



COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARDO UGRHI-4 PARDO



Autor da imagem: Sebastião L. Bonadio

Local: Cândia (Pontal) – SP

Rio Pardo

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO 2016 ANO BASE 2015 DEZEMBRO 2016

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA

ANO BASE 2015

DEZEMBRO 2016



Comitê da Bacia Hidrográfica do Pardo

Relatório de situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica 2016
(ano base 2015) /Comitê da Bacia Hidrográfica do Pardo; Grupo de Trabalho
Permanente do Relatório Anual de Situação dos
Recursos Hídricos e Plano de Bacia/UGRHI-4 Pardo - Ribeirão Preto, 2016.
111 p.

Anexos.

1. Bacia hidrográfica - Rio Pardo. I.GT-RSPB. II. Título

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARDO / CBH-PARDO

DIRETORIA

Presidente

Dimar de Brito

Prefeitura Municipal de Santa Cruz da Esperança

Vice-Presidente

Paulo Finotti

Sociedade de Defesa Regional do Meio Ambiente - SODERMA

Secretário Executivo

Carlos Eduardo Nascimento Alencastre

Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

Secretário Executivo Adjunto

Renato Crivelenti

Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE

Coordenador das Câmaras Técnicas

Marco Antônio Sanchez Artuzo

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB

EQUIPE TÉCNICA

CÂMARA TÉCNICA DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DE RECURSOS

HÍDRICOS / CT-PGRH

Secretário: Carlos Roberto Sarni

GRUPO DE TRABALHO PERMANENTE DO RELATÓRIO ANUAL DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E PLANO DE BACIA / GT- RSPB

Coordenador: Luís Eduardo Garcia – CASA CIVIL / ER RIBEIRÃO PRETO

Relatores:

Ricardo Riskallah Risk - DAEE

Sebastião Lazaro Bonadio - CETESB

MEMBROS

Adriano Melo

Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP

Aécio Ferreira Murakami

Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

Carlos Eduardo Nascimento Alencastre

Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

Carlos Roberto Sarni

Prefeitura Municipal de Sertãozinho

Claudia Ramos Cabral Coelho

Secretaria Estadual da Saúde - GVS Ribeirão Preto

Édia Medeiros Leal

Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

Felipe J. Andrade

SMA/CBRN

Genésio Abadio de Paula e Silva

Sindicato Rural de Ribeirão Preto

Jábar Jauhar

Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Mococa – AEAM

João Cabrera Filho

Associação Brasileira do Agronegócio da Região de Ribeirão Preto - ABAG

Luís Eduardo Garcia

Casa Civil ER/RP

Maria Paula Fernandes de Freitas
Centro Universitário Barão de Mauá

Marisa Heredia
Centro Universitário Moura Lacerda

Mateus Caetano Dezotti
Cia. Saneamento Básico do Estado S.P. – SABESP

Paulo Finotti
Sociedade de Defesa Regional do Meio Ambiente - SODERMA

Renato Crivelenti
Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

Ricardo Riskallah Risk
Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

Sebastião Lazaro Bonadio
Companhia Ambiental do Estado São Paulo – CETESB

Sonia Valle Walter Borges de Oliveira
Universidade de São Paulo - USP-FEA-RP

Valeria Moreira Passoni Córdon
Cia. Saneamento Básico do Estado S.P. - SABESP

Valeria Ribeiro Isola
Associação Brasileira do Agronegócio da Região de Ribeirão Preto - ABAG

SUMÁRIO

1 Introdução.....	1
1.1 Apresentação do Relatório de Situação	1
1.2 Objetivos do Relatório	1
1.3 Descrição do Processo de Elaboração	2
1.4 Síntese do Método FPEIR.....	4
2 Características Gerais da Bacia	7
3 Quadro Síntese	12
3.1 Disponibilidade das águas.....	12
3.2 Demanda Total de Água	15
3.3 Balanço Hídrico	20
3.4 Saneamento Básico	22
3.5 Atuação do Colegiado (2015).....	30
4 ANÁLISE DA SITUAÇÃO	32
4.1 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA	32
4.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	40
4.3 DEMANDA E DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS	48
4.4 SANEAMENTO BÁSICO	61
5 Considerações finais	82
6 Anexos	97
6.1 Banco de Indicadores para gestão dos Recursos Hídricos ¹	97
6.2 Roteiro Para Elaboração e Fichas Técnicas dos Parâmetros ¹	97
6.3 Mapas Temáticos e Gráficos Ilustrativos.....	97
6.4 Documentos.....	104
7 Terminologia técnica	108
8 Bibliografia.....	110

¹Disponível em: <https://goo.gl/uaYotc>

1 Introdução

1.1 Apresentação do Relatório de Situação

O Relatório de Situação (RS) das Bacias Hidrográficas é um instrumento de gestão dos recursos hídricos definido pela Lei Estadual nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991, que estabeleceu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, no qual se inclui a necessidade de elaboração contínua de plano de gestão hídrica, realizado a partir de Relatórios de Situação das bacias hidrográficas.

Os critérios, os prazos e os procedimentos para elaboração do RS estão definidos pela Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012.

1.2 Objetivos do Relatório

Esse instrumento objetiva, portanto, avaliar, anualmente, a evolução qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica ou de uma Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI).

O RS deve evidenciar o “estado das águas”, diagnosticar sua situação, alertar para sintomas preocupantes, evidenciar ou, minimamente, indicar as possibilidades de relações de causa/efeito e, assim, subsidiar os processos decisórios de estruturação e implementação do planejamento e gestão da Bacia. Além disso, o RS avalia a eficácia dos Planos de Bacias Hidrográficas e promove visibilidade da gestão dos recursos hídricos para a sociedade civil e administração pública, assim como fornece subsídios às ações dos poderes executivo e legislativo, de âmbitos municipal, estadual e federal.

Para que o RS atinja seus objetivos, ele deve ter a capacidade de transmitir suas informações de forma sintética e clara, permitindo a compreensão por parte dos gestores, agentes políticos, grupos de interesse e público em geral.

Por outro lado, as análises realizadas devem ser entendidas de forma criteriosa e com as devidas ressalvas, uma vez que:

A – Os dados apresentados de disponibilidades hídricas (m^3/s): $Q_{\text{médio}}$ ou Q_{LP} (vazão média de longo período), $Q_{7,10}$ (vazão mínima superficial) e $Q_{95\%}$ (vazão associada à permanência de 95% no tempo), são:

A.1 - para a UGRHI os mesmos do PERH 2004-2007, cuja fonte foi o Manual de cálculo de vazões máximas, médias e mínimas em bacias hidrográficas do Estado de São Paulo – DAEE (1990), e considera a regionalização da vazão pela área da UGRHI, isto é, considera-se somente a produção hídrica dentro dos limites da mesma. Há, contudo, um valor ainda a ser dimensionado pelas vazões produzidas fora do Estado, que afluem no território da UGRHI. Obviamente, nem todo esse acréscimo de vazão é aproveitável no Estado, pois há necessidade de compartilhar as disponibilidades hídricas com o Estado de Minas Gerais, sendo necessárias, para o futuro, análises e conclusões sobre esses quantitativos.

A.2 - para cada município também informadas pelo DAEE e calculadas pela área total do município multiplicado por cada parâmetro indicador de disponibilidade hídrica calculada para a UGRHI ($m^3/ano/km^2$) conforme metodologia adotada e aplicada ao RS-2015, ou seja, para cada município temos as: $Q_{\text{Média-Específica}}$ (m^3/ano), $Q_{95\%-Específica}$ (m^3/ano) e a $Q_{7,10-Específica}$ (m^3/ano).

B – A partir do Relatório de 2014/2013 passaram a ser incorporados, em indicador próprio “P01- D - Demanda de água em rios de domínio da União (m³/s)”, os dados de demandas outorgadas em mananciais de domínio da União, não se tendo, portanto, possibilidade de análises anteriores.

C – Os dados de demandas hídricas por municípios, sejam elas por tipificação de usos ou de captações, são informados e calculados pelo DAEE, DPO – Diretoria de Procedimentos de Outorga, em m³/ano, através da fórmula:

$$QA \times h/\text{dia} \times d/m \times m/\text{ano} = Q/\text{ano}$$

Onde:

QA = quantidade de Água em m³/h;

h/dia = horas por dia;

d/m = dias por mês;

m/ano = meses por ano;

Q/ano = vazão em m³ /ano.

Os valores de vazão em m³/ano são convertidos para m³/s, através da fórmula:

$$Q/\text{ano} / 31.536.000 = \text{vazão m}^3/\text{s}$$

Onde:

31.536.000 correspondem aos segundos contidos em 1 ano (365 dias de 24 horas).

Portanto, essas demandas representam o “**fracionamento**” em segundos, dos volumes anuais outorgados, não levando em consideração as **sazonalidades** de períodos eventualmente retratados nas outorgas.

1.3 Descrição do Processo de Elaboração

Com o intuito de um relatório claro e objetivo é que, na elaboração do Relatório de Situação 2016 – Ano Base 2015 (RS 2016/2015), deu-se continuidade à utilização da metodologia de Indicadores, visando resumir a informação por meio da utilização das variáveis que melhor servem aos objetivos do mesmo.

Os Indicadores e os Índices são projetados para simplificar a informação sobre fenômenos complexos, facilitando e melhorando a comunicação e, assim, o entendimento geral. Por permitirem maior objetividade e uma sistematização da informação, possibilitando comparações periódicas de forma simples e objetiva, os indicadores ambientais têm adquirido crescente expressão no acompanhamento de processos, cujos cronogramas de implantação demandam prazos médios e longos, como é o caso dos planos de recursos hídricos.

Considerando a importância do RS como instrumento de gestão dos recursos hídricos e a necessidade de institucionalizar um grupo de trabalho permanente, o CBH-Pardo aprovou, durante sua 40ª Reunião Ordinária em 10 de setembro de 2010, a Deliberação CBH-Pardo 138/10, que criou o Grupo de Trabalho Permanente do Relatório Anual de Situação dos Recursos

Hídricos e Plano de Bacia (GT-RSPB).

Este grupo é subordinado à Câmara Técnica de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (CT-PGRH) do CBH-Pardo e tem, preferencialmente, a seguinte composição mínima: 5 membros do segmento Estado (DAEE, CETESB, Secretaria da Saúde, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, Secretaria da Agricultura e Abastecimento); 5 membros do segmento Município (pertencente à área de atuação do CBH-Pardo); 5 membros do segmento Sociedade Civil, prioritariamente entidades representativas de usuários e universidades; e um representante de cada Câmara Técnica do CBH-Pardo.

Como atribuições do GT-RSPB têm-se a elaboração dos Relatórios de Situação Anuais dos Recursos Hídricos, segundo orientações propostas pela CRHi/SSRH, e assessoramento às Câmaras Técnicas do CBH-Pardo nas revisões e ajustes do Plano de Bacia da UGRHI-4.

Para 2016/2015, foi seguida a proposta de estrutura do RS, conforme abaixo, constante do modelo completo proposto pela CRHi - SSRH, que é:

1. Introdução

- *Apresentação do documento;*
- *Objetivos do relatório;*
- *Descrição do processo de elaboração;*
- *Síntese do método FPEIR*

2. Características gerais da bacia;

3. Quadro Síntese:

- *Disponibilidade das águas, Demanda de água e Balanço*
- *Saneamento:*
 - *Abastecimento de Água*
 - *Esgotamento sanitário*
 - *Manejo de Resíduos Sólidos*
- *Qualidade das águas*
 - *Superficiais*
 - *Subterrâneas*

4. Análise da Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI

- *Dinâmica socioeconômica*
 - *Dinâmica Demográfica e Social*
 - *Dinâmica Econômica*
- *Uso e Ocupação do Solo*
- *Disponibilidade e Demanda dos Recursos Hídricos*
- *Saneamento*
 - *Abastecimento de Água*
 - *Esgotamento Sanitário*
 - *Manejo de Resíduos Sólidos*
 - *Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas*
- *Qualidade das Águas*
 - *Qualidade das águas superficiais*
 - *Qualidade das águas subterrâneas*
 - *Poluição ambiental*

5. Outras Observações

6. Anexos

Foi analisada a situação dos Recursos Hídricos da Bacia, através da série histórica dos Parâmetros, por Temas, bem como sugeridas orientações de gestão para cada um deles.

Em 11/08/2016 ocorreu a primeira reunião do GT-RSPB, quando foram definidos o coordenador, a agenda de reuniões e a metodologia de trabalho. A partir dessa data, foram realizadas reuniões semanais para elaboração do RS. Nessas reuniões, os cinco temas foram discutidos, juntamente aos parâmetros e indicadores que os compõem, por todos os componentes do grupo. Foram realizadas seis reuniões, com duração média de três horas.

Em 24/11/2016 foi realizada uma reunião conjunta com a Câmara Técnica de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos do CBH-Pardo contando com a participação de membros das demais Câmaras, para apresentação e aprovação do RS Pardo 2016/2015 elaborado pelo GT-RSPB.

Finalmente, o relatório foi encaminhado à plenária do CBH-Pardo, na 60ª Reunião Ordinária, realizada em 02/12/2016.

1.4 Síntese do Método FPEIR

Diversos modelos de estruturação dos Indicadores foram desenvolvidos a partir de 1980. De uma maneira geral, todos foram organizados em categorias que se inter-relacionam, denominadas: Força Motriz - ou atividades humanas, Pressão, Estado, Impacto e Resposta e, em geral, são voltados à análise de problemas ambientais.

O modelo adotado pela Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) foi o denominado FPEIR, já utilizado pela European Environment Agency (EEA) na elaboração de relatórios de Avaliação do Ambiente Europeu que, por sua amplitude, inclui os recursos hídricos.

A estrutura denominada **Força Motriz - Pressão - Estado - Impacto - Resposta (FPEIR)** considera que as **Forças Motrizes** produzem **Pressões** no meio ambiente, podendo afetar seu **Estado** que, por sua vez, poderá acarretar **Impactos** na saúde humana e nos ecossistemas, levando a sociedade (poder público, população em geral, organizações, etc.) a emitir **Respostas** por meio de ações que podem ser direcionadas a qualquer compartimento do sistema - Força Motriz, Pressão, Estado ou Impacto (Figura1).

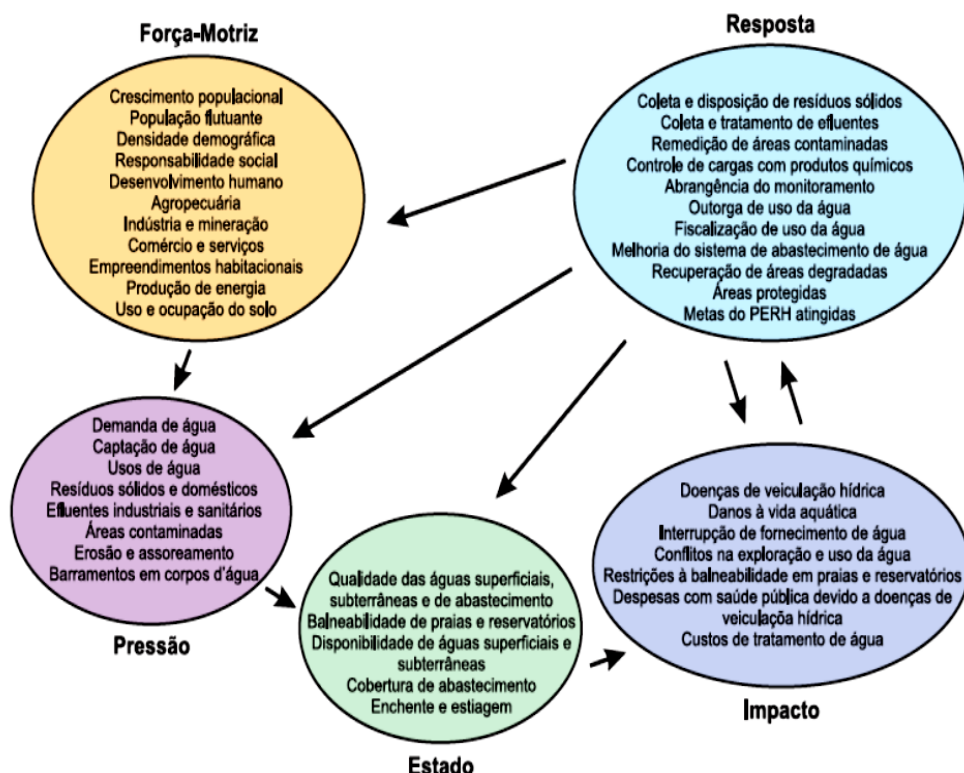


Figura 1: Estrutura de indicadores adaptada do modelo da Agência Ambiental Europeia.

Assim sendo, o modelo trabalha com uma Matriz de Correlação das categorias FPEIR citadas, relacionadas com o Estado das Águas - Qualidade, Disponibilidade e Eventos Críticos, na qual são ponderadas as Correlações de maior magnitude para cada Bacia.

O rol de indicadores utilizados, em 2016, consta da publicação Roteiro Para Elaboração e Fichas Técnicas dos Parâmetros (disponível em: <<https://goo.gl/uaYotc>>). No mesmo local pode ser encontrada a planilha de indicadores para todos os municípios do Estado de São Paulo, fornecida pela CRHi, como parte dos dados de subsídio ao desenvolvimento do RS 2016/2015, advinda da necessidade de esclarecer questões, dúvidas e apontamentos, quando da elaboração dos relatórios de situação das UGRHIs.

Como resultado, foram estabelecidos 80 parâmetros para análise pelos CBHs na elaboração de seus relatórios quando da elaboração da versão completa. Os parâmetros foram divididos em três grandes grupos (figura 2), conforme abaixo:

- Indicadores básicos (aplicados a todas as bacias e ao Relatório Estadual);
- Indicadores específicos (referentes às peculiaridades das bacias).
- Indicadores em espera (sem fontes oficiais)

Parâmetro básico	Parâmetro que é comum à análise dos indicadores para todas as UGRHI e deve integrar todos os Relatórios de Situação das Bacias.
Parâmetro específico	Parâmetro que se aplica a determinadas UGRHI em função de suas características específicas e deve integrar obrigatoriamente o Relatório de Situação destas UGRHI, sendo facultativo às demais.
Parâmetro em espera	Parâmetro para o qual não há atualmente uma Fonte oficial geradora do dado e/ou metodologia consolidada para sua aquisição, ou parâmetro que não atende aos requisitos do método FPEIR. Estes parâmetros somente serão incluídos em uma das duas categorias anteriores quando atenderem aos requisitos para integrar o <i>Banco de Indicadores para Gestão</i> .

Figura 2: Parâmetros

Fonte: Roteiro Para Elaboração e Fichas Técnicas Dos Parâmetros

Coube a cada CBH julgar a necessidade da inserção dos indicadores específicos, a fim de detalhar e apontar aspectos relevantes de sua bacia.

Neste Relatório de 2016/2015, foram analisados cerca de 34 indicadores, sugeridos pela CRHi para a elaboração na forma completa, forma essa, como já adiantado, que foi a escolhida pelo Comitê, uma vez que o relatório de situação, contendo o capítulo “Análise da Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI”, conterá informações de vital importância que servirão de subsídio para a elaboração do Diagnóstico do Plano da Bacia Hidrográfica, que será atualizado em 2016. Assim sendo, o RS 2016/2015 pode ser entendido como uma complementação atualizadora dos principais indicadores do RS 2015/2014.

Os dados da UGRHI-4, referentes ao período 2007 a 2015, suas avaliações quanto aos valores de referência propostos pela CRHi/SSRH, suas situações perante os dados de todo o Estado, as evoluções, tendências, áreas e pontos críticos foram então sintetizadas em breves comentários com destaque das principais conclusões por Tema, no intuito de detalhar os aspectos característicos da UGRHI-4, representados no modelo por indicadores que sinalizam a situação dos recursos hídricos.

Assim sendo, seguindo orientações da CRHi/SSRH, este RS 2016/2015 será apresentado no formato completo, ou seja: análises dos indicadores, das tendências, das áreas críticas e dos demais aspectos relevantes à gestão.

A elaboração do RS configura um rico processo de análise para a evolução da gestão dos recursos hídricos no CBH-PARDO, por parte dos seus membros. Além de essencial para divulgar a situação dos recursos hídricos e os avanços na gestão, deve ser encarado como um processo de reflexão que norteia o planejamento e as ações a serem implementadas na UGRHI-4.

Ainda, entende-se que o processo de elaboração do RS, adotando-se a Metodologia de Indicadores, é um avanço e um desafio que devem ser encarados como um processo que merece melhorias constantes. O desenvolvimento de novas competências na gestão dos recursos hídricos depende, antes de tudo, de aprofundamentos, técnicos e perceptivos, nas questões locais de forma transparente, democrática e construtiva.

2 Características Gerais da Bacia

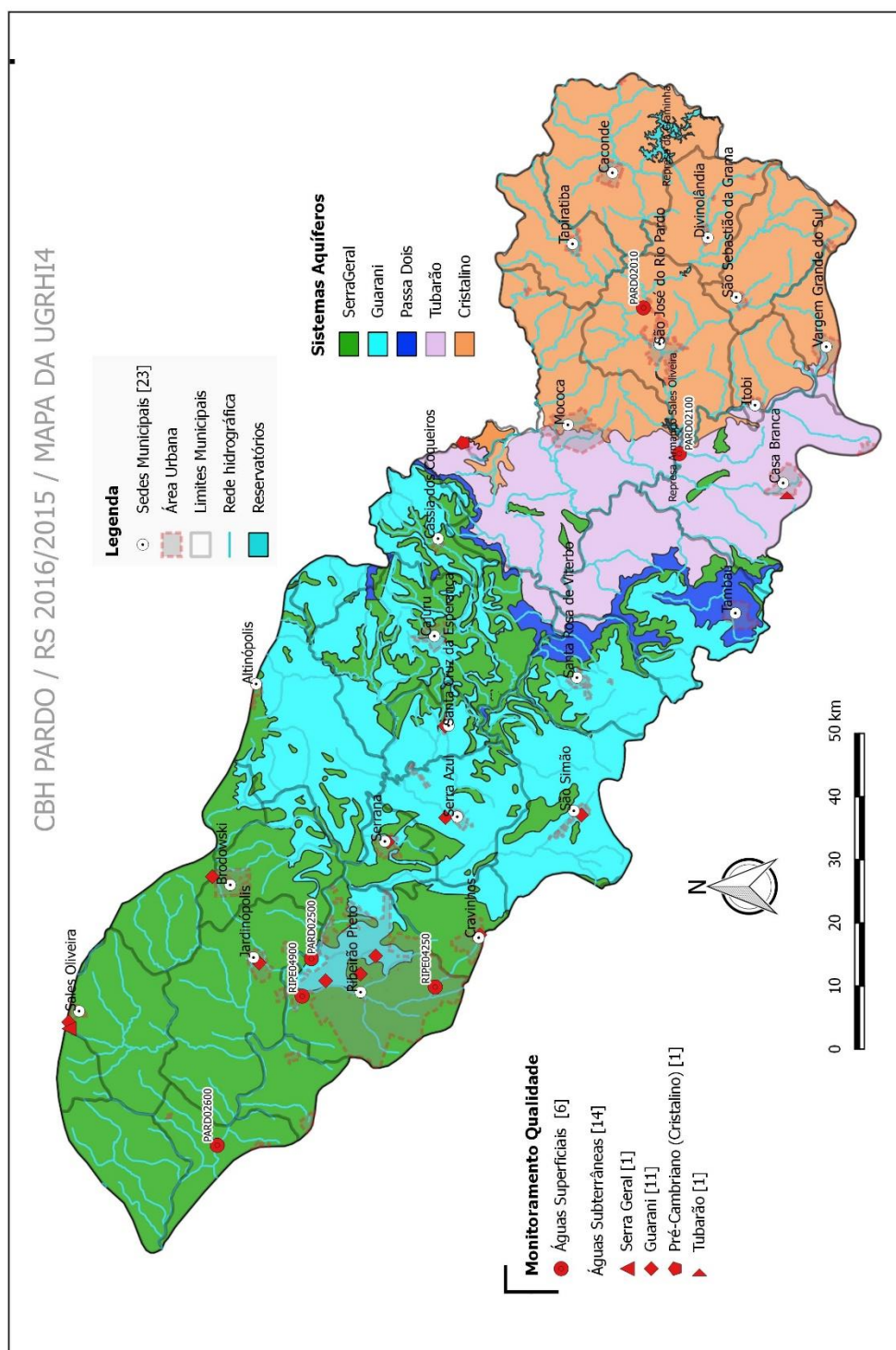


Figura 3: Mapa da UGRHI-4 Autoria: Luis Eduardo Garcia

Municípios com Sedes na UGRHI-4						
Município	Área Total Municipal (Km²)	Área na UGRHI-4 (Km²)	% da Área Municipal na UGRHI	% da Área da UGRHI	Área parcialmente contida em UGRHI adjacente	
					Área urbana	Área rural
Altinópolis	925.39	470.84	50.88	5.24	08	08
Brodowski	276.04	276.04	100.00	3.07	--	--
Caconde	472.68	472.68	100.00	5.26	--	--
Cajuru	644.58	644.58	100.00	7.17	--	--
Casa Branca	874.04	459.86	52.61	5.11	--	09
Cássia dos Coqueiros	192.86	192.86	100.00	2.15	--	--
Cravinhos	309.74	169.55	54.74	1.89	09	09
Divinolândia	221.75	221.75	100.00	2.47	--	--
Itobi	140.66	140.66	100.00	1.56	--	--
Jardinópolis	492.73	492.73	100.00	5.48	--	--
Mococa	838.45	838.45	100.00	9.33	--	--
Ribeirão Preto	657.17	509.78	77.57	5.67	--	09
Sales Oliveira	308.18	288.29	93.55	3.21	--	12
Santa Cruz da Esperança	151.31	151.31	100.00	1.68	--	--
Santa Rosa de Viterbo	293.87	280.58	95.48	3.12	--	09
São José do Rio Pardo	416.79	416.79	100.00	4.64	--	--
São Sebastião da Gramma	255.85	255.85	100.00	2.85	--	--
São Simão	626.72	450.84	71.94	5.01	--	09
Serra Azul	286.59	286.59	100.00	3.19	--	--
Serrana	128.37	128.37	100.00	1.43	--	--
Tambaú	554.30	554.30	100.00	6.17	--	09
Tapiratiba	218.54	218.54	100.00	2.43	--	--
Vargem Grande do Sul	270.07	126.08	46.68	1.40	09	09
SUB-TOTAL: 23 municípios	9556.68	8047.32	84.21	89.50		

Quadro 1: Lista de Municípios da UGRHI-4

Municípios com Sedes em outras UGRHs					
Município	Área Total Municipal (Km²)	Área na UGRHI-4 (Km²)	% da Área Municipal na UGRHI	% da Área Da UGRHI	Sede na UGRHI
Águas da Prata	144.19	24.78	17.19	0.28	09
Batatais	850.51	236.95	27.86	2.64	08
Morro Agudo	1392.88	231.81	16.64	2.58	12
Orlândia	296.01	48.73	16.46	0.54	12
Pontal	358.71	202.68	56.50	2.25	09
Santo Antônio da Alegria	304.85	76.80	25.19	0.85	08
Sertãozinho	418.00	121.95	17.90	1.36	09
SUB-TOTAL: 7 municípios	3765.15	943.70	23.43	10.50	

Quadro 2: Lista de Municípios com Sedes em outras UGRHs

Totais			
Municípios	Área Total Municipal (Km²)	Área na UGRHI-4 (Km²)	% da Área Municipal
TOTAIS: 30 municípios	13584.94	8991.02	66.18

Quadro 3: Lista Totais de Municípios com área na UGRHI-4

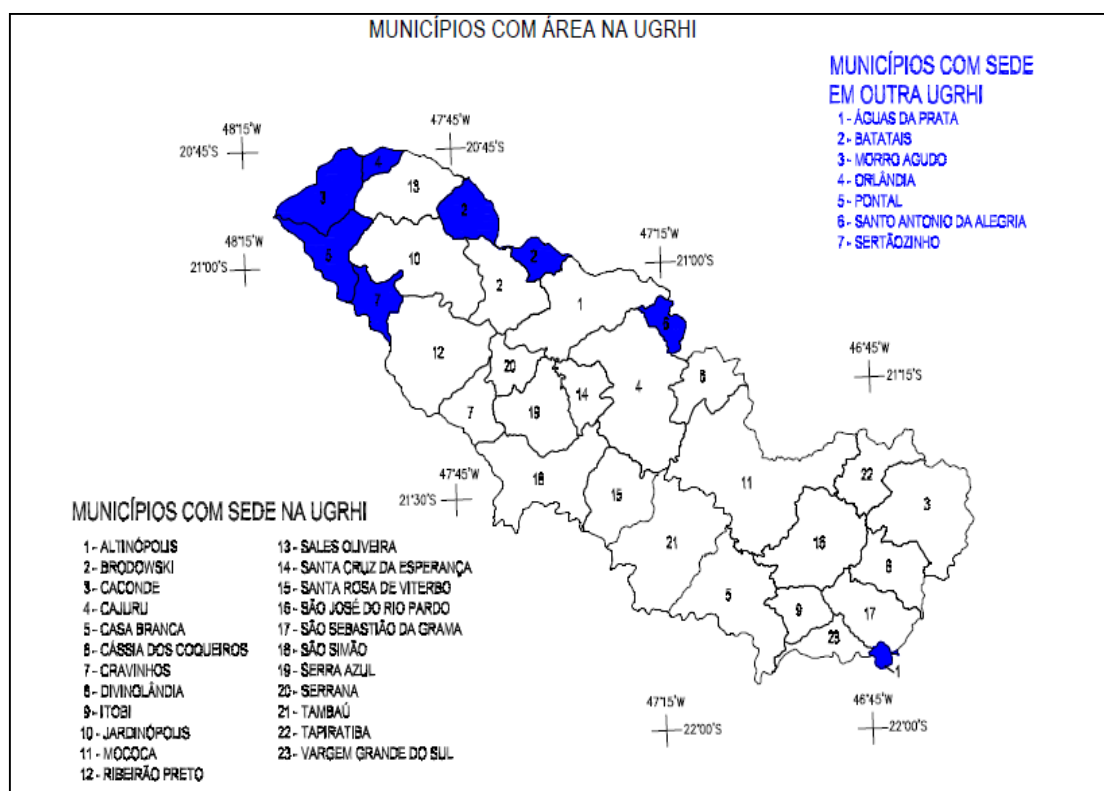


Figura 4: Municípios com áreas na UGRHI-4 Fonte: Relatório Zero, IPT, 2000

SUB-BACIAS DA UGRHI 04

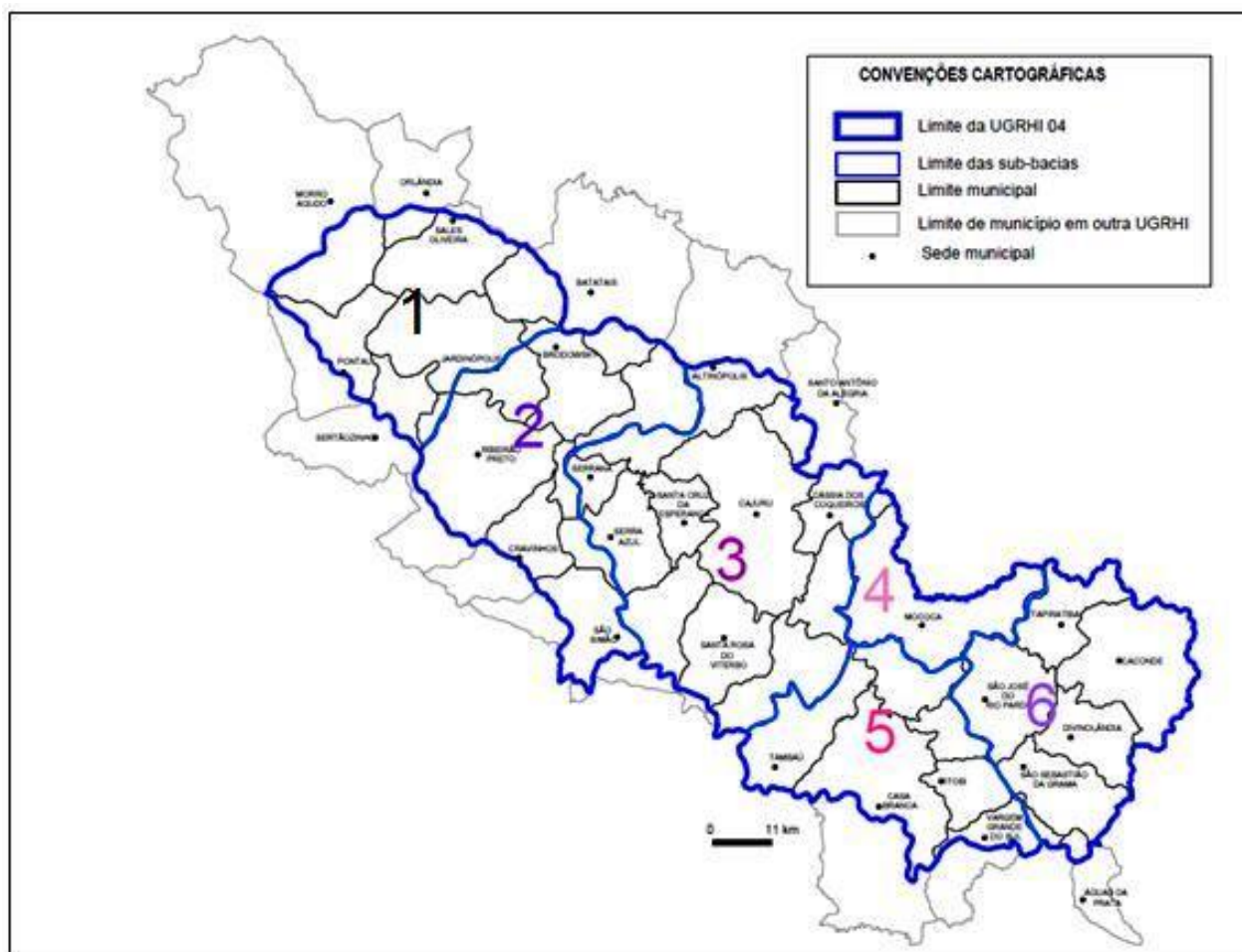


Figura 5: Sub-bacias UGRHI-4 Fonte: Relatório Um – IPT – 2006

<u>SUB-BACIA</u>	<u>ÁREA DRENAGEM</u> <u>(km²)*</u>	<i>Duas maiores bacias de Contribuição Por sub-bacia.</i>
<u>1</u>	<u>1.451,80</u>	<i>RIBEIRÃO SANTA BÁRBARA</i> <i>RIBEIRÃO SÃO PEDRO</i>
<u>2</u>	<u>1.680,84</u>	<i>RIBEIRÃO TAMANDUÁ</i> <i>RIBEIRÃO DA PRATA</i>
<u>3</u>	<u>2.533,78</u>	<i>RIO ARARAQUARA</i> <i>RIO CUBATÃO</i>
<u>4</u>	<u>516,8</u>	<i>RIO CANOAS (única).</i>
<u>5</u>	<u>1.271,38</u>	<i>RIO VERDE</i> <i>RIO TAMBAÚ</i>
<u>6</u>	<u>1.536,42</u>	<i>RIO DO PEIXE</i> <i>RIBEIRÃO GUAXUPÉ</i>

Quadro 5: Sub-bacias UGRHI4: Fonte: Relatório Um – IPT - 2006

Características Gerais					
04 - PARDO	População SEADE	Total (2015)		Urbana (2015)	Rural (2015)
		1.165.726 hab.		95,8%	4,2%
	Área	Área territorial dos municípios com sede na UGRHI		Área de drenagem São Paulo, 2006.	
		9.564,6 km ²		8.993 km ²	
	<u>Hidrelétricas</u>	• UHEs – USINAS HIDRELÉTRICAS e seus RESERVATÓRIOS: • no Rio Pardo: ✓ CACONDE (Caconde) ✓ EUCLIDES DA CUNHA (São José do Rio Pardo) ✓ ARMANDO SALLES DE OLIVEIRA (Limoeiro - Mococa). • PCHs – PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS: • no Rio Pardo: ✓ PCH JOÃO BAPTISTA DE LIMA FIGUEIREDO – ITAIQUARA – (São José do Rio Pardo/Tapiratiba) ✓ PCH ITAIPAVA – (Santa Rosa de Viterbo). • no Rio do Peixe: ✓ PCH RIO DO PEIXE - (São José do Rio Pardo) • no Rio Fartura: ✓ PCH – SANTA ALICE - (São José do Rio Pardo). • no Rio Canoas: ✓ PCH São Sebastião - (Mococa). • no Rio Pinheirinho: ✓ PCH Pinheirinho – (Mococa). • CGH – CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS: • no Rio Cubatão: ✓ CGH – CUBATÃO I – (Cássia dos Coqueiros)			
	Aquíferos CETESB, 2013b	Serra Geral Área de abrangência: estende-se por toda a região oeste e central do Estado, é subjacente ao Aquífero Bauru e recobre o Guarani. Guarani Área de abrangência: ocorre em 76% do território do Estado de São Paulo. Tubarão Área de abrangência: parte das UGRHIs 04-Pardo, 05-PCJ, 09-Mogi, 10-SMT e 14-ALPA. Pré-Cambriano Área de abrangência: inteiramente as UGRHIs 01-SM, 02-PS, 03-LN, 06-AT, 07-BS, 11-RB, e parte das UGRHIs 04-Pardo, 05-PCJ, 09-MOGI, 10-SMT e 14-ALPA.			
	Mananciais de grande porte e de interesse regional para o abastecimento público São Paulo, 2007;	Grande Porte: Rio Pardo (São José do Rio Pardo). Interesse Regional: ✓ Rios: Verde (Itobi, Vargem Grande do Sul e Casa Branca); Canoas (Mococa) e Cubatão (Cajuru e Cássia dos Coqueiros); do Peixe (Divinolândia) ✓ Ribeirão: Quebra-Cuia (Santa Rosa de Viterbo); das Congonhas (Casa Branca)			
	Disponibilidade hídrica Superficial São Paulo, 2.006.	Vazão média (Q _{médio})		Vazão mínima (Q _{7,10})	Vazão Q _{95%}
		139 m³/s		30 m³/s	44 m³/s
	Disponibilidade hídrica subterrânea São Paulo, 2.006	Reserva Explotável			
		14 m³/s			
	Principais atividades econômicas CBH-PARDO, 2014; São Paulo 2013.	Economia baseada na agropecuária, indústria, comércio e serviços consolidados na região de Ribeirão Preto. Na agricultura destacam-se as culturas de cana de açúcar e frutas cítricas, além das pastagens, que ocupam aproximadamente 22% da área da bacia. Em decorrência do cultivo da cana, desenvolve-se a cadeia produtiva do setor sucroalcooleiro, e também no setor secundário, a região abriga importantes Arranjos Produtivos Locais, como os das indústrias de instrumentação médico-hospitalar, odontológica e de precisão e de automação, no Aglomerado Urbano de Ribeirão Preto.			
Vegetação remanescente São Paulo 2009.	Apresenta 1.197 km ² de vegetação natural remanescente que ocupa, aproximadamente, 13%da área da UGRHI. A categoria de maior ocorrência é a Floresta Estacional Semidecidual.				
Unidades de Conservação Fontes Diversas Legenda: EE – Estação Ecológica; APA – Área de Proteção Ambiental RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural	Unidades de Conservação de Proteção Integral (2)				
	EE de Ribeirão Preto e EE de Santa Maria.				
	Unidades de Conservação de Uso Sustentável (2)				
	✓ APA Morro de São Bento; ✓ RPPN Fazenda Palmira.				

Quadro 6: Características Gerais da UGRHI-4

3 Quadro Síntese

3.1 Disponibilidade das águas

Disponibilidade Hídrica Superficial

Parâmetros	2011	2012	2013	2014	2015
Disponibilidade <i>per capita</i> - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total ($\text{m}^3/\text{hab.ano}$) da UGRHI4					
> 2500 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ - Boa	3.920,00	3.879,84	3.839,70	3.799,86	3.760,32
entre 1500 e 2500 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ - Atenção					
< 1500 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ - Crítica					

Notação Técnica

- Para efeito deste RS, considera-se “disponibilidade hídrica” como sinônimo de oferta de água, ou seja, os volumes de água doce que podem ser captados de um manancial, independentemente da situação do balanço hídrico.

- Deve-se observar também que a vazão média em questão é calculada pela metodologia de regionalização hidrológica do Estado de São Paulo, que é diretamente proporcional à área da bacia e a parâmetros hidrológicos fixos.

- O volume de $Q_{\text{médio}}$ (também conhecido como Vazão Média de Longo Período) é obtido do PERH 2004-07. Os dados adotados consideram a regionalização da vazão pela área da UGRHI, posteriormente ajustados às áreas de cada município.

- A disponibilidade estimada de água ($Q_{\text{médio}}$) em relação à população total é também conhecida como “potencial de água doce” ou “disponibilidade social da água”.

- A estimativa de disponibilidade “per capita” é uma avaliação parcial da situação, pois não retrata a real situação, visto que os outros usos da água (industrial, rural etc.) não são levados em consideração, como também não são as disponibilidades superficiais oferecidas pelas vazões de bacias circunvizinhas. Assim sendo, é uma avaliação não completa da situação da bacia, ou município, em termos de disponibilidade.

- A consideração do potencial de água em termos de volume “per capita” ou de “reservas sociais” permite correlacionar a população com a disponibilidade de água, caracterizando a oferta de água numa determinada região.

- Por ser um indicador utilizado pelas Nações Unidas, pela Agência Nacional de Águas (ANA) e apresentado no PERH 2004-2007, ele pode ser extrapolado para comparações com outras regiões além do Estado de São Paulo.

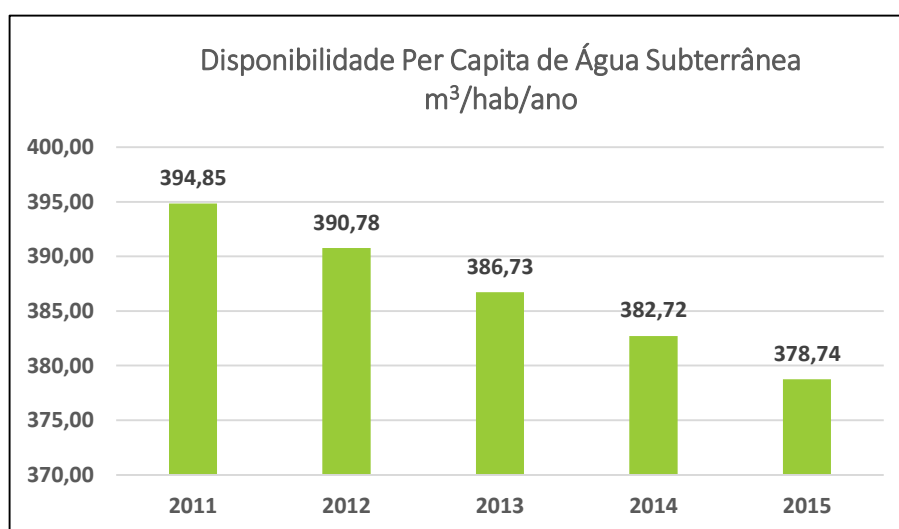
Síntese da Situação

- Verifica-se que a disponibilidade hídrica natural *per capita* da UGRHI-4 reduziu-se no período de 2011 a 2015, passando de 3.920 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ para 3.760,32 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ (-4,07%). No mesmo período, a população da bacia passou de 1.118.164 habitantes para 1.165.726 (+4,25%). Portanto, a redução da disponibilidade hídrica da bacia é inversamente proporcional ao seu crescimento populacional, pois o cálculo da disponibilidade é o quociente entre a sua vazão média de longo período, pelo número de seus habitantes.

- A disponibilidade da UGRHI é considerada “Boa” durante o período em análise e sempre superior à Estadual – no período em “Atenção”. Na série em análise, a disponibilidade da UGRHI coloca-se na 8ª posição entre as menores disponibilidades das UGRHIs estaduais.

Áreas Críticas da UGRHI - 2015

- Os municípios de Ribeirão Preto e Serrana possuem as menores disponibilidades hídricas da UGRHI-4, com valores aproximados de 474,60 e 1.464,40 m³/hab.ano, estando ambos os municípios em situação considerada “crítica” de acordo com os valores de referência adotados na metodologia, isto é, suas vazões médias de longo prazo - aquelas calculadas como correspondentes aos seus territórios - quando apresentadas “per capita” apresentam valores internacionalmente compreendidos como merecedores de atenção especial dos gestores hídricos. (ver Indicadores UGRHI_2016AnoBase2015 - Estado - E.04)

Disponibilidade Hídrica Subterrânea**Notação Técnica**

- Considera-se a disponibilidade hídrica subterrânea per capita como sendo o quociente entre a reserva explotável ($Q_{95} - Q_{7,10}$) e o nº de habitantes de um município, de uma UGRHI ou do Estado (ver dados 2015 em Indicadores UGRHI_2016_AnoBase2015, Estado - E05 - Disponibilidade de Águas Subterrâneas).

- Por outro lado, não há valores de referência estabelecidos para este parâmetro.

Síntese da Situação

- Constatou-se (ver parâmetro E.05-A - Disponibilidade per capita de água subterrânea: m³/hab.ano - Indicadores UGRHI_2016_base2015) que a UGRHI-4 com uma disponibilidade de 378,74m³/hab.ano em 2015, encontra-se na 9ª colocação entre as UGRHIs mais comprometidas do Estado, porém, em situação mais favorável que este, com 268,13 m³/hab.ano. Os maiores comprometimentos estão na Bacia do Alto Tietê - UGRHI-6 (17,11 m³/hab.ano), Bacia PCJ - UGRHI-5 (128,03 m³/hab.ano) e a Bacia do Tietê-Jacaré - UGRHI-13 (204,16 m³/hab. ano).

Áreas Críticas da UGRHI - 2015

Na UGRHI-4, os municípios com menores disponibilidades subterrâneas são: Ribeirão Preto (49,16 m³/hab.ano), Serrana (150,97 m³/hab.ano) e Vargem Grande do Sul (327,50 m³/hab.ano).

Orientações para Gestão – Disponibilidade das águas e Ações Previstas PB (→)
• Calcular, integrar à disponibilidade hídrica e às demandas da UGRHI, aquelas da área da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo pertencente ao Estado de Minas Gerais, bem como, acompanhar esses dados. →2.2.1.1: Desenvolver estudo para definição de estratégias de integração do CBH – Pardo com CBH-Grande.
• Realizar estudos de planejamento da rede hidrometeorológica da Bacia do Pardo, objetivando a definição e proposição de uma rede otimizada para a medição das precipitações e do escoamento superficial na área da UGRHI; →A 1.3.3.1: Renovar e manter operacional a rede de monitoramento hidrológico (postos fluviométricos, pluviométricos e estações meteorológicas) do DAEE, bem como integrá-las às demais redes existentes.
• Executar ações voltadas à recomposição de mata ciliar e florestas; →A 3.3.8.1: Efetuar manutenção e recomposição das áreas de preservação permanente (APPs) →A 3.3.8.3: Incentivar a implantação de florestas exóticas destinadas à geração de energia e florestas nativas, destinadas à recuperação e/ou uso sustentável florestal, através de projeto piloto. →A 3.3.8.5: Levantamento de cobertura vegetal e uso de solo por sub-bacia da UGRHI.
• Elaborar estudos para a atualização dos parâmetros hidrológicos utilizados na metodologia de regionalização hidrológica; • Obter informações detalhadas dos grandes reservatórios (UHEs), de forma que possibilite estimar vazões regularizadas que possam ser somadas à disponibilidade hídrica. • Incentivar programas de pesquisa de recarga de aquíferos; →A 1.3.1.1: Efetuar estudos e pesquisas quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos das águas superficiais e subterrâneas.
• Proteger e recuperar mananciais superficiais e subterrâneos; →A 1.4.5.1: Adequar a realidade dos municípios à lei de proteção dos mananciais (Lei 9.866/97) →A 2.1.5.7: Incentivar a participação de associações civis visando à gestão, proteção e recuperação dos recursos hídricos. →A 2.1.5.8: Criar conselhos regionais, por sub-bacias ou conjuntos de sub-bacias, para proteção e recuperação dos recursos hídricos, efetuando a implantação local ou regional da Agenda 21. →A 2.1.10.1: Efetuar zoneamento hidrogeológico do aquífero Guarani e propor mecanismos de proteção, notadamente nas áreas de recarga (Aquífero livre). →A 2.1.10.2: Efetuar estudos que identifiquem as áreas de proteção máxima e de recarga do Aquífero Guarani, propondo uso disciplinado nessas áreas, visando à preservação dos mananciais subterrâneos. →A 2.2.4.1: Identificar áreas de mananciais para programação da execução de PDPA – Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental. →A 3.2.1.1: Desenvolver projeto-piloto de recuperação visando ao sequestro de carbono e/ou uso sustentável da floresta. →A 3.2.1.2: Incentivar a implantação de florestas exóticas destinadas à geração de energia e florestas nativas destinadas à recuperação e/ou uso sustentável florestal, através de projeto piloto. →A 3.2.1.3: Efetuar estudos de viabilidade para criação de novas Unidades de Conservação ou áreas correlatas. →A 3.2.1.4: Levantamento de cobertura vegetal e uso de solo por sub-bacias da UGRHI →A 3.4.1.2: Recuperar as áreas de mananciais degradadas pelas atividades de mineração.
• Implantar programas de proteção de nascentes;

- Recuperar e implantar sistemas de reservação de água;
 - **A 4.1.1.4:** Obras de água.
 - **A 4.1.1.5:** Atingir 100% em 2019 e manter universalizado atendimento nos serviços de tratamento e distribuição com controle de qualidade de água para abastecimento público.

• Elaborar estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental além de projetos de sistemas de obras hidráulicas para aproveitamento múltiplo e controle de Recursos Hídricos.

OBS:

- *As orientações destacadas em amarelo não possuem ações discriminadas no PB.*
- *As ações com os códigos grifados são aquelas priorizadas pelo CBH.*

3.2 Demanda Total de Água

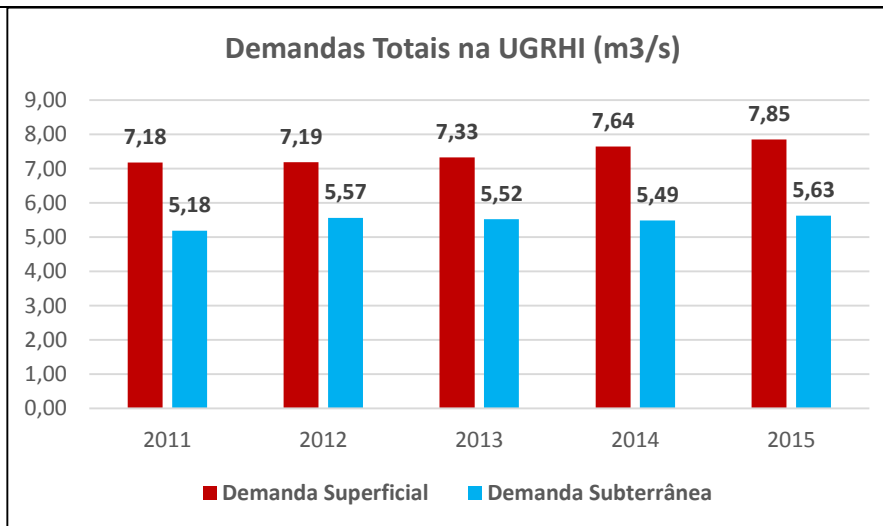
- A UGRHI-4 encontra-se na 8ª posição com relação às demais UGRHIs do Estado no que diz respeito à demanda total de água (13,48 m³/s), representando 4,44% do total estadual.

- No período de 2011 a 2015 ela variou de 12,37 m³/s para 13,48 m³/s, ou seja, um crescimento da ordem de 9,00%.

- Em 2011, a demanda superficial representava 58,04% e a subterrânea, 41,96% da demanda total, passando em 2015 para 58,23% e 41,77%, respectivamente.

- Os municípios de Ribeirão Preto e Serrana registraram forte demanda de água subterrânea extraída do Aquífero Guarani para uso urbano, visto que o número de habitantes destes 2 (dois) municípios, representam cerca de 61,58% do total da UGRHI.

- Outros municípios que registraram considerável demanda, principalmente para uso na irrigação, pertencem às bacias hidrográficas indicadas pelo CBH-PARDO como “Críticas” (Bacia do Verde e do Ribeirão das Congonhas), quais sejam, Casa Branca (1,84 m³/s – 13,61% do total da UGRHI e Mococa (1,47 m³/s – 10,87%).



Demanda Superficial

- A demanda superficial ocupa a 12ª posição dentre as demais UGRHIs representando 3% do total estadual.

- No período, a demanda superficial variou de 7,18 m³/s para 7,85 (9,33%).

- Na UGRHI, as maiores demandas foram nos municípios de Casa Branca com 1,82 m³/s e Mococa 1,41 m³/s, representando, respectivamente, 23,15% e 17,90% do total da demanda superficial da UGRHI.

Demanda Subterrânea
- A demanda subterrânea encontra-se na 3ª posição do estado da qual representa 10,06% e, no período em análise, variou de 5,19 m³/s para 5,63 m³/s (8,56%). - Observa-se que em 2015 houve uma reversão da tendência de queda da demanda subterrânea iniciada em 2013, visto que aumentou de 5,49 m³/s em 2014 para 5,63 m³/s em 2015. O município de Ribeirão Preto com 4,69 m³/s representa 83,30% do total da UGRHI.
Demanda por Finalidade
URBANA: - Com 6,40 m³/s, em 2015, detém a 5ª posição dentre as UGRHIs e corresponde 4,81% do total do Estado. - Na UGRHI, representa 47,48% da demanda total. - Verifica-se, no período em análise, tendência de crescimento constante. Desde 2012, observamos que as demandas urbanas superaram as rurais, que eram, até então, o setor de maior consumo.
INDUSTRIAL: A demanda industrial no ano de 2015 foi de 1,69 m³/s, muito abaixo da demanda do ano anterior que foi de 2,56 m³/s, representando uma queda relevante de 33,87%. Passou da 9ª posição que ocupava no Estado em 2014 para a 15ª posição (2,63% em relação ao Estado). Considerando o período 2011-2015, teve uma variação de -33,73%. Atualmente, consome 12,54% do total consumido pela UGRHI. Representantes desse segmento atribuem esta redução da demanda, em parte, ao esforço da indústria em reduzir o consumo de água, através de melhorias tecnológicas e principalmente à crise econômica vivida no país há alguns anos.
RURAL: - Com 5,20 m³/s em 2015, está na 8ª posição, significando 5,72% do Estado, representando 38,65% da demanda total da UGRHI, com aumento de 4,06% no período 2011-2015 e 4,04% no período 2014-2015.
OUTROS USOS: (exemplo: combate a incêndios, paisagismo, lazer etc.) - Somam 0,18 m³/s (8ª posição - 1,16% do Estado). - Representam 1,34% da demanda total da UGRHI. Verifica-se crescimento da categoria de aproximadamente 63,53% no período de 2011-2015 e 6,38% no período de 2014-2015.
Observação sobre as Demandas Superficiais.
Os valores das demandas superficiais anteriormente citados não levam em conta as demandas superficiais extraídas de mananciais de domínio federal; porém, nesta edição do RS, temos as informações referentes às captações vigentes outorgadas pela Agência Nacional de Águas – ANA, cujos dados estão sintetizados em gráficos indicados mais adiante, bem como o que os mesmos nos permitem concluir.
Sobre as Demandas em rios da União:
▪ o total captado na UGRHI, da ordem de 6,64 m³/s em 2015, é muito significativo, representando 16,36% do total captado em águas da União no Estado. ▪ no período de 2011-2015, houve um forte aumento na demanda, passando de 3,13 m³/s para 6,64 m³/s (112,38%), representando cerca de 84,6% da demanda superficial da UGRHI em 2015 (7,85 m³/s)

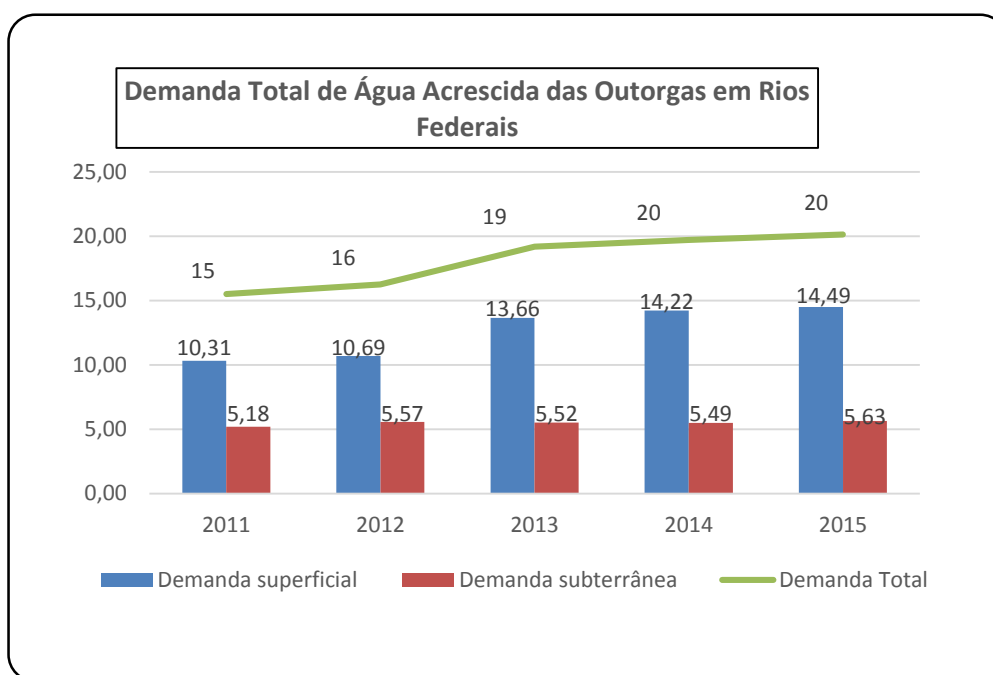
▪ do total captado, 3,14 m³/s são destinados ao abastecimento urbano, 2,50 m³/s à indústria, 0,83 m³/s à irrigação, 0,03% à mineração e 0,15 m³/s para outros usos.

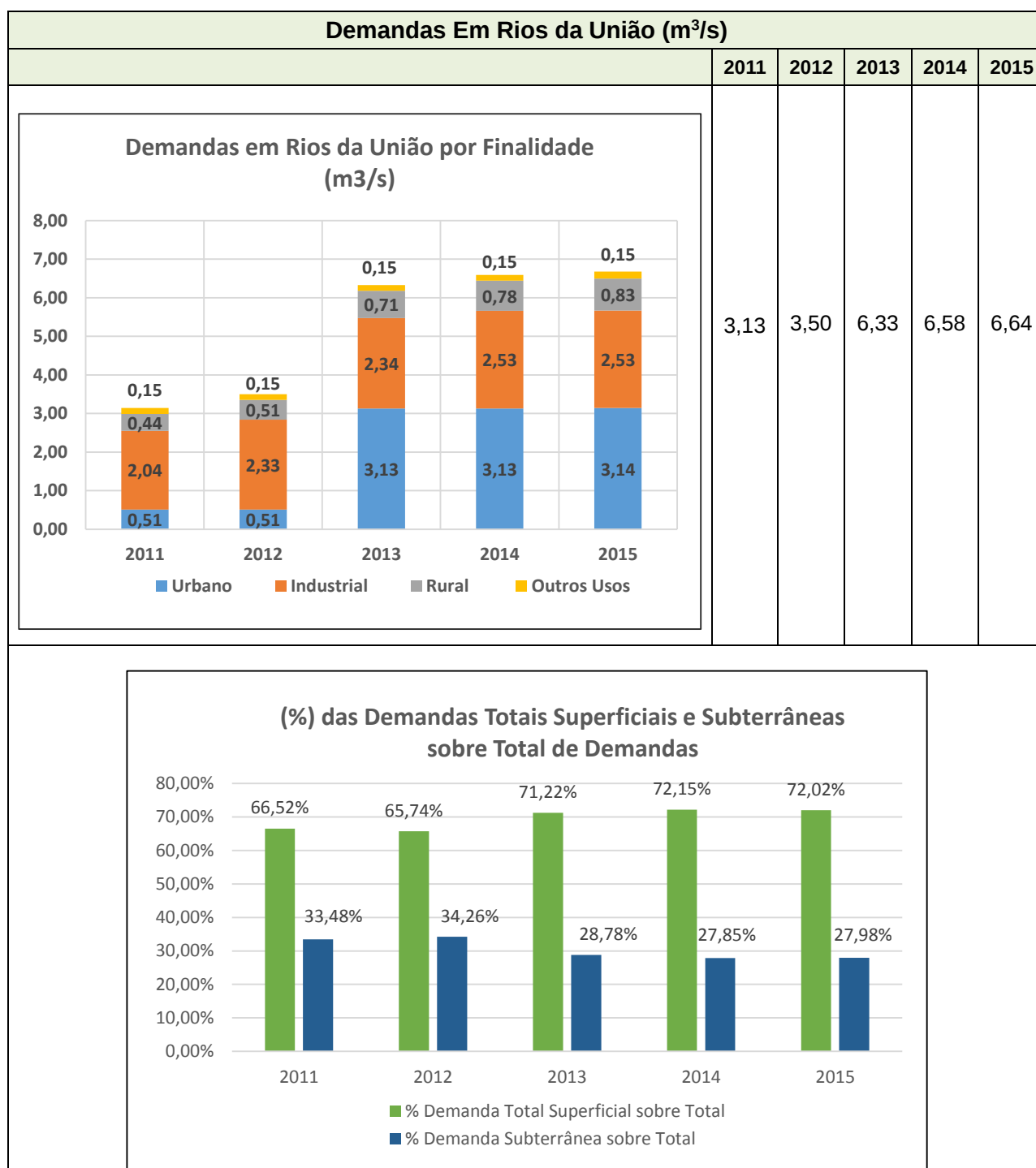
▪ com relação às demais UGRHIs, ocupa a 3ª posição entre as maiores demandas, sendo a 2ª para uso urbano, a 3ª para uso industrial, a 8ª para a irrigação e a 2ª para outros usos;

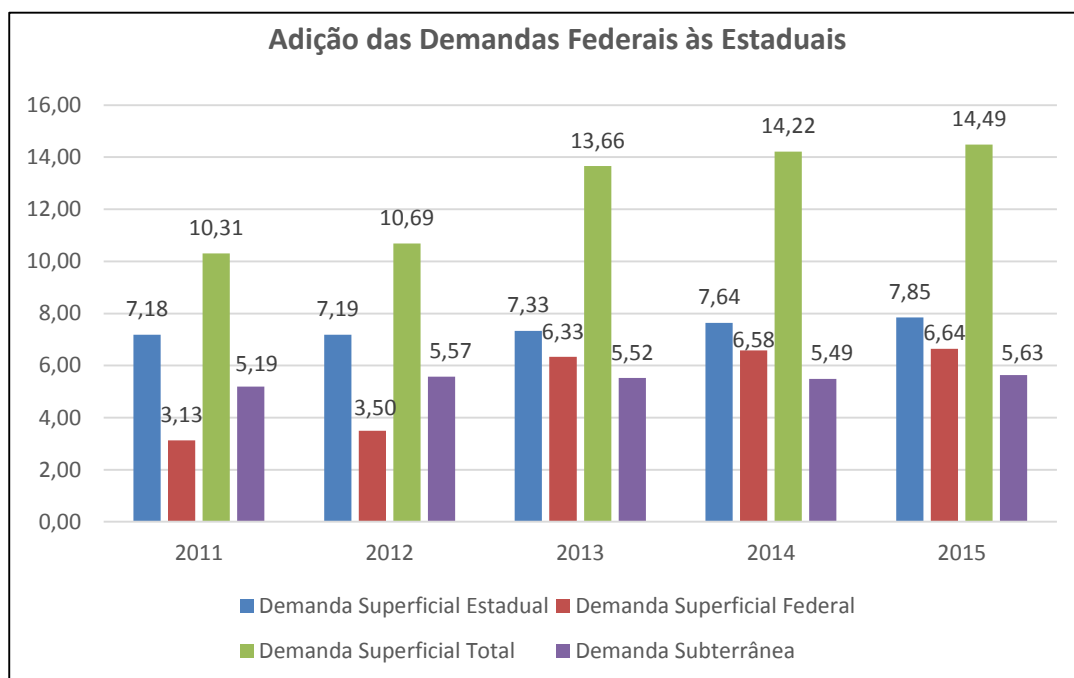
▪ Ribeirão Preto “utiliza” (outorga preventiva) a maior parte desses recursos (2,63 m³/s – 2º Estado), seguido de Serrana (1,53 m³/s – 6º), Mococa (0,68 m³/s – 18º) e São José do Rio Pardo (0,41 m³/s – 25º);

▪ o incremento da demanda urbana de que em 2012 era de 0,51 m³/s e em 2013 passou para 3,13 m³/s, deveu-se à inclusão do aumento da demanda do município de Ribeirão Preto (2,63 m³/s – outorga preventiva do DAERP junto à ANA).

▪ e, finalmente, se agregarmos as demandas em Rios da União às demandas estaduais da UGRHI, passaríamos a ter os seguintes gráficos brutos de demandas:







Orientações para Gestão

- Apoio à educação ambiental aos diversos usuários;
 - **A 6.3.1.1:** Promover e incentivar programas de educação ambiental no ensino formal e não formal, capacitando professores e produzindo material didático.
 - **A 6.3.1.2:** Promover concursos anuais, com premiação, enfatizando temas relevantes da bacia, direcionados aos vários níveis de ensino.
 - **A 6.3.1.3:** Promover e incentivar a educação ambiental com enfoque no uso racional de água e energia elétrica, enfatizando aspectos de combate ao desperdício no uso doméstico.
- Uso racional das águas;
 - **A 4.1.4.1:** Desenvolver, difundir e incentivar o uso de tecnologias para a racionalização do uso de recursos hídricos na indústria.
 - **A 4.1.6.1:** Propor estudos socioeconômicos, que forneçam subsídios técnicos para a gestão de recursos hídricos quanto a seus usos múltiplos, visando ao desenvolvimento econômico regional dos municípios da UGRHI-4.
- Sensibilização e colaboração da associação de perfuradores de poços;
 - **A 2.2.2.1:** Desenvolver campanha para ampliação da participação do setor privado no CBH.
- Disseminação de técnicas de reuso de água;
 - **A 4.1.4.1:** Desenvolver, difundir e incentivar o uso de tecnologias para a racionalização do uso de recursos hídricos na indústria.
 - **A 4.1.6.1:** Propor estudos socioeconômicos, que forneçam subsídios técnicos para a gestão de recursos hídricos quanto a seus usos múltiplos, visando ao desenvolvimento econômico regional dos municípios da UGRHI-4.
- Campanhas de cadastramento para outorga de todos os tipos de usuários junto ao DAEE;
 - **A 1.2.2.1:** Conceber modelo e efetuar cadastro de usuários de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, atualizando-o continuamente, de forma compatível e integrada.
 - **A 2.1.7.2:** Divulgar a obrigatoriedade da lei e efetuar a outorga dos usuários de água da UGRHI-4.
- Incremento da fiscalização em decorrência do suposto alto grau de clandestinidade em relação a captações superficiais e subterrâneas;
 - **A 2.1.8.2:** Incrementar e uniformizar, com ênfase na ação educativa, a ação fiscalizadora dos recursos hídricos e mananciais quanto aos aspectos quantitativos.
- Incentivo à melhoria de eficiência dos sistemas de abastecimento público, com controle e redução de perdas;

→ **A 4.1.7.1:** Promover estudos visando à redução de perdas por usos irregulares (hidrômetros parados ou quebrados, usos clandestinos, ausência de hidrômetros etc.).

→ **A 4.1.7.2:** Efetuar projetos para redução de perdas no sistema de abastecimento de água, iniciando com projeto piloto no município com maior índice de perda, segundo Relatório Zero.

→ **A 4.1.7.3:** Efetuar obras e serviços visando a minimizar as perdas no sistema de abastecimento de água.

- Apoio e difusão de melhorias nas técnicas de irrigação e,

→ **A 4.1.2.1:** Desenvolver, difundir e incentivar o uso de tecnologias para a racionalização do uso de recursos hídricos na agricultura.

→ **A 4.1.2.2:** Oferecer cursos de “Qualidade total” para produtores rurais voltados ao uso racional de recursos hídricos.

- Incentivo à formação de grupos de usuários de água para uso rural;

MEE 2.1.6: Incentivar a formação de associações e consórcios de usuários de recursos hídricos. *Observação: Existe Meta Específica mas não consta Ação específica.*

3.3 Balanço Hídrico

Parâmetros	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda total em relação à $Q_{\text{médio}}$ (%) < 10% - Boa $\geq 10\%$ e $\leq 20\%$ - Atenção > 20% - Crítica	 8,90	 9,18	 9,24	 9,45	 9,70
Demanda total em relação à $Q_{95\%}$ (%) < 30% - Boa $\geq 30\%$ e $\leq 50\%$ - Atenção > 50% - Crítica	 28,11	 28,98	 29,20	 29,84	 30,64
Demanda superficial em relação à $Q_{7,10}$ (%) < 30% - Boa $\geq 30\%$ e $\leq 50\%$ - Atenção > 50% - Crítica	 23,94	 23,96	 24,43	 25,47	 26,18
Demanda subterrânea em relação à reserva explotável (%) < 30% - Boa $\geq 30\%$ e $\leq 50\%$ - Atenção > 50% - Crítica	 37,04	 39,75	 39,44	 39,21	 40,21

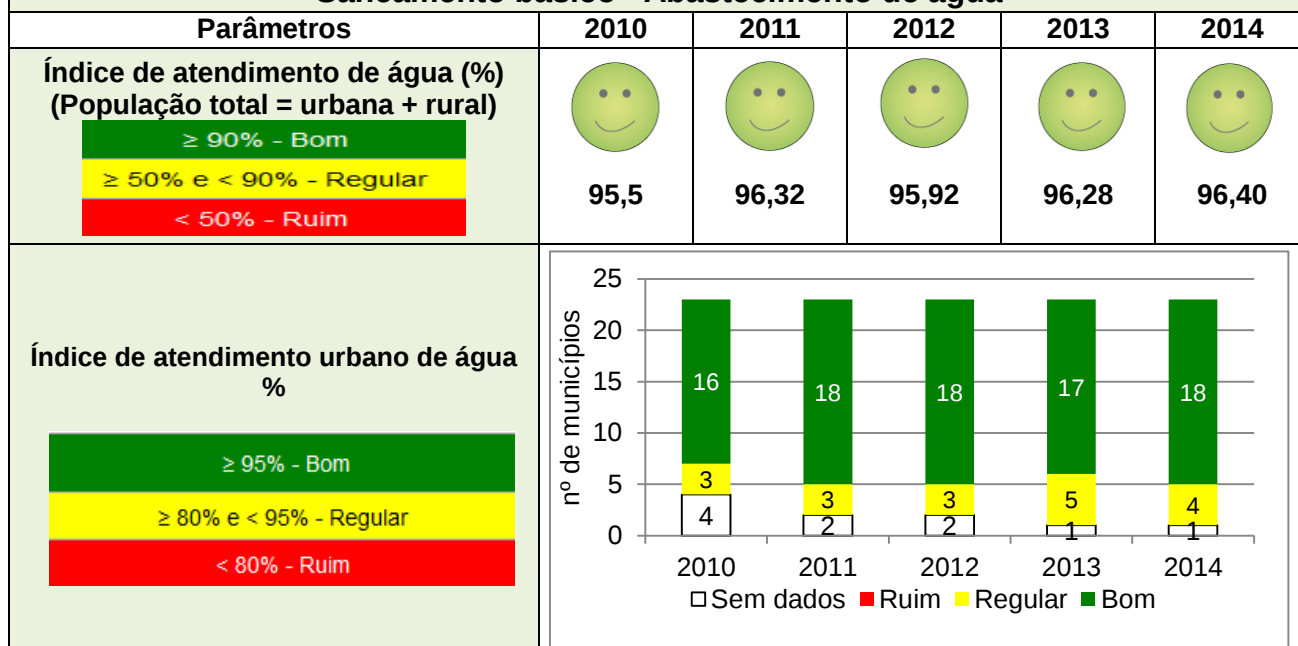
• Síntese da Situação
Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{\text{médio}}$ e ao $Q_{95\%}$
A UGRHI-4 ocupa, respectivamente, as 10ª e 8ª posições referentes aos maiores comprometimentos hídricos entre as demais UGRHIs do Estado, sendo classificada em todo o período analisado (2011-2015) como “Boa” no 1º indicador, porém, no 2º indicador, apresenta classificação “Boa” no período de 2011-2014, mas “Regular” em 2015, pois extrapolou o valor limite de 30%, conforme valores de referência do RS 2016. Constata-se que os indicadores, na ordem apresentada, foram para o Estado de 9,70% e 23,90%, sendo que a UGRHI-4, entre as demais UGRHIs apresenta, para os mesmos indicadores, um valor igual à média estadual para o $Q_{\text{médio}}$ (9,70%) e a 8ª posição (30,64%) para o $Q_{95\%}$. Para esses indicadores, os municípios de Ribeirão Preto (50,18% e 155,22%) e Itobi (22,09% e 70,06%) foram classificados como “Crítica”, enquanto Casa Branca (14,49% e 43,24%), Serrana (12,11% e 38,49%), Vargem Grande do Sul (11,27% e 33,36%), e Mococa (11,24% e 35,27%) foram classificados como “Atenção”. O município de Santa Rosa do Viterbo, que no RS_2015 (ano base 2014), apresentava situação de “atenção” com relação à demanda total sobre o Q_{95} (31,31%), e beirando o estado de “atenção” em relação à demanda total sobre o $Q_{\text{médio}}$ (9,87%), no ano base 2015 reduziu sua demanda e sua situação com relação ao primeiro parâmetro citado, passou a ser considerada “boa” (26,8%) sendo que houve uma melhora considerável também em relação ao segundo parâmetro (8,5%).
Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial - $Q_{7,10}$
Nesse indicador a UGRHI-4 ocupa a 10ª posição dentre as 22 UGRHIs do Estado, entre os maiores comprometimentos hídricos, com índice de 26,18%, classificada como “Boa”, sendo inferior ao total do Estado (27,70%). - Os municípios de Itobi (102,75%), Casa Branca (63,29%) e Mococa (50,36%), foram classificados como “Crítica”, enquanto que Vargem Grande do Sul (47,73%), Santa Rosa do Viterbo (39,21%), Tambaú (38,99%) e Jardinópolis (32,99%), foram classificados como “Atenção”.
Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis
- A UGRHI-4 ocupa a 5ª posição dentre as 22 UGRHIs do Estado no que se refere aos maiores comprometimentos hídricos subterrâneos (40,21%), sendo classificada como “Atenção” e superior à média do Estado (14,40%). - Ribeirão Preto com um comprometimento de 464% e Serrana com 114,58%, de acordo com os valores de referência indicados no RS 2016, atingem uma faixa considerada “Crítica”, sendo que Ribeirão Preto ocupa a 1ª posição do Estado e o município de Serrana ocupa a 15ª posição.

Orientações para Gestão

- Priorização das ações propostas para a gestão da disponibilidade e da demanda de água para os municípios que apresentaram os índices “Atenção” e “Crítica” referentes ao comprometimento de suas disponibilidades hídricas totais, superficiais e subterrâneas;
→ **Obs: Caracterização de priorização nos critérios de pontuação de pleitos para os municípios de: Ribeirão Preto, Serrana, Itobi e Casa Branca.**
- Ações de manutenção e melhorias contínuas nos municípios que apresentaram índices “Bom”;
→ **Obs: Caracterização de priorização nos critérios de pontuação de pleitos**
- Desenvolvimento de sistema informatizado e georreferenciado que possibilite o compartilhamento de dados de demanda e disponibilidade hídrica em qualquer seção de um curso d'água, de forma a facilitar a análise técnica dos processos de outorga de uso de recursos hídricos.
→ **A 1.3.1.1:** Efetuar estudos e pesquisas quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos das águas superficiais e subterrâneas.

3.4 Saneamento Básico

Saneamento básico - Abastecimento de água



Síntese da Situação

- Em 2014, a UGRHI-4 ocupava a 3ª posição do Estado (96,40%), superior ao índice estadual (95,70%). Nesse mesmo ano, 13 (treze) municípios apresentaram índice “Bom” e 9 (nove) apresentaram índice “Regular”, salientando-se os baixos índices de Serra Azul (62,17%), Santa Cruz da Esperança (72,56%), Divinolândia (66,92%), Caconde (69,69%) e Cássia dos Coqueiros (68,14%), sendo esses municípios, conforme IBGE, aqueles que apresentam na UGRHI, as maiores porcentagens de populações rurais relacionadas às respectivas populações totais.
- Registre-se que Tapiratiba não apresentou os dados ao SNIS.
- Por outro lado, o “Índice de Atendimento Urbano de Água”, que avalia a situação do atendimento de água na área urbana de cada município, registrou no período de 2010 à 2014, uma melhora constante.
- Em 2015, os municípios que apresentaram os menores índices foram Serra Azul (87,29%), e Caconde (92,93%), Brodowski (93,49%) e Itobi (94%).
- Destaca-se negativamente, a persistência do responsável pelo abastecimento público do município de Tapiratiba, em não fornecer os dados de saneamento ao SNIS.

Orientações para Gestão

- Incentivo aos municípios para ações de melhoria constante nos índices de abastecimento urbano, principalmente para as aglomerações populacionais isoladas - distritais ou rurais, priorizando as ações em relação aos municípios acima citados, objetivando a universalização do abastecimento público de água;
- Apoio ao desenvolvimento e implantação de políticas públicas relacionadas ao consumo de água de qualidade à população rural;
 - **A 3.5.1.1:** Desenvolver estudo para auxiliar municípios no atendimento à portaria 518/2004.
 - **A 4.1.1.5:** Atingir 100% em 2019 e manter universalizado atendimento nos serviços de tratamento e distribuição com controle de qualidade de água para abastecimento público.
- Priorização a partir de 2017, na tomada de recursos FEHIDRO com demanda induzida, para os municípios que apresentarem índice de atendimento urbano de água inferior a 95%.
 - **Demanda Induzida** nos critérios de partição de recursos Fehidro.
- Manutenção de política pública nos municípios que atingiram 100% de distribuição, e
- Adoção de medidas e mecanismos que estimulem a inclusão de dados pelos municípios no SNIS;
 - **Obs: Caracterização de priorização nos critérios de pontuação de pleitos.**

Quadro Síntese da Situação dos Recursos Hídricos - Saneamento

Saneamento básico - Esgotamento sanitário

Parâmetros	2011	2012	2013	2014	2015
Esgoto coletado * (%) R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado: %					
	99,6	99,3	98,2	98,2	98,3
Esgoto tratado * (%) R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado: %					
	80,8	83,6	80,4	80,9	83,0
Eficiência do sistema de esgotamento * (%) R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: %					
	75,2	75,9	70,2	71,5	74,7
Esgoto remanescente * (kg DBO/dia)	14.227	13.964	18.032	17.450	15.630

* Com a finalidade de facilitar a apresentação no Quadro Síntese, os nomes de alguns parâmetros foram adaptados. Referem-se aqueles do Banco de Indicadores:

A) Esgoto coletado: R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado: %

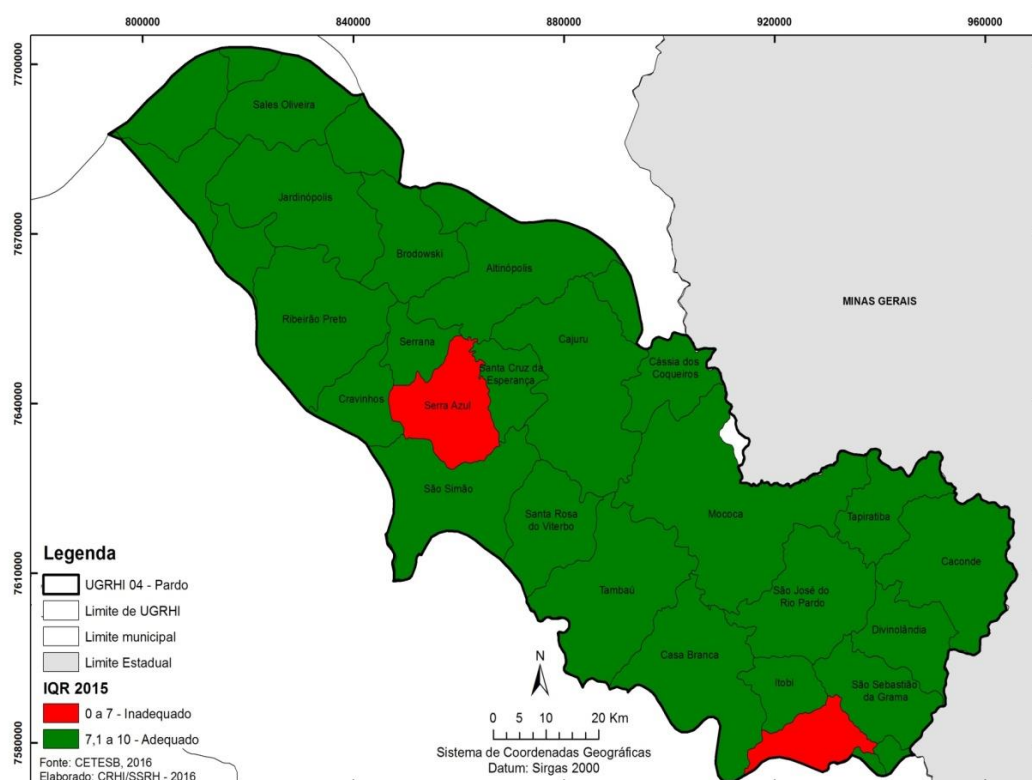
B) Esgoto tratado: R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado: %

C) Eficiência do sistema de esgotamento: R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: %

D) Esgoto remanescente: P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica (remanescente): kg DBO/dia

Saneamento básico - Manejo de resíduos sólidos					
Parâmetros	2011	2012	2013	2014	2015
Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como Adequado (%)					
	96,5	98,8	99,4	99,4	96,5

IQR -
Índice de
Qualidade de
Aterro de
Resíduos



Síntese da Situação e Orientações para gestão

● **Síntese da Situação:**

- A UGRHI permaneceu com classificação "boa" para todo o período analisado (2011-2015), sendo que mais de 90% dos seus resíduos sólidos urbanos foram dispostos em aterros classificados como "adequado". Exceto os municípios de **Serra Azul e Vargem Grande do Sul**, todos os demais se encontram em situação de disposição adequada de seus RSD.
- No entanto é muito baixa a incidência de coleta seletiva municipal, estando a grande maioria dos municípios enviando os RSD para aterros distantes de suas sedes, gerando custos adicionais à gestão desses resíduos, o que preocupa, pois com o prolongamento da crise fiscal ora vivida poderá acarretar um retrocesso quanto a essas destinações e disposição desses resíduos.

Saneamento básico - Manejo de resíduos sólidos

• Orientações para gestão e Ações (→) previstas no Plano de Bacia da UGRHI:

1. Priorizar os municípios de Serra Azul e Vargem Grande do Sul nas soluções de melhoria da gestão dos RSD.

2. Viabilização de projetos de consórcios de municípios vizinhos ou próximos para coleta e destinação e disposição adequada dos RSD, de forma econômica.

→ **3.3.4.1: Efetuar projetos e licenciamento ambiental de aterro ou de outro sistema ambiental e legalmente aceito, compatível com o porte do município, para destinação adequada de resíduos sólidos de todos os municípios. (municípios ou consórcios de municípios).**

→ **3.3.4.2: Efetuar projetos e obras de recuperação de locais contaminados por disposição inadequada de resíduos sólidos desativados ou em vias de desativação**

→ **A 3.3.5.2: Implantar e manter sistemas de tratamento e destinação regional dos resíduos de serviços de saúde.**

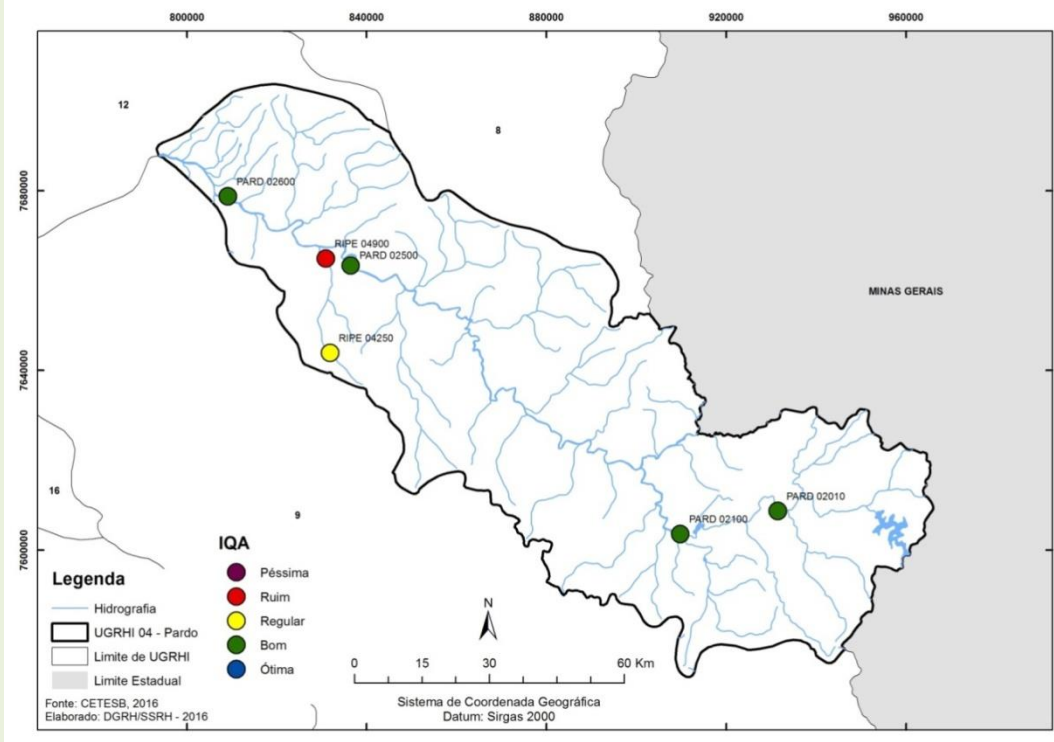
→ **A 6.1.2.1: Efetuar treinamento técnico, administrativo e financeiro básico do CBH-Pardo, através de cursos e eventos.**

3. Sensibilização e desenvolvimento de projetos e implantações de sistemas de coleta seletiva envolvendo sempre que possível, mais de um município, possibilitando ganho de escala.

→ **A 3.3.1.1: Projetar e implantar sistemas de coleta seletiva de lixo nos municípios.**

Nota Metodológica:

Faixas de referência para os parâmetros:							
Índice de atendimento de água							
Esgoto coletado							
Esgoto tratado							
Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como Adequado							
< 50%				Ruim			
≥ 50% e < 90%				Regular			
≥ 90%				Bom			
Eficiência do sistema de esgotamento							
< 50%				Ruim			
≥ 50% e < 80%				Regular			
≥ 80%				Bom			

Qualidade das águas superficiais	
Parâmetros	Situação
	2015
IQA – Índice de Qualidade das Águas	
IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público	<i>A CETESB não monitora o IAP na UGRHI4.</i>
Síntese da Situação e Orientações para gestão: Qualidade das águas subterrâneas	
Quanto ao IQA: • Síntese - Apesar de em 2014 a UGRHI apresentar uma das melhores médias no Estado, em 2015 retornou à situação apresentada em 2012 e 2013, ou seja, 4 pontos com classificação "bom", 1 "ruim e 1 "regular". Porém, há uma perspectiva de melhora, tendo em vista os esforços que são realizados para a efetivação das ETEs, nos municípios faltantes. - Os pontos de monitoramento do ribeirão Preto apresentaram-se como regular a montante da mancha urbana e ruim a jusante.	

Qualidade das águas superficiais

● **Orientações para gestão e Ações (→) previstas no Plano de Bacia da UGRHI:**

1. Continuidade das ações priorizadas anualmente pelo Comitê para financiamento de projetos, construções e manutenções em ETEs constantes do PB.
2. Já com relação ao ribeirão Preto, é necessária gestão específica com a Prefeitura Municipal, no sentido de serem implantados os interceptores ao longo de vários corpos hídricos que cortam a área urbana do município, que ainda recebem esgotos in natura e melhoria na manutenção das redes existentes, tendo em vista frequentes vazamentos, que acabam impactando diretamente os corpos hídricos e, em decorrência, o ribeirão Preto.

- Para as duas orientações 1 e 2 citadas constam do PB as seguintes ações específicas:

→ **A 4.1.1.1: Atingir 100% em 2019 e manter, em caráter permanente, os serviços de coleta de esgoto nos municípios da UGRHI.**

→ **A 4.1.7.4: Incentivar a utilização de técnicas adequadas para a coleta e afastamento de esgotos, visando a minimizar vazamentos.**

→ **A 3.2.2.1: Atingir 100% até 2019 e manter, em caráter permanente, os serviços de tratamento de esgoto.**

→ **A 6.1.2.1: Efetuar treinamento técnico, administrativo e financeiro básico do CBH-Pardo, através de cursos e eventos.**

3. Quanto ao IAP que não monitorado na UGRHI4 orienta-se que pela implantação desse monitoramento no ponto PARD 02500 pela importância estratégica que o Rio Pardo tem para o futuro abastecimento da cidade de Ribeirão Preto e o início dessa atividade se faz necessário para elucidar quanto a qualidade desse corpo d'água especificamente para o abastecimento público. A ação constante do PB que contempla essa indicação é a que segue.

→ **A 1.3.3.2: Complementar e manter operacional a rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais e subterrâneas da CETESB, contemplando os principais cursos d'água e todas as unidades aquíferas.**

Qualidade das águas subterrâneas																			
Parâmetros	Situação																		
IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas		<table><tr><th>IPAS (%)</th><th>Parâmetros Desconformes</th></tr><tr><td>2010</td><td>87,5</td><td>Alumínio, manganês, bactérias heterotróficas</td></tr><tr><td>2012</td><td>87,5</td><td>Alumínio, coliformes totais</td></tr><tr><td>2013</td><td>92,3</td><td>Manganês, alumínio</td></tr><tr><td>2014</td><td>80,8</td><td>Ferro, manganês, alumínio, coliformes totais</td></tr><tr><td>2015</td><td>57,1</td><td>Ferro, manganês, <i>E. coli</i>, bactérias heterotróficas, coliformes totais</td></tr></table>	IPAS (%)	Parâmetros Desconformes	2010	87,5	Alumínio, manganês, bactérias heterotróficas	2012	87,5	Alumínio, coliformes totais	2013	92,3	Manganês, alumínio	2014	80,8	Ferro, manganês, alumínio, coliformes totais	2015	57,1	Ferro, manganês, <i>E. coli</i> , bactérias heterotróficas, coliformes totais
	IPAS (%)	Parâmetros Desconformes																	
	2010	87,5	Alumínio, manganês, bactérias heterotróficas																
	2012	87,5	Alumínio, coliformes totais																
	2013	92,3	Manganês, alumínio																
	2014	80,8	Ferro, manganês, alumínio, coliformes totais																
	2015	57,1	Ferro, manganês, <i>E. coli</i> , bactérias heterotróficas, coliformes totais																
	Fonte: Grupo de Trabalho Permanente do Relatório Anual de Situação dos Recursos Hídricos e Plano de Bacia/UGRHI-4 Pardo – GT-RSPB																		
		<table><tr><th>IPAS (%)</th><th>Parâmetros Desconformes</th></tr><tr><td>2010</td><td>87,5</td><td>Alumínio, manganês, bactérias heterotróficas</td></tr><tr><td>2012</td><td>87,5</td><td>Alumínio, coliformes totais</td></tr><tr><td>2013</td><td>92,3</td><td>Manganês, alumínio</td></tr><tr><td>2014</td><td>80,8</td><td>Ferro, manganês, alumínio, coliformes totais</td></tr><tr><td>2015</td><td>89,3</td><td>Ferro, manganês, <i>E. coli</i>, bactérias heterotróficas, coliformes totais</td></tr></table>	IPAS (%)	Parâmetros Desconformes	2010	87,5	Alumínio, manganês, bactérias heterotróficas	2012	87,5	Alumínio, coliformes totais	2013	92,3	Manganês, alumínio	2014	80,8	Ferro, manganês, alumínio, coliformes totais	2015	89,3	Ferro, manganês, <i>E. coli</i> , bactérias heterotróficas, coliformes totais
	IPAS (%)	Parâmetros Desconformes																	
	2010	87,5	Alumínio, manganês, bactérias heterotróficas																
	2012	87,5	Alumínio, coliformes totais																
2013	92,3	Manganês, alumínio																	
2014	80,8	Ferro, manganês, alumínio, coliformes totais																	
2015	89,3	Ferro, manganês, <i>E. coli</i> , bactérias heterotróficas, coliformes totais																	
Fonte: CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo																			

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

OBS: Devido a divergências conceituais, houve uma diferença no valor de IPAS para 2015, entre o obtido pelo GT-RSPB e a CETESB. As análises abaixo foram feitas de acordo com o valor obtido pelo GT, no entanto o grupo decidiu manter os 2 quadros acima

• **Síntese da Situação:**

- Os monitoramentos são feitos pela CETESB e constam do “Relatório Qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo 2013/2015”. O Relatório é trianual e em cada ano são feitas duas campanhas uma em março e outra em setembro. Como temos um total de 14 poços monitorados (11 Guaraní, 1 Serra Geral, 1 Pré Cambriano e 1 Tubarão) verifica-se anualmente 28 amostras, duas campanhas de amostragem por ano.
- Em 2015 a UGRHI obteve 57,1% de suas amostras em conformidade com os padrões de potabilidade, o pior resultado da série histórica. As amostras desconformes foram encontradas nos seguintes pontos:

No SAG:

- **Cravinhos** (GU0030P) para o parâmetro Coliformes Totais, na 2ª campanha;
- **Jardinópolis** para (GU0061P) para o parâmetro Coliformes Totais, na 2ª campanha;
- **Ribeirão Preto**: (GU0114P) para o parâmetro Coliformes Totais, na 1ª campanha de 2015, já para o poço (GU0286P) também para o parâmetro Coliformes Totais, cuja desconformidade ocorreu na 1ª e 2ª campanhas;
- **Santa Cruz da Esperança** (GU0121P) para os parâmetros Coliformes Totais, Bactérias Heterotróficas e para o parâmetro Ferro todas ocorridas na 2ª campanha;
- **São Simão** (GU0134P), para o parâmetro Manganês, cuja desconformidade ocorreu na 1ª campanha;
- **Serrana** (GU0138P), para o parâmetro Coliformes totais, desconformidade ocorrida na 1ª e 2ª campanha.

No SASG:

- **Sales Oliveira** (SG0119P), para o parâmetro Coliformes totais, deconformidade ocorrida na 1ª

campanha.

No SAPC:

- **Mococa** (PC0357P), para os parâmetros Coliformes totais, na 1ª e 2ª campanha e nessa também *Escherichia coli*.

No Tubarão:

- **Casa Branca** (TU0342P), para o parâmetro Ferro na 1ª e 2ª campanha.

As desconformidades dos parâmetros microbiológicos, podem estar associadas tanto aos **sistemas de tratamento de esgotos nas áreas próximas aos pontos monitorados como à deficiência sanitária dos perímetros de proteção dos poços, e mesmo à manutenção dos poços**. (CETESB). Além disso, observa-se que os poços estão instalados em áreas adensadas e que cabem, portanto, verificação da adoção dos **perímetros de alerta** (artigo 25 do Decreto Estadual 32.955/91), que objetivam prevenir a contaminação das águas captadas.

Orientações para gestão:

1. Pesquisar as causas e acompanhar os poços que apresentaram desconformidades.

- As inter-relações entre as águas superficiais e subterrâneas tornam imperativa a necessidade de definição de um plano de monitoramento com a integração dos aspectos quantitativos e qualitativos.

2. Difusão das boas práticas de proteção dos poços profundos.

3. Estudar a necessidade de aumento do número de pontos do monitoramento das águas subterrâneas na UGRHI4.

▪ As ações constantes do PB que atendem às orientações acima são:

→ **A 1.2.3.3:** Desenvolver estudos e demais ações necessárias para possibilitar o uso sustentável do sistema Aquífero Guarani.

→ **A 1.3.1.1:** Efetuar estudos e pesquisas quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos das águas superficiais e subterrâneas.

→ **A 1.3.3.2:** Complementar e manter operacional a rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais e subterrâneas da CETESB, contemplando os principais cursos d'água e todas as unidades aquíferas.

→ **A 1.4.3.1:** Elaborar mapa de vulnerabilidade dos principais aquíferos.

→ **A 1.4.4.1:** Desenvolver estudo dos efeitos da urbanização e da sub-urbanização sobre os recursos hídricos.

→ **A 1.4.5.1:** Adequar a realidade dos municípios à lei de proteção dos mananciais (Lei 9.866/97)(AMRH 4.6)

→ **A 2.1.10.1:** Efetuar zoneamento hidrogeológico do Aquífero Guarani e propor mecanismos de proteção, notadamente nas áreas de recarga (aquífero livre).

→ **A 2.1.10.2:** Efetuar estudos que identifiquem as áreas de proteção máxima e de recarga do Aquífero Guarani, propondo uso disciplinado nessas áreas, visando à preservação dos mananciais subterrâneos.

→ **A 3.5.1.1:** Desenvolver estudo para auxiliar municípios no atendimento à Portaria 2914/2011.

→ **A 4.3.1.3:** Elaborar e atualizar continuamente o mapa de risco à poluição dos principais aquíferos, com vistas à sustentabilidade dos mesmos e preservação da qualidade das águas subterrâneas.

→ **A 6.1.2.1:** Efetuar treinamento técnico, administrativo e financeiro básico do CBH-Pardo, através de cursos e eventos.(AMGE 1.3)

→ **A 6.1.4.1:** Desenvolver ações recomendadas no “Projeto Sistema de Aquífero Guarani” (GEF/ Banco Mundial).

Em uma nova Ação sugere-se:

- A implantação de perímetros de alerta nos poços destinados ao abastecimento público. (Artigo 25 do Decreto Estadual 32.955/91).

3.5 Atuação do Colegiado (2015)

1.1) CBH-PARDO

Ano	Nº de Reuniões	Frequência média de participação nas reuniões (%) *	Nº de Deliberações aprovadas
2015	3	55ª Ordinária: 71% 56ª Ordinária: 89% 57ª Ordinária: 64%	13

Principais realizações no período

- *Indicação de projetos para financiamento com recursos do FEHIDRO (DELIBERAÇÃO CBH-PARDO 213, DE 26 DE JUNHO DE 2015);*
- *Aprovação do Relatório de Situação 2015 ano base 2014 (DELIBERAÇÃO CBH-PARDO 217, DE 04 DE DEZEMBRO DE 2015);*
- *Criação do Grupo de Trabalho de Acompanhamento da Crise Hídrica e Climática da Bacia Hidrográfica do Pardo, vinculado à Câmara Técnica de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos - CT-PGRH do CBH-PARDO. (DELIBERAÇÃO CBH-PARDO 220, DE 04 DE DEZEMBRO DE 2015);*
- *Autorização da Perfuração de Poço Tubular Profundo em área do Centro de Detenção Provisória de Ribeirão Preto. (DELIBERAÇÃO CBH-PARDO 218, DE 04 DE DEZEMBRO DE 2015)*

* número médio de membros presentes por reunião / número de integrantes do CBH

1.2) Câmaras Técnicas

Câmaras Técnicas	CT-SAN/AS (Saneamento e Águas Subterrâneas)
	CT-OL/IL (Outorgas e Licenças, Institucional e Legal)
	CT-PGRH (Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos)
	CT-AEA (Agenda 21 e Educação Ambiental)

	Nº de Reuniões	Principais discussões e encaminhamentos
2015	CT-SAN/AS: 3	• Manifestação à minuta ante-projeto de lei municipal de uso racional da água • Manifestação para autorização para Perfuração de Poço Tubular no Centro de Detenção Provisória de Ribeirão Preto. • Análise técnica de projetos FEHIDRO em reunião conjunta com as demais CTs;
	CT-OL/IL: 1	• Análise técnica de projetos FEHIDRO em reunião conjunta com as demais CTs;
	CT-PGRH: 6 GT-RSPB: 10	• Elaboração de diretrizes e critérios para distribuição de recursos FEHIDRO; • Análise técnica de projetos FEHIDRO em reunião conjunta com as demais CTs; • Elaboração e aprovação do Relatório de Situação da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo através do Grupo de Trabalho Permanente do Relatório de Situação do Plano de Bacia e encaminhamento para plenária do comitê.

	CT-AEA: 10	• Análise técnica de projetos FEHIDRO em reunião conjunta com as demais CTs; • Organização e realização do III Encontro de Educação Ambiental do CBH-Pardo com o tema : "Perto de muita água, tudo é feliz" que ocorre bianualmente; • Realização do 5º Concurso AMBIARTE-CBH-Pardo : "Escassez: cuidando das águas"; • Participação no XIII Diálogo Interbacias de Educação Ambiental: "Água e Desenvolvimento Sustentável"; • Participação na elaboração do Relatório de Situação; • Elaboração de forma participativa (desde 2012) , do PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A BACIA DO PARDO-UGRHI 04
--	------------	--

4 ANÁLISE DA SITUAÇÃO

4.1 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

Dinâmica Demográfica e Social

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação
FM.01-A - Taxa geométrica de crescimento o anual (TGCA): % a.a.		• Tendência de evolução da TGCA: - para o total da UGRHI verificou-se uma diminuição de 1,49 entre 2000-10, para 1,14 a.a. entre 2005-15, permanecendo, no entanto, durante todo o período em análise, com a 4ª maior taxa entre as 22 UGRHIS; - a taxa da UGRHI comparada com a taxa estadual continuou nos períodos em análise superior a essa, sendo no período 2005-15 de > 21,3%; - já para os municípios, verificou-se nos períodos em análise, diminuição da taxa em todos;
		• Áreas potencialmente críticas para a gestão dos recursos hídricos: Entendendo-se que o acompanhamento do ritmo do crescimento populacional é fundamental para a projeção da demanda e disponibilidade de água e saneamento, portanto, para o planejamento da infraestrutura e ações necessárias, visando mitigar ou evitar os impactos diretos e indiretos nos recursos hídricos, salienta-se para a TGCA, que: - entre 2005-2015 tivemos entre os 23 municípios da UGRHI, além de 5 municípios com taxas negativas, outros 11 que apresentaram taxas inferiores a 1% a.a. Nesse período, as cinco maiores taxas de crescimento %a.a. foram verificadas em: Serra Azul 2,33 (implantação de população carcerária), Jardinópolis 1,73, Brodowski 1,68, Serrana 1,58, Ribeirão Preto 1,56. - ao analisarmos, no entanto, somente o biênio 2014-15, permanecem os 5 municípios com taxas negativas, sendo que aqueles com taxas inferiores a 1% a.a. sobem para 13. Nesse biênio as maiores % a.a. foram: Jardinópolis com 1,50, Serrana e Brodowski com 1,48, Ribeirão Preto 1,42. Esses municípios merecem atenção especial para gestão de recursos hídricos não só pelos possíveis impactos que os aumentos das concentrações populacionais podem potencializar, como também por estarem espacialmente próximos – área de influência do polo de Ribeirão Preto - com tendências claras de conurbações futuras.

Obs.: A TGCA representa o crescimento médio da população residente numa região em um determinado período de tempo, indicando o ritmo de crescimento populacional.

Apesar do SEADE disponibilizar informações sobre a TGCA, esta não segue intervalos fixos e regulares, de dez em dez anos (2000-2010, 2001-2011, etc.), que é mais adequado para avaliar a evolução do crescimento populacional e da dinâmica das populações num período equivalente.

Assim, a partir dos dados de população total, a CRHi calcula a TGCA seguindo a seguinte metodologia:

Para obtenção da taxa de crescimento (r), subtrai-se 1 da raiz enésima do quociente entre a população final (P_t) e a população no começo do período considerado (P_0), multiplicando-se o resultado por 100, sendo "n" igual ao número de anos no período, conforme fórmula abaixo:

$$r = \left[\left(\sqrt[n]{\frac{P_t}{P_0}} \right) - 1 \right] \times 100$$

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																																				
FM.02-A - População total: nº hab.	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>População Urbana</th><th>População Rural</th><th>Total</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>53.882</td><td>1.010.400</td><td>1.064.282</td></tr><tr><td>2012</td><td>52.672</td><td>1.024.472</td><td>1.077.144</td></tr><tr><td>2013</td><td>51.513</td><td>1.038.599</td><td>1.090.113</td></tr><tr><td>2014</td><td>50.407</td><td>1.052.781</td><td>1.103.188</td></tr><tr><td>2015</td><td>49.349</td><td>1.067.028</td><td>1.116.377</td></tr></tbody></table>	Ano	População Urbana	População Rural	Total	2011	53.882	1.010.400	1.064.282	2012	52.672	1.024.472	1.077.144	2013	51.513	1.038.599	1.090.113	2014	50.407	1.052.781	1.103.188	2015	49.349	1.067.028	1.116.377	•Tendência de evolução populacional: 2011/2015 ▪ Crescimento constante da população total da UGRHI na faixa de 1,05 % a.a.; ▪Crescimento da população urbana na faixa de 1,20 % a.a., representando em 2015, 95,8% do total. ▪ Queda da população rural na faixa de - 2,17% a.a.; • Áreas potencialmente críticas para a gestão dos recursos hídricos: ▪ Os maiores centros urbanos, isto é, aqueles que concentram a maioria da população urbana da UGRHI são merecedores de maior atenção, pois, normalmente neles concentram-se as possibilidades de impactos de demanda e qualidade. Assim sendo, são merecedores de atenção especial os seguintes municípios, que detêm juntos 79,2 % da população urbana da UGRHI, a saber: Ribeirão Preto (55,6%), Mococa (5,7%), São José do Rio Pardo (4,5%), Serrana (3,6%), Jardinópolis (3,5%), Vargem Grande do Sul (3,5%) e Cravinhos (2,8%). ▪ Já as populações rurais, mesmo em queda constante, tem presença significativa, do percentual do total da população rural da UGRHI, em diversos municípios como: Caconde 11,3%, Casa Branca com 10,3%, São José do Rio Pardo 10,1%, Mococa 8,3%, São Sebastião da Gramma 7,6% e Divinolândia 6,4%. Alerta-se que essas populações normalmente carecem de ações saneamento básico “in situ”.												
Ano		População Urbana	População Rural	Total																																		
2011		53.882	1.010.400	1.064.282																																		
2012	52.672	1.024.472	1.077.144																																			
2013	51.513	1.038.599	1.090.113																																			
2014	50.407	1.052.781	1.103.188																																			
2015	49.349	1.067.028	1.116.377																																			
FM.02-B População Urbana: nº de hab.																																						
FM.02-C População Rural: nº hab.																																						
FM.03-A - Densidade demográfica: hab/km²	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>≤ 10</th><th>> 10 e ≤ 30</th><th>> 30 e ≤ 50</th><th>> 50 e ≤ 70</th><th>> 70 e ≤ 100</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>4</td><td>7</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>2012</td><td>4</td><td>7</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>2013</td><td>4</td><td>8</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>2014</td><td>4</td><td>8</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>2015</td><td>4</td><td>8</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td></tr></tbody></table>	Ano	≤ 10	> 10 e ≤ 30	> 30 e ≤ 50	> 50 e ≤ 70	> 70 e ≤ 100	2011	4	7	3	4	5	2012	4	7	3	4	5	2013	4	8	2	4	5	2014	4	8	2	4	5	2015	4	8	2	4	5	•Tendência: ▪ Quando comparada com as demais 21 UGRHIs do Estado, a UGRHI-4 ocupa a 16ª posição em densidade demográfica. ▪ A UGRHI apresentou a mesma estrutura de nº de municípios/densidade demográfica na série 2013/2015. ▪ Enquanto a densidade demográfica do Estado cresceu no período 3,5%, a UGRHI cresceu 4,2%, isto é, relativamente, 30% a mais. • Áreas potencialmente críticas para a gestão dos recursos hídricos: ▪ Em 2015, os municípios que apresentaram as duas maiores densidades demográficas hab/km² foram: Ribeirão Preto 995,3, que se aproxima rapidamente da faixa de densidade > 1.000 hab/km², e Serrana 331,4, ambos ocupando posições bem superiores aos demais, já que o próximo classificado nessa grandeza é Vargem Grande do Sul com 150,43 hab/km².
Ano	≤ 10	> 10 e ≤ 30	> 30 e ≤ 50	> 50 e ≤ 70	> 70 e ≤ 100																																	
2011	4	7	3	4	5																																	
2012	4	7	3	4	5																																	
2013	4	8	2	4	5																																	
2014	4	8	2	4	5																																	
2015	4	8	2	4	5																																	

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																																				
FM.03-B - Taxa de urbanização : %	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>≤ 70%</th><th>> 70% e ≤ 80%</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>5</td><td>11</td></tr><tr><td>2012</td><td>4</td><td>11</td></tr><tr><td>2013</td><td>4</td><td>11</td></tr><tr><td>2014</td><td>3</td><td>12</td></tr><tr><td>2015</td><td>2</td><td>13</td></tr></tbody></table>	Ano	≤ 70%	> 70% e ≤ 80%	2011	5	11	2012	4	11	2013	4	11	2014	3	12	2015	2	13	•A UGRHI apresentou na série histórica uma crescente taxa de urbanização, sendo que em 2010 e 2011 ela se apresentava em 7º lugar entre as maiores taxas entre as 22 UGRHIS. Em 2012 ela passou a ocupar a 6º lugar, continuando nessa situação nos anos seguintes, sendo, no entanto, sempre inferior à taxa do Estado. •A composição da estrutura nº municípios/taxa de urbanização apresenta mudança no período a partir de 2012, quando houve a alteração de um município (Cássia dos Coqueiros) da faixa ≤ 70% para > 70% e ≤ 80%; outra alteração para as mesmas faixas ocorreu em 2014 – Divinolândia. ▪ Em 2015, só se apresentaram 2 municípios com taxa de urbanização ≤ 70%, que são: Santa Cruz da Esperança e São Sebastião da Grama. • Áreas potencialmente críticas para a gestão dos recursos hídricos: ▪ Ressalte-se que em 2015 as maiores taxas de urbanização (%) se encontram em: Ribeirão Preto (99,7), Serrana (99,3), Brodowski (98,3), Cravinhos (98,1) e Jardinópolis (97,2).																		
Ano	≤ 70%	> 70% e ≤ 80%																																				
2011	5	11																																				
2012	4	11																																				
2013	4	11																																				
2014	3	12																																				
2015	2	13																																				
M.04-A – Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>Grupo 1</th><th>Grupo 2</th><th>Grupo 3</th><th>Grupo 4</th><th>Grupo 5</th></tr></thead><tbody><tr><td>2004</td><td>3</td><td>0</td><td>4</td><td>10</td><td>6</td></tr><tr><td>2006</td><td>1</td><td>0</td><td>3</td><td>14</td><td>5</td></tr><tr><td>2008</td><td>2</td><td>0</td><td>3</td><td>11</td><td>7</td></tr><tr><td>2010</td><td>1</td><td>1</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td></tr><tr><td>2012</td><td>0</td><td>3</td><td>8</td><td>9</td><td>3</td></tr></tbody></table>	Ano	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	2004	3	0	4	10	6	2006	1	0	3	14	5	2008	2	0	3	11	7	2010	1	1	7	8	7	2012	0	3	8	9	3	•Tendência: ▪ Verifica-se uma piora na estrutura nº municípios/IPRS na série entre 2004-2008, e uma pequena recuperação no período 2008-2012. • Áreas potencialmente críticas para a gestão dos recursos hídricos: ▪ Como as condições socioeconômicas podem estar vinculadas à utilização e à degradação ambiental, merecem atenção especial os municípios que apresentaram os piores IPRS em 2014 e que são: Grupo 5: Casa Branca, Itobi e Santa Cruz da Esperança. Grupo 4: Sales Oliveira, Santa Rosa de Viterbo, São José do Rio Pardo, São Sebastião da Grama, São Simão, Serra Azul, Serrana, Tambaú e Vargem Grande do Sul.
Ano	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5																																	
2004	3	0	4	10	6																																	
2006	1	0	3	14	5																																	
2008	2	0	3	11	7																																	
2010	1	1	7	8	7																																	
2012	0	3	8	9	3																																	

Grupo 1 → Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais.

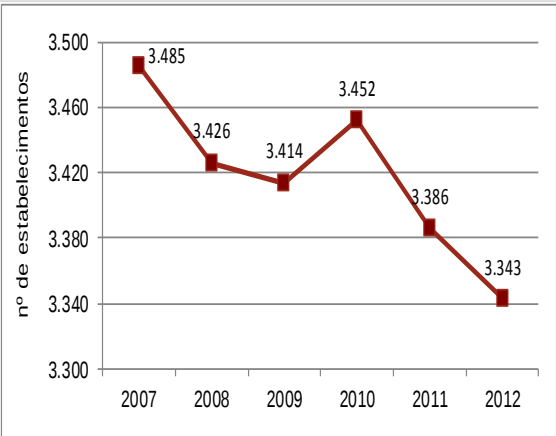
Grupo 2 → Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais.

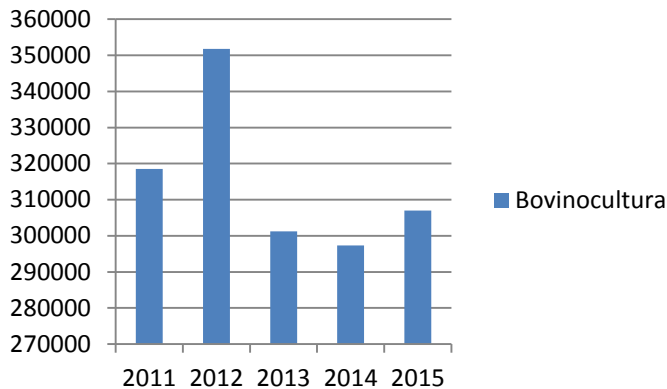
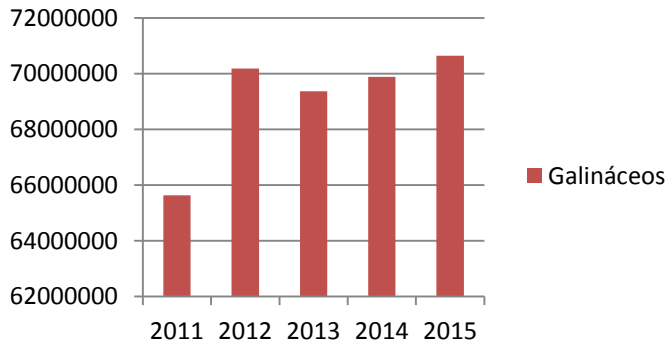
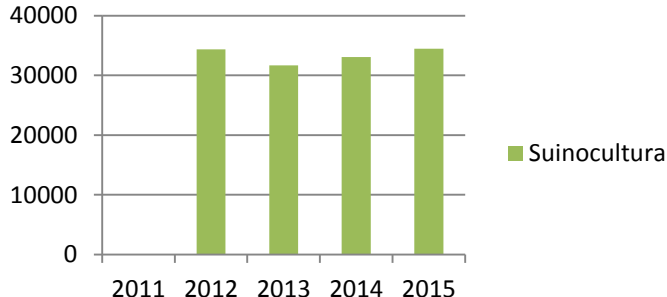
Grupo 3 → Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais.

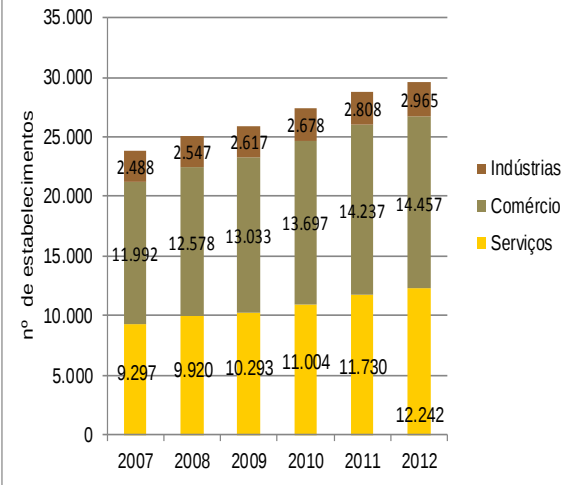
Grupo 4 → Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade.

Grupo 5 → Municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza como nos indicadores sociais.

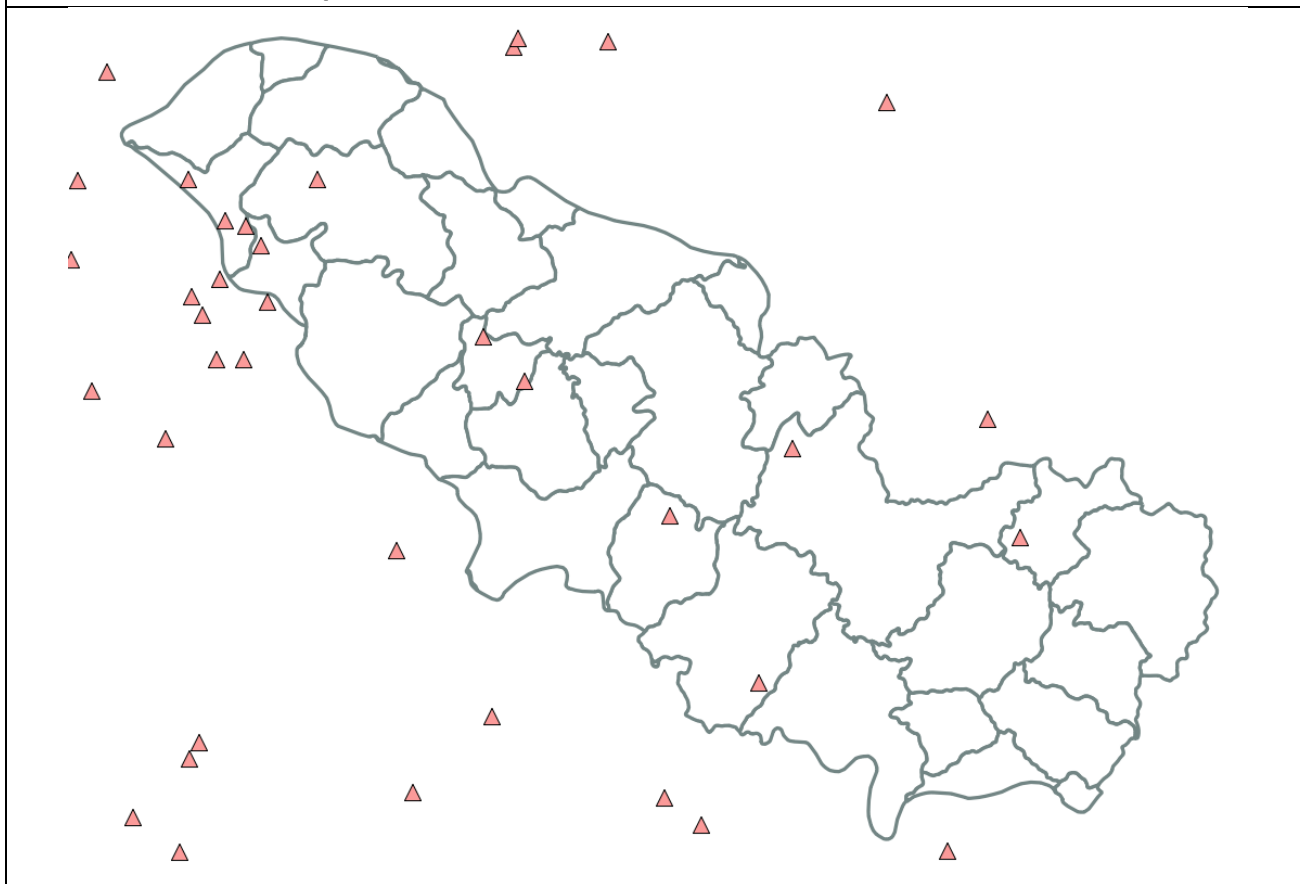
Dinâmica Econômica

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação														
FM.05-A - Estabelecimentos da agropecuária: nº de estabelecimentos	 <table border="1"><thead><tr><th>Ano</th><th>nº de estabelecimentos</th></tr></thead><tbody><tr><td>2007</td><td>3.485</td></tr><tr><td>2008</td><td>3.426</td></tr><tr><td>2009</td><td>3.414</td></tr><tr><td>2010</td><td>3.452</td></tr><tr><td>2011</td><td>3.386</td></tr><tr><td>2012</td><td>3.343</td></tr></tbody></table> Fonte: SEADE	Ano	nº de estabelecimentos	2007	3.485	2008	3.426	2009	3.414	2010	3.452	2011	3.386	2012	3.343	•Tendência: ▪ Constata-se uma tendência de pequena diminuição do nº de estabelecimentos no período 2010-2012 - de 3,2%. ▪ Em 2012 em números absolutos de estabelecimentos agropecuários a UGRHI detinha a 16ª maior posição entre as demais UGRHIs, contendo 5,5% dos estabelecimentos agropecuários do Estado, isto é 3.343 estabelecimentos de um total de 60.626. ▪ Por outro lado, ao se calcular o nº de estabelecimentos por km², para cada UGRHI e para o Estado, constatou-se que: - a UGRHI4 coloca-se em 2ª maior posição entre as demais, com 0,349 propriedades por km², ouem outras palavras, cerca de 349 estabelecimentos/1.000km², situando-se após a UGRHI5 - PCJ com 383, e acima da UGRHIs circunvizinhas: 9Mogi Guaçu – 344,8Sapucai – 322e 12Baixo Pardo Grande – 239. O Estado apresentou no mesmo ano uma densidade média de 244 estabelecimentos/1.000/km². • Áreas potencialmente críticas para a gestão dos recursos hídricos: ▪Entendendo-se que por ser a agropecuária uma atividade, que de forma geral, demanda grandes quantidades de água e influencia diretamente na qualidade dos recursos hídricos, sendo, portanto importante avaliar regional e localmente asua intensidade, calculou-se que as densidades de nºestabelecimentos de cada município para cada10 km², isto é o número de propriedades por km² multiplicado por 10, sendo que as maiores densidades foram assinaladas para os seguintes municípios:
	Ano	nº de estabelecimentos														
2007	3.485															
2008	3.426															
2009	3.414															
2010	3.452															
2011	3.386															
2012	3.343															
	<table border="1"><thead><tr><th>Municípios</th><th>Nº Estabelec. / 10 km²</th></tr></thead><tbody><tr><td>São José do Rio Pardo</td><td>7,5</td></tr><tr><td>Vargem Grande do Sul</td><td>5,3</td></tr><tr><td>São Sebastião da Grama</td><td>5,1</td></tr><tr><td>Cássia dos Coqueiros</td><td>4,5</td></tr><tr><td>Cajuru</td><td>4,5</td></tr><tr><td>Itobi</td><td>4,3</td></tr></tbody></table>	Municípios	Nº Estabelec. / 10 km²	São José do Rio Pardo	7,5	Vargem Grande do Sul	5,3	São Sebastião da Grama	5,1	Cássia dos Coqueiros	4,5	Cajuru	4,5	Itobi	4,3	
Municípios	Nº Estabelec. / 10 km²															
São José do Rio Pardo	7,5															
Vargem Grande do Sul	5,3															
São Sebastião da Grama	5,1															
Cássia dos Coqueiros	4,5															
Cajuru	4,5															
Itobi	4,3															

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																						
M.05-B, C e D – Agropecuária: nº de animais	Bovinocultura 	▪Mesmo não sendo significativas as variações ocorridas com os quantitativos pecuários na UGRHI-4, especificamente: bovinos, galináceos e suínos, entendeu-se por bem individualizar os gráficos por tipo de animais, ilustrando-se melhor essas variações. ▪Importante ressaltar-se que o acompanhamento anual do número de animais é necessário, pois, como ditam os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Nº 9433: "em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais". ▪ Constata-se um aumento no nº de bovinos (14%) e de galináceos (17%) no período 2011-2013, já os suínos apresentaram queda durante todo o período de análise. ▪Destacaram-se, em % do total de cada tipo de criação, em 2015, os seguintes municípios: ▪Bovinocultura: Caconde 8,4%, Cajuru 7,5%, Mococa 16,0%, São José do Rio Pardo,13% e Vargem Grande do Sul com 5,9%,que, portanto juntos, somaram 51% dos bovinos da UGRHI; ▪Suinocultura: Caconde 6,7%, Casa Branca 10,1%,Mococa 8,7%, São José do Rio Pardo 37,7 e São Sebastião da Grama 14,5, perfazendo 78% do total. ▪Avicultura: Altinópolis 5,2%, Casa Branca 7,8%, Mococa 38,9% e São José do Rio Pardo 25,5%, que somados representaram 77% do total. Portanto, salientam-se, entre todos os municípios de Mococa e São José do Rio Pardo.																						
	Galináceos 																							
	Suinocultura 																							
	<table><tr><th>Ano</th><th>2011</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th></tr><tr><td>Bovinocultura</td><td>318505</td><td>351783</td><td>301248</td><td>297336</td><td>306959</td></tr><tr><td>Galináceos</td><td>65637917</td><td>70182325</td><td>69367381</td><td>69882420</td><td>70636420</td></tr><tr><td>Suinocultura</td><td>ND</td><td>34370</td><td>31695</td><td>33075</td><td>34451</td></tr></table> ND = Não disponível		Ano	2011	2012	2013	2014	2015	Bovinocultura	318505	351783	301248	297336	306959	Galináceos	65637917	70182325	69367381	69882420	70636420	Suinocultura	ND	34370	31695
Ano	2011	2012	2013	2014	2015																			
Bovinocultura	318505	351783	301248	297336	306959																			
Galináceos	65637917	70182325	69367381	69882420	70636420																			
Suinocultura	ND	34370	31695	33075	34451																			

Parâmetros		Dados dos parâmetros	Análise da situação
FM.06-B - Estabelecimentos industriais: n° de estabelecimentos FM.07-A - Estabelecimentos de comércio: n° de estabelecimentos FM.07-B - Estabelecimentos de serviços: n° de estabelecimentos			• Tendências: • Indústrias: A UGRHI Pardo é classificada no sistema ambiental paulista como em processo de industrialização. Ela detinha em 2012 2,8% das unidades industriais do Estado, ocupando a 9ª posição entre as maiores detentoras, estando abaixo da Mogi Guaçu – em 5ª posição com 4,4% e ainda do Sapucaí – 3,4% ocupando a 7ª posição. O número de indústrias, na bacia, cresceu 19,2 % no período 2007/2012, percentual maior que o verificado no Estado que foi de 13,7%. No mesmo período Ribeirão Preto, que detinha em 2007 53,3% das indústrias da UGRHI passou para 54% em 2012, aumento de 275 estabelecimentos. Tiveram ainda crescimento significativo do número de indústrias os municípios de: Mococa +40, Jardinópolis +38 e São José do Rio Pardo +37. Já em % do total os municípios de Mococa 6,6%, São José do Rio Pardo e Vargem Grande do Sul, cada uma com 5%, e ainda Tambaú 4,7% e Jardinópolis com 4,5%, eram os maiores detentores de indústrias em 2012, quando em conjunto com os 54% de Ribeirão Preto representavam 80% das indústrias da UGRHI. • Comércios: Quanto ao número de estabelecimentos comerciais no Estado, no período 2007/2012, houve crescimento de 19,6% e, na UGRHI, 20,6%, o que representava 3,7% das unidades estaduais em 2012. Já Ribeirão Preto, o crescimento, no mesmo período, foi de 21,2% e, em 2012, o município abrigava 63,3% das unidades comerciais da bacia, reafirmando a polarização já verificada em outros parâmetros. • Serviços: O número de estabelecimentos de serviços no Estado cresceu, no mesmo período, 28,1%, e na UGRHI, 31,7%, e representou 3,2% das unidades estaduais em 2012. Em Ribeirão Preto, as unidades cresceram 33,4% e, em 2012, essa localidade abrigava 69,5 % das unidades dessa atividade na bacia, reiterando a tendência de concentração econômica no município.

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação
FM.06-C - Estabelecimentos de mineração em geral: nº de estabelecimentos	Gráfico de linha mostrando o número de estabelecimentos de mineração em geral no Pardo entre fevereiro de 2008, dezembro de 2008 e agosto de 2010. O eixo Y representa o número de estabelecimentos, variando de 80 a 84. O eixo X mostra as datas: fev. 2008, dez. 2008 e ago. 2010. Os pontos de dados são: fev. 2008 (83), dez. 2008 (83) e ago. 2010 (81).	▪ Sendo a série analisada a mesma que consta do RS 2012/2011, resolveu-se aqui repetir as mesmas observações constantes daquele RS: ▪ Não houve variações significativas no número de estabelecimentos de mineração na UGRHI que continuam representando cerca de 5,0% do total estadual. ▪ Desde 2008 verifica-se concentração das unidades mineradoras em Tambaú (7), São Simão (14), Casa Branca (8) e Cravinhos (7) na extração de argila para a produção de cerâmica e, em Serrana (10) e Cajuru (8) na extração de areia, assim como em Jardinópolis cuja única mineração foi reativada em 2010. ▪ O aquecimento da economia verificado ultimamente, principalmente no setor da construção civil, chama a atenção para a necessidade de acompanhamento desses dados quantitativos de estabelecimentos, bem como pelos volumes de suas lavras. Por outro lado, entendendo-se que as atividades minerais, como extração, transformação e distribuição de bens minerais, exercem pressão direta na disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos, houve-se por bem consultar o sistema SIGMINE – DNPM – http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/, que objetiva ser um sistema de referência na busca de informações atualizadas relativas às áreas dos processos minerários cadastrados no DNPM e, com auxílio do software ARCGIS, filtrou-se os processos cadastrados no DNPM cujas áreas de interesse encontram-se localizadas na UGRHI4, tabulando-se apenas para dimensionamento de grandeza os processos referentes à “Autorização de Pesquisa” no período 2010/2014, que totalizaram 173, sendo 68 para areia e 52 para argila, reforçando-se assim a argumentação da necessidade de acompanhamento da atividade mineira na UGRHI, visando principalmente a manutenção da qualidade das águas

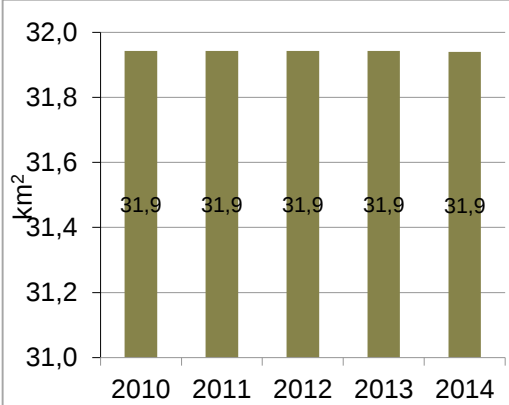
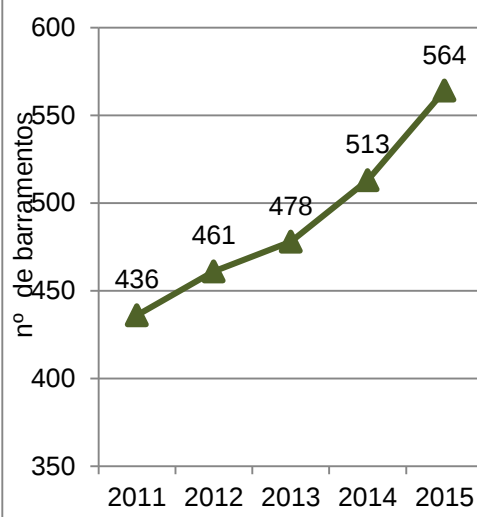
Dinâmica Econômica**Dados Complementares – Unidades de Indústria Sulcroalcooleira na UGRHI.**

Fonte: Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) – disponível em <http://ctbe.cnpem.br/pesquisa/producao-biomassa/cana-info/>

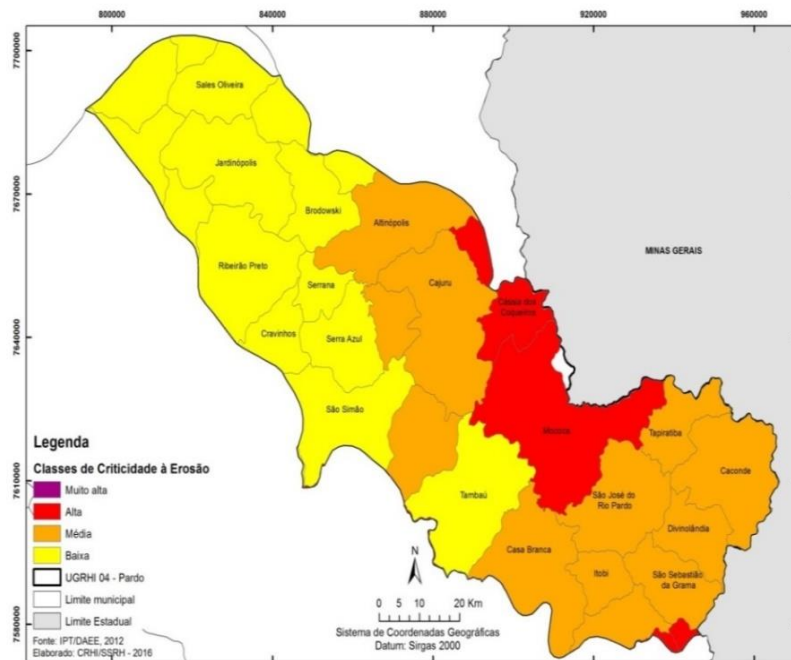
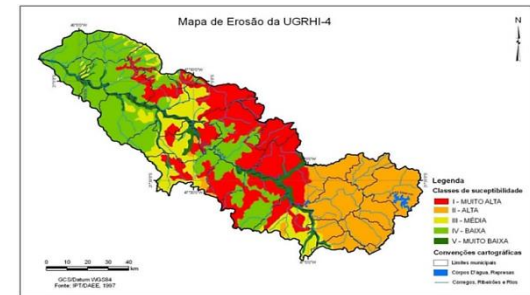
DINÂMICA SOCIOECONÔMICA**METODOLOGIA FPEIR****Principais constatações quanto as Forças Motrizes – Parâmetros FM – na UGRHI4**

- Crescimento % da população a.a. no biênio 2014/2015 concentrada em Ribeirão Preto e seu entorno: **Jardinópolis** com 1,50, **Serrana** e **Brodowski** com 1,48, **Ribeirão Preto** 1,42. Esses quatro municípios abrigavam, em 2015, 65% da população da UGRHI.
- Aumento constante da população urbana sendo que em 2015 ela representava 95,8% da população da UGRHI.
- Concentração polarizada da população e das atividades de comércio e serviços em Ribeirão Preto, com tendência de aumento no decorrer do tempo da força atrativa dessa cidade;
- Unidades da agroindústria sucroalcooleira distribuídas ao longo de toda a UGRHI.

4.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação												
FM.10-F - Área inundada por reservatórios hidrelétricos: km²	 <table><tr><th>Ano</th><th>Área inundada (km²)</th></tr><tr><td>2010</td><td>31,9</td></tr><tr><td>2011</td><td>31,9</td></tr><tr><td>2012</td><td>31,9</td></tr><tr><td>2013</td><td>31,9</td></tr><tr><td>2014</td><td>31,9</td></tr></table>	Ano	Área inundada (km²)	2010	31,9	2011	31,9	2012	31,9	2013	31,9	2014	31,9	▪ Devido à pouca relevância e representatividade do gráfico deste parâmetro, para a análise do tema uso e ocupação do solo da UGRHI4, decidiu-se apenas expô-lo sem maiores comentários. ▪ Obs.: 31,9 km² significam aproximadamente 0,4% do total da área de drenagem da UGRHI, sendo que essa área representava, em 2014, 0,6% do total de área de reservatórios hidrelétricos do Estado.
Ano	Área inundada (km²)													
2010	31,9													
2011	31,9													
2012	31,9													
2013	31,9													
2014	31,9													
P.08-D - Barramentos : nº total de barramentos	 <table><tr><th>Ano</th><th>Nº de barramentos</th></tr><tr><td>2011</td><td>436</td></tr><tr><td>2012</td><td>461</td></tr><tr><td>2013</td><td>478</td></tr><tr><td>2014</td><td>513</td></tr><tr><td>2015</td><td>564</td></tr></table>	Ano	Nº de barramentos	2011	436	2012	461	2013	478	2014	513	2015	564	▪ Notação metodológica: “O conhecimento do número de barramentos implantados em uma determinada área/região é de grande importância para a gestão dos recursos hídricos, visto que podem modificar o volume de água disponibilizado para as áreas/regiões à jusante.” – Indicadores de Gestão de Recursos Hídricos para Estado de São Paulo - Ficha Técnica 59 - P.08-D - Total de barramentos. Por outro lado se faz necessária a complementação dessa informação com a capacidade de regularização de cada barramento, finalidade e sua localização geográfica Análise da Situação / Tendência - Tendência clara de crescimento do nº de barramentos, tendo sido no período em análise, 2011/2015, de 29,4%, isto é, de 6,7% a.a., sendo que no último biênio (2015/2014) foi de 9,9%. Áreas potencialmente críticas para a gestão dos recursos hídricos: - Merece atenção especial os municípios, com expressivo nº de barramentos, a saber: Mococa (101), Ribeirão Preto (72), Casa Branca (70), São José do Rio Pardo (56), Vargem Grande do Sul (35), Tambaú (32) e Cajuru (30), devendo-se procurar detalhar os mananciais, principalmente os utilizados em abastecimento público, e nesses providenciarem-se fiscalizações sobre as manutenções de vazões de fundo constantes da outorga.
Ano	Nº de barramentos													
2011	436													
2012	461													
2013	478													
2014	513													
2015	564													

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação
P.07-A - ICE - Índice de Concentraç ão de Erosões		Notações metodológicas – IPT – 2012 – Processos erosivos O parâmetro “P.07-A” teve sua nomenclatura e classificação alteradas a partir do ano de 2016. Anteriormente estava classificado como “em espera” e possuía a nomenclatura “Boçorocas em relação à área total da bacia”. Tais alterações são justificadas, pois a partir desse ano a CRHi adotou o trabalho “Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo (IPT, 2012)” como fonte para o referido parâmetro, sendo que até o momento não havia fonte oficial de dados, motivo pelo qual estava classificado como “em espera”. Tal publicação apresenta ainda o número de ravinas e boçorocas por área da unidade (municípios e UGRHI), sendo assim necessária a alteração da nomenclatura. - Para a classificação do ICE cada município e UGRHI, foram criados intervalos a partir da estatística descritiva da distribuição log-normal, da média (μ) e do desvio padrão (σ): - ICE $\leq \mu - \sigma$ (classe baixa) $\mu - \sigma < \text{ICE} \leq \mu + \sigma$ (classe média) e $\mu + \sigma < \text{ICE}$ (classe alta)
		- Os processos erosivos urbanos estão associados diretamente à falta de planejamento dos municípios com relação às áreas de expansão e na deficiência da infraestrutura urbana. Boa parte das ravinas e boçorocas que se desenvolvem na área urbana e periurbana (áreas de contato urbano/rural) está ligada aos lançamentos das águas pluviais em cabeceiras de drenagens, pequenos vales e lançamentos do sistema viário – IPT 2012. - Nas áreas rurais, por sua vez, a erosão é causada principalmente pelas mudanças no uso e ocupação do solo, em geral, de áreas florestais para culturas agrícolas. – IPT 2012. - Com 60 erosões urbanas a UGRHI foi a 10ª colocada entre todas, contendo 0,45% do total estadual, localizando-se abaixo das UGRHIs 09-MOGI com 72 e da 08-SAPUCAÍ com 69. - A mesma 10ª colocação estadual a UGRHI-4 ocupou para as rurais, 606, representando aí 1,5% do estado, ficando bem abaixo da 09-MOGI (3.330), sendo nesse caso, acima da 08-SAPUCAÍ (567).
		- A situação atual da UGRHI indica que 43,5% dos municípios com sede na UGRHI estão classificados com “baixo” ICE enquanto e os demais com índice “médio”. - Para o índice em questão, percebe-se uma maior concentração de erosões nos municípios que ocupam a porção central da UGRHI.

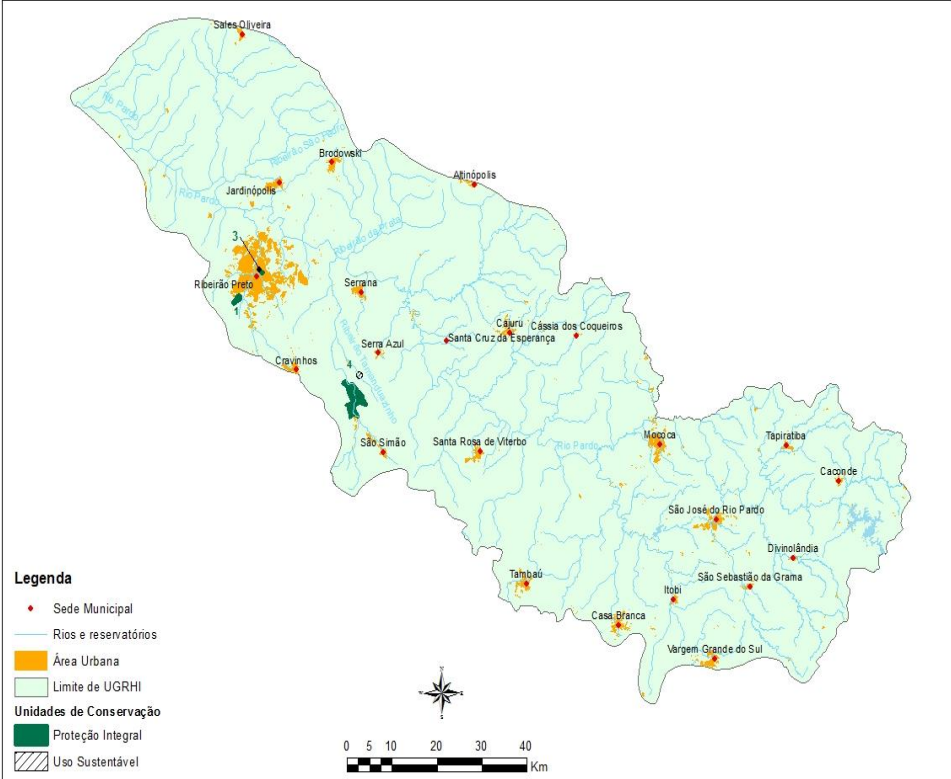
Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação															
E.09-A - Criticidade em relação aos processos erosivos		Notações Metodológicas - A inclusão do parâmetro “E.09-A – Criticidade em relação aos processos erosivos” no RS 2016/2015 se deu como consequência da inserção do parâmetro “P.07-A – ICE”. - Para a classificação da criticidade de UGRHIs e municípios, são considerados os índices de concentração de erosões (ICE) e de suscetibilidade à erosão (ISE). - Com base nos intervalos dos dois índices, são definidas as classes de criticidade de acordo com a tabela a seguir.															
		Tabela: Criticidade em relação aos processos erosivos <table><tr><th></th><th>ICE Baixo</th><th>ICE Médio</th><th>ICE Alto</th></tr><tr><th>ISE Baixo</th><td>Baixa</td><td>Baixa</td><td>Médio</td></tr><tr><th>ISE Médio</th><td>Baixa</td><td>Média</td><td>Alta</td></tr><tr><th>ISE Alto</th><td>Média</td><td>Alta</td><td>Muito alta</td></tr></table>		ICE Baixo	ICE Médio	ICE Alto	ISE Baixo	Baixa	Baixa	Médio	ISE Médio	Baixa	Média	Alta	ISE Alto	Média	Alta
	ICE Baixo	ICE Médio	ICE Alto														
ISE Baixo	Baixa	Baixa	Médio														
ISE Médio	Baixa	Média	Alta														
ISE Alto	Média	Alta	Muito alta														
		Mapa de Suscetibilidade a processos erosivos da UGRHI-4 															
		- A UGRHI possui 52,2% dos municípios classificados como “média criticidade” e 39,1% como “baixa criticidade”. - Cerca de 8,7% dos municípios estão enquadrados como “alta criticidade”. - Não há possibilidade de observação de tendência por ser essa a 1ª disponibilização desse parâmetro.															

Processos Erosivos - Áreas potencialmente críticas para a gestão dos recursos hídricos:**ICE – Índice de Concentração de Erosões**

- Constata-se o maior número de feições erosivas **urbanas** em **Cajuru**, 19, **Santa Rosa de Viterbo**, 11 e **Casa Branca** com 9, perfazendo essas 65% das feições erosivas **urbanas** da UGRHI.
- Já as erosões **rurais** apresentaram-se expressivas em: **Mococa** (307), **Cajuru** (114), **Cássia dos Coqueiros** (48), **Serra Azul** (40), **Santo Antônio da Alegria** (28) e **Santa Cruz da Esperança** com 25, que perfazem 93% do total das feições rurais.

Criticidade de Processos erosivos constatada:

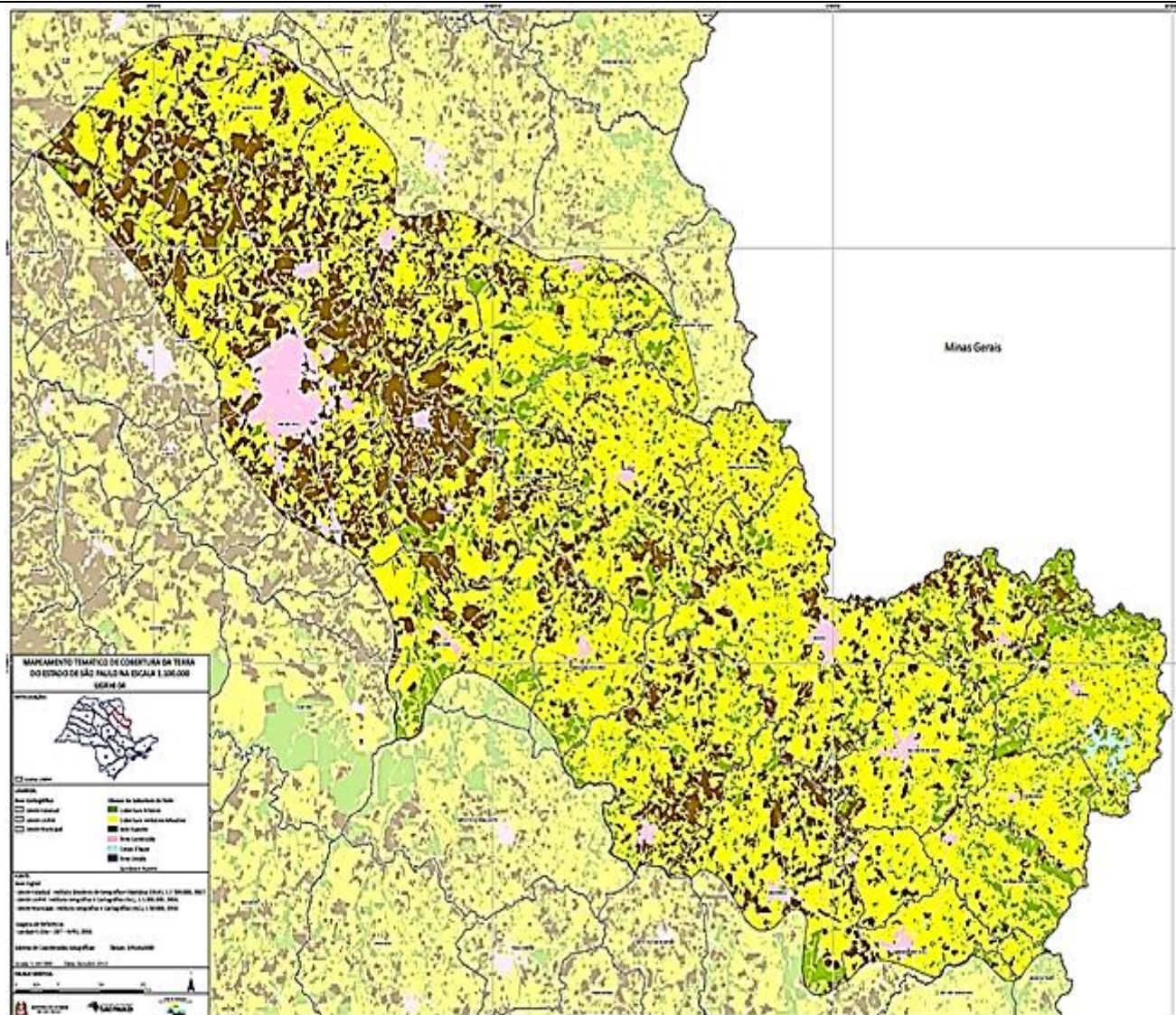
- Merece especial atenção os municípios de **Cássia dos Coqueiros e Mococa**, ambos classificados como “**alta criticidade**”, assim como **Águas da Prata**, que possui parte de sua área dentro da UGRHI.
- Cabe aqui ressaltar que o município de **Mococa** já possui seu plano diretor de controle de erosão rural concluído pelo empreendimento Fehidro 2014-PARDO-284, enquanto que o do município de **Águas da Prata** se encontra em execução pelo Fehidro 2014-PARDO-272.

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação
R.09-A - Unidades de Conservação (UC) e Terras Indígenas (TI)	 Unidades de Conservação: 1 - Estação Ecológica de Ribeirão Preto; 2 - Estação Ecológica de Santa Maria; 3 - APA Morro de São Bento; 4 - RPPN Fazenda Palmira	Observação Metodológica ■ Para o RS 2016/2015 houve uma alteração no parâmetro “R.09-A”. Anteriormente denominado apenas de “Unidades de Conservação (UC)”, passou a levar em consideração o conceito de “Área protegida” fazendo com que a denominação do parâmetro passasse a ser “R.09-A – Unidades de Conservação (UC) e Terras Indígenas (TI)”. Apesar disso, o mapa do parâmetro não sofreu alterações, pois de acordo com a FUNAI, o estado de SP possui 31 terras indígenas, no entanto todas localizadas em outras UGRHIs. De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - SNUC- MMA, há 4 (quatro) Unidades de Conservação (3 Estaduais e uma Federal) na UGRH-4. Sendo elas: ■ De Proteção Integral: ■ Estação Ecológica de Ribeirão Preto, (mata de Santa Tereza – Ribeirão Preto), estadual, órgão gestor Instituto Florestal, área 150,88 ha; ■ Estação Ecológica de Santa Maria, município de São Simão, estadual, órgão gestor Instituto Florestal, área 1.312,13 ha. ■ De Uso Sustentável: ■ Área de Proteção Ambiental – APA - do Morro de São Bento, estadual, município de Ribeirão Preto, órgão gestor Fundação Florestal, área 1,9 ha; ■ Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN - Fazenda Palmira, federal, município de Serra Azul, órgão gestor ICM Bio, área de 242 ha. Essas áreas somam 1.706,9 ha, ou 17,07 km² que representam, em números redondos, 0,2% do total da UGRHI (8.993km²).

■ **Observação:** A Floresta Estadual de Cajuru, considerada como uma UC de Uso Sustentável pelo governo do Estado de São Paulo, situada nos municípios de Cajuru e Altinópolis, tendo como órgão gestor o Instituto Florestal, com área de **1.909,56 ha**, não mais faz parte do SNUC desde 2014, sendo ela um dos objetos da Lei 16.260 de 19/06/2016, que autoriza a Fazenda do Estado a **conceder a exploração de serviços ou o uso, total ou parcial, de áreas em próprios estaduais que especifica e dá outras providências correlatas**. (Ver Lei 16.260 em Anexos)

Dados Complementares

COBERTURA DA TERRA ESTADO SP – UGRHI4 - 2010



MAPEAMENTO TEMÁTICO DE COBERTURA DA TERRA DO ESTADO DE SÃO PAULO NA ESCALA 1:100.000

UGRHI 04

ARTICULAÇÃO:



□ Limite UGRHI

LEGENDA:

Base Cartográfica

- Limite Estadual
- Limite UGRHI
- Limite Municipal

Classes de Cobertura da Terra

- Cobertura Arbórea
- Cobertura Herbácea Arbustiva
- Solo Exposto
- Área Construída
- Corpo d'água
- Área Úmida
- Sombra e Nuvem

FONTE:

Base Digital:

- Limite Estadual: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1:2.500.000, 2007;
- Limite UGRHI: Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC), 1:1.000.000, 2003;
- Limite Municipal: Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC), 1:50.000, 2010.

Imagens de Referência:

- Landsat-5 (DGI - OBT - INPE), 2010.

Sistema de Coordenadas Geográficas

Datum: SIRGAS2000

Escala: 1:165.000 Data: Outubro 2013

ESCALA GRÁFICA:



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

DADOS COMPLEMENTARES**Áreas dos Municípios com Sedes na UGRHI ocupadas com cultivo de cana de açúcar.****Fonte Canasat – INPE – Safra 2013/2014**

Ordem por ordem alfabética do Município	
Município	% da área com cana
Altinópolis	26,2
Brodowski	51,0
Caconde	1,1
Cajuru	32,7
Casa Branca	20,4
Cássia dos Coqueiros	7,8
Cravinhos	69,4
Divinolândia	0,3
Itobi	10,5
Jardinópolis	66,6
Mococa	25,2
Ribeirão Preto	47,5
Sales Oliveira	65,5
Santa Cruz da Esperança	44,6
Santa Rosa de Viterbo	36,1
São José do Rio Pardo	6,7
São Sebastião da Gramma	2,8
São Simão	39,8
Serra Azul	55,9
Serrana	65,0
Tambaú	36,1
Tapiratiba	18,1
Vargem Grande do Sul	24,0

Municípios por Sub-bacias da UGRHI		
Município	% da área com cana	Sub-bacia
Jardinópolis	66,6	1
Sales Oliveira	65,5	1
Brodowski	51,0	2
Cravinhos	69,4	2
Ribeirão Preto	47,5	2
São Simão	39,8	2
Altinópolis	26,2	3
Cajuru	32,7	3
Cássia dos Coqueiros	7,8	3
Santa Cruz da Esperança	44,6	3
Santa Rosa de Viterbo	36,1	3
Serra Azul	55,9	3
Serrana	65,0	3
Mococa	25,2	4
Casa Branca	20,4	5
Itobi	10,5	5
Tambaú	36,1	5
Vargem Grande do Sul	24,0	5
Caconde	1,1	6
Divinolândia	0,3	6
São José do Rio Pardo	6,7	6
São Sebastião da Gramma	2,8	6
Tapiratiba	18,1	6

Verifica-se uma alta taxa de ocupação pela cana de açúcar principalmente nos municípios com sedes nas sub-bacias 1, 2 e 3.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**METODOLOGIA FPEIR****Principais constatações quanto ao Uso e Ocupação do Solo**

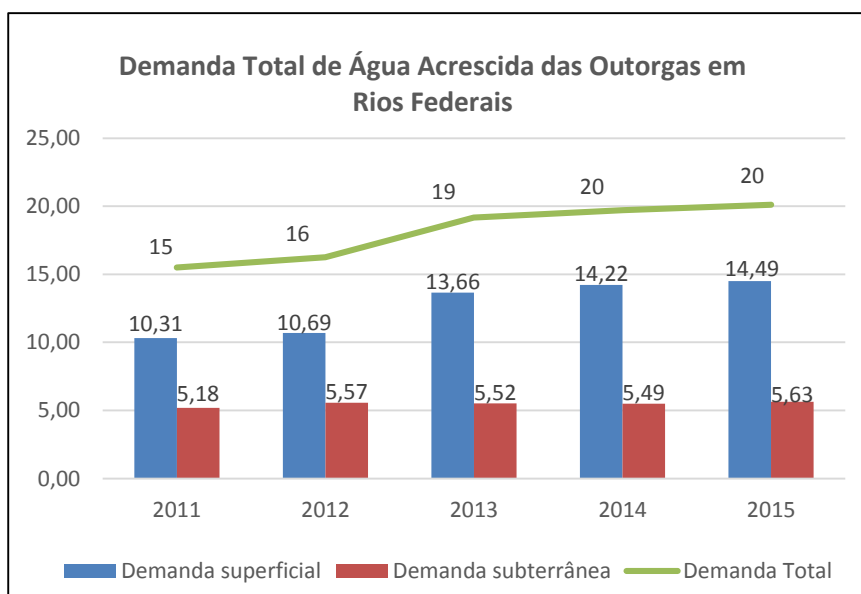
- Crescimento significativo do total de barramentos entre 2014/2015: 9,9%
- Criticidade nos totais de processos erosivos em Mococa, Cássia dos Coqueiros e Águas da Prata.
- Constata-se o maior número de feições erosivas **urbanas** em Cajuru, 19, Santa Rosa de Viterbo, 11 e Casa Branca com 9, perfazendo essas 65% das feições erosivas **urbanas** da UGRHI.
- Poucas Unidades de Conservação (4) sendo elas no total de pouca extensão territorial (0,2% da UGRHI).
- Pouca conexão entre os fragmentos das coberturas arbóreas.
- Alta taxa de ocupação do solo com cana de açúcar principalmente em municípios das sub-bacias 1, 2 e 3.
- As % de ocupação dos solos municipais quando cotejadas com as taxas de urbanização **FM.03-B** - permitem-nos constatar o relacionamento intenso entre esses dois indicadores, isto é, de uma maneira geral quanto maior a taxa de ocupação do solo municipal pela cana de açúcar maior a taxa de urbanização, isto pelas características extensivas e pelo alto grau de mecanização da cultura.

4.3 DEMANDA E DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

VARIÁVEL: DEMANDA DE ÁGUA

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação Tendências																								
P.01-A - Demanda total de água: m³/s P.01-B - Demanda de água superficial: m³/s P.01-C - Demanda de água subterrânea: m³/s	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>Demanda superficial (m³/s)</th><th>Demanda subterrânea (m³/s)</th><th>Total (m³/s)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>7,18</td><td>5,18</td><td>12,36</td></tr><tr><td>2012</td><td>7,19</td><td>5,57</td><td>12,76</td></tr><tr><td>2013</td><td>7,33</td><td>5,52</td><td>12,85</td></tr><tr><td>2014</td><td>7,64</td><td>5,49</td><td>13,13</td></tr><tr><td>2015</td><td>7,85</td><td>5,63</td><td>13,48</td></tr></tbody></table>	Ano	Demanda superficial (m³/s)	Demanda subterrânea (m³/s)	Total (m³/s)	2011	7,18	5,18	12,36	2012	7,19	5,57	12,76	2013	7,33	5,52	12,85	2014	7,64	5,49	13,13	2015	7,85	5,63	13,48	Demanda Total: Em 2015, a UGRHI-4 registrou demanda total de 13,48 m³/s, a 8ª posição entre as 22 UGRHIs, sendo 4,44% do total estadual. ▪No período 2011/15 verificaram-se pequenos, mas constantes aumentos, com variação total de 9,01%, sendo 2,67% em 2014/15. Destaca-se Ribeirão Preto com demanda de 4,89 m³/s a 4º posição entre as maiores do Estado. No âmbito da UGRHI, além de Ribeirão Preto, 36,29% do total, destacam-se os municípios de Casa Branca com 1,84 m³/s, 13,61%, Mococa com 1,47 m³/s, 10,87% e Tambaú com 0,74 m³/s, 5,49%. Estes quatro municípios foram os que mais cresceram nas demandas totais em % anuais no período, respectivamente de: 1,82%, 2,15%, 1,85% e 6,74%. Demanda Superficial: A UGRHI-4 registrou demanda de 7,85 m³/s em 2015, a 12ª posição entre as UGRHIs, representando 3,17% do total estadual. ▪ Entre 2011-2015, essa demanda cresceu lentamente, 9,33%, representando em 2015, 58,23% do total de demandas. Os municípios de Casa Branca com 1,82 m³/s e Mococa com 1,41 m³/s, destacam-se no Estado, ocupando as 18ª e 27ª posições estaduais, respectivamente. Além de Casa Branca, 23,15% e Mococa,17,90%, destaca-se na UGRHI Tambaú com demanda de 0,73 m³/s, 9,24%. ▪Observou-se forte variação positiva no período 2011-2015 no município de Tambaú, 29,22%, crescendo no último ano, 13,08%. Demanda Subterrânea: A UGRHI-4 demandou em 2015, 5,63 m³/s, a 3ª posição entre UGRHIs, representando 10,06% do total consumido no Estado. ▪ Houve contínuo e razoável crescimento no período 2011-2015, 8,56%, sendo 2,55% no último ano. Ribeirão Preto, 4,69 m³/s, ocupa a 1ª posição estadual na demanda de água subterrânea. No âmbito da UGRHI, além de Ribeirão Preto, 83,39%, destaca-se o município de Serrana com 0,23 m³/s, 4,07%. ▪ Observou-se forte variação crescente no período 2011-2014 no município de Serrana 36,61% (de 0,168 para 0,229m³/s).
Ano	Demanda superficial (m³/s)	Demanda subterrânea (m³/s)	Total (m³/s)																							
2011	7,18	5,18	12,36																							
2012	7,19	5,57	12,76																							
2013	7,33	5,52	12,85																							
2014	7,64	5,49	13,13																							
2015	7,85	5,63	13,48																							

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências																																				
P.01-D - Demanda de água em rios de domínio da União: m³/s	Demandas Em Rios Federais <table><thead><tr><th>Ano</th><th>Urbano</th><th>Industrial</th><th>Rural</th><th>Outros Usos</th><th>Total</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>0,51</td><td>2,04</td><td>0,44</td><td>0,15</td><td>3,14</td></tr><tr><td>2012</td><td>0,51</td><td>2,33</td><td>0,51</td><td>0,15</td><td>3,5</td></tr><tr><td>2013</td><td>3,13</td><td>2,34</td><td>0,71</td><td>0,15</td><td>6,33</td></tr><tr><td>2014</td><td>3,13</td><td>2,53</td><td>0,78</td><td>0,15</td><td>6,59</td></tr><tr><td>2015</td><td>3,14</td><td>2,53</td><td>0,83</td><td>0,15</td><td>6,64</td></tr></tbody></table>	Ano	Urbano	Industrial	Rural	Outros Usos	Total	2011	0,51	2,04	0,44	0,15	3,14	2012	0,51	2,33	0,51	0,15	3,5	2013	3,13	2,34	0,71	0,15	6,33	2014	3,13	2,53	0,78	0,15	6,59	2015	3,14	2,53	0,83	0,15	6,64	O total de água demandada de rios federais na UGRHI-4, 6,64 m³/s em 2015, é significativo, representando 16,36% do total captado em águas da União no Estado, sendo a 3º maior consumidora em relação às demais UGRHIs. ▪ No período, houve um forte aumento, passando de 3,13 m³/s para 6,64 m³/s, valor este que é 84,6% da demanda superficial em mananciais estaduais da UGRHI em 2015, que somou 7,85 m³/s. Do total captado, 3,14 m³/s são para abastecimento urbano, 2,53 m³/s à indústria, 0,83 m³/s à irrigação e 0,15 m³/s para outros usos. Ribeirão Preto utiliza a maior parte desses recursos, 2,63 m³/s, 2º do Estado, seguido de Serrana, 1,53 m³/s, 6º, Mococa, 0,68 m³/s, 18º e São José do Rio Pardo, 0,41m³/s o 25º. O incremento da demanda urbana de 2,80 m³/s, no período de 2011 a 2015 deveu-se à inclusão das demandas dos municípios de Ribeirão Preto, 2,63 m³/s, de uma outorga preventiva e Mococa, 0,17 m³/s. Finalmente, se agregarmos as demandas em Rios da União às demandas estaduais da UGRHI, teríamos o gráfico de demandas apresentado a seguir.
Ano	Urbano	Industrial	Rural	Outros Usos	Total																																	
2011	0,51	2,04	0,44	0,15	3,14																																	
2012	0,51	2,33	0,51	0,15	3,5																																	
2013	3,13	2,34	0,71	0,15	6,33																																	
2014	3,13	2,53	0,78	0,15	6,59																																	
2015	3,14	2,53	0,83	0,15	6,64																																	

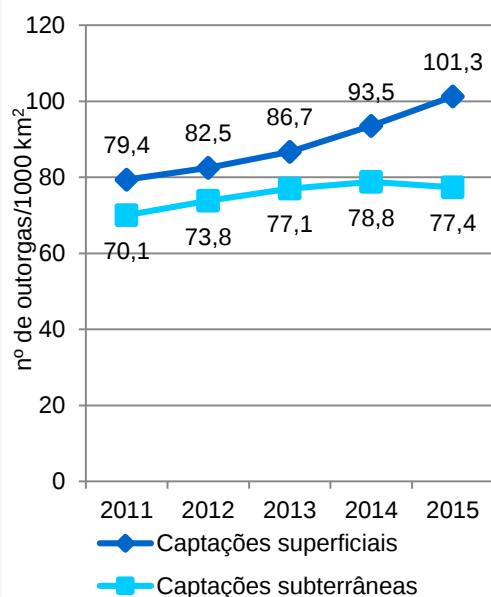


Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / • Tendências																														
		Demanda urbana: •Em 2015 a UGRHI demandou 6,40 m³/s, a 5ª posição entre as UGRHIs, sendo 4,81% do total Estadual. - Ribeirão Preto, 4,47 m³/s, ocupa a 2ª posição estadual. Na UGRHI, Ribeirão Preto representa 69,82%, Mococa 10,59% e Vargem Grande do Sul 2,96%. •Desde 2011, há aumento continuado dessa demanda perante as demais, sendo em 2015 ela representou 47,48% do total das demandas, acontecendo um aumento no período analisado de 36,07%, sendo +18,61% (+1,0 m³/s) apenas no último ano, 2014/15. Destacam-se aí os aumentos ocorridos em Mococa e Ribeirão Preto, respectivamente, 0,663 e 0,260m³/s, ou seja, significam 66,0% e 25,9% do aumento verificado.																														
		Demanda industrial: •A UGRHI-4 com 1,69 m³/s em 2015, a 15ª posição com relação às demais UGRHIs, representou 2,63% do total estadual. •Em 2015, Jardinópolis, 0,42 m³/s, Ribeirão Preto, 0,26 m³/s e Santa Rosa de Viterbo, 0,23 m³/s destacam-se na UGRHI, representando respectivamente: 24,87%, 15,34% e 13,84% do total demandado na mesma. •Verificou-se uma estabilidade entre 2011/2014, entre 2,55 e 2,60 m³/s, e uma queda substancial no último ano, 2014/2015, de -33,9%, chamando atenção aí as variações negativas das demandas nos municípios de Mococa (-81,7%) e Ribeirão Preto (-28,3%).																														
		Demanda rural: •A demanda rural na UGRHI em 2015, 5,20 m³/s, foi o maior valor da série no período de 2011/2015. •A UGRHI ocupa a 8ª posição com relação às demais UGRHIs, representando 5,72% do total estadual. •O município de Casa Branca (1,83 m³/s – 35,09%) destaca-se por ser o 7º maior consumidor do Estado. Na UGRHI, além de Casa Branca, destacam-se: Mococa (0,63 - 12,10%), e Tambaú (0,52 – 10,06%) e Itobi (0,45 – 8,69%). •No período analisado, a variação é crescente em 4,06%. Destacam-se aí as variações positivas em Mococa, 42,28%, sendo quase o total, 41,24%, somente de 2014-2015.																														
		Demanda Outros usos: • A UGRHI demandou 0,18 m3/s, em 2015, a 8ª posição entre as demais, sendo 1,16% do total estadual. • Os municípios de Ribeirão Preto (0,072 m3/s; 39,72%), Cajuru (0,04 m3/s; 21,96%) e Cravinhos (0,019 m3/s; 11,82%) destacam-se no Estado ocupando as 10ª, 21ª e 34ª posições, respectivamente. • No âmbito da UGRHI-4, Ribeirão Preto consumiu 40,59%, Cajuru 23,53% e Cravinhos 12,58%. •Nota-se no período 2011-2015 houve aumento constante com forte variação positiva nos municípios de Cravinhos (110%) e Ribeirão Preto (81,58%).																														
P.02-A - Demanda urbana de água: m³/s	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>Outros Usos</th><th>Uso Industrial</th><th>Uso Rural</th><th>Uso Urbano</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>0,11</td><td>2,55</td><td>5,00</td><td>4,71</td></tr><tr><td>2012</td><td>0,13</td><td>2,58</td><td>4,86</td><td>5,17</td></tr><tr><td>2013</td><td>0,14</td><td>2,59</td><td>4,86</td><td>5,26</td></tr><tr><td>2014</td><td>0,17</td><td>2,56</td><td>5,00</td><td>5,40</td></tr><tr><td>2015</td><td>0,18</td><td>1,69</td><td>5,20</td><td>6,40</td></tr></tbody></table>	Ano	Outros Usos	Uso Industrial	Uso Rural	Uso Urbano	2011	0,11	2,55	5,00	4,71	2012	0,13	2,58	4,86	5,17	2013	0,14	2,59	4,86	5,26	2014	0,17	2,56	5,00	5,40	2015	0,18	1,69	5,20	6,40	
Ano		Outros Usos	Uso Industrial	Uso Rural	Uso Urbano																											
2011		0,11	2,55	5,00	4,71																											
2012		0,13	2,58	4,86	5,17																											
2013	0,14	2,59	4,86	5,26																												
2014	0,17	2,56	5,00	5,40																												
2015	0,18	1,69	5,20	6,40																												
P.02-B - Demanda industrial de água: m³/s																																
P.02-C - Demanda rural de água: m³/s																																
P.02-D - Demanda para Outros usos de água: m³/s																																

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / • Tendências
------------	----------------------	------------------------------------

**P.03-A -
Captação
superficial em
relação à área
total da bacia:
nº de
outorgas/ 1000
km²**

**P.03-B -
Captação
subterrânea
em relação à
área total da
bacia: nº de
outorgas/ 1000
km²**



Captações Superficiais:

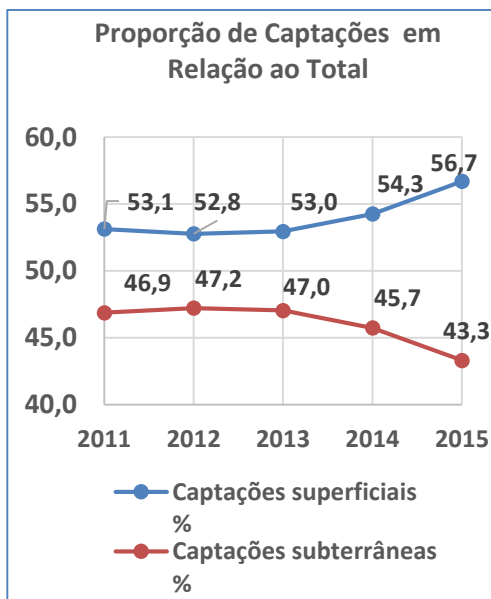
- UGRHI-4 registrou, em 2015, 101,3 outorgas de captações superficiais para cada 1.000 Km², a 3ª posição em relação às demais UGRHIs. No mesmo ano o coeficiente do Estado foi de 38,50.
- Os municípios de **Itobi** com densidade de outorga de 461,73 outorgas por 1.000 Km², **Vargem Grande do Sul** com 398,88 e **Casa Branca** com 365,59, destacam-se no âmbito Estadual, as 9ª, 12ª e 14ª posições.
- A UGRHI variou no período de 2011-2015 e 2014-2015, 27,59% e 8,32% respectivamente, Itobi, 30,61% e 6,67%, Vargem Grande do Sul, -12,50% e -2%, enquanto que em Casa Branca a variação foi de 21,17% e 2,47%.

Captações Subterrâneas:

- A UGRHI-4 registrou, em 2015, 77,40 outorgas de captações subterrâneas para cada 1.000 Km², a 6ª posição entre as UGRHIs.
- Em 2013, o coeficiente do Estado foi de 73,90 (não há dados de 2014 e 2015).
- Na UGRHI-4, destaca-se o município de **Ribeirão Preto**, com 804,14 captações subterrâneas outorgadas/1.000 Km² (26ª do Estado), seguido por **Serrana** com 135,20 captações e **Vargem Grande do Sul**, com 130,25 captações.
- Nos períodos de 2011-2015 e 2014-2015, a UGRHI variou 10,48% e -1,83% respectivamente. Da mesma forma, o município de **Ribeirão Preto** variou 2,27% e -4,93%, **Serrana** variou 54,55% e 0,00% e **Vargem Grande do Sul**, 14,29% e 14,29%.

**P.03-C -
Proporção
de
captações
de água
superficial
em
relação ao
total: %**

**P.03-D -
Proporção
de
captações
de água
subterrânea
em
relação ao
total: %**



Captações superficiais/captações totais: %

- A UGRHI-4 registrou a proporção de 56,7% de outorgas de captações superficiais em relação ao total de outorgas (superficiais + subterrâneas), a 10ª posição entre as UGRHIs. Em 2013 essa proporção no Estado era 38,6% (não há dados de 2014 e 2015).

- São destaques na UGRHI-4 os municípios de **Divinolândia** (100%), **Itobi** (95,52%) e **Casa Branca** (90,2%).

- No período 2011/12, houve queda nesta proporção, porém, no período de 2012/15, aumentos discretos e constantes.

- Nos períodos de 2011/15 e 2014/15, a UGRHI variou 6,8% e 4,4%, respectivamente.

- Constatou-se então a partir de 2012, tendência de queda no nº das captações subterrâneas e aumento das superficiais.

Captações subterrâneas/captações totais: %

- A UGRHI-4 registrou 43,30% de captações subterrâneas em relação ao total de captações ocupando a 13ª posição em relação às demais UGRHIs. Em 2013 essa % no Estado era de 61,4% (não há dados de 2014 e 2015).

- **Serrana** (94,44%), **Ribeirão Preto** (86,54%) e **Santa Cruz da Esperança** (75%) detêm as maiores proporções deste parâmetro.

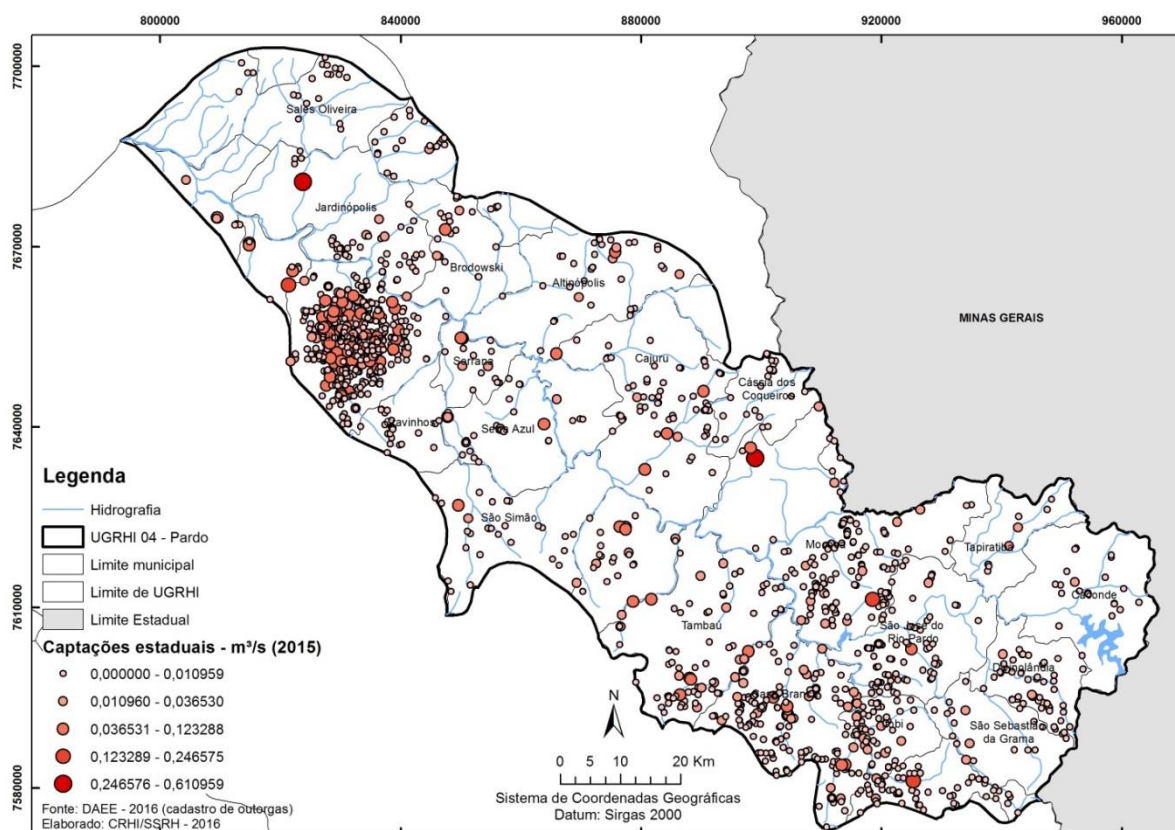
- A UGRHI variou entre 2011/15 e 2014/15, -7,60% e -5,32%, respectivamente.

- Constatou-se, a partir do ano de 2012, uma tendência de queda constante nas captações subterrâneas e aumento das superficiais, conforme já sinalizado no item anterior.

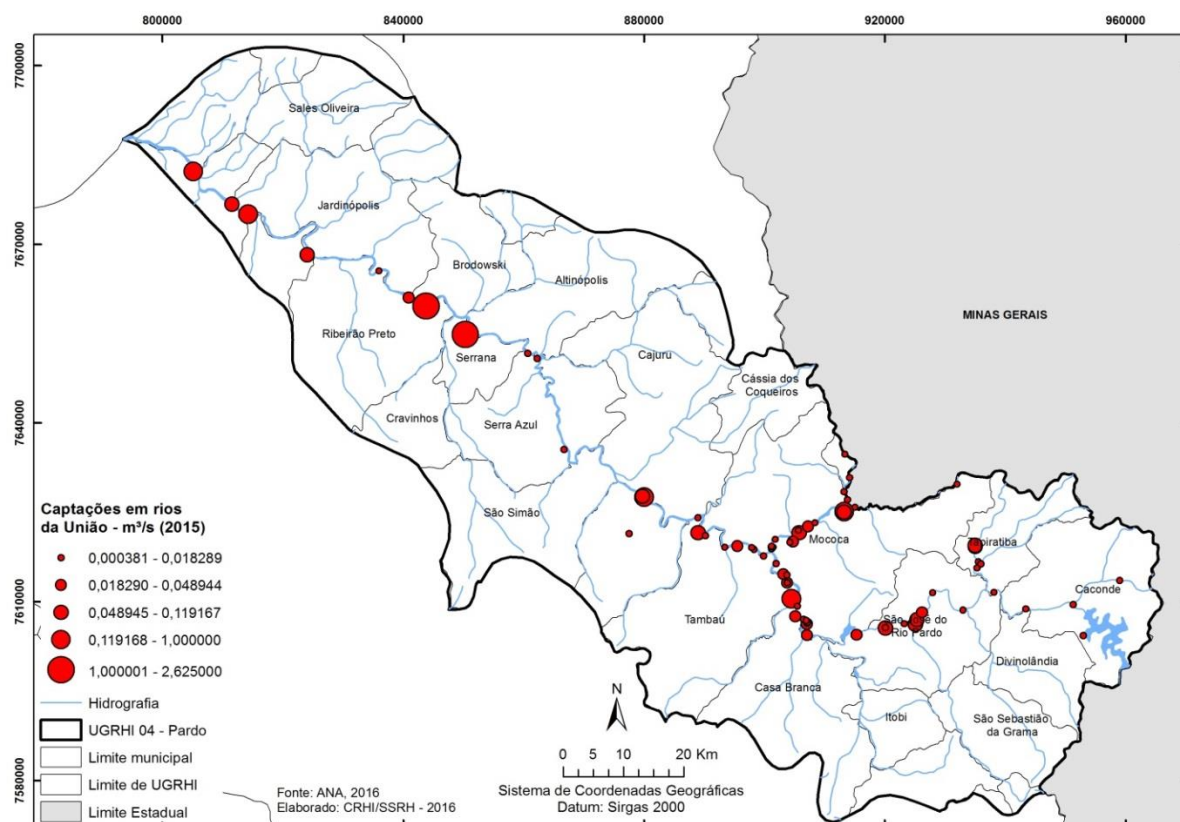
VARIÁVEL: DEMANDA DE ÁGUA

Dados Complementares

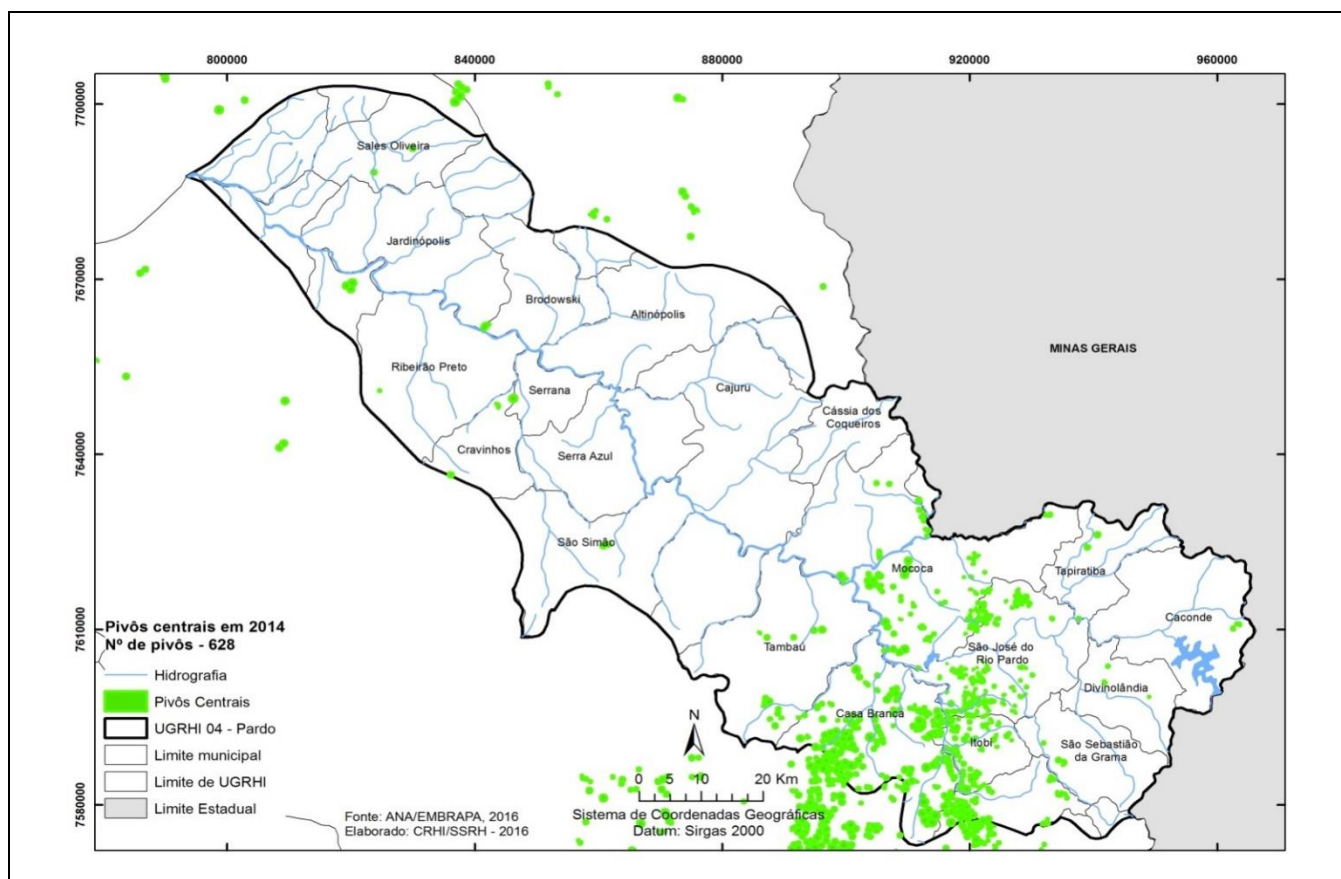
Pontos de Outorgas DAEE - 2015



Pontos de Outorgas ANA - 2015



PIVÔS CENTRAIS 2014 - ANA



VARIÁVEL: DEMANDA DE ÁGUA

▪ **Correlação dos indicadores de DEMANDA de água com os indicadores de DINÂMICA SOCIOECONÔMICA** quanto à captação de água superficial e subterrânea, em termos de volume captado, de proporção relativa entre as captações superficial e subterrânea e em relação ao nº de outorgas.

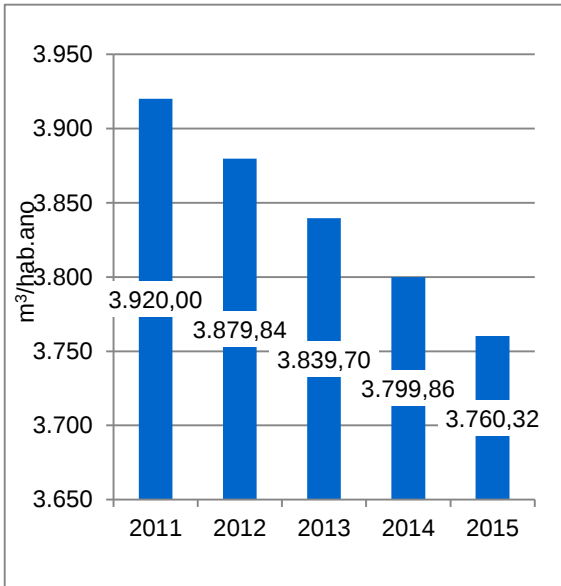
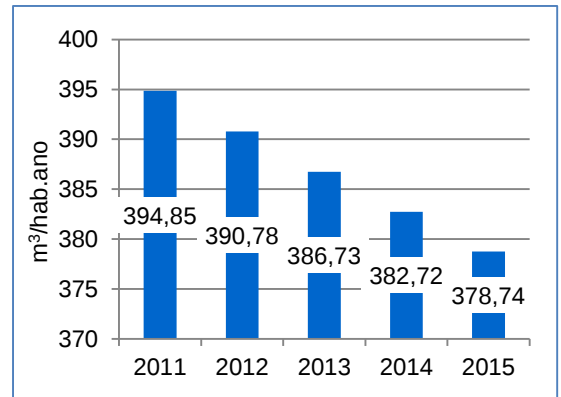
Principais constatações de correlações: Dinâmica socioeconômica (**FM**) / Demandas (**P**)

▪ Constata-se concentração de captações e volumes captados de **água subterrânea** em **Ribeirão Preto**, em 2015: 804,14 captações subterrâneas outorgadas/1.000 Km², enquanto a UGRHI apresentou 78,4 captações/1.000 km², com volume outorgado de 4,47 m³/s, a 1ª posição estadual e representa 83,4% do volume outorgado para a UGRHI.

▪ Essas grandezas relacionam-se com sua importância populacional (647.862 habitantes/2015, 55,6% da população da UGRHI) bem como por sua dinâmica econômica: estabelecimentos: 1.601 indústrias, 9.156 comércios e 8.503 serviços, tudo isto coexistindo geograficamente com as ofertas generosas do Aquífero Guarani.

▪ Verifica-se por outro lado concentrações significativas de número de captações e volumes captados de **água superficial** nas sub-bacias 4, 5 e 6 especificamente nos municípios de Mococa, Casa Branca, Itobi, São José do Rio Pardo e Vargem Grande do Sul. Em Mococa basicamente para fins de abastecimento urbano e rural, já nos demais municípios em grande parte para o uso rural (agricultura irrigada).

VARIÁVEL: DISPONIBILIDADE DE ÁGUA

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências												
E.04-A - Disponibilidade per capita - Qmédio em relação à população total: m³/hab.ano	 <table><thead><tr><th>Ano</th><th>Disponibilidade per capita ($Q_{\text{médio}}$) $\text{m}^3/\text{hab.ano}$</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>3.920,00</td></tr><tr><td>2012</td><td>3.879,84</td></tr><tr><td>2013</td><td>3.839,70</td></tr><tr><td>2014</td><td>3.799,86</td></tr><tr><td>2015</td><td>3.760,32</td></tr></tbody></table>	Ano	Disponibilidade per capita ($Q_{\text{médio}}$) $\text{m}^3/\text{hab.ano}$	2011	3.920,00	2012	3.879,84	2013	3.839,70	2014	3.799,86	2015	3.760,32	<u>Notações conceituais:</u> A disponibilidade estimada de água, $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total, também conhecida como “potencial de água doce” ou “disponibilidade social da água”, considera o potencial de água em termos de volume per capita ou de reservas sociais permitindo correlacionar a população com a disponibilidade de água, caracterizando assim a riqueza ou pobreza de água numa determinada região. No entanto, essa grandeza não retrata a real situação da bacia - visto que os outros usos da água (industrial, rural, etc.) não são levados em consideração –sendo uma avaliação parcial da disponibilidade hídrica da bacia. Ficha Técnica 72 - E.04-A - Disponibilidade per capita - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total. - A UGRHI-4 possui uma disponibilidade per capita em relação à população total da ordem de 3.760,32 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ (situação “Boa”) ocupando a 15ª posição relação às demais UGRHIs e maior do que a disponibilidade média do Estado, com 2.286,45 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$. - Na UGRHI, destacam-se os municípios de Cássia dos Coqueiros (37.305 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ - situação “Boa”), Santa Cruz da Esperança (36.568 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ - situação “Boa”) e Altinópolis (29.951 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ - situação “Boa”). - Em contrapartida, Ribeirão Preto ocupa a 608ª posição dentre os municípios do Estado com as menores disponibilidades hídricas (474 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ - situação “Crítica”), seguido de Serrana (1.464 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ – 552ª posição - situação “Crítica”) e de Vargem Grande do Sul (3.002 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ – 490ª posição, situação “Boa”, embora próxima da faixa de “Atenção”). - A UGRHI, nos períodos de 2011-2015 e 2014-2015, variou -4,08% e -1,04%, respectivamente, sendo que, Ribeirão Preto variou -5,11% e -1,40%, Serrana, -5,41% e -1,46% e Vargem Grande do Sul, -2,20% e -0,60%.
Ano	Disponibilidade per capita ($Q_{\text{médio}}$) $\text{m}^3/\text{hab.ano}$													
2011	3.920,00													
2012	3.879,84													
2013	3.839,70													
2014	3.799,86													
2015	3.760,32													
E.05-A - Disponibilidade per capita de Água Subterrânea em relação à população total: m³/hab.ano	 <table><thead><tr><th>Ano</th><th>Disponibilidade per capita ($Q_{\text{médio}}$) $\text{m}^3/\text{hab.ano}$</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>394,85</td></tr><tr><td>2012</td><td>390,78</td></tr><tr><td>2013</td><td>386,73</td></tr><tr><td>2014</td><td>382,72</td></tr><tr><td>2015</td><td>378,74</td></tr></tbody></table>	Ano	Disponibilidade per capita ($Q_{\text{médio}}$) $\text{m}^3/\text{hab.ano}$	2011	394,85	2012	390,78	2013	386,73	2014	382,72	2015	378,74	- A UGRHI-4 possui uma disponibilidade per capita em relação à população total da ordem de 379 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ ocupando a 14ª posição relação às demais. - Em 2015, a disponibilidade do Estado era de 268,13 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$. - Na UGRHI, destacam-se os municípios de Cássia dos Coqueiros (3.829 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$), Santa Cruz da Esperança (3.751 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$) e Altinópolis (3.344 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$). Em contrapartida, Ribeirão Preto ocupa a 618ª posição dentre os municípios do Estado com 49,16 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$, seguido de Serrana com 151 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ – 564ª posição e de Vargem Grande do Sul (328 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ - 497ª). - A UGRHI nos períodos de 2011-2015 e 2014-2015 variou -4,08% e -1,04% respectivamente, sendo que o município de Ribeirão Preto variou -5,11% e -1,40%, Serrana, -5,41% e -1,46% e Vargem Grande do Sul, -2,20% e -0,60%. - Não há valores de referência para este parâmetro.
Ano	Disponibilidade per capita ($Q_{\text{médio}}$) $\text{m}^3/\text{hab.ano}$													
2011	394,85													
2012	390,78													
2013	386,73													
2014	382,72													
2015	378,74													

VARIÁVEL: DISPONIBILIDADE**Dados Complementares****Termos e Conceituações:**

VAZÃO: volume de líquido que passa através de uma seção, em uma unidade de tempo. (ANA).

VAZÃO DE REFERÊNCIA: vazão do corpo d'água utilizada como base para o processo de gestão, tendo em vista o uso múltiplo das águas e a necessária articulação das instâncias do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH.(CONAMA, 2005). Ou ainda, aquela que representa a disponibilidade hídrica do curso d'água, associada a uma probabilidade de ocorrência, conforme estabelece a Resolução CNRH nº 129/2011 (e/ou suas alterações).

Q_{7,10}: vazão de referência que é a menor vazão média de sete dias consecutivos, com um período de retorno (recorrência) de dez anos. A Q_{7,10} tem 10% de chance de ocorrer em qualquer ano. É o critério baseado na vazão mínima utilizado por alguns estados para concessão de outorga de uso da água. (IGAM, 2008, adaptações ANA)

Q_{95%}: vazão de referência determinada estatisticamente, para certo período de observação num posto fluviométrico, correspondente a uma probabilidade de que naquela seção do curso d'água as vazões serão 95% do tempo maiores do que ela. (ANA)

Q_{médio} ou Vazão Média de Longo Período (Q_{MLP}): vazão de referência que representa a vazão média de água na bacia durante o ano.

VAZÃO DE RESTRIÇÃO: vazão mínima para o atendimento satisfatório aos múltiplos usos dos recursos hídricos. (ANA) São percentuais das vazões de referência que representam os limites máximos de utilização da água na seção do rio ou reservatório. Exemplo: 50% do Q_{7,10}.

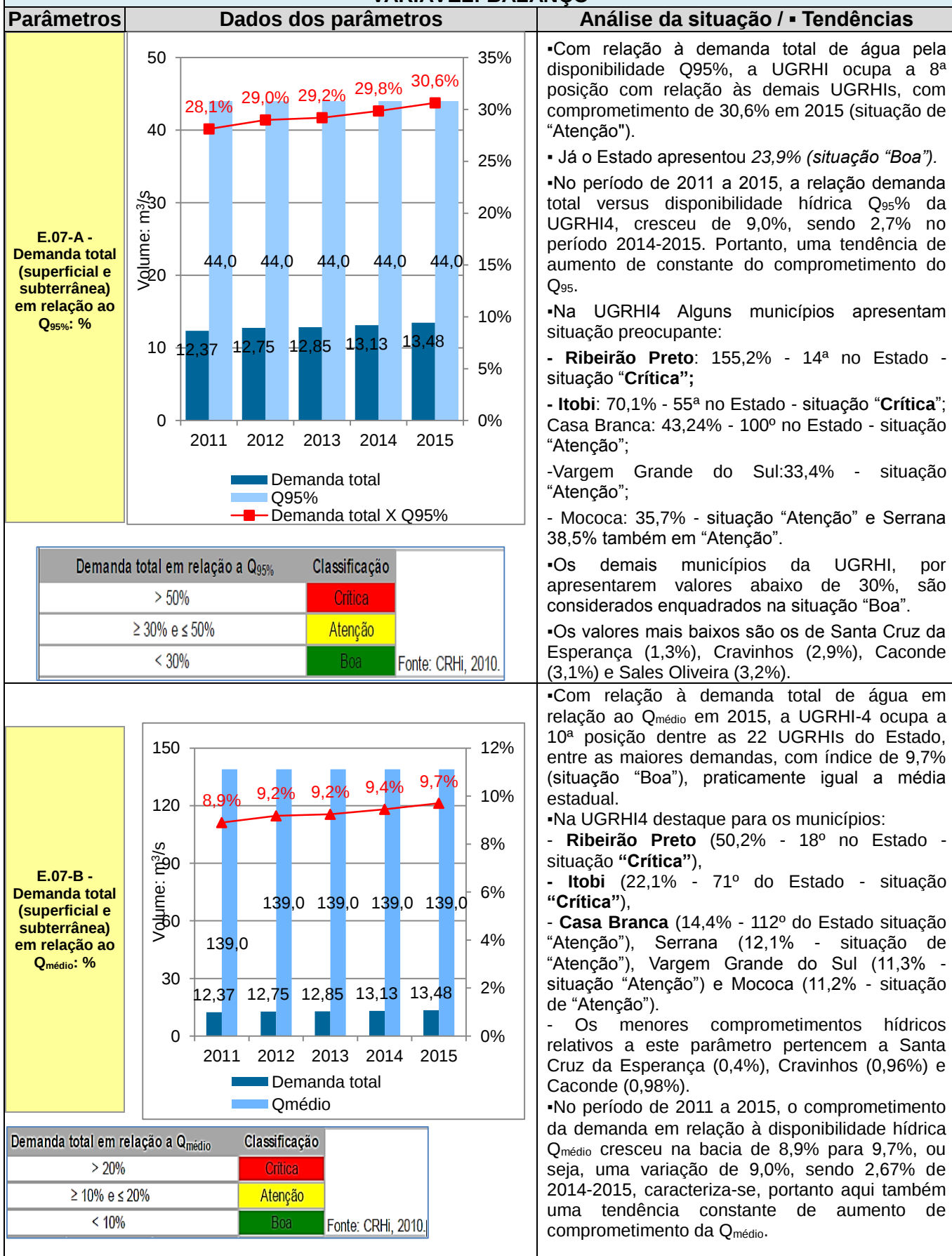
▪ Correlação dos indicadores de DISPONIBILIDADE de água com os indicadores de Dinâmica socioeconômica

Principais constatações de correlações: Dinâmica socioeconômica (FM) / Disponibilidade (E)

- A tendência com o aumento contínuo da população da UGRHI, 1,05 % a.a. no período em análise, provoca uma queda contínua óbvia na disponibilidade de água "per capita".
- A maior concentração populacional em Ribeirão Preto tem provocado um número maior de captações subterrâneas nesse município que apresenta, pela metodologia, disponibilidade crítica, em relação à sua população total, tanto em relação ao Q_{médio} quanto a disponibilidade de água subterrânea.
- O mesmo pode-se dizer do município de Serrana, sendo que nesse caso o pequeno tamanho geográfico do mesmo, isto é, diminuta área de drenagem, o que provoca uma situação crítica em face de alta densidade demográfica.

DEMANDA E DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

VARIÁVEL: BALANÇO



VARIÁVEL: BALANÇO

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências																								
E.07-C - Demanda superficial em relação a vazão mínima superficial (Q _{7,10}): %	<table border="1"><thead><tr><th>Ano</th><th>Demanda superficial (m³/s)</th><th>Q7,10 (m³/s)</th><th>Demanda superficial X Q7,10 (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>7,18</td><td>30,0</td><td>23,9%</td></tr><tr><td>2012</td><td>7,19</td><td>30,0</td><td>24,0%</td></tr><tr><td>2013</td><td>7,33</td><td>30,0</td><td>24,4%</td></tr><tr><td>2014</td><td>7,64</td><td>30,0</td><td>25,5%</td></tr><tr><td>2015</td><td>7,85</td><td>30,0</td><td>26,2%</td></tr></tbody></table>	Ano	Demanda superficial (m³/s)	Q7,10 (m³/s)	Demanda superficial X Q7,10 (%)	2011	7,18	30,0	23,9%	2012	7,19	30,0	24,0%	2013	7,33	30,0	24,4%	2014	7,64	30,0	25,5%	2015	7,85	30,0	26,2%	Com relação à demanda total superficial (outorgada) de água em relação ao Q_{7,10}, a UGRHI-4 ocupa a 10ª posição dentre as 22 UGRHIs do Estado, entre os maiores comprometimentos, com índice de 26,2% (situação “Boa”), inferior à do Estado (27,7 % - situação “Boa”). Já para a UGRHI4 destaques para os municípios: - Itobi (102,7% - 36º do Estado - situação “Crítica”); - Casa Branca (63,29º - 73º - Estado - situação “Crítica”); - Mococa (50,4% - 98º do Estado - situação “Crítica”), e - Vargem Grande do Sul (47,7% - situação “Atenção”, beirando a criticidade), Santa Rosa de Viterbo (39,2% - situação “Atenção”), Tambaú (39,0% - situação “Atenção”) e Jardinópolis (33,0% -situação “Atenção”). No período de 2011/15, o comprometimento da demanda em relação à disponibilidade hídrica Q_{7,10} aumentou de 23,9% para 26,2%, ou seja, 9,33%, sendo 2,7% no período 2014/2015, portanto uma tendência de maior comprometimento no período analisado.
Ano	Demanda superficial (m³/s)	Q7,10 (m³/s)	Demanda superficial X Q7,10 (%)																							
2011	7,18	30,0	23,9%																							
2012	7,19	30,0	24,0%																							
2013	7,33	30,0	24,4%																							
2014	7,64	30,0	25,5%																							
2015	7,85	30,0	26,2%																							
	<table border="1"><thead><tr><th>Demanda superficial em relação a Q_{7,10}</th><th>Classificação</th></tr></thead><tbody><tr><td>> 50%</td><td>Crítica</td></tr><tr><td>≥ 30% e ≤ 50%</td><td>Atenção</td></tr><tr><td>< 30%</td><td>Boa</td></tr></tbody></table> Fonte: CRHi, 2010	Demanda superficial em relação a Q _{7,10}	Classificação	> 50%	Crítica	≥ 30% e ≤ 50%	Atenção	< 30%	Boa																	
Demanda superficial em relação a Q _{7,10}	Classificação																									
> 50%	Crítica																									
≥ 30% e ≤ 50%	Atenção																									
< 30%	Boa																									
E.07-D - Demanda subterrânea em relação as reservas exploráveis: %	<table border="1"><thead><tr><th>Ano</th><th>Demanda subterrânea (m³/s)</th><th>Reserva Explotável (m³/s)</th><th>Demanda subterr. X Reserva Explot. (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>5,18</td><td>14,0</td><td>37,0%</td></tr><tr><td>2012</td><td>5,57</td><td>14,0</td><td>39,8%</td></tr><tr><td>2013</td><td>5,52</td><td>14,0</td><td>39,4%</td></tr><tr><td>2014</td><td>5,49</td><td>14,0</td><td>39,2%</td></tr><tr><td>2015</td><td>5,63</td><td>14,0</td><td>40,2%</td></tr></tbody></table>	Ano	Demanda subterrânea (m³/s)	Reserva Explotável (m³/s)	Demanda subterr. X Reserva Explot. (%)	2011	5,18	14,0	37,0%	2012	5,57	14,0	39,8%	2013	5,52	14,0	39,4%	2014	5,49	14,0	39,2%	2015	5,63	14,0	40,2%	Com relação à demanda subterrânea de água em relação às reservas exploráveis (Q_{95%} - Q_{7,10}), a UGRHI-4 ocupa a 5ª posição em relação às demais UGRHIs, com índice de 40,2% (Atenção), sendo superior ao índice estadual que é de 15,3% (Bom). Os destaques da UGRHI são os municípios: - Ribeirão Preto (464% - 2ª do Estado – situação “Crítica”), - Serrana (114,6% - 16ª do Estado - situação “Crítica”). - Todos os demais municípios da UGRHI estão enquadrados como em situação "Boa", com relação a este parâmetro. No período de 2011-2015, o comprometimento da UGRHI em relação à demanda subterrânea e às reservas exploráveis variou de 37% para 40,2%, ou seja, um acréscimo da ordem de 8,6%, sendo 2,5% no período de 2014-2015, caracterizando assim uma tendência de aumento no comprometimento das reservas exploráveis. Chama a atenção a forte variação positiva no período de 2011-2015 no município de Serrana (36,61%), mas com decréscimo de - 0,07% no período 2014-2015.
Ano	Demanda subterrânea (m³/s)	Reserva Explotável (m³/s)	Demanda subterr. X Reserva Explot. (%)																							
2011	5,18	14,0	37,0%																							
2012	5,57	14,0	39,8%																							
2013	5,52	14,0	39,4%																							
2014	5,49	14,0	39,2%																							
2015	5,63	14,0	40,2%																							
	<table border="1"><thead><tr><th>Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis</th><th>Classificação</th></tr></thead><tbody><tr><td>> 50%</td><td>Crítica</td></tr><tr><td>≥ 30% e ≤ 50%</td><td>Atenção</td></tr><tr><td>< 30%</td><td>Boa</td></tr></tbody></table> Fonte: CRHi, 2010	Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis	Classificação	> 50%	Crítica	≥ 30% e ≤ 50%	Atenção	< 30%	Boa																	
Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis	Classificação																									
> 50%	Crítica																									
≥ 30% e ≤ 50%	Atenção																									
< 30%	Boa																									

DISPONIBILIDADE E BALANÇO HÍDRICO - FPEIR

Inter-relação FPEIR: “Pressão” (P) Demanda X “Estado” (E) Disponibilidades e Balanços Hídricos

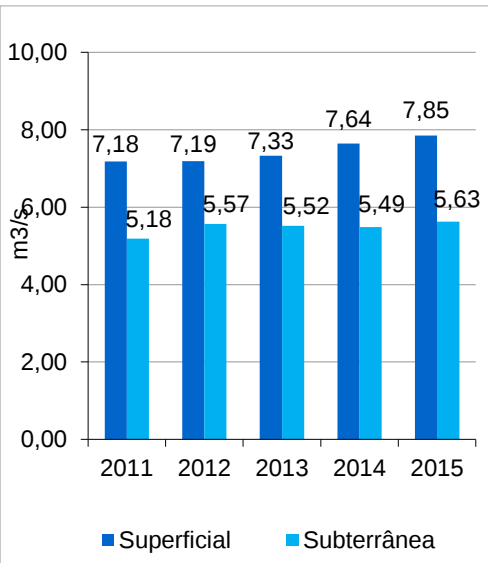
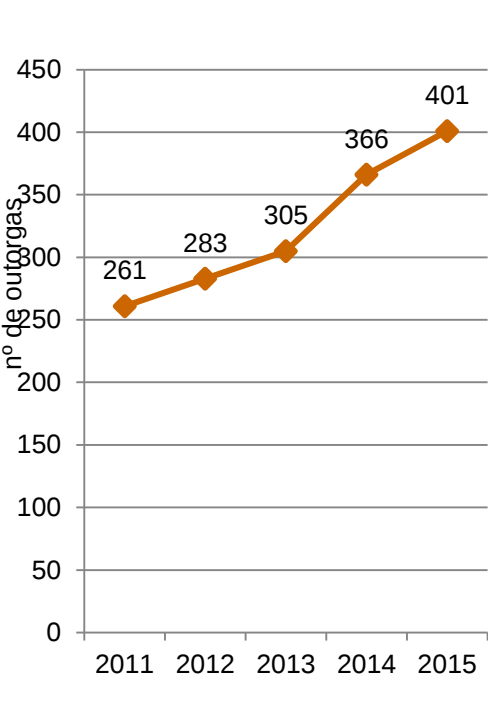
“Estado”		ÁREAS CRÍTICAS	Inter-relação causal com as Forças Motrizes e suas Pressões
DISPONIBILIDADES “PER CAPITA” - m³/hab. Ano.	- em relação ao Q _{médio} : e de - de água subterrânea:	Ribeirão Preto	- Altas demandas (P) provocadas principalmente pela grande população (FM).
		Serrana	- Alta densidade demográfica População (P) / km² do município (a menor extensão territorial municipal da UGRHI).
BALANÇOS HÍDRICOS	- Demanda total (sup.+ sub.) em relação ao Q _{95%} e ao Q _{médio} :	Ribeirão Preto	- Altas demandas (P) ocasionadas pelas FM população, comércio, serviços, altamente concentradas no município. - 804 captações subterrâneas/1.000Km², a 26ª maior do Estado. - demanda total de 4,89 m³/s, 36,3% da UGRHI, a 4ª posição do Estado, sendo 4,48 m³/s de demanda urbana, 91,6%, a 2ª estadual. - Comprometimentos: %Q _{95%} = 155,2%; 14ª maior posição estadual; %Q _{médio} = 50,2%, a 18ª no Estado.
		Itobi	- Altas demandas de uso rural (agricultura irrigada), com 461,7 outorgas / 1000 km², para as águas superficiais, a maior densidade da UGRHI. - Apesar da demanda total não ser das maiores municipais da UGRHI, 0,48m³/s, o município possui a 2ª menor área da UGRHI, portanto a 2ª menor disponibilidade hídrica, ou seja: Q _{95%} = 0,69, Q _{médio} = 2,19 e Q _{7,10} = 0,47 m³/s Comprometimentos: %Q _{95%} = 70,1%, a 55ª maior posição estadual. %Q _{médio} = 22,1% - 71ª do Estado.
	- Demanda superficial em relação ao Q _{7,10} : %	Itobi	- Idem, idem % Q _{7,10} = 107,7% o 36ª maior do Estado.
		Casa Branca	- Altas demandas da agricultura irrigada, 1,83 m³/s, isto é, 35% do total da demanda rural na UGRHI, com 3.565,6 outorgas / 1000 km², a 2ª densidade da UGRHI. - Comprometimento: %Q _{7,10} = 63,3%, o 74º maior estadual.
	- % Demanda subterrânea X reservas explotáveis (Q _{95%} - Q _{7,10}).	Ribeirão Preto	- São as maiores densidades demográficas da UGRHI, ambas recorrendo exclusivamente de água subterrânea para abastecimento urbano. - Ribeirão Preto detém a maior população da UGRHI, 55,6%, já Serrana possui o menor território geográfico da UGRHI.
		Serrana	- Acresça-se para Ribeirão Preto a alta concentração das atividades econômicas de comércio, serviços e indústrias.

OBSERVAÇÕES: Municípios críticos e suas sub-bacias da UGRHI-4:

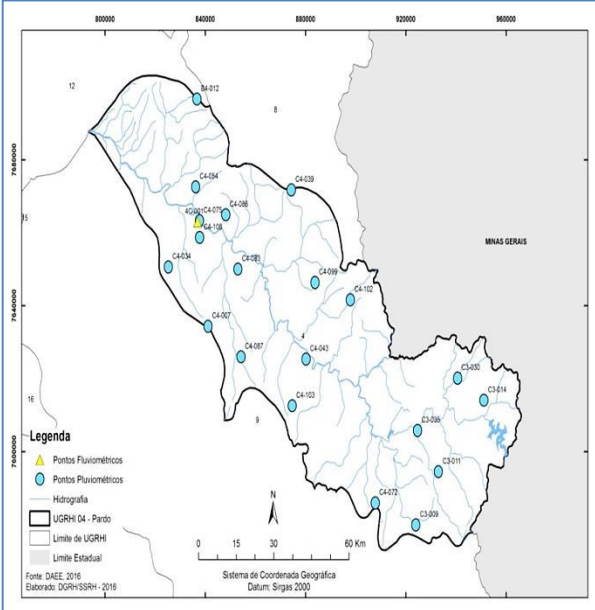
- Ribeirão Preto pertence a **sub-bacia 2**;
- Serrana a **sub-bacia 3**;
- Itobi e Casa Branca a **sub-bacia 5** – na qual se localizam o Rio Verde e o Ribeirão das Congonhas ambos declarados críticos.

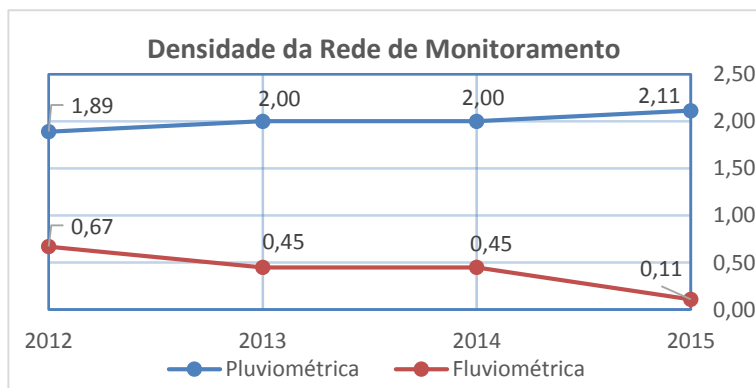
DEMANDA E DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

VARIÁVEL: CONTROLE DO USO DA ÁGUA

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências																		
R.05-B - Vazão total outorgada para captações superficiais: m³/s	 <table><thead><tr><th>Ano</th><th>Superficial</th><th>Subterrânea</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>7,18</td><td>5,18</td></tr><tr><td>2012</td><td>7,19</td><td>5,57</td></tr><tr><td>2013</td><td>7,33</td><td>5,52</td></tr><tr><td>2014</td><td>7,64</td><td>5,49</td></tr><tr><td>2015</td><td>7,85</td><td>5,63</td></tr></tbody></table>	Ano	Superficial	Subterrânea	2011	7,18	5,18	2012	7,19	5,57	2013	7,33	5,52	2014	7,64	5,49	2015	7,85	5,63	Nota Metodológica: Esses dois parâmetros, de acordo com as fichas técnicas do RS-2016, se confundem com os parâmetros P01-B e P01-C, visto que informam os volumes totais outorgados para captações de água de fontes superficiais e subterrâneas. - Assim sendo, os quantitativos são os mesmos expostos nos Parâmetros, P.01-B - Demanda de água superficial e P.01-C-Demanda de água subterrânea, não se justificando nova dissertação sobre as dinâmicas dos mesmos valores. - Relembremos, apenas para o crescimento contínuo no período de 2011-2015 da demanda total na UGRHI (9,01%), sendo que as demandas superficiais totalizam 7,85 m³/s (12º) em relação às demais UGRHIs e as demandas subterrâneas totalizam 5,63 m³/s (3º) em relação as demais UGRHIs. - Por outro lado reforça-se a necessidade do controle das outorgas para conhecer-se a demanda por águas superficiais e subterrâneas dimensionando-se a pressão sobre este recurso e também o grau de controle sobre seu uso.
Ano		Superficial	Subterrânea																	
2011	7,18	5,18																		
2012	7,19	5,57																		
2013	7,33	5,52																		
2014	7,64	5,49																		
2015	7,85	5,63																		
R.05-C - Vazão total outorgada para captações subterrâneas: m³/s																				
R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d'água: nº de outorgas	 <table><thead><tr><th>Ano</th><th>nº de outorgas</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>261</td></tr><tr><td>2012</td><td>283</td></tr><tr><td>2013</td><td>305</td></tr><tr><td>2014</td><td>366</td></tr><tr><td>2015</td><td>401</td></tr></tbody></table>	Ano	nº de outorgas	2011	261	2012	283	2013	305	2014	366	2015	401	Notações metodológicas: O sistema, de acordo com o Caderno de Indicadores – Fichas Técnicas considera como outorgas para outras interferências em cursos d'água, o número de outorgas, excetuando-se as de captação e lançamento, concedidas à barramentos, travessias, canalizações, bueiros, etc. e julga tais informações como de fundamental importância no gerenciamento de recursos hídricos. “Este parâmetro permite avaliar o grau de implementação do instrumento de outorga de uso da água, através da quantificação das interferências, sendo, portanto, de fundamental importância para a gestão dos recursos hídricos”. Por outro lado, entendemos que este indicador cumpriria com a expectativa de análise que ele provoca deveria ser complementado com algumas informações básicas como a tipificação básica da interferência, sua localização espacial (minimamente urbana ou rural). Análise da situação: A UGRHI-4 ocupa a 11ª posição em relação às demais UGRHIs, com 401 outorgas para outras interferências em recursos hídricos, representando 1,72% do total estadual. No período 2011-2015, apresentou tendência de constantes altas, com variação total de 53,64%, crescendo 9,56% no período 2014-2015. No âmbito da UGRHI, no ano de 2015, destacam-se os municípios de Ribeirão Preto com 151 outorgas (28ª do Estado), Mococa com 40 outorgas (129ª) e São José do Rio Pardo com 25 outorgas (180º).						
Ano	nº de outorgas																			
2011	261																			
2012	283																			
2013	305																			
2014	366																			
2015	401																			

VARIÁVEL: MONITORAMENTO DAS ÁGUAS

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / • Tendências						
R.04-A - Densidade da rede de monitoramento pluviométrico: nº de estações/ 1000 km² R04-B - Densidade da rede de monitoramento fluviométrico: nº de estações/ 1000 km²	 <table><tr><th colspan="2">2015</th></tr><tr><th>R.04-A</th><th>R.04-B</th></tr><tr><td>2,113</td><td>0,111</td></tr></table>	2015		R.04-A	R.04-B	2,113	0,111	▪A UGRHI possui 20 postos pluviométricos ativos na Bacia do Pardo o que lhe confere uma densidade de rede pluviométrica da ordem de 2,11. ▪No período 2012-2015 (não há dados de 2011), este índice cresceu 11,76%, passando de 1,89 para 2,11, havendo um crescimento de 5,56% no período de 2014-2015. Este valor é superior à média estadual que é de 1,98 postos por 1.000 Km², ocupando a 10º posição com relação às demais UGRHIs. ▪A Organização Meteorológica Mundial – OMM (1994) estabelece uma densidade mínima (km²/ Número de Postos pluviométricos) para regiões de planície e interiores, o valor de 575 km² por estação. ▪Na UGRHI, temos atualmente instalados 20 postos pluviométricos para uma área da bacia de 8.993km², portanto, com índice de 449,65, portanto dentro dos limites em questão. ▪Há de se observar a questão relacionada à instalação de registradores nestas estações, conforme alerta inserido no relatório zero, que destaca a importância dos registradores nos estudos de correlação precipitação-deflúvio, nos casos de: enchentes, problemas de erosão, e no cálculo de galerias pluviais, onde o conhecimento das intensidades pluviométricas pode melhorar o nível de acerto em projetos. ▪A UGRHI possui atualmente apenas um posto fluviométrico ativo, localizado em Ribeirão Preto (Clube de Regatas), o que lhe confere uma densidade de rede fluviométrica da ordem de 0,11. ▪No período 2012-2015 (não há dados de 2011), este índice decresceu 83,33%, passando de 0,67 para 0,11, sendo que no período de 2014-2015, houve um decréscimo de 75,00%. O valor de 0,11 é inferior à média estadual que é de 0,32 postos por 1.000 Km2. ▪Apesar da precariedade da densidade de rede na UGRHI, ela ocupa a 15º em relação às demais UGRHIs. A UGRHI com densidade de 8.993 Km² por estação está abaixo da densidade mínima recomendada pela Organização Meteorológica Mundial – OMM (1994) para regiões de planície e interiores, no valor de 1.875 km² por estação.
2015								
R.04-A	R.04-B							
2,113	0,111							



4.4 SANEAMENTO BÁSICO

VARIÁVEL: ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / • Tendências																														
E.06-A - Índice de atendimento de água: %	<table><caption>Dados do Gráfico E.06-A</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Sem dados</th><th>Ruim</th><th>Regular</th><th>Bom</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>4</td><td>0</td><td>10</td><td>9</td></tr><tr><td>2011</td><td>2</td><td>0</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>2012</td><td>2</td><td>0</td><td>9</td><td>12</td></tr><tr><td>2013</td><td>1</td><td>0</td><td>8</td><td>14</td></tr><tr><td>2014</td><td>1</td><td>0</td><td>9</td><td>13</td></tr></tbody></table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2010	4	0	10	9	2011	2	0	10	11	2012	2	0	9	12	2013	1	0	8	14	2014	1	0	9	13	•A UGRHI-4 possui um índice de atendimento de água de 96,40%, acima, portanto, da média estadual que é de 95,70%, ocupando a 3º melhor posição com relação às demais UGRHIs. •No âmbito da UGRHI, destacam-se os municípios de Jardinópolis, Ribeirão Preto, São Sebastião da Gramma e Tambaú, todos com 100% de atendimento de água. •Em contrapartida, municípios como Serra Azul (62,2%), Divinolândia (66,9%), Caconde (69,7%), Cássia dos Coqueiros (68,1%), Santa Cruz da Esperança (72,6%), Itobi (84,7%), Altinópolis (87,2%), Cajuru (89,0%) e São Simão (89,7%) apresentam os piores índices de atendimento, abaixo das médias da UGRHI e do Estado. •Os demais municípios estão com índices superiores à 90%. •No período de 2010-2014 a UGRHI-4 obteve uma constante melhora, pois em 2010, 4 dos 23 municípios não forneceram as informações necessárias à atualização do SNIS, 10 foram classificados como “Regular” e 9 como “Bom”. Já em 2014, apenas o município de Tapiratiba, não forneceu informação, 9 foram classificados como “Regular” e 13 como “Bom”. •Lembramos que o indicador é o resultado da população total em relação à população atendida pelo abastecimento informado pelo operador do sistema, não se levando em consideração as soluções alternativas coletivas como, por exemplo, é o caso das populações carcerária e assentada de Serra Azul.
Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																												
2010	4	0	10	9																												
2011	2	0	10	11																												
2012	2	0	9	12																												
2013	1	0	8	14																												
2014	1	0	9	13																												
	<table><thead><tr><th>Índice de atendimento de água</th><th>Classificação</th></tr></thead><tbody><tr><td>dados não fornecidos/sem informação</td><td>Sem dados</td></tr><tr><td>< 50%</td><td>Ruim</td></tr><tr><td>≥ 50% e < 90%</td><td>Regular</td></tr><tr><td>≥ 90%</td><td>Bom</td></tr></tbody></table> Fonte: CRHJ, 2010.	Índice de atendimento de água	Classificação	dados não fornecidos/sem informação	Sem dados	< 50%	Ruim	≥ 50% e < 90%	Regular	≥ 90%	Bom																					
Índice de atendimento de água	Classificação																															
dados não fornecidos/sem informação	Sem dados																															
< 50%	Ruim																															
≥ 50% e < 90%	Regular																															
≥ 90%	Bom																															
E.06-H - Índice de atendimento urbano de água: %	<table><caption>Dados do Gráfico E.06-H</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Sem dados</th><th>Ruim</th><th>Regular</th><th>Bom</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>4</td><td>0</td><td>3</td><td>16</td></tr><tr><td>2011</td><td>2</td><td>0</td><td>3</td><td>18</td></tr><tr><td>2012</td><td>2</td><td>0</td><td>3</td><td>18</td></tr><tr><td>2013</td><td>1</td><td>0</td><td>5</td><td>17</td></tr><tr><td>2014</td><td>1</td><td>0</td><td>4</td><td>18</td></tr></tbody></table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2010	4	0	3	16	2011	2	0	3	18	2012	2	0	3	18	2013	1	0	5	17	2014	1	0	4	18	•Mesmo com pequenas oscilações, no período de 2010-2014, este indicador apresentou melhora, pois em 2010 apresentava 16 municípios em situação “Boa”, 3 em situação “Regular” e 4 que não forneceram dados para a alimentação do SNIS. Já em 2014, 18 municípios foram enquadrados em situação “Boa”, 4 em situação “Regular” e apenas o município de Tapiratiba, não forneceu os dados para a alimentação do SNIS. •O município de Serra Azul deteve o pior índice da UGRHI, com 87,29% de atendimento urbano de água, seguido de Caconde (92,3%), Brodowski (93,49%) e Itobi (94%). •Todos os demais municípios que compõem a UGRHI, possuem índice superior aos 98%, diversos deles, com índices de atendimento de 100% (10 municípios), entre eles, pela sua relevância, destacamos o município de Ribeirão Preto com 100% de atendimento de água para a população urbana.
Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																												
2010	4	0	3	16																												
2011	2	0	3	18																												
2012	2	0	3	18																												
2013	1	0	5	17																												
2014	1	0	4	18																												
	<table><thead><tr><th>SNIS: IN023 - Índice de atendimento urbano de água</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>dados não fornecidos/sem informação</td><td>Sem dados</td></tr><tr><td>< 80%</td><td>Ruim</td></tr><tr><td>≥ 80% e < 95%</td><td>Regular</td></tr><tr><td>≥ 95%</td><td>Bom</td></tr></tbody></table>	SNIS: IN023 - Índice de atendimento urbano de água		dados não fornecidos/sem informação	Sem dados	< 80%	Ruim	≥ 80% e < 95%	Regular	≥ 95%	Bom																					
SNIS: IN023 - Índice de atendimento urbano de água																																
dados não fornecidos/sem informação	Sem dados																															
< 80%	Ruim																															
≥ 80% e < 95%	Regular																															
≥ 95%	Bom																															

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências																														
E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água: %	<table border="1"><thead><tr><th>Ano</th><th>Sem dados</th><th>Ruim</th><th>Regular</th><th>Bom</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>6</td><td>6</td><td>2</td><td>9</td></tr><tr><td>2011</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>11</td></tr><tr><td>2012</td><td>3</td><td>5</td><td>5</td><td>10</td></tr><tr><td>2013</td><td>2</td><td>6</td><td>5</td><td>10</td></tr><tr><td>2014</td><td>2</td><td>7</td><td>4</td><td>10</td></tr></tbody></table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2010	6	6	2	9	2011	3	4	5	11	2012	3	5	5	10	2013	2	6	5	10	2014	2	7	4	10	- Os índices em questão são informados pelas prefeituras municipais ao SNIS (Sistema Nacional de Informações de Saneamento), que os organiza e disponibiliza a consulta pública, através de seu site oficial. - Analisando-os, verifica-se que os mesmos causam dúvidas em relação à sua veracidade, pois nos deparamos com índices de perdas totalmente improváveis, como por exemplo, os índices dos municípios de São Simão (0,00%) e Tambaú (6%), que são valores muito inferiores ou próximos àqueles alcançados pelos países com grande preocupação e desenvolvimento tecnológico neste setor, como o Japão e os Estados Unidos, além de outros países. - Sabemos que a média estadual referente ao ano de 2012 é de 34,2%, classificada como "Regular", conforme valores de referência adotados neste relatório. - No âmbito da UGRHI, destacam-se 10 municípios com índices de perdas de água na distribuição abaixo de 25%, situação considerada "Boa". São eles, os municípios de Tambaú (6,0% - questionável), Ribeirão Preto (15,89%), Santa Cruz da Esperança (15,97%), Divinolândia (16,92%), Casa Branca (18,60%), Cajuru (19,22%), Serra Azul (19,39%), Cássia dos Coqueiros (19,74%), Itobi (22,36%) e Santa Rosa de Viterbo (22,54%). - Outros 4 municípios apresentam situação classificada como "Regular": Mococa (28,30%), Brodowski (34,50%), Jardinópolis (34,77%) e Vargem Grande do Sul (36,7%). - Finalmente, 7 municípios apresentam situação enquadrada como "Ruim": Cravinhos (41,71%), Serrana (43,05%), Altinópolis (44,12%), Sales Oliveira (50%), São José do Rio Pardo (53,8%), São Sebastião da Gramma (72,94%) e Caconde (78,20%), principalmente estes dois últimos pelos valores muito altos, também são questionáveis. - O município de Tapiratiba não forneceu as informações necessárias à alimentação do SNIS e São Simão que informou 0,00% de perdas, foi considerado como "sem dados". - No período de 2010-2014, a UGRHI-4 sofreu algumas oscilações, sendo constatado no período 2013-2014, uma ligeira piora no indicador, pois em 2013, 6 municípios detinham índices enquadrados como "Ruins" e 5 como "Regulares", mas em 2014, 7 municípios foram enquadrados com índices considerados "Ruins" e 4 como "Regulares".
	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																											
2010	6	6	2	9																												
2011	3	4	5	11																												
2012	3	5	5	10																												
2013	2	6	5	10																												
2014	2	7	4	10																												
<table><tr><th>Índice de perdas do sistema de distribuição de água</th><th>Classificação</th></tr><tr><td>dados não fornecidos/sem informação</td><td>Sem dados</td></tr><tr><td>≥ 40%</td><td>Ruim</td></tr><tr><td>> 25% e < 40%</td><td>Regular</td></tr><tr><td>≤ 5% e ≤ 25%</td><td>Bom</td></tr></table> Fonte: CRHI, 2014	Índice de perdas do sistema de distribuição de água	Classificação	dados não fornecidos/sem informação	Sem dados	≥ 40%	Ruim	> 25% e < 40%	Regular	≤ 5% e ≤ 25%	Bom																						
Índice de perdas do sistema de distribuição de água	Classificação																															
dados não fornecidos/sem informação	Sem dados																															
≥ 40%	Ruim																															
> 25% e < 40%	Regular																															
≤ 5% e ≤ 25%	Bom																															

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências																								
P.02-E - Demanda estimada para abastecimento urbano: m³/s R.05-G - Vazão outorgada para uso urbano /Volume estimado para abastecimento urbano: %	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>Demanda estimada (m³/s)</th><th>Demanda outorgada (m³/s)</th><th>Outorgada/Estimada (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>3,80</td><td>4,65</td><td>122,20%</td></tr><tr><td>2011</td><td>3,89</td><td>4,71</td><td>121,10%</td></tr><tr><td>2012</td><td>3,92</td><td>5,17</td><td>131,90%</td></tr><tr><td>2013</td><td>3,98</td><td>5,26</td><td>132,00%</td></tr><tr><td>2014</td><td>4,03</td><td>5,40</td><td>133,80%</td></tr></tbody></table>	Ano	Demanda estimada (m³/s)	Demanda outorgada (m³/s)	Outorgada/Estimada (%)	2010	3,80	4,65	122,20%	2011	3,89	4,71	121,10%	2012	3,92	5,17	131,90%	2013	3,98	5,26	132,00%	2014	4,03	5,40	133,80%	▪ A UGRHI-4 ocupa a 8ª posição dentre as 22 UGRHIs do Estado de São Paulo, com uma demanda estimada para abastecimento urbano de 4,03 m³/s, o que representa 2,73% do total estimado para o Estado em 2014 (147,84 m³/s - não há dados de 2015). ▪ Destaque para o município de Ribeirão Preto, cuja demanda estimada de 4,03 m³/s (demanda outorgada de 4,47 m³/s), representa 64,69% do total estimado para a UGRHI-4, seguido por Mococa, com demanda estimada de 0,19 m³/s, representa 4,59% da UGRHI-4 (demanda outorgada de 0,19 m³/s) e São José do Rio Pardo com demanda estimada de 0,15 m³/s, representa 3,62% da UGRHI-4 (demanda outorgada de 0,06 m³/s). ▪ Já quanto a relação percentual entre a vazão outorgada para uso urbano e o volume estimado para tal a UGRHI-4 ocupa a 9ª posição dentre as 22 UGRHIs do Estado de São Paulo, com uma porcentagem 134%, superior, portanto, à média estadual que é de 82,70%. ▪ Os municípios de Itobi (301,58%), Altinópolis (300,58%), Divinolândia (213,06%), Vargem Grande do Sul (163,4%), Ribeirão Preto (162%), , Cássia dos Coqueiros (154,44%), Tambaú (146,91%), Cajuru (139,96%), Santa Rosa de Viterbo (127,89%), Brodowski (121,49%) e Serra Azul (106,69%), atingiram percentuais superiores a 100. ▪ Os demais municípios, apresentaram percentuais que variaram de 0,00% a 86,09%: Cravinhos (2,81%), Santa Cruz da Esperança (7,96%), Mococa (8,02%), Casa Branca (8,99%), Sales Oliveira (12,20%), São Simão (15,55%), São José do Rio Pardo (38,65%), São Sebastião da Gramma (53,70%), Serrana (60,83%), Tapiratiba (76,64%), Caconde (80,31%) e Jardinópolis (86,09%). ▪ Constata-se que no período 2010-2014, a demanda outorgada cresceu muito além da demanda estimada, passando de 4,65 m³/s, para 5,40 m³/s (16,13%), enquanto a estimada passou de 3,80 m³/s para 4,03 m³/s (6,05%). ▪ Já a relação demanda estimada sobre demanda outorgada, que vinha decaindo, de 122,20% em 2010 e 121,10% em 2011, cresceu em 2012 (131,90%), manteve esta relação em 2013 (132%) e cresceu em 2014 (133,8%). ▪ Merecem atenção (relação de causa e efeito) os municípios que registraram valores muito acima da média da UGRHI, e também aqueles que registraram valores muito abaixo da UGRHI.
Ano	Demanda estimada (m³/s)	Demanda outorgada (m³/s)	Outorgada/Estimada (%)																							
2010	3,80	4,65	122,20%																							
2011	3,89	4,71	121,10%																							
2012	3,92	5,17	131,90%																							
2013	3,98	5,26	132,00%																							
2014	4,03	5,40	133,80%																							

Dados Complementares

- **Índice de Perdas em diversas cidades do mundo (%): Padrões IWA – International Water Association.**
- O Quadro apresenta os resultados do Indicador Percentual de Perdas, conforme listagem disponibilizada pela Smart Water Networks Forum em 2011 (SWAM, 2011).

Índice de Perdas (%)									
Até 10%		Entre 10 e 20%		Entre 20 e 30%		Entre 30 e 40%		Acima de 40%	
Cidade	IP (%)	Cidade	IP (%)	Cidade	IP (%)	Cidade	IP (%)	Cidade	IP (%)
Melbourne	3,0	Milão	10,4	Oslo	22,0	Guadalajara	33,7	Bogotá	41,0
Copenhague	4,0	Madrid	12,0	Chicago	24,0	Bangkok	34,0	Glasgow	44,0
Singapura	4,0	Genebra	13,7	Hong Kong	25,0	Nairobi	34,0	Hanoi	44,0
Amsterdan	6,0	Estocolmo	15,0	Santiago	25,0	Kuala Lumpur	35,0	Bucareste	46,0
Osaka	7,0	Budapeste	16,5	Seul	25,0	Nápoles	35,0	Jakarta	51,0
Tóquio	8,0	Helsinque	17,0	Londres	28,0	Bangalore	36,0	Delhi	53,0
Viena	8,5	Shangai	17,0	Istambul	30,0	Cid. do México	37,0		
Nova York	10,0	Pequim (1)	18,0			Lima	37,0		
		Barcelona	19,0			Roma	37,8		
		Varsóvia	20,0			São Paulo	38,0		
						Dublin	40,0		
						Montreal	40,0		

(1) Fonte: Giesemann and Ping, 2014

Fonte: CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS NOS SISTEMAS PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
- POSICIONAMENTO E CONTRIBUIÇÕES TÉCNICAS DA ABES – 10/2015.

Página 37 da Publicação da ABES – Controle e Redução de Perdas nos Sistemas Públicos de Abastecimento de Água – Posicionamento e Contribuições Técnicas - 2015

Por fim, a Figura 4.2 apresenta o gráfico de evolução das perdas (Perdas Reais) em Tóquio, Japão, seguramente o melhor resultado observado em grandes centros urbanos do mundo (SHIMOMURA, 2013). Relembre-se que a forma de apropriação das perdas no Japão não coincide com a da IWA. Mas o que mais importa não é o excepcional valor numérico atingido nos anos recentes, mas a sua evolução.

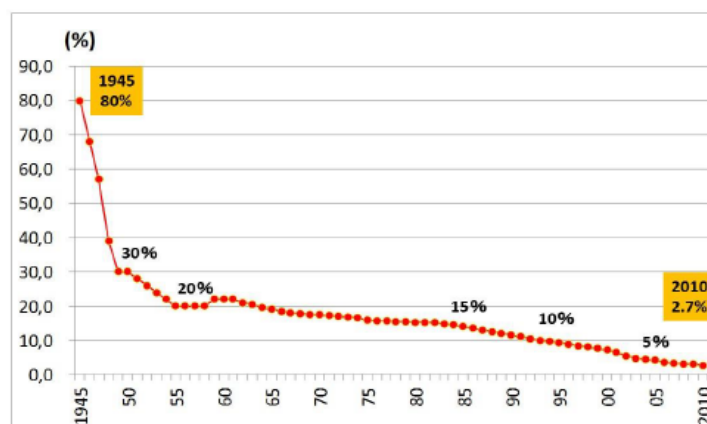


Figura 4.2 - Evolução do Índice de Perdas em Tóquio - Japão

Desde o final da 2ª Guerra Mundial, quando se iniciaram os registros, até os dias atuais, passaram-se 70 anos. Durante todo esse período os trabalhos foram contínuos, planejados e revisados, caso necessário.

O que chama atenção na curva apresentada, e deve ser paradigma principalmente para as companhias que operam grandes e médias cidades brasileiras, é o seguinte:

- Partindo de um patamar de perdas de 80% em meados da década de 1940, foram necessários 10 anos para se chegar ao patamar de 20%;
- Partindo-se do patamar de 20%, foram necessários cerca de 60 anos para se atingir os valores atuais, inferiores a 5%.

O que se destaca é a **persistência dos esforços empreendidos**, antecipadamente planejados e coroados com uma **execução de qualidade**, tanto dos materiais quanto da mão de obra empregada.

VARIÁVEL: ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Correlações entre indicadores de abastecimento de água potável e os indicadores das Dinâmicas demográfica, social e econômica.

Nessa análise ressaltam os números de Ribeirão Preto, são os mais significativos indicadores da UGRHI-4 com relação às dinâmicas demográfica, social, que englobam os parâmetros entendidos como Forças Motrizes:

Ribeirão Preto:			Abastecimento Urbano:	
Forças Motrizes - F			Demandas:	Perdas
			Outorgada / Estimada.	
População SEADE 2015	TGCA % a.a. 2005/15	1,56 % a.a		
	População Total	647.862		
	Taxa de Urbanização %	99,7		
Econômica SEADE 2012	População Urbana	646. 023	▪ 4,47 m³/s outorgados, 83% da UGRHI4. ▪ Estimados 2,61m³/s, 64,8% da UGRHI4. ▪ % Outorgado/Estimado: 171,3%	15,89% SNIS 2014
	Estabelecimentos Comerciais:	9.156, 63,3% do total da UGRHI-4.		
	Estabelecimentos de Serviços:	8.503, 69,5% do total da UGRHI-4.		
	Estabelecimentos Industriais:	1.601, 54% do total da UGRHI-4.		

Observações metodológicas:

1) **Demanda estimada para abastecimento urbano:** “Volume estimado de água superficial e subterrânea requerido para abastecimento urbano. O parâmetro aponta as atividades socioeconômicas para as quais a água superficial e/ou subterrânea se destina e abrange especificamente o uso para abastecimento urbano”. *Ficha Técnica 39 - P.02-E – Demanda estimada para abastecimento urbano.*

Conclusões:

▪ Há uma clara discrepância entre a relação entre as demandas outorgadas com as demandas estimadas, sendo aquelas 71% superiores a essas. Por outro lado, há uma perda no sistema de distribuição de somente 15,89%.

O que revela uma inconsistência nesses números, isto é, ou há superdimensionamento nas outorgas ou há perdas maiores no sistema. A matéria publicada no jornal A Cidade Ribeirão Preto de 05 de outubro deste, revela a possibilidade da adulteração dos dados primários informados pelo operador do sistema de Ribeirão Preto (DAERP) ao SNIS.

Ver:

<https://www.acidadeon.com/ribeiraopreto/cotidiano/policia/NOT,2,2,1200906,Daerp+frauda+da+dos+diz+Mantilla.aspx>

Esgotamento Sanitário																																
Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências																														
P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia	<table border="1"><caption>Dados do Gráfico P.05-C</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Carga remanescente (kg DBO/dia)</th><th>Carga reduzida (kg DBO/dia)</th><th>Total (kg DBO/dia)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>14.227</td><td>28.950</td><td>43.177</td></tr><tr><td>2012</td><td>13.964</td><td>30.014</td><td>43.978</td></tr><tr><td>2013</td><td>18.032</td><td>24.455</td><td>42.487</td></tr><tr><td>2014</td><td>17.450</td><td>26.248</td><td>43.698</td></tr><tr><td>2015</td><td>15.630</td><td>30.496</td><td>46.126</td></tr></tbody></table>	Ano	Carga remanescente (kg DBO/dia)	Carga reduzida (kg DBO/dia)	Total (kg DBO/dia)	2011	14.227	28.950	43.177	2012	13.964	30.014	43.978	2013	18.032	24.455	42.487	2014	17.450	26.248	43.698	2015	15.630	30.496	46.126	- A UGRHI apresentou no período (2011-2015) um acréscimo de 7,6%, o que representa 1,85% a.a. - A UGRHI-4 permanece ocupando a 6ª posição entre as 22 UGRHIs, entre as maiores reduções, representando 3,7% do total reduzido no Estado, com destaque para Ribeirão Preto que ocupa a 3ª posição em kg de DBO reduzido por dia (1ª São Paulo e 2ª Campinas). - No total da carga reduzida da UGRHI-4, destaque para Ribeirão Preto, 70,9% e Mococa 5,9%, permanecendo Ribeirão Preto no mesmo percentual, ocorrendo uma redução no percentual do município de Mococa que em 2013 representava 7% do total da carga reduzida. - No período (2011-2015) se nota um aumento de 6,8% na carga reduzida, mas um aumento de 9,9% na carga remanescente.						
Ano	Carga remanescente (kg DBO/dia)	Carga reduzida (kg DBO/dia)	Total (kg DBO/dia)																													
2011	14.227	28.950	43.177																													
2012	13.964	30.014	43.978																													
2013	18.032	24.455	42.487																													
2014	17.450	26.248	43.698																													
2015	15.630	30.496	46.126																													
E.06-C - Índice de atendimento com rede de esgotos: %	<table border="1"><caption>Dados do Gráfico E.06-C</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Sem dados</th><th>Ruim</th><th>Regular</th><th>Bom</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>4</td><td>0</td><td>11</td><td>8</td></tr><tr><td>2011</td><td>2</td><td>0</td><td>11</td><td>10</td></tr><tr><td>2012</td><td>2</td><td>0</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>2013</td><td>1</td><td>0</td><td>9</td><td>13</td></tr><tr><td>2014</td><td>1</td><td>0</td><td>11</td><td>11</td></tr></tbody></table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2010	4	0	11	8	2011	2	0	11	10	2012	2	0	10	11	2013	1	0	9	13	2014	1	0	11	11	Obs.: os dados primários desse parâmetro são informados ao SNIS pelos municípios e/ou operadores dos sistemas. - Em 2013, houve melhora no número de municípios que apresentaram seus dados ao SNIS passando para 22, ocorrendo redução no número de municípios omissos (reduzindo de 2, em 2012, para 1, em 2013, sendo esse Tapiratiba). - Nota-se uma evolução dos municípios com índice "Bom", 8 para 13, no período 2010-2013, com o decréscimo dos municípios com índice "Regular", 11 para 9, indicando ampliação da rede de coleta pelos municípios. - Municípios situação "Regular" - 2013: Altinópolis, Caconde, Cajuru, Cássia dos Coqueiros, Divinolândia, Itobi, Santa Cruz da Esperança, S. J. do Rio Pardo e Serra Azul. - Já de 2013 para 2014 há uma diminuição de 13 para 11 da situação "Bom" e consequente aumento da "Regular" de 9 para 11. Novamente Tapiratiba não informou ao SNIS. - Não tendência clara para esse parâmetro.
Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																												
2010	4	0	11	8																												
2011	2	0	11	10																												
2012	2	0	10	11																												
2013	1	0	9	13																												
2014	1	0	11	11																												
<table><tr><th>Índice de atendimento com rede de esgotos</th><th>Classificação</th></tr><tr><td>dados não fornecidos/sem informação</td><td>Sem dados</td></tr><tr><td>< 50%</td><td>Ruim</td></tr><tr><td>≥ 50% e < 90%</td><td>Regular</td></tr><tr><td>≥ 90%</td><td>Bom</td></tr></table> Fonte: CRHI, 2010.			Índice de atendimento com rede de esgotos	Classificação	dados não fornecidos/sem informação	Sem dados	< 50%	Ruim	≥ 50% e < 90%	Regular	≥ 90%	Bom																				
Índice de atendimento com rede de esgotos	Classificação																															
dados não fornecidos/sem informação	Sem dados																															
< 50%	Ruim																															
≥ 50% e < 90%	Regular																															
≥ 90%	Bom																															

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências
------------	----------------------	----------------------------------

R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado: %	2011	2012	2013	2014	2015
					
	99,6	99,3	98,2	98,2	98,3

Proporção de efluente doméstico coletado	Classificação
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom

R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado: %	2011	2012	2013	2014	2015
					
	80,8	83,6	80,4	80,9	83,0

Proporção de efluente doméstico tratado	Classificação
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom

R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: %	2011	2012	2013	2014	2015
					
	75,2	75,9	70,2	71,5	74,7

Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica	Classificação
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 80%	Regular
≥ 80%	Bom

• R.02-B: % coletado/gerado

▪ Estabilidade em 2011-2012, pequeno decréscimo em 2013 em face de alteração na informação de Ribeirão Preto, que passou de 100% em 2012 para 98% em 2013. A UGRHI permaneceu estável em 2014 e 2015.

▪ A % da UGRHI, na série, é sempre "Bom". ▪ Comparando com outras UGRHIs ocorreu uma queda da UGRHI-4, uma vez que, em 2013, ocupava a 2ª posição estadual, em 2014, passou a ocupar o 6º lugar e em 2015 permaneceu na 6ª.

▪ UGRHIs adjacentes: 2015: - UGRHI-8 com 99,5% a 2ª do Estado; - UGRHI-9 com 97,9% é a 8ª e UGRHI-12 com 99,6 é a 1ª.

• R.02-C: % tratado/gerado

▪ A UGRHI, em 2015, com 83%, está superior ao do Estado, 62,7%, e, em toda a série, "Regular". Ficou com a 10ª posição entre as UGRHIs, perdeu 1 posição, foi a 9ª em 2014.

▪ UGRHIs adjacentes 2015: UGRHI-8 com 92,2% é a 7ª do Estado; UGRHI-9, 66,2 é a 16ª e, UGRHI-12, 69,7 é a 15ª.

• % de redução da carga poluidora

▪ Em 2015, com 74,7%, a 8ª entre as demais, em 2014, foi também a 8ª. Mesmo assim melhor que o índice estadual, 54,6%. Posição "Regular" no período.

▪ UGRHIs adjacentes: 2015:- UGRHI-8 com 80,9% é a 2ª do Estado;- UGRHI-9 com 50,5 é a 17ª e;- UGRHI-12 com 56,4 é a 15ª.

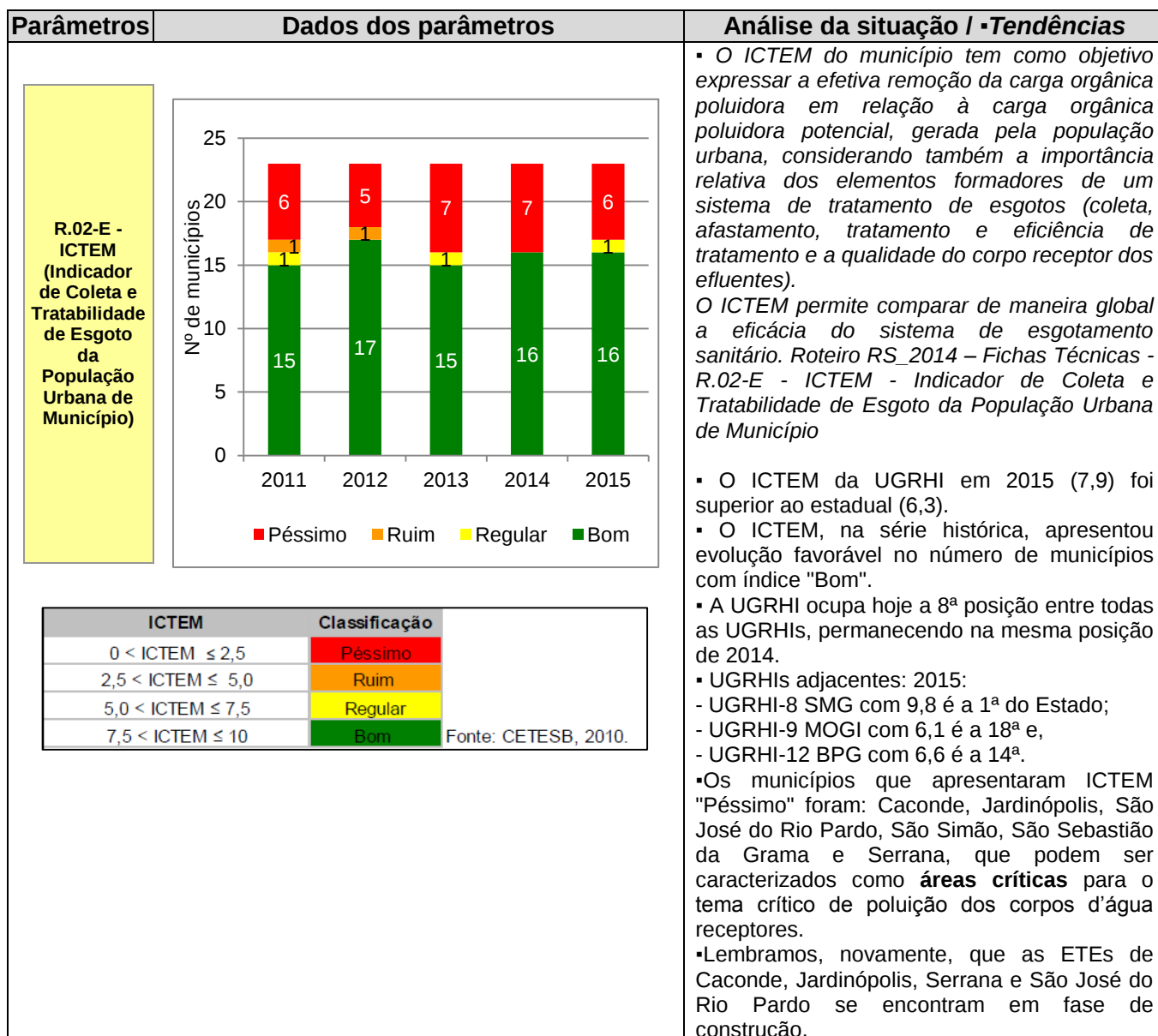
▪ Os dois últimos parâmetros são inter-relacionados, isto é, com variações análogas, a análise a seguir, contempla os dois.

▪ Houve melhorias em ambas em 2011-2012. Respectivamente quedas de 3,83% e 7,5% em 2013 e pouca recuperação (0,6% e 1,85%) em 2014. Já para 2015 houve um aumento de 2,6% e 4,48%

▪ As quedas ocorreram provavelmente por problemas na ETE de Casa Branca. As melhorias de 2015, talvez por maturação de sistemas implantados anteriormente, e/ou por início de novos sistemas de tratamentos isolados, por exemplo: loteamentos.

▪ A UGRHI deverá melhorar nos índices de tratamento e redução, com a construção e do início das operações das novas ETES de Caconde, Jardinópolis, Serrana e São José do Rio Pardo em 2017.

• As manutenções das ETES, principalmente aquelas operadas pelos Municípios, não têm sido realizadas de forma satisfatória, trazendo isso consequências negativas para a eficiência do sistema e impactando negativamente a UGRHI.

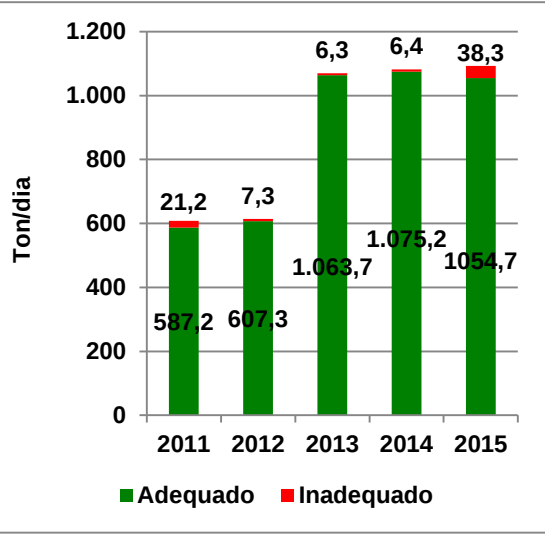
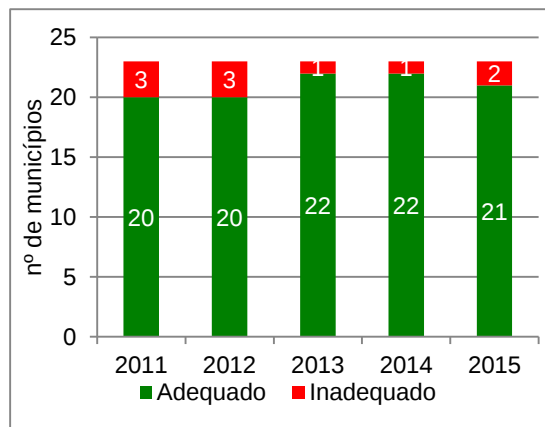


ICTEM	Classificação
$0 < \text{ICTEM} \leq 2,5$	Péssimo
$2,5 < \text{ICTEM} \leq 5,0$	Ruim
$5,0 < \text{ICTEM} \leq 7,5$	Regular
$7,5 < \text{ICTEM} \leq 10$	Bom

Fonte: CETESB, 2010.

Manejo de Resíduos Sólidos

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências																														
P.04-A - Resíduo sólido urbano gerado: ton/dia	<table><caption>Quantidade de Resíduo Sólido Urbano Gerado (ton/dia)</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Quantidade (ton/dia)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>608,4</td></tr><tr><td>2012</td><td>614,6</td></tr><tr><td>2013</td><td>1.070,0</td></tr><tr><td>2014</td><td>1.081,6</td></tr><tr><td>2015</td><td>1.093,1</td></tr></tbody></table>	Ano	Quantidade (ton/dia)	2011	608,4	2012	614,6	2013	1.070,0	2014	1.081,6	2015	1.093,1	Resíduo sólido urbano gerado - Para estimar a geração de resíduos sólidos urbanos é considerado somente o resíduo de origem domiciliar, que contempla residências, estabelecimentos comerciais estabelecimentos de serviços de pequeno porte. A quantidade de resíduo sólido gerado é estimada com base na população urbana de cada município, considerando seu índice de produção de resíduos (per capita). – Fichas Técnicas RS 2014 - Ficha Técnica 46 - P.04-A - Resíduo sólido domiciliar gerado. - A análise da série histórica fica prejudicada pela mudança metodológica adotada pela CETESB, a partir de 2013, com a adoção de novos índices de geração per capita, quadro ao lado. - Entretanto é possível já identificar uma tendência quanto à geração de resíduos a partir de 2013. Nesses três anos é possível verificar que há uma tendência de crescimento na geração de resíduos sólidos na UGRHI, com elevação constante, com aumento de 2,11% na geração de 2013-2015. - A UGRHI-4 em 2015 com 1.093,10 ton/dia ocupa a 8ª posição entre as 22 UGRHIs do Estado, mesma posição que em 2014, gerando 3,18% das 34.351,12 ton./dia. - UGRHIs adjacentes: 2015: - UGRHI-8 com 562,36 ton/dia é a 11ª do Estado; - UGRHI-9 com 1.191,44 ton/dia é a 7ª e,- UGRHI-12, com 272,71 ton/dia a 16ª. - Em 2015 destaca-se o município de Ribeirão Preto que, com 730,88 ton/dia, 66,87% da UGRHI, (em 2014 representou 66,7%) e 2,13% do Estado, ocupando a 8ª posição estadual. - Outros municípios também se encontram em expansão na geração de resíduos, entre eles, Jardinópolis, Serrana, Mococa, São José do Rio Pardo e Vargem Grande do Sul.																		
	Ano	Quantidade (ton/dia)																														
2011	608,4																															
2012	614,6																															
2013	1.070,0																															
2014	1.081,6																															
2015	1.093,1																															
Índice de produção per capita de resíduos sólidos em função da população urbana *: <table><thead><tr><th>População Urbana (nº hab.)</th><th>Produção de Resíduo (kg/hab.dia)</th></tr></thead><tbody><tr><td>≤ 25.000</td><td>0,7</td></tr><tr><td>> 25.000 e ≤ 100.000</td><td>0,8</td></tr><tr><td>> 100.000 e < 500.000</td><td>0,9</td></tr><tr><td>≥ 500.000</td><td>1,1</td></tr></tbody></table> * Esse índice foi proposto e adotado pela CETESB em 2013. Até então eram outros valores, mais conservadores.		População Urbana (nº hab.)	Produção de Resíduo (kg/hab.dia)	≤ 25.000	0,7	> 25.000 e ≤ 100.000	0,8	> 100.000 e < 500.000	0,9	≥ 500.000	1,1																					
População Urbana (nº hab.)	Produção de Resíduo (kg/hab.dia)																															
≤ 25.000	0,7																															
> 25.000 e ≤ 100.000	0,8																															
> 100.000 e < 500.000	0,9																															
≥ 500.000	1,1																															
E.06-B - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total: %	<table><caption>Classificação dos Municípios por Qualidade do Serviço de Coleta</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Sem dados</th><th>Ruim</th><th>Regular</th><th>Bom</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>9</td><td>2</td><td>0</td><td>11</td></tr><tr><td>2011</td><td>8</td><td>2</td><td>0</td><td>13</td></tr><tr><td>2012</td><td>2</td><td>3</td><td>0</td><td>18</td></tr><tr><td>2013</td><td>2</td><td>5</td><td>0</td><td>16</td></tr><tr><td>2014</td><td>3</td><td>4</td><td>0</td><td>16</td></tr></tbody></table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2010	9	2	0	11	2011	8	2	0	13	2012	2	3	0	18	2013	2	5	0	16	2014	3	4	0	16	Obs.: os dados primários desse parâmetro são informados ao SNIS pelos municípios e/ou operadores dos sistemas. - Na série verifica-se melhora em 2010/12, passando a UGRHI para 18 municípios com classificação "Bom", 3 "Regular" e 2 omissos. - Em 2012/13 houve um decréscimo para 2 municípios que não apresentaram seus dados em relação a 2011, quando foram 8 municípios omissos. Os dois de 2013 foram Cajuru e Mococa. Também em 2013 ocorreram ajustes, em relação a 2012, dos % de 2 municípios, Altinópolis (de 90,2 para 87,37%) e Itobi (de 90,1 para 89,66%), provocando a queda de 18 para 16 os municípios em classificação "Boa" e, elevando a condição "Regular" de 3 para 5. - Caconde e Cássia dos Coqueiros, nesse parâmetro, merecem melhor análise, pois, adota-se aqui a população total municipal, isto é, municípios com taxas de urbanização < 90%, e com uma população rural esparsa, dificilmente apresentarão um parâmetro "Bom".
	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																											
2010	9	2	0	11																												
2011	8	2	0	13																												
2012	2	3	0	18																												
2013	2	5	0	16																												
2014	3	4	0	16																												

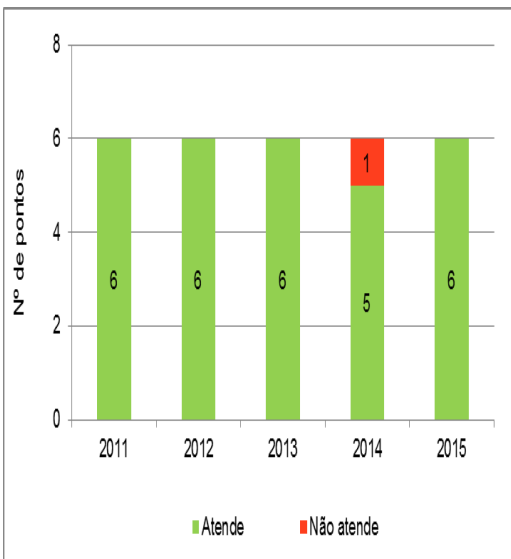
Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da Situação																		
R.01-B - Resíduo sólido urbano disposto em aterro: ton/dia de resíduo/IQR	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Adequado (ton/dia)</th> <th>Inadequado (ton/dia)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011</td> <td>587,2</td> <td>21,2</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>607,3</td> <td>7,3</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>1.063,7</td> <td>6,3</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>1.075,2</td> <td>6,4</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>1054,7</td> <td>38,3</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Adequado (ton/dia)	Inadequado (ton/dia)	2011	587,2	21,2	2012	607,3	7,3	2013	1.063,7	6,3	2014	1.075,2	6,4	2015	1054,7	38,3	Até o seu Relatório de 2012, a CETESB utilizava-se de outra metodologia para avaliação da qualidade dos aterros, que incluía uma avaliação intermediária - "Aterros Controlados". A partir do Relatório de 2012, uma nova metodologia, denominada de "IQR Nova Proposta" foi adotada. Assim, as séries históricas de 2007 a 2011, e de 2012 em diante, devem ser utilizadas com as devidas ressalvas, pois utilizam critérios de quantificação e monitoramento distintos. • Observa-se que, em 2014, apenas 0,6% dos resíduos sólidos urbanos gerados na UGRHI foram dispostos em aterro enquadrado como "inadequado". • O enquadramento "Inadequado" é ocupado pelo município de Serra Azul. • Já para 2015 o percentual acima passou para 3,5% do total em função da inadequação da disposição dos resíduos sólidos urbanos de Vargem Grande do Sul.
Ano	Adequado (ton/dia)	Inadequado (ton/dia)																		
2011	587,2	21,2																		
2012	607,3	7,3																		
2013	1.063,7	6,3																		
2014	1.075,2	6,4																		
2015	1054,7	38,3																		
R.01-C - IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Adequado (nº de municípios)</th> <th>Inadequado (nº de municípios)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011</td> <td>20</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>20</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>22</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>22</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>21</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Adequado (nº de municípios)	Inadequado (nº de municípios)	2011	20	3	2012	20	3	2013	22	1	2014	22	1	2015	21	2	• Avaliando a série de 2011 a 2014, estava ocorrendo tendência de melhoria na qualidade da disposição dos resíduos sólidos gerados na UGRHI, passando de 20 municípios considerados "Bom" para 22 municípios considerados "Bom". • No biênio 2011-2012, havia 3 municípios inadequados, conforme avaliação à época. • No biênio 2013-2014, apenas 01 município era considerado "Inadequado" Serra Azul. Entretanto, em 2015 ocorreu uma quebra nessa tendência de melhoria na série em análise, passando de 20 para 22 com enquadramento "Bom" e 2 municípios com índice de "Inadequado", em decorrência da entrada do município de Vargem Grande do Sul. • Os dois municípios citados constituem-se nesse item os merecedores de situação crítica.
Ano	Adequado (nº de municípios)	Inadequado (nº de municípios)																		
2011	20	3																		
2012	20	3																		
2013	22	1																		
2014	22	1																		
2015	21	2																		

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS																				
Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências																		
E.08-A - Ocorrência de enchente ou de inundação: nº de ocorrências/ período I.02-C - Registro de desalojados decorrente de eventos de enchente ou inundação: nº	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Período</th> <th>nº de ocorrências</th> <th>nº de desalojados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011-12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2012-13</td> <td>6</td> <td>464</td> </tr> <tr> <td>2013-14</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2014-15</td> <td>1</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>2015-16</td> <td>4</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table>	Período	nº de ocorrências	nº de desalojados	2011-12	0	0	2012-13	6	464	2013-14	0	0	2014-15	1	16	2015-16	4	120	▪ No período 2015-2016 (01/12/15 à 31/03/16 – Operação Verão da Defesa Civil do Estado de São Paulo), a UGRHI-4 registrou 3 ocorrências de enchente no município de Ribeirão Preto e 1 ocorrência de enchente no município de São José do Rio Pardo, não resultando em nenhum desalojamento de pessoas. ▪ Com relação às demais UGRHIs posicionou-se em 10º lugar com relação ao número de enchentes. ▪ No período 2011-12 à 2015-16, apresentou grandes variações referentes ao número de ocorrências, sendo que no período 2012-13 foram registradas 6 ocorrências de enchentes e 464 desalojados, sendo atingidos os municípios de Caconde (1 ocorrência e 284 desalojados), Divinolândia (2 ocorrências e 180 desalojados), Ribeirão Preto (1 ocorrência sem desalojados), São José do Rio Pardo (1 ocorrência sem desalojados) e Tapiratiba (1 ocorrência sem desalojados). ▪ No período de 2014-15, foi registrado 1 ocorrência de enchente no município de Caconde ocasionando o desalojamento de 16 pessoas. ▪ Constata-se uma maior reincidência nos municípios com geomorfologias mais acidentadas (Caconde, Divinolândia, São José do Rio Pardo e Tapiratiba) todos na sub-bacia 6 da UGRHI. O relevo montanhoso pode provocar, quando de chuvas mais intensas, picos de vazão ou de cheias mais agudos.
Período	nº de ocorrências	nº de desalojados																		
2011-12	0	0																		
2012-13	6	464																		
2013-14	0	0																		
2014-15	1	16																		
2015-16	4	120																		

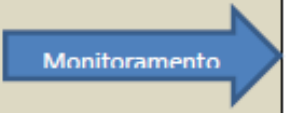
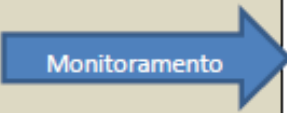
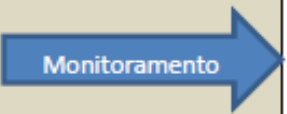
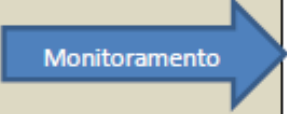
QUALIDADE DAS ÁGUAS																																																		
Qualidade das águas superficiais																																																		
Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / -Tendências																																																
E.01-A - IQA - Índice de Qualidade das Águas	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>Ótima</th><th>Boa</th><th>Regular</th><th>Ruim</th><th>Péssima</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>0</td><td>5</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2012</td><td>0</td><td>4</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>2013</td><td>0</td><td>4</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>2014</td><td>1</td><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>2015</td><td>0</td><td>4</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></tbody></table> <table><thead><tr><th>Categoria</th><th>IQA</th></tr></thead><tbody><tr><td>ÓTIMA</td><td>79 < IQA ≤ 100</td></tr><tr><td>BOA</td><td>51 < IQA ≤ 79</td></tr><tr><td>REGULAR</td><td>36 < IQA ≤ 51</td></tr><tr><td>RUIM</td><td>19 < IQA ≤ 36</td></tr><tr><td>PÉSSIMA</td><td>IQA ≤ 19</td></tr></tbody></table> Fonte: CETESB (2014b)	Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima	2011	0	5	1	0	0	2012	0	4	1	1	0	2013	0	4	1	1	0	2014	1	3	1	1	0	2015	0	4	1	1	0	Categoria	IQA	ÓTIMA	79 < IQA ≤ 100	BOA	51 < IQA ≤ 79	REGULAR	36 < IQA ≤ 51	RUIM	19 < IQA ≤ 36	PÉSSIMA	IQA ≤ 19	▪ Índice de Qualidade das Águas, é aquele que reflete principalmente a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de efluentes domésticos. ▪ O valor do IQA é obtido a partir de 9 parâmetros considerados relevantes para a avaliação da Qualidade das águas: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, Escherichia coli / coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez. (RS 2014 Ficha Técnica 62 - E01-A - IQA - Índice de Qualidade das Águas.) ▪ O IQA permaneceu na categoria "Boa" em 4 pontos existentes no Rio Pardo: PARDO 2010, 2100, 2500 e 2600. ▪ Ocorreu uma queda na avaliação do ponto PARDO 2100 - Casa Branca/Mococa, que em 2014 estava classificado como "ÓTIMA" e em 2015, o índice foi considerado "Boa". ▪ Em 2014 apresenta-se uma das melhores médias do IQA entre as UGRHs do Estado. ▪ Em 2015, retornamos a 2012 e 2013, porém há sempre a tendência para melhorar, tendo em vista os esforços que são realizados para a efetivação das ETES, nos municípios faltantes, como é o caso de Caconde, Serrana e Jardinópolis que devem entrar em operação 2017/2018. ▪ A partir de 2011, foram adicionados 2 pontos de monitoramento, ambos no ribeirão Preto, a montante e a jusante da ETE ribeirão Preto, que se apresentaram, no mesmo ano, um com IQA "Bom" e outro com IQA "Regular", talvez por fase de adequação. ▪ No período 2012/15, os pontos permaneceram inalterados, um com IQA "Regular" no RIBE04250 e o outro com IQA "Ruim" no ponto RIBE04900. Esses índices podem ser considerados mais adequados, tendo em vista a constante presença de esgotos nos córregos do município, principalmente no RIBE04900, em decorrência do extravasamento da rede (córrego dos Campos) e da falta de emissários em algumas bacias (córrego do Jardim Califórnia, córrego Tanquinho margem direita). Esse mesmo trecho coincide com o lançamento do efluente tratado da ETE Ribeirão Preto, e conseqüentemente, da carga remanescente.
Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima																																													
2011	0	5	1	0	0																																													
2012	0	4	1	1	0																																													
2013	0	4	1	1	0																																													
2014	1	3	1	1	0																																													
2015	0	4	1	1	0																																													
Categoria	IQA																																																	
ÓTIMA	79 < IQA ≤ 100																																																	
BOA	51 < IQA ≤ 79																																																	
REGULAR	36 < IQA ≤ 51																																																	
RUIM	19 < IQA ≤ 36																																																	
PÉSSIMA	IQA ≤ 19																																																	
E.01-B - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público	Não houve monitoramento do IAP nesta UGRHI no período 2011 a 2015.	-																																																

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências																																				
E.01-C - IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática	<table border="1"><caption>Dados do Gráfico: Nº de pontos por categoria e ano</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Ótima</th><th>Boa</th><th>Regular</th><th>Ruim</th><th>Péssima</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2012</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2013</td><td>1</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2014</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>2015</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr></tbody></table>	Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima	2011	2	2	0	0	0	2012	2	2	0	0	0	2013	1	3	0	0	0	2014	1	1	1	2	0	2015	2	1	1	0	1	▪ O IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática, que tem como objetivo avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora em geral, diferenciando-se, portanto, do índice para avaliação da água para o consumo humano e recreação de contato primário (ZAGATTO et al., 1999). ▪ O IVA leva em consideração a presença e a concentração de contaminantes tóxicos (cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes, fenóis), seu efeito sobre os organismos aquáticos (toxicidade) e duas das variáveis consideradas essenciais para a biota (pH e oxigênio dissolvido). ▪ Estes contaminantes químicos tóxicos são agrupadas no IPMCA – Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática, enquanto o pH e o oxigênio dissolvido estão agrupados no IET– Índice do Estado Trófico de Carlson modificado por Toledo (1990). Desta forma, o IVA fornece informações não só sobre a qualidade da água em termos ecotoxicológicos, como também sobre o seu grau de trofia. Fonte: Ficha Técnica 64 E.01-C - IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática. ▪ No biênio 2011-2012 não houve variação significativa, continuando com 2 pontos considerados na categoria "Boa" e 2 na "Ótima". ▪ Entretanto, em 2013, ocorreu uma piora, quando um dos pontos migrou de "Ótimo" para a categoria "Boa". ▪ Já em 2014, entraram na avaliação desse parâmetro os dados do ponto ribeirão Preto, RIPE04250, que foi considerado "Ruim", principalmente devido ao estado trófico, seguido de baixo índice de oxigênio dissolvido, mas adequado para a classe. Quanto a esse ponto, não houve classificação para avaliação. ▪ Em 2015, avaliando o ribeirão Preto, o resultado para o ponto RIPE4250, foi considerado "Péssimo", em decorrência principalmente pelo estado trófico e baixo índice de oxigênio dissolvido (classe 4). Quanto ao ponto RIPE 04900, não houve classificação para avaliação. ▪ No rio Pardo, em 2014, ocorreu piora significativa, pois o ponto PARDO2500 migrou da condição "Ótima" para "Regular" e o ponto PARDO2600 de "Boa", para "Regular". Permanecendo, portanto, com só 1 ponto "Bom" (PARDO2100) e 1 "Ótimo" (PARDO2010). ▪ Com relação ao rio Pardo em 2015, ocorreu uma melhora significativa, uma vez que o ponto (PARDO2500), considerado "Ruim" em 2014, voltou para a condição de "Bom" e o ponto (PARDO2100) considerado "Bom" em 2014, voltou para a condição "Ótimo" em 2015. ▪ O IVA apresentou em 2015 melhora acentuada, com índice de 80% dos pontos classificados nas categorias "Ótima", "Boa" e "Regular". Isso ocorreu, principalmente, pela diminuição do estado de trofia dos corpos hídricos.
Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima																																	
2011	2	2	0	0	0																																	
2012	2	2	0	0	0																																	
2013	1	3	0	0	0																																	
2014	1	1	1	2	0																																	
2015	2	1	1	0	1																																	

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências																																										
E.01-D - IET - Índice de Estado Trófico	<table><caption>Dados do Gráfico de IET (2011-2015)</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Ultraoligotrófico</th><th>Oligotrófico</th><th>Mesotrófico</th><th>Eutrófico</th><th>Supereutrófico</th><th>Hipereutrófico</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2012</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2013</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2014</td><td>2</td><td>0</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2015</td><td>0</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr></tbody></table>	Ano	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico	2011	2	2	0	0	0	0	2012	4	0	0	0	0	0	2013	2	2	0	0	0	0	2014	2	0	2	1	0	0	2015	0	2	2	0	1	0	▪ “O Índice do Estado Trófico classifica os corpos d’água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas”. ▪ Para o cálculo do IET, são consideradas as variáveis: Clorofila A e Fósforo Total. Seu resultado é a média aritmética dos IETs de cada componente calculado por uma equação específica. Tal cálculo é feito, prioritariamente, nos pontos cuja classe prevê a proteção da vida aquática. (Qualidade das águas superficiais – 2015 – CETESB). ▪ O IET, na série histórica para o rio Pardo, melhorou consideravelmente até 2012, quando se verificou categoria “Ultraoligotrófico” para os 4 pontos de monitoramento. ▪ Entretanto, em 2013, observou-se tendência de queda na qualidade do corpo hídrico, onde 2 pontos retornaram à condição “Oligotrófico”. ▪ Em 2014, ocorreu piora considerável nesse indicador, uma vez que 2 pontos permaneceram na qualidade “Ultraoligotrófico” e 2 pontos voltaram à condição de 2010, “Mesotrófico”, pontos PARD02500e PARD02600, interrompendo a tendência de melhoria identificada nos últimos 3 anos anteriores. ▪ Essa avaliação teve como contribuição a menor vazão que, em média, ficou próxima a 20%, aumentando assim a concentração de nutrientes, principalmente o fósforo, fato este que ocorreu ao longo de 2015, melhorando apenas a partir de novembro de 2015, com o retorno das chuvas, mas impactando o corpo hídrico, pela baixa vazão ao longo do período. ▪ Em 2015, ocorreu novo rebaixamento nesse indicador, uma vez que 2 pontos considerados “Ultraoligotrófico”, na série histórica desde de 2011, teve uma piora caindo para a condição de “Oligotrófico”. Já os 2 pontos considerado Mesotrófico em (2014), permaneceram na mesma condição. ▪ Com relação ao ponto do ribeirão Preto (RIPE04250) foi constatado seu estado de Eutrofização, em decorrência da possível presença de esgotos, contendo nutrientes, principalmente, fósforo total, com crescimento excessivo de algas, porém em 2015 a condição de eutrofização piorou, sendo considerado, sendo considerado “Supereutrófico”. Verificou-se assim toxicidade aguda no Ribeirão Preto (RIPE04250), em todas as amostras analisadas no ano.
	Ano	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico																																					
2011	2	2	0	0	0	0																																						
2012	4	0	0	0	0	0																																						
2013	2	2	0	0	0	0																																						
2014	2	0	2	1	0	0																																						
2015	0	2	2	0	1	0																																						
	<table><thead><tr><th>Categoria</th><th>IET</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ultraoligotrófico</td><td>$IET \leq 47$</td></tr><tr><td>Oligotrófico</td><td>$47 < IET \leq 52$</td></tr><tr><td>Mesotrófico</td><td>$52 < IET \leq 59$</td></tr><tr><td>Eutrófico</td><td>$59 < IET \leq 63$</td></tr><tr><td>Supereutrófico</td><td>$63 < IET \leq 67$</td></tr><tr><td>Hipereutrófico</td><td>$IET > 67$</td></tr></tbody></table> Fonte: CETESB (2011)	Categoria	IET	Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$	Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$	Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$	Eutrófico	$59 < IET \leq 63$	Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$	Hipereutrófico	$IET > 67$																													
Categoria	IET																																											
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$																																											
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$																																											
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$																																											
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$																																											
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$																																											
Hipereutrófico	$IET > 67$																																											

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências																						
E.01-E - Concentração de oxigênio dissolvido (atendimento à legislação)	 ■ Atende ■ Não atende	•O parâmetro quantifica os pontos que atendem, ou não, à Resolução CONAMA nº 357/2005, em relação às respectivas classes dos rios, para o parâmetro Oxigênio Dissolvido •Em 2015, mantiveram-se no índice de OD "Bom" os 4 pontos do PARDO (classe2), bem como para os 2 ponto do ribeirão Preto (classe 4). •Tendência, portanto de manutenção da conformidade no atendimento à legislação.																						
	Classe 1: não inferior a 6,0 mg/L O₂ Classe 2: não inferior a 5,0 mg/L O₂ Classe 3: não inferior a 4,0 mg/L O₂ Classe 4: não inferior a 2,0 mg/L O₂ Fonte: Resolução CONAMA nº 357/2005.																							
R.04-F - IAEM - Índice de Abrangência Espacial do Monitoramen to	<table><tr><th></th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th></tr><tr><td></td><td>0,50</td><td>0,50</td><td>0,49</td><td>0,49</td></tr></table>		2012	2013	2014	2015		0,50	0,50	0,49	0,49	•IAEM – é o Índice que avalia a representatividade da rede de monitoramento da qualidade da água. Consiste numa análise multicriterial composta basicamente por dois grupos de variáveis: antrópicas e ambientais, que fazem a correlação espacial baseada em cinco fatores, não avaliando apenas a densidade de pontos de cada UGRHI. •Em 2015, o índice de abrangência permaneceu estável, semelhante aos anos anteriores de 2012, 2013 e 2014. •A tendência para 2017 é de melhora nesse índice, uma vez que em decorrência de solicitação da Agência Ambiental da CETESB de Ribeirão Preto, foram incluídos 02 novos pontos, sendo 01 no rio Pardo (ponte estrada Santa Cruz da Esperança/Cajuru) e outro no rio Canoas (ponte estrada Altinópolis/Mococa). • As UGRHIs adjacentes, apresentam os seguintes IAEMs – 2014: UGRHI-8 SMG: 0,54; UGRHI-9 MOGI: 0,55 e, UGRHI-12 BPG: 0,49, isto é, as UGRHIs 8 e 09, são superiores à UGRHI-4, e a UGRHI 12, encontra-se no mesmo nível da UGRHI-4, ou seja, ambas classificadas como vulneráveis aos níveis de pressão antrópica.												
	2012	2013	2014	2015																				
	0,50	0,50	0,49	0,49																				
A CETESB adota as seguintes classes para o índice: <table><tr><th>Classes</th><th colspan="2">Intervalo</th><th>Nível de pressão antrópica sobre o monitoramento</th><th rowspan="6">Fonte: CETESB, 2014b</th></tr><tr><td>Insuficiente</td><td>0</td><td>0,355</td><td rowspan="2">Vulnerável</td></tr><tr><td>Pouco abrangente</td><td>0,355</td><td>0,505</td></tr><tr><td>Suficiente</td><td>0,505</td><td>0,605</td><td rowspan="3">Não vulnerável</td></tr><tr><td>Abrangente</td><td>0,605</td><td>0,755</td></tr><tr><td>Muito abrangente</td><td>0,755</td><td>1</td></tr></table>			Classes	Intervalo		Nível de pressão antrópica sobre o monitoramento	Fonte: CETESB, 2014b	Insuficiente	0	0,355	Vulnerável	Pouco abrangente	0,355	0,505	Suficiente	0,505	0,605	Não vulnerável	Abrangente	0,605	0,755	Muito abrangente	0,755	1
Classes	Intervalo		Nível de pressão antrópica sobre o monitoramento	Fonte: CETESB, 2014b																				
Insuficiente	0	0,355	Vulnerável																					
Pouco abrangente	0,355	0,505																						
Suficiente	0,505	0,605	Não vulnerável																					
Abrangente	0,605	0,755																						
Muito abrangente	0,755	1																						

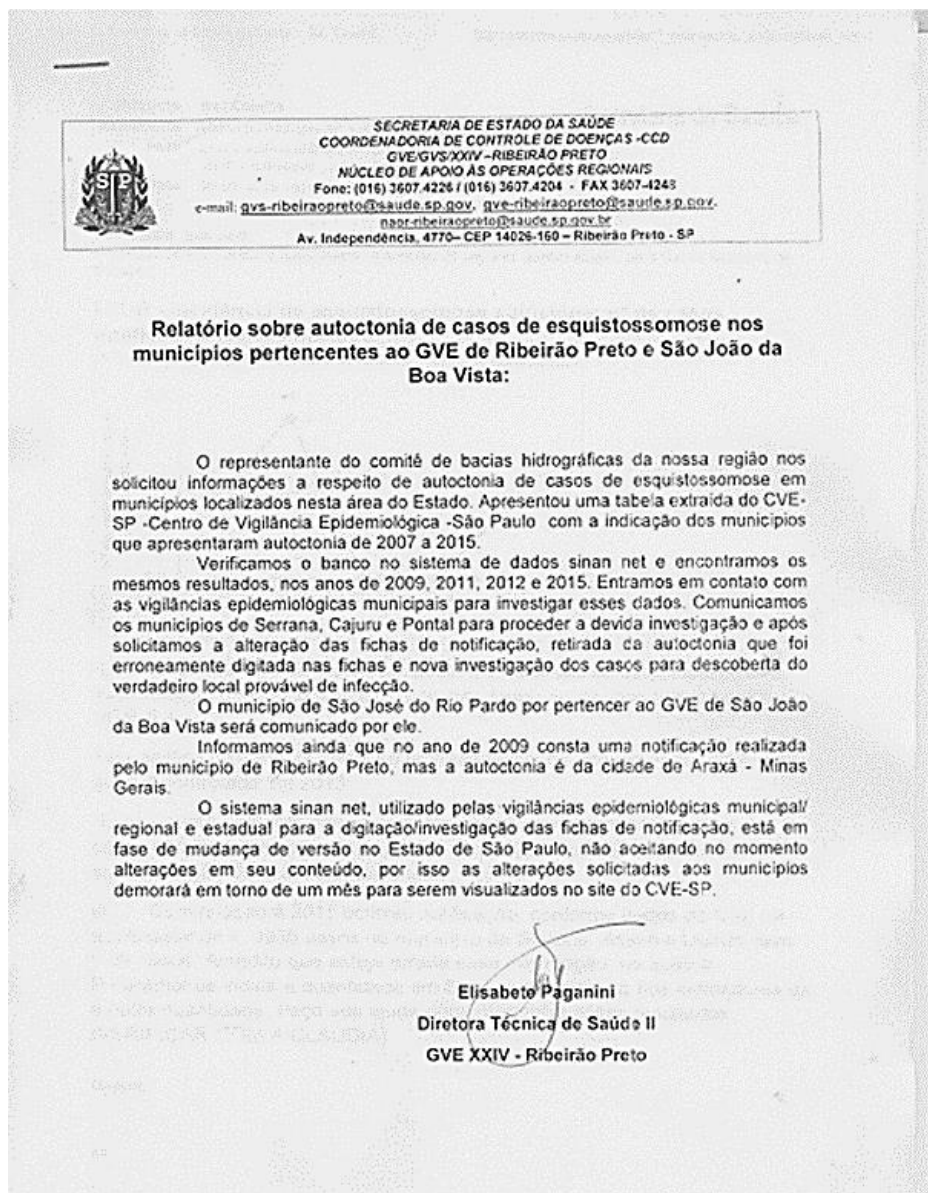
Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências												
I.01-B - Incidência de esquistossomos e autóctone: nº de casos notificados/100.000 hab.ano	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>nº de casos notificados/100.000 hab.ano</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>0,09</td></tr><tr><td>2012</td><td>0,18</td></tr><tr><td>2013</td><td>0,00</td></tr><tr><td>2014</td><td>0,00</td></tr><tr><td>2015</td><td>0,09</td></tr></tbody></table>	Ano	nº de casos notificados/100.000 hab.ano	2011	0,09	2012	0,18	2013	0,00	2014	0,00	2015	0,09	▪ Dados obtidos no CVE indicaram ausência de casos de esquistossomose autóctone no período 2013-2014, pois não foram notificados casos para a UGRHI-4. ▪ Pela análise da série, observa-se uma tendência de alta em 2010/2012, com quadro controlado em 2013. ▪ É importante destacar que, no mesmo período, existiram notificações de casos não autóctones na Bacia, o que descarta a possibilidade de subnotificação dos casos autóctones. ▪ Já em 2015 a apresentação de 0,09 casos notificados por 100.000 habitantes, que corresponderia a 1 (caso) em Serrana, conforme consulta feita a CVE, vide dados complementares – qualidade das águas superficiais, não foram constatados casos autóctones na UGRHI4, creditando-se tal discrepância possivelmente por equívocos de digitação no sistema. ▪ Tendência, portanto de ausência de casos autóctones na UGRHI.
Ano	nº de casos notificados/100.000 hab.ano													
2011	0,09													
2012	0,18													
2013	0,00													
2014	0,00													
2015	0,09													
I.02-A - Registro de reclamação de mortandade de peixes: nº de registros/ano	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>nº de registros de mortandade</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>5</td></tr><tr><td>2012</td><td>5</td></tr><tr><td>2013</td><td>6</td></tr><tr><td>2014</td><td>9</td></tr><tr><td>2015</td><td>2</td></tr></tbody></table>	Ano	nº de registros de mortandade	2011	5	2012	5	2013	6	2014	9	2015	2	▪ A CETESB reconhece apenas uma mortandade confirmada em 2014, ocorrida no córrego Retiro Saudoso em Ribeirão Preto, cuja causa não foi identificada. Entretanto, foi possível avaliar, à época, o baixo nível de oxigênio dissolvido, como também a pequena lâmina de água do corpo d'água, em decorrência da forte estiagem que atingiu a região em 2014. ▪ Já em 2015 foi informado a ocorrência de 2 mortandades de peixes, sendo que uma delas aconteceu em 04/01/2015, no município de Nuporanga (portanto em área não pertencente a UGRHI4) em um sítio que capta água (derivação) do córrego das Correntezas, que em decorrência de vazamento no emissário, o esgoto <i>in natura</i>, entrou pela captação e atingiu as lagoas de criação ornamental de peixes, vindo a causar a mortandade. A 2ª ocorrência foi no município de Ribeirão Preto, porém não foi confirmada em campo.
Ano	nº de registros de mortandade													
2011	5													
2012	5													
2013	6													
2014	9													
2015	2													

Inter-relação FPEIR: “Pressão” (P) Poluidora X “Estado” (E) Qualidade das águas superficiais X Respostas (R).						
“P” Poluidora			Inter-relação causal: P X E			RESPOSTAS “R”
Pressão = “P” Lançamentos dos municípios Kg DBO / dia (remanescente total) OBS: Carga orgânica poluidora doméstica Remanescente TOTAL (RT) da UGRHI em 2015 = 15.630 kgDBO/dia			ESTADO = “E” Qualidade das águas do Rio Pardo			Respostas “R”
Caconde:	698					• ETE em construção: Caconde.
Divinolândia:	94					
Tapiratiba:	159					
Total:	951					
(6,1% do RT)						
			PONTO PARD02010	IQA	76 BOA	
				IVA	2,4 ÓTIMA	
				IET	48 Oligotrófico	
Itobi	28					• ETE em construção: São José do Rio Pardo
S. José do Rio Pardo	2.393					
S. Sebastião da Gramma	439					
V. Grande do Sul	561					
TOTAL	3.419					
% DO RT	21,9					
			PONTO PARD02100*	IQA	79 BOA	
				IVA	2,4 ÓTIMA	
				IET	48 Oligotrófico	
Casa Branca	241					• ETE em construção: Serrana.
Tambaú	167					
Mococa	711					
Cássia dos Coqueiros	14					
Santa Rosa de Viterbo	296					
Cajuru	144					
Santa Cruz da Esperança	33					
São Simão	735					
Altinópolis	267					
Serrana	2.286					
Brodowski	352					
TOTAL	5.246					
% RT	33,6%					
			PONTO PARD02500	IQA	61 BOA	
				IVA	3,0 BOA	
				IET	54 Mesotrófico	
Jardinópolis	2.166					• ETE em construção: Jardinópolis • TAC PM de Ribeirão Preto com MP para ampliação de coleta e afastamento dos esgotos. • PPP PM com a Empresa Ambiente para as obras acima.
Cravinhos	551					
Ribeirão Preto	3.144					
TOTAL	5.861					
%RT	37,5					
			PONTO PARD02600	IQA	67 BOA	
				IVA	3,6 REGULAR	
				IET	55 Mesotrófico	

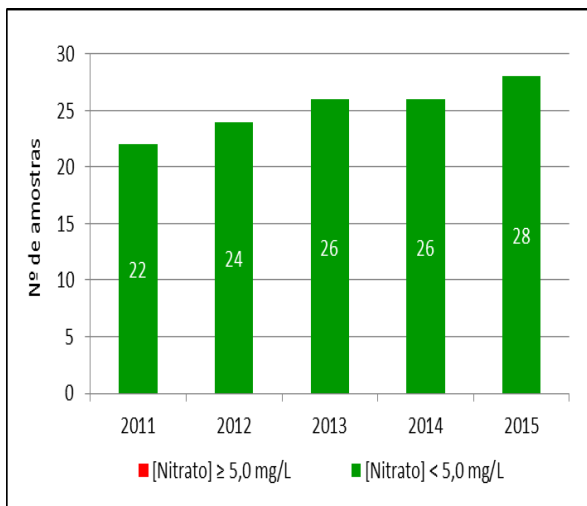
* As águas do Rio Pardo depois de receberem os efluentes domésticos de São José do Rio Pardo, antes de atingirem o Ponto de monitoramento CETESB PARDO2100, passam por dois reservatórios, primeiro pelo da UHE Euclides da Cunha e em seguida pelo da UHE Limoeiro, essa trajetória deve possibilitar a recuperação da qualidade das águas retratadas pelos índices de qualidade no ponto em questão.

Dados complementares

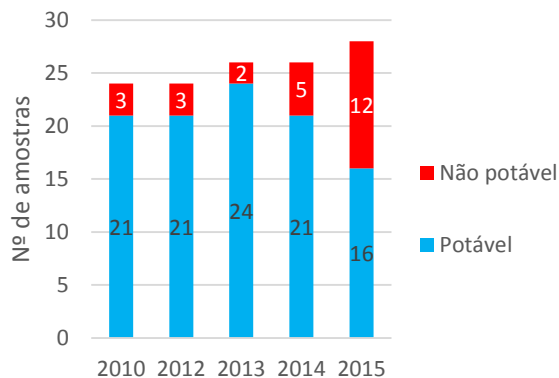
- Em 2015 ocorreu uma proliferação de macrófitas na Barragem de Limoeiro, que em decorrência, foi liberada no rio Pardo indevidamente, o que pode também trazer consequências a longo prazo. Essa hipótese precisa ser melhor avaliada.

Resposta da CVE em relação a casos de esquistossomose autóctone na UGRHI

Qualidade das águas subterrâneas

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação / Tendências												
E.02-A - Concentração de Nitrato: nº de amostras em relação ao valor de referência	 <table><thead><tr><th>Ano</th><th>Nº de amostras</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>22</td></tr><tr><td>2012</td><td>24</td></tr><tr><td>2013</td><td>26</td></tr><tr><td>2014</td><td>26</td></tr><tr><td>2015</td><td>28</td></tr></tbody></table>	Ano	Nº de amostras	2011	22	2012	24	2013	26	2014	26	2015	28	- Os valores de referência de qualidade para águas subterrâneas foram publicados no Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas 2013–2015, para cada um dos sistemas aquíferos do Estado de São Paulo. Ficha Técnica 105 - I.05-C - Classificação da água subterrânea. - São quatorze os pontos de monitoramento localizados na UGRHI 4, todos poços tubulares utilizados para abastecimento público. Desses, onze captam água do Aquífero Guarani, um do Aquífero Pré-Cambriano, um do Aquífero Tubarão e um do Aquífero Serra Geral. No triênio 2013-2015 foram inseridos poços localizados nos municípios de Casa Branca e Mococa. Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2013/2015 – CETESB. - Quanto a presença de nitrato em concentrações $\geq 5\text{mg/L}$ indica, para o Estado de São Paulo, contaminação de origem unicamente antrópica (efluentes domésticos, fertilizantes, etc.) e devem ser investigadas, pois a ocorrência de concentrações acima de 10mg/L pode ser nociva à saúde humana (Portaria MS nº 2914/2011). Ficha Técnica 69 - E.02-A - Concentração de Nitrato - Verifica-se que, no período analisado (2011-2015), a proporção de amostras com nitrato abaixo de 5mg/L manteve-se constante em 100% das amostras, o que destaca a UGRHI-4 por apresentar um dos melhores resultados quanto a este indicador no Estado. As UGRHIs adjacentes apresentaram os seguintes resultados acima de 5mg/L: UGRHI 08 – Sapucaí/Grande - 01 amostra; UGRHI 09 – Mogi – 01 amostra e UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande – 02 amostras.
Ano	Nº de amostras													
2011	22													
2012	24													
2013	26													
2014	26													
2015	28													

E.02-B - IPAS
- Indicador de
Potabilidade
das Águas
Subterrâneas:
%



Fonte: Grupo de Trabalho Permanente do Relatório Anual de Situação dos Recursos Hídricos e Plano de Bacia/UGRHI-4 Pardo – GT-RSPB

E.02-B - IPAS
- Indicador de
Potabilidade
das Águas
Subterrâneas:
%

	IPAS (%)	Parâmetros Desconformes
2010	87,5	Alumínio, manganês, bactérias heterotróficas
2012	87,5	Alumínio, coliformes totais
2013	92,3	Manganês, alumínio
2014	80,8	Ferro, manganês, alumínio, coliformes totais
2015	57,1	Ferro, manganês, <i>E. coli</i> , bactérias heterotróficas, coliformes totais

Fonte: Grupo de Trabalho Permanente do Relatório Anual de Situação dos Recursos Hídricos e Plano de Bacia/UGRHI-4 Pardo – GT-RSPB

	IPAS (%)	Parâmetros Desconformes
2010	87,5	Alumínio, manganês, bactérias heterotróficas
2012	87,5	Alumínio, coliformes totais
2013	92,3	Manganês, alumínio
2014	80,8	Ferro, manganês, alumínio, coliformes totais
2015	89,3	Ferro, manganês, <i>E. coli</i> , bactérias heterotróficas, coliformes totais

Fonte: CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

• Quanto ao IPAS No triênio 2013-2015, ocorreu alternância de o nº de amostras desconformes, evidenciando a necessidade de um melhor controle nas condições operacionais dos poços. Em 2013 foram 2 amostras desconformes, em 2013 o número de amostras aumentou para 5 e em 2015, ocorreu aumento significativo para 12 amostras desconformes.

Em consequência disso o número de amostras consideradas conforme, apresentou a seguinte sequência, 24 amostras em 2013, ocorrendo uma piora em 2014, quando apenas 21 amostras foram consideradas conformes e em 2015 ocorreu outra piora constatando-se apenas 16 amostras consideradas conformes.

Assim sendo o IPAS % apresentou uma queda na sua classificação de “Bom” para “Regular”, o que é obviamente preocupante. Necessário se faz uma análise criteriosa das causas desses eventos.

As ocorrências de desconformes 2013/2015 encontram-se detalhadas adiante nos dados complementares.

OBS: Segue ao lado o resultado obtido pela CETESB assim como o obtido pelo GT-RSPB. Devido a divergências conceituais, houve uma diferença no valor de IPAS para 2015. A divergência em questão caminha para a elucidação junto à CETESB.

Qualidade das águas subterrâneas

Dados Complementares -

RS – 2016/2015 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - 2013/2015 – NÃO CONFORMIDADES.

MUNICÍPIO	Ponto	Profundidade captação (m)	Nível Estático (m)	Bactérias Heterotróficas			Coliformes Totais			Escherichia coli			Alumínio			Ferro			Manganês		
				13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15
				1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
BRODOWSKI	GU0236P	350 a 600	-																		
CASA BRANCA	TU0342P	-	-																		
CRAVINHOS	GU0030P	350 a 505	214																		
JARDINÓPOLIS	GU0061P	183 a 331	123																		
MOCOCA	PC0357P	27 a 122	3																		
RIBEIRÃO PRETO	GU0114P	125 a 230	35																		
RIBEIRÃO PRETO	GU0175P	-	34																		
RIBEIRÃO PRETO	GU0286P	104 a 194	46																		
SALES OLIVEIRA	GU0118P	355 a 529	247																		
SALES OLIVEIRA	SG0119P	30 a 70	15																		
SANTA CRUZ DA ESPERANÇA	GU0121P	91 a 194	55																		
SÃO SIMÃO	GU0134P	38 a 180	24																		
SERRA AZUL	GU0137P	58 a 190	7																		
SERRANA	GU0138P	17 a 170	14																		

DESCONFORMIDADES TOTAIS:

2013: 2

2014: 5

2015: 12 amostras – sendo: 1 Bactérias heterotróficas (SAG GU0121P 2ª), 11 Coliformes totais (8 SAG, 2 SPC e 1 no SSG); 1 Escherichia coli (SPC); 1 Ferro e 1 de Manganês.

OBS: A Bactéria heterotrófica, 1 coliforme total e 1 Ferro detectada na amostra do GU0121P – Santa Cruz da Esperança – todas na 2ª jornada, portanto são contadas como uma única desconformidade; o mesmo ocorre com 1 coliforme e 1 Escherichia coli – Mococa – PC0357P.

5 Considerações finais

•Conclusões e inferências FPEIR

Fazem-se aqui ainda citações quanto às conclusões mais evidentes a que o RS nos permitiu chegar pela metodologia FPEIR, na sequência estrutural proposta por ela, evidenciando-se os temas críticos aos recursos hídricos, as áreas críticas e, sempre que possível, explicitando as inferências lógicas:

1.Quanto às Forças Motrizes: F

1.1 Dinâmica Demográfica e Social

1.1.1- População:1.165.726 habitantes em 2015, a 9ª UGRHI do Estado; 2,7% da estadual.

1.1.2 - TGCA 2005/2015: da UGRHI = 1,14%, a 4ª maior entre as 22 UGRHIs; Estado = 0,94% a.a.

- Conclusões:

-Concentração da população em Ribeirão Preto e seu entorno: Serrana, Cravinhos, Jardinópolis, Brodowski, todos com taxa de urbanização > 97%, portanto com adensamento demográfico, que abrigaram 67,4% da população da UGRHI, em 2015. Em 2010 esse índice era 66,2%. Desses municípios, exceto Cravinhos, todos aumentaram seu percentual na população da UGRHI, em 2010/2014, principalmente Ribeirão Preto, com aumento **relativo** de 1,8% (de 54,6 para 55,6%).

- Em 2020 a UGRHI terá em torno de 1.215.000 habitantes dos quais os municípios citados anteriormente deverão abrigar 68,3% e, Ribeirão Preto 56,3%, cerca de 684.000 habitantes (*Projeções Populacionais SEADE*).

- Mococa e São José do Rio do Pardo, 2ª e 3ª maiores populações da UGRHI, mais distantes da força polarizadora de Ribeirão Preto, sub-bacias 4 e 6, são estratégicas ao desenvolvimento harmônico da UGRHI. No entanto, suas TGCAs têm se apresentado com valores menores.

1.1.2 - Qualidade de Vida:

- Cravinhos, Jardinópolis e Ribeirão Preto apresentaram, em 2012, IPRS = 2, os melhores da UGRHI. Em 2010 era apenas Ribeirão Preto, reforçando a atração polarizadora do núcleo citado.

1.2 Dinâmica Econômica

1.2.1 – Agropecuária

- Em 2012, último dado, total de 3.343 estabelecimentos (5,8% do Estado),produtivos em sua grande maioria, principalmente em cana de açúcar, laranja, silvicultura e diversas culturas temporárias, como também na produção pecuária.

1.2.2 - Comércio e Serviços

- Ribeirão Preto concentrava, em 2012, 8.303 unidades de comércio da UGRHI (63,3%), sendo que, em 2010, representavam 64,2%, 8.503 das de serviços (69,5%),em 2010 representavam 70,4%, mantendo sua tendência polarizadora.

1.2.3 - Indústria:

- % do nº de indústrias da UGRHI em 2012: Ribeirão Preto 54%, Mococa 6,6%, São José do Rio Pardo e Vargem Grande do Sul, 5% cada, Tambaú 4,7% e Jardinópolis 4,5%, totalizando 80%. Lembrando-se, no entanto, que o nº de unidades industriais não está, necessariamente, em proporcionalidade direta com as demandas de água. Verifica-se nos quantitativos uma melhor distribuição espacial dessa atividade.

2. Pressão nas águas: P

2.1 Demandas

2.1.1 Pelas Origens das águas

	ORIGEM DAS ÁGUAS														
URGHI 4	SUPERFICIAIS						SUPERFICIAIS TOTAIS			SUBTER-RÂNEAS			TOTAIS SUP. + SUB.		
	ESTADUAIS			DA UNIÃO											
	2010	2015	Δ%	2010	2015	Δ%	2010	2015	Δ%	2010	2015	Δ%	2010	2015	Δ%
DEMANDA (m³/s)	7,1	7,8	+10,4%	3,04	6,64	+118 %	10,1	14,5	40%	5,0	5,6	13,0%	15,1	20,1	33,1%
POSIÇÃO UGRHI ESTADUAL	11ª	12ª	-	3ª	3ª	-	9ª	7ª	-	2ª	3ª	-	8ª	5ª	-
% ESTADO	3,3%	2,6%	-21%	11,1%	16,4%	+48%	3,6%	5,0%	41,2 %	12 %	10,7%	-10,8%	4,8%	5,9 %	23%

- A UGRHI é a 5ª do Estado em demandas totais, sendo a 3ª em águas subterrâneas e, em águas da União a 3ª, estando computada nesse total a outorga preventiva de Ribeirão Preto de 2,63 m³/s.

2.1.2 Demandas municipais

DESTAQUES MUNICIPAIS DE DEMANDAS															
	SUPERFICIAIS						SUPERFICIAIS TOTAIS			SUBTER- RÂNEAS			TOTAIS SUPERFICIAIS + SUBTERRÂNEAS		
	ESTADUAIS			DA UNIÃO											
	- Casa Branca - Mococa			- Ribeirão Preto - Serrana - Mococa			- Ribeirão Preto - Mococa - Casa Branca - Serrana			- Ribeirão Preto - Serrana			- Ribeirão Preto - Mococa - Casa Branca - Serrana		
DEMANDA (m³/s)	2010	2015	Δ%	2010	2015	Δ%	2010	2015	Δ%	2010	2015	Δ%	2010	2015	Δ%
	1,57	1,82	15,9%	0,0	2,63	-	0,22	2,8	1.172	4,30	4,69	5,6%	4,52	7,52	66,4%
	1,26	1,41	11,9%	1,53	1,53	0%	1,63	2,1	%	0,13	0,23	76,9%	1,69	2,14	26,6%
				0,37	0,68	83,8%	1,58	1,9	28,8%				1,59	1,88	18,2%
							1,53	1,53	20,2%				1,67	1,77	6,0%
% da UGRHI	-	23,1%	-		39,4%	-		19,5%	-		83,4%	-		39,6%	-
		17,9%			22,5%			14,4%			4,1%			11,3%	
					10,2%			12,9%						9,9%	
								10,6%						9,3%	
PosiçõesEst aduais (645)	21ª	18ª	-		2ª	-		9ª			1ª	-		2ª	-
	27ª	28ª			6ª			17ª			46ª		-	21ª	
					18ª			27ª						34ª	
								32ª						36ª	

Os municípios ^ade Ribeirão Preto, Mococa, Casa Branca e Serrana são os destaques nas demandas representando quase 66% dos totais outorgados da UGRHI.

2.1.3 Demandas por usos.

DEMANDAS POR USOSUGRHI 2014							
FINALIDADES	ÁGUAS ESTADUAIS = SUPERFICIAIS + SUBTERRÂNEAS			ÁGUAS TOTAIS = ESTADUAIS + UNIÃO			
	DEMANDAS = 7,85 +5,63 = 13,48 m³/s			DEMANDAS = 20,12 m³/s			
	(m³/s)		% do total	(m³/s)		% do total	
URBANA	6,40		47,5%	9,54		47,4%	
<i>Ribeirão Preto</i>	4,47	69,8%	33,2%	<i>Ribeirão Preto</i>	7,10	74,4%	35,3%
INDUSTRIAL	1,69		12,5%	4,22		21,0%	
<i>Jardinópolis</i>	0,42	24,9%	3,1%	<i>Serrana</i>	1,53	36,2%	7,6%
<i>Ribeirão Preto</i>	0,26	15,3%	1,9%				
<i>Santa Rosa de Viterbo</i>	0,36	13,8%	1,6%				
RURAL	5,20		38,6	6,03		29,3	
<i>Casa Branca</i>	1,83	35,2%	13,6%	<i>Casa Branca</i>	1,88	31,2%	9,3%
<i>Tambaú</i>	0,63	12,1%	4,7%	<i>Mococa</i>	0,94	15,6%	4,7%
<i>Mococa</i>	0,52	10,0%	3,8%	<i>Tambaú</i>	0,91	15,1%	4,5%
<i>Itobi</i>	0,45	8,6%	3,3%				

- Nas demandas totais, as urbanas mantêm-se como as superiores, havendo crescimento participativo da Indústria quando se leva em consideração demandas das águas da União, estando aí as usinas e destilarias do setor sucroalcooleiro. Mesmo assim esse setor diminuiu significativamente suas demandas em relação a 2014.

- As demandas urbanas, merecem principal atenção quanto ao uso racional das águas, objetivando-se o consumo adequado e combate às perdas;

- Atenção especial merece a área de recarga do aquífero Guarani, localizada a leste de Ribeirão Preto e a oeste de Serrana, onde se encontram as maiores demandas para uso urbano de águas subterrâneas oriundas do aquífero, distando 18 km entre si, estando a rodovia que as une sobre a área de recarga citada. Lembramos que essas cidades possuem as maiores densidades populacionais da UGRHI, podendo-se assim dizer que essa realidade merece acompanhamento constante, pois a pressão do setor imobiliário para ocupação dessa área será inevitável.

2.2 Poluição Ambiental

2.2.1 Resíduos sólidos urbanos

- A UGRHI apresenta um bom índice de destinação e disposição dos resíduos, com 21 das 23 cidades em condição adequada. Serra Azul e Vargem Grande do Sul em 2015 apresentaram condições inadequadas.

- Em 2015 destaca-se o município de Ribeirão Preto com 730,9 ton/dia, 66,9% da UGRHI e 2,1 % do Estado, ocupando a 8ª posição estadual. Os resíduos de Ribeirão Preto, assim como os de outras sete cidades, são dispostos em aterros particulares.

- Entretanto, não há informações de coleta seletiva na UGRHI, coletas essas que poderiam diminuir o quantitativo de viagens para disposição dos RSU, contribuindo de forma significativa para a operacionalidade da gestão desses resíduos.

- Verifica-se um aumento progressivo do quantitativo dos RSD gerados em Ribeirão Preto e seu entorno, merecendo isso um enfoque sistêmico englobando-se: geração, disposição seletiva, coleta seletiva, destinações e disposições finais dos RSD.

2.2.2 Carga orgânica poluidora doméstica

UGRHI4	P.05C - Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia				
	2011	2012	2013	2014	2015
% Reduzida	75,2%	75,9%	70,2%	71,5%	74,7%
Posição Estadual UGRHIS	5ª	7ª	8ª	8ª	6ª
% Reduzida do Estado	45,7%	47,2%	48,5%	51,8%	54,5%

- A queda apresentada em 2013 na % reduzida foi provocada por diminuição de eficiência dos sistemas em treze municípios; já a melhora para 2014 apresentou-se em oito municípios, sendo a mais expressiva em Ribeirão Preto (8%). No entanto, dez municípios tiveram diminuição no total reduzido.

- Essa variação negativa pode estar indicando a existência de problemas de gestão na operação e na manutenção dos sistemas de tratamento de esgotos sanitários da UGRHI, havendo também questionamentos das capacidades instaladas dos mesmos, pelo aumento gradual e significativo das populações urbanas. Notou-se no entanto retorno aos níveis de 2011/2012 nos anos 2014/2015.

Quanto ao ICTEM, os municípios que apresentaram classificação “Péssima” foram: Caconde, Jardinópolis, São José do Rio Pardo, São Simão, São Sebastião da Gramma e Serrana, que podem ser caracterizados como áreas críticas para o tema crítico de poluição dos corpos d’água receptores. Registre-se que os sistemas de tratamento de esgotos de Caconde, Jardinópolis, São José do Rio Pardo e Serrana estão em implantação.

2.2.3 Erosão e assoreamento

- O trabalho Cadastramento de pontos de erosão do Estado de São Paulo – IPT – 2012, relata que eram 60 os pontos de erosões urbanas, e de 606 os rurais naquele ano, em municípios da UGRHI.

- Esse fenômeno apresenta alta probabilidade de ocorrências em boa parte da UGRHI, principalmente nas sub-bacias 2, 3, 4, 5 e 6 (ver mapa em Anexos) que possuem áreas definidas como classes “Muito Alta” e de “Alta Suscetibilidade” a processos erosivos, portanto, áreas sujeitas aos consequentes processos de assoreamento.

Áreas mais críticas em erosões existentes:

Município	Feições erosivas em áreas da UGRHI-4		
	Urbanas	Rurais	Total
Serra Azul	0	40	40
Santa Cruz da Esperança	0	25	25
Cajuru	19	114	133
Santa Rosa de Viterbo	11	0	11
Cássia dos Coqueiros	1	48	49
Santo Antônio da Alegria	0	28	28
Mococa	1	307	308
Casa Branca	9	0	9

Salta aos olhos a necessidade urgente de ações de combate às erosões em Cássia dos Coqueiros, Cajuru e Mococa.

3. Estado das águas: E

3.1 Qualidade das águas

3.1.1 Qualidade das águas superficiais

- A UGRHI continua apresentando bom **IQA** nos quatro pontos da calha principal, o Rio Pardo. Já no ribeirão Preto a qualidade encontra-se comprometida. Há entendimentos que a quantidade de esgotos sanitários “in natura”, em diversos pontos da cidade de Ribeirão Preto, impacta de forma negativa esse corpo d’água. São necessários esclarecimentos nessa questão com o poder público local, para comprometimentos mais nítidos quanto à melhora na proteção desse corpo hídrico que, além de receber boa parte da drenagem urbana do município é afluente direto do Rio Pardo.
- Já o **IAP** que é calculado com a finalidade de avaliar a qualidade das águas destinadas ao abastecimento público, não apresenta pontos de coleta, na Bacia. Como explicitado na Revisão do Plano de Bacia de 2008, as águas do Pardo são uma reserva estratégica para o abastecimento e, portanto, o cálculo desse índice se faz necessário. Como sugestão que isso se faça no ponto de amostragem PARD2500 (Regatas).
- Já a **IVA** recuperou seus valores anteriores a 2013/2014 quando sofreu impacto negativo da crise hídrica como revela a CETESB em seu Relatório anual “Qualidade das águas superficiais – 2014” - pág. 16, apresentando no Pardo, como média anual, dois pontos Ótimo, um Bom e um Regular. Já o ribeirão Preto, para o ponto RIBE4250, foi novamente considerado “Ruim”, em decorrência principalmente pelo estado trófico e baixo índice de oxigênio dissolvido (classe 4).
- **OIET** - Índice de Estado Trófico no Pardo apresentou piora em relação ao ano anterior, retrocedendo em dois pontos de Ultraoligotrófico (2010 e 2100) para Oligotrófico, permanecendo os outros dois pontos (2500 e 2600) como Mesotrófico.
- **OOD** atendeu à legislação nos cinco pontos de amostragem.

3.1.2 Qualidade das águas subterrâneas

- Nas análises das 28 amostras realizadas pela CETESB (14 poços duas amostras de cada no ano) 12 apresentaram-se como não potáveis:
 - 9 no SAG – 8 coliformes totais e 1 manganês
 - 1 no SASG – coliformes totais.
 - 2 no SAPC – 1 coliformes totais e 1 coliformes totais e *Escherichia coli*.
- Essas desconformidades provocaram uma mudança na classificação do IPAS% conforme os padrões adotados na metodologia onde a UGRHI4 passou de “BOM” para “REGULAR”.
- Desnecessário alertar para a urgente ação de investigação sobre as relações causais dessas desconformidades..
- Já as análises para o **nitrato**, a proporção de amostras abaixo de 5 mg/l atingiu 100%, todas as 28, um dos melhores resultados quanto a este indicador no Estado.

3.2 Das Disponibilidades de águas

3.2.1 “per capita”:

3.2.1.1 Disponibilidade de águas superficiais

- $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total: $\text{m}^3/\text{hab.ano}$
- da UGRHI, 2015, 3.760,32 situação Boa;
- Situação de Atenção: Serrana: 1.464, 552ª do Estado, referência “Crítica”.
- Situação Crítica: Ribeirão Preto, a 608ª posição estadual, 474 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$.
- Os dois municípios citados, portanto se abastecem de águas subterrâneas e/ou de águas oriundas de drenagens de outras superfícies territoriais que não as suas.

3.2.1.2 Disponibilidade de águas subterrâneas

- A UGRHI-4 possui disponibilidade de 383 $\text{m}^3/\text{hab.ano}$, em 2014, a 14ª posição estadual.

- Na UGRHI, destacam-se os municípios:
- Com maiores disponibilidades:
 - Cássia dos Coqueiros, 3.829 m³/hab.ano,
 - Santa Cruz da Esperança, 3.751 e,
 - Altinópolis com 3.344.
- Com menores disponibilidades:
 - Ribeirão Preto, 49,16, a 618ª posição estadual,
 - Serrana 151, o 564º estadual.

3.2.2 Atendimento urbano de água

3.2.2.1. Índice de atendimento urbano de água: %

-Índices classificados como regulares < 95%: Serra Azul com 87,29%, Caconde 92,3%, Itobi 94% e Brodowski 93,49%. Esses municípios devem ser considerados prioritários para ações de atendimento urbano de água.

3.2.2.2 Índice de perdas do sistema de distribuição de água: %

- Quatro municípios apresentam situação classificada como “Regular”: Mococa (28,30%), Brodowski (34,50%), Jardinópolis (34,77%) e Vargem Grande do Sul (36,7%).
-Sete municípios apresentam situação enquadrada como “Ruim”: Cravinhos (41,71%), Serrana (43,05%), Altinópolis (44,12%), Sales Oliveira (50%), São José do Rio Pardo (53,8%), São Sebastião da Gramma (72,94%) e Caconde (78,20%), principalmente estes dois últimos pelos valores muito altos, também são questionáveis. Lembramos que os números de perdas são de inteira responsabilidade das prefeituras e/ou operadoras dos sistemas.

3.2.3 Balanços hídricos

3.2.3.1 Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{95%}: %

- Em situação de referência como “Crítica” > 50%:
 - **Ribeirão Preto**: 155,2% - 14ª no Estado;
 - **Itobi**: 70,1% - 55ª no Estado.

3.2.3.2 Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{médio}: %

- Em situação “Crítica” > 20%.
 - **Ribeirão Preto**: 50,2% - 18º no Estado,
 - **Itobi**:22,1% - 71º do Estado.

3.2.3.3 Demanda superficial em relação a vazão mínima superficial (Q_{7,10}): %

- Em situação “Crítica”> 50%.
 - **Itobi**:102,7% - 36º do Estado;
 - **Casa Branca**: 63,29º - 73º - Estado;
 - **Mococa**: 50,4% - 98º do Estado.

3.2.3.4 Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis:%

- Situação “Crítica”> 50%:
 - **Ribeirão Preto** (464% - 2ª do Estado – situação “Crítica”),
 - **Serrana** (114,6% - 16ª do Estado - situação “Crítica”).

4 Impactos: I

A metodologia FPEIR, não apresenta um conjunto robusto de indicadores de Impactos provocados pelo Estado (qualidade e quantidade) das águas, sendo ainda, parte deles,

questionados quanto às suas consistências metodológicas, aparentemente, por falta de convergência conceitual, e os demais, pela não existência de instituições que disponham dos dados necessários de forma sistematizada (quadro a seguir).

Assim, a metodologia restringe a análise específica das UGRHs a três parâmetros: I.01-B, I.02-A e I.02-C, apresentando esses indicadores valores aceitáveis para 2015, no entanto, em nosso entendimento, há uma lacuna nas possibilidades das conclusões consistentes pelas análises das relações de indicadores, mais especificamente IMPACTOS (I) → RESPOSTAS(R) → F/P/E/I/R.

Quadro 4 - Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos - Categoria: Impacto.

Variável	Indicador	Parâmetro
Saúde pública e ecossistemas	I.01 - Doenças de veiculação hídrica	I.01-A - Incidência de diarreias agudas
		I.01-B - Incidência de esquistossomose autóctone
		I.01-C - Incidência de leptospirose
		I.01-D - Taxa de mortalidade por doenças de veiculação hídrica
	I.02 - Danos ambientais	I.02-A - Registro de reclamação de mortandade de peixes
		I.02-B - Eventos de proliferação de algas
		I.02-C - Registro de desalojados decorrente de eventos de enchente ou inundação
Uso da água	I.03 - Interrupção de fornecimento de água	I.03-A - Interrupção do abastecimento por problemas de disponibilidade de água
		I.03-B - Interrupção do abastecimento por problemas de qualidade da água
		I.03-C - População submetida a cortes no fornecimento de água tratada
	I.04 - Conflitos na exploração e uso da água	I.04-A - Situações de conflito de extração ou uso das águas
		I.04-B - Sistemas de transposição de água
		I.04-C - Proporção de água transposta em relação à disponibilidade hídrica superficial ($Q_{7,10}$)
		I.04-D - Proporção de água transposta em relação à disponibilidade hídrica superficial ($Q_{95\%}$)
	I.05 - Restrições ao uso da água	I.05-A - Classificação semanal das praias litorâneas
		I.05-B - Classificação semanal das praias de reservatórios e rios
		I.05-C - Classificação da água subterrânea
Finanças públicas	I.06 - Despesas com saúde pública devido a doenças de veiculação hídrica	I.06-A - Montante gasto com saúde pública
	I.07 - Custos de tratamento de água	I.07-A - Montante gasto com tratamento de água para abastecimento público em relação ao volume total tratado

Assim sendo, as proposições (Respostas - ações) citadas a seguir, são aquelas entendidas como auxiliares na mitigação de fatores portadores de “impactos”, sejam eles relacionados com a disponibilidade, demanda, balanço hídrico ou com a qualidade das águas.

5. Respostas: R

Ao mesmo tempo em que se apresenta uma série de conjuntos de proposições de ações (orientações para gestão) para cada tema crítico, conforme apresentado no Quadro

Síntese, item 4, cotejaram-se essas proposições com as ações existentes no Plano de Bacia vigente, fazendo-se, portanto, uma varredura parcial de consistência do mesmo.

5.1 Orientações para Gestão – ações propostas RS X ações do PB.

5.1.1 Disponibilidade	*Ações do PB
• Acompanhar, calcular e integrar à disponibilidade hídrica e às demandas da UGRHI, a área da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo pertencente ao Estado de Minas Gerais, bem como, as demandas nela localizadas;	A 2.2.1.1
• Realização de estudos de planejamento da rede hidrometeorológica da Bacia do Pardo, objetivando a definição e proposição de uma rede otimizada para a medição das precipitações e do escoamento superficial na área da UGRHI;	A 1.3.3.1
• Execução de ações voltadas à recomposição de mata ciliar e florestas;	A 3.3.8.1 A 3.3.8.3 A 3.3.8.5
• Elaboração de estudos para a atualização dos parâmetros hidrológicos utilizados na metodologia de regionalização hidrológica;	A 1.3.1.1
• Obtenção de informações detalhadas dos grandes reservatórios (UHEs) que possibilitem estimar vazões regularizadas que possam ser somadas à disponibilidade hídrica.	A 1.3.1.1
• Proteção e recuperação de mananciais superficiais e subterrâneos;	A 1.4.5.1 A 2.1.5.7 A 2.1.5.8 A 2.1.10.1 A 2.1.10.2 A 2.2.4.1 A 3.2.1.1 A 3.2.1.2 A 3.2.1.3 A 3.2.1.4 A 3.4.1.2
• Implantação de programas de proteção de nascentes;	
• Recuperação e implantação de sistemas de reservação de água;	A 4.1.1.4 A 4.1.1.5
• Incentivo a programas de pesquisa de recarga de aquíferos;	A 1.3.1.1
• Elaboração de estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental e projetos de sistemas de obras hidráulicas para aproveitamento múltiplo e controle de Recursos Hídricos (para áreas declaradas críticas).	
• Implementar programas de prevenção e controle de processos erosivos.	A 3.3.3.1 A 3.3.3.2

5.1.2 Demandas	*Ações do PB
• Apoio à educação ambiental aos diversos usuários;	A 6.3.1.1 A 6.3.1.12 A 6.3.1.3
• Sensibilização e colaboração da associação de perfuradores de poços;	A 2.2.2.1
• <i>Uso racional das águas;</i>	A 4.1.2.1 A 4.1.2.2 A 4.1.4.1 A 4.1.6.1
• <i>Disseminação de técnicas de reuso de água;</i>	A 4.1.4.1 A 4.1.6.1
• <i>Apoio e difusão de melhorias nas técnicas de irrigação;</i>	A 4.1.2.1 A 4.1.2.2

• Campanhas de cadastramento para outorga de todos os tipos de usuários junto ao DAEE;	<u>A 1.2.2.1</u> <u>A 2.1.7.2</u> <u>A 2.1.8.2</u>
• Incremento da fiscalização em decorrência do suposto alto grau de clandestinidade em relação a captações superficiais e subterrâneas;	<u>A 2.1.8.2</u>
• Incentivo à melhoria de eficiência dos sistemas de abastecimento público, com controle e redução de perdas;	<u>A 4.1.7.1</u> <u>A 4.1.7.2</u> <u>A 4.1.7.3</u>
• Incentivo à formação de grupos de usuários de água para uso rural;	<u>MEE 2.1.6</u>
5.1.3 Balanço Hídrico	*Ações do PB
• Desenvolvimento de sistema informatizado e georreferenciado que possibilite o compartilhamento de dados de demanda e disponibilidade hídrica em qualquer seção de um curso d'água, de forma a facilitar a análise técnica dos processos de outorga de uso de recursos hídricos;	<u>A 1.3.1.1</u>
• Priorização das ações propostas para a gestão da disponibilidade e da demanda de água para os municípios que apresentaram os índices “Atenção” e “Crítica” referentes ao comprometimento de suas disponibilidades hídricas totais, superficiais e subterrâneas;	Ribeirão Preto Serrana Itobi Casa Branca <i>Caracterização nos critérios de pontuação de pleitos.</i>
• Ações de manutenção e melhorias contínuas nos municípios que apresentaram índices “Bom”;	<i>Caracterização na priorização de pleitos.</i>
5.1.4 Abastecimento de água	*Ações do PB
• Incentivo aos municípios para ações de melhoria constante nos índices de abastecimento urbano, principalmente para as aglomerações populacionais isoladas - distritais ou rurais, priorizando as ações em relação aos municípios acima citados, objetivando a universalização do abastecimento público de água;	<u>A 3.5.1.1</u> <u>A 4.1.1.5</u>
• Apoio ao desenvolvimento e implantação de políticas públicas relacionadas ao consumo de água de qualidade à população rural;	<u>A 3.5.1.1</u> <u>A 4.1.1.5</u>
• Priorização a partir de 2016, na tomada de recursos FEHIDRO com demanda induzida, para os municípios que apresentarem índice de atendimento urbano de água inferior a 95%.	Demanda induzida
• Adoção de medidas e mecanismos que estimulem a inclusão de dados pelos municípios no SNIS;	<i>Caracterização na priorização de pleitos.</i>
• Manutenção de política pública nos municípios que atingiram 100% de abastecimento;	
5.1.5 Esgoto sanitário	*Ações do PB
• Priorizar ações que viabilizem o conhecimento das áreas com necessidade de complementação de coleta em Ribeirão Preto e priorizar suas coletas;	<u>A 3.2.2.1</u> <u>A 3.2.2.2</u> <u>A 4.1.1.1</u> <u>A 4.1.7.4</u> <u>A 5.2.1.3</u>
• Realizar cursos de capacitação para pessoal envolvido nas estações de tratamento;	<u>A 6.1.2.1</u>
• Divulgar processos e medidas de gestão que diminuam o custo da manutenção dos sistemas de tratamento sem prejuízos de suas eficiências.	<u>A 6.1.1.1</u>
• Priorizar ações de tratamento em Municípios com pouco ou nenhum índice de esgotos urbanos tratados, a saber: Caconde, Casa Branca, Jardinópolis, São José do Rio Pardo, São Simão, São Sebastião da Gramma e Serrana, e ainda distritos, bairros e aglomerados rurais que não tenham sistemas de tratamento; <i>Em tempo: estão com soluções encaminhadas: Caconde, Jardinópolis, Serrana e São José do Rio Pardo.</i>	<i>Caracterização na priorização de pleitos.</i>

5.1.6 Resíduos sólidos domiciliares	*Ações do PB
• Viabilização de projetos de consórcios de municípios vizinhos ou próximos para coleta e destinação e disposição adequada dos RSD, de forma econômica.	<u>A 3.3.4.1</u>
• Sensibilização e desenvolvimento de projetos e implantações de sistemas de coleta seletiva, envolvendo sempre que possível mais de um município, possibilitando ganho de escala.	<u>A 3.3.1.1</u>
• Priorizar o município de Serra Azul nas soluções de melhoria da gestão dos RSD.	<u>A 3.3.4.1</u>

5.1.7 Qualidade das águas superficiais - IQA	*Ações do PB
• Continuidade das ações constantes do PB e priorizadas anualmente pelo Comitê em suas Resoluções.	<u>A 3.2.2.2</u> <u>A 3.2.2.3</u> <u>A 3.2.2.4</u>
• Gestão específica com a PM de Ribeirão Preto no sentido de serem implantados os interceptores ao longo de vários corpos hídricos que cortam a área urbana do município, que ainda recebem esgotos <i>in natura</i> e melhoria na manutenção das redes existentes, tendo em vista frequentes vazamentos, que acabam impactando diretamente os corpos hídricos e, em decorrência, o rio Preto.	

5.1.8 Qualidade das águas subterrâneas	*Ações do PB
• Pesquisar as causas e acompanhar os poços que apresentaram desconformidades.	<u>A 4.3.1.3</u>
• As inter-relações entre as águas superficiais e subterrâneas tornam imperativa a necessidade de definição de um plano de monitoramento com a integração dos aspectos quantitativos e qualitativos.	<u>A 3.3.6.1</u> <u>A 4.1.5.1</u> <u>A 4.3.1.1</u> <u>A 4.3.1.2</u> <u>A 4.3.1.3</u>
• Difusão das boas práticas de proteção dos poços profundos.	<u>A 3.3.6.1</u> <u>A 6.1.1.1</u> <u>A 6.1.2.1</u>

* Ações do PB – são os códigos das ações constantes do Plano de Bacia em vigor, disponível em http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7246/plano_bacia_pardo_2008_2011_final.pdf

Assim sendo, propõem-se ajustes no PB somente quanto à inserção dos itens destacados em amarelo, isto é, para os quais não foram localizadas ações:

- Implantação de programas de proteção de nascentes;
- Elaboração de estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental e projetos de sistemas de obras hidráulicas para aproveitamento múltiplo e controle de Recursos Hídricos (*para áreas declaradas críticas*).

6. Quanto à implantação do PB:

Esse item pode analisado sob três aspectos, quais sejam:

- Primeiro sob uma ótica de implantação das grandes metas e ações de saneamento quantificadas no PB, para as quais o mesmo exerceu um papel importante, que são:

- 1 - MEE 3.2.2: Atender com tratamento de esgotos pelo menos 75% da vazão coletada,
 - A 3.2.2.2: Atingir 100% até 2019 e manter, em caráter permanente, os serviços de tratamento de esgoto em todos os Municípios.
 - Uma vez que estamos para o total da UGRHI com 74,7% de redução da carga poluidora orgânica doméstica, sendo que onze municípios já se apresentaram em 2015 com % >75%, entende-se que, nesse aspecto, a implantação do PB caminhou

muito bem, pois se trata da prioridade mais buscada pela UGRHI.

2 - MEE 4.1.1: Acompanhar as iniciativas destinadas ao atendimento de 100% de suprimento de água e 90% de coleta de esgotos

- A 4.1.1.5: Atingir 100% em 2019 e manter universalizado o atendimento nos serviços de tratamento e distribuição com controle de qualidade de água para abastecimento público. (AMRH 3.1)

- Mesmo verificados avanços temos ainda, em cinco municípios, essa meta a cumprir.

3 - MEE 4.1.7: Estimular as concessionárias de serviços de água e esgotos a empreenderem ações estruturais e não estruturais de forma que um índice de perdas (físicas e não físicas) de até 30% seja atingido nos sistemas de suprimento de água.

- A 4.1.7.3: Efetuar obras e serviços visando a minimizar as perdas no sistema de abastecimento de água, de 35% em 2008 para 30% em 2010.

- Aqui também, apesar de melhoras verificadas nos índices, temos ainda alguns municípios com meta a cumprir.

- O segundo aspecto é sobre as Metas e ações voltadas para a base de dados ainda em espera, portanto para as quais houve poucas conquistas:

A 1.1.2.2: Elaborar mapa de uso e ocupação do solo em escala até 1:50.000, com maior detalhamento, quando necessário, e atualizá-la continuamente.

A 1.3.1.1: Efetuar estudos e pesquisas quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos das águas superficiais e subterrâneas.

MEE 1.3.3: Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais

A 1.4.2.1: Efetuar cadastro de Áreas de Preservação permanente (APPs) e demais Unidades de Conservação ou Áreas Correlatas, bem como atualizá-lo continuamente.

A 1.4.2.8: Mapear e detalhar as fontes fixas de poluição e as principais fontes difusas, atualizando-se continuamente.

- Por fim, quanto aos compromissos da UGRHI com o PERH – 2012/2015, que foram:

1 - Desenvolver e implementar um Sistema de Acompanhamento e Avaliação das Ações da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. DESCRIÇÃO: Identificar e desenvolver sistemas de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos. META: 100% do Sistema Implantado. PRAZO: 2012-2015. *Andamento: não desenvolvida.*

2- Identificar e desenvolver sistemas de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos. DESCRIÇÃO: Reestruturar a operacionalização dos órgãos gestores CETESB, DAEE, para a reativação, ampliação e modernização da rede de monitoramento quali-quantitativa de águas superficiais e subterrâneas, além da sistematização e divulgação dos dados e resultados. META: Águas superficiais: 5 pontos integrados de qualidade e quantidade na calha do Rio Pardo, acrescidos de 4 pontos de monitoramento nas bacias críticas. PRAZO: 2012-2015. *Andamento: parcialmente atingida 20%.*

3- Gestão Integrada Estado-Municípios de mananciais de Abastecimento. DESCRIÇÃO: 1 – Levantar a situação dos mananciais superficiais utilizados para abastecimento público; 2 – Propor articulação entre Comitês de Bacia, Municípios, Secretarias de Estado de Meio Ambiente, Saneamento e Saúde e Sistemas de Abastecimento para produzir mecanismos legais específicos para regular o uso e ocupação das áreas contribuintes nos locais de captação de água para abastecimento público. META: 1- Levantamento situação dos mananciais (2 anos) 2– Normas de gestão elaboradas (4 anos), PRAZO: 2012-2015. *Andamento: não iniciada.*

4- Consolidação da implantação da cobrança na UGRHI-4. DESCRIÇÃO: Concluir a implantação da cobrança pelos usos urbano e industrial dos recursos hídricos na bacia, com a divulgação na mídia do ato convocatório, consistência do cadastro de usuários pagadores, estruturação do DAEE na área de recursos humanos voltados para a cobrança e emissão dos boletos. META: Atingir todos os usuários urbanos e industriais de recursos hídricos na bacia. PRAZO: 2012-2015. *Andamento: deve estar 100% atingida em 2017.*

Por último relacionam-se os avanços e necessidades na gestão dos recursos hídricos na UGRHI-4:

Avanços:

- Todos os documentos de planejamento foram realizados nos prazos: RS e PB e sua revisão.
- A resolução de restrição de números de poços em Ribeirão Preto;
- Todas as etapas para a cobrança foram cumpridas, e a mesma deve iniciar-se em 2017;
- A redução de carga orgânica poluidora doméstica deve ultrapassar 75% do total gerado em 2017;

Necessidades:

- Maior integração dos chefes dos executivos municipais e demais lideranças políticas regionais com a gestão dos Recursos Hídricos (RH);
- Maior integração da sociedade civil e do setor privado na gestão dos RHs;
- Maior “interiorização” ou “regionalização” (sub-bacias) das temáticas de gestão dos RHs e,

- Outras Observações

1. Sobre as Vazões de Referência para orientação das outorgas de direitos de uso de água.

Mesmo entendendo-se não ser o objetivo dos Relatórios de Situação a crítica ou fixação de parâmetros de referência para as outorgas de uso das águas, parece-nos oportuno, neste momento de mudanças climáticas com rebatimentos nas disponibilidades hídricas, a necessidade de reflexão sobre a dicotomia de tratativa dessa questão na nossa UGRHI, como também em outras, visto que:

- **as águas estaduais** obedecem, para a matéria, a tratativa exposta pela Lei nº 9034, de 27 de dezembro de 1994, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, 1994 e 1995, em seu Artigo 13:

“Artigo 13 - Quando o uso do recurso hídrico depender de outorga ou de licenciamento, em conformidade com o Código de Águas, com a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, com a Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, e seus regulamentos, as decisões a respeito seguirão a orientação estabelecida pelo plano de bacia hidrográfica e, na falta deste, (grifo nosso), observarão o seguinte:

[...]

II - **a vazão de referência** para orientar a outorga de direitos de uso de recursos hídricos será calculada com base na média mínima de 7 (sete) dias consecutivos e 10 (dez) anos de período de retorno e nas vazões regularizadas por reservatórios, descontadas as perdas por infiltração, evaporação ou por outros processos físicos, decorrentes da utilização das águas e as reversões de bacias hidrográficas;”

- **as águas da União** estão sujeitas ao entendimento da Agência Nacional de Águas – ANA que, em sua Resolução **Nº 1041/2013**, define os critérios para análise de balanço hídrico em pedidos de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos, dizendo no § 1º de seu Art. 1º:

“§ 1º O balanço hídrico para fins de análise de pedidos de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos para captação de água e lançamento de efluentes com fins de diluição é realizado para **cada mês do ano**, considerando para o cálculo das disponibilidades hídricas e das demandas os seguintes procedimentos gerais, conforme quadro a seguir:”

Procedimentos gerais para avaliação de demandas e de vazões de referência:

Situação	Demanda	Vazão de referência
A) Trechos de rio em condições naturais, sem influência de reservatórios de regularização	Somatório das demandas em toda a bacia a montante do trecho	Vazão natural com alta permanência no tempo ($Q_{95\%}$) ou vazão definida como referência por estudo técnico específico
B. 1) Reservatório de aproveitamento hidrelétrico	Somatório das demandas no reservatório e em toda a bacia a montante do reservatório	Vazão natural com alta permanência no tempo ($Q_{95\%}$) no local da barragem
B. 2) Reservatório de regularização	Somatório das demandas no reservatório e em toda a bacia a montante do reservatório e da vazão a ser mantida a jusante	Vazão regularizada, com garantia de 95% ou vazão definida como referência por estudo técnico específico
C) Trechos de rio a jusante de reservatórios	Somatório das demandas na bacia incremental entre a barragem e o trecho	Vazão mínima defluente do reservatório somada à vazão natural incremental com alta permanência no tempo ($Q_{95\%}$)

Já o “Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos” também de autoria da ANA, informa nas páginas 35 e 37 os trechos destacados abaixo:

“1. ANÁLISE DE BALANÇO HÍDRICO**1.1 Disponibilidade hídrica**

Para a emissão de outorgas de direito de uso de recursos hídricos é necessária a quantificação das disponibilidades hídricas. No entanto, dada a variabilidade das vazões ao longo do tempo, qual é a vazão que deve ser adotada? Em outras palavras, qual é a disponibilidade hídrica?

De modo geral, duas abordagens têm sido usadas nacionalmente como critério para definição de vazões mínimas de referência: **vazões mínimas com determinado tempo de recorrência** e **vazões de curva de permanência**.

A primeira abordagem tem origem no setor de saneamento e é usada como critério em vários estados, como São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, usualmente por meio da vazão mínima de 10 anos e 7 dias de duração ($Q_{7,10}$), em que a estatística de vazão mínima é obtida por meio do ajuste de uma distribuição estatística (Gumbel, Weibull ou outra).

Já a segunda abordagem consiste em ordenar as vazões da maior para menor e identificar a vazão que é superada em uma porcentagem grande do tempo. Esta porcentagem do tempo é usualmente denominada garantia. O valor complementar à garantia, ou seja, o tempo em que esta não é satisfeita, é usualmente denominado de risco.

A maioria dos usuários tolera um certo nível de risco. Por exemplo, a maior parte das culturas irrigadas pode tolerar alguns dias sem ser atendida. Já usuários como abastecimento público têm uma tolerância menor ao risco, ou seja, devem ser atendidos em uma porcentagem maior do tempo.

A ANA tem favorecido esta abordagem, por ser mais intuitiva tanto para o órgão gestor como para o usuário, que tem uma estimativa aproximada do risco de

desatendimento a que está submetido e em geral compreende melhor o conceito subjacente à curva de permanência. Em geral, a ANA adota como vazão de referência a vazão que é superada em 95% do tempo ($Q_{95\%}$) uma vez que o risco de 5% é um valor médio entre os riscos que se considera tolerável pelos diversos setores usuários.

A disponibilidade hídrica que se quer referir neste manual é aquela vazão ou volume de água que, tomados como **referência** e analisados sob aspectos técnicos e processuais, possibilitam a emissão das respectivas outorgas de direito de uso de recursos hídricos demandadas pelos diversos usuários requerentes.

1.2 Vazões de referência

1.2.1 Vazões sazonais

Como mencionado, há uma variedade de regimes hidrológicos no país, sendo que boa parte das regiões apresentam sazonalidade nas vazões naturais, ou seja, existem épocas específicas no ano em que as vazões são mais baixas (normalmente de julho a outubro), enquanto os meses de verão têm vazões mais altas. Sendo assim, a ANA considera natural que a vazão de referência deve refletir esta característica, permitindo uma demanda maior nos meses mais úmidos e restringindo mais nos meses mais secos. Sempre que possível, a ANA tem adotado vazões **Q_{95} mensais**, ao invés da **Q_{95} anual**. Para isso, basta ordenar todas as vazões ocorridas no mês de janeiro e identificar a Q_{95} apenas deste mês, e repetir o procedimento para os demais meses.

A adoção de vazões sazonais é importante, pois está ligada ao tempo de desatendimento a que o usuário pode estar submetido. Ora, pela própria definição da curva de permanência, a garantia de 95% representa um risco de 5% do tempo. **Em média**, isto significa cerca de 18 dias por ano em que a vazão natural é inferior à Q_{95} . No entanto, ao comparar-se a Q_{95} anual com as séries históricas, observa-se que, em geral, esta vazão pode não ocorrer durante dois ou três anos seguidos, porém a cada três ou quatro anos, o rio passa até dois meses, ou sessenta dias, com vazões abaixo da Q_{95} anual. Para um usuário de irrigação, o não atendimento durante um tempo desta magnitude certamente acarretará a perda do cultivo. Com isso, efetivamente ocorre uma perda a cada 3 ou 4 anos, o que corresponde a um risco muito superior aos 5% que se pretende.

Por outro lado, esta abordagem permite a alocação de vazões bem mais altas nos demais meses do ano. Isto permite ao órgão gestor uma maior flexibilidade e uma efetiva otimização do uso da água.

...

Por estas razões, sempre que possível a ANA procura adotar vazões sazonais, como a $Q_{95\%}$ de cada mês, como vazão de referência, e compará-la com a demanda acumulada outorgada mês a mês.”

Assim sendo, face à coexistência desses dois enfoques distintos para as definições de outorgas dentro da UGRHI e, antes que essa duplicidade gere conflitos de interesse, sugere-se que o assunto seja incluso como tópico na revisão do Plano de Bacia, a ser elaborado em 2017, para um regramento de comportamento nessa questão e uma vez

que as vazões de restrição tendem a ser definidas em cada UGRHI e constar no PB.

E, em tempo, registre-se que durante a elaboração desse RS foi lembrada a existência do trabalho de contribuição técnica e posicionamento realizado em 2011 pelas Câmaras Técnicas de Planejamento e a de Outorgas sobre a Criticidade do Rio Verde que aborda a questão das vazões de restrição, podendo contribuir para essa discussão quando a mesma for aberta.

6 Anexos

6.1 Banco de Indicadores para gestão dos Recursos Hídricos¹

- 7.1.1 Dados das UGRHIs e Municípios ano base 2007
- 7.1.2 Dados das UGRHIs e Municípios ano base 2008
- 7.1.3 Dados das UGRHIs e Municípios ano base 2009
- 7.1.4 Dados das UGRHIs e Municípios ano base 2010
- 7.1.5 Dados das UGRHIs e Municípios ano base 2011
- 7.1.6 Dados das UGRHIs e Municípios ano base 2012
- 7.1.7 Dados das UGRHIs e Municípios ano base 2013
- 7.1.8 Dados das UGRHIs e Municípios ano base 2014
- 7.1.9 Dados das UGRHIs e Municípios ano base 2015

6.2 Roteiro Para Elaboração e Fichas Técnicas dos Parâmetros¹

6.3 Mapas Temáticos e Gráficos Ilustrativos

¹Disponível em: <https://goo.gl/uaYotc>

6.3.1– Chuvas na UGRHI – 2015

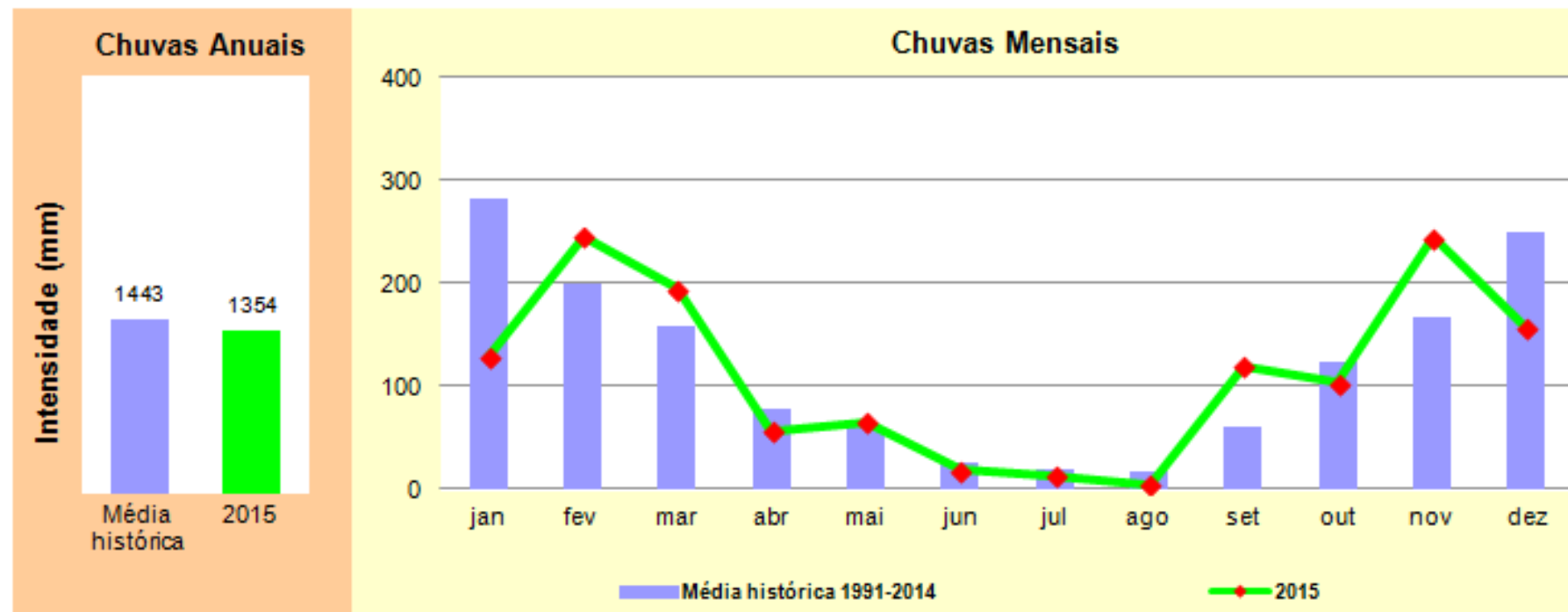
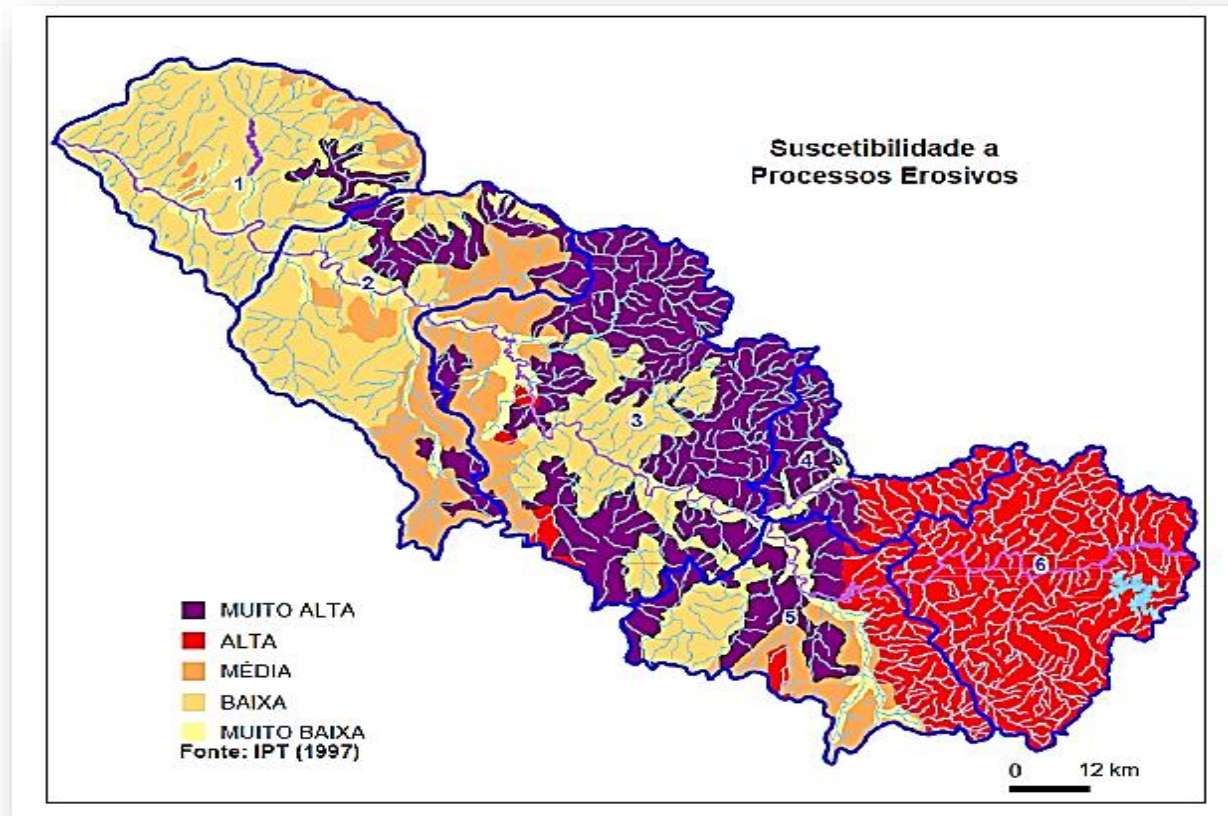


Figura 3: Chuvas Mensais na UGRHI-4Fonte: Relatório das Águas Superficiais 2014
– Apêndices – CETESB

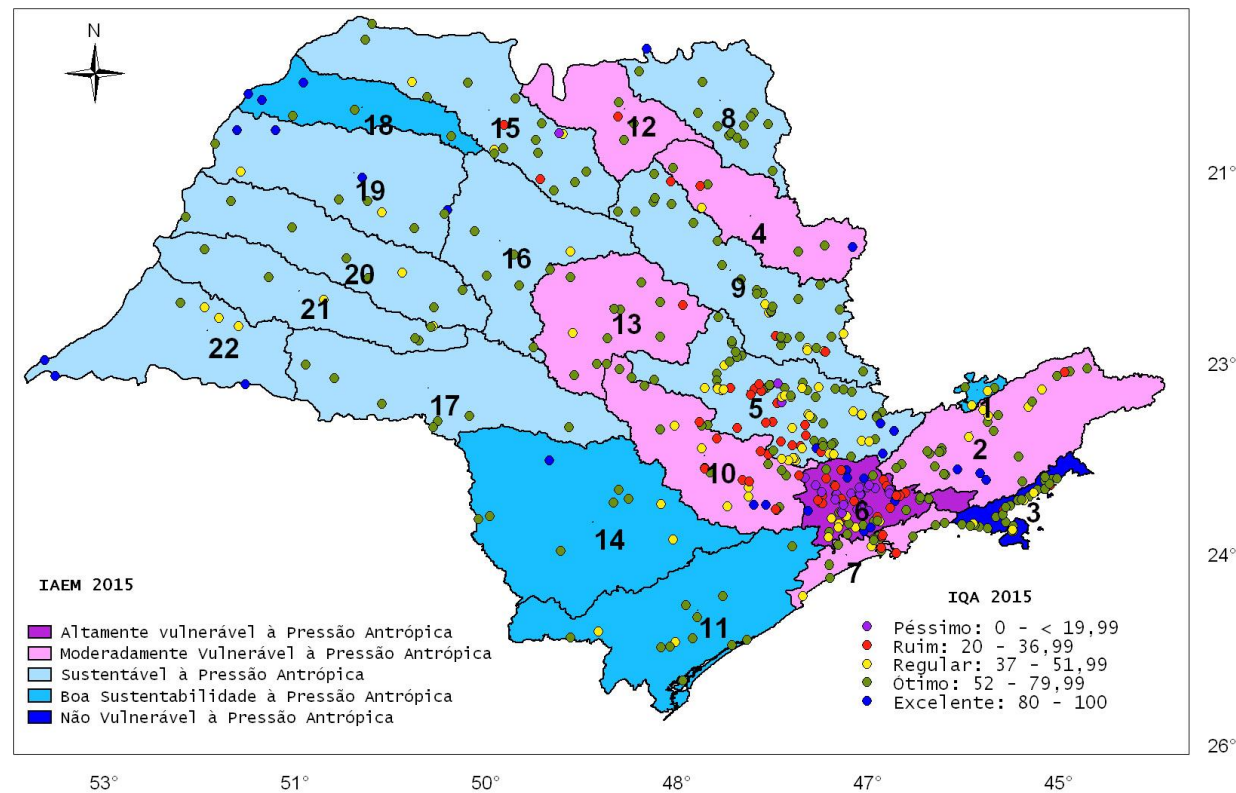
6.3.2 - Suscetibilidade a Processos Erosivos



Fonte: Relatório Zero – UGRHI4 - IPT

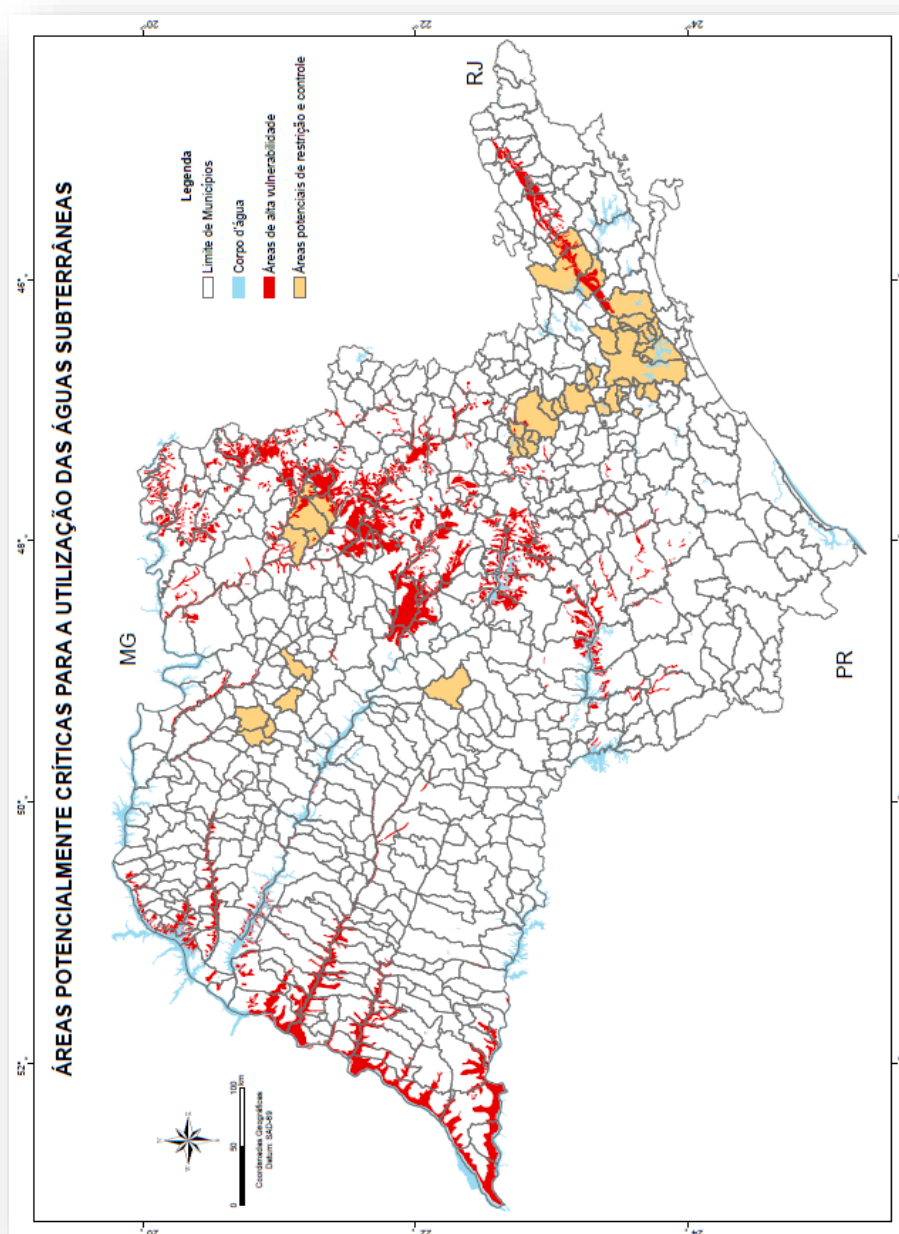
6.3.3 - IAEM - Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento - 2012

Mapa do IAEM - Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento de Água - 2015 - Estado de São Paulo e suas 22 UGHRIs



Fonte: Relatório Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2015 – CETESB.

6.3.4 – Áreas potencialmente Críticas para Utilização das Águas Subterrâneas



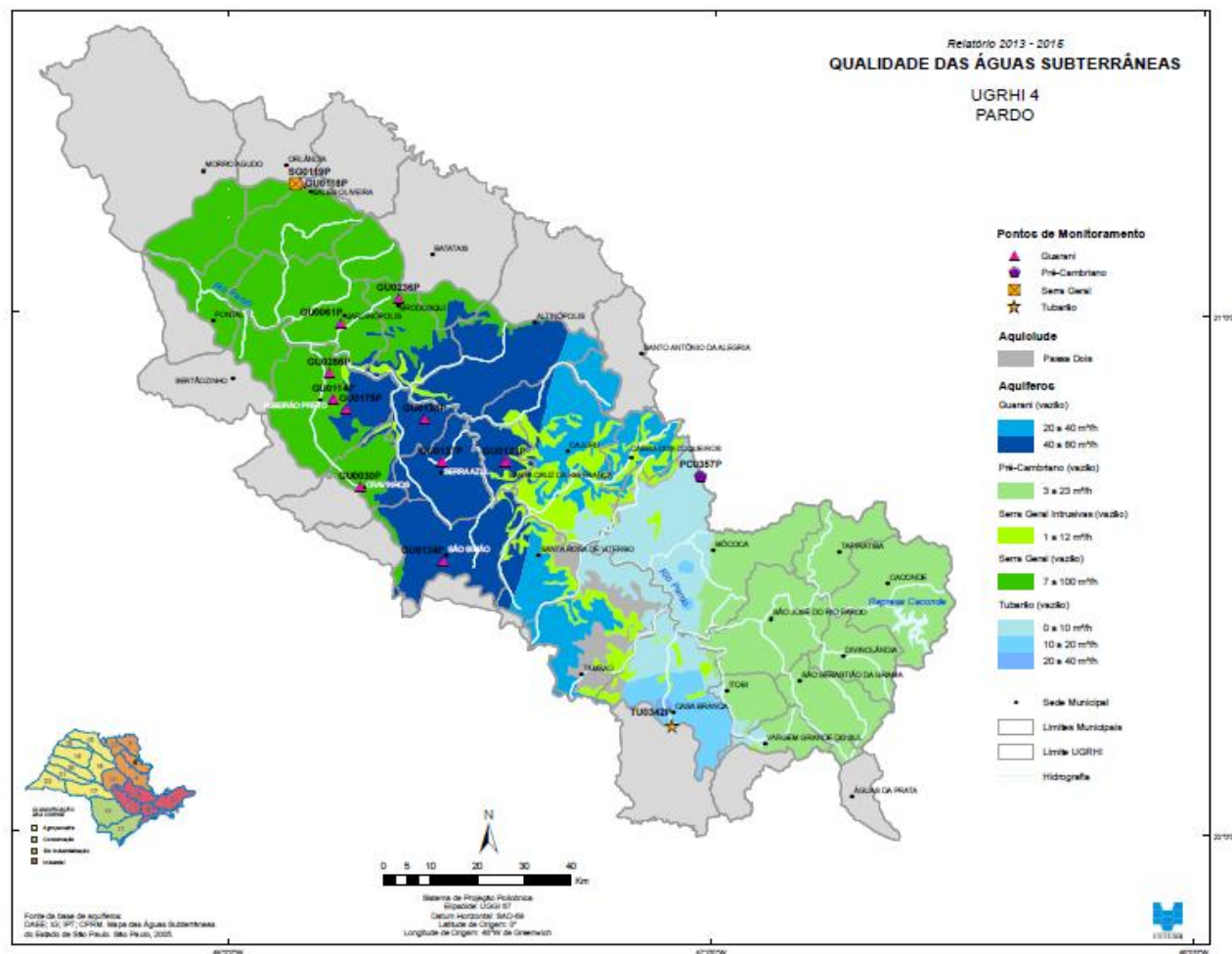
Fonte: “Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo” – IG/SP; CETESB e DAEE, 1997.

6.3.5 – Rede de Monitoramento da UGRHI-4 Pardo



Fonte: Relatório Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2015 – CETESB.

6.3.6 – Qualidade das Águas Subterrâneas



Fonte: Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – CETESB 2013– 2015

6.4 Documentos

6.4.1 Lei Nº 16.260, de 29 de junho de 2016

Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo Ficha informativa

LEI Nº 16.260, DE 29 DE JUNHO DE 2016

Autoriza a Fazenda do Estado a conceder a exploração de serviços ou o uso, total ou parcial, de áreas em próprios estaduais que especifica e dá outras providências correlatas.

O GOVERNADOR DO ESTADO DE SÃO PAULO:

Faço saber que a Assembleia Legislativa decreta e eu promulgo a seguinte lei:
Artigo 1º - Fica a Fazenda do Estado autorizada a conceder a exploração dos serviços ou o uso de áreas, ou parte de áreas, inerentes ao ecoturismo e à exploração comercial madeireira ou de subprodutos florestais, pelo prazo de até 30 (trinta) anos, dos próprios estaduais constantes do Anexo desta lei.

§ 1º - A exploração comercial de recursos madeireiros ou subprodutos florestais só será admitida:

- 1 - nas áreas previstas no Plano de Manejo para esse fim;
- 2 - após decisão favorável do órgão executor, ouvido o Conselho da unidade de conservação;
- 3 - quando os projetos científicos previstos para as áreas tenham atingido seus objetivos;
- 4 - com a garantia de preservação de um banco genético, conforme previsto no respectivo Plano de Manejo.

§ 2º - Nas hipóteses de que trata o § 1º deste artigo, o concessionário fica obrigado a executar projetos de restauração ou produção florestal sustentável, de acordo com as normas vigentes e aprovados pelos órgãos competentes e pelo gestor da unidade.

Artigo 2º - São objetivos desta lei:

- I - permitir, criar e favorecer condições à exploração do potencial ecoturístico das áreas;
- II - permitir a exploração comercial sustentável de produtos florestais, madeireiros e não madeireiros, das áreas;
- III - contribuir com o monitoramento ambiental, manutenção e outras atividades necessárias à gestão das unidades integrantes do Sistema Estadual de Florestas - SIEFLOR;
- IV - assegurar que os recursos obtidos com as concessões sejam integralmente aplicados na gestão e conservação das unidades integrantes do SIEFLOR;
- V - promover a conservação da diversidade biológica e dos recursos genéticos das áreas;
- VI - contribuir para a proteção das espécies ameaçadas de extinção e para o desenvolvimento de ações que as levem à condição de não ameaçadas;
- VII - contribuir para a conservação e restauração da diversidade de ecossistemas naturais das áreas;
- VIII - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de melhoria e desenvolvimento das áreas;
- IX - contribuir para a proteção das paisagens naturais de notável beleza cênica;
- X - contribuir para a proteção das características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- XI - contribuir na proteção e recuperação dos recursos hídricos e edáficos das áreas;
- XII - contribuir na recuperação ou restauração dos ecossistemas degradados das áreas;
- XIII - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;

XIV - criar e favorecer condições e promover a educação ambiental, a recreação e o lazer em contato com a natureza;

XV - proteger os recursos naturais necessários à manutenção do modo de vida de populações tradicionais existentes no interior das áreas concedidas e no seu entorno, respeitando e valorizando seu conhecimento e cultura e promovendo-as social e economicamente;

XVI - favorecer as condições de desenvolvimento social e econômico das comunidades do entorno das áreas.

Artigo 3º - As concessões a que se refere o artigo 1º desta lei ficam condicionadas ao caráter remunerado e ao interesse público e, no caso de Unidades de Conservação da Natureza, regidas pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza — SNUC, as concessões ficam também condicionadas ao atendimento mínimo dos seguintes requisitos:

I - existência de Plano de Manejo aprovado;

II - compatibilidade das atividades passíveis de exploração econômica com os objetivos da Unidade de Conservação, conforme disposto no Plano de Manejo;

III - aprovação da concessão e do edital da licitação pelo Órgão Gestor da Unidade de Conservação;

IV - oitiva do Conselho Consultivo do Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo - SIGAP, instituído pelo Decreto nº 60.302, de 27 de março de 2014, e do Conselho Consultivo da Unidade, ou, quando for o caso, aprovação do Conselho Deliberativo;

V - exploração, única e exclusiva, de áreas de uso público, de experimentação ou de manejo sustentável, desde que previstas no Plano de Manejo;

VI - compatibilidade das atividades passíveis de exploração econômica com os objetivos de proteção da área a ser concedida;

VII - oitiva do Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA, com prévia realização de audiência pública;

VIII - licitação, na modalidade concorrência.

§ 1º - Do edital da licitação deverão constar, na forma desta lei e do respectivo regulamento, no mínimo e quando for o caso:

1 - as obras mínimas a serem realizadas pelo concessionário e os usos possíveis, respeitando, nas hipóteses de unidade de conservação, o Plano de Manejo;

2 - as exigências previstas no § 2º do artigo 1º desta lei;

3 - as atividades a serem realizadas pelo concessionário, como encargos da concessão;

4 - vetado;

5 - a prestação de garantia de execução pela concessionária, no valor equivalente a 5% (cinco por cento) do valor do contrato, para efeito de garantia de adimplemento das obrigações assumidas e condição para celebração do ajuste, que deverá ser mantida ao longo do prazo da concessão;

6 - as formas de favorecer as condições de desenvolvimento social e econômico das populações tradicionais e das comunidades existentes no interior e no entorno das áreas concedidas;

7 - as formas de valorização e utilização da mão de obra e dos produtos locais e regionais;

8 - a obrigatoriedade de dar destinação ambientalmente adequada para todos os resíduos produzidos e de implantação de gestão, visando à eficiência energética e redução do consumo de recursos hídricos nas áreas concedidas;

9 - a obrigação de a concessionária adotar medidas que impeçam a alimentação de animais pelos usuários.

§ 2º - Fica vedada a concessão de atividades que impliquem exercício do poder de polícia ou coloquem em risco a integridade dos ecossistemas.

§ 3º - É de responsabilidade do concessionário comunicar imediatamente às autoridades competentes quaisquer ocorrências no exercício de suas atividades que coloquem em risco a integridade ambiental da área concedida.

Artigo 4º - Do contrato de concessão deverão constar encargos, cláusulas, termos e condições, na forma desta lei e do respectivo regulamento, que garantam, no mínimo:

I - utilização das áreas e bens somente para os fins previstos na concessão;

II - impossibilidade de transferência de bens e áreas do Estado e direitos a qualquer título;

III - definição clara dos mecanismos de pagamentos;

IV - prerrogativas inerentes ao exercício do poder de fiscalização da Administração sobre o uso e a integridade ambiental das áreas concedidas e da consecução de seus fins;

V - hipóteses de rescisão da concessão, como nos casos de:

a) inadimplemento de obrigações legais ou contratuais, especialmente no que tange à legislação ambiental incidente sobre as áreas concedidas;

b) transferência do uso dos imóveis e áreas da unidade pelo concessionário a terceiros, inclusive para instalação de antenas;

c) alteração do uso dos imóveis, pelo concessionário, para fins diversos aos previstos no contrato e termo de referência;

VI - as sanções nos casos de rescisão ou de não cumprimento, total ou parcial, do contrato;

VII - vetado;

VIII - mecanismos de promoção do desenvolvimento sustentável das populações tradicionais existentes no interior das áreas concedidas e no seu entorno;

IX - mecanismos de avaliação do cumprimento do escopo da concessão, incluindo parâmetros de preços e indicadores de qualidade dos serviços prestados aos usuários.

§ 1º - Para as áreas integrantes de unidade de conservação, o contrato deverá assegurar ainda:

1 - a obediência ao Plano de Manejo e regulamentos da Unidade de Conservação, para a execução de qualquer atividade;

2 - a efetiva utilização das áreas e bens para os fins a que se destinam, considerada como principal finalidade a realização de atividades de uso público da área concedida;

3 - que as atividades realizadas pelo concessionário não afetem os objetivos da Unidade de Conservação ou da área concedida.

Artigo 5º - O acompanhamento e fiscalização dos contratos objetos desta lei serão executados por comissão qualificada, nos termos do regulamento.

Artigo 6º - Vetado:

I - vetado;

II - vetado.

Artigo 7º - O Poder Executivo regulamentará esta lei no prazo de 180 (cento e oitenta) dias da sua publicação.

Artigo 8º - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio dos Bandeirantes, 29 de junho de 2016.

GERALDO ALCKMIN

Patrícia Fagalglecias Lemos

Secretária do Meio Ambiente

Samuel Moreira da Silva Junior

Secretário-Chefe da Casa Civil

Publicada na Assessoria Técnica da Casa Civil, aos 29 de junho de 2016.

Anexo

a que se refere o artigo 1º da Lei nº 16.260, de 29 de junho de 2016

ORDEM	PRÓPRIO ESTADUAL
1.	PE CAMPOS DO JORDÃO
2.	PE CANTAREIRA
3.	PE INTERVALES
4.	PE TURÍSTICO DO ALTO RIBEIRA
5.	PE CAVERNA DO DIABO
6.	PE SERRA DO MAR (NÚCLEO SANTA VIRGÍNIA)
7.	PE SERRA DO MAR (NÚCLEO SÃO PAULO)
8.	PE JARAGUÁ
9.	PE CARLOS BOTELHO
10.	PE MORRO DO DIABO
11.	PE ILHA DO CARDOSO
12.	PE DE ILHA BELA
13.	PE ALBERTO LÖFGREN
14.	CAMINHOS DO MAR
15.	ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ARARAQUARA
16.	ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ASSIS
17.	ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ITAPEVA
18.	ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE MOGI GUAÇU
19.	ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ITIRAPINA
20.	FLORESTA ESTADUAL DE ÁGUAS DE SANTA BÁRBARA
21.	FLORESTA ESTADUAL DE ANGATUBA
22.	FLORESTA ESTADUAL DE BATATAIS
23.	FLORESTA ESTADUAL DE CAJURU
24.	FLORESTA ESTADUAL DE PEDERNEIRAS
25.	FLORESTA ESTADUAL DE PIRAJU

7 Terminologia técnica

Para o *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos* são adotadas as seguintes definições:

Ação: é um ato concreto executado para alcançar a meta de um plano. As ações especificam exatamente o que deve ser executado para se alcançar a meta e fornecem detalhes do como e quando deve ser executado (São Paulo, 2009).

Área crítica para gestão dos recursos hídricos: são as áreas que podem ser especializadas e delimitadas fisicamente em produtos cartográficos (como, por exemplo, bacias, sub-bacias, trechos de corpos d'água, municípios) e que apresentam problemas em relação a temas críticos para gestão dos recursos hídricos (como, por exemplo, a demanda, a disponibilidade e/ou a qualidade das águas). Estas áreas críticas devem ser priorizadas quando do estabelecimento das metas e ações do Plano de Bacia Hidrográfica, as quais devem integrar o “Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI”. Ver também **Tema crítico para gestão dos recursos hídricos**.

Bacia hidrográfica: é área de drenagem de um corpo hídrico e de seus afluentes. A delimitação de uma bacia hidrográfica se faz através dos divisores de água que captam as águas pluviais e as desviam para um dos cursos d'água desta bacia. A bacia hidrográfica pode ter diversas ordens e dentro de uma bacia podem ser delimitadas sub-bacias.

Balanco: demanda versus disponibilidade: é a relação entre o volume consumido pelas atividades humanas (demanda) e o volume disponível para uso nos corpos d'água (disponibilidade, expressa no Relatório de Situação em termos de vazões de referência). Esta relação é muito importante para a gestão dos recursos hídricos, pois representa a situação da bacia hidrográfica quanto à quantidade de água disponível para os vários tipos de uso.

Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos: base de dados para apoio às atividades de gestão, entre as quais se destacam: ações das Secretarias Executivas dos Colegiados do SIGRH; elaboração dos *Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos*; monitoramento dos níveis de efetividade alcançados pelas propostas e ações contidas no *Plano Estadual de Recursos Hídricos* e nos Planos das Bacias Hidrográficas; e acompanhamento da evolução dos processos que interferem na gestão dos recursos hídricos no Estado de São Paulo (São Paulo, 2015).

Dado: valor numérico que quantifica o parâmetro para o município, para a UGRHI ou para o Estado de São Paulo.

Gestão (ou gerenciamento) dos recursos hídricos: é a administração racional, democrática e participativa dos recursos hídricos, através do estabelecimento de diretrizes e critérios orientativos e princípios normativos, da estruturação de sistemas gerenciais e de tomada de decisão, tendo como objetivo final promover a proteção e a conservação da disponibilidade e da qualidade das águas.

Implementar: executar (por exemplo um Plano); levar à prática por meio de providências concretas. (Michaelis, 2007).

Indicador: grupo de parâmetros que são analisados de forma inter-relacionada. No caso do *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos* utiliza-se o método FPEIR para se proceder a análise da inter-relação dos parâmetros do Banco de Indicadores para a Gestão dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo.

Meta: é a especificação do objetivo em termos temporais (escala de tempo) e quantitativos. As metas são afirmações detalhadas e mensuráveis que especificam como um plano pretende alcançar cada um de seus objetivos (São Paulo, 2009).

Parâmetro: identificação de cada um dos dados/informações que compõem o indicador.

Produto cartográfico: instrumento de cartografia que pode ser apresentado no formato de mapa, carta, cartograma, planta, croqui, imagens coletadas por aerofotogrametria, fotografia aérea, etc. Adaptado de: Marques, 2012 e Fundamento de Cartografia, s.d..

Relatório: é um documento que apresenta um conjunto de informações, utilizado para reportar resultados parciais ou totais da execução de determinadas ações.

No caso do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, que, pela Lei estadual nº 7663/1991, avalia a eficácia do PERH e dos Planos de Bacias Hidrográficas, deve ser apresentado o conjunto de indicadores de gestão de recursos hídricos e a respectiva avaliação, assim como a avaliação do cumprimento ou a proposição de eventuais ajustes nas metas estabelecidas nos PBH.

Tema crítico para gestão dos recursos hídricos: tema que, por sua importância e/ou relevância para a gestão dos recursos hídricos (por exemplo, a demanda, a disponibilidade e/ou a qualidade das águas - superficiais, subterrâneas ou costeiras; a erosão; o assoreamento; as interferências em corpos d'água; as transposição de água entre bacias), possuem potencial para configurar situações de conflito e, portanto, devem ser priorizados quando do estabelecimento das metas e ações do Plano de Bacia Hidrográfica, as quais devem integrar o "Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI". Ver também **Área crítica para gestão dos recursos hídricos**.

Vazão de referência: aquela que representa a disponibilidade hídrica do curso d'água, associada a uma probabilidade de ocorrência, conforme estabelece a Resolução CNRH nº 129/2011 (e/ou suas alterações).

8 Bibliografia

ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água: Diagnóstico, Potencial de Ganhos com sua Redução e Propostas de Medidas para o Efetivo Combate, 2013

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR.6023: informação e documentação - referências - elaboração. Rio de Janeiro, 2002a. 24p.
NBR.10520: informação e documentação - citações em documentos -apresentação. Rio de Janeiro: 2002b. 4p. 51

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 129, de 29 de junho de 2011. Estabelece diretrizes gerais para a definição de vazões mínimas remanescentes.

CETESB (São Paulo). Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2015 [recurso eletrônico] / CETESB; coordenação Cristiano Kenjilwai, Maria Heloisa P. L. Assumpção ; equipe técnica Marilda de Souza Soares – São Paulo: CETESB , 2016.

CETESB (São Paulo). Qualidade das águas subterrâneas do estado de São Paulo 2013-2015 [recurso eletrônico] / CETESB; Execução Rosângela Pacini Modesto...[et al.]. - - São Paulo: CETESB, 2016.

CETESB (São Paulo). Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2015 [recurso eletrônico] / CETESB. - - São Paulo : CETESB, 2016

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral:Sistema de Informações Geográficas de Mineração - SIGMINE – disponível em: <http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>

Fundamento de Cartografia. Material didático do Módulo de Cartografia. Laboratório de Topografia e Cartografia. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, (s.d.). Disponível em: <<http://www.ltc.ufes.br/geomaticsee/Modulo%20Cartografia.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2012.

GIESEMANN, M. and PING, Z. S. Non-Revenue Water Action Plan for Beijing, IWA Waterloss – 2014, Vienna, 2014

Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. São Paulo: CRHi, 2013b.

MARQUES, R. Definições de Produtos Cartográficos. Material didático da Disciplina Cartografia Ambiental. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba: março de 2011. Disponível em: <<http://www.geociencias.ufpb.br/leppan/disciplinas/cartografia/aula3.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2012.

MICHAELIS. Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. Editora Melhoramentos Ltda. 2007. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php>. Acesso em: 02 out. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 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.

SEADE – Fundação Estadual de Análise de Dados (São Paulo). Projeção Populacional – Disponível em <http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/>.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Resolução SMA nº 14, de 05de março de 2010.

Define diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos em áreas potencialmente críticas para uso da água subterrânea no Estado de São Paulo. Anexo I - Mapa das áreas potencialmente críticas para uso da água subterrânea. São Paulo: IG/CETESB/DAEE, 1997. Disponível em: http://www.igeologico.sp.gov.br/ps_down_outros.asp. Acesso em: 02 out.2012.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE. COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS. Noções e Conceitos de Planejamento aplicados a Gestão de Recursos Hídricos. São Paulo: CRHi, 2009. (Não publicado).

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS. COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS. Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Base de dados preparada pelo Departamento de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em Microsoft Office Excel. São Paulo: CRHi, 2013a. (Não publicado)

SHIMOMURA, M. Sound Management for NRW Control – Turn a Vicious Circle into a Virtuous One, Seminário Sabesp, 2013

SMA 2012 – Secretaria do Meio Ambiente (São Paulo) - Mananciais de grande porte e de interesse regional para abastecimento público — disponível em:
http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2013/03/Mananciais_de_Interesse_Regional.zip