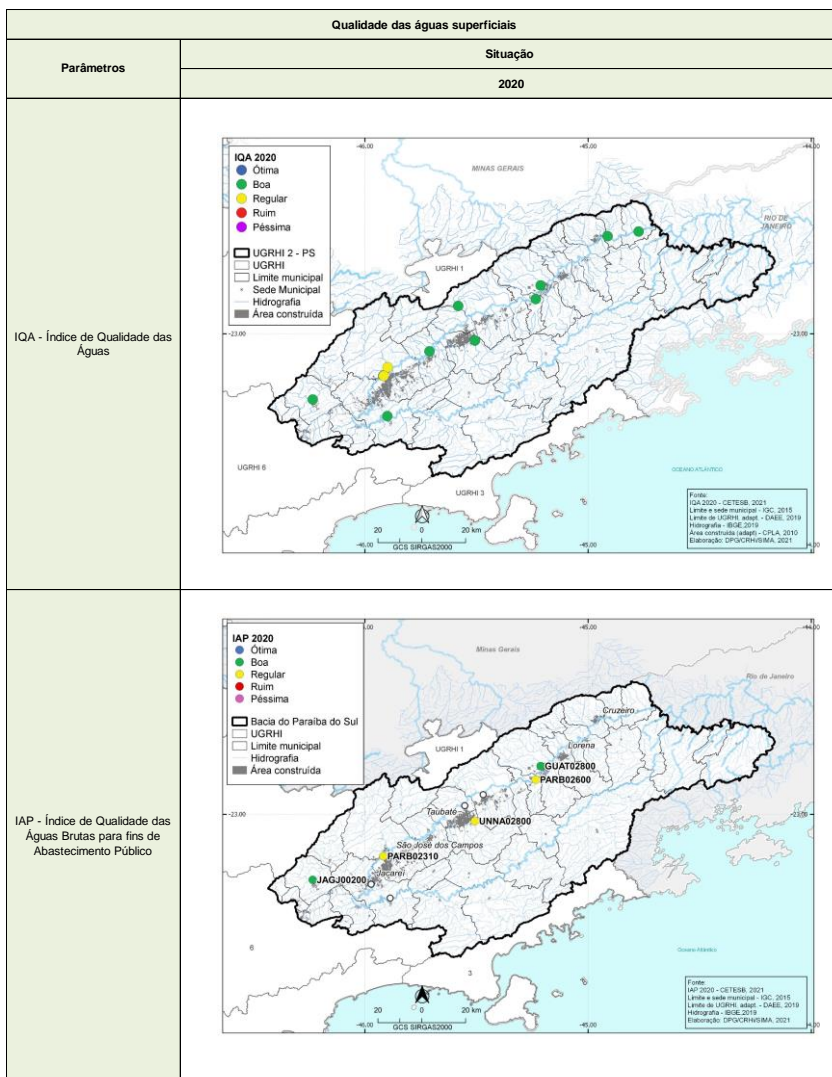
1. Estabelecer com as prefeituras um pacto para melhoria no sistema de cobertura de drenagem urbana subterrânea, incentivando a elaboração de projetos e obras para a mitigação dos problemas relacionados a enchentes e inundações através da utilização de recursos FEHIDRO tendo em vista a criticidade do indicador em questão na Bacia do Paraíba do Sul;
2. Estabelecer metas junto aos municípios para implantação do Plano Municipal de Macrodrenagem a fim de regularização da situação atual de cada município da bacia;
3. Fomentar estudos que permitam a obtenção de dados para acompanhamento e evolução das redes de drenagem das bacias contidas no recorte espacial da UGRHI 02, visto que a dinâmica social e econômica pode impactar com a urbanização no aumento do escoamento superficial; fomentar estudos e mapeamento sobre as áreas sujeitas a riscos de inundações, alagamentos e erosões, a fim de se obter as áreas críticas; e
4. Orientar e estimular Planos relacionados a eventos climáticos extremos e geodinâmicos, como forma de mitigar os impactos quali-quantitativos causados aos recursos hídricos e dinâmica socioeconômica na Bacia.

LEGENDA:

Cobertura de drenagem urbana subterrânea	
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom
Domicílios em situação de risco de inundação	
> 10%	Ruim
> 5% e ≤ 10%	Regular
≤ 5%	Bom

3.3. Qualidade das águas

Quadro 9 - Quadro síntese – Qualidade das águas superficiais



Síntese da Situação e Orientações para gestão: Qualidade das águas superficiais

Síntese da Situação:

Em relação ao Índice de Qualidade das Águas superficiais (IQA), o monitoramento no rio Paraíba do Sul foi realizado em cinco pontos, são eles: PARB02100, PARB02310, PARB02400, PARB02600 e PARB02900. Todos eles tiveram boas pontuações, tendo a qualidade das águas superficiais consideradas como boa. Destaque ao PARB02600, que até 2019

apresentava IQA regular, mas em 2020 o número de pontos obtidos para a classificação foi superior, migrando para a faixa "boa", esse ponto corresponde ao monitoramento a jusante do rio Paraíba do Sul no município de Aparecida.

Em relação ao monitoramento dos pontos GUAT02800, JACU02900, JAGJ00200, UAMA00600, UNNA02800, os resultados indicam que a qualidade das águas manteve classificação boa assim como nos anos anteriores. Atenção demandam o Córrego do Vidoca e Rio Buquira, cujo respectivos pontos de monitoramento (VIDK04900 e BUKI02950), em São José dos Campos, indicaram resultados que classificaram a qualidade das águas como regular, seguindo a mesma tendência observado nos relatórios anteriores.

O Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP) foi completamente monitorado em cinco pontos na área de abrangência da UGRHI 02. As amostras de dois pontos ao longo de 2020 indicaram que a qualidade das águas brutas para abastecimento é boa (JAGJ00200 e GUAT02800). Os outros três pontos tiveram as amostras classificadas como regulares, dois corresponde ao monitoramento no rio Paraíba do Sul (PARB02310 e PARB02600) e um (UNNA02800) no rio Una em Taubaté.

Orientações para Gestão:

1. Fomentar a necessidade de que as amostras sejam coletadas para fins de obtenção dos parâmetros de qualidade das águas superficiais;
2. Identificar e compreender os motivos pelos quais as amostras dos pontos de monitoramento indicaram classificação regular, assim será possível identificar as melhores medidas para melhoria do IQA e IAP.

Neste item, a qualidade da água subterrânea seria apresentada por meio da análise do parâmetro Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS). Mas o cálculo do IPAS, por UGRHI ou sistema aquífero, não foi realizado porque a comparação com a série histórica ficaria comprometida em razão da representatividade espacial e temporal dos dados de 2020 (CETESB, 2021 *apud* CRHi, 2021b).

3.4. Atuação do Colegiado

Este item compreende a análise da atuação do colegiado no âmbito de suas câmaras técnicas e do plenário, bem como, as ações tomadas para a gestão de recursos hídricos a partir da consolidação de dados sobre o número e a natureza das reuniões e as discussões realizadas no ano de 2020.

O **Quadro** compreende a síntese da gestão dos recursos hídricos da UGRHI 02 no exercício de 2020, com destaque para os principais assuntos e ações do Comitê e das Câmaras Técnicas de Assuntos Institucionais (CT-AI), Educação Ambiental e Mobilização Social (CT-EAMS), Estudos de Cobrança da Água (CT-ECA), Planejamento (CT-PL), Saneamento (CT-SAN), Conservação de Recursos Hídricos e Restauração Florestal (CT-REF).

Cabe ressaltar que em 2020 o CBH-PS concentrou esforços na revisão e atualização do Plano de Bacia da UGRHI 02, com reuniões de trabalho, mobilização e discussões junto aos setores. Para tanto, foi criado por meio da Deliberação CBH-PS nº 010/2020 o Grupo de Trabalho para revisão e atualização do Plano da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul (GT - PBH/PS).

Quadro 10 - Síntese da Gestão dos recursos hídricos da UGRHI 02 em 2020.

Atuação do colegiado em 2020		
Nº de Reuniões	Frequência média de participação nas reuniões Plenárias (%)	Nº de Deliberações aprovadas
03	50%	19
Principais realizações no período:		
Aprovação de 19 deliberações no exercício de 2020, sendo elas: <ul style="list-style-type: none">• Deliberação CBH-PS 001/2020 – Dispõe sobre autorização para oferecimento de contrapartida, por parte do CBH-PS ao município de Cunha, como apoio a Implementação do Sistema de Esgotamento Sanitário em Cunha/SP;• Deliberação CBH-PS 002/2020 – Regulamenta a realização de reuniões e eventos não presenciais do CBH-PS, e dá outras providências;• Deliberação CBH-PS 003/2020 – Altera prazos da Deliberação CBH-PS 015/2019, que aprovou critérios para análise e hierarquização de empreendimento ao FEHIDRO em 2020;• Deliberação CBH-PS 004/2020 – Aprova a atualização do Plano de Ações e Programa de Investimentos (PAPI 2020-2023), a revalidação do PBH da UGRHI-02, revoga a Deliberação CBH-PS 016/2019;• Deliberação CBH-PS 005/2020 – Aprova o Plano de Aplicação da Cobrança pelo uso dos recursos hídricos na UGRHI 02 para o ano de 2020;• Deliberação CBH-PS 006/2020 – Indica empreendimentos do 1º Edital a serem financiados com recursos FEHIDRO para o exercício de 2020;		

Comentado [LA1]: Apenas duas reuniões plenárias identificadas:

44ª 24/07
45ª 25/11
49ª 15/12

- Deliberação CBH-PS 007/2020 – Encaminha manifestação acerca do EIA/RIMA do loteamento Fazenda São Pedro, localizado no município de São José dos Campos, conforme solicitado no documento nº 264/19/IE pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB;
- Deliberação CBH-PS 008/2020 – Encaminha manifestação acerca da solicitação de DVI (Declaração de Viabilidade de Implantação) para reativamento de uma CGH no Ribeirão Grande, município de Pindamonhangaba/SP, pleiteada pela SZO Empreendimentos Ltda;
- Deliberação CBH-PS 009/2020 – Aprova diretrizes e critérios gerais para recepção de propostas de empreendimentos a serem financiadas com recursos FEHIDRO provenientes da Compensação Financeira e da Cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos destinados a UGRHI-2; revoga as Deliberações CBH-PS 012/2016 e 009/2019 e dá outras providências;
- Deliberação CBH-PS 010/2020 – Aprova a criação do Grupo de Trabalho para revisão e atualização do Plano da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul – GT PBH/PS – na UGRHI 02, atendendo aos dispostos da Deliberação CRH nº146;
- Deliberação CBH-PS 011/2020 – Aprova o 2º Edital CBH-PS para habilitação de empreendimentos – exercício 2020, com vistas ao financiamento utilizando recursos do FEHIDRO provenientes da compensação financeira e da Cobrança pelo uso de recursos hídricos destinados no âmbito UGRHI-02;
- Deliberação CBH-PS 012/2020 – Indica empreendimentos do 2º Edital a serem financiados com recursos do FEHIDRO para o exercício de 2020;
- Deliberação CBH-PS 013/2020 – Aprova o 3º Edital CBH-PS para habilitação de empreendimentos relativos ao exercício de 2020 na modalidade de Demandas Induzidas, com vistas ao financiamento utilizando recursos do FEHIDRO provenientes da compensação financeira e da Cobrança pelo uso dos recursos hídricos no âmbito UGRHI-2;
- Deliberação CBH-PS 014/2020 – Indica empreendimentos do 3º Edital a serem financiados com recursos FEHIDRO para o exercício de 2020;
- Deliberação CBH-PS 015/2020 – Aprova a indicação de bacia prioritária por parte do CBH-PS para recebimento de recursos do CEIVAP para investimentos em Infraestrutura Verde, conforme Programa de Mananciais daquele colegiado;
- Deliberação CBH-PS 016/2020 – Altera a composição de membros que irão integrar a diretoria do Comitê das Bacias Hidrográficas do rio Paraíba do Sul – CBH-PS, biênio 2019/2021;
- Deliberação CBH-PS 017/2020 – Aprova o Regulamento do Processo eleitoral do Comitê das Bacias Hidrográficas do rio Paraíba do Sul / CBH-PS – Biênio 2021/2023;
- Deliberação CBH-PS 018/2020 – Aprova a atualização do Plano de Ações e Programa de Investimentos (PAPI – 2020-2023), a revalidação do PBH da UGRHI-02; e
- Deliberação CBH-PS 019/2020 – Aprova o 1º Edital CBH-PS para habilitação de empreendimentos relativos ao exercício de 2021, com vistas ao financiamento da compensação financeira e da Cobrança pelo uso dos recursos hídricos no âmbito UGRHI-2.

Fonte: CBH-PS (2021).

Câmaras Técnicas do CBH-PS - Exercício 2020	
Câmara Técnica de Assuntos Institucionais (CT-AI)	
Nº de Reuniões	2
Principais discussões e encaminhamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentação do código de ética do PCJ – 2018 como modelo para início da elaboração da mesma proposta para o CBH-PS
Câmara Técnica de Educação Ambiental e Mobilização Social (CT-EAMS)	
Nº de Reuniões	9
Principais discussões e encaminhamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organização do 16º Curso de Gestão para Educação Ambiental; ▪ Elaboração do livro “Educação Ambiental: Histórias de Sucesso”; ▪ Desenvolvimento do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social (PEAMS); ▪ Adiamento do 16º Curso de Gestão para Educação Ambiental devido a pandemia de Covid-19.
Câmara Técnica de Estudos de Cobrança da Água (CT-ECA)	
Nº de Reuniões	
Principais discussões e encaminhamentos	
Câmara Técnica de Planejamento (CT-PL)	
Nº de Reuniões	11
Principais discussões e encaminhamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acompanhamento do Projeto FEHIDRO que trata do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social (PEAMS); ▪ Análise, seleção e hierarquização de projetos de empreendimentos para recebimento de recursos FEHIDRO – exercício 2020 dos 3 editais; ▪ Análise e acompanhamento dos estudos do Grupo de Trabalho para revisão e atualização do Plano de Bacias e Relatório de Situação 2021 - Ano base 2020 da UGRHI 02.
Câmara Técnica de Saneamento (CT-SAN)	
Nº de Reuniões	5
Principais discussões e encaminhamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acompanhamento do Projeto FEHIDRO que trata do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social (PEAMS); ▪ Discussão sobre implantação de um Plano de Saneamento Rural. ▪ Discussão sobre implantação, implementação e ampliação de sistemas públicos de esgotamento sanitário nos municípios da bacia do rio Paraíba do Sul; ▪ Análise de projetos de empreendimentos FEHIDRO - exercício 2020 dos 03 editais.
Câmara Técnica de Conservação de Recursos Hídricos e Restauração Florestal (CT-REF)	

Câmaras Técnicas do CBH-PS - Exercício 2020	
Nº de Reuniões	10
Principais discussões e encaminhamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolvimento do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social (PEAMS); ▪ Análise de projetos de reflorestamento para recebimento de financiamento do FEHIDRO - exercício 2020 dos 03 editais; ▪ Discussão sobre políticas públicas de recuperação e proteção dos serviços ecossistêmicos relacionados ao clima e à biodiversidade, com proposição da elaboração de duas cartilhas da temática;
Grupos de Trabalho do CBH-PS - Exercício 2020	
Grupo de Trabalho para revisão e atualização do Plano da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul (GT-PBH/PS)	
Nº de Reuniões	07
Principais discussões e encaminhamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovação do Plano de trabalho contendo os produtos conforme o Termo de Referências para revisão e atualização do PBH-PS; ▪ Estabelecimento de parâmetros para o início do Diagnóstico; ▪ Análise e acompanhamento do processo de desenvolvimento do Diagnóstico, com devolutivas e definições sobre a continuidade; ▪ Diálogo com os setores de Agropecuária, Indústria, Saneamento e Mineração sobre as minutas do Diagnóstico.

Fonte: Elaborado no âmbito deste relatório, 2021.

Ressalta-se que algumas ações planejadas pela secretária executiva e câmaras técnicas não puderam ser realizadas devido a pandemia de Covid-19. Neste sentido o 16º Curso de Gestão para Educação Ambiental, planejado e organizado pela CT-EAMS, foi cancelado pois as instituições estavam fechadas para conter a disseminação do coronavírus e não estavam aptas a receber os alunos do curso para a parte prática. Outras ações que não foram realizadas devido a pandemia em 2020:

- Encontro de educadores para disseminar conhecimentos práticos em educação ambiental (CT-EAMS);
- Seminário de Saneamento Rural no Vale do Paraíba (CT-SAN);
- Elaboração do código de ética/conduta do CBH-PS (CTs e Secretária executiva);
- Elaboração de Termos de Referência base para apresentação nas futuras propostas de empreendimentos em temáticas mais recorrentes (CT-PL); e
- Avaliação da arrecadação da cobrança e possível impacto econômico na evolução da cobrança (CT-ECA).

4. ANÁLISE DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI

O presente item compreende a análise da dinâmica demográfica e a situação dos recursos hídricos acerca da disponibilidade e demanda, saneamento e qualidade das águas subterrâneas e superficiais no território da UGRHI 02, com o objetivo de indicar e caracterizar as áreas críticas e prioridades a serem consideradas quando do estabelecimento de ações.

Os dados dos parâmetros utilizados para análise foram disponibilizados pela Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) referentes ao ano de 2020.

4.1. Dinâmica Socioeconômica

Este item compreende a análise dos aspectos positivos e negativos dos indicadores da dinâmica demográfica e social na UGRHI 02. Os indicadores da dinâmica econômica não serão contemplados neste item pois, de acordo com a CRHi (2021a) houve inconsistências nos fornecimentos desses dados.

Dinâmica demográfica e social

A dinâmica demográfica e social é caracterizada por meio de três indicadores, em um total de seis parâmetros (**Quadro 9**). Sendo todos os indicadores da categoria Força Motriz, ou seja, relacionados a atividades antrópicas. De forma sintética, a dinâmica demográfica e social exerce pressão nos recursos hídricos, podendo alterar o seu estado e gerando impactos na saúde pública e dos ecossistemas.

Quadro 9 - Dinâmica demográfica e social: indicadores e parâmetros analisados.

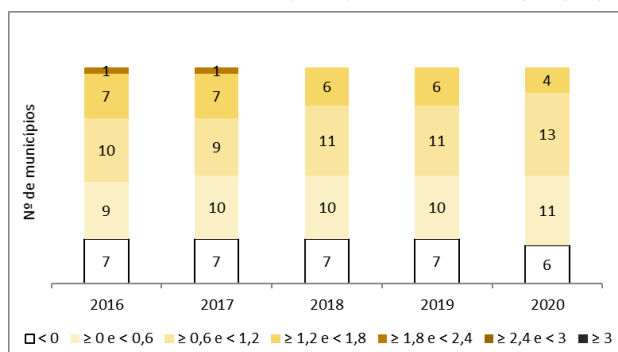
Indicador	Cód.	Parâmetro	Unidade	Fonte
Crescimento populacional	FM.01-A	Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA)	% ao ano	SEADE
	FM.02-A	População total	nº hab.	SEADE
População	FM.02-B	População urbana	nº hab.	SEADE
	FM.02-C	População rural	nº hab.	SEADE
	FM.03-A	Densidade demográfica	hab./km ²	SEADE
Demografia	FM.03-B	Taxa de urbanização	%	SEADE

Fonte: Deliberação CRH nº146/2012.

O crescimento populacional é caracterizado pelo parâmetro FM.01-A - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA), que representa o crescimento médio da população ao ano, indicando assim o ritmo de crescimento. Se tratando de recursos hídricos, quanto mais acelerado esse ritmo, mais rápida precisa ser a resposta dos órgãos responsáveis pelo saneamento básico, para garantir o abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, coleta e tratamento de resíduos sólidos e drenagem urbana.

Em análise aos dados apresentados na **Figura 8**, observa-se que nenhum município no período entre 2016 e 2020 apresentou TGCA $\geq 2,4\%$ a.a. Sendo que desde 2018 a TGCA de todos os municípios passou a ser $< 1,8\%$ a.a.

Figura 8 - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA): número de municípios por percentagem ao ano.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Em virtude da TGCA negativa ($< 0\%$ ao ano) no ano de 2020, seis municípios apresentaram queda de habitantes, são eles conforme **Tabela 3**:

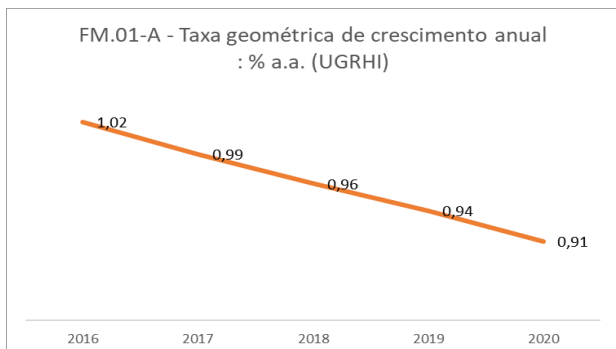
Tabela 3 – Municípios que apresentaram queda de habitantes em 2020.

Município	FM.01-A - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA): % a.a.
Piquete	-0,34
Redenção da Serra	-0,10
Arapeí	-0,09
Cunha	-0,09
Lagoinha	-0,05
São José do Barreiro	-0,02

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

A **Figura 9** demonstra que ao longo dos últimos cinco anos o ritmo de crescimento da UGRHI tem sido lento e regressivo a cada ano.

Figura 9 - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) na UGRHI 02): porcentagem ao ano.

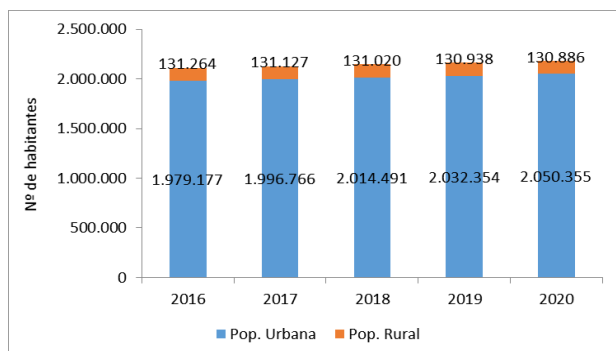


Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

O contingente populacional expressa pressão sobre os recursos hídricos, principalmente no que tange ao abastecimento de água e à coleta e ao tratamento de esgoto e de resíduos sólidos. Quanto maior a quantidade de habitantes, maior o volume de água necessário para o consumo humano e maiores os volumes gerados de esgoto e resíduos sólidos. O indicador de população é caracterizado por três parâmetros, são eles: FM.02-A - População total, FM.02-B - População urbana e FM.02-C - População rural (Quadro 10), os quais correspondem ao número de habitantes.

A partir da análise desses parâmetros, observa-se que a população rural vem sofrendo constante redução ao longo do período, sendo em 2020 apenas 6% da população total na UGRHI. A população urbana tem sido a mais expressiva e continua em evolução, acarretando o aumento da população da UGRHI. Sendo assim, o consumo de água para abastecimento humano e os volumes gerados de esgoto e resíduos sólidos, em área rural, tendem a ter diminuído e, em área urbana, a ter aumentado (**Figura 10**).

Figura 10 - População total, urbana e rural: nº hab.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Tabela 4 – Urbana e rural nos municípios da UGRHI 02 em 2020, ordenada pela população total: número de habitantes.

Município	População urbana: nº hab.	População rural: nº hab.	População Total: nº hab.
São José dos Campos	696.197	14.457	710.654
Taubaté	301.096	6.265	307.361
Jacareí	224.797	3.148	227.945
Pindamonhangaba	159.147	4.464	163.611
Guaratinguetá	112.868	5.477	118.345
Caçapava	78.049	13.168	91.217
Lorena	84.522	2.117	86.639
Cruzeiro	78.112	1.815	79.927
Santa Isabel	44.716	10.370	55.086
Tremembé	42.766	3.212	45.978
Aparecida	35.190	519	35.709
Cachoeira Paulista	26.907	5.324	32.231
Guararema	25.325	4.104	29.429
Cunha	13.609	8.072	21.681
Potim	15.699	5.003	20.702
Paraibuna	5.496	12.734	18.230
Santa Branca	12.507	1.672	14.179
Piquete	12.804	843	13.647
Queluz	10.370	2.274	12.644
Bananal	8.994	1.657	10.651
Roseira	10.216	426	10.642
São Luís do Paraitinga	6.337	4.232	10.569
Igaratá	7.971	1.341	9.312
Lavrinhas	6.741	426	7.167
Natividade da Serra	2.844	3.854	6.698
Jambeiro	2.975	3.239	6.214
Silveiras	3.339	2.865	6.204
Canas	4.870	194	5.064
Lagoinha	3.421	1.398	4.819
Monteiro Lobato	1.983	2.482	4.465
São José do Barreiro	3.217	853	4.070
Areias	2.577	1.266	3.843
Redenção da Serra	2.773	1.064	3.837
Arapeí	1.920	551	2.471
UGRHI 02	2.050.355	130.886	2.181.241

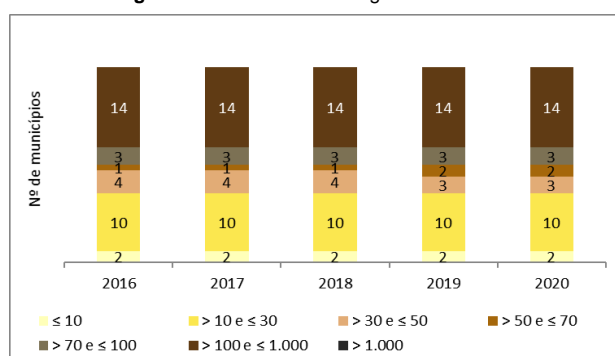
Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

A demografia é retratada por meio de dois parâmetros: FM.03-A - Densidade demográfica, que expressa a intensidade da ocupação em um recorte geográfico e FM.03-

B - Taxa de urbanização, que representa o percentual da população urbana em relação à população total.

Quanto à densidade demográfica os dados dos últimos cinco anos demonstram que não há nenhum município da UGRHI 02 com densidade demográfica superior a 1.000 hab./km², e que maioria dos municípios apresenta densidade demográfica no intervalo de 100 a 1.000 hab./km² (**Figura 11**). Observa-se ainda que a densidade demográfica tem mantido certa estabilidade no período analisado, sendo no ano de 2020 a mesma apresentada em 2019.

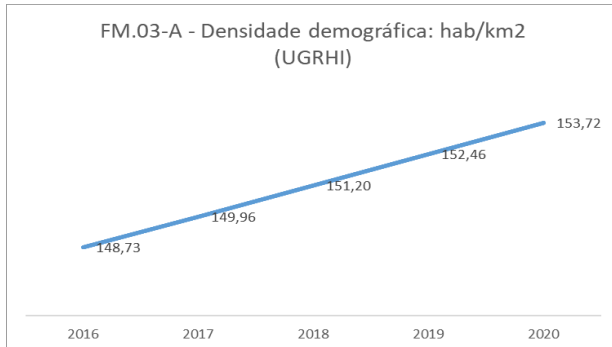
Figura 11 - Densidade demográfica: hab/km².



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Considerando a classificação utilizada, os dados permitem concluir que a maior parte dos municípios da UGRHI 02 possui média concentração populacional. No entanto, como dito anteriormente, a densidade demográfica é um índice utilizado para verificar a intensidade de ocupação de um território. Neste caso não há distinção de área urbana, e no caso delas a concentração da população pode ser favorável, uma vez que possibilita que redes de infraestrutura tenham menor extensão, reduzindo custos de instalação, monitoramento e manutenção. Por outro lado, em redes subdimensionadas uma grande concentração populacional pode implicar na ocorrência de sobrecarga da rede de esgoto (provocando vazamentos de efluentes sanitários), sobrecarga da rede pluvial (causando alagamentos em períodos chuvosos) e a falta periódica de água de forma generalizada ou pontual.

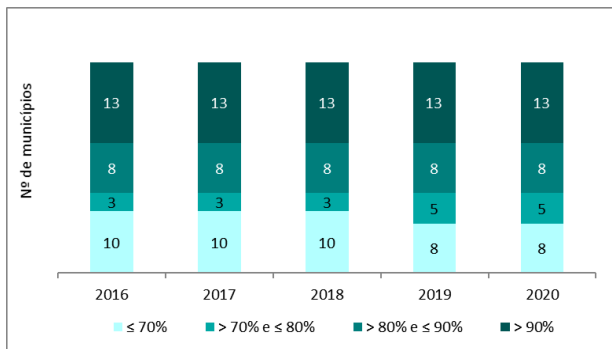
Figura 12 - Densidade demográfica: hab/km² na UGRHI 2.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

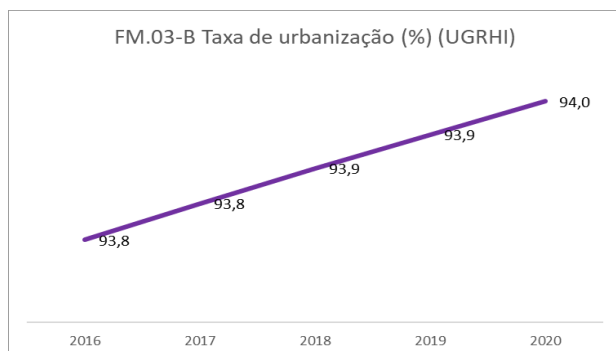
Em relação a taxa de urbanização (FM.03-B), os dados dos últimos cinco anos apresentados na **Figura 13** demonstram que a maior parte dos municípios da UGRHI 02 possui taxa de urbanização maior que 70%. Sendo uma parte expressiva (38,23%) de municípios com taxa superior a 90%. De forma geral, a maior parte dos municípios da UGRHI 02 possui população eminentemente urbana e a taxa de urbanização tem-se mantido estável no período, apresentando uma média de 93,9% (**Figura 14**)

Figura 13 - Taxa de urbanização (%).



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Figura 14 - Taxa de urbanização (%) na UGRHI 02.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

4.2. Disponibilidade e Demanda dos recursos hídricos

Este item compreende a análise da disponibilidade e demanda dos recursos hídricos na UGRHI 02, abrangendo também o balanço hídrico. Os indicadores analisados e os respectivos parâmetros que os compõem são apresentados nos subitens a seguir.

Demanda dos recursos hídricos

A demanda pelos recursos hídricos é caracterizada por meio de três indicadores, em um total de 12 parâmetros (**Quadro 10**). Sendo todos os indicadores da categoria Pressão, ou seja, eles indicam como a pressão da dinâmica social, demográfica e econômica impactam na demanda pelos recursos hídricos.

Devido à ausência de dados sobre a demanda estimada de recursos hídricos, assume-se como demanda as vazões outorgadas.

No Estado de São Paulo, de acordo com o artigo 7º das disposições transitórias da Lei Estadual nº 7.663/91 e conforme Decreto Estadual nº 41.258/96, cabe ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) o poder outorgante de captações superficiais e subterrâneas de domínio estadual. Portanto, os dados apresentados foram baseados nas vazões outorgadas constantes no banco de dados do DAEE.

Porém, a Agência Nacional de Águas (ANA) é responsável por regular os rios de domínio da União, como é o caso do rio Paraíba do Sul. Desta forma também foram apresentados neste item os dados referentes as vazões outorgadas de água em rios de domínio federal.

Quadro 10 – Demanda dos recursos hídricos: indicadores e parâmetros analisados.

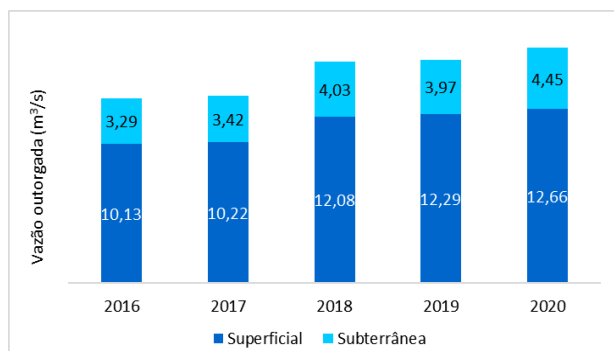
Indicador	Cód.	Parâmetro	Unidade	Fonte
Demanda de água	P.01-A	Vazão outorgada total de água	m ³ /s	DAEE
	P.01-B	Vazão outorgada de água superficial	m ³ /s	DAEE
	P.01-C	Vazão outorgada de água subterrânea	m ³ /s	DAEE
	P.01-D	Vazão outorgada de água em rios de domínio da União	m ³ /s	ANA
Tipos de uso da água	P.02-A	Vazão outorgada urbana de água	m ³ /s	DAEE
	P.02-B	Vazão outorgada industrial de água	m ³ /s	DAEE
	P.02-C	Vazão outorgada rural de água	m ³ /s	DAEE
	P.02-D	Vazão outorgada para outros usos de água	m ³ /s	DAEE
Captações de água	P.03-A	Captações superficiais em relação à área total da bacia	nº de outorgas/1000 km ²	DAEE
	P.03-B	Captações subterrâneas em relação à área total da bacia	nº de outorgas/1000 km ²	DAEE
	P.03-C	Proporção de captações de água superficial em relação ao total	%	DAEE
	P.03-D	Proporção de captações de água subterrânea em relação ao total	%	DAEE

Fonte: Deliberação CRH nº146/2012.

Compõem o Indicador de Demanda de água os parâmetros P.01-A - Vazão outorgada total de água, P.01-B - Vazão outorgada de água superficial, P.01-C - Vazão outorgada de água subterrânea e P.01-D - Vazão outorgada de água em rios de domínio da União. As vazões desses parâmetros são apresentadas em m³/s.

Considerando os recursos hídricos de domínio estadual, os parâmetros P.01-A - Vazão outorgada total de água, P.01-B - Vazão outorgada de água superficial e P.01-C - Vazão outorgada de água subterrânea, cujos dados estão apresentados na **Figura 15**, evidenciam que a demanda por água superficial nos últimos cinco anos tem sido mais expressiva, sendo de 74% do total em 2020. A média de vazão outorgada subterrânea ao longo do período é de 3,83 m³/s e o crescimento nos últimos cinco anos foi de 35.25%. Quanto as vazões outorgadas superficiais, a média para o período é de 11,47 m³/s e apresentou crescimento nos últimos cinco anos de 24.97%.

Figura 15 - Vazões outorgadas de água superficial e subterrânea na UGRHI 02.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

A demanda de total de água (subterrânea e superficial) foi de 17,11 m³/s na UGRHI 02. E, embora a vazão outorgada de água superficial seja mais expressiva, a demanda por água subterrânea foi a que apresentou maior variação percentual no período de 2016 a 2020.

Em análise por município, São José dos Campos destaca-se por apresentar a maior vazão outorgada do total, correspondendo 22.05%, e de água subterrânea, sendo de 41.74% do total na UGRHI.

Quanto a demanda por água superficial em 2020, o município que apresentou maior vazão outorgada foi Pindamonhangaba, 2,63 m³/s, aproximadamente 20.77% em relação ao total. A **Tabela 5** apresenta as vazões outorgadas de água superficial, subterrânea e a vazão outorgada total de água na UGRHI 02. Foram consideradas também as outorgas em municípios que possuem sede em UGRHI adjacente, mas que os pontos de captação estão contidos no recorte territorial da UGRHI 02.

Tabela 5 – Vazões outorgadas de águas superficiais e subterrâneas e vazão outorgada total em 2020: m³/s.

Município	P.01-A - Vazão outorgada total de água: m3/s	P.01-B - Vazão outorgada de água superficial: m3/s	P.01-C - Vazão outorgada de água subterrânea: m3/s
Aparecida	0,048	0,029	0,019
Arapeí	0,009	0,007	0,002
Areias	0,015	0,015	0,000
Arujá*	0,013	0,011	0,002
Bananal	0,010	0,007	0,003
Caçapava	0,843	0,261	0,582
Cachoeira Paulista	0,157	0,148	0,009
Canas	0,134	0,019	0,115
Cruzeiro	0,108	0,096	0,013
Cunha	0,180	0,178	0,002
Guararema	0,156	0,068	0,087

Município	P.01-A - Vazão outorgada total de água: m3/s	P.01-B - Vazão outorgada de água superficial: m3/s	P.01-C - Vazão outorgada de água subterrânea: m3/s
Guaratinguetá	2,527	2,417	0,110
Guarulhos*	0,086	0,086	0,000
Igaratá	0,224	0,215	0,009
Itaquaquecetuba*	0,001	-	0,001
Jacareí	2,013	1,474	0,538
Jambeiro	0,112	0,080	0,032
Lagoinha	0,044	0,043	0,000
Lavrinhas	0,071	0,070	0,001
Lorena	0,354	0,008	0,345
Mogi das Cruzes*	0,205	0,144	0,061
Monteiro Lobato	0,052	0,051	0,001
Natividade da Serra	0,023	0,021	0,002
Paraibuna	0,111	0,100	0,011
Pindamonhangaba	2,874	2,629	0,245
Piquete	0,178	0,170	0,008
Potim	0,162	0,088	0,075
Queluz	0,041	0,036	0,005
Redenção da Serra	0,017	0,014	0,003
Roseira	0,630	0,559	0,070
Santa Branca	0,029	0,018	0,011
Santa Isabel	0,386	0,339	0,047
São José do Barreiro	0,014	0,014	0,000
São José dos Campos	3,774	1,916	1,859
São Luís do Paraitinga	0,008	0,006	0,003
Silveiras	0,016	0,013	0,003
Taubaté	0,963	0,823	0,140
Tremembé	0,524	0,483	0,040

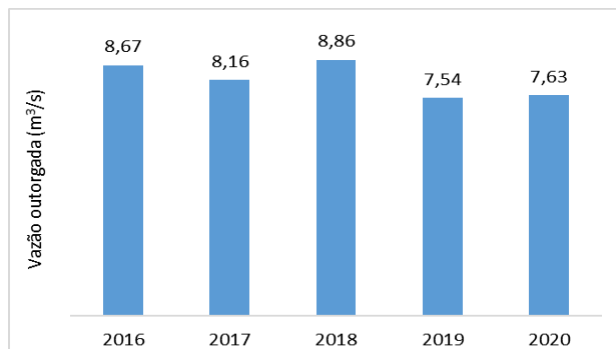
* Municípios com sede em UGRHI adjacente.

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Os rios que banham mais de um estado são de domínio da União, ou seja, federal. Portanto, as captações nesses rios são outorgadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). São também outorgadas pela ANA as captações que se encontram em locais sob influência dos barramentos em cursos d'água de domínio da União.

Em análise aos dados do parâmetro P.01-D - Vazão outorgada de água em rios de domínio da União apresentados na **Figura 16**, verifica-se que ao longo dos últimos cinco anos a vazão outorgada apresentou uma queda de 11.99%, sendo em 2020 de 7,63 m³/s. Indicando diminuição da demanda por águas cujo domínio é federal.

Figura 16 - Vazão outorgada de água em rios de domínio da União.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

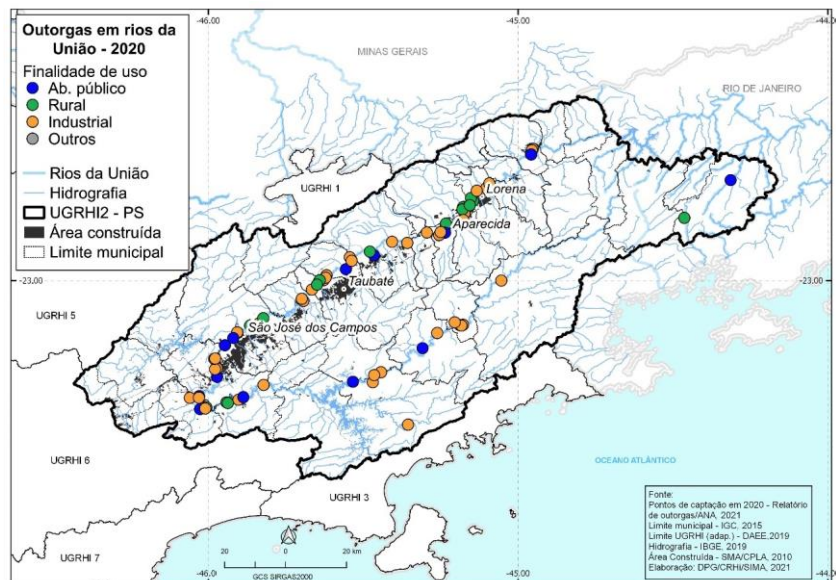
Conforme **Tabela 6**, é possível identificar que o município com maior demanda das águas de domínio federal é São José dos Campos, correspondendo a 32,23% do total. Ou seja, em águas de domínio da União e estadual, São José dos Campos destaca-se por apresentar a maior vazão outorgada do total. Demonstrando como a pressão social e econômica vem impactando no aumento pela demanda dos recursos hídricos. A **Figura 17** apresenta a espacialização das outorgas em rios da União com a classificação pela finalidade do uso.

Tabela 6 - Vazão outorgada de água no ano de 2020 em rios de domínio da União na UGRHI 02.

Município	P.01-D - Vazão outorgada de água em rios de domínio da União: m3/s
Aparecida	0,204
Bananal	0,048
Caçapava	0,013
Cruzeiro	0,053
Cunha	0,001
Guararema	0,097
Guaratinguetá	0,243
Jacareí	2,269
Lagoíinha	0,009
Lorena	0,055
Natividade da Serra	0,010
Pindamonhangaba	0,809
Potim	0,021
Redenção da Serra	0,016
Santa Branca	0,054
São José dos Campos	2,461
São Luís do Paraitinga	0,027
Taubaté	0,031
Tremembé	1,212

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Figura 17 - Outorgas em rios da União por finalidade de uso na UGRHI 02.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

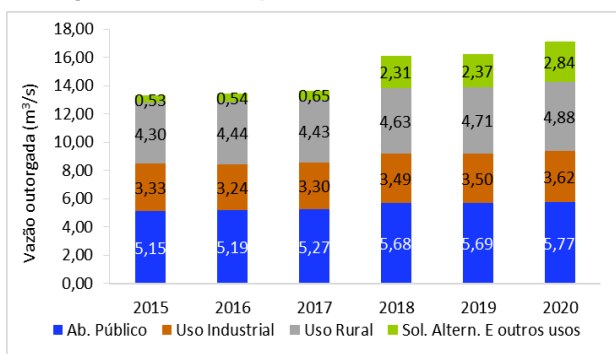
O Indicador de Tipos de uso da água é composto pelos parâmetros P.02-A - Vazão outorgada urbana de água, P.02-B - Vazão outorgada industrial de água, P.02-C - Vazão outorgada rural de água e P.02-D - Vazão outorgada para outros usos de água. Tais parâmetros permitem diferenciar as demandas pelos usos múltiplos.

Em análise aos dados das vazões outorgadas por finalidade de uso (domínio estadual) apresentados na **Figura 18**, observa-se que no ano de 2020, assim como nos anos anteriores, houve aumento na demanda pelo uso de recursos hídricos em todos os usos. Sendo o abastecimento público o que mais demandou, com 33,7% do total, seguido pelo uso rural (28,5%), uso industrial (21,2%) e soluções alternativas e outros usos (16,6%).

No entanto, em análise a evolução das vazões outorgadas ao longo dos últimos cinco anos, a finalidade “soluções alternativas e outros usos” apresentou maior variação percentual. Tais usos correspondem aos que não se enquadram como urbano, industrial e rural, podendo ser: lazer, paisagismo, poços e captações para abastecimento de hotéis, condomínios, clubes, hospitais, shoppings centers, entre outros. Remetendo a importância da disponibilização de dados consistidos de indicadores socioeconômicos para melhor

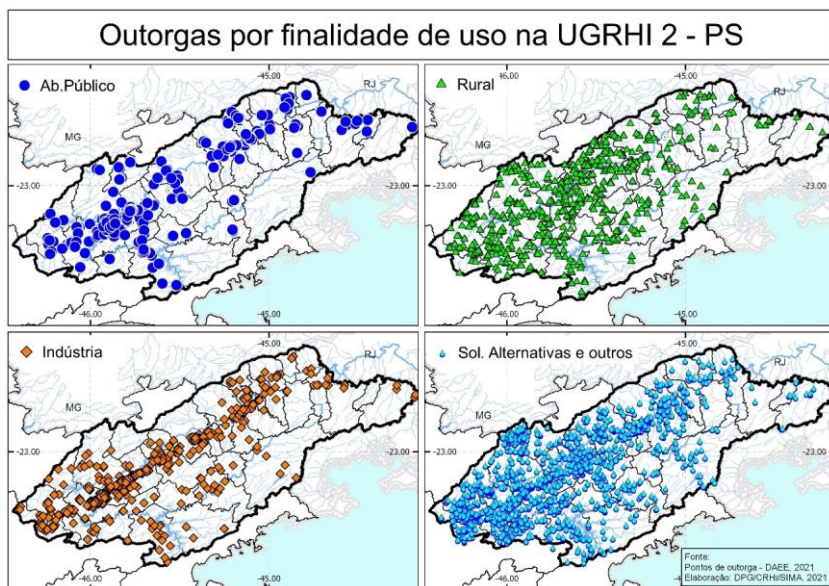
compreensão dos fatores que levaram ao aumento da demanda para esta finalidade, bem como para identificação dos temas críticos relacionados. A **Figura 19** apresenta a distribuição espacial das outorgas estaduais.

Figura 18 - Demandas por finalidade de uso na UGRHI 02.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Figura 19 – Outorgas estaduais por finalidade de uso na UGRHI 02.



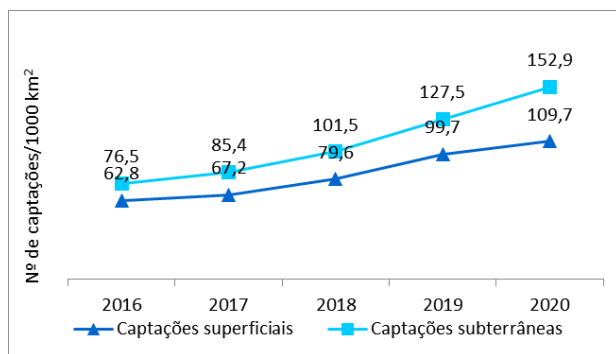
Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

O indicador de captações de água é composto, nesta análise, por quatro parâmetros, P.03-A - Captações superficiais em relação à área total da bacia, P.03-B - Captações

subterrâneas em relação à área total da bacia, P.03-C - Proporção de captações de água superficial em relação ao total e P.03-D - Proporção de captações de água subterrânea em relação ao total.

Conforme os dados fornecidos pela CRHi (2021b), constam outorgadas pelo DAEE o total de 3.726 captações na área abrangida pelo recorte territorial da UGRHI 02. Dessas 1.556 são referentes a captações superficiais e 2.170 subterrâneas. A **Figura 20** demonstra a situação do número de captações superficiais e subterrâneas em relação a área total da bacia, indicando tendência de aumento em ambas as captações ao longo dos anos.

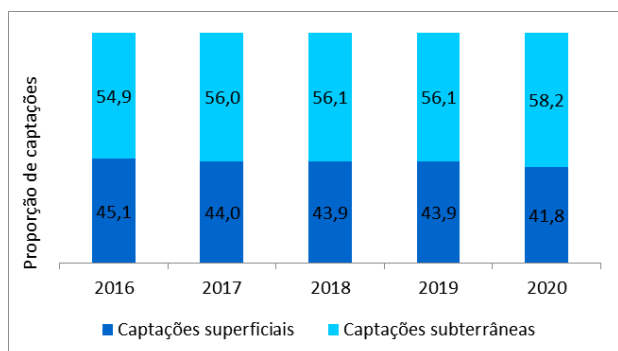
Figura 20 - Captações superficiais (P.03-A) e subterrâneas (P.03-B) em relação à área total da bacia.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Quanto aos parâmetros P.03-C - Proporção de captações superficiais em relação ao total e P.03-D - Proporção de captações subterrâneas em relação ao total, os dados demonstram que a maior quantidade de outorgas concedidas para uso consuntivo relaciona-se a captações subterrâneas (58,2%); enquanto as captações superficiais representam 41,8% (**Figura 21**).

Figura 21 - Proporção de captações de água superficial e subterrânea em relação ao total: %.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Disponibilidade dos recursos hídricos

A disponibilidade dos recursos hídricos corresponde a categoria de indicador Estado, que resulta da pressão exercida sobre os recursos hídricos pela dinâmica social, demográfica e econômica. Mas também pode ser resultado das respostas frente aos impactos dessa pressão. A disponibilidade é caracterizada por dois parâmetros, E.04-A - Disponibilidade *per capita* - Vazão média em relação à população total e E.05-A - Disponibilidade *per capita* de água subterrânea (**Quadro 11**).

O primeiro parâmetro (E.04-A) permite analisar a disponibilidade hídrica natural superficial ($Q_{\text{médio}}$) por habitante ao ano. Sendo a vazão média ($Q_{\text{médio}}$) correspondente à média de longo período da soma dos escoamentos superficiais e subterrâneos observados na UGRHI 02.

Já a disponibilidade *per capita* de água subterrânea corresponde a disponibilidade estimada de água subterrânea (reserva explotável) em relação a população total.

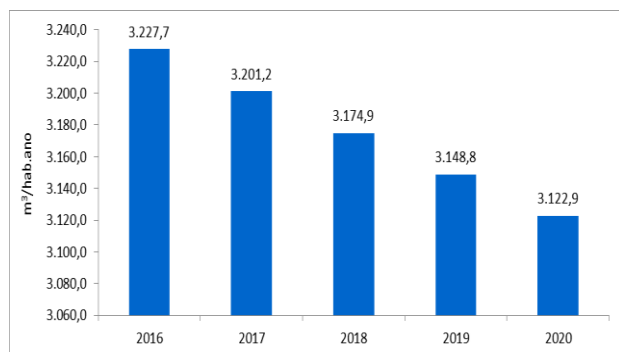
Quadro 11 – Disponibilidade dos recursos hídricos: indicadores e parâmetros analisados.

Indicador	Cód.	Parâmetro	Unidade	Fonte
Disponibilidade de águas superficiais	E.04-A	Disponibilidade <i>per capita</i> - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total	m ³ /hab.ano	DAEE
Disponibilidade de águas subterrâneas	E.05-A	Disponibilidade <i>per capita</i> de água subterrânea	m ³ /hab.ano	DAEE

Fonte: Deliberação CRH nº146/2012.

Observa-se, conforme **Figura 22**, que ao longo dos últimos cinco anos a disponibilidade *per capita* de água superficial (vazão média em relação à população total), vem sofrendo queda gradual, aproximadamente linear, sendo de 3,25% no período analisado.

Figura 22 - Disponibilidade *per capita* de água superficial - $Q_{\text{méd}}^{\text{m}} \text{ em relação à população total.}$



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

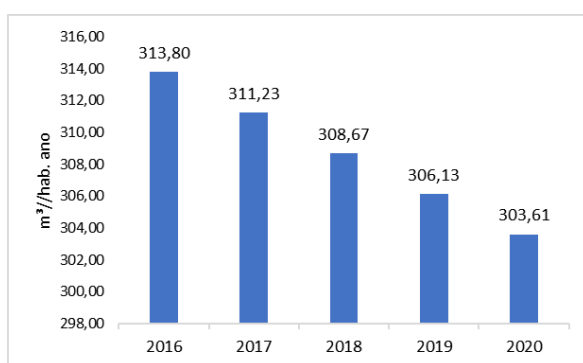
A queda na disponibilidade *per capita* tem sido observado nos últimos relatórios de situação e pode ser associado a evolução do número de outorgas e de habitantes no recorte territorial da UGRHI 02. No entanto, a situação da disponibilidade *per capita* superficial apresentou resultado satisfatório quando comparado ao valor mínimo estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU), sendo classificada como Boa ($> 2.500 \text{ m}^3/\text{hab.ano}$) nos últimos cinco anos.

Cabe ressaltar que essa disponibilidade não retrata a situação real da bacia pois, além de considerar apenas dados do DAEE para volume de $Q_{\text{méd}}^{\text{m}}$, não considera outros tipos de uso d'água além do abastecimento urbano, sendo uma avaliação parcial. A análise por município não foi realizada em decorrência dos dados de 2020 não terem sido disponibilizados.

Em relação a disponibilidade *per capita* de água subterrânea, que considera os valores estimados da reserva exportável, os dados apresentados na

Figura 23 indicam que a disponibilidade passou de 306,13 em 2019 para 303,61 em 2020, representando uma redução de 0,82%, sendo nos últimos cinco anos de 3,25%.

Figura 23 - Disponibilidade *per capita* de água subterrânea em relação à população total.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Balanço hídrico

O indicador de balanço hídrico é representado pela caracterização e análise de quatro parâmetros da categoria Estado, os quais estão apresentados no **Quadro 12**. O cálculo do balanço hídrico é a relação entre a demanda total (superficial e subterrânea) e a disponibilidade (Q_{95} , $Q_{7,10}$ e $Q_{\text{médio}}$). A demanda é calculada a partir das outorgas de captações na UGRHI 02 em rios de domínio estadual, ou seja, para cálculo são utilizadas as vazões fornecidas pelo DAEE.

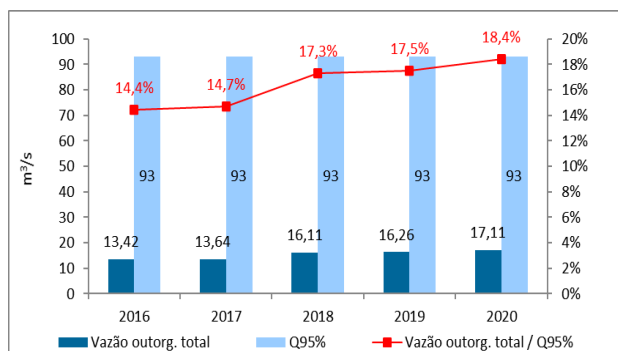
Quadro 12 – Balanço hídrico: indicadores e parâmetros analisados.

Indicador	Cód.	Parâmetro	Unidade	Fonte
Balanço: demanda versus disponibilidade	E.07-A	Vazão outorgada total em relação à $Q_{95\%}$	%	DAEE
	E.07-B	Vazão outorgada total em relação à vazão média ($Q_{\text{médio}}$)	%	DAEE
	E.07-C	Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$)	%	DAEE
	E.07-D	Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis	%	DAEE

Fonte: Deliberação CRH nº146/2012.

O parâmetro E.07-A - Vazão outorgada total em relação à $Q_{95\%}$ corresponde ao balanço entre a demanda total (superficial e subterrânea) e a disponibilidade ($Q_{95\%}$). A **Figura 24** demonstra os dados dos últimos cinco anos; Observa-se um aumento em 0,9% dessa vazão em 2020, representando um aumento de 4% no período.

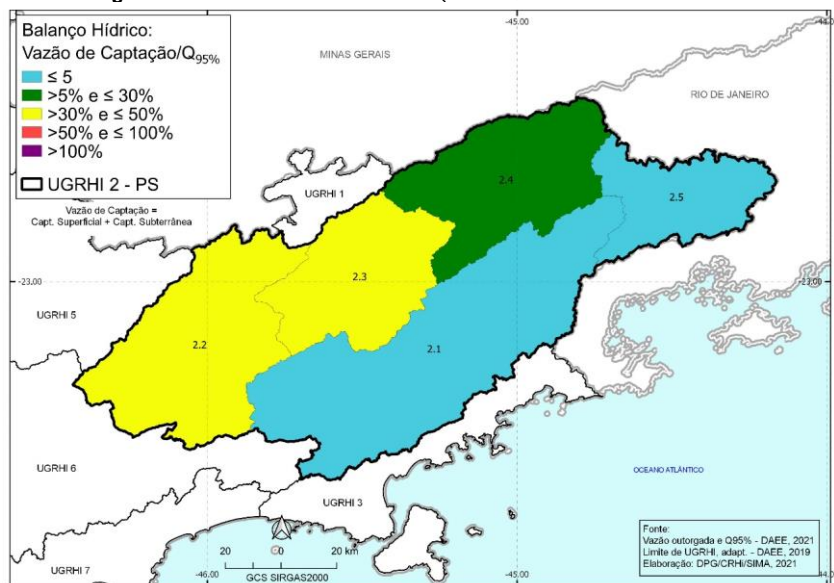
Figura 24 – Vazão outorgada total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{95%}.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Nenhuma das sub-bacias na UGRHI 02, conforme **Figura 25**, possui classificação superior a 50% da vazão de consumo em relação ao Q_{95%}.

Figura 25 - Vazão de consumo em relação ao Q_{95%} nas sub-bacias da UGRHI 02.

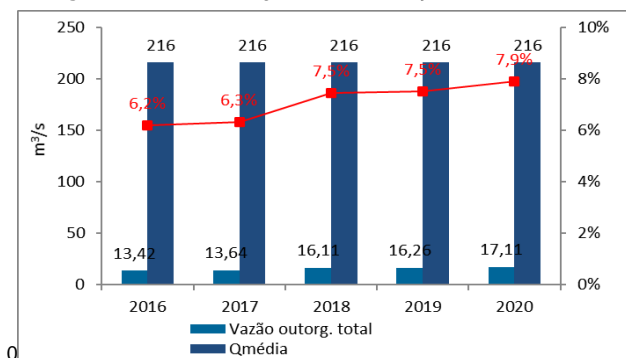


Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

O parâmetro E.07-B - Vazão outorgada total em relação à vazão média (Q_{médio}) é obtido considerando a demanda total (superficial e subterrânea) em relação a vazão média de longo período.

Em análise aos dados do parâmetro observa-se que após estabilidade de 2018 a 2019 em 7,5%, no ano de 2020 a vazão outorgada total em relação à média foi de 7,9%, apresentando aumento de 1,88% nos últimos cinco anos e de 0,4% em relação ao ano de 2019 (Figura 26).

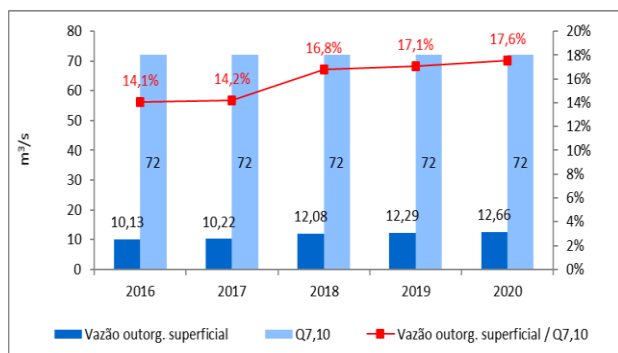
Figura 26 - Vazão outorgada total em relação à vazão média.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Em relação ao parâmetro E.07-C - Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$), esse corresponde ao balanço entre a demanda e disponibilidade, sendo $Q_{7,10}$ a vazão mínima superficial. Os dados do parâmetro apresentados na Figura 27 demonstram valores progressivos ao longo dos anos, com aumento de 0,5% da vazão outorgada superficial em 2020 e de 3,5% no período.

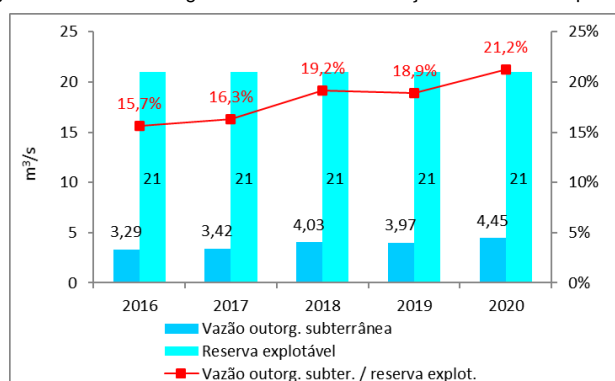
Figura 27 - Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$).



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

O parâmetro E.07-D - Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis representa a demanda subterrânea em relação a disponibilidade hídrica subterrânea. Sendo a reserva explorável equivalente aos volumes infiltrados. Conforme **Figura 28**, os dados para esse parâmetro demonstram uma evolução de 2,3% em 2020 da vazão outorgada quando comparada ao ano anterior. Quando analisado o período de cinco anos, a vazão outorgada subterrânea em relação a disponibilidade apresentou evolução de 5,5%.

Figura 28 - Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

4.3. Controle da exploração e uso da água

Para entendimento do controle da exploração e uso da água na UGRHI 02, este item apresenta os resultados e análises de dois parâmetros: P.08-D - Total de barramentos e R.05-D - Outorgas concedidas para outras interferências em cursos d'água (**Quadro 13**).

Quadro 13 – Controle da exploração e uso da água: indicadores e parâmetros analisados.

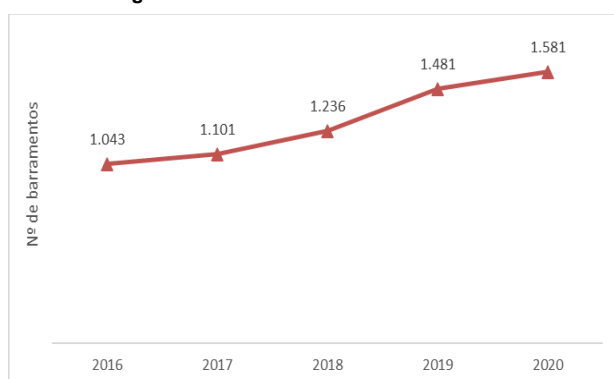
Indicador	Cód.	Parâmetro	Unidade	Fonte
Barramentos em corpos d'água	P.08-D	Total de barramentos	nº de barramentos outorgados	DAEE
Outorga de uso da água	R.05-D	Outorgas concedidas para outras interferências em cursos d'água	nº de outorgas	DAEE

Fonte: Deliberação CRH nº146/2012.

Em análise a **O parâmetro R.05-D - Outorgas concedidas para outras interferências em cursos d'água**, permite a compreensão do número total de outorgas que não envolvam a captação ou lançamento de água implantadas na UGRHI 02. Em análise a **Figura 30**, nota-

se que ao longo dos últimos cinco anos houve progressivo crescimento, o qual foi mais expressivo entre os anos de 2017-2018. Em 2020 a quantidade de outorgas concedidas correspondeu ao total de 3.780., observa-se que ao longo dos últimos cinco anos o número de barramentos vem aumentando, sendo 1.581 barramentos implantados em 2020. Considerando que este é um parâmetro que corresponde a categoria Pressão do método FPEIR, tais interferências nos corpos d'água podem modificar o volume de água disponibilizados a jusante, gerando respostas da sociedade.

Figura 29 – Quantidade total de barramentos.

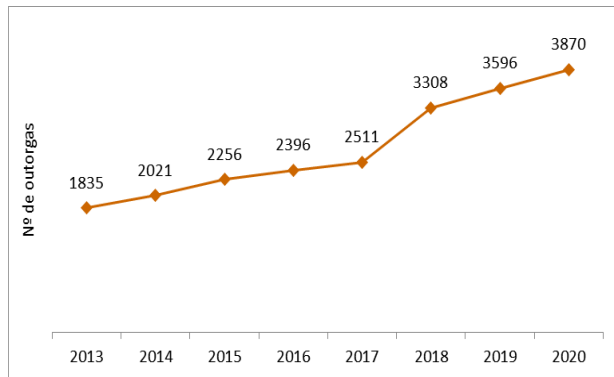


Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

O parâmetro R.05-D - Outorgas concedidas para outras interferências em cursos d'água, permite a compreensão do número total de outorgas que não envolvam a captação ou lançamento de água implantadas na UGRHI 02. Em análise a **Figura 30**, nota-se que ao longo dos últimos cinco anos houve progressivo crescimento, o qual foi mais expressivo

entre os anos de 2017-2018. Em 2020 a quantidade de outorgas concedidas correspondeu ao total de 3.780.

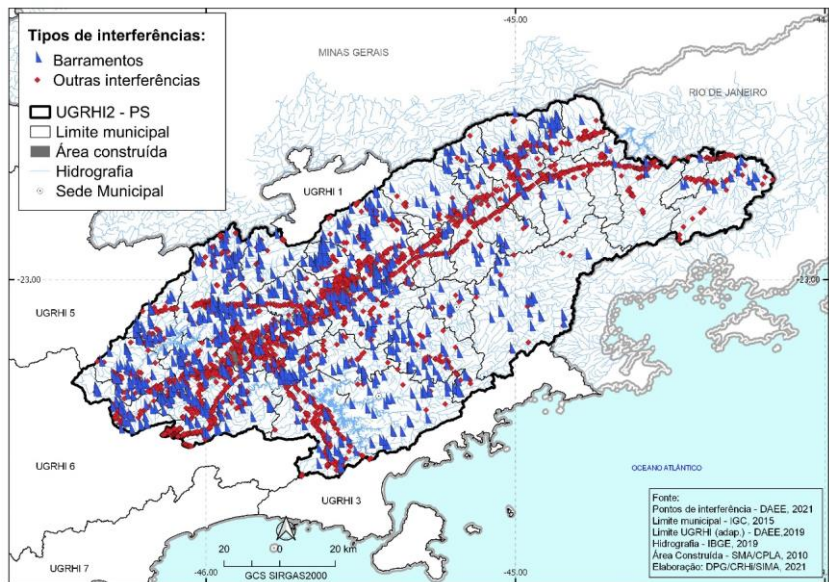
Figura 30 - Outorgas concedidas para outras interferências em cursos d'água na UGRHI 02.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Na **Figura 31** é possível observar a distribuição espacial dos barramentos e outras interferências em cursos d'água na UGRHI 02.

Figura 31 - Barramentos e outras interferências na UGRHI 02.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

4.4. Saneamento Básico

Neste item são apresentados os dados e análises do saneamento básico. Os parâmetros analisados e seus respectivos indicadores avaliados são apresentados nos subitens.

Abastecimento de Água

O abastecimento de água é caracterizado por meio de dois indicadores, em um total de quatro parâmetros. Esses parâmetros são provenientes de publicações feitas pelo Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), e em virtude do tempo no processo entre o fornecimento dos dados pelas prefeituras, concessionárias, consolidação e publicação, os dados possuem defasagem e correspondem até o ano de 2019.

O indicador de Tipos de uso da água correspondente a pressão nos recursos hídricos e o indicador de infraestrutura de saneamento ao estado em que se encontram (**Quadro 14**).

Quadro 14 – Abastecimento de água: indicadores e parâmetros analisados.

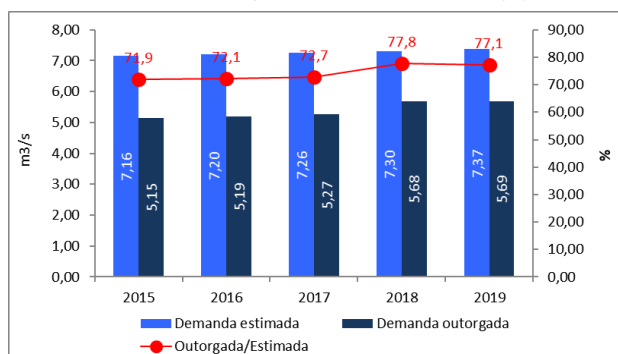
Indicador	Cód.	Parâmetro	Unidade	Fonte
Tipos de uso da água	P.02-E	Demanda estimada para abastecimento urbano	m ³ /s	DAEE/SNIS/ONS
	E.06-A	Índice de atendimento de água	%	SNIS
Infraestrutura de Saneamento	E.06-D	Índice de perdas do sistema de distribuição de água	%	SNIS
	E.06-H	Índice de atendimento urbano de água	%	SNIS

Fonte: Deliberação CRH nº146/2012.

O parâmetro P.02-E - Demanda estimada para abastecimento urbano, corresponde ao volume estimado de água superficial e subterrânea (m³/s). Considerando o ano de 2019 verifica-se na **Figura 32** uma demanda estimada para abastecimento urbano na UGRHI 02 de 7,37 m³/s. O município de São José dos Campos apresentou a maior demanda estimada para abastecimento urbano (2,87 m³/s), o que já era esperado em virtude de ser o município com o maior número de habitantes em área urbana (696.197).

Ao relacionar os dados analisados com o parâmetro R.05-G - Vazão outorgada para uso urbano / Volume estimado para abastecimento urbano, verifica-se que a demanda outorgada sempre esteve abaixo da demanda estimada.

Figura 32 - Demanda estimada para abastecimento urbano e Demanda outorgada para uso urbano (m³/s) / Volume estimado para abastecimento urbano (%).



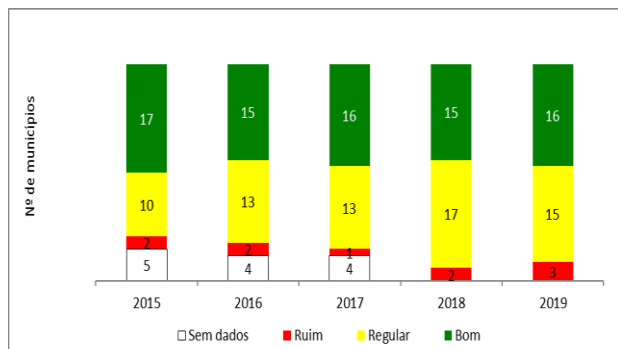
Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

O E.06-A - Índice de atendimento de água, representa a porcentagem estimada da população efetivamente atendida pelo abastecimento público de água, estando fortemente ligado à qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos, pois caso o atendimento se demonstre deficitário, poderá promover captações particulares e aumento no uso de fontes alternativa. Podendo impactar em riscos à saúde pelo consumo de água fora dos padrões de potabilidade.

Em análise aos dados de 2019, conforme **Figura 33**, 16 municípios com sede na UGRHI apresentaram índice maior ou igual a 90%, os quais foram classificados como “Bom” - destaque para os sete municípios que apresentam 100% no índice de atendimento de água: Caçapava, Cruzeiro, Lorena, Pindamonhangaba, São José dos Campos, Taubaté e Tremembé.

15 municípios foram classificados como “regular” ($\geq 50\%$ e $< 90\%$) e três municípios classificados como “ruim” perante o índice ($< 50\%$), são eles: Natividade da Serra, Redenção da Serra e Monteiro Lobato. Os dois primeiros mantiveram a classificação do ano anterior (2018), mas Monteiro Lobato apresentou piora no atendimento regredindo a classificação. Observa-se que pelo segundo ano consecutivo todos os municípios com sede na UGRHI 02 enviaram dados ao SNIS. O índice de atendimento de água por município no ano de 2019 encontra-se apresentado na **Tabela 7 - Índice de atendimento de água nos municípios da UGRHI 02 por ano..**

Figura 33 - Índice de atendimento de água na UGRHI 02.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Tabela 7 - Índice de atendimento de água nos municípios da UGRHI 02 por ano.

Município	2015	2016	2017	2018	2019
Aparecida	100,0	100,0	98,6	98,6	98,55
Arapeí	72,4	80,5	83,7	84,7	86,51
Areias	sd	77,5	sd	67,1	66,91
Bananal	75,5	77,3	77,7	77,6	77,77
Caçapava	100,0	100,0	100,0	100,0	100
Cachoeira Paulista	94,2	93,4	94,0	95,1	96,57
Canas	90,6	89,8	91,1	93,2	93,46
Cruzeiro	100,0	100,0	100,0	100,0	100
Cunha	sd	sd	55,6	55,6	55,64
Guararema	66,9	70,8	72,2	72,2	72,91
Guaratinguetá	100,0	99,4	100,0	99,5	98,87
Igaratá	53,0	53,9	55,2	55,9	57,04
Jacareí	98,6	99,8	98,9	99,1	99,36
Jambeiro	72,5	71,8	71,9	72,3	72,46
Lagoinha	62,8	63,2	63,6	64,3	64,95
Lavrinhas	93,2	95,0	95,6	95,1	96,87
Lorena	97,6	98,2	99,6	100,0	100
Monteiro Lobato	49,6	49,6	51,6	50,4	49,82
Natividade da Serra	100,0	100,0	sd	42,7	42,83
Paraibuna	sd	80,6	99,4	73,7	73,48
Pindamonhangaba	100,0	100,0	100,0	100,0	100
Piquete	93,7	93,7	94,1	95,7	93,66
Potim	sd	sd	sd	75,8	78,71
Queluz	79,3	78,6	77,2	75,5	75,39
Redenção da Serra	44,1	44,5	44,7	46,3	46,79
Roseira	91,4	91,4	93,3	93,2	94,07
Santa Branca	100,0	sd	63,3	64,1	64,44
Santa Isabel	80,1	63,6	64,4	65,2	66,03
São José do Barreiro	sd	sd	sd	81,9	91,63
São José dos Campos	100,0	100,0	100,0	100,0	100
São Luiz do Paraitinga	56,4	56,3	56,9	57,7	58,22
Silveiras	63,6	63,0	64,1	63,9	64,04
Taubaté	100,0	100,0	100,0	100,0	100
Tremembé	98,9	99,5	100,0	100,0	100

sd: sem dados.

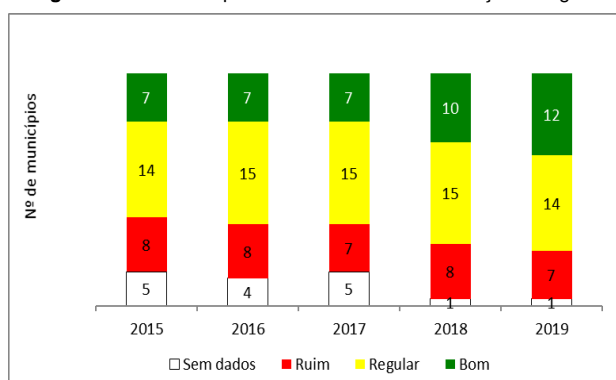
Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

O parâmetro E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água, corresponde ao percentual estimado de perdas do sistema público de abastecimento de água e indica o estado da infraestrutura de abastecimento. Está fortemente ligado a

disponibilidade e demanda dos recursos hídricos, sendo fundamental que as concessionárias de saneamento e prefeituras, visem eficiência e sustentabilidade em suas redes de abastecimento.

Conforme **Figura 34**, no ano de 2019, dos 34 municípios com sede na UGRHI 02, sete apresentaram índice de perdas de distribuição de água classificados como “ruim” ($\geq 40\%$), são eles: Aparecida (48,88%), Cruzeiro (61,73%), Guaratinguetá (49,09%), Natividade da Serra (89,71%), Piquete (46,7%), Santa Branca (46,18%) e Santa Isabel (52,47%).

Figura 34 - Índice de perdas do sistema de distribuição de água.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

As perdas acabam fazendo com que a demanda seja superior ao necessário, impactando também na sua qualidade e disponibilidade. Referente ao parâmetro E.06-H - Índice de atendimento urbano de água, a classificação da UGRHI 02 é boa mesmo frente ao aumento da população urbana e altos índices de perdas nos municípios, sendo esse parâmetro de aproximadamente 99,0% desde 2016 (**Tabela 8**).

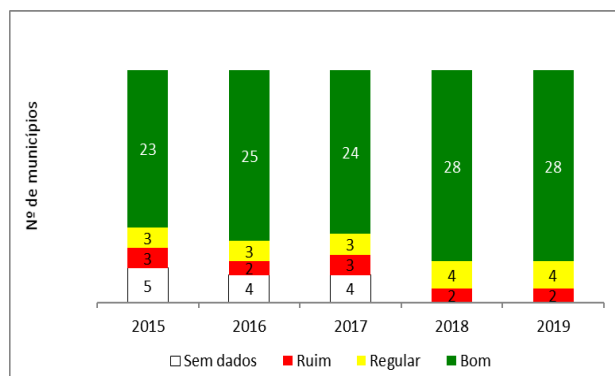
Tabela 8 - Índice de atendimento urbano de água na UGRHI 02

Índice de atendimento urbano de água (%)	2015	2016	2017	2018	2019
	99,1	99,0	99,0	99,0	99,0

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

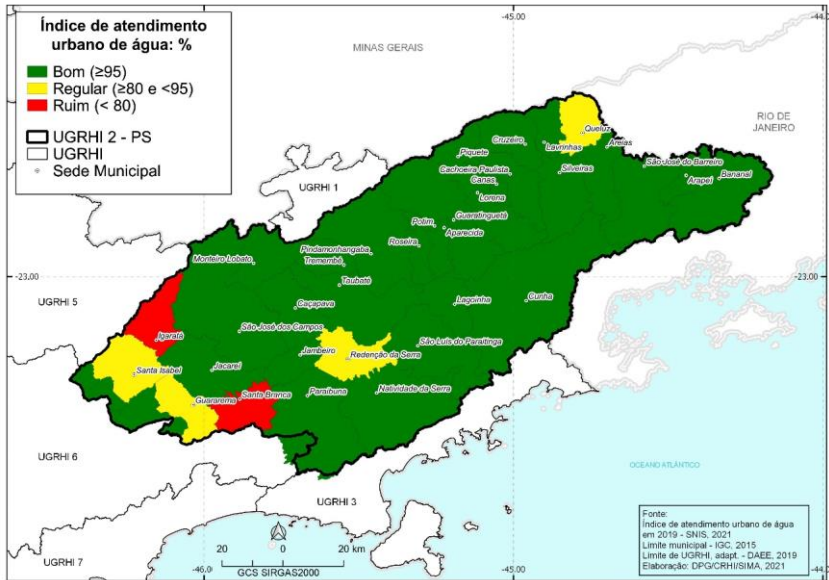
Em 2019 a classificação dos municípios foi a mesma que no ano anterior, dos 34 municípios com sede na UGRHI, 28 foram classificados como “Bom”, quatro municípios classificados como “Regular” e Igaratá e Santa Branca, como “ruim” (**Figura 36**). Ressaltando-se a necessidade de ações visando a melhoria nos sistemas de abastecimento para atendimento urbano de água nos municípios de Igaratá e Santa Branca pois, no ano de 2019, o índice foi de 71,9% e 73,06% respectivamente.

Figura 36 - Índice de atendimento urbano de água na UGRHI 02.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Figura 37 - Índice de atendimento urbano de água na UGRHI 02 por município.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Destaque-se a necessidade de ações no município de Santa Branca pois, além de apresentar o índice de atendimento urbano de água de apenas 73,06% (Ruim), apresenta alto índice de perdas de distribuição de água (46,18%).

Esgotamento Sanitário

O esgotamento sanitário é analisado por meio de três indicadores, em um total de sete parâmetros (

Quadro 15). Sendo o indicador de Efluentes industriais e sanitários correspondentes a pressão exercida sobre os recursos hídricos, a infraestrutura de saneamento refere-se ao estado desses recursos e a coleta e tratamento de efluentes equivale as respostas e medidas tomadas perante as pressões e o estado dos recursos hídricos.

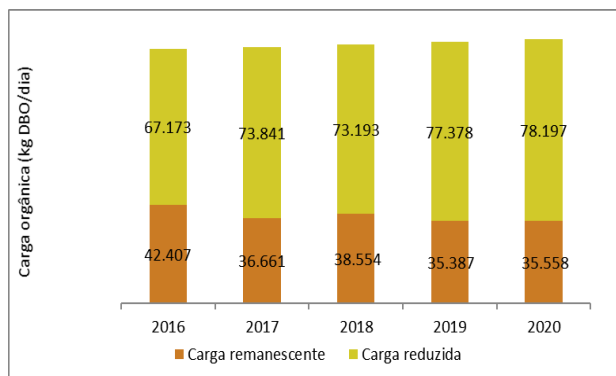
Quadro 15 – Esgotamento sanitário: indicadores e parâmetros analisados.

Indicador	Cód.	Parâmetro	Unidade	Fonte
Efluentes industriais e sanitários	P.05-C	Carga orgânica poluidora doméstica gerada	kg DBO _{5,20} /dia	CETESB
	P.05-D	Carga orgânica poluidora doméstica remanescente	kg DBO _{5,20} /dia	CETESB
Infraestrutura de Saneamento	E.06-C	Índice de atendimento com rede de esgotos	%	SNIS
Coleta e tratamento de efluentes	R.02-B	Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado	%	CETESB
	R.02-C	Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado	%	CETESB
	R.02-D	Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica	%	CETESB
	R.02-E	ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município	valor entre 0 e 10	CETESB

Fonte: Deliberação CRH nº146/2012.

Indicam os efluentes industriais e sanitários gerados na UGRHI 02 os parâmetros P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica gerada e P.05-D - Carga orgânica poluidora doméstica remanescente. No ano 2020 foram gerados 113.755 kg DBO_{5,20}/dia de carga orgânica doméstica pelos 34 municípios com sede na UGRHI 02, desse total 78.197 kg DBO_{5,20}/dia de carga orgânica foi reduzida 31.25% ficou remanescente, conforme **Figura 38**:

Figura 38 - Carga orgânica poluidora doméstica gerada, reduzida e remanescente.

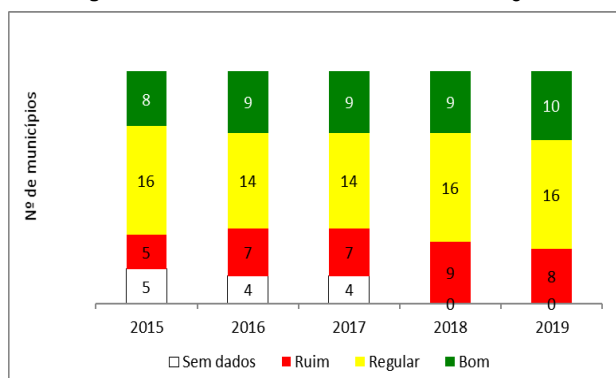


Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHI.

A carga orgânica gerada na UGRHI 02 exerce pressão sobre os recursos hídricos, podendo afetar seu estado, a depende de sua redução ou não. Nesse sentido o E.06-C - Índice de atendimento com rede de esgotos representa o percentual estimado da população total atendida por coleta de efluente sanitário.

A **Figura 39** apresenta os dados para o parâmetro e demonstra que em 2019 apenas 10 municípios foram classificados perante o índice como bons. A maioria, total de 16 municípios, apresentou classificação regular e oito municípios foram classificados como ruins, são eles: Cunha, Igaratá, Jambeiro, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Redenção da Serra e Santa Isabel.

Figura 39 - Índice de atendimento com rede de esgotos



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

A **Tabela 9** apresenta os seguintes parâmetros: R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado; R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado e R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica.

Tabela 9 - Proporção de efluentes domésticos coletados, tratados e reduzidos.

Ano	Coletado	Tratado	Reduzido
2016	91,2%	74,4%	61,3%
2017	93,1%	77,7%	66,8%
2018	92,8%	78,0%	65,5%
2019	93,6%	79,4%	68,6%
2020	92,7%	81,2%	68,7%

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

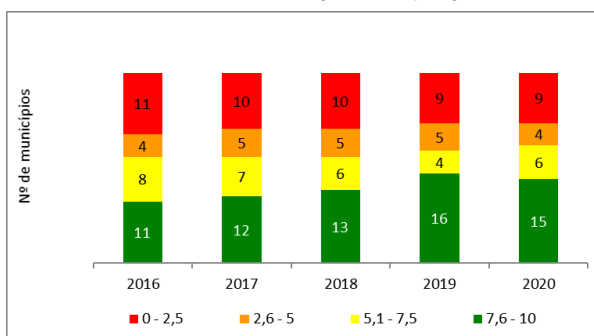
Dessa forma, como dito anteriormente, foram gerados 113.755 kg DBO/dia de carga orgânica doméstica na UGRHI 02 e, conforme **Tabela 9**, a coleta desse efluente atingiu 92,7%. Em análise por município, Igaratá (30,7%) e Redenção da Serra (46,1%) foram os municípios que se enquadraram na pior faixa de referência. Os percentuais de tratamento e

redução de esgoto foram considerados regulares na UGRHI 02, sendo a média desses percentuais nos últimos cinco anos de 78,1% e 66,2% respectivamente.

O Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) indica a efetiva remoção da carga orgânica (em relação à carga orgânica potencial gerada pela população urbana), observando também a coleta de esgoto, o afastamento, tratamento e qualidade do corpo receptor dos afluentes.

Os dados desse parâmetro, apresentado nas **Figura 40** e **Figura 41**, permitem verificar que no ano de 2020, 15 municípios com sede na UGRHI encontram-se em situação satisfatória e obtiveram valores acima de 7,6. Atenção demandam os 9 municípios com $ICTEM \leq 2,5$, são eles: Paraibuna, Piquete, São José do Barreiro, Cruzeiro, Santa Branca, Areias, Santa Isabel, Potim e Cunha. Além deles, demandam atenção os municípios que possuem $ICTEM \leq 5,0$: Aparecida, Natividade da Serra, Guaratinguetá e Igaratá.

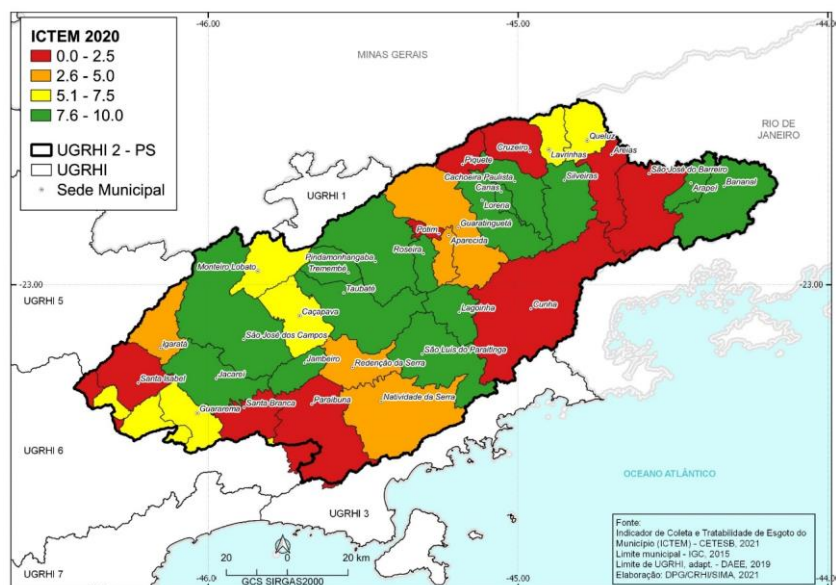
Figura 40 - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM).



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Entre os 13 municípios com valores menores que cinco, destacam-se Igaratá, Guaratinguetá e Paraibuna que apresentaram redução no indicador em relação ao ano anterior. Igaratá passou da faixa amarela para a faixa de referência vermelha. Guaratinguetá, o quinto município mais populoso da bacia (de acordo com as projeções do SEADE), teve ICTEM de 3,5, e embora apresente alto percentual de coleta de efluente (98%) possui baixo percentual de tratamento (28,4%).

Figura 41 - Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana por Município.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Manejo de Resíduos Sólidos

O manejo de resíduos sólidos é analisado por meio de três indicadores, em um total de sete parâmetros (**Quadro 16**):

Quadro 16 – Manejo de resíduos sólidos: indicadores e parâmetros analisados.

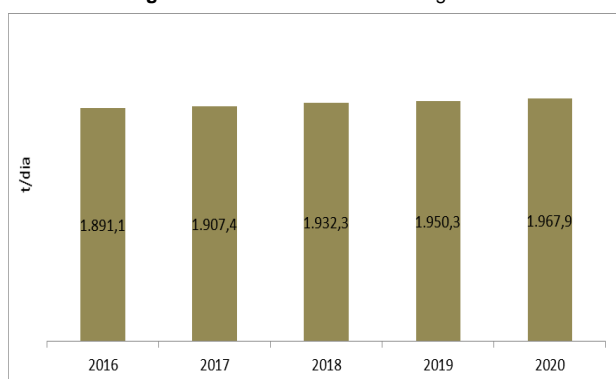
Indicador	Cód.	Parâmetro	Unidade	Fonte
Resíduos sólidos	P.04-A	Resíduo sólido urbano gerado	t/dia	CETESB
Infraestrutura de Saneamento	E.06-B	Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total	%	SNIS
Coleta e disposição de resíduos sólidos	R.01-B	Resíduo sólido domiciliar disposto em aterro	t/dia de resíduo/IQR	CETESB
	R.01-C	IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano	valor entre 0 e 10	CETESB

Fonte: Deliberação CRH nº146/2012.

Os dados do parâmetro P.04-A - Resíduo sólido urbano gerado, representados na **Figura 42**, indicam que na UGRHI 02 foi produzida uma quantidade estimada de 1.967,9 ton/dia de resíduos sólidos urbanos em 2020, apresentando um aumento de aproximadamente 4% nos últimos cinco anos. Crescimento combatível com o aumento populacional ocorrido no período. Os principais municípios na geração de resíduos em 2020

foram: São José dos Campos, Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba e Guaratinguetá, que juntos, somam aproximadamente 78% do total na UGRHI 02. A **Tabela 10** apresenta os dados do parâmetro P.04-A - Resíduo sólido urbano gerado por municípios ao longo dos últimos cinco anos.

Figura 42 - Resíduo sólido urbano gerado.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Tabela 10 - P.04-A - Resíduo sólido urbano gerado em tonelada ao dia.

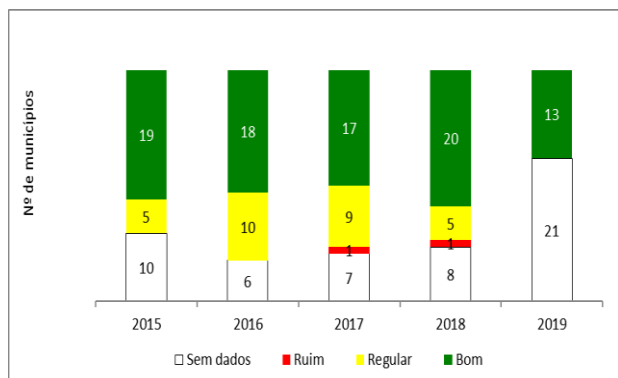
Município	2016	2017	2018	2019	2020
Aparecida	28,6	28,6	28,5	28,5	28,5
Arapeí	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Areias	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Bananal	6,0	6,1	6,1	6,1	6,1
Caçapava	62,9	63,4	64,0	64,5	65,0
Cachoeira Paulista	21,3	21,4	21,6	21,8	21,9
Canas	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4
Cruzeiro	63,5	63,7	63,9	64,1	64,4
Cunha	8,6	8,5	8,4	8,4	8,4
Guararema	17,3	17,5	20,3	20,5	20,7
Guaratinguetá	102,7	103,2	103,8	104,4	105,0
Igaratá	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3
Jacareí	202,6	204,0	205,8	207,4	208,9
Jambeiro	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3
Lagoinha	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2
Lavrinhas	4,6	4,6	4,6	4,7	4,7
Lorena	68,1	68,4	68,6	68,9	69,3
Monteiro Lobato	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Natividade da Serra	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
Paraibuna	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9
Pindamonhangaba	140,8	142,3	144,4	146,1	147,6
Piquete	9,2	9,2	9,0	9,0	8,9
Potim	12,2	12,4	12,8	13,1	13,3
Queluz	7,3	7,4	7,6	7,7	7,8
Redenção da Serra	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5
Roseira	6,9	7,0	7,1	7,1	7,2
Santa Branca	9,0	9,1	9,1	9,1	9,2

Município	2016	2017	2018	2019	2020
Santa Isabel	34,8	35,2	35,7	36,0	36,4
São José do Barreiro	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0
São José dos Campos	750,0	757,8	769,4	778,0	786,4
São Luiz do Paraitinga	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4
Silveiras	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Taubaté	268,7	271,2	274,6	277,3	280,0
Tremembé	32,7	33,1	33,6	34,0	34,4

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

A coleta desses resíduos sólidos é uma medida importante para que se possa prevenir e evitar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas, e permite dimensionar a resposta em relação a pressão exercida pela geração de resíduos sólidos. Nesse sentido, o parâmetro E.06-B - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares demonstra o percentual estimado da população total atendida por coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação à população total do município. Os dados desse parâmetro apresentados na **Figura 43** demonstram que no ano de 2020 13 municípios classificaram-se como “bom” e 21 deixaram de apresentar os dados para cálculo do parâmetro, comprometendo a análise.

Figura 43 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Com o intuito de acompanhar as condições ambientais e sanitárias das unidades de disposição final de resíduos sólidos urbanos instaladas no Estado, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) publica anualmente, desde 2007, o Inventário Estadual

de Resíduos Sólidos Urbanos. A avaliação tem o intuito de reproduzir, por meio de um indicador, a adequabilidade dos municípios em relação a disposição final dos resíduos.

O parâmetro R.01-B - Resíduo sólido urbano disposto em aterro corresponde à quantidade estimada de resíduo sólido urbano gerado, encaminhado para tratamento e/ou destinação em aterro em relação ao enquadramento do aterro utilizado pelo município. Este parâmetro permite dimensionar a resposta em relação à pressão exercida pela geração de resíduos.

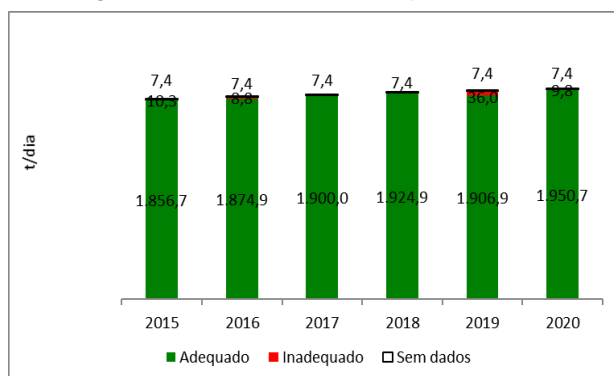
Conforme os dados apresentados na **Tabela 11** e **Figura 44**, em 2020, 99,13% dos resíduos sólidos gerados foram destinados à aterros enquadrados como Adequados, correspondendo a 1.950,7 ton/dia.

Tabela 11 - Resíduo sólido urbano disposto em aterro: t/dia de resíduo/IQR.

Ano	Adequado	Inadequado	Sem dados	Total	%
2016	1.874,9	8,8	7,4	1.891,1	99,15
2017	1.900,0	0,0	7,4	1.907,4	99,61
2018	1.924,9	0,0	7,4	1.932,3	99,62
2019	1.906,9	36,0	7,4	1.950,3	97,77
2020	1.950,7	9,8	7,4	1.967,9	99,13

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Figura 44 - Resíduo sólido urbano disposto em aterro.

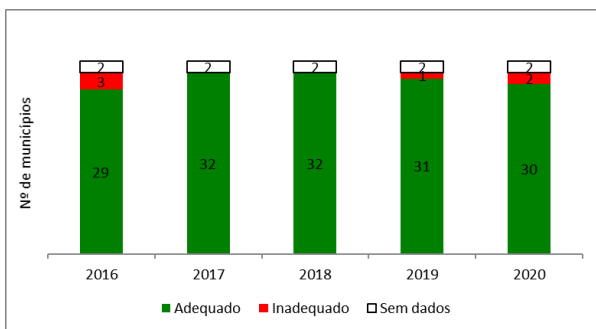


Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

O parâmetro R.01-C - IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano, refere-se ao enquadramento da instalação de tratamento ou destinação final de resíduos, em termos estruturais e operacionais. De acordo com os dados apresentado na **Figura 45**,

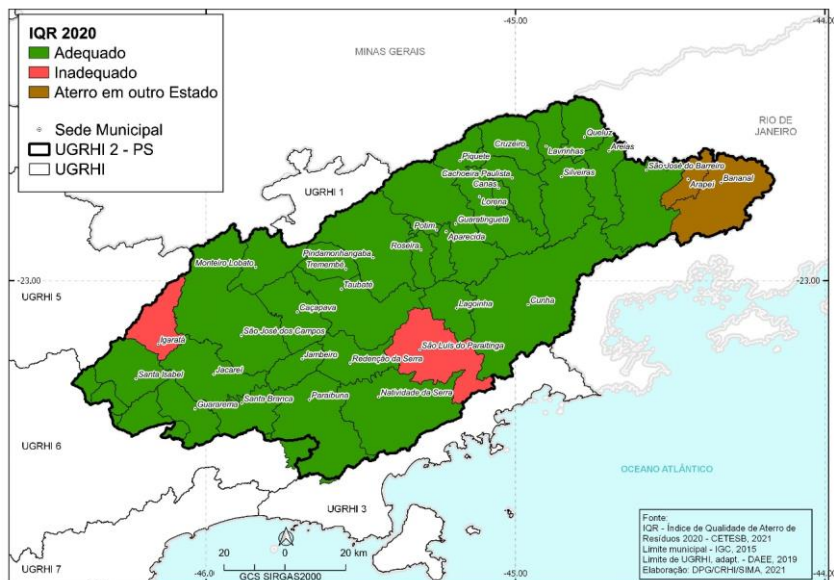
a maioria dos municípios da UGRHI 02 estão em condições satisfatórias em relação ao manejo de resíduos sólidos, sendo apenas os municípios de Igaratá e São Luiz do Paraitinga com IQR "Inadequado". Destaque a Santa Isabel que em 2019 apresentava IQR de 6,4 (inadequado) e em 2020 passou o parâmetro indicou que o IQR no município foi de 8,3. Apresentado significativa melhora e mudando a sua classificação para "adequado" (Figura 47).

Figura 45 - IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Figura 46 - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR).



Drenagem e manejo de águas pluviais

A drenagem e manejo de águas pluviais é analisada por meio de três indicadores, em um total de quatro parâmetros (**Quadro 17**). Devido a defasagem dos dados do SNIS, conforme abordado anteriormente no relatório, este item compreende a análise dos dados de 2019.

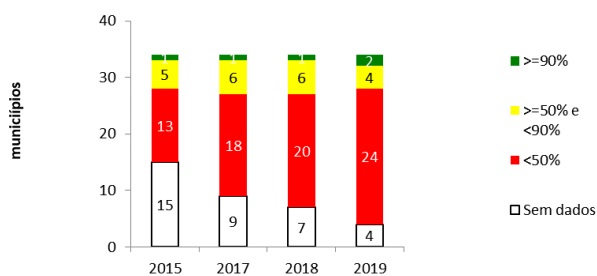
Quadro 17 - Drenagem e manejo de águas pluviais: indicadores e parâmetros analisados.

Indicador	Cód.	Parâmetro	Unidade	Fonte
Infraestrutura de Saneamento	E.06-G	Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea	%	SNIS
Enchentes e estiagem	E.08-A	Ocorrência de enxurrada, alagamento e inundação em área urbana	nº de ocorrências/ano	SNIS
	E.08-B	Parcela de domicílios em situação de risco de inundação	%	SNIS
Danos ambientais	I.02-C	População urbana afetada por eventos hidrológicos impactantes	nº hab./ano	SNIS

Fonte: Deliberação CRH nº146/2012.

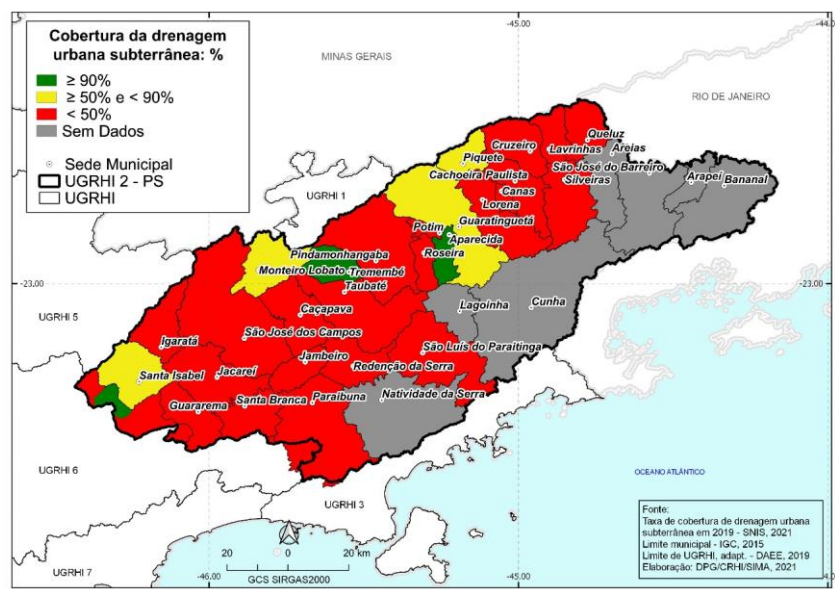
O parâmetro E.06-G - Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea representa o grau de atendimento em relação à infraestrutura de drenagem urbana subterrânea dos municípios, e é medido por meio da relação entre a extensão das vias públicas com redes ou canais de águas pluviais. Dessa forma, as **Figura 47** e **Figura 48** demonstram uma situação preocupante para a maioria dos municípios mesmo quando analisados os dados para os demais anos disponíveis.

Figura 47 - Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Figura 48 - Cobertura da drenagem subterrânea.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

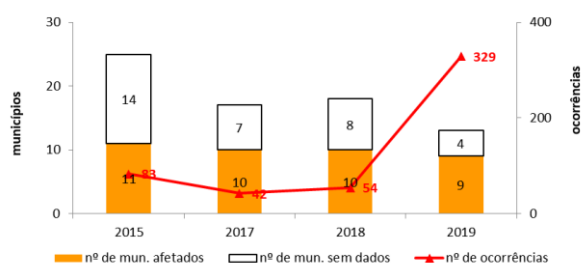
Dos 34 municípios com sede na UGRHI 02 apenas dois tiveram suas redes de drenagem classificadas como boas perante a taxa, sendo eles Aparecida e Tremembé. Quatro municípios foram classificados com taxas regulares: Guaratinguetá, Monteiro Lobato, Piquete e Santa Isabel. Outros 24 municípios apresentaram índice de atendimento considerado “Ruim”. Quando comparados os dados de 2019 com os demais disponíveis para análise (2015, 2017 e 2018), observa-se que ao longo dos últimos anos a situação tem se agravado.

Visto que a população urbana vem sofrendo incrementos ao longo dos últimos cinco anos, bem como a taxa de urbanização da UGRHI, é preciso considerar que processo de urbanização e consequente impermeabilização impactam na dinâmica natural da rede de drenagem de bacias hidrográficas e no ciclo hidrológico. Uma rede de drenagem urbana não eficiente, e que não considera os aspectos naturais de uma paisagem, pode impactar em riscos relacionados a inundações e processos erosivos, causando prejuízos de caráter ambiental, econômico e social. Dessa forma, os sistemas de drenagem urbana são essenciais para a prevenção de enchentes, inundações e alagamentos, questões que se

não forem de fato prevenidas, podem ocasionar prejuízos de caráter ambiental, econômico e social, principalmente em áreas suscetíveis.

Com relação ao parâmetro E08-A - Ocorrência de enxurrada, alagamento e inundação em área urbana, os dados apresentados na **Figura 49** indicam que no ano de 2019 foram 329 ocorrências, número superior a todos em relação ao demais anos apresentados. A maior quantidade de ocorrência aconteceu no município de Aparecida, foram registradas ao todo 27 ocorrências (**Tabela 12**).

Figura 49 - Ocorrência de enxurrada, alagamento e inundação em área urbana.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Tabela 12 - Número de ocorrências de enxurrada, alagamento e inundação em área urbana.

Município	2015	2017	2018	2019
Aparecida	3	0	0	27
Arapeí	sd	sd	sd	sd
Areias	sd	0	0	0
Bananal	sd	sd	sd	1
Caçapava	2	2	2	2
Cachoeira Paulista	0	0	0	7
Canas	0	4	3	1
Cruzeiro	sd	8	8	1
Cunha	7	sd	sd	sd
Guararema	4	0	0	1
Guaratinguetá	0	0	0	1
Igaratá	5	0	4	0
Jacareí	sd	1	25	5
Jambeiro	sd	0	3	0
Lagoinha	sd	sd	0	0
Lavrinhas	sd	1	1	0
Lorena	sd	10	4	1
Monteiro Lobato	sd	2	sd	15
Natividade da Serra	sd	sd	sd	sd
Paraibuna	18	0	0	6
Pindamonhangaba	0	8	0	0
Piquete	0	0	0	17
Potim	sd	4	0	0
Queluz	14	0	0	25
Redenção da Serra	sd	0	0	0
Roseira	0	sd	sd	0
Santa Branca	0	0	0	7
Santa Isabel	0	0	0	0
São José do Barreiro	2	0	sd	sd
São José dos Campos	10	2	2	0

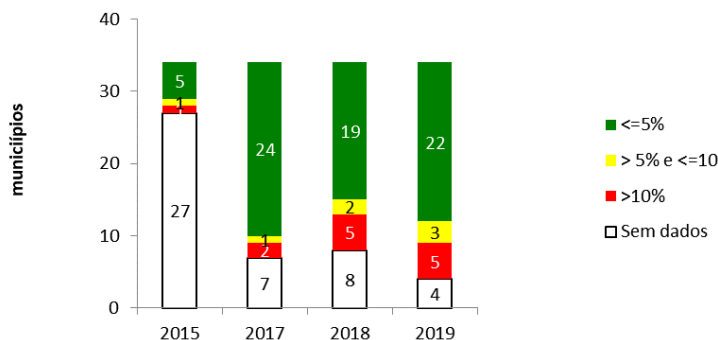
Município	2015	2017	2018	2019
São Luiz do Paraitinga	15	0	2	19
Silveiras	sd	sd	sd	0
Taubaté	3	0	0	0
Tremembé	0	0	0	0

sd: sem dados.

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

O parâmetro E.08-B - Parcela de domicílios em situação de risco de inundação avalia a quantidade de domicílios sujeitos a riscos de inundações em relação à quantidade total de domicílios urbanos dos municípios, visando dimensionar, caso haja ocorrência de inundação em área urbana, os efeitos negativos. A **Figura 50** apresenta os dados para este parâmetro nos municípios da UGRHI 02.

Figura 50 - Parcela de domicílios em situação de risco de inundação.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Conforme demonstrado **Figura 50** no ano de 2019 a maioria dos municípios, totalizando 22, apresentaram parcelas de domicílios em situação de risco de inundação $\leq 10\%$. No entanto, cinco municípios apresentam parcela superior a 10%, são eles Aparecida, Monteiro Lobato, Piquete, Queluz e São Luís do Paraitinga e três municípios tiveram suas parcelas classificadas como regulas ($> 5\%$ e $< 10\%$) conforme **Tabela 13**:

Tabela 13 - Parcela de domicílios em situação de risco de inundação.

Município	2015	2017	2018	2019
Aparecida	4,9	2,8	27,3	27,3
Arapeí	sd	sd	sd	sd
Areias	sd	0,0	1,2	0
Bananal	sd	sd	sd	1,3
Caçapava	2,3	2,3	2,2	2,1
Cachoeira Paulista	22,7	2,2	5,1	6,6
Canas	1,9	2,6	1,8	1
Cruzeiro	sd	0,7	0,7	0,6
Cunha	sd	sd	sd	sd

Município	2015	2017	2018	2019
Guararema	0,8	0,8	0,8	0,9
Guaratinguetá	5,1	4,8	4,8	1,2
Igaratá	sd	1,7	0,0	0
Jacareí	sd	1,2	11,5	4,9
Jambeiro	sd	4,0	20,0	0,3
Lagoinha	sd	sd	0,0	0
Lavrinhas	sd	1,1	0,9	0,3
Lorena	sd	1,3	1,3	1,4
Monteiro Lobato	sd	4,4	sd	15
Natividade da Serra	sd	sd	sd	sd
Paraibuna	sd	3,3	3,3	5,5
Pindamonhangaba	sd	0,4	0,0	0
Piquete	sd	16,7	16,7	16,7
Potim	sd	0,3	0,2	0,2
Queluz	4,4	4,0	2,8	25,4
Redenção da Serra	sd	0,3	0,3	0,3
Roseira	sd	sd	sd	0
Santa Branca	sd	7,1	7,1	7,1
Santa Isabel	sd	0,0	0,0	0
São José do Barreiro	sd	3,1	sd	sd
São José dos Campos	sd	0,3	0,3	0,3
São Luiz do Paraitinga	sd	16,1	19,4	19,4
Silveiras	sd	sd	sd	0
Taubaté	sd	0,0	0,1	0,1
Tremembé	sd	0,2	0,1	0,3

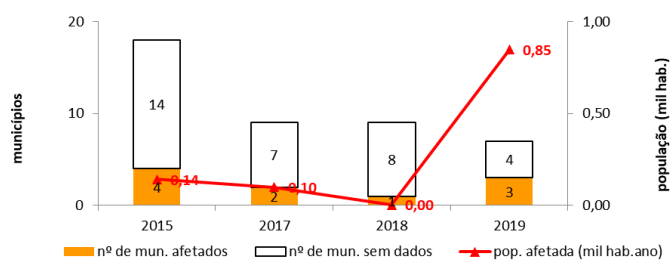
sd: sem dados.

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Por fim, quanto ao I.02-C - População urbana afetada por eventos hidrológicos impactantes, este corresponde número de habitantes por municípios que foram registrados como desabrigados, desalojados, ou que necessitaram de alojamento ou reassentamento devido a eventos hidrológicos impactantes. Os dados **Figura 51** nos indicam que apenas 3 municípios dentre os 30 que forneceram os dados para cálculo, tiveram população urbana afetada por eventos hidrológicos impactantes, são eles conforme

Tabela 14: Canas, Jacareí e Santa Branca.

Figura 51 - População urbana afetada por eventos hidrológicos impactantes.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Tabela 14 - População urbana afetada por eventos hidrológicos impactantes.

Município	2015	2017	2018	2019
Aparecida	0	0	0	0
Arapeí	sd	sd	sd	sd
Areias	sd	0	0	0
Bananal	sd	sd	sd	0
Caçapava	0	0	0	0
Cachoeira Paulista	0	0	0	0
Canas	0	0	0	6
Cruzeiro	sd	0	0	0
Cunha	0	sd	sd	sd
Guararema	0	0	0	0
Guaratinguetá	0	0	0	0
Igaratá	0	0	0	0
Jacareí	sd	0	3	830
Jambeiro	sd	0	0	0
Lagoinha	sd	sd	0	0
Lavrinhas	sd	0	0	0
Lorena	sd	0	0	0
Monteiro Lobato	sd	20	sd	0
Natividade da Serra	sd	sd	sd	sd
Paraibuna	50	0	0	0
Pindamonhangaba	0	0	0	0
Piquete	8	0	0	0
Potim	sd	0	0	0
Queluz	4	0	0	0
Redenção da Serra	sd	0	0	0
Roseira	0	sd	sd	0
Santa Branca	0	0	0	10
Santa Isabel	0	0	0	0
São José do Barreiro	0	0		
São José dos Campos	80	80	0	0
São Luiz do Paraitinga	0	0	0	0
Silveiras	sd	sd	sd	0
Taubaté	0	0	0	0
Tremembé	0	0	0	0

sd: sem dados.

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Fato que demanda atenção é a ausência de informações e a importância dos municípios e prestadores de serviço de saneamento declararem os dados ao SNIS, a fim de contribuir para um diagnóstico mais preciso da UGRHI. Além disso, faz-se necessário estudo sobre as áreas de risco e suscetibilidade a alagamentos, inundações e enxurradas.

4.5. Qualidade das Águas

Este item apresenta os dados e análise da qualidade das águas superficiais e subterrâneas na UGRHI 02. Os indicadores e parâmetros analisados são apresentados nos subitens.

Qualidade da água superficial

O conjunto de das dinâmicas sociais e do desenvolvimento socioeconômico produzem pressão sobre os recursos hídricos, podendo alterar o seu estado e qualidade.

Além disso, o estado da qualidade das águas gera impactos na saúde humana e dos ecossistemas e faz com que a sociedade emita respostas para mitigá-los.

Dessa forma, este item compreende a análise da qualidade das águas superficiais. O **Quadro 18** apresenta os indicadores e parâmetros utilizados para avaliação da qualidade das águas superficiais.

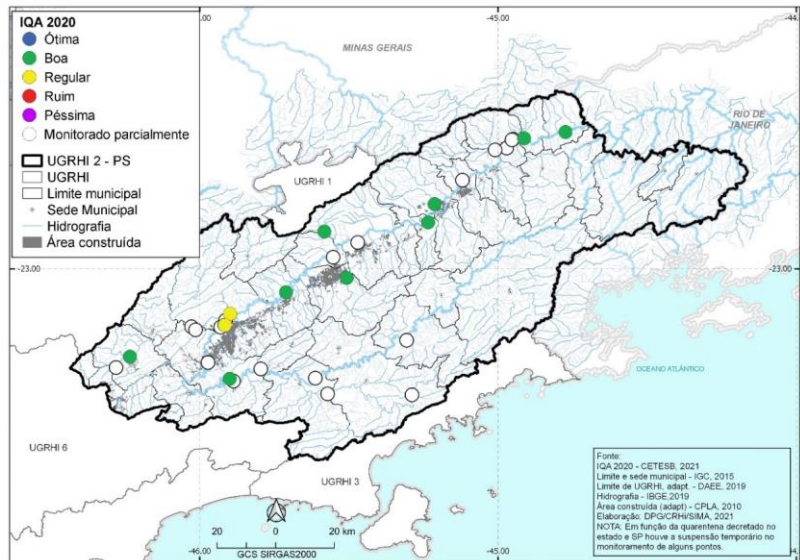
Quadro 18 - Qualidade da água superficial: indicadores e parâmetros analisados.

Indicador	Cód.	Parâmetro	Unidade	Fonte
Qualidade das águas superficiais	E.01-A	IQA - Índice de Qualidade das Águas	nº de pontos por categoria	CETESB
	E.01-B	IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público	nº de pontos por categoria	CETESB
	E.01-C	IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática	nº de pontos por categoria	CETESB
	E.01-D	IET - Índice de Estado Trófico	nº de pontos por categoria	CETESB
	E.01-E	Concentração de Oxigênio Dissolvido	nº de amostras em relação ao valor de referência	CETESB
	E.01-G	IB - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios	nº de pontos por categoria	CETESB
Danos à vida aquática	I.02-A	Registro de reclamação de mortandade de peixes	nº de registros/ano	CETESB
Abrangência do monitoramento	R.04-F	IAEM - Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento	Classificação entre 0 e 1	CETESB

Fonte: Deliberação CRH nº146/2012.

O parâmetro E.01-A - IQA - Índice de Qualidade das Águas considera variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários nos corpos d'água - químicas, físicas e biológicas, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais. Esse índice, calculado em todos os pontos da Rede Básica, também pode indicar alguma contribuição de efluentes industriais, desde que sejam de natureza orgânica biodegradável. Resumidamente, para cálculo do IQA é estabelecida uma pontuação na qualidade que varia de 0 a 100 para cada uma das nove variáveis que entram na composição do índice. Na **Figura 52** estão representados espacialmente os 12 pontos que monitoraram o IQA em 2020.

Figura 52 - Índice de Qualidade das Águas nos pontos de monitoramento (IQA).



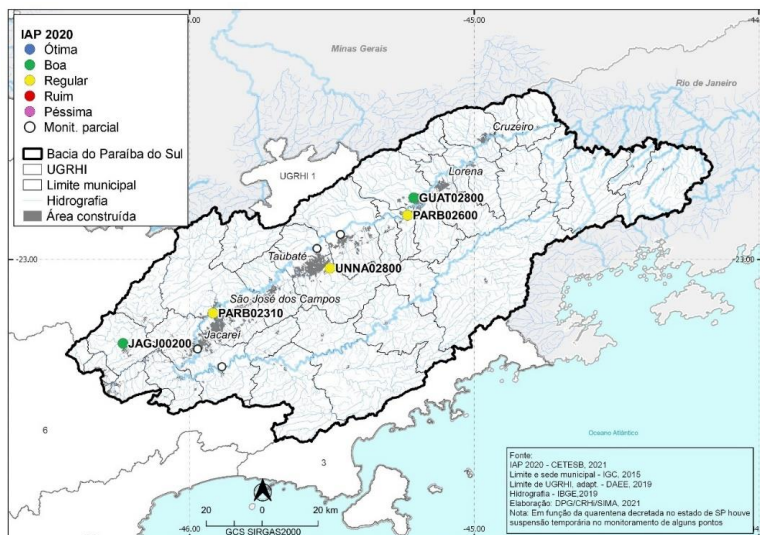
Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Conforme **Figura 52**, o monitoramento no rio Paraíba do Sul foi realizado em cinco pontos, são eles: PARB02100, PARB02310, PARB02400, PARB02600 e PARB02900. Todos eles indicaram que a situação perante o Índice de Qualidade das Águas superficiais (IQA) é “boa”. Ressalta que o ponto PARB02600 até 2019 apresentava IQA regular, mas em 2020 o número de pontos obtidos para a classificação foi superior, migrando para a faixa “boa”.

Em relação ao monitoramento dos pontos GUAT02800, JACU02900, JAGJ00200, UAMA00600, UNNA02800, os resultados indicam que eles mantiveram classificação boa assim como nos anos anteriores. Atenção demandam o Córrego do Vidoca e Rio Buquira, cujo respectivos pontos de monitoramento (VIDK04900 e BUKI02950) em São José dos Campos indicaram resultados que classificaram o índice de Qualidade das Águas como regular, seguindo a mesma tendência dos anos anteriores. São José dos Campos, também foi o município que mais gerou carga orgânica na UGRHI 02 em 2020, representando 33.93% em relação ao total. Além disso, também foi o município com o maior percentual de esgoto remanescente na bacia, 20.16% em relação ao total.

O E.01-B - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público avalia as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água advinda de fontes difusas. É composto pela ponderação dos resultados do IQA e do Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas (ISTO). O IAP é calculado apenas nos pontos coincidentes com as captações utilizadas para abastecimento público ou em locais de transposição de águas para outros reservatórios que são utilizados para abastecimento (CETESB, 2020). Na **Figura 53** estão retratados os cinco pontos que foram completamente monitorados em 2020.

Figura 53 - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP).



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Os dados demonstram que as amostras coletadas para cálculo da qualidade das águas brutas tiveram boas classificações nos pontos de monitoramento no Jaguari (JAGJ00200) e rio Guaratinguetá (GUAT02800). Os outros três pontos tiveram as amostras classificadas como regulares, dois corresponde ao monitoramento no rio Paraíba do Sul (PARB02310 e PARB02600) e um (UNNA02800) no rio Una em Taubaté.

Quanto ao parâmetro E.01-C - IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática, este tem como objetivo fazer a avaliação das águas para fins de proteção da fauna e flora no geral, considerando o meio aquático como um ecossistema. No entanto,

esse parâmetro não será analisado devido à ausência de dados para o ano de 2020. Ressalta-se que em função da pandemia de COVID-19 o monitoramento foi comprometido.

O parâmetro E.01-D - IET - Índice de Estado Trófico, classifica os corpos d'água em diferentes graus de trofia, avaliando a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas e cianobactérias, considerando a presença de clorofila e fósforo total. Nesse sentido, conforme **Tabela 15**, dos 12 pontos monitorado em 2020, quatro tiveram suas amostras classificadas com ITE "Oligotrófico", indicando corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes. No entanto, a maioria teve ITE classificado como "Mesotrófico", ou seja, corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis na maioria dos casos.

Tabela 15 - Índice de Estado Trófico (IET).

	IET	2016	2017	2018	2019	2020
IET ≤ 47	Ultraoligotrófico	0	0	0	0	0
47 < IET ≤ 52	Oligotrófico	15	12	7	10	4
52 < IET ≤ 59	Mesotrófico	13	16	22	19	7
59 < IET ≤ 63	Eutrófico	0	0	0	0	0
63 < IET ≤ 67	Supereutrófico	0	0	0	0	0
IET > 67	Hipereutrófico	0	0	0	0	0
		28	28	29	29	11

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

A

Tabela 16 demonstra os dados obtidos nos parâmetros IQA, IAP, IVA e IET na UGRHI 02 em 2020.

Tabela 16 - Índice de Qualidade das Águas (IQA), Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP), Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática (IVA) e Índice de Estado Trófico (IET).

Nome do Ponto	Ano	IQA	IAP	IVA	IET
JAGJ00200	2020	67	67	sd	54
GUAT02800	2020	64	53	sd	52
PARB02050	2020	sd	sd	sd	sd
PARB02200	2020	sd	sd	sd	sd
PARB02310	2020	60	46	sd	54
PARB02490	2020	sd	sd	sd	sd
PARB02530	2020	sd	sd	sd	sd
PARB02600	2020	53	42	sd	56
IUNA00950	2020	sd	sd	sd	sd
INGA00850	2020	sd	sd	sd	sd
ALIM02950	2020	sd	sd	sd	sd
JAGJ00900	2020	sd	sd	sd	sd
SANT00100	2020	sd	sd	sd	sd
BUKI02950	2020	51	sd	sd	54
JACU02900	2020	78	sd	sd	52
JAGI00350	2020	sd	sd	sd	sd
JAGI02900	2020	sd	sd	sd	sd
PARB02100	2020	71	sd	sd	52
PARB02300	2020	sd	sd	sd	sd
PARB02400	2020	57	sd	sd	55
PARB02700	2020	sd	sd	sd	sd
PARB02800	2020	sd	sd	sd	sd
PARB02900	2020	60	sd	sd	55
PUNA00800	2020	sd	sd	sd	sd
PTIN00850	2020	sd	sd	sd	sd
PTEI02900	2020	sd	sd	sd	sd
PQTE02800	2020	sd	sd	sd	sd
PONT04950	2020	sd	sd	sd	sd
UAMA00600	2020	69	sd	sd	52
UNNA02800	2020	56	38	sd	52
VIDK04900	2020	48	sd	sd	sd

sd: sem dados.

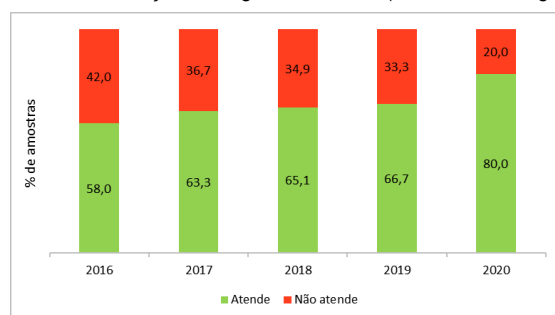
Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

O parâmetro E.01-E - Concentração de oxigênio dissolvido faz a quantificação de amostras dos pontos de monitoramento da qualidade d'águas superficial que atendem à Resolução CONAMA nº357/2005. O oxigênio dissolvido é uma variável do componente do IQA que quando analisada separadamente pode fornecer informações sobre a saúde do corpo hídrico, evidenciando o lançamento de efluentes domésticos e industriais – durante o processo de degradação da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio.

Nesse sentido, conforme indicado na **Figura 54**, no ano de 2020 os dados para o parâmetro de concentração de oxigênio dissolvido apresentaram melhora de 13,3% no atendimento da Resolução CONAMA. Mas cerca de 20% das amostras não atenderam à legislação, pois apresentaram concentrações de oxigênio dissolvido menores que 2 mg/L O₂. Ou seja, se o nível de oxigênio dissolvido indica também a capacidade de um corpo

d'água natural manter a vida aquática, 20% das amostras estão em condição perigosa, de hipóxia.

Figura 54 - Concentração de oxigênio dissolvido (atendimento à legislação)



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Todos esses parâmetros, decorrentes das pressões exercidas nos recursos hídricos por atividades antrópicas, impactando nas saúdes dos ecossistemas, sejam eles rios, reservatórios etc. Nesse sentido, os impactos serão analisados considerando os seguintes parâmetros: E.01-G - IB - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios, I.05-B - Classificação semanal das praias de rios e reservatórios, I.01-B - Incidência de esquistossomose autóctone e .02-A - Registro de reclamação de mortalidade de peixes.

O E.01-G - IB - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios visa a avaliação da qualidade da água para fins de recreação de contato primário, sendo aplicado para praias de águas interiores, as quais se localizam em rios e reservatórios. A metodologia para análise dos dados foi desenvolvida CETESB a partir dos dados obtidos nos monitoramentos semanal e mensal, com qualificação anual expressando uma síntese da qualidade das águas monitoradas ao longo do ano. No entanto, conforme os dados disponibilizados pela CRHi (2021b) no ano de 2020 devido a pandemia de COVID-19, cerca de menos 30% das amostras previstas foram coletadas para o cálculo do índice (**Tabela 17**). Não sendo possível fazer a análise dos impactos das pressões sociais e econômicas.

Tabela 17 - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios (IB).

Código	Corpo Hídrico	Local de Amostragem	2016	2017	2018	2019	2020
RIBG 02352	RIBEIRÃO GRANDE	à montante do Bar do Edmundo	Péssima	-	Péssima	Péssima	NC
UAMA 00501	RIO PIRACUAMA	A montante da estação Centenário	Péssima	Ruim	Péssima	Péssima	NC
UAMA 00601	RIO PIRACUAMA	Balneário Piracuama - Reino Águas Claras	Péssima	Ruim	Péssima	-	-
RIBG 02352	RIBEIRÃO GRANDE	à montante do Bar do Edmundo	Péssima	-	-	-	-

NC - NÃO CLASSIFICADO.

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

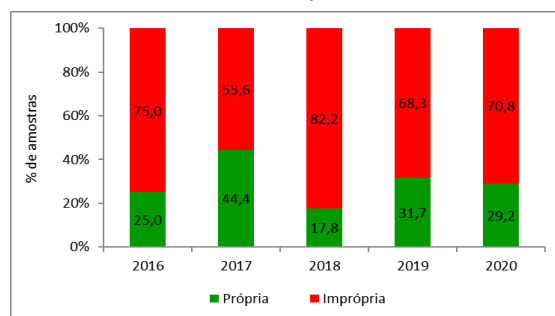
O parâmetro I.05-B - Classificação semanal das praias de rios e reservatórios indica o resultado da análise de pontos de amostragem da rede de monitoramento das praias interiores, correlacionando-se com outro parâmetro, o parâmetro de balneabilidade anteriormente descrito. Conforme **Tabela 18**, no ano de 2020 das 24 amostras, 17 apresentaram classificação “Imprópria”, correspondendo a um total 70,8% (**Figura 55**).

Tabela 18 - Classificação semanal das praias de rios e reservatórios: número de amostras por classificação.

I.05-B	2016	2017	2018	2019	2020
Própria	32	68	27	33	7
Imprópria	96	85	125	71	17
Total	128	153	152	104	24

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

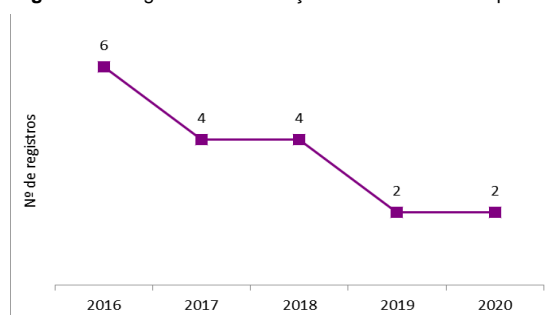
Figura 55 - Classificação semanal das praias de rios e reservatórios: porcentagem de amostras por classificação.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Por fim, o parâmetro I.02-A - Registro de reclamação de mortandade de peixes indica, como o mencionado no próprio nome, o número de ocorrências de mortandade de peixes. Este parâmetro evidencia a contaminação ou poluição de um corpo hídrico, podendo incluir a morte de diversas espécies de peixes e outros organismos, prejudicar o equilíbrio ecológico da região, de atividades pesqueiras e turísticas. A **Figura 56** demonstra o número de registros ao ano na UGRHI 02. Nota-se uma constante melhora ao longo dos anos, sendo seis reclamações em 2016 e apenas 2 desde o ano de 2019.

Figura 56 - Registro de reclamação de mortandade de peixes.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHI.

O aumento da porcentagem da população atendida por serviços de coleta e tratamento de esgotos é de fundamental importância para a melhoria da qualidade das águas na UGRHI. Assim, são necessárias ações integradas relacionadas ao uso e ocupação do solo envolvendo municipalidades, de forma a equacionar problemas decorrentes das ocupações irregulares e do crescimento desordenado das cidades, fomentando os zoneamentos municipais e o planejamento urbano. Também é preciso intensificar as ações de educação ambiental com a população para conexão ao sistema público de esgotos e uso correto dos serviços de saneamento. Mas, principalmente, promover a reaproximação da população com os rios. Visto que os usos dos ecossistemas aquáticos são múltiplos e além de apresentarem certa repercussão econômica, também possuem valores estéticos e culturais (TUNDISI, 2005).

Em relação a abrangência do monitoramento na UGRHI, o parâmetro R.04-F - IAEM - Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento, ele avalia a representatividade da rede de monitoramento da água e consiste na análise de multicritérios composta por dois grupos

de variáveis, antrópicas e ambientais (**Quadro 19**). Sendo assim, em análise a esse índice cujos dados estão apresentados na

Fonte: CETESB, 2020.

Tabela 19, observa-se uma estabilidade, na qual após quatro anos com classificação de 0,48, o índice sofreu decréscimo em 2020.

Quadro 19 - Classes do Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento (IAEM).

IAEM-Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento		Intervalos		Sustentabilidade do Gerenciamento da Qualidade	Status do Monitoramento da Qualidade X Pressão Antrópica
Classes	Insuficiente	0	0,355	Alta vulnerabilidade à pressão antrópica	Vulnerável
	Pouco Abrangente	0,356	0,505	Vulnerabilidade Significativa	
	Suficiente	0,506	0,605	Não Vulnerável	Não Vulnerável
	Abrangente	0,606	0,755	Sustentável	
	Muito Abrangente	0,756	1	Boa Sustentabilidade	

Fonte: CETESB, 2020.

Tabela 19 - Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento (IAEM): classificação entre 0 e 1.

ANO	IAEM
2016	0,48
2017	0,48
2018	0,48
2019	0,48
2020	0,45

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHI.

Com base nas informações do **Quadro 19** e da

Fonte: CETESB, 2020.

Tabela 19, é possível afirmar que há pouca abrangência espacial do monitoramento na UGRHI 02, apresentando vulnerabilidade significativa em relação a suscetibilidade do gerenciamento da qualidade. Além disso, o monitoramento na UGRHI 02 quando comparado com a pressão antrópica exercida pelas dinâmicas sociais, demográficas e econômicas tem se mostrado vulnerável.

Cabe dizer que os impactos causados por essas dinâmicas na qualidade das águas, podem agravar a situação a jusante do corpo hídrico. Dessa forma, o ideal seria um monitoramento que abrange todo o perfil longitudinal dos cursos d'água.

Qualidade da água subterrânea

A Qualidade da água subterrânea é analisada por dois indicadores, qualidade das águas subterrâneas e restrições ao uso da água. Os parâmetros analisados para esses indicadores estão dispostos no quadro (**Quadro 20**).

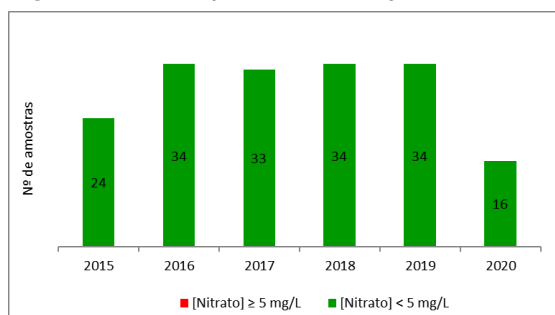
Quadro 20 - Qualidade da água subterrânea: indicadores e parâmetros analisados.

Indicador	Cód.	Parâmetro	Unidade	Fonte
Qualidade das águas subterrâneas	E.02-A	Concentração de Nitrato	nº de amostras/ano	CETESB
Restrições ao uso da água	I.05-C	Classificação da água subterrânea	nº de amostras por categoria	CETESB

Fonte: Deliberação CRH nº146/2012.

O parâmetro E.02-A - Concentração de Nitrato resulta do monitoramento de água subterrânea em relação a concentração de Nitrato nos pontos de amostragem da rede de monitoramento. Em 2020 as 16 amostras analisadas apresentaram concentração de Nitrato inferior a 5 (**Figura 57**), indicando que não há contaminação antrópica nas águas subterrâneas perante esse parâmetro. A baixa concentração de nitrato pode indicar apenas o estágio final da degradação da matéria orgânica.

Figura 57 - Concentração de Nitrato nas águas subterrâneas.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

O parâmetro I.05-C - Classificação da água subterrânea corresponde ao resultado da análise em pontos de amostragem da rede de monitoramento das águas subterrâneas quanto a sua conformidade em relação aos padrões estabelecidos de potabilidade na Portaria do Ministério da Saúde nº 518/2004. Nesse sentido, a **Tabela 20** demonstra que

apenas cinco amostras de águas subterrâneas coletadas não se enquadram nos padrões de potabilidade, podendo acarretar danos à saúde humana, principalmente em decorrência do fato de que quando direcionadas ao abastecimento público, não recebem tratamento, apenas cloração. Faz-se necessário constante análise, atentando se as outorgas que possuem como finalidade o abastecimento público.

Tabela 20 - Classificação da água subterrânea: nº de amostras por categoria.

Ano	Amostras Desconformes	Total Amostras
2020	7	16
2019	2	4
2018	2	26
2017	15	50
2016	5	32

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Em relação aos parâmetros analisados, é preciso levar em conta que na UGRHI 02 há dois tipos de aquíferos na UGRHI 02 que quando analisados separadamente, apresentam resultados diferentes: Sedimentares e Cristalinos. Os investimentos constantes no PDC 1 são extremamente importantes, pois é necessário que faça monitoramento contínuo dos parâmetros de potabilidade das águas subterrâneas na UGRHI 02, visando garantir a segurança hídrica, mas também para que não ocorra prejuízos à saúde humana, para tal faz-se necessária uma efetiva rede de monitoramento qualitativo e também de estudos hidrogeológico a fim de se ter um diagnóstico mais preciso sobre a situação dos aquíferos, assim como já tem sido feito. Bem como, monitoramento do uso do solo nas áreas de recarga, uma vez que podem ocorrer contaminações em decorrência do uso.

Poluição Ambiental

A Poluição ambiental é expressa por dois indicadores, em um total de quatro parâmetros (**Quadro 21**). A contaminação ambiental indica a pressão de fatores decorrentes do desenvolvimento de atividades que podem afetar a qualidade e disponibilidade da água, sendo representada pelas áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água e pela ocorrência de descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água.

O controle de contaminação ambiental demonstra as respostas da sociedade frente aos impactos causados pela contaminação. Abrangendo ações do Governo, Organizações Não Governamentais (ONGs), população, entre outros.

Quadro 21 – Poluição Ambiental: indicadores e parâmetros analisados.

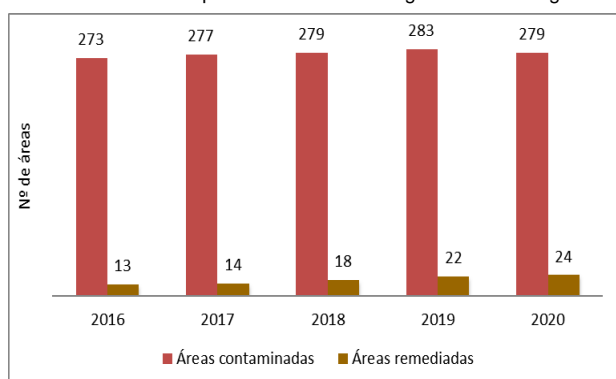
Indicador	Cód.	Parâmetro	Unidade	Fonte
Contaminação ambiental	P.06-A	Áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água	nº de áreas	CETESB
	P.06-B	Ocorrência de descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água	nº de ocorrências/ano	CETESB
Controle de contaminação ambiental	R.03-A	Áreas remediadas	nº de áreas	CETESB
	R.03-B	Atendimentos a descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água	nº de atendimentos/ano	CETESB

Fonte: Deliberação CRH nº146/2012.

As áreas contaminadas são as que possuem comprovadamente contaminação ou poluição ambiental causada pela introdução ou infiltração de substâncias contaminantes e poluentes. Os dados do parâmetro P.06-A - Áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água (**Figura 58**) indicam que em 2020 foram registradas 279 áreas contaminadas na UGRHI 02.

A **Figura 58** também apresenta o parâmetro R.03-A - Áreas remediadas e indica o número de áreas contaminadas que passaram por um tratamento de remediação, reduzindo a contaminação. Quando comparados os parâmetros P.06-A e R.03-A, nota-se que apenas 8.6% das áreas contaminadas foram remediadas.

Figura 58 - Áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água/ Áreas remediadas.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Analisando os dados por município observa-se que 28 municípios da UGRHI 02 apresentam áreas contaminadas (**Tabela 21**), destacando-se os municípios de São José dos Campos, Jacareí, Taubaté, Pindamonhangaba e Lorena que apresentam respectivamente os maiores números de áreas contaminadas. São José dos Campos, Jacareí e Lorena são os municípios com mais áreas reabilitadas (**Tabela 22**)

Tabela 21 – Municípios com áreas contaminadas ao longo dos últimos cinco anos: número de áreas.

Município	2016	2017	2018	2019	2020
Aparecida	10	10	10	11	11
Arapeí	1	1	1	1	1
Bananal	1	1	1	1	1
Caçapava	16	15	15	15	15
Cachoeira Paulista	3	3	3	3	3
Canas	1	1	1	1	1
Cruzeiro	10	10	10	10	10
Cunha	2	2	2	2	2
Guararema	2	2	2	2	2
Guaratinguetá	17	17	17	17	12
Igaratá	1	1	1	1	1
Jacareí	37	40	40	40	40
Jambeiro	1	1	1	1	1
Lavrinhas	1	1	1	1	1
Lorena	15	15	16	16	16
Monteiro Lobato	2	2	2	2	2
Natividade da Serra	1	1	1	1	1
Paraibuna	5	5	5	5	5
Pindamonhangaba	27	27	27	28	28
Queluz	2	2	2	2	2
Roseira	3	3	3	3	3
Santa Branca	3	3	3	3	3
Santa Isabel	4	3	3	3	3
São José do Barreiro	0	0	0	1	1
São José dos Campos	66	68	68	68	69
São Luiz do Paraitinga	1	1	1	1	1
Silveiras	1	1	1	1	39
Taubaté	36	37	38	39	4
Tremembé	4	4	4	4	-

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Tabela 22 - Municípios com áreas remediadas ao longo dos últimos cinco anos: número de áreas.

Município	2016	2017	2018	2019	2020
Aparecida	0	0	0	0	1
Caçapava	1	1	1	1	1
Cruzeiro	0	0	1	1	1
Igaratá	1	1	1	1	1
Jacareí	2	3	5	5	6
Lorena	1	1	1	1	2
Santa Isabel	1	1	1	1	1
São José dos Campos	6	6	7	7	10
Silveiras	0	0	0	0	1
Taubaté	1	1	1	1	0

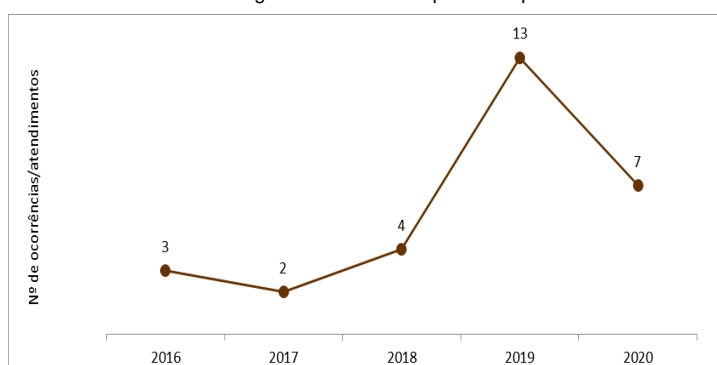
Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

O parâmetro P.06-B Ocorrência de descarga / derrame de produtos químicos no solo ou na água refere-se ao número de registros de ocorrências de contaminação do solo ou da água em decorrência de descarga, derrame ou vazamento de substâncias poluentes. Em relação ao parâmetro R.03-B - Atendimentos a descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água, os atendimentos são o número de registros de emergências químicas ocorridas na bacia em que o contaminante atingiu o solo ou a água. A contaminação das águas superficiais ou subterrâneas altera diretamente sua qualidade e, conseqüentemente, compromete sua disponibilidade e impacta negativamente o meio ambiente.

A **Figura 59** e a

Tabela 23 permitem identificar as ocorrências de descarga/atendimentos de produtos químicos no solo ou na água nos municípios da UGRHI 02. Em análise é possível observar sete ocorrências em 2020, mostrando uma queda significativa em relação ao ano anterior. Os municípios que apresentaram as ocorrências e demandam atenção e investigação a cerca desses incidentes são: Caçapava, Lavrinhas, Pindamonhangaba, Santa Isabel e São José dos Campos.

Figura 59 - Ocorrência de descarga/atendimentos de produtos químicos no solo ou na água.



Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

Tabela 23 – Ocorrência de descarga/atendimentos de produtos químicos no solo ou na água nos últimos cinco anos: número de ocorrências.

Município	2016	2017	2018	2019	2020
Aparecida	1	0	0	0	-
Caçapava	0	0	0	0	1
Guaratinguetá	0	1	0	1	-
Jacareí	0	1	2	1	-
Lavrinhas	0	0	0	1	1
Pindamonhangaba	1	0	1	1	1
Santa Isabel	0	0	1	0	1
São José dos Campos	0	0	0	1	3
Silveiras	0	0	0	1	-
Taubaté	1	0	0	2	-
Tremembé	0	0	0	0	-

Fonte: Banco de Indicadores 2021 da CRHi.

5. ANÁLISE DAS INDICAÇÕES FEHIDRO E ACOMPANHAMENTO DO PA/PI 2020-2023

A Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (Lei nº 7.663/1991) estabelece o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos como instrumento de gestão para avaliação do cumprimento dos programas e ações previstas nos Planos de Bacia.

O presente item compreende a análise dos empreendimentos indicados com recursos do FEHIDRO em 2020 e sua distribuição nos PDCs e subPDCs, bem como a análise da conformidade desses empreendimentos com o estipulado no Plano de ação e Programa de investimentos (PA/PI 2020-2023) vigente, por meio da comparação entre as ações planejadas e indicadas no ano de 2020. Neste item também é apresentado o PA/PI para os anos de 2022-2023, elaborado durante o processo de revisão e atualização do PBH. A adequação no PA/PI para esses anos se deu em conformidade com a Deliberação CRH nº 254, de 21 de julho de 2021, que aprovou critérios para priorização de investimentos pelos CBHs nas indicações ao FEHIDRO e revogou a Deliberação CRH nº 188/2016.

A Deliberação CRH nº 146/2012 sugere indicadores básicos a serem incorporados e avaliados anualmente no Relatório de Situação para o acompanhamento da execução física e financeira do PBH. No **Quadro 22** são apresentados os indicadores e seus respectivos parâmetros.

Quadro 22 – Indicadores para monitoramento do Plano de Ação e do Plano de Investimentos a serem incorporados nos Relatórios de Situação.

Indicador	Cód.	Parâmetro
Monitoramento do Plano de Ação	R.10-A	Execução das ações, por PDC
	R.10-B	Execução das ações, por subPDC
	R.10-C	Execução das ações, por executor
	R.10-D	Execução das ações, financiadas pelo FEHIDRO, por PDC
	R.10-E	Execução das ações que requerem ou não requerem recursos financeiros, por PDC
Monitoramento do Programa de Investimentos	R.10-A	Execução das ações, por PDC
	R.11-A	Execução financeira das ações, por PDC
	R.11-B	Execução financeira das ações, por subPDC
	R.11-C	Execução financeira das ações, por executor
	R.11-A	Execução financeira das ações financiadas pelo FEHIDRO, por PDC

Fonte: Deliberação CRH nº146/2012.

No exercício de 2020 foram aprovadas duas atualizações do Plano de Ação e Programa de Investimentos (2020-2023), foram elas:

- Deliberação Ad Referendum CBH-PS nº 004, de 20 de junho de 2020: Aprova a atualização do Plano de Ações e Programa de Investimentos (PAPI 2020-2023), a revalidação do PBH da UGRHI-02, revoga a Deliberação CBH-PS 016/2019; e
- Deliberação CBH-PS nº 018, de 15 de dezembro de 2020 – Aprova a atualização do Plano de Ações e Programa de Investimentos (PAPI – 2020-2023), a revalidação do PBH da UGRHI-02.

O Plano de Ação e Programa de Investimentos vigente na UGRHI 02, até o momento da elaboração deste relatório, refere-se ao disposto no anexo da Deliberação CBH-PS nº 018/2020. A atualização foi aprovada seguindo recomendações da CRHi para os comitês quanto a aplicação dos recursos advindos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, que foram superiores aos valores estimados e estabelecidos no Programa de Investimentos anterior. Dessa forma, além das ações previstas no PAPI do Plano de Bacias da UGRHI 02, as seguintes Deliberações foram consideradas na atualização:

- Deliberação CRH nº 188, de 14 de dezembro de 2016: Estabelece o formato e cronograma de entrega dos Planos de Bacias Hidrográficas – PBH e dá providências suplementares relativas à apuração dos indicadores de distribuição dos recursos financeiros do FEHIDRO;
- Deliberação CRH nº 194, de 24 de abril de 2017: Altera as Deliberações CRH nº 111, de 10 de dezembro de 2009, e CRH nº 188, de 14 de dezembro de 2016;
- Deliberação CRH Ad Referendum nº 224, de 12 de setembro de 2019: Excepcionaliza dispositivo da Deliberação CRH nº 188/2016 e estabelece procedimentos sobre o Plano de Ações e Programas de Investimentos – PA/PI 2020-2023; e
- Deliberação COFEHIDRO Ad Referendum nº 222, de 09 de junho de 2020: Informa demonstrativo de compromissos financeiros em 2020, decorrentes de projetos já aprovados e operações em curso que têm como única fonte de recursos o superávit financeiro de 2019, em atendimento ao estabelecido no Decreto nº 65.051, de 07 de julho de 2020 e dá outras providências.

O **Quadro 23** apresenta o PA/PI aprovado na Deliberação CBH-PS nº 018/2020, totalizando um montante estimado de **R\$60.884.565,24** para o ano de 2020.

Quadro 23 - Ações previstas no PA/PI para a UGRHI 02 (2020-2023).

subPDC	Ação	Área de abrangência	Nome da área de abrangência	Prioridade de execução cf. art. 2 delib. CRH 188/16	Executor da Ação (segmento)	Executor da Ação (nome da entidade ou órgão)	Recursos financeiros 2020	Recursos financeiros 2021	Recursos financeiros 2022	Recursos financeiros 2023	Recursos financeiros TOTAL	Fonte
1.1	Adquirir equipamentos e serviços necessários à operacionalização do sistema CBH- PS/WEB em continuidade ao empreendimento FEHIDRO.	UGRHi	2	PDC 1 e 2	Sociedade civil	a definir	R\$14.432,41	R\$14.880,88	R\$15.343,79	R\$15.819,52	R\$60.476,60	CFURH
1.1	Traçar panorama do saneamento rural; Promover oficinas participativas e diagnósticas nos municípios abrangentes; Geoespacializar potencialidades e vulnerabilidades no saneamento básico rural; Construir indicadores: sanitários, epidemiológicos etc; Elaborar relatório conclusivo com peças técnicas contendo descritivos, gráficos, tabelas, mapas temáticos, planilhas e relatórios fotográficos.	UGRHi	2	PDC 1 e 2	Sociedade civil	FUNDAG	R\$402.515,45	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$402.515,45	Cobrança Estadual
1.2	Realizar estudo hidrológico com modelagem matemática para definição do comprometimento real das vazões no ponto de entrega na divisa entre SP e RJ, transpostas em Santa Cecília para o Rio Guandu, a fim de subsidiar os dados do Relatório de Situação CBHPS.	UGRHi	2	PDC 1 e 2	Sociedade civil	a definir	R\$200.000,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$200.000,00	R\$400.000,00	Cobrança Estadual

subPDC	Ação	Área de abrangência	Nome da área de abrangência	Prioridade de execução cf. art. 2 delib. CRH 188/16	Executor da Ação (segmento)	Executor da Ação (nome da entidade ou órgão)	Recursos financeiros 2020	Recursos financeiros 2021	Recursos financeiros 2022	Recursos financeiros 2023	Recursos financeiros TOTAL	Fonte
1.2	Levantamento da legislação pertinente, workshops envolvendo os CBHs PS, SM e LN e CRHi e viabilidade financeira da implantação da agência.	UGRHi	UGRHIs 1, 2 e 3	PDC 1 e 2	Sociedade civil	a definir	R\$200.000,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$200.000,00	Cobrança Estadual
1.2	Reuniões com a Sabesp e serviços autônomos para acompanhamento dos resultados das ações de controle de perdas	Município	Municípios operados pela Sabesp e pelos sistemas autônomos	PDC 1 e 2	Sociedade civil	a definir	R\$420,94	R\$434,02	R\$447,52	R\$461,40	R\$1.763,88	CFURH
1.2	Construir base de dados ambientais georeferenciados da área de estudo. Promover a reinterpretação do mapa de solos. Gerar mapas temáticos a partir de dados obtidos na realização do projeto e imagens atuais da bacia.	Município	Cunha e Lagoinha	PDC 1 e 2	Sociedade civil	Unavale	R\$948.409,20	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$948.409,20	Cobrança Estadual
1.2	Levantamento de marcos normativos nos níveis federal, estadual e municipal e estudo sobre mecanismo de financiamento aplicáveis à UGRHI2	UGRHi	UGRHI 2	PDC 1 e 2	Sociedade civil	Iniciativa Verde	R\$1.563.900,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$1.563.900,00	Cobrança Estadual
1.2	Levantar riscos de desastres naturais da UGRHI, realizando o plano de redução de riscos (PMRRS)	UGRHi	UGRHI 2	PDC 1 e 2	Sociedade civil	Fundag	R\$3.185.000,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$3.185.000,00	Cobrança Estadual
1.2	Elaborar Plano de Macrodrenagem	Município	Taubaté, Queluz, Silveiras, Roseira, Canas	PDC 1 e 2	Município	A definir	R\$505.387,37	R\$1.500.000,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$2.005.387,37	Cobrança Estadual
1.3	Realizar estudos de modelagem matemática quali-quantitativa utilizando, inicialmente,	Sub-bacia	Ribeirão Água Limpa em Cruzeiro e Ribeirão Buquira	PDC 1 e 2	Sociedade civil	a definir	R\$138.821,27	R\$143.135,01	R\$147.587,58	R\$152.163,54	R\$581.707,40	CFURH

subPDC	Ação	Área de abrangência	Nome da área de abrangência	Prioridade de execução cf. art. 2 delib. CRH 188/16	Executor da Ação (segmento)	Executor da Ação (nome da entidade ou órgão)	Recursos financeiros 2020	Recursos financeiros 2021	Recursos financeiros 2022	Recursos financeiros 2023	Recursos financeiros TOTAL	Fonte
	no mínimo os parâmetros OD e DBO.		em São José dos Campos.									
2.1	Rever e atualizar o diagnóstico/prognóstico/plano de investimento/metadefinição de áreas críticas	UGRHi	2	PDC 1 e 2	Sociedade civil	a definir	R\$107.921,31	R\$111.274,87	R\$114.736,35	R\$118.293,75	R\$452.226,28	CFURH
2.1	Fornecer subsídios técnicos e editoriais à elaboração do RS	UGRHi	2	PDC 1 e 2	Sociedade civil	a definir	R\$9.002,84	R\$9.282,59	R\$9.571,35	R\$9.868,11	R\$37.724,89	Cobrança Estadual
2.3	Contratar estudo que fundamente proposta de atualização dos valores da cobrança na UGRHI-02 utilizando-se as bases da outorga e cadastro do DAEE, bem como se considere os impactos nos setores de usuários.	UGRHi	2	PDC 1 e 2	Sociedade civil	a definir	R\$300.000,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$300.000,00	Cobrança Estadual
3.1	Executar obras, projetos básicos ou executivos, de sistemas de coleta e tratamento de esgoto em comunidades isoladas	Sub-bacia	34 bacias hierarquizadas no Plano de Bacias, correspondendo a 21,5% do território da UGRHI 02	Prioritário	Município	A definir	R\$1.302.530,65	R\$1.302.530,65	R\$1.302.530,65	R\$1.302.530,65	R\$5.210.122,60	Cobrança Estadual
3.1	Executar obras, projetos básicos ou executivos, de sistemas de coleta e tratamento de esgoto em municípios não atendidos pela Sabesp	Município	Prioritariamente os municípios de Cunha, Natividade da Serra, Cruzeiro, Piquete e Potim.	Prioritário	Município	A definir	R\$40.829.649,15	R\$1.172.277,58	R\$1.172.277,58	R\$1.172.277,58	R\$44.346.481,89	Cobrança Estadual
3.2	Implementar as ações previstas nos Planos de Resíduos Sólidos dos respectivos municípios	Município	Municípios que possuam Planos Municipais de Resíduos Sólidos	Não prioritário	Município	A definir	R\$521.012,26	R\$521.012,26	R\$521.012,26	R\$521.012,26	R\$2.084.049,04	Cobrança Estadual

subPDC	Ação	Área de abrangência	Nome da área de abrangência	Prioridade de execução cf. art. 2 delib. CRH 188/16	Executor da Ação (segmento)	Executor da Ação (nome da entidade ou órgão)	Recursos financeiros 2020	Recursos financeiros 2021	Recursos financeiros 2022	Recursos financeiros 2023	Recursos financeiros TOTAL	Fonte
3.3	Implementar a execução das ações previstas nos Planos Municipais de Drenagem (substituição de estruturas hidráulicas, proteção de margens e de leitos, etc.)	Município	Municípios que possuam Planos Municipais de Drenagem	Prioritário	Município	A definir	R\$2.084.049,04	R\$2.084.049,04	R\$2.084.049,04	R\$2.084.049,04	R\$8.336.196,16	Cobrança Estadual
4.2	Realizar recuperação vegetal de APPs em no mínimo 60ha/ano	Sub-bacia	34 bacias hierarquizadas no Plano de Bacias, correspondendo a 21,5% do território da UGRHI 02	Prioritário	Sociedade civil	a definir	R\$3.647.085,81	R\$3.647.085,81	R\$3.647.085,81	R\$3.647.085,81	R\$14.588.343,24	Cobrança Estadual
4.2	Realizar visitas de campo (uma por ano) visando coletar subsídios para programas de PSA	Sub-bacia	34 bacias hierarquizadas no Plano de Bacias, correspondendo a 21,5% do território da UGRHI 02	Prioritário	Sociedade civil	a definir	R\$3.907,59	R\$3.907,59	R\$3.907,59	R\$3.907,59	R\$15.630,36	Cobrança Estadual
8.3	Realizar ações de comunicação social visando a difusão de práticas de reuso da água nos setores primário, secundário e terciário	UGRHI	2	Não prioritário	Sociedade civil	a definir	R\$2.479,17	R\$2.556,21	R\$2.635,73	R\$2.717,45	R\$10.388,56	CFURH
6.2	Implantar, ou complementar, sistemas de captação (superficial ou subterrânea), tratamento, reservação e distribuição em comunidades isoladas não atendidas por concessionárias devido a inviabilidades técnico-financeiras	Município	Comunidades isoladas em municípios, não atendidas por concessionárias	Não prioritário	Município	a definir	R\$210.470,45	R\$217.010,62	R\$223.761,26	R\$230.699,00	R\$881.941,33	CFURH
7.2	Executar obras de combate a alagamentos e inundações urbanas, e/ou projetos executivos previstos nos Planos Municipais de Drenagem	Município	Municípios que possuam Planos Municipais de Drenagem	Prioritário	Município	PREFEITURAS	R\$4.500.000,00	R\$4.269.137,07	R\$4.269.137,07	R\$4.269.137,07	R\$17.307.411,21	Cobrança Estadual

subPDC	Ação	Área de abrangência	Nome da área de abrangência	Prioridade de execução cf. art. 2 delib. CRH 188/16	Executor da Ação (segmento)	Executor da Ação (nome da entidade ou órgão)	Recursos financeiros 2020	Recursos financeiros 2021	Recursos financeiros 2022	Recursos financeiros 2023	Recursos financeiros TOTAL	Fonte
8.1	Promover a capacitação técnica, bem como promover a difusão de conhecimento técnico (noções sobre o SIGRH, seus instrumentos, FEHIDRO, mecanismos de financiamento, etc.) junto aos membros do CBH-PS	UGRHi	2	Não prioritário	Sociedade civil	a definir	R\$42.094,09	R\$43.402,12	R\$44.752,25	R\$46.139,80	R\$176.388,26	CFURH
8.2	Realização de palestras, cursos, oficinas, seminários, etc., de acordo com o PEAMS	UGRHi	2	Não prioritário	Sociedade civil	a definir	R\$163.371,54	R\$168.448,16	R\$173.688,15	R\$179.073,36	R\$684.581,21	CFURH
8.3	Promover a divulgação das atividades do CBH-PS através de mídias digitais	UGRHi	2	Não prioritário	Sociedade civil	a definir	R\$2.104,70	R\$2.170,11	R\$2.237,61	R\$2.306,99	R\$8.819,41	CFURH

Fonte: Deliberação CBH-PS nº018/2020.

5.1. Indicações de empreendimentos ao FEHIDRO – ano de 2020

Ao longo de 2020, observados os recursos financeiros advindos da compensação financeira e da cobrança pelo uso da água, ocorreram três editais para habilitação de empreendimentos com vistas ao financiamento utilizando de recursos do FEHIDRO.

Após hierarquização, 22 empreendimentos foram indicados (Deliberações CBH-PS nº 006/2020; 012/2020 e 14/2020). Os **Quadros 25, 26 e 27** a seguir apresentam os empreendimentos indicados ao FEHIDRO em cada um dos editais.

Quadro 24 – Indicações ao FEHIDRO no exercício de 2020 – 1º Edital.

Tomador	Empreendimento	Modalidade	PDC	subPDC	Valor Fehidro	Valor contrapartida	TOTAL
Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico - FDTE	Estudo hidrológico com modelagem matemática da bacia do Rio Paraíba do Sul para definição das vazões de entrega na divisa de SP e RJ	Não Reembolsável	1	1.2	R\$ 198.953,20	R\$ 0,00	R\$ 198.953,20
Sindicato Rural de Cruzeiro	Restauração Florestal em áreas degradadas na microbacia da Fazenda.	Não Reembolsável	4	4.2	R\$ 1.053.921,15	R\$ 117.102,35	R\$ 1.171.023,50
Prefeitura Municipal de Canas	Elaboração do Plano Municipal de Macrodrenagem Urbana de Canas.	Não Reembolsável	1	1.2	R\$ 186.649,24	R\$ 3.809,17	R\$ 190.458,41
Iniciativa Verde	Restauração Ecológica na Bacia do Ribeirão da Capetinga - Cunha/SP.	Não Reembolsável	4	4.2	R\$ 907.720,00	101.000,00	R\$ 1.008.720,00
SAAE Jacareí	Projetos básicos para implantação do sistema de esgotamento sanitário do bairro Veraneio Irajá.	Não Reembolsável	3	3.1	R\$ 219.091,78	24.343,53	R\$ 243.435,31
Prefeitura Municipal de Tremembé	Canalização e contenção de margens e processos erosivos em trecho do córrego do Moinho – Tremembé/SP – Trecho 06 – Seção 05 - 200 metros lineares.	Não Reembolsável	7	7.2	R\$ 1.541.343,08	31.455,98	R\$ 1.572.799,06
TOTALS					R\$ 4.107.678,45	277.711,03	R\$ 4.385.389,48

Fonte: Deliberação CBH-PS nº006/2020.

Quadro 25 – Indicações ao FEHIDRO no exercício de 2020 – 2º Edital

Tomador	Empreendimento	Modalidade	PDC	subPDC	Valor Fehidro	Valor contrapartida	TOTAL
PM Cunha	Plano de macrodrenagem da área urbana do município de Cunha/SP.	Não Reembolsável	1	1.2	R\$ 318.738,13	R\$ 6.504,86	R\$ 325.242,99
PM Jambeiro	Execução de projeto estrutural mista – Concreto e Metálica sobre o Córrego Pirai no Bairro das Coletas, município de Jambeiro/SP.	Não Reembolsável	7	7.2	R\$ 176.921,91	R\$ 4.165,00	R\$ 181.086,91
PM Jambeiro	Execução de projeto estrutural mista – Concreto e Metálica sobre o Rio Pirai no Bairro dos Mendes, município de Jambeiro/SP.	Não Reembolsável	7	7.2	R\$ 240.771,07	R\$ 4.913,70	R\$ 245.684,77

Tomador	Empreendimento	Modalidade	PDC	subPDC	Valor Fehidro	Valor contrapartida	TOTAL
Akarui	Restauração ecológica nas bacias hidrográficas dos Rios Paraitinga e Paraíbauna	Não Reembolsável	4	4.2	R\$ 901.140,00	R\$ 100.126,67	R\$ 1.001.266,67
SAAE Jacareí	Implantação de rede de esgoto complementar do bairro jardim Pedramar	Não Reembolsável	3	3.1	R\$ 253.452,62	R\$ 63.363,16	R\$ 316.815,78
PM de Potim	Construção de UTR - Usina de Triagem e Reciclagem no município de Potim.	Não Reembolsável	3	3.2	R\$ 437.490,53	R\$ 13.240,86	R\$ 450.731,39
PM Tremembé	Canalização e contenção de margens e processos erosivos em trecho do Córrego do Moinho – Tremembé/SP – Trecho 06 – Seção 06 - 130 metros lineares	Não Reembolsável	7	7.2	R\$ 1.047.573,33	R\$ 21.379,05	R\$ 2.520.828,51
FUNDAG	Revisão e atualização dos estudos de fundamentação da cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos, de domínio estadual, na UGRHI 02	Não Reembolsável	2	2.3	R\$ 300.000,00	R\$ 0,00	R\$ 300.000,00
TOTALS					R\$ 3.676.087,59	R\$ 213.693,30	R\$ 5.341.657,02

Fonte: Deliberação CBH-PS nº012/2020.

Quadro 26 – Indicações ao FEHIDRO no exercício de 2020 – 2º Edital.

Tomador	Empreendimento	Modalidade	PDC	subPDC	Valor Fehidro	Valor contrapartida	TOTAL
SAEE CRUZEIRO	Execução da 2 Etapa da ETE de Central de Cruzeiro	Não Reembolsável	3	3.1	R\$ 9.534.801,42	R\$ 504.000,00	R\$ 10.038.801,42
PM PIQUETE	Sistema e Tratamento de Esgoto Sanitário Urbano no município de PiqueteSp	Não Reembolsável	3	3.1	R\$ 22.000.000,00	R\$ 449.425,19	R\$ 22.449.425,19
UNAVALE	Levantamento da fragilidade ambiental a produção de sedimentos e assoreamento de nascentes e cursos d'água, estruturação e disponibilização de banco de dados ambientais dos municípios de cunha e lagoinha, bacias dos rios Paraitinga e Paraíbauna, como subsídios de apoio ao planejamento estratégico para a recuperação da capacidade de produção em quantidade e qualidade de recursos hídricos disponíveis na UGRHI 02	Não Reembolsável	1	1.2	R\$ 948.409,29	R\$ 105.378,80	R\$ 1.053.788,09
INICIATIVA VERDE	Plano de restauração florestal na Bacia do Paraíba do Sul	Não Reembolsável	1	1.2	R\$ 1.563.900,00	R\$ 0,00	R\$ 1.563.900,00
PM DE JAMBEIRO	Execução de projetos estruturais mistos - concreto e metálica sobre o rio Pirai (Pontes Zé do Riso, Mato do Mané, Da Curvinha, Rio Negro, Bairro da Ponte, Santo Antonio, Do Panel e Santa Cruz) - JambeiroSP	Não Reembolsável	7	7.2	R\$ 1.321.571,50	R\$ 33.886,45	R\$ 1.355.457,95
PM DE POTIM	Cotratção de empresa de engenharia para execução da obra de implantação da ETE em PotimSP	Não Reembolsável	3	3.1	R\$ 8.822.202,33	R\$ 180.000,00	R\$ 9.002.202,33
FUNDAG	Planos municipais de redução de risco (PMRRS) e plano integrado de gestão de riscos de desastres naturais da UGRHI 02.	Não Reembolsável	1	1.2	R\$ 3.185.000,00	R\$ 0,00	R\$ 45.463.574,98
FUNDAG	Elaboração de banco de dados e sistemas de informações socioeconômicas e ambientais de áreas isoladas e rurais para implantação de saneamento básico.	Não Reembolsável	1	1.2	R\$ 402.514,45	R\$ 41.176,00	R\$ 443.690,45
TOTALS					R\$ 47.778.398,99	R\$ 1.313.866,44	R\$ 49.092.265,43

Fonte: Deliberação CBH-PS nº014/2020.

Em análise aos quadros nota-se que foram atendidos os limites estabelecidos pela Deliberação CRH nº 188/2016 (vigente à época), sendo 87,21% nos PDCs prioritários (3, 4 e 7) e 12,79% nos PDCs 1 e 2.

Além disso, nota-se que 59% dos empreendimentos tem como executor os municípios da UGRHI; e 41% as Entidades da Sociedade civil. Com relação às fontes de recursos financeiros, ressalta-se que são provenientes da compensação financeira e oriundos da cobrança pelo uso da água.

5.2. Plano de Ação e Programa de Investimentos 2022-2023

No **Quadro 28** encontra-se o Plano de Ação e Programa de Investimentos 2022-2023, oriundo do PBH (2021), aprovado por meio da **Deliberação CBH-PS nº xxxx/2021**.

Para cada ação definida são apresentadas informações detalhadas, contendo:

- PDC;
- Área de abrangência;
- Prazo;
- Responsáveis pela execução;
- Fontes de recurso; e
- Estimativa de investimento.

Quadro 28 – Plano de Ação e Programa de Investimentos 2022-2023.

PDC	Meta	Ação	Abrangência	Responsáveis	Fonte(s) de recurso	Recursos financeiros (R\$)		
						2022	2023	Total
1	1.2.5. Ampliar a população com acesso à coleta e tratamento de esgoto, em consonância com os PMSBs.	1.2.5.1. Elaborar estudo e mapeamento de áreas não atendidas com coleta e tratamento de esgoto, e estudos para ampliar e aperfeiçoar os sistemas de esgotamento sanitário, prioritariamente em municípios com índices ruins, e de acordo com o PIRH-CEIVAP.	Município	Municípios	Compensação /Cobrança		405.081,46	405.081,46
	1.2.6. Produzir conhecimento a respeito da qualidade da água, incluindo área da Ilha Grande.	1.2.6.1. Elaborar estudo de modelagem de qualidade de água para identificação de pontos críticos na UGRHI.	UGRHI 02	CBH, DAEE, CEIVAP, CETESB	Compensação /Cobrança		202.540,73	202.540,73
		1.2.6.2. Elaborar estudos que identifiquem e proponham prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas prioritariamente nos municípios/pontos de: Bananal (PC0200P), Cachoeira Paulista (TA0364P), Guararema (TA0189P), Igaratá (PC00344P), Monteiro Lobato (PC00260P), Piquete (PC00343P) e Silveiras (PC00365P).	UGRHI 02	CBH, DAEE, CEIVAP, CETESB	Compensação /Cobrança	846.506,28		846.506,28
	1.2.7. Diminuir e mitigar impactos de erosão e fontes de contaminação em bacias de captação para abastecimento.	1.2.7.3. Elaborar estudos de diretrizes para o controle de processos erosivos prioritariamente em bacias de abastecimento, nascentes, cabeceiras do Rio Paraíba do Sul (Paraitinga e Paraíba) e áreas de recarga.	UGRHI 02	CBH, DAEE, Universidades, ONGs	Compensação /Cobrança		1.181.487,58	1.181.487,58
	1.2.9. Reduzir as perdas nos sistemas de abastecimento dos municípios, em consonância com os PMSB com PIRH-CEIVAP.	1.2.9.1. Realizar estudo de mapeamento dos locais com as maiores perdas, prioritariamente nos municípios com índices de perdas >40%.	Município	Municípios	Compensação /Cobrança		810.162,91	810.162,91
1.2.15 Promover a segurança de barragem.	1.2.15.1 Realizar um estudo de avaliação e acompanhamento da implementação dos programas de segurança de barragens na UGRHI 02.	UGRHI 02	ONGs, Consultoria, DAEE	Compensação /Cobrança	185.173,25		185.173,25	
2	2.2.1. Melhorar a adesão ao pedido de outorga e consistir e atualizar permanentemente o banco de dados de outorga.	2.2.1.1. Elaborar e implementar programa de conscientização e orientação da população para obtenção de outorga.	UGRHI 02	DAEE	Compensação /Cobrança	1.031.679,53		1.031.679,53
		2.2.1.2. Elaborar estudos para atualizar e consistir o banco de dados de outorgas, por meio de levantamento das captações não outorgadas.	UGRHI 02	DAEE	Compensação /Cobrança		405.081,46	405.081,46

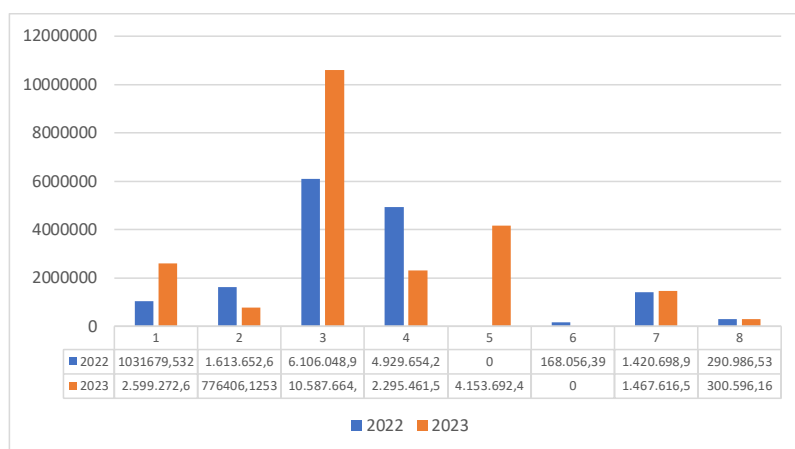
PDC	Meta	Ação	Abrangência	Responsáveis	Fonte(s) de recurso	Recursos financeiros (R\$)		
						2022	2023	Total
	2.4.1. Atuar no enquadramento dos corpos hídricos.	2.4.1.1. Elaborar uma proposta de reequilíbrio para os corpos hídricos da UGRHI 02, incluindo estudo de impacto aos usuários e estratégias para o novo enquadramento de acordo com PIRH-PS - CEIVAP.	UGRHI 02	CBH, CETESB, CEIVAP	Compensação /Cobrança		371.324,67	371.324,67
	2.5.3. Operacionalizar o sistema CBH-PS-WEB.	2.5.3.1 Contratar serviços para atualização do sistema CBH-PS-WEB com dados do PBH-PS.	UGRHI 02	CBH	Compensação /Cobrança	343.893,18		343.893,18
	2.7.1 Melhorar/adequar a Sala de situação.	2.7.1.1. Adequação, ampliação, melhoria ou modernização de instalações físicas da sala de situação.	UGRHI 02	CBH	Compensação /Cobrança	238.079,89		238.079,89
3	3.1.1. Ampliar a população com acesso à coleta e tratamento de esgoto, em consonância com os PMSB.	3.1.1.1. Elaborar projetos e contratar obras de instalação e/ou ampliação e/ou aperfeiçoamento da rede coletora de esgoto, e do sistema de tratamento de esgoto de acordo com o PIRH-CEIVAP.	Município	Operadoras de Saneamento, Sistemas autônomos e Municípios	Compensação /Cobrança	4.033.353,46	4.481.615,48	8.514.968,94
	3.3.1. Ampliar a população atendida com coleta de resíduos sólidos, em consonância com os PMSB.	3.3.1.1. Executar projetos de ampliação de sistemas de coleta de resíduos sólidos, prioritariamente nos municípios com índices ruins.	Município	Municípios	Compensação /Cobrança	392.131,59		392.131,59
	3.4.1. Melhorar a qualidade dos recursos hídricos	3.4.1.1 Executar projetos básicos e executivos, serviços e/ou obras visando a recuperação da quantidade e qualidade da água mediante ações diretas de intervenção em áreas críticas com impacto antrópico negativo	Município	Municípios	Compensação /Cobrança	1.680.563,94		1.680.563,94
4	4.3.1. Ampliar a recomposição florestal e estimular proprietários rurais na adesão de programas de PSA-Hídrico.	4.3.1.1. Executar projetos de revegetação de áreas sem cobertura vegetal, prioritariamente em APPs de cursos d'água, bacias de abastecimento, nascentes, cabeceiras do Rio Paraíba do Sul (Paratinga e Paraibuna) e áreas de recarga.	UGRHI 02	Municípios, CBH, ONGs	Compensação	4.369.466,25	2.295.461,59	6.664.927,84
		4.3.1.2. Estimular proprietários rurais na adesão de programas de PSA- Hídrico, tais como recomposição vegetal de APP e cercamento de nascentes.	UGRHI 02	Municípios, CBH, ONGs	Compensação	560.187,98		560.187,98
5	5.1.1. Reduzir as perdas nos sistemas de abastecimento dos municípios, em consonância com os PMSB.	5.1.1.1. Elaborar projetos, obras e/ou serviços de manutenção de rede de distribuição de água potável, prioritariamente nos municípios com índices de perdas >40%.	Município	Sabesp, Operadoras de Saneamento, Sistemas autônomos	Compensação /Cobrança		4.153.692,40	4.153.692,40
6	6.1.1. Ampliar a população com acesso à água potável, em consonância com os PMSB e as metas do PNSB.	6.1.1.1. Elaborar projetos e/ou obras para ampliação da rede de abastecimento e/ou implementação de soluções alternativas, prioritariamente nos municípios com índices de abastecimento ruins <50%.	Município	Sabesp, Operadoras de Saneamento, Sistemas autônomos	Compensação /Cobrança	168.056,39		168.056,39
7	7.1.1. Diminuir a ocorrência de alagamentos e inundações urbanas.	7.1.1.1. Elaborar projetos e/ou obras de combate a alagamentos e inundações urbanas em municípios prioritários (com ≥10 ocorrências no período analisado - 2009 a 2018).	Município	Sabesp, Operadoras de Saneamento, Sistemas autônomos, DAEE, Municípios	Compensação /Cobrança	1.420.698,96	1.467.616,55	2.888.315,51
8	8.2 - Educação ambiental vinculada às ações dos planos de bacias hidrográficas	8.2.1.4. Promover a implantação de ações do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social.	UGRHI 02	CBH, Universidades, ONGs	Compensação /Cobrança	290.986,53	300.596,16	591.582,69
						15.560.777,25	16.074.660,98	31.635.438,23

Fonte: PBH (2021).

A prioridade de investimentos nos PDCs 1 – Bases Técnicas em Recursos Hídricos e 2 – Gerenciamento dos Recursos Hídricos reflete a necessidade de refinamento das informações sobre a UGRHI e da implementação e

aprimoramento dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, e de uma maior integração entre os instrumentos de outorga, cobrança e enquadramento, conforme apresentado no Prognóstico. Os PDCs 3 - Qualidade das Águas, 4 - Proteção dos Recursos Hídricos e 5 - Gestão da Demanda, também são de relevância no Plano de ação considerando as criticidades apontadas quanto ao saneamento básico e cobertura vegetal (**Figura 60**).

Figura 60 – Gráfico de investimentos previstos no Plano de Ação e Programa de Investimentos - anos 2022-2023, por PDC.



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo compreende as conclusões oriundas da análise da situação dos recursos hídricos da UGRHI 02, com destaque para as necessidades e os avanços na gestão dos recursos hídricos na bacia e proposição de eventuais ajustes das metas e ações estabelecidas no PBH, a partir da análise da evolução dos indicadores.

Cabe mais uma vez ressaltar que as lacunas de dados no Banco de Indicadores 2021 da CRHi não permitiram realizar análise para todos os parâmetros previstos na Deliberação CRH 146/2012 para elaboração de Relatório de Situação.

Destaca-se também sobre a necessidade de elaboração de estudos específicos que possam subsidiar uma análise detalhada sobre as relações entre demanda e disponibilidade com informações oficiais, alguns inclusive previstos como ações do CBH (2021).

Demanda atenção também as condições de Saneamento, mais especificamente a necessidade de ações para que as perdas de água na bacia sejam reduzidas a patamares aceitáveis, principalmente para os municípios que se apresentam críticos em relação ao balanço hídrico. Esforços precisam ser direcionados aos municípios que apresentam deficiências em relação ao tratamento de seus esgotos (abaixo de 80%).

A geração de RSU é outro fator que traz uma série de desafios aos municípios. A cada ano, aumentam-se os índices de geração de RSU e, mesmo frente a diversas iniciativas, os municípios não alcançam resultados satisfatórios de redução da geração. Quanto à instalação de destinação final de resíduos sólidos urbanos, merecem atenção os municípios enquadrados como “inadequados”. Deve-se estimular e investir na implantação de novas tecnologias de tratamento de resíduos, bem como a implantação de soluções regionalizadas.

Reitera-se a importância dos municípios e prestadores de serviço de saneamento declararem os dados ao SNIS, a fim de contribuir para um diagnóstico futuro mais preciso da UGRHI.

7. EQUIPE TÉCNICA

Diretoria CBH-PS

Renato Traballi Veneziani - Presidente

Maria Eduarda San Martin – Vice Presidente

Marcia Eliza da Silva – Secretária Executiva

Secretaria Executiva

Marcia Eliza da Silva – Secretária Executiva

Edilson de Paula Andrade

Roselânia Soares dos Santos

Silvana Sampaio Righi

Brendon Matheus A. Carvalho

José Francisco Moreira

Giselle Ramos Camargo

Coordenadores das Câmaras Técnicas

Edilson de Paula Andrade – CTPL

Humberto Alckmin - CTEAMS

Karla Conceição Pereira – CTSAN

Renato Farinazo Lorza – CTREF

Silvana Sampaio Righi – CTAI

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL – AGEVAP. **Relatório Técnico sobre a situação dos Reservatórios com subsídios para Ações de Melhoria da Gestão na Bacia do rio Paraíba do Sul**. Resende, 2010. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads2011/4-Rel2010SituRes.pdf>. Acesso em: 21 out. 2021.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL – CBH-PS. **23 de Setembro**: Dia da Nascente do Rio Paraíba do Sul. 2020. Disponível em: <http://www.comiteps.sp.gov.br/noticias/23-de-setembro-dia-da-nascente-do-rio-paraiba-do-sul>. Acesso em: 21 out. 2021.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL – CBH-PS. **Deliberação Ad Referendum CBH-PS nº 004**, de 20 de junho de 2020: Aprova a atualização do Plano de Ações e Programa de Investimentos (PAPI 2020-2023), a revalidação do PBH da UGRHI-02, revoga a Deliberação CBH-PS 016/2019. Taubaté, 2020.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL – CBH-PS. **Deliberação CBH-PS nº 006**, de 24 de julho de 2020. Indica empreendimentos do 1º Edital a serem financiados com recursos do FEHIDRO para o exercício de 2020. Taubaté, 2020.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL – CBH-PS. **Deliberação CBH-PS nº 012**, de 25 de novembro de 2020. Indica empreendimentos do 2º Edital a serem financiados com recursos do FEHIDRO para o exercício de 2020. Taubaté, 2020.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL – CBH-PS. **Deliberação CBH-PS nº 014**, de 25 de novembro de 2020. Indica empreendimentos do 3º Edital a serem financiados com recursos do FEHIDRO para o exercício de 2020. Taubaté, 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos - 2020**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2021/07/Inventario-Estadual-de-Residuos-Solidos-Urbanos-2020.pdf>. Acesso em: 29 de out. 2021.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CRH. **Deliberação Ad Referendum nº 224**, de 12 de setembro de 2019. Excepcionaliza dispositivo da Deliberação CRH nº 188/2016 e estabelece procedimentos sobre o Plano de Ações e Programas de Investimentos – PA/PI 2020-2023. São Paulo, 2019.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CRH. **Deliberação CRH n. 146**, de 11 de dezembro de 2012. Aprova os critérios, os prazos e os procedimentos para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica. São Paulo, 2012. Disponível em:

www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CRH/10742/deliberacao_crh_146_2012_pbh.pdf. Acesso em: 21 out. 2021.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CRH. **Deliberação CRH n. 188**, de 14 de dezembro de 2016. Estabelece o formato e o cronograma de entrega dos Planos de Bacias Hidrográficas relativas à apuração dos indicadores de distribuição dos recursos financeiros do FEHIDRO. São Paulo, 2016. Disponível em:

https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CRH/11804/deliberacao_crh_188.pdf. Acesso em: 21 out. 2021.

COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS– CRHi. **Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (2021)**. Base de dados preparada pelo Departamento de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em Microsoft Office Excel. São Paulo: CRHi, 2021b (Não publicado).

COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS– CRHi. **Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (2020)**. Base de dados preparada pelo Departamento de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em Microsoft Office Excel. São Paulo: CRHi, 2020 (Não publicado).

COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS– CRHi. **Relatório de situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica**: roteiro para elaboração e fichas técnicas dos parâmetros. São Paulo: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente/Secretaria de Infraestrutura/Coordenadoria de Recursos Hídricos. São Paulo: CRHi, 2021a (Não publicado).

ETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Resumo Executivo – Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo - 2019**. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2020/09/Relatorio-da-Qualidade-das-Aguas-Interiores-no-Estado-de-Sao-Paulo-2019.pdf>>. Acesso em: 15/10/2020.

INSTITUTO FLORESTAL – IF. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo 2020**: Mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa. São Paulo, 2020.

PIQUETE (SP). **Lei Ordinária nº 2.079**, 27 de maio de 2020. Dispõe sobre a extinção do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Piquete – SAAEP e autoriza o Município a firmar Convênio com a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo ARSESP, para a transferência das competências regulatórias relacionadas aos serviços de saneamento do Município. Piquete, 2020. Disponível em: https://www.piquete.sp.gov.br/portal/leis_decretos/2289/. Acesso em: 3 nov. 2021.

REGEA - GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS. **Revisão e Atualização do Plano de Bacia Hidrográfica da UGRHI 02 – Paraíba do Sul**. Taubaté: CBH-PS, 2016.

REGEA - GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS. **Revisão e Atualização do Plano de Bacia Hidrográfica da UGRHI 02 – Paraíba do Sul (2020-2031)**. Taubaté: CBH-PS, 2021 (Não publicado).

SÃO PAULO (Estado). **Lei n. 7.663**, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo, 1991. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>. Acesso em: 21 out. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 16.337**, de 14 de dezembro de 2016. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2016/lei-16337-14.12.2016.html>. Acesso em: 21 out. 2021.

ANEXOS

