

RELATÓRIO I – INFORMAÇÕES BÁSICAS

2016

Relatório da situação dos recursos hídricos da
Bacia Hidrográfica dos rios Sapucaí Mirim e
Grande.

PRESIDENTE

Marcos Antônio Ferreira

VICE-PRESIDENTE

César Figueiredo de Mello Barros

SECRETÁRIA EXECUTIVA

Irene Sabatino Pereira Niccioli

SECRETÁRIO EXECUTIVO ADJUNTO

Reginaldo Antônio Branquinho Coelho

COORDENADOR DAS CÂMARAS TÉCNICAS

Evandro Gaiad Fischer

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Jorge Augusto de Carvalho Santos

COLABORAÇÃO TÉCNICA

VM Engenharia de Recursos Hídricos

1. Introdução	4
2. Processo de Elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica	9
3. Diagnóstico	16
4. Quadro Síntese	192
5. Gestão de Recursos Hídricos	198
6. Plano de Ação para Gestão de Recursos Hídricos na UGRHI	222
7. Referências Bibliográficas	226

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DA ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA E RELATÓRIO DE SITUAÇÃO

NOME	ENTIDADE
Adriano Melo	FIESP
Alex Henrique Veronez	SABESP
Ana Renata Freitas	P.M. ARAMINA
André L. Bolonha Ferreira	CIESP
Célio Bertelli	SOS SAPUCAÍ
Cláudio Sandoval	CENTRO PAULA SOUZA
Edson Rosa	SINDICATO RURAL DE FRANCA
Evandro Gaiad Fischer	CETESB
Fernanda Mello Sant'Anna	UNESP
Geraldo	P.M. SANTO ANTÔNIO DA ALEGRIA
Irene Sabatino Niccioli	DAEE
João Comparini	SABESP
Jorge Carvalho	SSRH
José Chozem Kochi	SEESP
José Tadeu Modolo	CELAN
José Zaia	UNIFRAN
Kleber Bizarro Menezes	P.M. IGARAPAVA
Luis Fernando	P.M. PATROCÍNIO PAULISTA
Márcio	P.M. FRANCA
Marcos Paulo C. Trigo	ABAGRP
Paulo Puccinelli	CREA
Pedro Tosi	UNESP
Rafael Koiti	P.M. PATROCÍNIO PAULISTA
Regina Cristina Spirlandelli	P.M. ITUVERAVA
Ricardo Faleiros de Sousa	ASSOC. PROT. AMB. AMIGOS DO RIO CANOAS
Vera Barillari	CETESB
Wolf de Oliveira Santos	P.M. PATROCÍNIO PAULISTA

1. INTRODUÇÃO

A Política Estadual de Recursos Hídricos, definida pela Lei Estadual nº 7.663 de três de julho de 1991, tem por objetivo assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, possa ser controlada e utilizada, com padrões de qualidade satisfatórios por seus usuários atuais e pelas gerações futuras em todo território do Estado de São Paulo.

Para a implantação da política, a Lei prevê os instrumentos de gestão dos recursos hídricos que são: a outorga do direito de uso, o estabelecimento de infrações e as respectivas penalidades, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e o rateio de custos das obras de uso múltiplo, ou de interesse comum ou coletivo.

Em especial, a Lei prevê o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), o qual deverá ser atualizado periodicamente, com base nos planos de bacias regionais.

Tomando por princípio que a bacia hidrográfica é a unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento, os planos da bacia, por sua vez, são relatórios de planejamento regional que orientam a gestão de uma bacia hidrográfica no que se refere ao uso, recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos.

A Lei Estadual também constitui o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SIGRH, cria os órgãos colegiados, o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI e as agências de bacia e define atribuições aos órgãos da administração direta ou indireta do estado responsáveis pelo gerenciamento da quantidade e qualidade dos recursos hídricos.

Dentre os órgãos colegiados, figuram os Comitês de Bacias Hidrográficas – CBHs - que têm caráter consultivo e deliberativo, composição tripartite e paritária de representantes do Estado, dos Municípios e da Sociedade Civil.

Cabe ao respectivo Comitê a elaboração do seu Plano da Bacia estabelecendo as diretrizes, os objetivos e os critérios gerais de gerenciamento. Sua elaboração, implantação e controle representam um processo dinâmico, em que estão previstas as participações dos representantes dos diversos setores usuários da água.

Os objetivos do Plano incluem diagnosticar a presente situação dos recursos hídricos na UGRHI 08, prognosticar a situação futura e propor metas e ações a fim de assegurar a conservação e a recuperação dos recursos hídricos e seus usos múltiplos. A consolidação das informações se dá na etapa de diagnóstico, que consiste em analisar o cenário atual e subsidiar a identificação de áreas críticas e/ou temas críticos para a gestão.

De acordo com a Deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012 que “Aprova os critérios, os prazos e os procedimentos para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica”, o diagnóstico deverá basear-se no Relatório de Situação da Bacia Hidrográfica.

Este documento, produzido anualmente pelos Comitês de Bacia, está previsto na Lei Estadual nº 7.663 e contém, um rol de informações significativo e consistido que pode contribuir, de forma decisiva, para a condução dessa atividade.

Consta na Lei Estadual nº 7.663/1991:

Artigo 19 - Para avaliação da eficácia do Plano Estadual de Recursos Hídricos e dos Planos de Bacias Hidrográficas, o Poder Executivo fará publicar relatório anual sobre a “Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo” e relatórios sobre a “Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas”, de cada bacia hidrográfica objetivando dar transparência à administração pública e subsídios às ações dos Poderes Executivo e Legislativo de âmbito municipal, estadual e federal.

§ 1.º - O relatório sobre a “Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo” deverá ser elaborado tomando-se por base o conjunto de relatórios sobre a “Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica”.

§ 2.º - Os relatórios definidos no “caput” deste artigo deverão conter no mínimo:

I - a avaliação da qualidade das águas;

II - o balanço entre disponibilidade e demanda;

III - a avaliação do cumprimento dos programas previstos nos vários planos de Bacias Hidrográficas e no de Recursos Hídricos;

IV - a proposição de eventuais ajustes dos programas, cronogramas de obras e serviço e das necessidades financeiras previstas nos vários planos de Bacias Hidrográficas e no de Recursos Hídricos;

V - as decisões tomadas pelo Conselho Estadual e pelos respectivos Comitês de Bacias.

Excepcionalmente, em virtude do processo de elaboração do Plano de Bacia 2016-2027 e considerando as orientações da Deliberação CRH nº 188 de 09 de Novembro de 2016, o CBH-SMG apresenta este Relatório I – Informações Básicas, que visa apresentar de forma agregada o Relatório de Situação 2016 e informações complementares que comporão o texto final do Plano de Bacias da UGRHI.

Assim, o objetivo deste Relatório é apresentar as características gerais da UGRHI 08 e utilizar as informações dos indicadores de maneira que permitam acompanhar a evolução periódica da situação dos recursos hídricos da bacia, para subsidiar a tomada de decisão de ações necessárias que garantam a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos e para facilitar a comunicação pública sobre a situação da água na bacia de uma forma geral.

O escopo do presente Relatório pretende apresentar as seguintes situações:

a) Qual o estado dos recursos hídricos em termos de disponibilidade, de demanda e de qualidade?

b) Como as atividades socioeconômicas e o uso e ocupação do solo estão impactando a disponibilidade e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas?

- c) Quais atividades socioeconômicas estão sendo prejudicadas por indicadores negativos de disponibilidade ou de qualidade das águas?
- d) Quais os impactos dos indicadores de demanda, de disponibilidade e de qualidade das águas no meio ambiente?
- e) Quais medidas estão sendo tomadas para a conservação, preservação e/ou recuperação da disponibilidade e da qualidade dos recursos hídricos da bacia, e para racionalizar e/ou otimizar sua demanda?

A metodologia de avaliação dos recursos hídricos é baseada nos modelos de Agências Ambientais Internacionais, no caso, a Agência Ambiental Europeia – EEA e é conhecida como FPEIR - Força-Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta. Ela utiliza indicadores de diversas naturezas para simplificar a informação sobre fenômenos complexos de modo a melhorar o entendimento das transformações ocorridas em um dado sistema, possibilitando o acompanhamento temporal destas mudanças.

O método FPEIR considera a inter-relação das cinco categorias de indicadores, da seguinte forma: a Força Motriz - atividades antrópicas (crescimento populacional e econômico, urbanização, intensificação das atividades agropecuárias etc.), produzem Pressão no meio ambiente (emissão de poluentes, geração de resíduos etc.), que afetam seu Estado, (disponibilidade, demanda e qualidade dos recursos hídricos; atendimento e perdas de água; atendimento e coleta de lixo, coleta e tratamento de esgotos; sistemas de drenagem urbana), que, por sua vez, poderá acarretar Impactos na saúde humana e nos ecossistemas, levando a sociedade (Poder Público, população em geral, organizações civis, usuários de água etc.) a emitir Respostas, na forma de medidas que visem reduzir as pressões diretas ou os efeitos indiretos no estado do ambiente. As repostas ocorrem por meio de medidas, as quais podem ser direcionadas a qualquer compartimento do sistema, isto é, a resposta pode ser direcionada para a Força-Motriz, para Pressão, para o Estado ou para os Impactos.

A utilização desta metodologia resulta numa proposta tecnicamente justificada para cada variável, com tabelas demonstrativas dos indicadores e

seus parâmetros, permitindo uma análise objetiva das condições da bacia e do desenvolvimento da gestão na mesma.

A Ilustração 1 apresenta um esquema citando alguns dos indicadores que são analisados bem como as relações entre as categorias nas quais se enquadram.

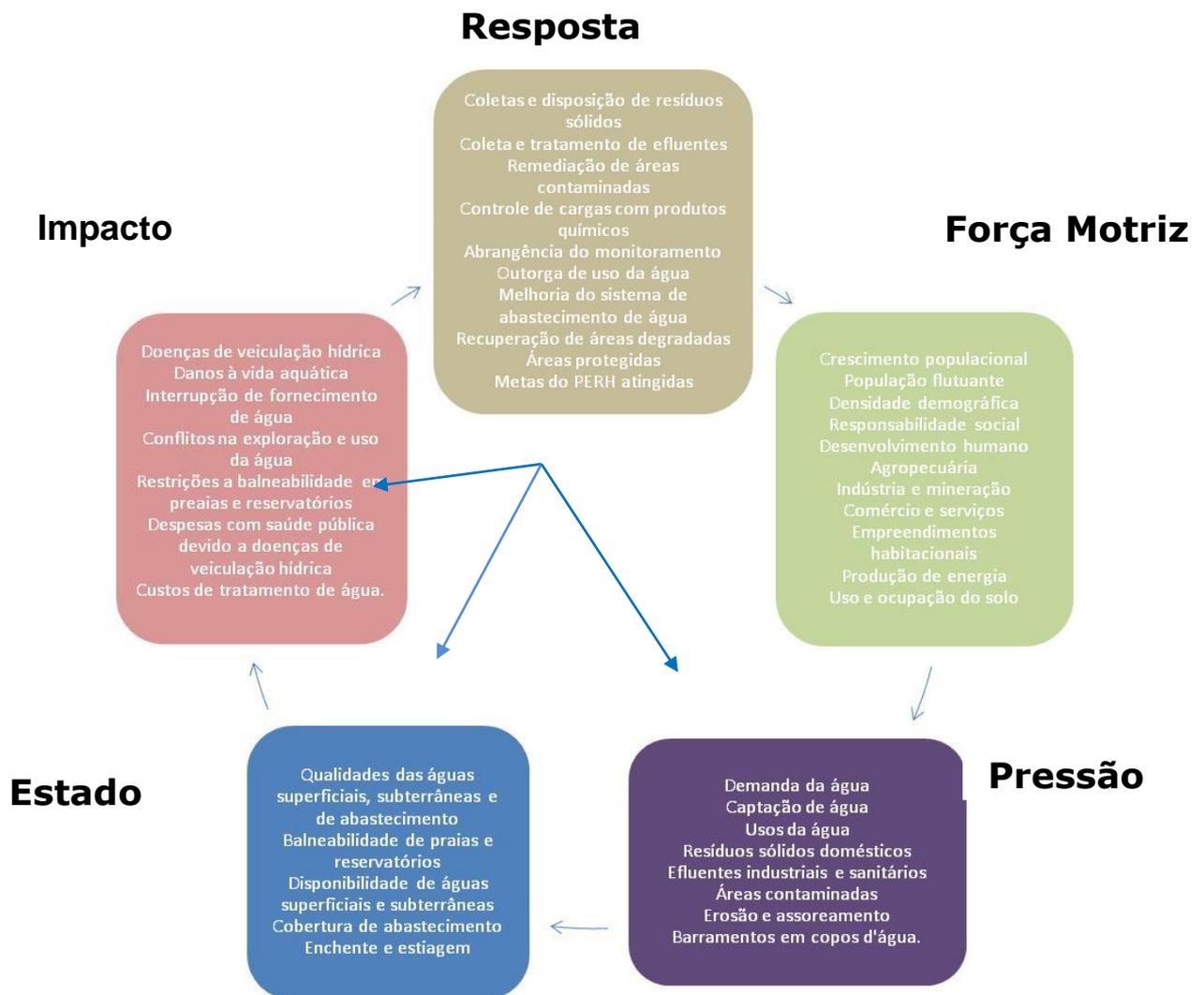


Ilustração 1. Inter-Relacionamento de indicadores através do método FPEIR.

2. PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

2.1. ASPECTOS INSTITUCIONAIS: ESTRUTURA DO CBH

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Sapucaí-Mirim/Grande (CBH-SMG) foi fundado em 26/05/1996 e é regido por seu estatuto de 7 de Dezembro de 2016 aprovado através da Deliberação CBH-SMG nº 254/2016. O CBH-SMG é um fórum de discussões sobre recursos hídricos e visa apontar soluções democráticas aos diferentes desafios que aparecem na gestão das águas, sobretudo o de garantir a qualidade e quantidade de tais recursos na Bacia.

Em sua estruturação, o CBH-SMG contempla segmentos do Estado, Municípios e Sociedade Civil, cada um com atores que representam a pluralidade envolvida na elaboração e implementação do PBH-SMG 2016-2027. Em atendimento à Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual 7.663/91), o CBH-SMG articula com os três segmentos previstos, em todas as suas instâncias e em igual número de representantes. O desenvolvimento das ações com articulação e o consenso entre os três segmentos permite maior representatividade na tomada de decisões.

O CBH-SMG ainda não iniciou a Cobrança efetiva pelo uso dos recursos hídricos de domínio estadual paulista. A Diretoria de Bacias do Pardo Grande/DAEE prevê para 2017 o início conjunto da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos nos cursos d'água de domínio paulista para os CBHs do Mogi Guaçu, Pardo, Baixo Pardo e Sapucaí-Mirim/Grande. Ressalta-se que no território da Bacia Hidrográfica dos rios Sapucaí-Mirim e Grande, ainda não há Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos nos cursos d'água de domínio da União, nem de domínio estadual mineiro.

Em razão da atual situação da Cobrança, o CBH-SMG não conta com uma Agência de Bacia, tampouco com entidade delegatária das funções de Agência de Bacia.

O CBH-SMG é composto pelo o Plenário, que se reúne ao menos duas vezes por ano, e pela Secretaria Executiva, lotada no Complexo DAEE/CETESB

de Franca à Av. Dr. Flávio Rocha, 4551. Este órgão coordena as Câmaras Técnicas de: Águas Subterrâneas (CT-AS), Educação Ambiental (CT-EA), Outorgas e Licenças (CT-OL) e Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (CT-PLAGRHI). As câmaras técnicas da mesma maneira que o próprio Comitê, possui composição tripartite. A coordenação geral das câmaras técnicas fica por conta do gerente da CETESB de Franca.

A atual composição da Secretaria Executiva é de uma Secretária Executiva e um Secretário Executivo Adjunto, ambos funcionários do DAEE. A Secretaria Executiva conta com o suporte técnico de outros funcionários, dos quais um é cedido da Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi/SSRH). A Secretaria está apta ao acompanhamento deste Plano de Bacia Hidrográfica e tem se empenhado fortemente na condução de sua elaboração.

A composição do CBH-SMG é descrita a seguir na Tabela 1.

Tabela 1. Composição do Plenário do CBH-SMG

Composição da atual Diretoria	
Presidente	Marcos Antônio Ferreira
Vice-Presidente	César Figueiredo de Mello Barros
Secretária Executiva	Irene Sabatino Pereira Niccioli
Secretário Executivo Adjunto	Reginaldo Antônio Branquinho Coelho
Composição dos Segmentos: Estado	
Titulares	Suplentes
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica	
Irene Sabatino Pereira Niccioli	Reginaldo Antônio Branquinho Coelho
CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental	
Evandro Gaiad Fischer	Vera Silvia Araújo Segreto Barillari
Diretoria de Ensino – Região de Franca	
Janaina Pereira Ribeiro	-
Diretoria de Ensino – Região de São Joaquim da Barra	
-	João Luiz Piloto
Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	
Alex Henrique Veronez	Rui Engrácia Garcia Caluz
CREA- Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo	
Paulo Francisco Rodrigues Puccinelli	-
Direção Regional de Saúde XIII	
-	Carlos Migliori Junior

SSRH- Secretaria de Saneamento de Recursos Hídricos	
Jorge Augusto de Carvalho Santos	-
Secretaria do Meio Ambiente – CBRN	
Heris Luiz Cordeiro Rocha	-
FF- Fundação Florestal	
-	Antônio Pontalti
CEETEPS – Centro Estadual de Educação Tec. Paula Souza	
Cláudio Ribeiro Sandoval	-
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas	
-	José Luiz Albuquerque Filho
Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento	
Pedro Cesar Barbosa Avelar	Márcio de Figueiredo Andrade
UNESP- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”	
Pedro Geraldo Tosi	Fernanda Mello Sant’Anna
OAB- Ordem dos Advogados do Brasil	
Mônica Aparecida Haddad	Mateus Cintra Davanso
CEPTA-Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Aquática Continental	
	José Senhorini
Composição dos Segmentos: Município	
Titulares	Suplentes
Prefeitura Municipal de Igarapava	
Carlos Augusto Freitas	-
Prefeitura Municipal de Miguelópolis	
-	Juliano Mendonça Jorge
Prefeitura Municipal de Cristais Paulista	
Miguel Marques	-
Prefeitura Municipal de Nuporanga	
-	Gabriel Melo de Souza
Prefeitura Municipal de Jeriquara	
Sebastião Henrique Dal Piccolo	-
Prefeitura Municipal de Ribeirão Corrente	
-	Airton Luiz Montanher
Prefeitura Municipal de Aramina	
Luiz Fernando dos Santos	-
Prefeitura Municipal de São José da Bela Vista	
-	Célia Maria Ferracioli dos Santos
Prefeitura Municipal de Guara	
José Antônio Youssef Abboud	-
Prefeitura Municipal de Buritzal	
-	David Abmael David
Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Alegria	
Ricardo da Silva Sobrinho	-
Prefeitura Municipal de Pedregulho	
-	José Raimundo de Almeida Júnior
Prefeitura Municipal de Guáira	
Sérgio Mello	-
Prefeitura Municipal de Altinópolis	
-	Marco Ernani Hyssa Luis

Prefeitura Municipal de Itirapuã	
Rui Gonçalves	-
Prefeitura Municipal de Ituverava	
-	Walter Gama Terra Júnior
Prefeitura Municipal de Patrocínio Paulista	
Marcos Antônio Ferreira	-
Prefeitura Municipal de Ipuã	
-	José Francisco Souza Ávila
Prefeitura Municipal de São Joaquim da Barra	
Marcelo de Paula Mian	-
Prefeitura Municipal de Rifaina	
-	Abrão Bisco Filho
Prefeitura Municipal de Batatais	
Eduardo Augusto Silva de Oliveira	-
Prefeitura Municipal de Franca	
-	Alexandre Augusto Ferreira
Composição dos Segmentos: Sociedade Civil	
Titulares	Suplentes
CELAN- Central Elétrica Anhanguera SA	
Rosalía Rocha Lopes Agapito	-
ABRAGE – Associação Brasileira Geradoras de Energia Elétrica	
-	Norberto Castro Vianna
FIESP- Federação das Indústrias do Estado de São Paulo	
César Figueiredo de Mello Barros	-
AMCOA – Associação dos Manufatores de Couros e Afins	
-	Marcos Eduardo Setti
CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo	
Adriano Melo	-
ABAGRP- Associação Brasileira Agronegócio da Região de Ribeirão Preto	
-	Mônika Bergamaschi
Sindicato Rural de Franca	
Edson Castro Couto Rosa	-
ALFOCI- Associação de Lavradores e Fornecedoros de Cana de Igarapava	
-	Ana Renata Freitas
ÚNICA- União da Indústria de Cana-de-Açúcar	
Demétrius Barbosa de Freitas	-
SIFAESP- Sindicato da Indústria da Fabricação de Alcool do Estado de São Paulo	
-	Victor Nogueira Chaibub
Uni-FACEF- Centro Universitário de Franca	
João Baptista Comparini	-
FAFRAM- Fundação Educacional de Ituverava	
-	Rosângela Kiyoko Jomori Bonichelli
UNIFRAN- Universidade de Franca	
Colete Fonseca	Alba Regina Barbosa Araújo
Associação de Proteção Ambiental Amigos do Rio Canoas	
Ricardo Faleiros de Sousa	-
APD- Associação Paulo Duarte	
-	Ângela Maria Pimenta

S.O.S Sapucaí Mirim	
Célio Bertelli	-
ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental	
Luciano Reami	-
Associação dos Engenheiros da SABESP	
-	Helieder Rosa Zanelli
SEESP – Sindicato dos Engenheiros no Estado de São Paulo	
José Chozem Kochi	-
Associação dos Arquitetos e Engenheiros da Região de Franca	
-	Araken Seror Mutran

Além destes segmentos, o CBH-SMG tem a Prefeitura Municipal de Pedregulho como convidada, por meio do Representante José Raimundo de Almeida Júnior.

2.2 MOBILIZAÇÃO SOCIAL E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL

O processo de construção do Plano de Bacia da UGRHI 08 ocorreu até o momento, com grande participação dos membros do CBH-SMG. No início dos trabalhos a Secretaria Executiva deu ciência a todos membros e outras entidades representativas da região a respeito do processo de elaboração do novo Plano, deixando clara a importância da participação de todos.

O CBH atribuiu ao Grupo de Acompanhamento da Elaboração do Plano de Bacia e Relatório de Situação a tarefa de conduzir os trabalhos. Afim de ampliar a participação, membros de todas as Câmaras Técnicas foram convidados a participar das reuniões do Grupo. Como as Câmaras contam com a participação de representantes dos três segmentos e principalmente pelo fato de todos os municípios da região serem membros do Colegiado, a representatividade nas reuniões pôde ser considerada satisfatória.

A metodologia de trabalho consistiu na contratação de empresa terceirizada para a execução dos levantamentos que compõem o Diagnóstico do Plano. A empresa contratada pela Fundação Educacional de Ituverava foi a VM Engenharia de Recursos Hídricos que colaborou com a organização dos dados e produção de alguns mapas. De posse dos produtos apresentados pela Fundação/Empresa, o Comitê os encaminhava a todos os membros do Grupo a fim de que tivessem ciência e avaliassem seus conteúdos para que posteriormente se reunissem e discutissem o material.

Seguindo essa linha foram realizadas 08 reuniões do Grupo. Nessas ocasiões foram discutidos o conteúdo do Diagnóstico e elaboração de um plano de investimentos para o período 2017-2019. As primeiras reuniões foram de avaliação do Diagnóstico e discutiu-se apenas o conteúdo do material contratado e o atendimento à Deliberação CRH nº 146.

O Plano de Ação e Programa de Investimentos foi articulado nas reuniões do Grupo de Acompanhamento e contou com a presença de representantes do Estado, dos Municípios e da Sociedade Civil. O resultado dos trabalhos contempla o horizonte 2017-2019.

Foi necessário que a primeira versão do Diagnóstico do Plano de Bacia passasse por uma revisão no ano de 2016 afim de que se apresentasse no referido documento, informações atualizadas e referentes ao anos de 2015 e 2016. Essa nova versão também foi discutida e aprovada pelo CBH e compõe o presente documento.

3. DIAGNÓSTICO

3.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA UGRHI

A UGRHI 08 localiza-se a nordeste do Estado de São Paulo e tem como limítrofes as UGRHIs 04 (Pardo) ao sul-sudeste e 12 (Baixo Pardo/Grande) a oeste. A leste e ao norte, a UGRHI 08 limita-se com o Estado de Minas Gerais.

A UGRHI abrange geograficamente 24 municípios no estado de São Paulo, sendo que 16 dos municípios tem sua área totalmente contida na bacia, 6 tem parte da sua área na bacia, 20 tem toda sua área urbana localizada na área de drenagem e 2 municípios têm sua sede fora da UGRHI 08 (Ilustração 2).

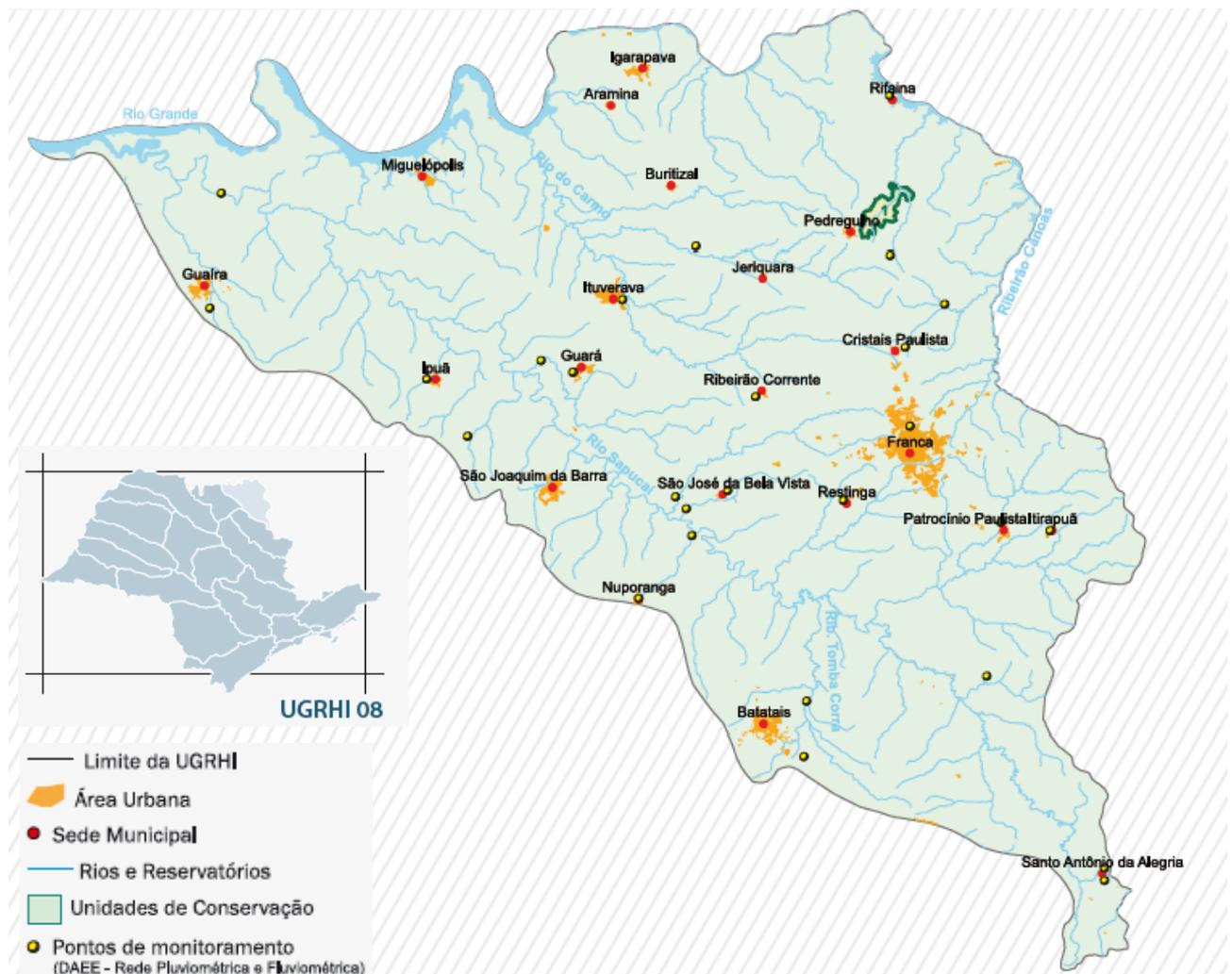


Ilustração 2 - Localização da UGRHI 08. Fonte: SIGRH.

Fazem parte da UGRHI 08 os seguintes municípios: Aramina, Batatais, Buritizal, Cristais Paulista, Franca, Guaíra, Guará, Igarapava, Ipuã, Itirapuã, Ituverava, Jeriquara, Miguelópolis, Nuporanga, Patrocínio Paulista, Pedregulho, Restinga, Ribeirão Corrente, Rifaina, Santo Antônio da Alegria, São Joaquim da Barra e São José da Bela Vista.

Quadro 1 - Municípios que compõem a UGRHI 08.

UGRHI	Municípios	Totalmente contido na UGRHI	Área parcialmente contida em UGRHI adjacentes	
			Área urbana	Área rural
08 - SMG	ARAMINA	Sim	---	---
	BATATAIS	Não	---	04-PARDO
	BURITIZAL	Sim	---	---
	CRISTAIS PAULISTA	Sim	---	---
	FRANCA	Sim	---	---
	GUAÍRA	Não	---	12-BPG
	GUARÁ	Sim	---	---
	IGARAPAVA	Sim	---	---
	IPUÃ	Não	---	12-BPG
	ITIRAPUÃ	Sim	---	---
	ITUVERAVA	Sim	---	---
	JERIQUEARA	Sim	---	---
	MIGUELÓPOLIS	Sim	---	---
	NUPORANGA	Não	---	12-BPG
	PATROCÍNIO PAULISTA	Sim	---	---
	PEDREGULHO	Sim	---	---
	RESTINGA	Sim	---	---
	RIBEIRÃO CORRENTE	Sim	---	---
	RIFAINA	Sim	---	---
	SANTO ANTÔNIO DA ALEGRIA	Não	---	04-PARDO
SÃO JOAQUIM DA BARRA	Não	---	12-BPG	
SÃO JOSÉ DA BELA VISTA	Sim	---	---	

O Quadro 22 apresenta as características gerais da UGRHI 08.

Quadro 2 - Características gerais

Características Gerais				Fonte:
População 2014	Total¹	Urbana¹	Rural¹	SEADE (2015)
	694.839 hab.	658.114 hab.	36.725 hab.	
Área	Área territorial²	Área de drenagem²	Área de drenagem²	SEADE (2015), PERH (2007) e VM Engenharia
	9.907,14 km ² (SEADE)	9.125 km ² (PERH, escala 1:250.000)	9096,23 km ² (VM Engenharia, escala 1:50.000)	
	Área de drenagem³			
10.517,03 km ² (VM Engenharia, escala 1:50.000)				
Principais rios e reservatórios	Principais rios: , Rio Grande, Rio Sapucaí-Mirim, Rio Canoas, Rio do Carmo, Ribeirão do Jardim e Ribeirão dos Bagres			CBH-SMG (2013)
	Reservatórios: Peixoto, Jaguará, Igarapava, Volta Grande, Buritis, Esmeril, Dourados, São Joaquim e Monjolinho			
Aquíferos	Serra Geral: Área de abrangência: é subjacente ao Aquífero Bauru e recobre o Guarani Guarani: Área de abrangência: ocorre em 76% do território do Estado de São Paulo			CETESB (2013)
Mananciais de interesse regional	Nascente Ribeirão do Jardim (Ipuã e Guaíra); Ribeirão Pouso Alegre (Cristais Paulista e Franca); Ribeirão Santo Antonio (Franca e Restinga); Rio do Carmo ou Solapão (Jeriquara, Ribeirão Corrente, Cristais Paulista e Ituverava); Rio Canoas (Franca); Rio Sapucaí (Franca).			CPLA – Coordenadoria de Planejamento Ambiental
Disponibilidade hídrica superficial	Vazão média (Q_{médio})	Vazão mínima (Q_{7, 10})	Vazão Q_{95%}	PERH (2007)
	146 m ³ /s	28 m ³ /s	46 m ³ /s	
	Vazão média (Q_{médio})³	Vazão mínima (Q_{7, 10})³	Vazão Q_{95%}³	VM Engenharia
167,97 m ³ /s				
Disponibilidade hídrica subterrânea	Reserva explotável (método: DAEE)²			PERH (2007) e VM Engenharia
	18 m ³ /s (PERH)		17,59 m ³ /s (VM Engenharia)	
	Reserva explotável (método: LOPES, 1994)²			
	9 m ³ /s (VM Engenharia)			
Reserva explotável (método: LOPES, 1994)³				
10,51 m ³ /s (VM Engenharia)				
Principais atividades econômicas	A indústria calçadista de Franca destaca-se como uma das maiores do país, com grande produção para exportação. Distingue-se também a indústria alimentícia, principalmente de laticínios. Na agricultura, predomina café, cana de açúcar e soja sendo que algumas regiões com produção de relevância estadual.			
Vegetação remanescente	Apresenta 994 km ² de vegetação natural remanescente que ocupa, aproximadamente, 11% de sua área. As principais categorias são a Floresta Estacional Semidecidual e a Savana.			IF – Instituto Florestal
Unidades de Conservação	Nome		Municípios abrangidos	
	FE Batatais (Uso sustentável)		Batatais	Instituto Florestal
	PE Furnas do Bom Jesus (Proteção Integral)		Pedregulho	Fundação Florestal
¹ Dados relativos aos 22 municípios com sede contida na UGRHI				
² Dados relativos à UGRHI				
³ Dados relativos à Bacia Hidrográfica (UGRHI + parcela de área de Minas Gerais)				

Com o intuito de otimizar a gestão, a UGRHI foi dividida em sete sub-bacias (Ilustração 3). Embora a justificativa técnica dessa divisão seja abordada no tópico 3.2 – Caracterização Física, é importante apresentá-la uma vez que as informações tratadas na sequência serão, na medida do possível, discutidas segundo esse recorte.

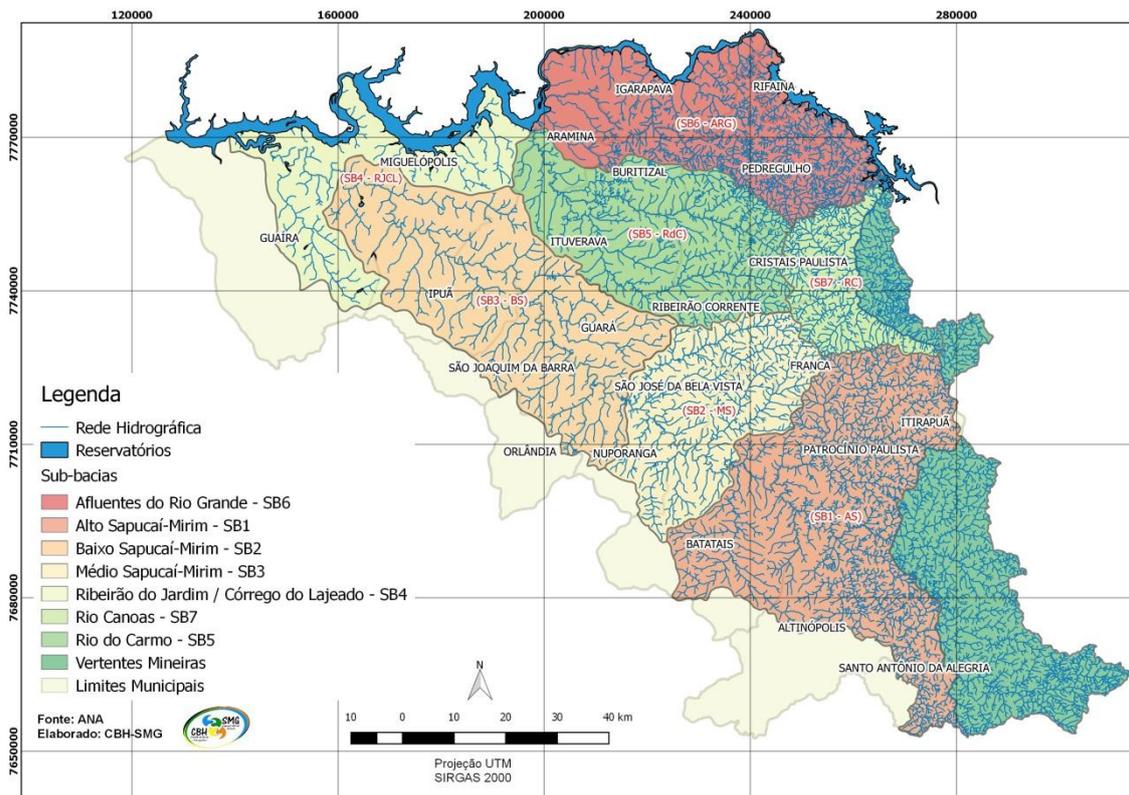
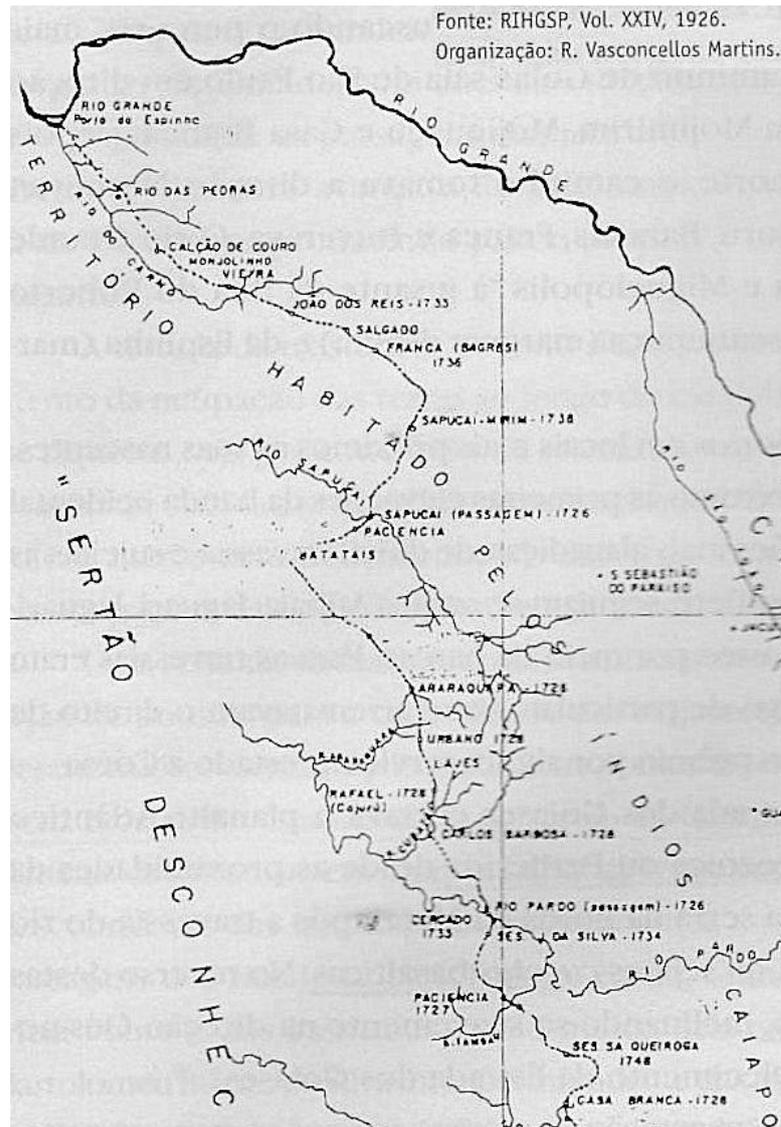


Ilustração 3 – Divisão das sub-bacias da UGRHI 08

3.1.1. HISTÓRICO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO

A história da ocupação da região inicia com as Bandeiras no século XVIII. A Estrada dos Goiazes, aberta por volta de 1720, ligava São Paulo às novas áreas de exploração mineral no que hoje é o Estado de Goiás (Ilustração 4). Foi o eixo de partida desse processo. De acordo com Rossetto (2006):

Partindo de São Paulo, o "caminho geral dos Goiazes", ou "estrada dos Goiazes" seguia rumo geral Norte, margeando, a Leste, a encosta da serra da Mantiqueira, atravessando os atuais municípios de Jundiá, Mogi-Guaçu, Casa Branca, e Franca, entre outros, até o atual município de Uberaba, de onde defletia a Oeste, atingindo a região das minas de Goiás (...)



Fonte: Bacellar e Brioschi (1999)

Ilustração 4 - Mapa do Caminho dos Goíases

Desde sua criação, o caminho foi o responsável pela ocupação demográfica da região. “Entre 1727 e 1736, foram feitos 69 registros de sesmarias ao longo do Caminho, além das concessões feitas aos descobridores das minas de Goiás.” (MONTI, 2014, p. 30).

Cabe citar parte do texto de Pellicciotta (2010):

O “Caminho do Anhanguera” ou “Estrada dos Goyases”, como se tornou conhecida, acabou de fato por fixar pousos, fazendas de gado e de cavalgaduras (que também forneciam gêneros para a sustentação da estrada), além de promover a instalação de povoados (instalações geralmente precedidas/acompanhadas pela obtenção de sesmarias) tornando-se “razão de existência e (...) sobrevivência” dos “primeiros assentamentos populacionais” que dariam origem

as cidades de Mogi Mirim (1769), Mogi Guaçu (1877), Casa Branca (1841), Batatais (1839), Franca (1821), entre outras. (...)

De acordo com TOSI (2002), não só a existência desse importante eixo de ligação justifica a fixação populacional na região:

Ao lado disso há que se destacar o fato de a região possuir um relevo muito variado, com alternância de altitudes, de solos e de vegetação, sendo ricamente dotada de pequenos cursos d'água - fator determinante nos primeiros caminhos e ocupações - que contribuem com seus três principais rios: o Pardo, o Sapucaí e o Grande. O relevo da região é formado, ainda, por dois espigões: um, ficando entre os rios Pardo e Sapucaí - no sentido noroeste - e outro, projetando-se no sentido norte a partir do Sapucaí até o Grande. Essa subdivisão geográfica da região é que definiu, respectivamente, a abrangência das duas Freguesias que lá se instalaram: a da Franca e a dos Batatais (...)

Em agosto de 1804, Hipólito Antônio Pinheiro foi nomeado pelo bispado de São Paulo, capitão das ordenanças do então chamado “Belo sertão do Rio Pardo” e, já em 1805, ele entra com o requerimento de instalação de uma Freguesia na região, alegando, dentre muitos argumentos, que a região precisava de um “Pasto Espiritual” e que os moradores locais tinham que se deslocar mais de 50 léguas para irem a Freguesia de Mogi-Guaçu quando sofriam riscos de serem atacados pelos gentios, os índios Caiapós. Em 29 de agosto de 1805 o bispo de São Paulo, Dom Mateus de Abreu Pereira, autorizou a instalação da Freguesia com a mesma jurisdição da Freguesia da Nossa Senhora da Conceição do Bom Sucesso (JUSTI, 2008). Cria-se a Freguesia Nossa Senhora da Conceição da Franca e Rio Pardo – em homenagem ao governador da época da província de São Paulo, Antônio José da Franca e Horta (JUSTI, 2008).

Já em 1809, comprometendo-se a criar o prédio da Câmara, a Cadeia e o Pelourinho, capitão Hipólito solicitou a elevação da Freguesia Nossa Senhora da Conceição da Franca e do Rio Pardo à Vila Franca Del Rey, mas sua instalação só se deu em 1824 devido ao processo de independência do país. Em razão disso, a recém-instalada Vila teve seu nome alterado para Vila Franca do Imperador. Em 1828, a Vila Franca do Imperador já tinha um território de

12.000 km², que era subdividido em seis distritos, cada um com um juiz de paz e um fiscal nomeado pelos vereadores (JUSTI, 2008).

A partir do momento que se instala a Vila de Franca do Imperador, a dinamicidade das mudanças é muito maior que até então. As transformações que a paisagem da região sofreu tornam-se mais intensas e são amplamente influenciadas pelo povoamento. A partir do ano de 1839, começa o desmembramento da Vila de Franca em várias outras vilas até chegar à configuração atual. Citando TOSI (2002):

Franca perdeu uma grande fatia de seus domínios para a Vila de Batatais - criada em 1839, passando a ser a sede da Comarca de Franca. A Vila de Batatais abrangeu os povoados de São Bento do Cajuru, atual Cajuru, e territórios dos futuros povoados de Santana dos Olhos D'água, atual Ipuã; São José do Morro Agudo, atual Morro Agudo; Espírito Santo de Batatais, atual Nuporanga; Piedade do Matogrosso de Batatais, atual Altinópolis; Cruzeiro, atual Santo Antônio da Alegria e as localidades que deram origem a Jardinópolis, Brodosqui, Orlândia, São Joaquim da Barra e Sales de Oliveira (...)

A Franca do Imperador é elevada à categoria de cidade em 1856, mas perderia ainda no século XIX, em 1873, Santa Rita do Paraíso - atual Igarapava que abrangia a povoação de Santo Antônio da Rifaina - atual Rifaina - e o território da futura Pedregulho, e em 1885, Patrocínio do Sapucaí - atual Patrocínio Paulista, território da futura povoação de Nossa Senhora Aparecida - atual Itirapuã - e Carmo da Franca - atual Ituverava, abrangendo territórios das futuras Guará e Miguelópolis.

Nos anos seguintes, num cenário de expansão da malha ferroviária estadual, crescimento da produção agrícola e do comércio, deu-se a fundação dos municípios da região tal qual se conhece nos dias atuais.

Dos municípios que compõe a UGRHI 08, Batatais se tornou município oficialmente em 1839, Ituverava em 1885, Santo Antônio da Alegria em 1890, Igarapava em 1906, Altinópolis, São Joaquim da Barra na década de 1910, Guaíra, Guará, Pedregulho, Nuporanga na década de 1920, Ipuã, Itirapuã, Miguelópolis, Patrocínio Paulista, Rifaina, São José da Bela Vista na década de 1940, Buritizal, Cristais Paulista na década de 1950, Aramina, Jeriquara, Restinga, Ribeirão Corrente na década de 1960.

A atividade cafeeira exerceu grande influência no crescimento demográfico e econômico da região. (MILLIET,1941; apud IPT, 2000) para melhor analisar o caminho percorrido pelo café no território paulista, dividiu-o em sete zonas. Destas, a Bacia do Sapucaí-Mirim/Grande compreende em sua grande parte a denominada zona Mogiana, que correspondia aos municípios tributários da Companhia Mogiana de Estradas de Ferro.

Nessa zona, o cultivo do café chegou à região antes dos meios de transporte. A sua produção começa a se destacar a partir de 1886, atingindo seu apogeu por volta de 1920. Comparando-se a produção de café e o crescimento populacional para alguns municípios da Bacia (Quadro 3), pode-se observar que há uma correlação entre essas variáveis, especialmente naqueles municípios com maior produção (MILLIET, 1941 apud IPT, 2000).

Quadro 3 - Comparação entre a produção de café e a população dos municípios da UGRHI

Município / Ano	Produção de Café (arrobas)				População (habitantes)			
	1854	1886	1920	1935	1854	1886	1920	1935
Batatais	-	-	102.200	271.614	-	19.915	21.816	24.772
Franca	-	60.000	430.827	674.384	2.961	10.040	44.308	60.237
Guará	-	-	-	104.183	-	-	-	8.324
Igarapava	-	-	202.673	116.044	-	7.838	32.678	28.268
Ituverava	-	-	121.700	259.058	-	4.585	23.552	26.535
Nuporanga	-	-	-	91.430	-	-	-	7.925
Patrocínio Paulista	-	-	83.600	106.427	-	2.248	9.321	12.636
Pedregulho	-	-	-	237.169	-	-	-	18.382
Santo Antônio da Alegria	-	2.000	25.207	40.062	-	-	6.673	6.668
São Joaquim da Barra	-	-	95.687	236.000	-	-	9.130	19.643
Guaira (Zona Paulista)	-	-	-	39.885	-	-	-	7.990

Fonte: Milliet (1941 apud IPT, 2000).

Dados do SEADE e IBGE informam que, já na década de 70, havia cerca de 340 mil habitantes na região e que nos anos seguintes ocorreram os maiores incrementos populacionais (IPT, 2000). Observa-se, indiretamente, no Quadro 4 um movimento de concentração de habitantes em Franca e uma perda de relevância (em termos de números de habitantes) nos outros municípios.

Quadro 4 - População total da UGRHI Sapucaí-Mirim/Grande (1970 a 1996 e estimativa para 2000 e 2010)

MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO				
	1970	1980	1991	1996	2000
Aramina	5.046	3.437	4.057	4.220	4.336
Batatais	29.262	37.184	43.952	47.927	50.222
Buritizal	5.571	3.869	3.800	3.195	2.964
Cristais Paulista	4.974	4.904	5.626	6.297	6.749
Franca	93.638	147.962	231.334	266.617	295.722
Guaíra	26.883	25.589	30.887	33.078	34.855
Guará	12.765	13.273	16.320	18.182	19.741
Igarapava	21.202	20.224	22.211	25.700	28.505
Ipuã	9.977	9.113	10.327	10.983	11.446
Itirapuã	4.684	4.923	5.046	5.371	5.639
Ituverava	27.380	27.414	32.948	34.097	34.827
Jeriquara	1.709	2.558	3.238	3.245	3.240
Miguelópolis	18.396	13.485	17.352	18.643	19.487
Nuporanga	5.683	5.047	5.776	6.113	6.371
Patrocínio Paulista	8.635	9.014	9.702	10.472	11.054
Pedregulho	14.780	12.899	13.724	14.775	15.412
Restinga	5.693	3.517	4.391	4.900	5.224
Ribeirão Corrente	2.194	2.730	3.218	3.517	3.736
Rifaina	6.180	3.347	2.902	3.244	3.606
Santo Antônio da Alegria	4.462	5.273	5.069	5.447	5.718
São Joaquim da Barra	24.359	29.201	35.829	40.016	43.359
São José da Bela Vista	6.781	6.634	7.119	7.752	8.320
TOTAL	340.254	391.597	514.828	573.791	620.533

Fonte: Adaptado de IPT (2000)

3.1.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA E SOCIAL

A população total da Bacia, 694.839 habitantes, corresponde a 1,61% em relação à população do Estado de São Paulo. A taxa média de crescimento dos últimos 7 anos tem sido de 0,75% a.a. A partir de 2010, em média a população urbana a tem aumentado em 5.171 hab./ano. Já a área rural ocorre um decréscimo de 202 hab./ano, em média.

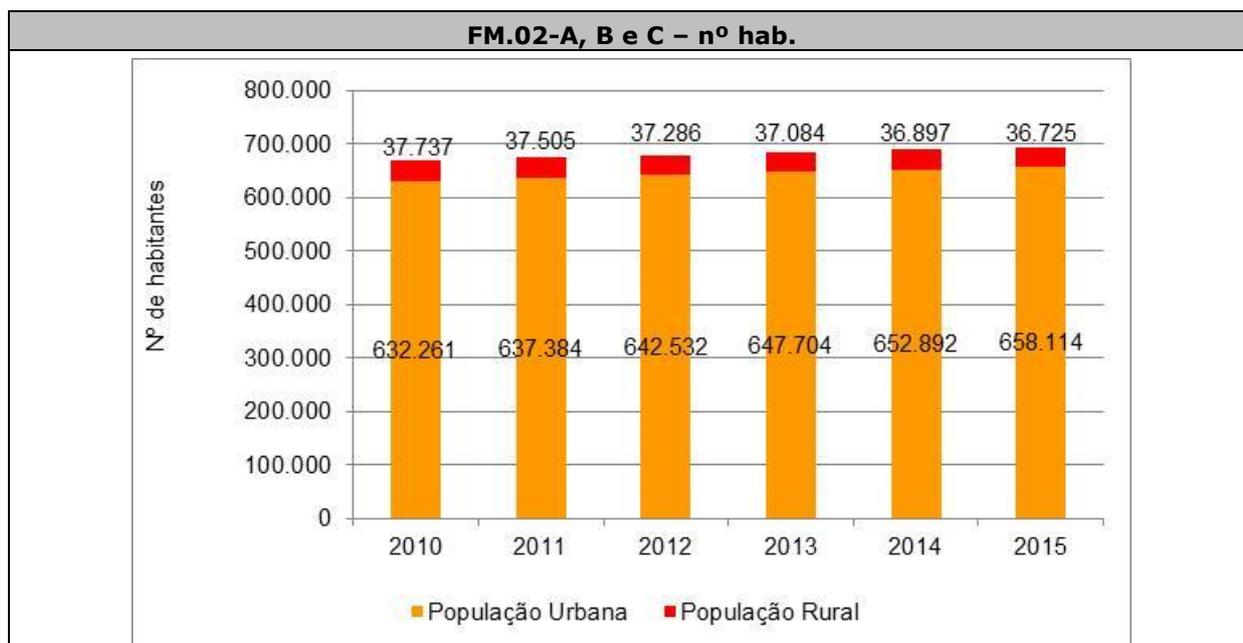
Destacam-se como municípios mais populosos Franca (331.259 hab.), Batatais (58.475 hab.), São Joaquim da Barra (48.530 hab.) totalizando 63% da população da Bacia. Como menos populosos Jeriquara (3.148), Rifaina (3.450) e Buritizal (4.188). A população de Franca corresponde a 47,67% do total da UGRHI.

Resgatando as projeções de crescimento apresentadas no último Plano de Bacia, em 2008, observa-se que a população total já em 2013 superou a estimativa para o ano de 2015, que era de 683.815 habitantes.

A população urbana dos 22 municípios com sede contida na UGRHI corresponde à 94,71% da população total da UGRHI, mostrando que sua população se concentra majoritariamente nas cidades (Quadro 5). Neste contexto, destaca-se o município de Franca, com 325.443 hab. (49,45% da população urbana em 2015).

A população rural dos 22 municípios com sede contida na UGRHI corresponde à 5,29% da população total da UGRHI. O município que se destaca é Batatais, que em 2014 apresentou a maior população rural, com 6.762 hab. (18,41% da população rural da UGRHI).

Quadro 5 - População anual total, urbana e rural da UGRHI 08 de 2010 a 2015



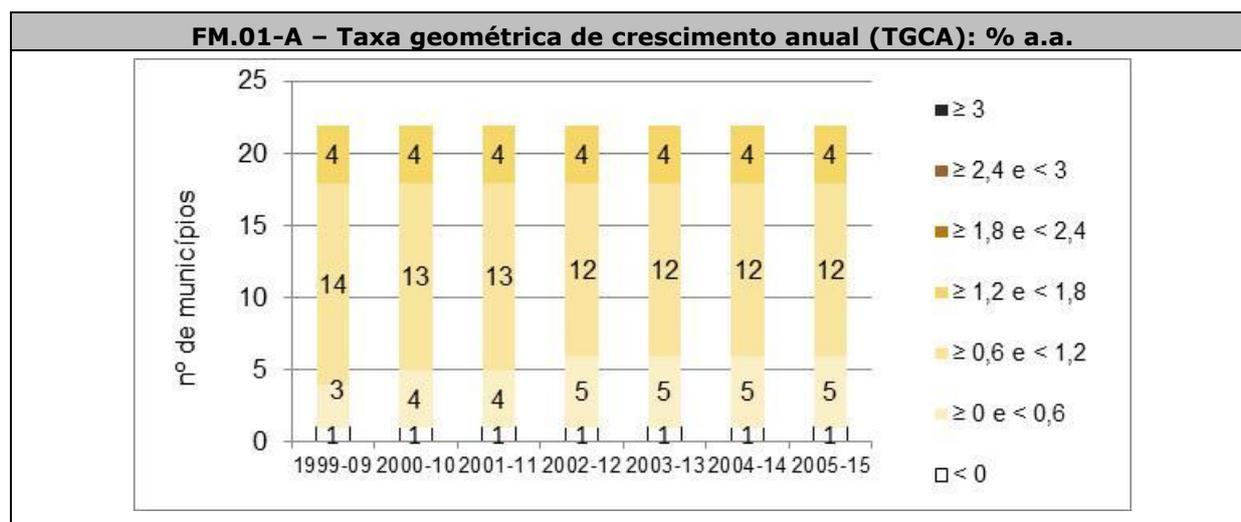
Fonte: SEADE

Ao contrário das tendências observadas para as populações total e urbana, nota-se, na população rural, um decréscimo na quantidade de habitantes, à taxa de aproximadamente 200 hab./ano.

Em números, o que se observa é que a população rural da bacia variou muito pouco entre 2010 e 2015, passando de 37.737 habitantes para 36.725, queda de 2,68%, ou 1012 habitantes. Portanto, o aumento populacional se deve, majoritariamente, aos incrementos ocorridos nas áreas urbanas dos municípios. A população urbana que era de 632.261 em 2010 chegou a 658.114 habitantes em 2015.

O indicador FM.01-A - Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA), mostrado no Quadro 6, expressa o ritmo de crescimento médio da população em um determinado período de tempo. Neste caso, indica o ritmo de crescimento populacional médio anual dos últimos dez anos para cada ano de referência analisado, de 2009 a 2015.

Quadro 6 - Taxa geométrica de crescimento anual na UGRHI, de 1999-09 a 2005-15



Fonte: SEADE (2015)

Observa-se que as TGCA dos municípios vêm diminuindo ao passar dos anos. Nota-se que não há municípios com taxa superior a 1,8% e que houve um aumento daqueles nos quais a TGCA não ultrapassa 0,6% a.a.

Por outro lado, ao analisarmos com detalhe as TGCA de cada município e da UGRHI, observa-se que há uma tendência de diminuição do ritmo de crescimento como se observa no Quadro 7.

Recentemente o município que apresenta maior taxa é Ipuã, com 1,43%. Jeriquara por sua vez, apresentou decréscimo populacional com uma TGCA de -0,28% a.a no mesmo período. Chama a atenção o fato de que Franca e São Joaquim da Barra, maiores municípios, apresentam TGCA superiores a média da região. Os 1,26% de Cristais Paulista também preocupam uma vez que o município já passa por problemas de abastecimento.

Neste Quadro, é possível perceber a evolução e comportamento do coeficiente para cada município e concluir que há uma tendência de desaceleração do crescimento populacional.

Quadro 7 - Taxa Geométrica de Crescimento Anual dos municípios da UGRHI 08 entre os intervalos 1999/2009 e 2005/2015

Município	1999-2009	2001-11	2005-15
UGRHI	1,05%	0,92%	0,80%
Aramina	0,83%	0,77%	0,77%
Batatais	1,06%	0,96%	0,83%
Buritizal	0,86%	0,95%	0,82%
Cristais Paulista	1,49%	1,39%	1,26%
Franca	1,17%	0,99%	0,87%
Guaiúra	0,82%	0,75%	0,61%
Guará	0,63%	0,48%	0,46%
Igarapava	0,84%	0,75%	0,66%
Ipuã	1,76%	1,71%	1,43%
Itirapuã	0,89%	0,83%	0,68%
Ituverava	0,70%	0,62%	0,49%
Jeriquara	-0,32%	-0,36%	-0,28%
Miguelópolis	0,76%	0,69%	0,60%
Nuporanga	0,78%	0,76%	0,71%
Patrocínio Paulista	1,33%	1,29%	1,22%
Pedregulho	0,52%	0,43%	0,40%
Restinga	1,76%	1,65%	1,47%
Ribeirão Corrente	1,05%	0,96%	0,94%
Rifaina	0,50%	0,33%	0,13%
Santo Antônio da Alegria	0,98%	0,84%	0,65%
São Joaquim da Barra	1,18%	1,09%	0,97%
São José da Bela Vista	0,52%	0,40%	0,34%

Fonte: SEADE

A Ilustração 5, que complementa o Quadro , mostra a TGCA da UGRHI 08 por período. Nela, se vê que também tem havido uma desaceleração no crescimento da UGRHI, desde 2007.

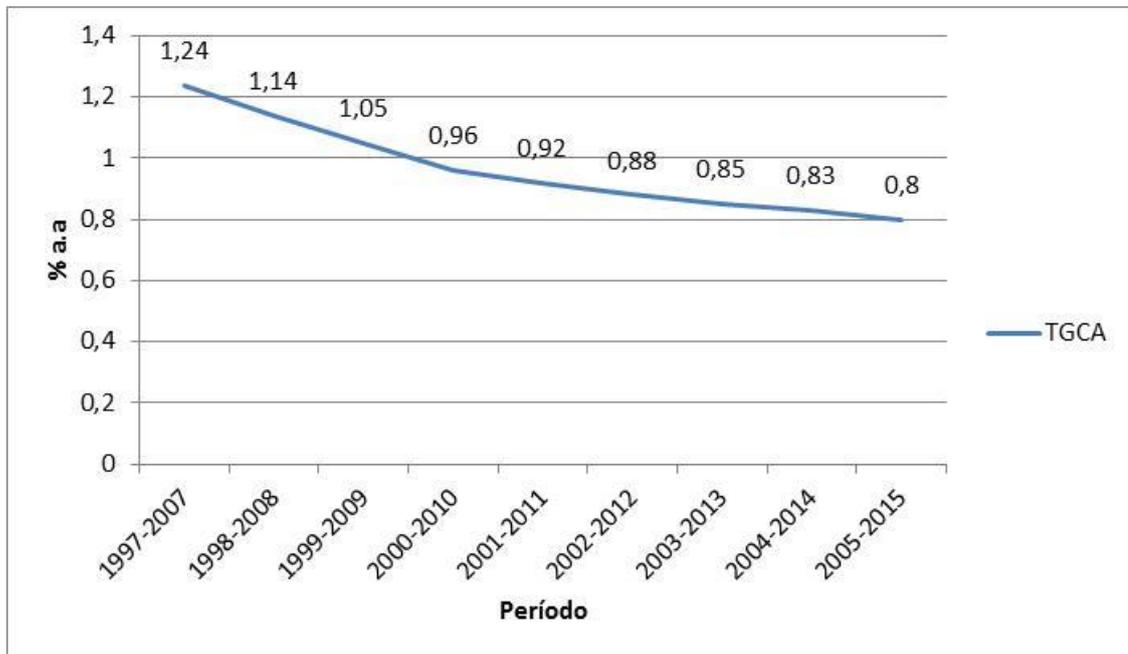
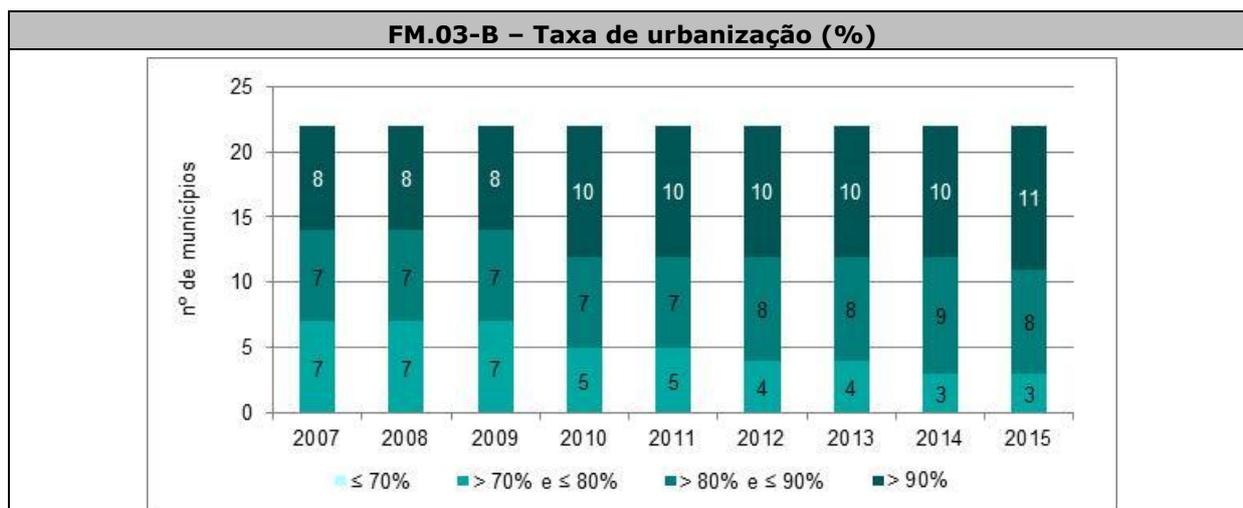


Ilustração 5 - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da UGRHI 08 entre os intervalos 1997-2007 e 2005-15

A taxa de urbanização compreende a relação entre o percentual da população residente na área urbana e a população total de uma região. No Quadro 8 são apresentados os dados do indicador FM.03-B - Taxa de Urbanização.

A taxa de urbanização (população urbana sobre população total) na UGRHI tem crescido nos últimos anos, atingindo o valor de 94,71%, em 2015.

Pelo gráfico, é possível observar que a quantidade de municípios com taxa entre 70 e 80% tem diminuído ao mesmo passo em que os municípios com taxas maiores que 80% tem crescido. Estes resultados refletem o movimento de concentração populacional nos centros urbanos.

Quadro 8 - Taxa de urbanização (%) dos municípios da UGRHI


Fonte: SEADE

Os municípios que apresentam maior taxa de urbanização em 2015 são Franca (98,24%) e São Joaquim da Barra (98,23%). O município que exibiu menor taxa de urbanização foi Pedregulho com 74,28%. O índice da UGRHI em 2015 foi 94,71%, o 8º maio do Estado. A média Estadual no mesmo ano foi de 96,3%.

O Quadro 9 traz as alterações mais relevantes quanto às taxas de urbanização de cada município com sede na UGRHI 08 no período 2008-2014.

Quadro 9 – Taxa de Urbanização dos municípios da UGRHI 08 nos anos 2008, 2010, 2012 e 2015

	2008	2010	2012	2015
UGRHI	NF	94,37	94,52	94,7
Aramina	89,4	93,47*	94,26	95,2
Batatais	92,3	88,44*	88,44	88,4
Buritizal	83,2	81,58	82,05	82,7
Cristais Paulista	72,0	72,85	75,17	78,4
Franca	98,5	98,24	98,24	98,2
Guaíra	94,6	96,40	96,58	96,7
Guará	96,5	96,80	97,03	97,3
Igarapava	93,8	94,31	94,57	94,9
Ipuã	95,6	95,86	96,09	96,4
Itirapuã	85,8	83,35	84,00	85,0
Ituverava	94,1	94,15	94,15	94,2
Jeriquara	78,1	82,47*	83,49	84,9

Miguelópolis	89,6	94,20*	94,50	94,9
Nuporanga	81,6	90,72*	91,98	93,5
Patrocínio Paulista	83,1	80,76	81,71	83,1
Pedregulho	71,7	73,78	73,98	74,3
Restinga	76,0	78,63	79,43	80,6*
Ribeirão Corrente	77,9	79,51	80,18*	81,2
Rifaina	77,6	87,54*	87,79	88,2
Santo Antônio da Alegria	74,1	74,06	74,31	74,7
São Joaquim da Barra	98,5	98,21	98,22	98,2
São José da Bela Vista	88,9	89,04	89,52	90,2*

* Alteração de classificação em relação ao período anterior

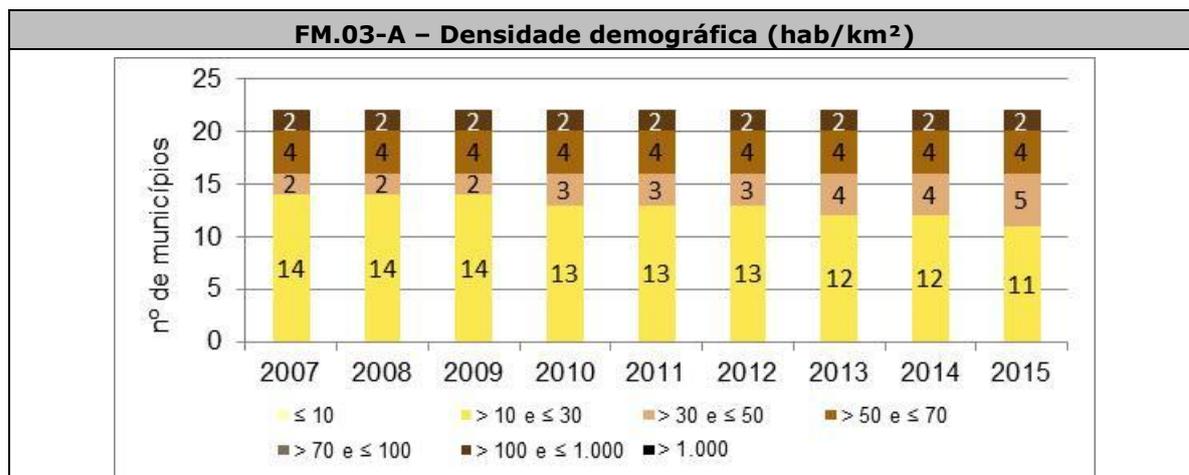
Fonte: SEADE

Na sequência, o Quadro 10 apresenta os dados do indicador FM.03-A – Densidade Demográfica, e exibe a distribuição da densidade demográfica dos municípios da bacia de acordo com as faixas de classificação.

A densidade demográfica dos 22 municípios com sede contida na UGRHI-08 apresentou o maior índice do período analisado, 70,14 hab./km². Os municípios com maior densidade, e únicos acima do valor da UGRHI, continuam sendo Franca (546,92 hab./km²), bem acima da média do Estado (173,4 hab./km²), e São Joaquim da Barra (118,12 hab./km²). Os Municípios com menores densidades são Buritizal (15,72 hab./km²), Nuporanga (20,26 hab./km²) e Rifaina 21,23 hab./km²).

Analisando o gráfico, é possível ver que os municípios da UGRHI têm apresentado uma tendência de adensamento, que pode ser percebido pela diminuição de 14 para 11 na quantidade de municípios entre 10 e 30 hab./km² e o aumento de 2 para 5 na faixa de 30 a 50 hab./km².

Quadro 10 - Número de municípios por faixa de densidade demográfica no período 2007-2015 na UGRHI 08



Fonte: SEADE

O Quadro 11 exibe os valores absolutos do indicador nos anos de 2007, 2010 e 2015 para cada município com sede contida na UGRHI. Houve pouca variação entre o período de 2007 a 2015. Apenas nos municípios de Ipuã, Guaíra e Ribeirão Corrente ocorreu aumento da densidade demográfica e consequente mudança de faixa de classificação.

Quadro 11 – Densidade demográfica (hab./km²) dos municípios da UGRHI 08 nos anos de 2007, 2010 e 2014

	2007	2010	2015
UGRHI	65,97	67,63	70,14*
Aramina	24,73	25,40	26,33
Batatais	64,49	66,33	68,83
Buritizal	14,84	15,21	15,72
Cristais Paulista	18,91	19,66	20,85
Franca	510,42	524,21	546,92
Guaíra	29,11	29,70	30,46*
Guará	54,13	54,74	56,11
Igarapava	58,50	59,80	61,42
Ipuã	29,02	30,34*	32,23
Itirapuã	35,82	36,60	37,82
Ituverava	54,71	55,43	56,13
Jeriquara	22,75	22,42	22,17
Miguelópolis	24,25	24,72	25,55
Nuporanga	19,21	19,64	20,26
Patrocínio Paulista	20,85	21,64	22,81
Pedregulho	22,10	22,36	22,46

Restinga	25,58	26,78	28,65
Ribeirão Corrente	27,97	28,76	30,16*
Rifaina	19,97	20,02	21,23
Santo Antônio da Alegria	19,92	20,34	20,87
São Joaquim da Barra	109,33	112,71	118,12
São José da Bela Vista	30,07	30,34	30,89
* Alteração de classificação em relação ao ano anterior			

Fonte: SEADE

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) foi desenvolvido com a finalidade de avaliar o desenvolvimento humano dos municípios do Estado de São Paulo. É um sistema de indicadores de todos os municípios do estado, que leva em consideração as seguintes dimensões: riqueza municipal, escolaridade e longevidade para avaliar as condições de vida da população. A metodologia utilizada na classificação dos municípios é expressa através de cinco grupos, conforme os diferentes estágios de desenvolvimento humano (Ilustração 6).

O indicador FM.04-A apresenta os dados deste índice.

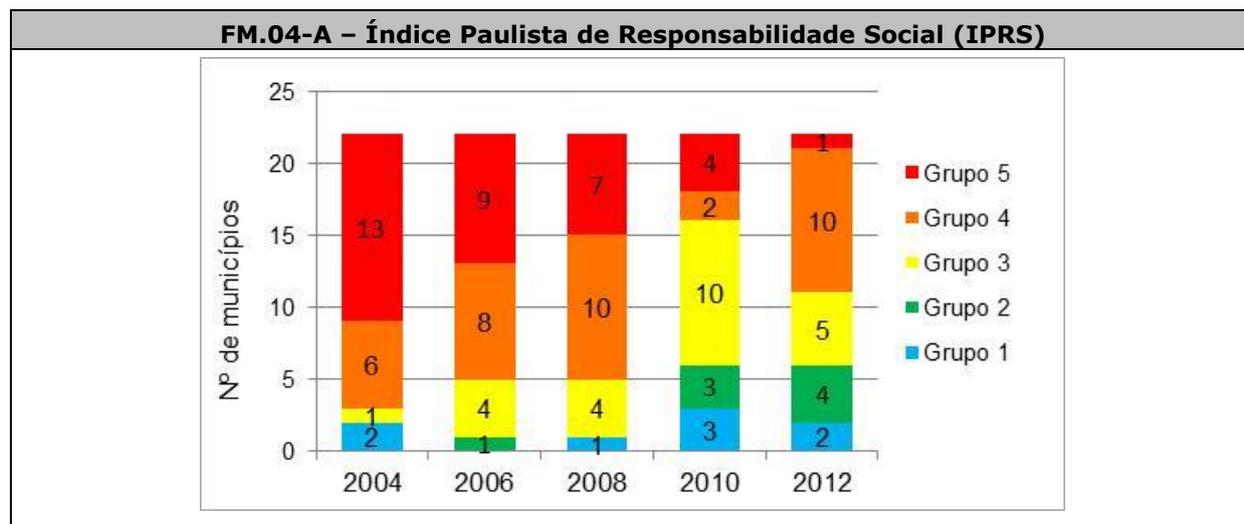
Critérios de Formação dos Grupos do IPRS		
Grupos	Critérios	Descrição
Grupo 1	Alta riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais
	Alta riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Grupo 2	Alta riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais
	Alta riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 3	Baixa riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais
	Baixa riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e média escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Grupo 4	Baixa riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade
	Baixa riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 5	Baixa riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza como nos indicadores sociais

Ilustração 6 - Critérios de formação dos grupos para o IPRS.

Fonte: SEADE

O Índice Paulista de Responsabilidade Social dos municípios da UGRHI 08, pelo período 2004-2012, é apresentado no Quadro 22.

Quadro 22 - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) para os municípios da UGRHI 08



Fonte: SEADE

A UGRHI apresentou, em 2012, dois municípios que se caracterizam com elevado nível de riqueza e bons indicadores sociais (grupo 1): Buritizal e São Joaquim da Barra, e um município desfavorecido nos indicadores sociais (grupo 5): São José da Bela Vista.

Nota-se grande variação na classificação dos municípios durante o período. De 2004 a 2012, é possível ver uma tendência de melhoria da classificação dos municípios. Em 2004 eram 13 os municípios do Grupo 5, em 2012 apenas 1. Até 2010 havia uma tendência de ampliação do número de municípios do Grupo 3, contudo a tendência foi invertida ocorrendo em 2012 aumento de municípios no Grupo 4.

Nota-se no Quadro 13 que alguns municípios estão bem ranqueados em relação a 'riqueza' como é o caso de Guaíra - 39º de todo Estado, em relação a 'longevidade' como é o caso de Aramina, Itirapuã e Miguelópolis que estão entre os 50 primeiros e no caso do parâmetro 'escolaridade' destaque para Nuporanga que se apresenta na 11ª posição dos 645 municípios de São Paulo.

Quadro 33 - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) dos municípios da UGRHI 08 para o ano de 2012 e posição do ranking Estadual.

Município	Ranking			
	Grupo	Riqueza	Longevidade	Escolaridade
Aramina	3	402	18	362
Batatais	4	173	445	325
Buritizal	1	151	63	76
Cristais Paulista	3	364	87	360
Franca	3	285	258	160
Guáira	2	39	429	121
Guará	4	352	572	356
Igarapava	4	220	143	459
Ipuã	4	163	408	508
Itirapuã	4	553	39	559
Ituverava	4	224	230	534
Jeriquara	3	249	386	285
Miguelópolis	2	64	48	593
Nuporanga	2	96	554	11
Patrocínio Paulista	4	189	534	329
Pedregulho	4	291	373	466
Restinga	4	345	271	432
Ribeirão Corrente	4	384	109	484
Rifaina	2	99	582	532
Santo Antônio da Alegria	3	575	84	241
São Joaquim da Barra	1	145	248	364
São José da Bela Vista	5	443	456	634

Fonte: SEADE

No Quadro 44, a evolução dos dados de riqueza, escolaridade e longevidade de cada município para o período 2008-2012 estão no. Observa-se uma variação positiva e negativa, quanto aos resultados de longevidade e escolaridade e uma melhora em praticamente todos os municípios em relação ao parâmetro riqueza.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é um conjunto de indicadores cuja finalidade é medir o desenvolvimento humano dos municípios. Para a realização do cálculo, o indicador considera três dimensões do desenvolvimento humano, que são: educação, longevidade, que sintetiza as condições de saúde e salubridade do município, e renda que expressa à renda municipal per capita.

Quadro 44 - Pontuação dos municípios da UGRHI 08 de acordo com cada item de avaliação para o período 2008-2012

Ano Município	2012			2010			2008		
	R	L	E	R	L	E	R	L	E
Estado	46	70	52	45	69	48	42	68	40
Aramina	34	83	54	35	75	60	34	64	58
Batatais	40	65	55	39	68	51	36	73	46
Buritizal	41	77	64	41	78	59	38	79	72
Cristais Paulista	35	76	54	34	76	51	32	69	46
Franca	37	71	60	35	68	58	33	69	45
Guaíra	47	66	62	46	76	51	43	67	47
Guará	35	60	54	33	54	46	29	57	40
Igarapava	38	74	51	36	73	52	34	72	44
Ipuã	40	67	49	38	65	43	35	68	43
Itirapuã	29	79	47	29	71	53	26	62	27
Ituverava	38	71	48	37	67	47	33	58	46
Jeriquara	37	67	56	36	74	78	33	60	40
Miguelópolis	44	78	45	41	74	42	38	70	40
Nuporanga	42	62	72	41	58	64	38	59	48
Patrocínio Paulista	39	62	55	37	69	55	36	72	42
Pedregulho	37	68	51	37	56	47	33	49	42
Restinga	35	70	52	34	69	53	32	65	39
Ribeirão Corrente	34	75	50	34	74	55	28	66	49
Rifaina	42	60	48	42	62	32	36	62	35
Santo Antonio da Alegria	28	76	57	28	77	39	25	69	38
São Joaquim da Barra	41	71	54	40	70	51	37	66	45
São José da Bela Vista	33	65	40	32	56	39	29	60	23

Legenda: R(riqueza), L(longevidade), E(escolaridade).

Fonte: SEADE

Os valores de referência mínimo e máximo determinados para cada categoria são equivalentes a 0 e 1 respectivamente. O desempenho municipal para cada dimensão é proporcional dentro dessa escala, ou seja, quanto melhor o desempenho do município, mais próximo seu índice estará de 1. O IDH-M de cada município é proveniente da média geométrica dessas três dimensões (SEADE, 2015):

$$\sqrt[3]{IDH_{M_E}(\text{escolaridade}) \times IDH_{M_L}(\text{longevidade}) \times IDH_{M_R}(\text{renda})}$$

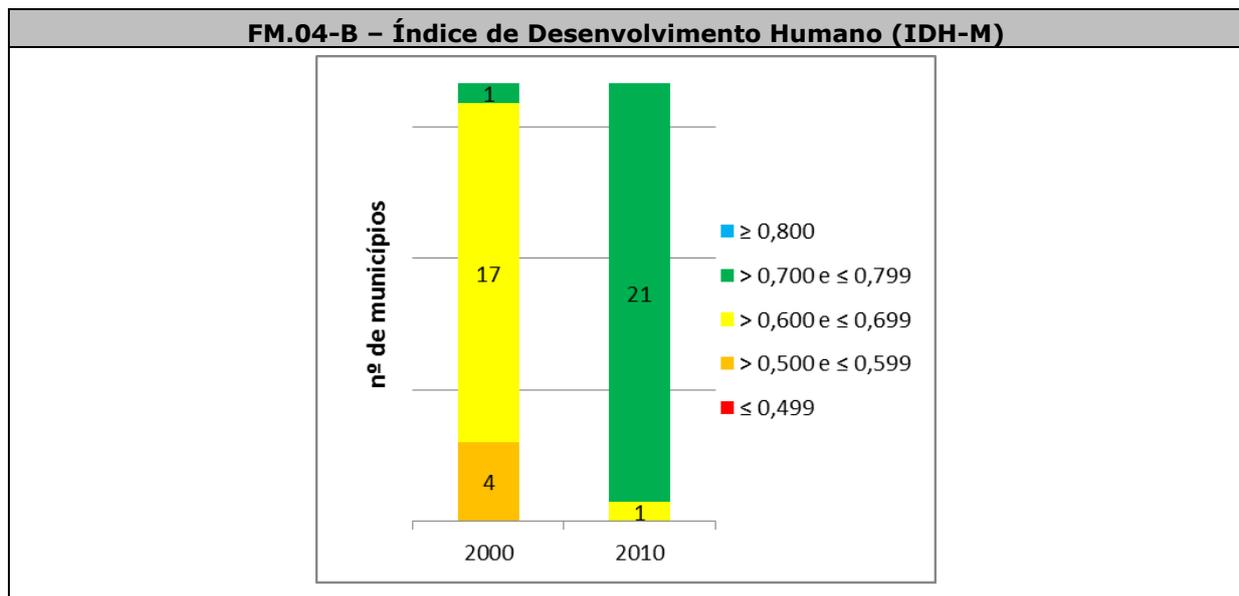
O Quadro 55 apresenta os parâmetros de referência para o índice segundo o Caderno de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos.

Quadro 55 - Valores de Referência para o indicador o IDH.

IDH-M	
a. IDHM entre 0 – 0,499	Muito Baixo Desenvolvimento Humano
b. IDHM entre 0,500-0,599	Baixo Desenvolvimento Humano
c. IDHM entre 0,600 - 0,699	Médio Desenvolvimento Humano
d. IDHM entre 0,700 - 0,799	Alto Desenvolvimento Humano
e. IDHM entre 0,800 e 1	Muito Alto Desenvolvimento Humano

Fonte: Caderno de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos

O Quadro 66 apresenta os dados do indicador FM.04-B que representa o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí-Mirim/Grande.

Quadro 66 - Número de municípios por faixa de classificação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) na UGRHI 08


Fonte: PNUD (2010)

A UGRHI apresentou considerável evolução no desenvolvimento humano, com 21 municípios alcançando médio desenvolvimento ($\geq 0,700$) nos últimos dez anos. Apenas São José da Bela Vista se classifica como de baixo desenvolvimento humano, embora se posicione no limiar de melhorar sua

classificação. Nota-se que este município, embora não tenha mudado de classe, apresentou significativa melhora, de 0,581 para 0,693.

Consultando os dados utilizados para o cálculo, constata-se que a educação foi o indicador que mais cresceu e alavancou o IDH-M dos municípios para a faixa de > 0,700.

Dentre os 22 municípios, o destaque no âmbito deste indicador é Ituverava, que desde a década anterior estava classificado como médio desenvolvimento humano.

Os municípios com os maiores IDH-M foram Franca (0,780) e Ituverava (0,765). Os municípios com menores IDH-M foram São José da Bela Vista (0,693) e Santo Antônio da Alegria (0,702). O município de São José da Bela Vista apresenta, assim como no IPRS, o pior resultado da UGRHI e o que se vê, ao analisar as notas por assunto, é que a educação é o item com os piores resultados em ambos os casos.

O Quadro 77 apresenta os dados dos 22 municípios com sede na UGRHI, em 2010, por município:

Quadro 77 - Índice de Desenvolvimento humano Municipal (IDH-M) dos municípios da UGRHI, em 2010

	2010
Aramina	0,740
Batatais	0,761
Buritizal	0,735
Cristais Paulista	0,734
Franca	0,780
Guaíra	0,753
Guará	0,718
Igarapava	0,768
Ipuã	0,749
Itirapuã	0,707
Ituverava	0,765
Jeriquara	0,703
Miguelópolis	0,741
Nuporanga	0,746
Patrocínio Paulista	0,730
Pedregulho	0,715
Restinga	0,705
Ribeirão Corrente	0,711
Rifaina	0,740
Santo Antônio da Alegria	0,702
São Joaquim da Barra	0,762
São José da Bela Vista	0,693

Fonte: Adaptado de PNUD(2015)

3.1.3. DINÂMICA ECONÔMICA

No âmbito deste Plano, são analisados os três setores que movimentam a economia e impulsionam a dinâmica do desenvolvimento da região, e que direta ou indiretamente demandam recursos hídricos: primário, secundário e terciário.

As principais atividades da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí-Mirim/Grande são as do setor primário como agricultura e a pecuária, com destaque para as culturas de soja, cana de açúcar, café, milho e o eucalipto (SÃO PAULO, 2015). Já no setor secundário a indústria calçadista de Franca tem grande destaque na região, com alcance nacional de sua produção.

Cumprido ressaltar de antemão que existe uma defasagem temporal em alguns dados, de forma que as relações possíveis de se estabelecer entre cada um dos setores e os recursos hídricos somente podem ser colocadas de forma qualitativa.

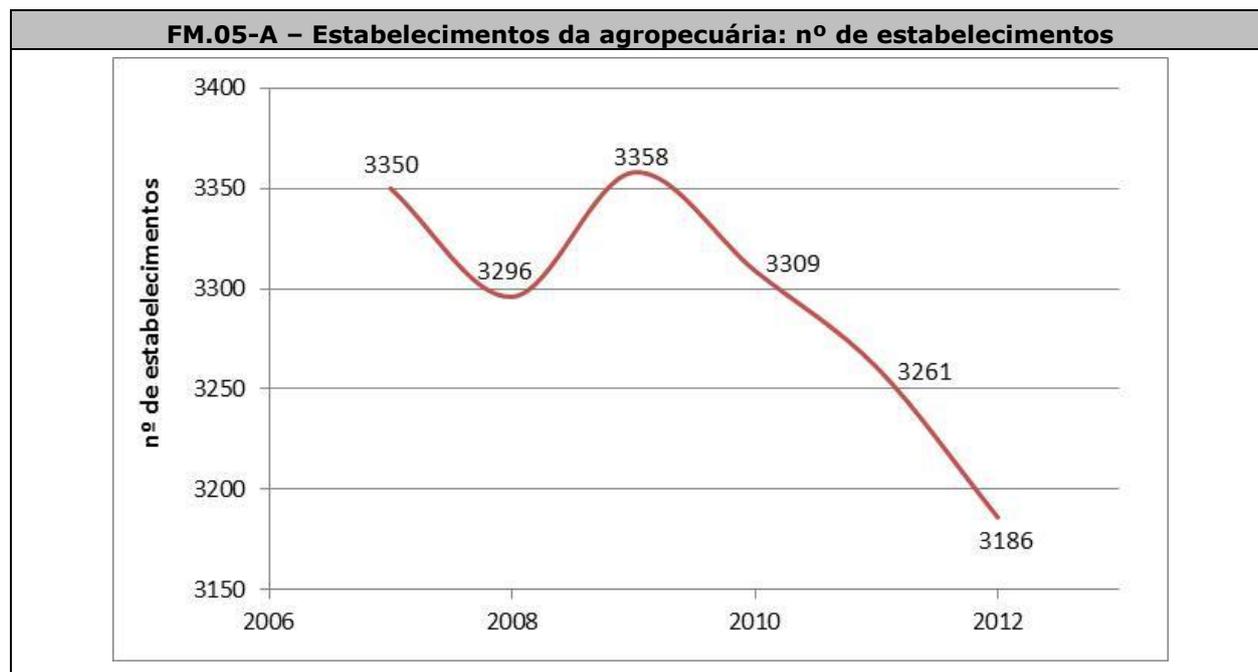
Em termos da criação animal, tem-se na bacia bovinos, suínos, equinos, ovinos e aves, merecendo algum destaque também a piscicultura.

Os dados apresentados referem-se à área total do município, ressaltando-se o fato de que muitos deles pertencem a mais de uma sub-bacia e, em alguns casos, à outra UGRHI.

O Quadro 88 apresenta o indicador (FM.05-A) que compreende o número de estabelecimentos agropecuários nos anos de 2007 a 2012, na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí-Mirim/Grande. Por definição um estabelecimento agropecuário, unidade de produção agropecuária (UPA) é:

- a) conjunto de propriedades agrícolas contíguas e pertencente ao(s) mesmo(s) proprietário(s)
- b) localizadas inteiramente dentro de um mesmo município, inclusive dentro do perímetro urbano
- c) com área total igual ou superior a 0,1ha; d) não destinada exclusivamente para lazer.

Quadro 88 - Número de estabelecimentos da agropecuária na UGRHI 08 de 2007 a 2012



Fonte: SEADE

Houve uma queda no número de estabelecimentos agropecuários na UGRHI, de 2007 a 2012. Este comportamento está de acordo com os dados já apresentados, uma vez que o aumento na população urbana e o decréscimo na população rural são fatores importantes que se correlacionam com o número de estabelecimentos de agropecuária da UGRHI.

O município com maior número de estabelecimentos em 2012 é Batatais, com 313 (9,82%), seguido de Franca, com 304 (9,54%).

Em 2012, a UGRHI 08 apresentou 3.186 estabelecimentos agropecuários, que corresponde a 5,25% do total do Estado de São Paulo que é de 60.626 estabelecimentos. Observa-se que houve uma queda durante o período de 2007 a 2012, passando de 3.350 para 3.186 estabelecimentos respectivamente. Essa queda representa aproximadamente 6% do total de estabelecimentos da agropecuária na UGRHI. Não há dados mais recentes a respeito desse indicador.

O Quadro 99 apresenta o número de estabelecimentos agropecuários de cada um dos 22 municípios com sede na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí-Mirim/Grande, no ano de 2012.

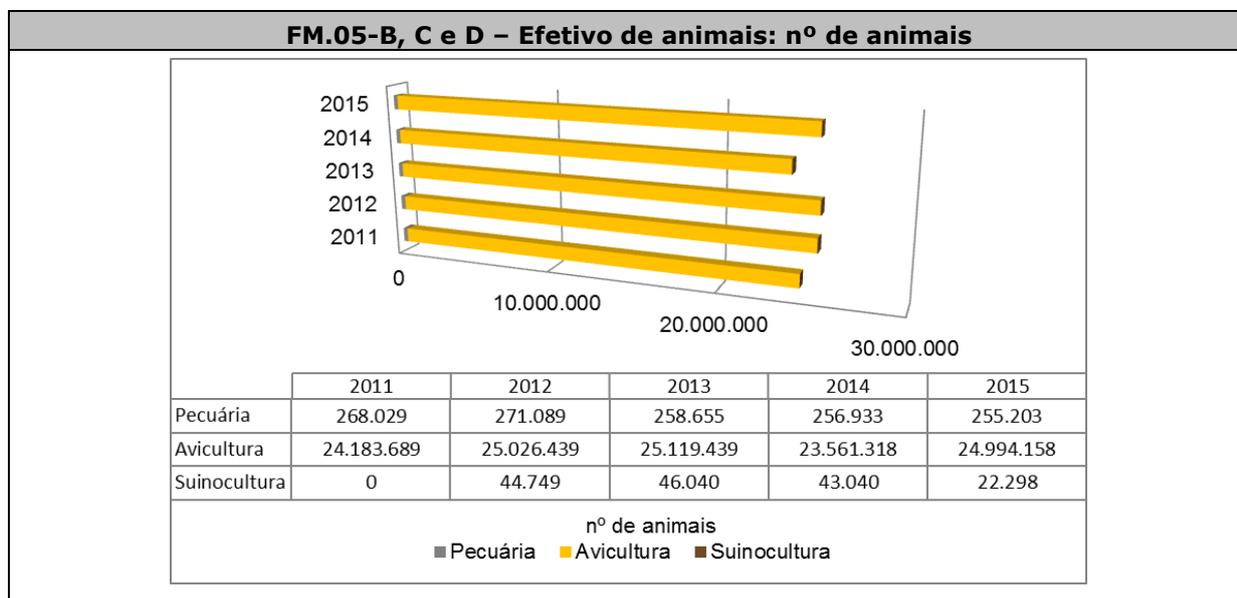
Quadro 99 - Número de Estabelecimentos Agropecuários por municípios, em 2012

	2012
UGRHI	3.186
Aramina	28
Batatais	313
Buritizal	61
Cristais Paulista	240
Franca	304
Guaíra	218
Guará	73
Igarapava	88
Ipuã	123
Itirapuã	109
Ituverava	207
Jeriquara	52
Miguelópolis	125
Nuporanga	103
Patrocínio Paulista	263
Pedregulho	253
Restinga	109
Ribeirão Corrente	113
Rifaina	40
Santo Antônio da Alegria	159
São Joaquim da Barra	95
São José da Bela Vista	110

No Quadro 20 é possível observar o efetivo de animais contabilizados nos estabelecimentos rurais, entre o período de 2011 a 2015.

A avicultura é, em número de indivíduos, a atividade que se destaca na UGRHI 08. Os municípios de Ituverava, Nuporanga e São José da Bela Vista concentram 64,5% do número destes animais em relação aos outros 22 municípios.

Na criação de gado bovino, seja para corte ou leiteiro, destacam-se os municípios de Pedregulho com 36.500 cabeças, Franca com 25.800 e Batatais com 26.800.

Quadro 20 - Número de animais nos municípios da UGRHI 08


Fonte: SEADE

Na criação de Suínos, destacam-se os municípios de Miguelópolis com 6.000 animais, Batatais com 5.000 e Patrocínio Paulista com 2.500. Esses municípios são responsáveis por 60,5% da criação de suínos nos municípios da região, sendo 22.298 o total de cabeças nos municípios com sede contida na UGRHI.

Complementando os dados da agropecuária, o Quadro 101, abaixo, traz as principais culturas da UGRHI 08 separadas de acordo com suas sub-bacias.

Quadro 101 - Média da área colhida (ha) dos principais cultivos na UGRHI 08 por sub-bacias no período 2001-2014

Sub-Bacia	Município	CAFÉ	CANA	LARANJA	MILHO	SOJA	EUCALIPTO
Alto Sapucaí	Batatais	2.625	45.025	72	2.313	3.300	2.000
	Itirapuã	1.960	215		250		168
	Patrocínio Paulista	2.397	17.063	1.056	495	228	1.700
	Santo Antônio da Alegria	1.955	3.400	1.262	623	50	770
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>2.234</i>	<i>16.426</i>	<i>797</i>	<i>920</i>	<i>1.296</i>	<i>1.159</i>
Médio Sapucaí	Franca	5.625	2.100	172	725	1187	260
	Nuporanga	691	23.779		195	4.100	11
	Restinga	2.337	14.000	453	500	150	250
	São José da Bela Vista	1.722	17.900	-	232	900	22
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>2.594</i>	<i>14.444</i>	<i>313</i>	<i>413</i>	<i>1.584</i>	<i>136</i>
Baixo Sapucaí	Guará	26	23.000	-	340	3.750	-
	Ipuã	-	28.000	-	300	10.000	8
	São Joaquim da Barra	-	25.250	-	875	2.762	50
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>26</i>	<i>25.417</i>	<i>-</i>	<i>505</i>	<i>5.504</i>	<i>29</i>
Ribeirão do Jardim / Córrego do Lageado	Guaíra	-	60.125	-	1.025	27.000	-
	Miguelópolis	-	38.555	-	1017	15.172	-
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>-</i>	<i>49.340</i>	<i>-</i>	<i>1.021</i>	<i>21.086</i>	<i>-</i>
Rio do Carmo	Buritizal	383	10.980	-	600	1.075	-
	Ituverava	234	47.500	-	1.466	8.917	55
	Jeriquara	3.356	4.603	-	337	509	30
	Ribeirão Corrente	5.422	2.531	-	360	350	131
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>2.349</i>	<i>16.404</i>	<i>-</i>	<i>691</i>	<i>2.713</i>	<i>72</i>
Afluentes do Rio Grande	Aramina	-	10.750	-	300	2.325	-
	Igarapava	77	26.487	876	725	1.662	65
	Pedregulho	10.716	4.930	1.863	675	247	425
	Rifaina	66	2.600	-	187	30	337
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>4.328</i>	<i>11.192</i>	<i>1.369</i>	<i>491</i>	<i>1.393</i>	<i>276</i>
Rio Canoas	Cristais Paulista	6.044	3.070	351	2.000	662	555
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>6.044</i>	<i>3.070</i>	<i>351</i>	<i>2.000</i>	<i>662</i>	<i>555</i>

Fonte: Adaptado de IEA

Para a análise dos dados da pecuária, foi considerado o valor adicionado de 2013, o dado mais recente da Fundação SEADE consta no Quadro 112.

O Quadro 123 mostra a soma da produção municipal dos principais cultivos da UGRHI no período 2011-2014, acompanhado da respectiva soma dos valores de produção.

Quadro 112 - Valor adicionado da pecuária na UGRHI 08, em 2013

Sub-Bacia	Município	Valor adicionado da pecuária (R\$ 2013)
Alto Sapucaí	Batatais	152.705,09
	Itirapuã	16.953,84
	Patrocínio Paulista	114.175,63
	Santo Antônio da Alegria	50.053,18
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>83471,94</i>
Médio Sapucaí	Franca	39.727,80
	Nuporanga	67.633,87
	Restinga	26.882,23
	São José da Bela Vista	38.722,14
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>43.241,51</i>
Baixo Sapucaí	Guará	60.265,96
	Ipuã	73.441,89
	São Joaquim da Barra	65.605,49
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>66.437,78</i>
Ribeirão do Jardim / Córrego do Lageado	Guaíra	208.404,87
	Miguelópolis	206.328,96
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>207.366,92</i>
Rio do Carmo	Buritizal	40.047,77
	Ituverava	130.428,33
	Jeriquara	32.625,92
	Ribeirão Corrente	28.076,13
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>57.794,54</i>
Afluentes do Rio Grande	Aramina	31.182,42
	Igarapava	57.647,47
	Pedregulho	94.264,69
	Rifaina	8.089,48
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>47.796,02</i>
Rio Canoas	Cristais Paulista	45.923,69
<i>MÉDIA SUB-BACIA</i>		<i>45.923,69</i>

Fonte: IEA

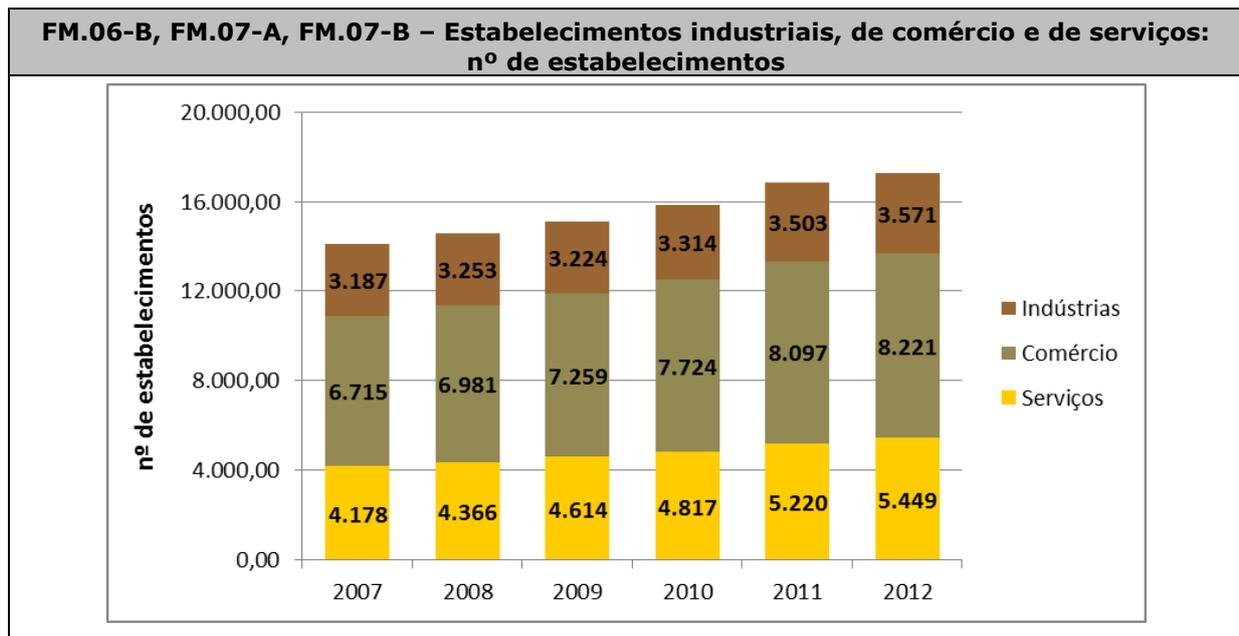
Quadro 123 - Soma da Produção e Valor de Produção municipais dos principais cultivos da UGRHI 08 no período 2011-2014

Região Administrativa	CAFÉ		CANA		LARANJA		MILHO		SOJA	
	PRODUÇÃO (saca 60Kg)	VALOR (R\$)	PRODUÇÃO (tonelada)	VALOR (R\$)	PRODUÇÃO (cx 40,8Kg)	VALOR (R\$)	PRODUÇÃO (saca 60Kg)	VALOR (R\$)	PRODUÇÃO (saca 60Kg)	VALOR (R\$)
Barretos	19.087	7.386.327,54	126.017.136	7.970.821.240,66	144.290.188	1.397.803.185,71	10.225.479	248.157.534,98	6.098.480	339.299.483,90
Guaira	-	-	20.869.500	1.320.035.188,56	-	-	462.000	11.212.069,49	4.260.000	237.012.468,91
Franca	4.597.827	1.731.090.449	117.931.197	7.463.371.070	15.555.583	135.094.278,79	5.888.800	144.727.716,50	10.974.620	611.082.909,20
Aramina	-	-	3.530.000	223.398.902	-	-	87.500	2.150.467,87	386.000	21.493.045,13
Batatais	224.825	84.647.032	14.741.125	932.904.004	267.515	2.323.265,29	1.096.250	26.942.290,32	557.500	31.042.416,22
Buritizal	22.444	8.450.208	3.361.296	212.722.333	-	-	168.000	4.128.898,31	210.000	11.693.107,45
Cristais Paulista	697.616	262.653.726	958.081	60.632.930	-	-	920.000	22.610.633,61	127.400	7.093.818,52
Franca	568.160	213.913.301	636.300	40.268.760	32.096	278.741,46	279.500	6.869.208,80	214.250	11.929.753,68
Guará	1.880	707.824	7.705.000	487.617.149	-	-	120.900	2.971.332,18	782.000	43.542.904,90
Igarapava	4.293	1.616.323	8.071.250	510.795.576	1.570.614	13.640.180,87	232.000	5.701.811,95	199.450	11.105.668,01
Ipuã	-	-	8.960.000	567.040.838	-	-	126.000	3.096.673,73	1.900.000	105.794.781,73
Itirapuã	246.000	92.619.459	79.800	5.050.207	-	-	109.000	2.678.868,55	-	-
Ituverava	25.515	9.606.445	15.197.500	961.786.064	-	-	700.960	17.227.336,67	1.696.760	94.478.080,97
Jeriquara	335.676	126.382.641	1.150.140	72.787.539	-	-	175.880	4.322.563,30	103.500	5.763.031,53
Miguelópolis	-	-	13.460.200	851.839.630	-	-	316.750	7.784.693,69	2.837.300	157.985.018,00
Nuporanga	84.738	31.904.015	7.492.280	474.154.992	-	-	95.360	2.343.641,33	800.000	44.545.171,26
Patrocínio Paulista	279.400	105.194.622	5.498.350	347.967.521	2.743.875	23.829.503,16	209.500	5.148.834,50	26.810	1.492.820,05
Pedregulho	1.079.175	406.311.402	1.301.750	82.382.300	8.904.443	77.331.676,04	248.200	6.099.955,72	35.600	1.982.260,12
Restinga	239.480	90.164.667	4.242.000	268.458.397	779.750	6.771.830,02	175.000	4.300.935,74	25.950	1.444.933,99
Ribeirão Corrente	529.165	199.231.610	715.625	45.288.906	-	-	146.400	3.598.039,96	66.100	3.680.544,77
Rifaina	5.502	2.071.513	723.000	45.755.639	-	-	39.800	978.155,67	900	50.113,32
São Joaquim da Barra	-	-	8.330.000	527.170.779	-	-	415.000	10.199.361,90	507.500	28.258.343,01
São José da Bela Vista	173.070	65.161.178	5.647.500	357.406.600	-	-	94.800	2.329.878,33	154.000	8.574.945,47
Santo Antônio da Alegria	181.000	68.766.316,73	1.042.800	65.970.168,75	5.481.191	53.211.061,24	180.300	65.560,59	8.500	478.696,60

Fonte: Adaptado de IEA

Dando continuidade à caracterização econômica da região, o Quadro 134 traz o número de estabelecimentos industriais, comércios e prestadoras de serviços.

Quadro 134 - Número de estabelecimentos industriais, de comércio e de serviços para os municípios da UGRHI 08



Fonte: SEADE

O crescimento na UGRHI desde 2007 até 2012 foi de 12,05% para o setor de indústria, 22,43% para o setor de comércio e 30,42% para o setor de serviços.

As atividades de comércio e indústria são, por excelência, atividades urbanas geradoras de resíduos.

Neste cenário, destaca-se Franca, que concentra 53,28% dos estabelecimentos de serviços, 55,08% dos estabelecimentos de comércio e 78,86% das indústrias da UGRHI.

Em 2012, conforme os dados mais recentes disponíveis, a UGRHI possuía 17.241 estabelecimentos de atividades econômicas, o que corresponde a 1,9% do número total do Estado de São Paulo (876.137 estabelecimentos).

Observa-se no Quadro 145 que houve aumento do PIB em todos os municípios, no período 2009-2012. Neste mesmo período, a participação destes municípios no PIB do Estado apresentou um ligeiro decréscimo, da ordem de 0,0003%.

Pode-se observar no quadro abaixo, que os municípios com maiores participações no PIB do Estado de São Paulo no período foram Franca, Batatais, e São Joaquim da Barra.

Quanto à tipologia, que indica a principal atividade que compõe o PIB e remete a demanda de água local, constata-se que são 10 municípios de tipologia (1), 4 de tipologia (2) e (3), 2 de tipologia (5) e 1 município das tipologias (4) e (6).

Os municípios de Ipuã e Rifaina, ditos de tipologia (5), caracterizam-se pelo fato de ter a administração pública como a maior formadora do PIB uma vez que as outras atividades são ainda incipientes.

Quadro 145 – PIB dos Municípios Integrantes da Bacia Hidrográfica do Sapucaí-Mirim/Grande

Sub-Bacia	Município ^{tipologia}	2009		2010		2011		2012	
		PIB (milhões)	Part. PIB Estado %						
Alto Sapucaí	Batatais ¹	895,35	0,0800	1.125,70	0,0902	1.143,96	0,0848	1.183,15	0,0840
	Itirapuã ¹	58,46	0,0100	77,25	0,0062	72,92	0,0054	91,66	0,0065
	Patrocínio Paulista ²	281,14	0,0300	338,79	0,0272	354,23	0,0262	395,84	0,0281
	Santo Antônio da Alegria ⁶	95,16	0,0100	100,98	0,0081	104,29	0,0077	116,72	0,0083
SUB-BACIA		1.330,11	0,0012	1.642,72	0,0013	1.675,40	0,0012	1.787,37	0,0013
Médio Sapucaí	Franca ⁴	4.220,40	0,3900	5.040,23	0,4040	5.600,62	0,4150	6.071,13	0,4309
	Nuporanga ²	139,95	0,0100	164,56	0,0132	208,42	0,0154	218,86	0,0155
	Restinga ¹	77,97	0,0100	97,02	0,0078	98,28	0,0073	112,99	0,0080
	São José da Bela Vista ¹	121,23	0,0100	155,31	0,0124	141,42	0,0105	141,4	0,0100
SUB-BACIA		4.559,55	0,0041	5.457,12	0,0044	6.048,74	0,0045	6.544,38	0,0046
Baixo Sapucaí	Guará ¹	250,5	0,0200	311,27	0,0249	344,8	0,0256	389,11	0,0276
	Ipuã ⁵	204,75	0,0200	211,39	0,0169	246,53	0,0183	269,94	0,0192
	São Joaquim da Barra ²	902,32	0,0800	1.079,43	0,0865	1.129,94	0,0837	1.041,79	0,0739
TOTAL		1.357,57	0,0012	1.602,09	0,0013	1.721,27	0,0013	1.700,84	0,0012
Ribeirão do Jardim / Córrego do Lageado	Guaíra ³	850,19	0,0800	856,65	0,0687	964,59	0,0715	959,31	0,0681
	Miguelópolis ³	271,27	0,0300	281,94	0,0226	348,15	0,0258	384,23	0,0273
SUB-BACIA		1.121,46	0,0010	1.138,59	0,0009	1.312,74	0,0010	1.343,54	0,0010
Rio do Carmo	Buritzal ²	245,3	0,0200	273,19	0,0219	237,96	0,0176	160,94	0,0114
	Ituverava ¹	515,35	0,0500	567,57	0,0455	657,08	0,0487	718,54	0,0510
	Jeriquara ¹	75,41	0,0100	92,71	0,0074	85,31	0,0063	102,88	0,0073
	Ribeirão Corrente ¹	87,87	0,0100	116,7	0,0094	94,73	0,0070	133,12	0,0094
SUB-BACIA		923,93	0,0008	1.050,17	0,0008	1.075,08	0,0008	1.115,48	0,0008
Afluentes do Rio Grande	Aramina ¹	72,3	0,0100	79,94	0,0064	93,38	0,0069	90,81	0,0064
	Igarapava ¹	544,12	0,0500	606,93	0,0486	682,42	0,0506	819,49	0,0582
	Pedregulho ³	243,61	0,0200	294,09	0,0236	274,57	0,0203	378,13	0,0268
	Rifaina ⁵	35,5	0,0000	45,56	0,0037	50,19	0,0037	57,42	0,0041
SUB-BACIA		895,53	0,0008	1.026,52	0,0008	1.100,56	0,0008	1.345,85	0,0010
Rio Canoas	Cristais Paulista ³	136,08	0,0100	194,28	0,0156	150,77	0,0112	212,26	0,0151
SUB-BACIA		136,08	0,0001	194,28	0,0002	150,77	0,0001	212,26	0,0002
TOTAL UGRHI		10.324,23	0,0092	12.111,49	0,0097	13.084,56	0,0097	14.049,72	0,0100

Fonte: SEADE

Tipologia: 1 - Perfil Serviços; 2 - Perfil Industrial; 3 - Perfil Agronegócio com relevância no Estado; 4 - Perfil Multissetorial; 5 - Perfil Serviços da administração Pública; 6 - Perfil Agropecuário

A Ilustração 7 exibe a participação por sub-bacia, do PIB da UGRHI. Nota-se que a sub-bacia 2, Médio Sapucaí, representa quase 50% de todo o PIB da região. Tal fato é explicado pela participação do município de Franca, que está inserido nesta sub-bacia.

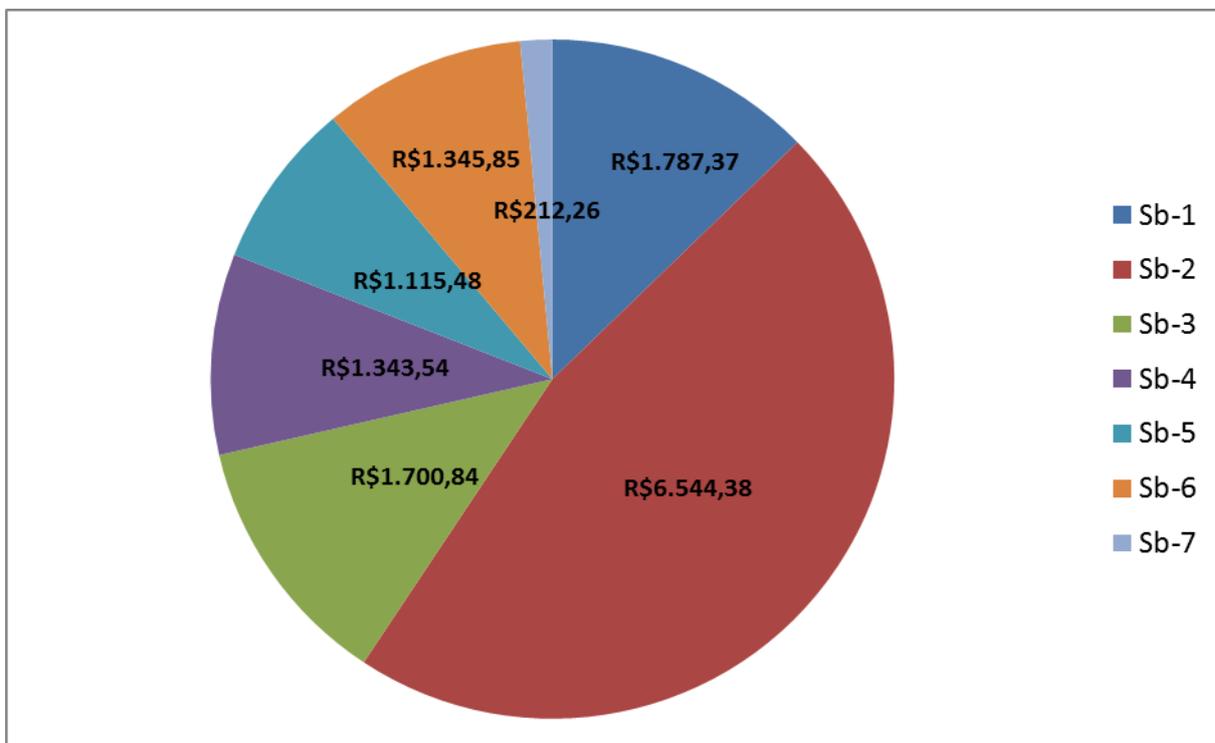


Ilustração 7 - PIB das Sub-Bacias e sua respectiva participação no PIB da UGRHI 08 (%) em 2012

Outro setor a ser analisado é o da mineração, ainda que com defasagem nas datas das fontes oficiais. A Ilustração 8 exibe o número de estabelecimentos de mineração de acordo com o indicador FM.06-C do Relatório de Situação.

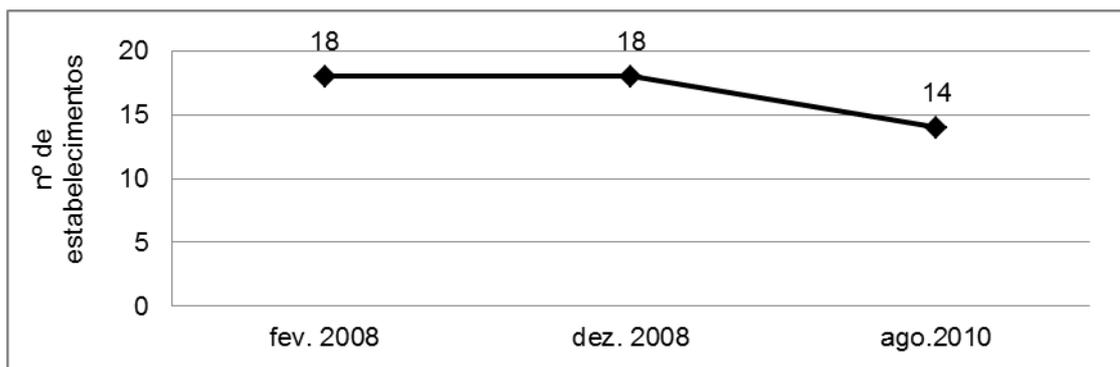


Ilustração 8 - Número de estabelecimentos de mineração em geral na UGRHI 08 nos anos de 2008 e 2010.

A Ilustração 9 traz o mapa da UGRHI com as respectivas áreas de mineração de acordo com os dados extraídos do sitio eletrônico do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

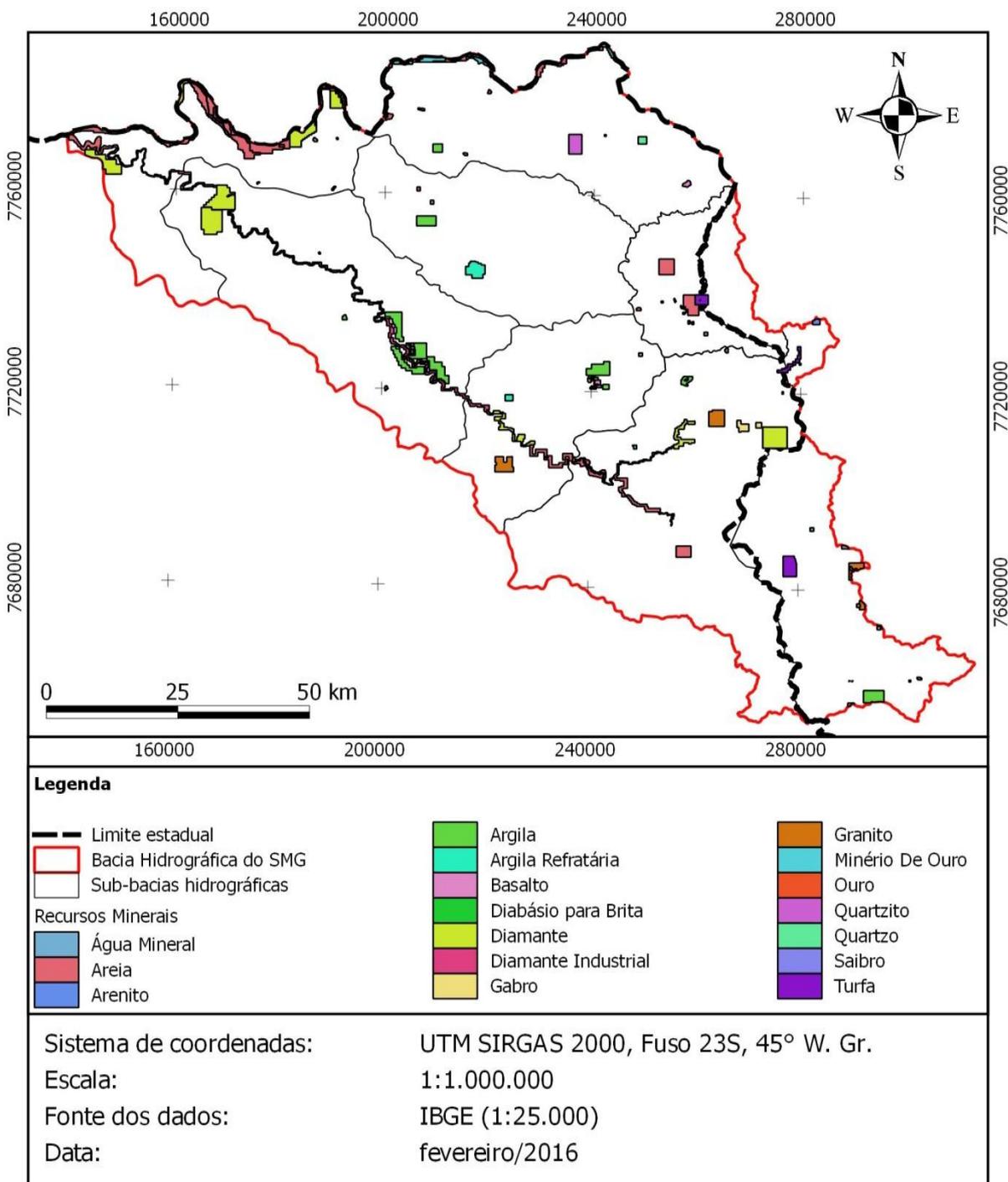


Ilustração 9 - Empreendimentos minerários da UGRHI 08 cadastrados no DNPM até setembro de 2015.

Produzido por VM Engenharia. Fonte: DNPM

O Quadro 156 apresenta os produtos minerários localizados na UGRHI divididos por município e sub-bacia:

Quadro 156 - Produtos Minerários na UGRHI 08, por município e sub-bacia

Sub-Bacia	Município	Água Mineral	Areia	Argila/Argil a Refratária	Basalto	Diamante	Diamante Industrial	Gabro	Granito	Minério de Ouro	Ouro	Quartzito	Quartzo	Saibro	Turfa
Alto Sapucaí	Batatais		✓			✓			✓						
	Itirapuã					✓		✓	✓					✓	✓
	Patrocínio Paulista		✓	✓	✓	✓			✓						✓
	Santo Antônio da Alegria														
Médio Sapucaí	Franca	✓	✓	✓	✓										✓
	Nuporanga					✓	✓		✓						
	Restinga		✓	✓	✓	✓									
	São José da Bela Vista			✓		✓	✓								
Baixo Sapucaí	Guará			✓	✓		✓								
	Ipuã			✓			✓								
	São Joaquim da Barra			✓	✓		✓								
	Orlândia ²														
Ribeirão do Jardim / Córrego do Lageado	Guaira		✓			✓	✓								
	Miguelópolis	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
Rio do Carmo	Buritizal	✓	✓	✓											
	Ituverava			✓			✓								
	Jeriquara														
	Ribeirão Corrente														
Afluentes do Rio Grande	Aramina		✓	✓							✓				
	Igarapava		✓			✓	✓			✓					
	Pedregulho	✓	✓		✓							✓	✓		
	Rifaina		✓				✓			✓			✓		
	Altinópolis ²		✓												
Rio Canoas	Cristais Paulista	✓	✓												

² Municípios com área parcialmente contida na UGRHI, mas com sede não contida.

Fonte: DNPM

Outra atividade econômica relevante para a UGRHI 08 é a geração de energia elétrica. Em todo seu território, a potência total outorgada é de 2.461.185 kW, sendo esse valor composto em 96,75% gerados pelas Usinas Hidrelétricas (UHE).

Estão instaladas cinco Usinas Hidroelétricas na UGRHI, das quais duas são administradas pela Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG, duas por Furnas Centrais Elétricas e uma pelo Consórcio da Usina Hidroelétrica de Igarapava. Estão instaladas também sete Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e uma Central Geradora Hidrelétrica (CGH).

A empresa Furnas Centrais Elétricas tem o controle da Usina Hidrelétrica de Estreito (Usina Hidrelétrica Luiz Carlos Barreto de Carvalho). O reservatório opera, normalmente, num nível quase constante, em função da regularização proporcionada pela Usina de Furnas a montante. Seus dados são mostrados no Quadro 167.

Quadro 167 - Informações sobre a usina hidrelétrica sob responsabilidade da Furnas Centrais Elétricas

Nome:	Usina Hidrelétrica Luiz Carlos Barreto de Carvalho
Localização:	Pedregulho - SP
Ano de instalação:	1.969
Potência total instalada:	1.050 MW
Número de unidades geradoras:	6
Vazão turbinada total:	55 m ³ /s
Área de inundação:	46,7 km ²
Corpo d'água:	Rio Grande
Nome:	Usina Hidrelétrica Porto Colômbia
Localização:	Guaíra - SP
Ano de instalação:	1.973
Potência total instalada:	319,2 MW
Número de unidades geradoras:	4
Área de inundação:	143 km ²
Corpo d'água:	Rio Grande

A CEMIG detém o controle de três usinas hidrelétricas, Jaguará, Volta Grande e Igarapava. Suas informações são mostradas no Quadro 178.

Quadro 178 - Informações sobre as usinas hidrelétricas sob responsabilidade da CEMIG

Nome:	Usina Hidrelétrica de Jaguará
Localização:	Rio Grande – SP
Ano de instalação:	1.971
Potência total instalada:	424 MW
Número de unidades geradoras:	4
Volume do reservatório:	420 mi m ³
Corpo d'água:	Rio Grande
Nome:	Usina Hidrelétrica de Volta Grande
Localização:	Miguelópolis – SP
Ano de instalação:	1.974
Potência total instalada:	380 MW
Número de unidades geradoras:	4
Volume do reservatório:	221,7 mi m ³
Corpo d'água:	Rio Grande
Nome:	Usina Hidrelétrica de Igarapava
Localização:	Igarapava – SP
Ano de instalação:	1.999
Potência total instalada:	210 MW
Número de unidades geradoras:	5
Vazão turbinada total:	1.375 m ³ /s
Área de inundação:	36,51 km ²
Corpo d'água:	Rio Grande
Observação:	Consórcio Vale, Companhia Mineira de Metais (CMM), Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) e AngloGold/Mineração Morro Velho (MMV)

A Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) possui quatro pequenas centrais hidrelétricas (PCHs): São Joaquim, Dourados, Esmeril e Buritis. São reservatórios de pequeno porte com derivação a fio d'água, isto é, toda água que chega é utilizada, não possuindo capacidade de armazenamento e regularização de vazões.

As informações destas PCHs são mostradas no Quadro 189.

Quadro 189 - Informações sobre as PCHs sob responsabilidade da CPFL

Nome:	PCH São Joaquim
Localização:	Guará – SP
Ano de instalação:	1.911 / repotenciação: 2.002
Potência nominal total:	8,05 MW
Número de unidades geradoras:	3
Vazão turbinada total:	55 m ³ /s
Área de inundação:	830.000 m ²
Corpo d'água:	Sapucaí-Mirim
Nome:	PCH Dourados
Localização:	Nuporanga – SP
Ano de instalação:	1.926 / repotenciação: 2.002
Potência nominal total:	10,8 MW
Número de unidades geradoras:	1
Vazão turbinada total:	10,8 MW
Área de inundação:	540.000 m ²
Corpo d'água:	Sapucaí-Mirim
Nome:	PCH Esmeril
Localização:	Altinópolis - SP
Ano de instalação:	1.912 / repotenciação: 2.002
Potência nominal total:	5,0 MW
Número de unidades geradoras:	2
Vazão turbinada total:	9,4 m ³ /s
Área de inundação:	276.000 m ²
Corpo d'água:	Rio Esmeril
Nome:	PCH Burity
Localização:	Burity - SP
Ano de instalação:	1.922
Potência nominal total:	0,8 MW
Número de unidades geradoras:	1
Vazão turbinada total:	0,95 m ³ /s
Área de inundação:	1.000 km ²
Corpo d'água:	Rio Bandeira

A Central Elétrica Anhanguera SA. (CELAN) é responsável pela PCH Anhanguera que está situada no rio Sapucaí, na bacia hidrográfica do rio Paraná. Suas informações são mostradas no Quadro 30.

Quadro 30 - Informações sobre a PCH sob responsabilidade da CELAN

Nome:	PCH Anhanguera
Localização:	São Joaquim da Barra – SP e Guará - SP
Ano de instalação:	2.003
Potência total instalada:	22,68 MW
Número de unidades geradoras:	3
Vazão turbinada total:	12,00 m ³ /s
Área de inundação:	2,05 km ²
Corpo d'água:	Sapucaí-Mirim

A Duke Energy Brasil é responsável pelas PCHs Palmeiras e Retiro, no rio Sapucaí. As informações sobre estes empreendimentos são mostradas no Quadro 191.

Quadro 191 - Informações sobre as PCHs sob responsabilidade da Duke Energy

Nome:	PCH Palmeiras
Localização:	São Joaquim da Barra – SP e Guará - SP
Início da geração:	2.012
Potência total instalada:	16,5 MW
Número de unidades geradoras:	1
Vazão turbinada total:	154,5 m ³ /s
Área de inundação:	2,6 km ²
Corpo d'água:	Sapucaí-Mirim
Nome:	PCH Retiro
Localização:	São Joaquim da Barra – SP e Guará - SP
Início da geração:	2.014
Potência total instalada:	16 MW
Número de unidades geradoras:	1
Vazão turbinada total:	149,2 m ³ /s
Área de inundação:	2,85 km ²
Corpo d'água:	Sapucaí-Mirim

Por fim, a UGRHI também apresenta uma Central Geradora Hidrelétrica (CGH), chamada Central Macaúbas (Quadro 202).

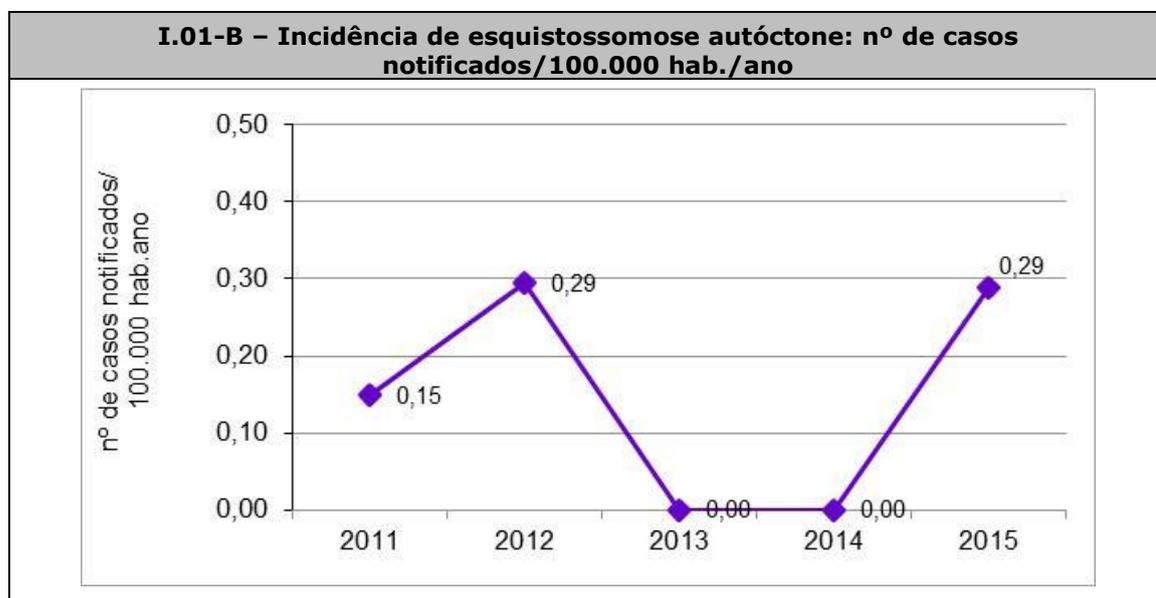
Quadro 202 - Informações sobre a CGH Central Macaúbas

Nome:	CGH Central Macaúbas
Localização:	Batatais – SP
Potência total instalada:	115 kW
Corpo d'água:	Ribeirão dos Batatais

3.1.4. SAÚDE PÚBLICA E ECOSISTEMAS

No que diz respeito aos recursos hídricos e o bem estar social, cabe destacar a relação existente entre o saneamento e a veiculação de doenças. Dentre estas doenças, a esquistossomose é uma das parasitoses humanas mais difundidas no mundo e sua ocorrência está relacionada à ausência ou precariedade de saneamento básico.

O indicador I. 01-B corresponde à incidência de esquistossomose autóctone, apresentado no Quadro 213, a seguir.

Quadro 213 - número de casos notificados de esquistossomose autóctone nos municípios da UGRHI


Fonte: CVE (2015)

Na UGRHI, o índice referente à incidência de esquistossomose autóctone é quase sempre nulo, sendo os únicos casos registrados recentemente

ocorreram em Miguelópolis. No total foram 9,5 notificações para 100.000 habitantes.

3.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA UGRHI

O CNRH (Conselho Nacional de Recursos Hídricos), a partir de sua Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003, estabeleceu a divisão do território brasileiro em Regiões Hidrográficas. De acordo com a divisão proposta, a Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí Mirim/Grande enquadra-se na Região Hidrográfica do Rio Grande, que, por sua vez, está contida na bacia hidrográfica do rio Paraná (Ilustração 10).

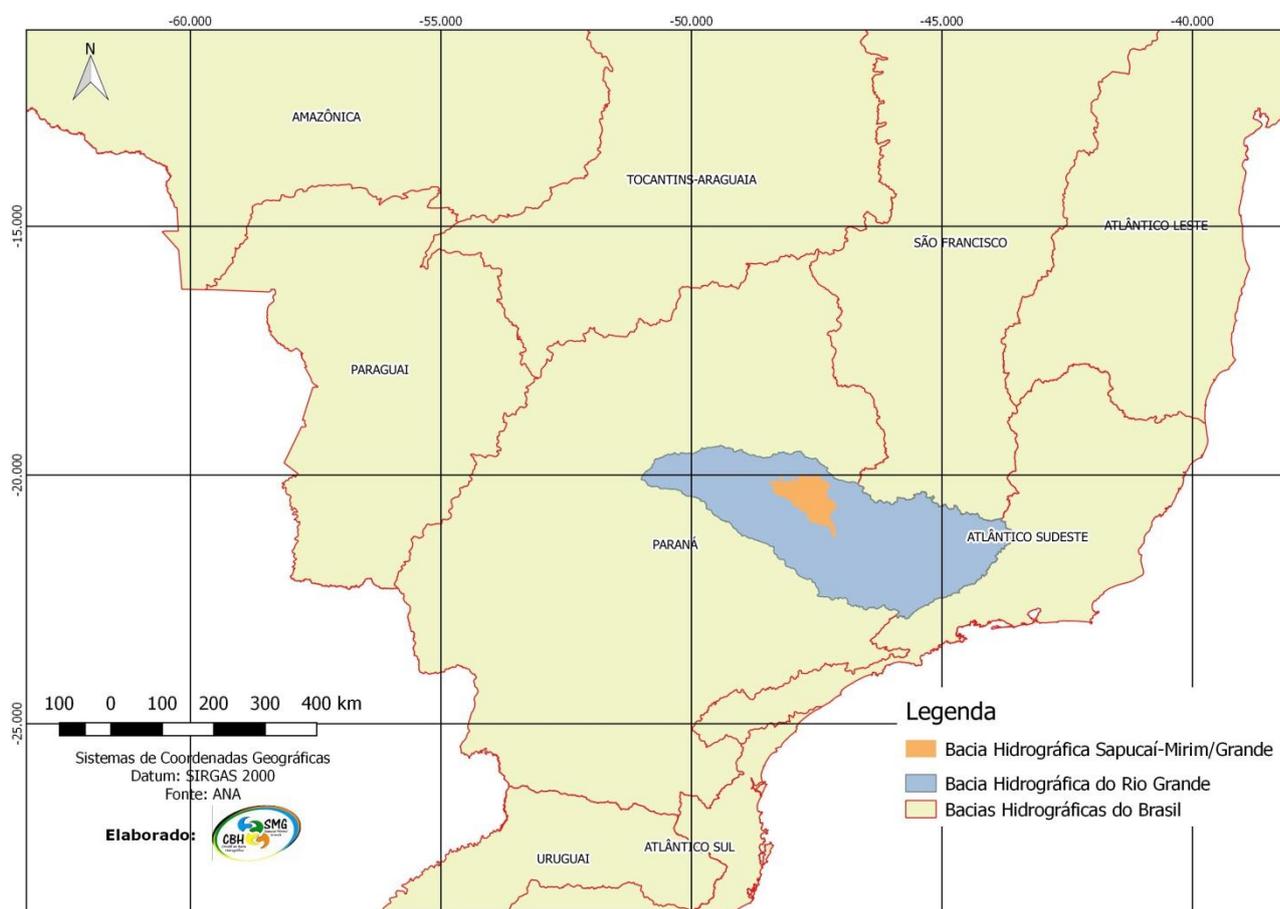


Ilustração 10. Divisões hidrográficas da região da UGRHI 08.

A Bacia Hidrográfica do Sapucaí Mirim/Grande localiza-se no Nordeste do Estado de São Paulo e tem como limítrofes as UGRHIs 04 (Pardo) e 12 (Baixo Pardo/Grande), a sul-sudeste e oeste, respectivamente. A UGRHI 08 apresenta

limites com outras cinco unidades de gerenciamento, que são: na parte Mineira o Alto Grande (GD6), Médio Grande (GD7), Mogi Guaçu/Pardo (GD6) e na parte paulista Baixo Pardo/Grande (UGRHI 12) e Pardo (UGRHI 04) e está localizada na região nordeste do estado de São Paulo.

3.2.1. GEOLOGIA

O texto relativo às formações geológicas da UGRHI 08 é extraído integralmente do Relatório Zero (IPT, 2000) e reproduzido abaixo. As referências bibliográficas citadas podem ser encontradas no documento original.

As unidades que afloram na área da Bacia Hidrográfica do Sapucaí Mirim/Grande são as rochas pertencentes ao Grupo São Bento (rochas sedimentares das formações Pirambóia e Botucatu e as rochas ígneas basálticas da Formação Serra Geral), as rochas quartzíticas do Grupo Canastra, os sedimentos correlatos à Formação Itaqueri e os sedimentos quaternários associados à rede de drenagem.

3.2.1.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS FONTES DOS DADOS

A área da Bacia é enfocada em dois trabalhos de âmbito regional que apresentam mapas geológicos que a envolvem total ou parcialmente. O Mapa Geológico do Estado de São Paulo na escala 1:500.000 (IPT 1981a) é, ainda, referência importante de cartografia geológica para vastas porções do Estado, incluindo-se toda a área da Bacia do Sapucaí Mirim/Grande. O segundo é apresentado como Aspectos Geológicos e Principais Recursos Minerais da Região de Franca – Pedregulho, Nordeste do Estado de São Paulo (HELLMEISTER JR., 1997), elaborado recentemente, e que apesar de ser de cunho mais local é uma importante referência para a região.

Estes trabalhos são também importantes revisões da geologia regional, o primeiro de todo o Estado, e o segundo da região nordeste do Estado de São Paulo, onde se localiza a UGRHI em questão.

Assim, o Mapa Geológico é uma integração dos dados obtidos nestas duas importantes referências bibliográficas, complementados com dados de

trabalhos de âmbito mais local existentes sobre a área. O texto descritivo sobre a geologia é resultado de pesquisa bibliográfica nos trabalhos mais recentes e com maior inserção no contexto regional, os quais devem ser tomados como referência sobre aspectos de interesse sobre a geologia da área e também sobre a vasta bibliografia existente.

3.2.1.2. EMBASAMENTO PRÉ-CAMBRIANO

3.2.1.2.1. GRUPO CANASTRA

Ocorre no extremo nordeste da UGRHI, nas proximidades da Represa de Jaquara no Rio Grande, na forma de uma pequena faixa metassedimentar de orientação NW-SE.

O posicionamento do Grupo Canastra é algo bastante controverso, e na ausência de melhores informações, segue-se neste trabalho a proposição de SHOBENHAUS FILHO (1979) apud IPT (1981^a) que admite com restrições uma idade proterozóica média e descreve a sequência como constituída predominantemente de quartzitos sericíticos com intercalações de sericitaxistos, calcoxistos e filitos.

Ainda como IPT (1981a), ao se admitir sua associação com o Grupo Araxá, interpreta-se a unidade como único remanescente no Estado de São Paulo da Faixa de Dobramentos Uruaçu, do Proterozóico Médio.

3.2.1.3. BACIA DO PARANÁ

3.2.1.3.1. CONSIDERAÇÕES DE ORDEM TECTÔNICA

A área estudada situa-se na borda nordeste da Bacia do Paraná, unidade geotectônica estabelecida por subsidência sobre a Plataforma Sul-Americana a partir do Siluriano/Devoniano Inferior e atingiu sua máxima expansão entre o Carbonífero Superior e o final do Permiano. Na região mais profunda desta Bacia, que engloba a porção do Pontal do Paranapanema no Estado de São Paulo, a espessura total de sedimentos e lavas basálticas pode ultrapassar 5.000 metros (ALMEIDA 1980; IPT 1981a).

A Bacia do Paraná, após atravessar longo período de relativa estabilidade, cujo apogeu, no Permiano, é marcado pela deposição dos sedimentos do Subgrupo Irati (de HACHIRO et al 1993) começa a registrar os primeiros sinais dos intensos processos tectônicos que culminariam, no início do Cretáceo, com o extravasamento das lavas basálticas da Formação Serra Geral.

Como evidência mais antiga de tal tectonismo, SOARES & LANDIM (1973) destacam a disconformidade existente entre os folhelhos pretos do Subgrupo Irati para arenitos e siltitos da Formação Serra Alta, sobreposta, bem reconhecida no nordeste da Bacia do Paraná. HACHIRO et al. 1993 também destacam, na região do Domo de Pitanga, a descontinuidade entre estes folhelhos e os siltitos da Formação Corumbataí, situados acima. Adicionalmente, RICCOMINI et al. (1992) descrevem diques clásticos na Formação Corumbataí na região de Ipeúna e Charqueada (SP); CHAMAMI et al. (1992) descrevem estruturas semelhantes, injeções de areia e falhas com rejeito decimétrico, em camadas de dunas eólicas litorâneas da porção inferior da Formação Pirambóia.

Estas manifestações são interpretadas (e.g. FERNANDES & COIMBRA 1993; RICCOMINI 1995, 1997) como resultado de abalos sísmicos durante os estágios precursores da ruptura continental que afetou o megacontinente Gondwana, culminando com a abertura do oceano atlântico sul, cenário que influenciou, em maior ou menor grau e dependendo da posição geográfica, a deposição das unidades do Grupo São Bento, as quais encerram o ciclo deposicional relativo à Bacia do Paraná, que tem como marco superior o magmatismo Serra Geral.

Em termos de estruturas regionais, RICCOMINI (1995, 1997) apresenta uma série de alinhamentos estruturais na área geográfica da Bacia do Paraná no Estado de São Paulo, dois deles passando pela área da Bacia do Sapucaí-Mirim/Grande. São considerados em um feixe de direção aproximada NNW, onde aparecem os alinhamentos Rifaina – São João da Boa Vista e Ribeirão Preto - Campinas.

3.2.1.3.2. COLUNA ESTRATIGRÁFICA

Como já referido, serão aqui descritas as unidades da Bacia do Paraná pertencentes ao Grupo São Bento e as unidades cenozóicas existentes na região da UGRHI. A Tabela apresenta a coluna estratigráfica para as rochas tanto do Grupo São Bento, das unidades cenozóicas, assim como do Grupo Passa Dois, unidade estratigráfica situada imediatamente abaixo.

Deve-se registrar que as unidades do Grupo Passa Dois, individualizadas em formações na porção central e sul da Bacia, são assim consideradas apenas até a região do vale do rio Paranapanema no Estado de São Paulo, cedendo lugar para norte à Formação Corumbataí (IPT 1981a), conforme destacado no Tabela 2.

Tabela 2 - Coluna litoestratigráfica de parte da Bacia do Paraná (IPT, 1981a)

Grupo	Formação	Tipos de Rochas	
	Sedimentos aluvionares	Aluviões em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calha e/ou terraços	
	Sedimentos continentais indiferenciados	Depósitos continentais incluindo sedimentos elúvio-coluvionares de natureza areno-argilosa e depósitos de caráter variado associados a encostas	
BAURU	Sedimentos correlatos à Formação Itaqueri	Arenitos conglomeráticos limonitizados, siltitos e conglomerados polimíticos	Formação Franca para HELLMEISTER JR. (1997), composta de arenitos de granulometria e selecionamento variado, maciças, raramente estruturadas, imaturas texturalmente e mineralogicamente. São frequentes a presença de conglomerados (clasto suportado) polimíticos e arenitos conglomeráticos. Intercalam-se comumente bancos de lamitos arenosos e mais raramente argilitos
GRUPO SÃO BENTO	Serra Geral	Rochas vulcânicas toleíticas dispostas em derrames basálticos, com coloração cinza a negra, textura afanítica, com intercalações de arenitos intertrapeanos, finos a médios, apresentando estratificação cruzada tangencial. Ocorrem espasos níveis vitrofíricos não individualizados	
	Botucatu	Arenitos eólicos avermelhados de granulação fina a média, com estratificações cruzadas de médio a grande porte. Ocorrem restritamente depósitos fluviais de natureza areno-conglomerática e camadas localizadas de siltitos e argilitos lacustres	
	Pirambóia	Depósitos de arenitos finos a médios, avermelhados, siltico-argilosos, com estratificação cruzada ou plano-paralela, com níveis de folhelhos e arenitos argilosos variegados e raras intercalações de natureza areno-argilosa	

Grupo	Formação	Tipos de Rochas	
PASSA DOIS	Rio do Rasto	Depósitos de planícies costeiras compreendendo arenitos muito finos a médios, esverdeados a avermelhados e, subordinadamente, argilitos e siltitos avermelhados	Formação Corumbataí (SP): Depósitos possivelmente marinhos de planícies de maré, incluindo argilitos, folhelhos e siltitos cinza, arroxeados ou avermelhados, com intercalações de bandas carbonáticas, silixitos e camadas de arenitos finos
	Teresina	Depósitos essencialmente marinhos incluindo siltitos, folhelhos e argilitos cinza escuros a pretos, com laminação plano-paralela	
	Serra Alta	Siltitos, argilitos e folhelhos sílticos de cor cinza clara a escura, folhelhos pirobetuminosos, localmente em alternância rítmica com calcários creme silicificados e restritos níveis conglomeráticos	
	Irati (*)	Siltitos, argilitos e folhelhos sílticos de cor cinza clara a escura, folhelhos pirobetuminosos, localmente em alternância rítmica com calcários creme silicificados e restritos níveis conglomeráticos	

* Subgrupo, para HACHIRO et al (1993).

3.2.1.3.3. GRUPO SÃO BENTO

Como já referido este Grupo é composto, da base para o topo, pelas formações Pirambóia, Botucatu e Serra geral, as quais são descritas resumidamente nos tópicos seguintes.

3.2.1.3.3.1. FORMAÇÃO PIRAMBÓIA

É composta por uma sucessão de camadas arenosas de coloração avermelhada a esbranquiçada que atingem 270 m de espessura em superfície (SCHNEIDER et al. 1974), podendo apresentar espessuras da ordem de 350 m em subsuperfície, em região que inclui a porção noroeste da Bacia do Sapucaí Mirim / Grande (SOARES 1973, apud MATOS 1995). O Quadro 224 apresenta espessuras das formações Pirambóia e Botucatu em poços na área da Bacia do Sapucaí Mirim / Grande.

A porção basal da unidade é constituída por arenitos médios e finos, moderado a bem selecionados, com grãos subarredondados, que constituem camadas de espessura métrica, com superfícies de truncamento que delimitam corpos de geometria cuneiforme (em corte), com estratificação cruzada do tipo tangencial na base (MATOS 1995), de médio a grande porte. Ocorrem também intercalações de camadas, com espessura de até 3 m, de arenitos médios e finos com seleção moderada, mas com estratificação plano-paralela e finas

camadas de argilitos e siltitos, além de raras lentes de arenitos conglomeráticos.

Quadro 224 - Espessuras das formações Pirambóia e Botucatu em poços na UGRHI 8 (DAEE, 1998)

Nº	Município	Pirambóia	Botucatu	Nº	Município	Pirambóia	Botucatu
1	Batatais	96 m	74 m	7	Nuporanga		4 m
2	Batatais		10 m	8	Pedregulho		120 m
3	Buritizal		207 m (*)	9	Ribeirão Corrente	13 m	90 m
4	Guaíra		234 m (*)	10	Rifaina		117 m
5	Guará		150 m (*)	11	São J. da Barra		226 m (*)
6	Igarapava		52 m				

(*) Inclui as formações Botucatu e Pirambóia

Estes arenitos têm sua origem atribuída a ambiente predominantemente eólico (LAVINA 1989; CAETANO-CHANG *et al.* 1991; WU & CHANG 1992; BRIGHETTI & CHANG 1992; MATOS 1995; MATOS & COIMBRA 1997), com os sedimentos pelíticos associados representando a acumulação de lamias (por suspensão), em lagoas temporárias, nas regiões baixas entre as dunas.

O contato inferior com a Formação Corumbataí, tido como discordante por diversos autores (*e.g.* SCHNEIDER *et al.* 1974; ALMEIDA 1980; IPT 1981a), é também admitido como de passagem transicional (*e.g.* VIEIRA & MAINGUÉ 1973; RICCOMINI 1995). MATOS (1995), estudando a passagem entre o topo do Grupo Passa Dois e a Formação Pirambóia no Estado de São Paulo, caracteriza a Camada Porangaba no topo do Grupo Passa Dois, que “mantém contato abrupto com a base da Formação Pirambóia, o qual marca uma passagem da deposição por marés para a regida por ventos”, quando “o corpo aquoso recuou permitindo o avanço da deposição eólica”, mas “sem provocar erosão e sem permitir exposição prolongada”.

Para MATOS & COIMBRA (1997) o contato entre as camadas da Formação Pirambóia e o topo das unidades do Grupo Passa Dois é uma descontinuidade que ocorre sob a forma de superfície abrupta e plana, sem evidência de erosão ou exposição prolongada. Na área da UGRHI ocorre discretamente na forma de faixas na parte leste da bacia e em áreas mais expressivas, na porção sudeste da mesma, na região de Patrocínio Paulista.

3.2.1.3.3.2. FORMAÇÃO BOTUCATU

A Formação Botucatu é constituída por arenitos avermelhados com estratificação cruzada tangencial de médio a grande porte, de granulação fina a média, com grãos bem selecionados e bem arredondados, em geral foscos e apresentando alta esfericidade. Localmente podem ocorrer, principalmente na porção basal da unidade, corpos lenticulares de arenitos heterogêneos, de granulação média a grossa, passando a arenitos conglomeráticos, cujos seixos são em maioria de quartzo e quartzito.

Sedimentos lacustres em camadas de espessura máxima da ordem de alguns metros, constituídos de leitos de argilito e siltito argiloso com estratificação em geral plano-paralela, podem existir em meio aos arenitos eólicos.

A espessura total das exposições, no Estado de São Paulo, pode chegar a 100 m; entretanto, em sondagens, esses valores provavelmente excedem a 200 m (IPT 1981a).

Na deposição da Formação Botucatu predominou ambiente eólico, num grande deserto de aridez crescente que perdurou até o início do vulcanismo basáltico, onde pequenas lagoas periódicas acumularam os sedimentos clásticos finos.

O contato superior com a Formação Serra Geral se dá por interdigitação, com a alternância de derrames basálticos e lentes de arenitos eólicos ou mesmo de sedimentos clásticos finos depositados em pequenas lagoas.

Na unidade hidrográfica ocorre em finas faixas associadas à Formação Pirambóia na porção leste, se espessando sensivelmente nas proximidades da calha do Rio Sapucaí-Mirim. Ocorre também em faixas na região norte da UGRHI à nordeste e sudoeste de Buritizal.

3.2.1.3.3.3. FORMAÇÃO SERRA GERAL

As rochas eruptivas desta formação constituem um conjunto de derrames de basaltos toleíticos de espessura individual bastante variável, desde poucos metros a mais de 50 m e extensão também individual que pode ultrapassar a dez quilômetros. Neles intercalam-se arenitos com as mesmas características dos arenitos da Formação Botucatu, a maioria com estruturas típicas de dunas e outros indicando deposição subaquosa.

A espessura máxima da formação foi medida em sondagem em Cuiabá Paulista (Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo), indicando 1.700 m de derrames. Tal pacote adelgaça-se para as bordas do Planalto Ocidental, onde as serras basálticas possivelmente não alcançam um terço desse valor (IPT 1981a). No Quadro 235 apresentam-se as espessuras dos derrames obtidas em poços profundos (DAEE 1998) na área da UGRHI-8.

Quadro 235 - Espessuras da Formação Serra Geral em poços tubulares profundos (DAEE, 1998)

Nº	Município	Espessura	Nº	Município	Espessura
1	Batatais	316 m	7	Nuporanga	308 m
2	Batatais	259 m	8	Pedregulho	0
3	Buritizal	0	9	Ribeirão Corrente	200 m
4	Guaíra	487 m	10	Rifaina	0
5	Guará	286 m	11	São J. da Barra	362 m
6	Igarapava	49 m			

Na área da Bacia do Sapucaí Mirim / Grande expõe-se principalmente na porção norte, região de Paulo de Faria e Riolândia, onde a faixa de rochas basálticas atinge largura da ordem de 12 km ao longo da margem esquerda do rio Grande, em toda a porção leste e parte da região central da unidade. As espessuras obtidas em mapa nesta área alcançam 100 m, uma vez que tais rochas afloram da cota 400 m à 500 m em relação ao nível do mar, aproximadamente. Outra faixa expressiva de afloramento situa-se ao longo do baixo rio Turvo e próximo à confluência com o rio Preto, com extensão da ordem de 50 km e largura, na maior parte da faixa, de 5 km.

Os derrames são constituídos por rochas de coloração cinza escura a negra, em geral afaníticas. Nos derrames mais espessos, a zona central é maciça, microcristalina e apresenta-se fraturada por juntas subverticais de contração (disjunção colunar). A parte superior dos derrames, numa espessura que pode alcançar 20 m nos mais espessos (LEINZ *et al.* 1966, *apud* IPT 1981a), aparecem vesículas e amígdalas (estas parcial ou totalmente preenchidas por calcedônia, quartzo, calcita, zeólitas e nontronita), além de grandes geodos que podem ocorrer na sua parte mais profunda. A porção basal dos derrames também pode apresentar tais características, porém em espessura e abundância sensivelmente mais reduzidas.

Tanto a base como o topo dos grandes derrames apresentam juntas horizontais, o que deve ser resultado, pelo menos em parte, do escoamento laminar da lava no seu interior. O contato superior da formação com as unidades da Bacia Bauru é discordante, marcado por importante superfície erosiva (Superfície Japi de ALMEIDA 1964, *apud* RICCOMINI 1995), cujo desenvolvimento resultou na destruição dos aparelhos vulcânicos e a exposição de diques e outras estruturas subvulcânicas (ALMEIDA 1986).

3.2.1.3.4. SEDIMENTOS CORRELATOS À FORMAÇÃO ITAQUERI

São arenitos conglomeráticos e conglomerados oligomíticos, com intercalações de siltitos, que ocupam divisores da drenagem sobre o reverso das Cuestas Basálticas (IPT, 1993).

Na região de Franca estes depósitos compõem uma sequência de arenitos, siltitos e conglomerados oligomíticos com estruturas hidrodinâmicas, porém de composição predominantemente quartzítica e quartzosa (IPT 1981a).

Já HELLSMEISTER JR. (1997), que individualiza tais sedimentos na Formação Franca, ressalta que recentes trabalhos desenvolvidos na região possibilitaram uma reavaliação preliminar da concepção da evolução geológica mesozóica da sequência suprabasáltica, até então considerada ora Bauru, ora Itaqueri.

Na seção tipo estabelecida por este mesmo autor predominam rochas arenosas de granulometria e selecionamento variado, maciças, raramente estruturadas, imaturas texturalmente e mineralogicamente. São frequentes a presença de conglomerados (clasto suportado) polimíticos (clastos de até 20 cm de diâmetro) e arenitos conglomeráticos. Intercalam-se, comumente bancos de lamitos arenosos e mais raramente argilitos.

Com base nessas observações o autor conclui que trata-se de uma sequência eminentemente detrítica, imatura, incluindo desde termos conglomeráticos até fácies essencialmente argilosas (*i. é.* depósito de argila esmectítica de Restinga).

A associação faciológica exibida por esta unidade é condicionada, preferencialmente, por ambiente de deposição de alta energia, típico de sistemas de leques aluviais, envolvendo principalmente depósitos de fluxos de massas (*debris flows* e *mud flows*), secundariamente depósitos de canais (*braided stream*), lençóis de escoamento (*sheet flood*) e lacustres.

Na UGHRI ocorre na parte sul, nos arredores e à noroeste de Batatais, mas principalmente nos arredores de Franca, Jiqueruá, Pedregulho e Buritizal.

3.2.1.3.5. SEDIMENTOS CONTINENTAIS ÍNDIFERENCIADOS

São depósitos continentais incluindo sedimentos elúvio-coluvionares de natureza arenoargilosa e depósitos de caráter variado associados a encostas.

Na área da UGHRI estão amplamente distribuídos em extensas coberturas arenosas de origens diversas, em idades diferentes compreendendo depósitos eluviais, coluviais, de tálus e algumas coberturas de derivação incerta (HELLMEISTER JR, 1997). Estão distribuídas na forma de manchas principalmente nos arredores de Guará, Ituaã e Ituverava. Outras manchas menos expressivas são encontradas na região de Franca, entre Franca e Pedregulho e no extremo nordeste da UGRHI.

Os depósitos eluviais recobrem extensos chapadões e espigões essencialmente conglomeráticos (limonitizados), correspondendo, possivelmente, à depósitos residuais associados à Superfície Sul-Americana (KING 1956; BRAUN 1970 *apud* HELLMEISTER JR. 1997), do Terciário, a mais antiga superfície de erosão preservada na região. Nos terraços predominam depósitos conglomeráticos pouco espessos. As fácies lamíticas e as estruturas sedimentares são raras, restringindo-se à incipiente acamamento e imbricações de seixos (HELLMEISTER JR *op cit.*).

Os coluviões são os depósitos mais espalhados pela área, recobrimo as formas mais variadas de relevo e tipos de rochas, principalmente nas encostas, geralmente na frente das Cuestas. Os sedimentos são constituídos de areias intercaladas com níveis de cascalhos, principalmente retrabalhados dos depósitos sobrejacentes, parcialmente limonitizados.

Os depósitos de tálus são de pequenas dimensões, e frequentes nos sopés das serras e morros mais elevados. São constituídos por clastos grossos (HELLMEISTER *op cit.*).

De modo a facilitar a cartografia estes tipos de sedimentos, individualizados por HELLMEISTER JR (1997), foram agrupados no presente trabalho como Sedimentos Continentais Indiferenciados.

3.2.1.3.6. SEDIMENTOS ALUVIONARES

São aluviões em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calha e/ou terraços.

Na área da UGRHI ocorrem em patamares associados aos principais vales da região, ou seja, nas várzeas e nos terraços fluviais. Esses depósitos, de idade quaternária, são portadores, na região de Franca, de mineralizações diamantíferas.

3.2.2. GEOMORFOLOGIA

Os dados de geomorfologia foram obtidos a partir do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, em escala 1:1.000.000, produzido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Os sistemas de relevo encontrados são mostradas na Ilustração 11.

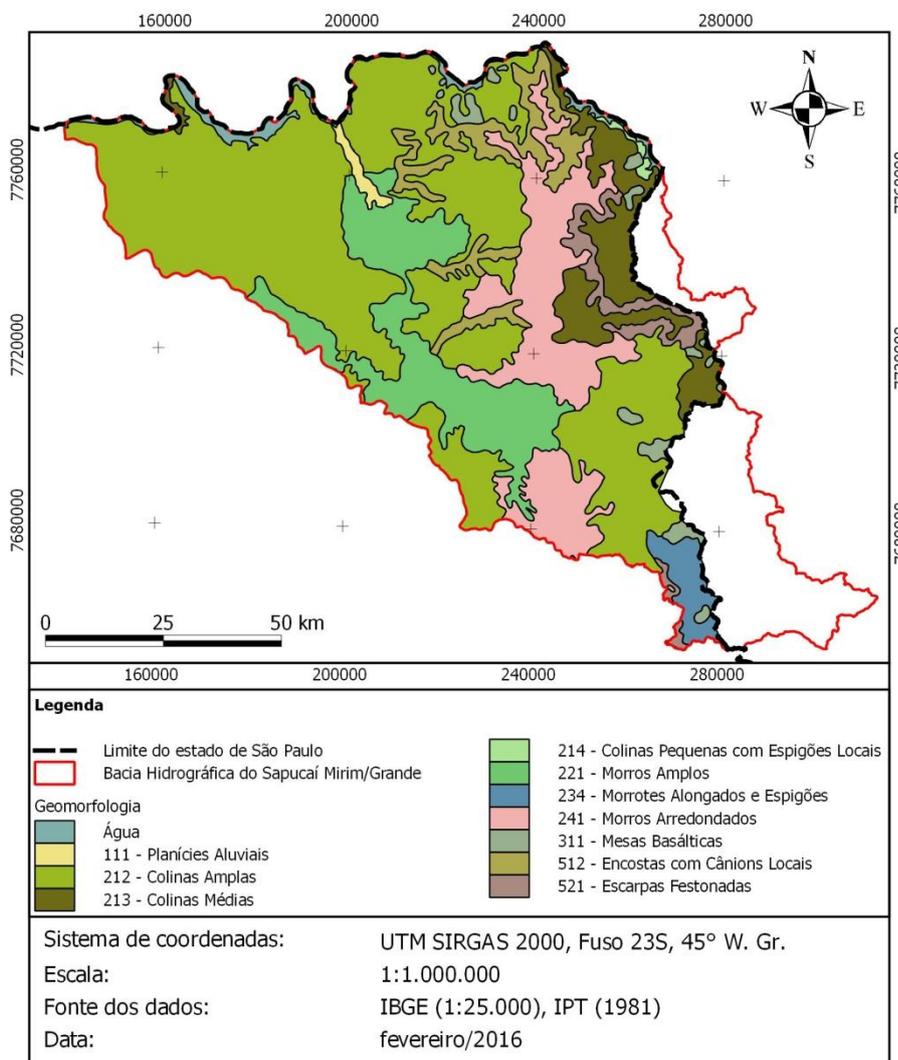


Ilustração 11 – Sistemas de relevo existentes na UGRHI 08

Fonte: IPT

Elaborado por VM Engenharia de Recursos Hídricos

O Quadro 246 apresenta as informações destes sistemas de relevo.

Quadro 246 - Descrição dos sistemas de relevo da UGRHI 08

Sistema de Relevo	Informações
Relevos de Agradação Continental	
111 – Planícies Aluviais	Terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente a inundações.
Relevos de Degradação em Planaltos Dissecados	
212 – Colinas Amplas	Predominam interflúvios com área superior a 4 km ² , topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de baixa densidade, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.
213 – Colinas Médias	Predominam interflúvios com áreas de 1 a 4 km ² , topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.
214 – Colinas Pequenas com Espigões Locais	Predominam interflúvios sem orientação, com área inferior a 1 km ² , topos aplainados a arredondados, vertentes ravinadas com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão subparalelo à dendrítico, vales fechados, planícies aluviais interiores restritas.
221 – Morros Amplos	Constituem interflúvios arredondados com área superior a 15 km ² , topos arredondados e achatados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de baixa densidade, padrão dendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas. Em vários locais há presença de boçorocas.
234 – Morrotes Alongados e Espigões	Predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem de média a alta densidade, padrão dendrítico, vales fechados.
241 – Morros Arredondados	Topos arredondados e localmente achatados, vertentes com perfis convexos a retilíneos, localmente ravinados. Exposições locais de rocha. Presença de espigões curtos locais. Drenagem de média densidade, padrão dendrítico a subdendrítico, vales fechados.
Relevos Residuais Suportados por Litologias Particulares	
311 – Mesas Basálticas	Morros testemunhos isolados (peões e baús), topos aplainados a arredondados, vertentes com perfis retilíneos, muitas vezes com trechos escarpados e exposições de rocha. Drenagem de média densidade, padrão pinulado a subparalelo, vales fechados.
Relevos de Transição	
512 – Encostas com Cânions Locais	Vertentes com perfis retilíneos a convexos e trechos escarpados. Drenagem de média densidade, padrão pinulado, vales fechados, localmente formando cânions, vales principais com fundos chatos.
521 – Escarpas Festonadas	Desfeitas em anfiteatros separados por espigões, topos angulosos, vertentes com perfis retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão subparalelo a dendrítico, vales fechados.

Fonte: IPT

Por estarem relacionadas aos sistemas de relevo da UGRHI, são apresentadas a altimetria e as declividades do terreno. A Ilustração 12 mostra o Modelo Digital do Terreno para a região da UGRHI.

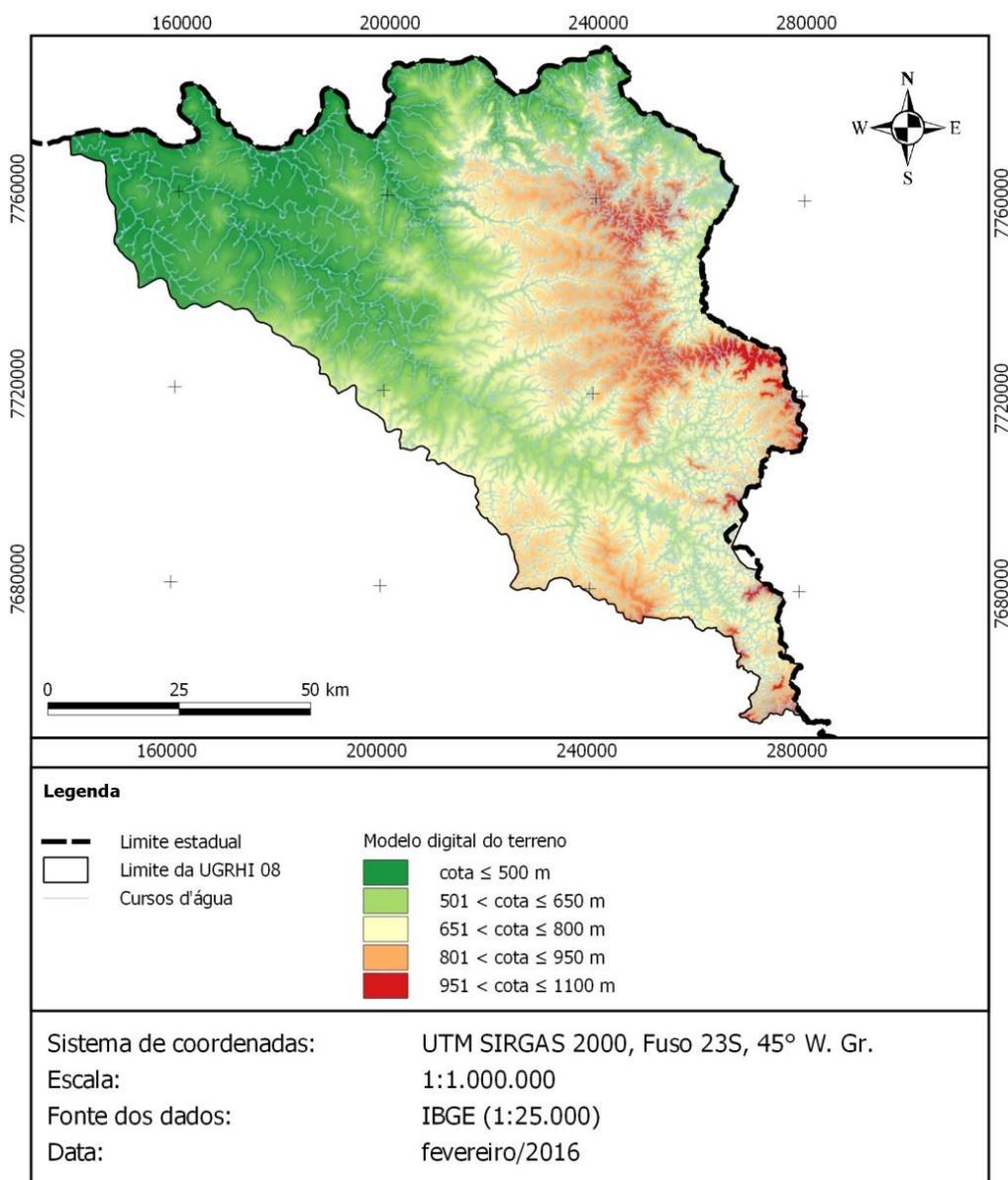


Ilustração 12 - Modelo digital do terreno para a UGRHI 08

Elaborado por VM Engenharia de Recursos Hídricos

No modelo, é possível perceber que predominam as cotas inferiores a 500 metros de altitude, sobretudo na foz do Rio Sapucaí Mirim. Contudo, percebe-se uma região com cotas acima de 951 m a leste da UGRHI. Em conjunto com a hidrografia local, verifica-se que nesta região se localiza a nascente de

diversos cursos d’água afluentes dos Rios Sapucaí Mirim e Grande. As declividades são mostradas na Ilustração 13.

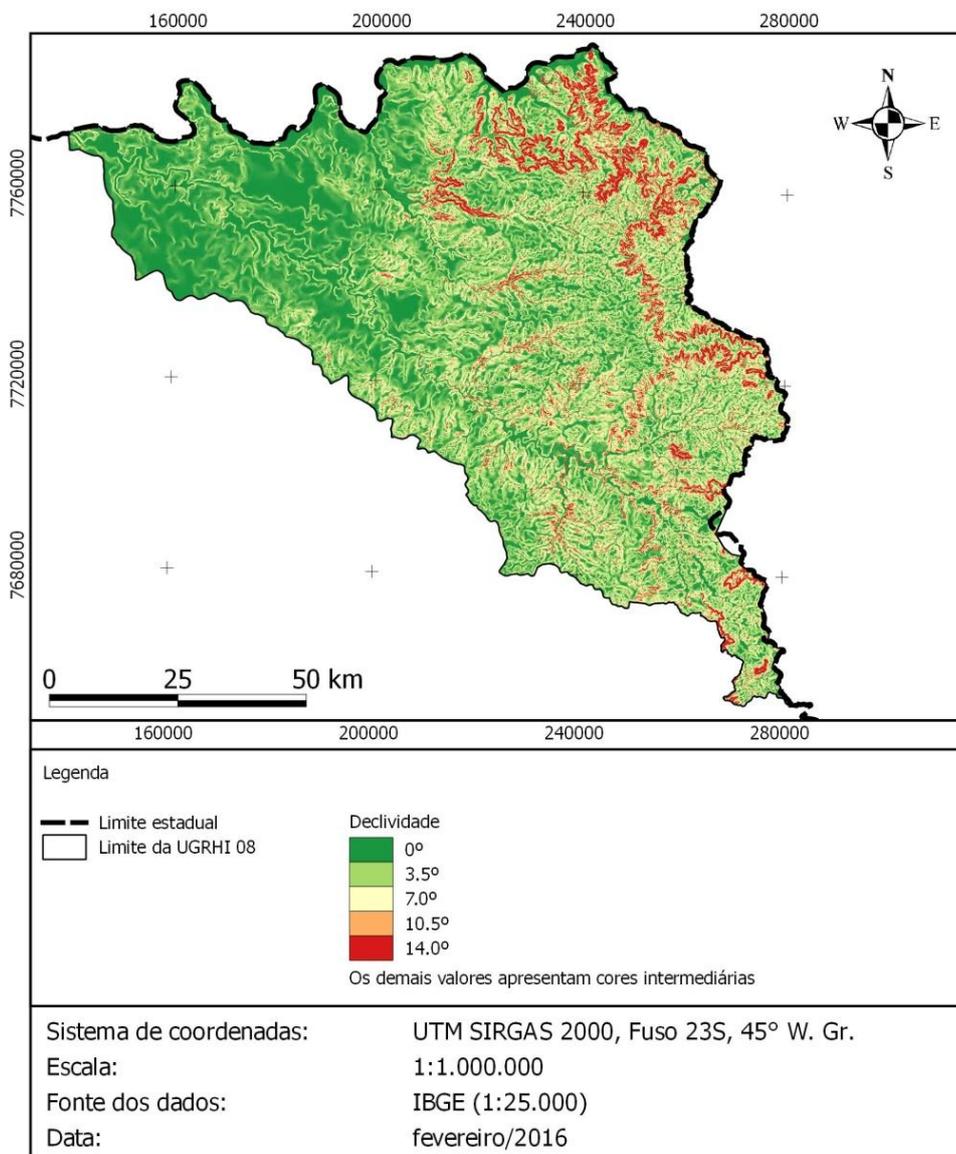


Ilustração 13 - Declividades no terreno da UGRHI 08

Elaborado por VM Engenharia de Recursos Hídricos

Percebe-se que, assim como no modelo digital do terreno, baixos valores de declividade predominam próximo à foz do Rio Sapucaí Mirim. Na região com diversas nascentes, mostrada anteriormente, encontram-se maiores valores de declividade.

Comparando esta ilustração com a de geomorfologia, nota-se que as maiores declividades ocorrem nos sistemas de Colinas Médias, Morros Arredondados e Encostas com Cânions Locais.

O modelo tridimensional do terreno relaciona a altimetria com a declividade. A visualização da UGRHI a partir da confluência do Rio Sapucaí Mirim com o Rio Grande, obtido por meio de rede de triangulação irregular, é mostrado na Ilustração 14.

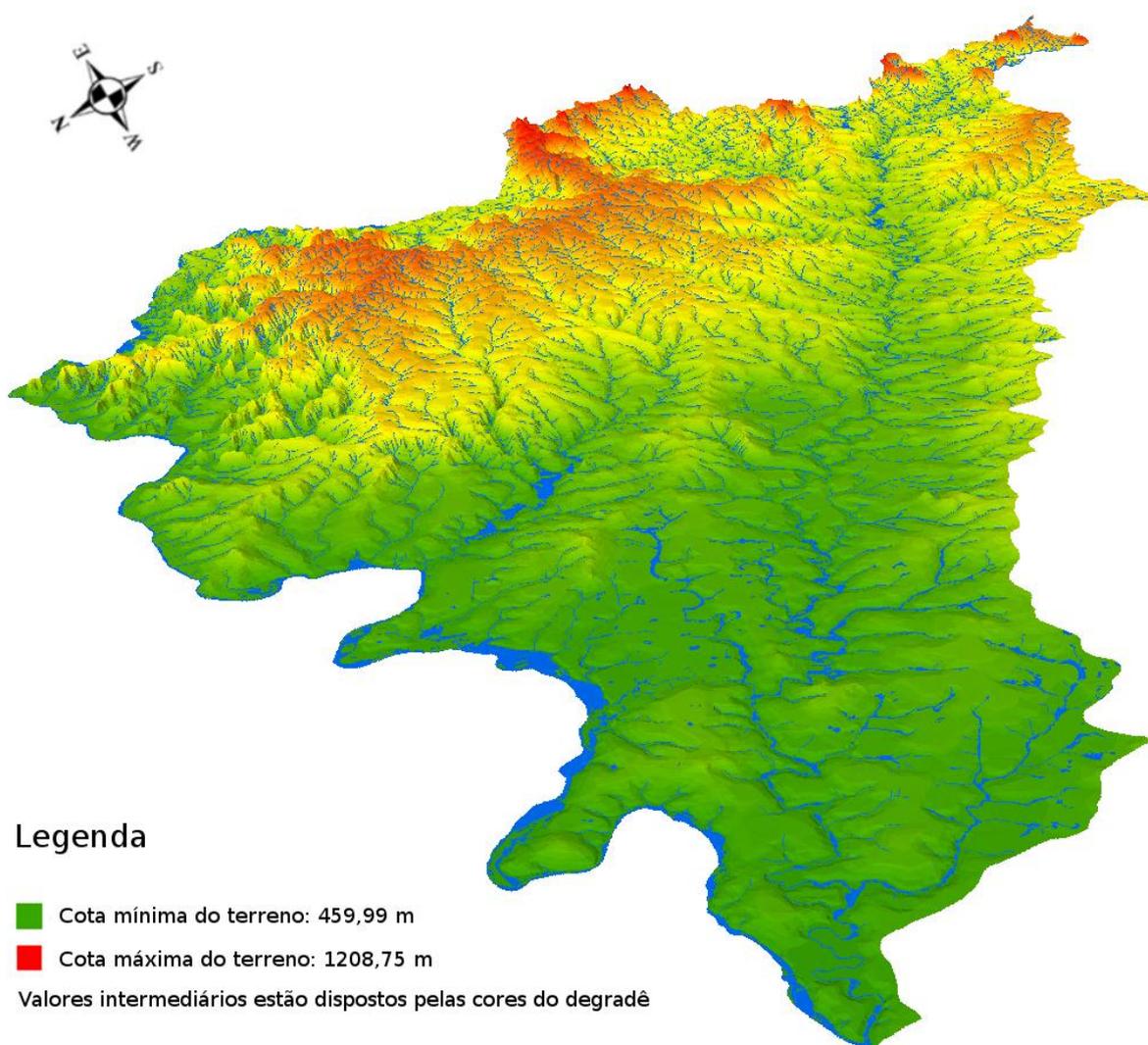


Ilustração 14 – Perfil tridimensional do terreno da UGRHI 08 a partir da confluência do Rio Sapucaí Mirim com o Rio Grande. Exagero vertical: 7 vezes.

Elaborado por VM Engenharia de Recursos Hídricos

3.2.3. PEDOLOGIA

A caracterização da Pedologia na UGRHI 08 foi feita com base no Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA et al., 1999), em escala 1:500.000. Para o restante da Bacia Hidrográfica, que contém parte dos municípios do estado de Minas Gerais, foi utilizado o mapa de solos da UFV/CETEC/UFLA/FEAM (2010). A nomenclatura das classes de solo foi compatibilizada ao nível de Ordem, uma vez que cada uma das fontes utilizava uma classificação diferente. A Ilustração 15 ilustra as classes pedológicas encontradas.

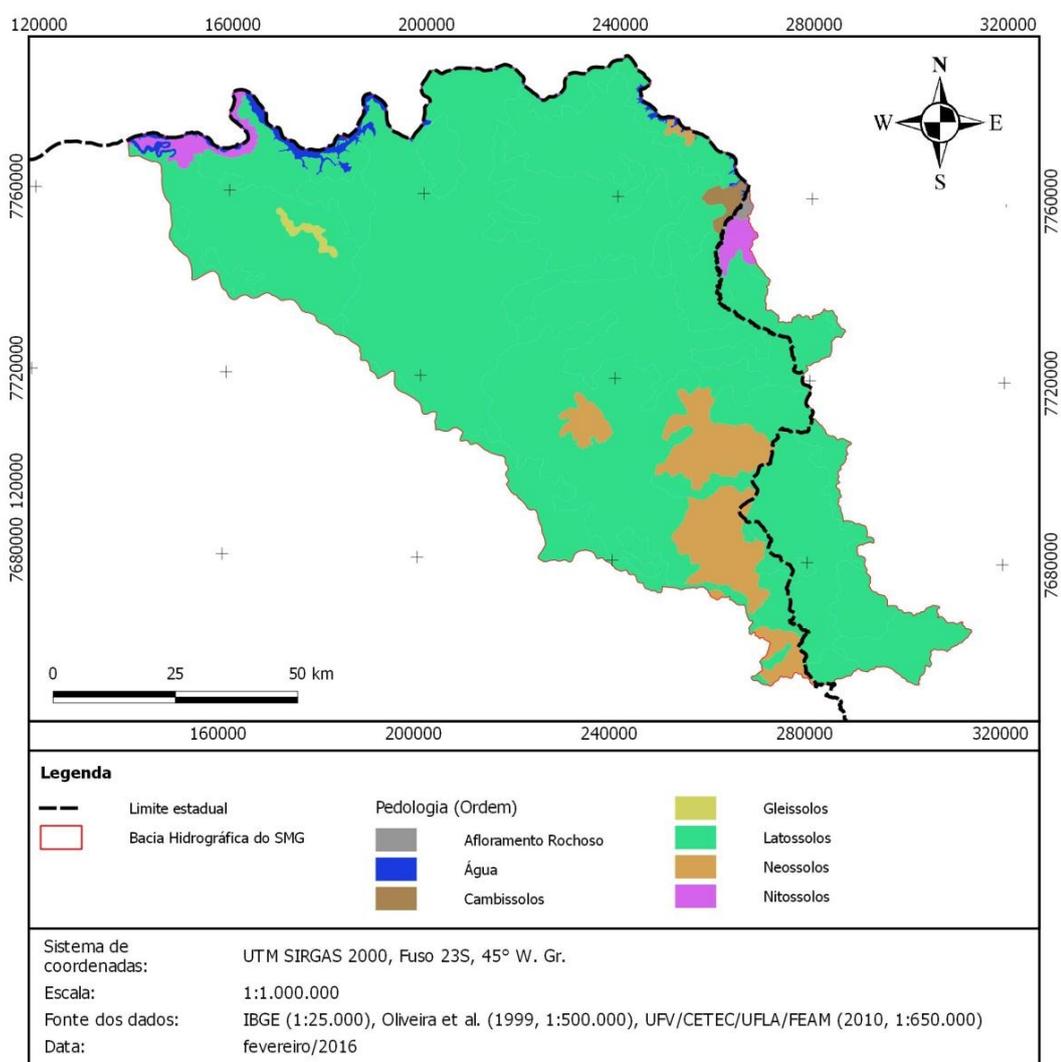


Ilustração 15 - Classificação pedológica na Bacia Hidrográfica do SMG

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (1999) e UFV/CETEC/UFLA/FEAM (2010)

Elaborado por VM Engenharia de Recursos Hídricos

As classificações posteriores dos grupos de solo encontrados na Bacia Hidrográfica são descritas no Quadro 257.

Quadro 257 - Classificação detalhada dos grupos de solo encontrados na Bacia Hidrográfica

Estado: São Paulo ¹		
Classe	Descrição	Área (km ²)
Cambissolos		31,72
CX23	Cambissolos Háplicos distróficos relevo ondulado + Neossolos Litólicos distróficos relevo forte ondulado ambos textura média fase pedregosa + Latossolos Vermelhos distróficos textura argilosa relevo suave ondulado todos A moderado.	31,72
Gleissolos		48,47
GX11	Gleissolos Háplicos eutróficos e distróficos relevo de várzea + Latossolos Amarelos acriférricos e ácricos com e sem plintita A moderado textura argilosa relevo plano e suave ondulado + Planossolos Háplicos eutróficos Tb A moderado textura média/argilosa.	48,47
Latossolos Amarelos		274,67
LA8	Latossolos Amarelos acriférricos e distróficos com e sem plintita + Latossolos Vermelhos acriférricos ambos A moderado textura argilosa relevo suave ondulado e plano + Gleissolos Háplicos eutróficos e distróficos textura indiscriminada relevo de várzea.	259,88
LA9	Latossolos Amarelos acriférricos e distróficos com e sem plintita textura argilosa + Latossolos Amarelos ácricos e distróficos textura média todos A moderado relevo suave ondulado e plano + Gleissolos Háplicos eutróficos e distróficos relevo de várzea.	14,79
Latossolos Vermelhos		6072,03
LV2	Latossolos Vermelhos eutróficos e distroférricos A moderado textura argilosa relevo suave ondulado.	2051,55
LV10	Latossolos Vermelhos eutróficos relevo suave ondulado + Nitossolos Vermelhos eutróficos + Cambissolos Háplicos eutróficos ambos relevo ondulado todos A moderado textura argilosa.	141,17
LV12	Latossolos Vermelhos distroférricos A moderado textura argilosa relevo ondulado e suave ondulado.	1574,17
LV13	Latossolos Vermelhos distroférricos A moderado textura argilosa relevo forte ondulado e ondulado.	300,75
LV14	Latossolos Vermelhos distróficos A moderado textura média relevo plano e suave ondulado.	19,87
LV15	Latossolos Vermelhos distroférricos A moderado e A proeminente textura argilosa relevo suave ondulado e plano.	24,84
LV19	Latossolos Vermelhos distroférricos textura argilosa e distróficos textura média ambos A moderado relevo suave ondulado e ondulado.	74,1
LV20	Latossolos Vermelhos distroférricos relevo suave ondulado + Latossolos Vermelhos distroférricos e eutróficos relevo forte ondulado e montanhoso todos A moderado textura argilosa.	193,61
LV25	Latossolos Vermelhos distroférricos e eutróficos A moderado textura argilosa relevo suave ondulado.	131,67
LV30	Latossolos Vermelhos distroférricos e acriférricos A moderado relevo suave ondulado textura argilosa + Neossolos Litólicos distróficos e eutróficos A moderado A proeminente e A chernozêmico relevo forte ondulado ambos textura argilosa + Latossolos Vermelhos distróficos textura média relevo suave ondulado.	679,95

Estado: São Paulo ¹		
Classe	Descrição	Área (km ²)
LV33	Latossolos Vermelhos acriférricos e distroférricos A moderado textura argilosa relevo suave ondulado.	85,94
LV48	Latossolos Vermelhos distróficos textura argilosa relevo suave ondulado + Cambissolos Háplicos distróficos textura média e argilosa relevo ondulado ambos A moderado.	794,41
Latossolos Vermelho-Amarelos		1665,21
LVA31	Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos A moderado e A proeminente textura média + Latossolos Vermelhos distróficos A moderado textura média e argilosa ambos relevo suave ondulado.	1665,21
Nitossolos Vermelhos		53,48
NV2	Nitossolos Vermelhos eutroférricos + Latossolos Vermelhos eutróficos ambos A moderado textura argilosa relevo suave ondulado.	53,48
Neossolos Litólicos		16,26
RL11	Neossolos Litólicos distróficos + Cambissolos Háplicos distróficos ambos A moderado textura média fase pedregosa relevo forte ondulado e montanhoso.	16,26
Neossolos Quartzarênicos		685,21
RQ4	Neossolos Quartzarênicos órticos A fraco e moderado + Latossolos Vermelhos-Amarelos A moderado textura média ambos distróficos relevo suave ondulado e plano.	685,21
Estado: Minas Gerais ²		
Classe	Descrição	Área (km ²)
AR4	Afloramento rochoso.	48,39
Latossolos Vermelho-Amarelos		82,52
LVA3	Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos típicos A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + Latossolos Amarelos Distróficos típicos A moderado textura média floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado.	82,52
Latossolos Vermelhos		889,96
LVd1	Latossolos Vermelhos Distróficos típicos A moderado textura argilosa.	0,4
LVd2	Latossolos Vermelhos Distróficos típicos A moderado textura média.	740,18
LVdf1	Latossolos Vermelhos Distroférricos típicos A moderado textura muito argilosa fase cerrado tropical subcaducifólio relevo suave ondulado e plano.	149,18
LVe1	Latossolos Vermelhos Eutróficos típicos A fraco e moderado textura média fase floresta subperenifólia relevo plano e suave ondulado.	0,2
Nitossolos Vermelhos		224,14
NVef1	Nitossolos Vermelhos eutroférricos e distroférricos típicos A moderado textura argilosa.	224,14
Neossolos Distróficos		147,56
RLd1	Neossolos Litólicos Distróficos típicos A moderado textura argilosa fase relevo suave ondulado.	147,56
¹ Classificação utilizada por Oliveira et al. (1999)		
² Classificação utilizada por UFV/CETEC/UFLA/FEAM (2010)		

Fonte: Oliveira et al. (1999) e UFV/CETEC/UFLA/FEAM (2010)

Assim, os grupos de solo de maior ocorrência na região são os Latossolos Vermelhos, os Latossolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Quartzarênicos,

dentre os quais se destacam as classes LV2, LV12 e LVd2, dos Latossolos Vermelhos, LVA31, dos Latossolos Vermelho-Amarelos, e RQ4, dos Neossolos.

Com respeito às características destes solos principais, de acordo com Sousa e Lobato (2005a):

[Os latossolos] são solos minerais, não-hidromórficos, profundos (normalmente superiores a 2 m), horizontes B muito espesso (> 50 cm) com seqüência de horizontes A, B e C pouco diferenciados; as cores variam de vermelhas muito escuras a amareladas, geralmente escuras no A, vivas no B e mais claras no C. A sílica (SiO₂) e as bases trocáveis (em particular Ca, Mg e K) são removidas do sistema, levando ao enriquecimento com óxidos de ferro e de alumínio que são agentes agregantes, dando à massa do solo aspecto maciço poroso; apresentam estrutura granular muito pequena; são macios quando secos e altamente friáveis quando úmidos. (...)

Os latossolos são passíveis de utilização com culturas anuais, perenes, pastagens e reflorestamento. Normalmente, estão situados em relevo plano a suave-ondulado, com declividade que raramente ultrapassa 7%, o que facilita a mecanização. São profundos, porosos, bem drenados, bem permeáveis mesmo quando muito argilosos, friáveis e de fácil preparo. Apesar do alto potencial para agropecuária, parte de sua área deve ser mantida com reserva para proteção da biodiversidade desses ambientes.

E os Neossolos Quartzarênicos, de acordo com Sousa e Lobato (2005b):

Em geral, são solos originados de depósitos arenosos, apresentando textura areia ou areia franca ao longo de pelo menos 2 m de profundidade. Esses solos são constituídos essencialmente de grãos de quartzo, sendo, por conseguinte, praticamente destituídos de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo.

As Areias Quartzosas¹ são consideradas solos de baixa aptidão agrícola. O uso contínuo de culturas anuais pode levá-las rapidamente à degradação. Práticas de manejo que mantenham ou aumentem os teores de matéria orgânica podem reduzir esse problema.

Culturas perenes, plantadas em áreas de Areia Quartzosas, requerem manejo adequado e cuidados intensivos no controle da erosão, da adubação (principalmente com N e K) e da irrigação, esta última, visando à economia de água. Caso contrário, há o depauperamento da lavoura, acarretando baixas produtividades.

As áreas de Areias Quartzosas que ocorrem junto aos mananciais devem ser obrigatoriamente isoladas e mantidas para a preservação dos recursos hídricos, da flora e da fauna. O reflorestamento de áreas degradadas, sem finalidade comercial, é uma opção recomendável onde a regeneração da vegetação natural é lenta, entretanto, o reflorestamento comercial é uma alternativa para as áreas mais afastadas dos mananciais e da rede de drenagem.

¹ Os autores utilizam a nomenclatura Areias Quartzosas como sinônimo de Neossolos Quartzarênicos.

3.2.4. HIDROGEOLOGIA

A Ilustração 26 apresenta a disposição dos aquíferos na bacia. Nota-se que é o aquífero Serra Geral que possui a maior área de ocorrência.

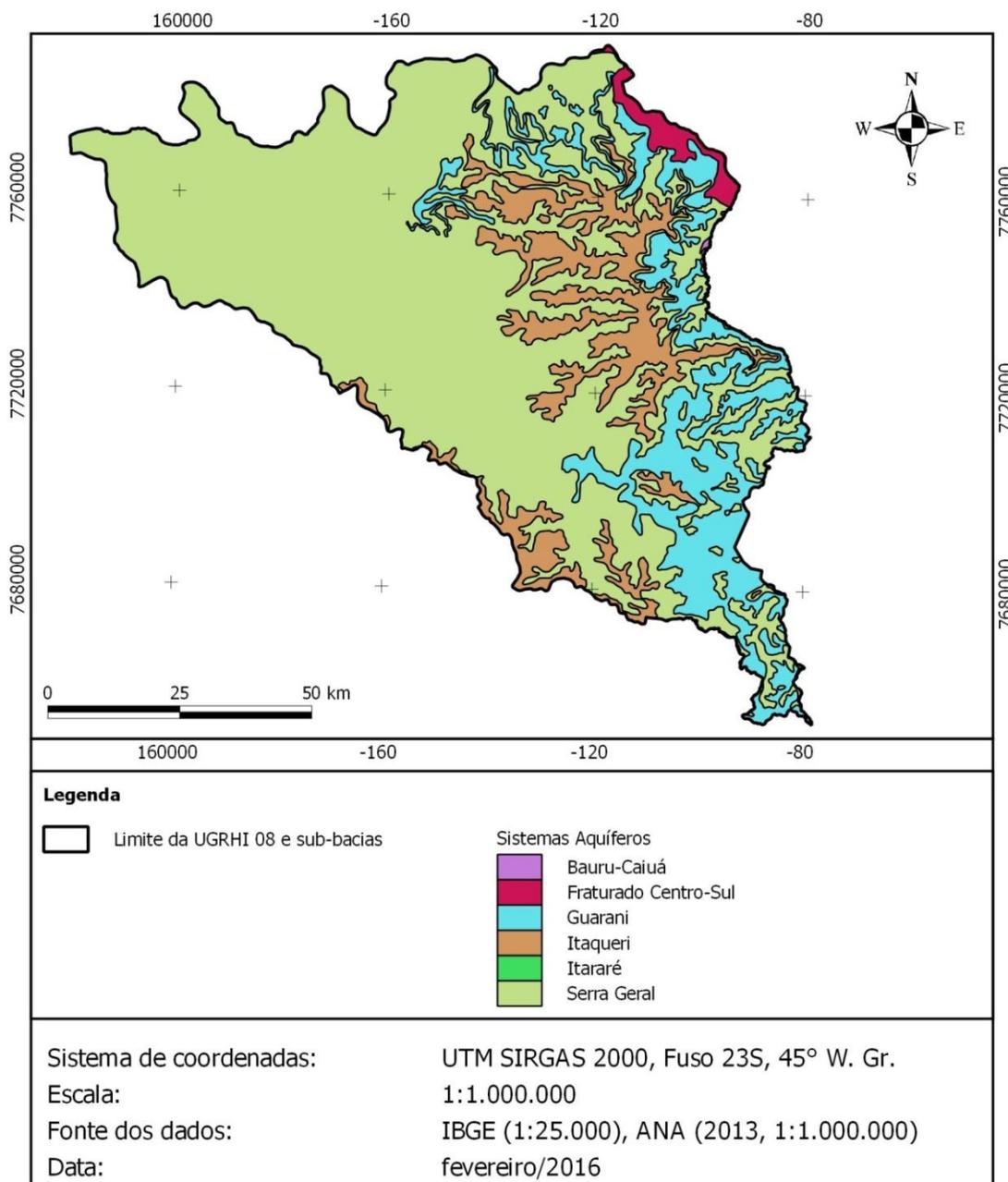


Ilustração 26 - Sistemas aquíferos da UGRHI 08

Elaborado por VM Engenharia de Recursos Hídricos

O Diagnóstico Preliminar da Bacia Hidrográfica do Rio Grande (SPR/ANA, 2015) aponta os aquíferos que afloram no território da UGRHI 08. Os

parágrafos que seguem apresentam uma breve descrição dos Sistemas e seu contexto na UGRHI.

O Aquitarde Itaqueri possui espessura, capacidade e ocorrências restritas, aflorando em apenas duas regiões distintas da Bacia do Rio Grande. A UGRHI 08 abrange pelo menos três municípios em que o fenômeno ocorre: Batatais, Franca e São José da Bela Vista, além de Orlandia, que possui parte de seu território também inserido na UGRHI. Em seu território, o Aquitarde Itaqueri não possui caráter regional e, por este motivo, suas características estão associadas às formas locais de ocorrência e natureza dos sedimentos que o compõe (IPT, 2000). Esta formação possui espessuras inferiores a 150 metros, sendo sua exploração dada por poços rasos tipo cacimba. O Quadro 268 apresenta os dados de captação do aquitarde na UGRHI 08.

Quadro 268 - Dados dos poços registrados no SIAGAS/CPRM, PERFURADOS exclusivamente no Aquitarde Itaqueri, na UGRHI 08

Poço	Município	Vazão (m ³ /h)	Capacidade específica (m ³ /hm)	Profundidade do Poço (m)
3500027874	Franca (SP)	1,50	0,125	32
3500030383	Franca (SP)	1,00	0,84	38
3500027877	São José da Bela Vista (SP)	2,00	0,133	42
3500028150	Batatais (SP)	3,00	0,25	60
3500028147	Batatais (SP)	1,00	0,172	30
3500023492	Batatais (SP)	2,00	0,069	70
3500028146	Batatais (SP)	1,00	0,076	32
3500024599	Orlandia (SP) ¹	0,75	0,174	44

¹ município com área parcialmente contida na UGRHI, mas com sede não contida.

Fonte: Adaptado de SPR/ANA

O Sistema Aquífero Serra Geral aflora na UGRHI 08. Este Sistema constitui um aquífero fraturado, onde a água se armazena principalmente ao longo dos sistemas de fraturas. Por este motivo, apresenta vazões variáveis. IPT (2000) analisou os dados provenientes dos poços do Sistema Aquífero Serra Geral na UGRHI 08 e encontrou vazões variando da ordem de 1,2 até 118 m³/h, sendo a média de 23,3 m³/h. Também foi encontrada grande

variação nas profundidades, de 42,7 a 300 m, e nas capacidades específicas, de 0,036 a 5,726 m³/hm, com média de 1,180 m³/hm.

O Sistema Aquífero Guarani é coberto em maior parte pela Formação Serra Geral. É um Sistema de destaque, pois abastece grandes municípios paulistas, tanto na sua área de confinamento, como de afloramento. Na época do estudo de IPT (2000), havia apenas dois poços do Aquífero Guarani localizados em suas porções livres da UGRHI 08. Destes, apenas um apresentou produtividade, sendo sua vazão cadastrada correspondente a 7 m³/h. Em sua porção confinada, as vazões mostraram uma grande amplitude, variando entre 1,5 e 745 m³, com média de 76 m³/h (SPR/ANA, 2015).

O Sistema Aquífero Bauru-Caiuá se localiza na região oeste da Bacia do Rio Grande e, ainda que em pequena expressão, também aflora na UGRHI 08. Este sistema é do tipo poroso e livre a localmente confinado, com espessura máxima de cerca de 200 metros. Assenta-se sobre basaltos da Formação Serra Geral, do qual é separado por não conformidade (SPR/ANA, 2015).

Outro Sistema Aquífero que aflora na UGRHI 08 é o Tubarão, também conhecido como Itararé pela ANA. Os sedimentos deste sistema constituem um aquífero de extensão regional, com porosidade granular e fissuras locais, livre a confinado, descontínuo e heterogêneo. Devido às discontinuidades, a exploração do recurso hídrico e o sucesso de grandes vazões são dificultados. A espessura das rochas do Sistema Aquífero Tubarão na UGRHI 08 foi medido pelo SIAGAS/CPRM no município de Olímpia, que não possui sede na UGRHI mas possui território parcialmente contido. O ponto apresentou espessura de 1.101 m, a maior medida para este Sistema em toda a Bacia do Rio Grande (SPR/ANA, 2015).

Por fim, o Sistema Aquífero Xistoso, conhecido como Fraturado Centro Sul pela ANA, é pouco expressivo na porção paulista da Bacia do Rio Grande. Suas características são de um aquífero fraturado e descontínuo, sendo formado pelo armazenamento predominantemente em rochas xistosas e filíticas de médio a baixo grau metamórfico. Sua recarga se dá de forma direta pelos sistemas de fratura e pela percolação do manto de intemperismo. Este sistema

aflora na UGRHI 08, mas não foram encontrados dados de poços ou de espessura das rochas dentro deste território.

A capacidade de exploração subterrânea por município é dada no item 3.3.

3.2.5. VULNERABILIDADE DOS AQUÍFEROS

De acordo com Foster e Hirata (1988), o termo vulnerabilidade natural é utilizado para representar características intrínsecas ao meio aquífero que condicionam sua suscetibilidade a ser afetado por uma carga poluidora imposta.

O principal estudo de caracterização da vulnerabilidade natural dos aquíferos no Estado de São Paulo foi desenvolvido em 1997 por IG/CETESB/DAEE. A metodologia utilizada para avaliação foi o sistema proposto por Foster e Hirata (1988). O sistema foi aplicado em caráter expedido, com dados e levantamentos existentes, para elaborar o mapa de vulnerabilidade em nível de reconhecimento regional, conforme propõe a metodologia. O resultado foi apresentado na escala 1:1.000.000.

Considerando as limitações envolvidas na análise de vulnerabilidade de um aquífero, que inclui a impossibilidade de mensuração dos componentes, os autores lançaram mão da redução da lista de parâmetros utilizada por Foster, Hirata e Rocha (1999). Assim, foram utilizados três parâmetros:

- tipo de ocorrência de água subterrânea (ou a condição do aquífero),
- características dos estratos acima da zona saturada, em termos de grau de consolidação e tipo litológico,
- profundidade do nível d'água.

A aplicação dos critérios foi realizada de forma sucessiva, utilizando-se pontuações definidas por parâmetro. Por fim, foi obtido um índice de vulnerabilidade para cada aquífero avaliado (Ilustração 37).

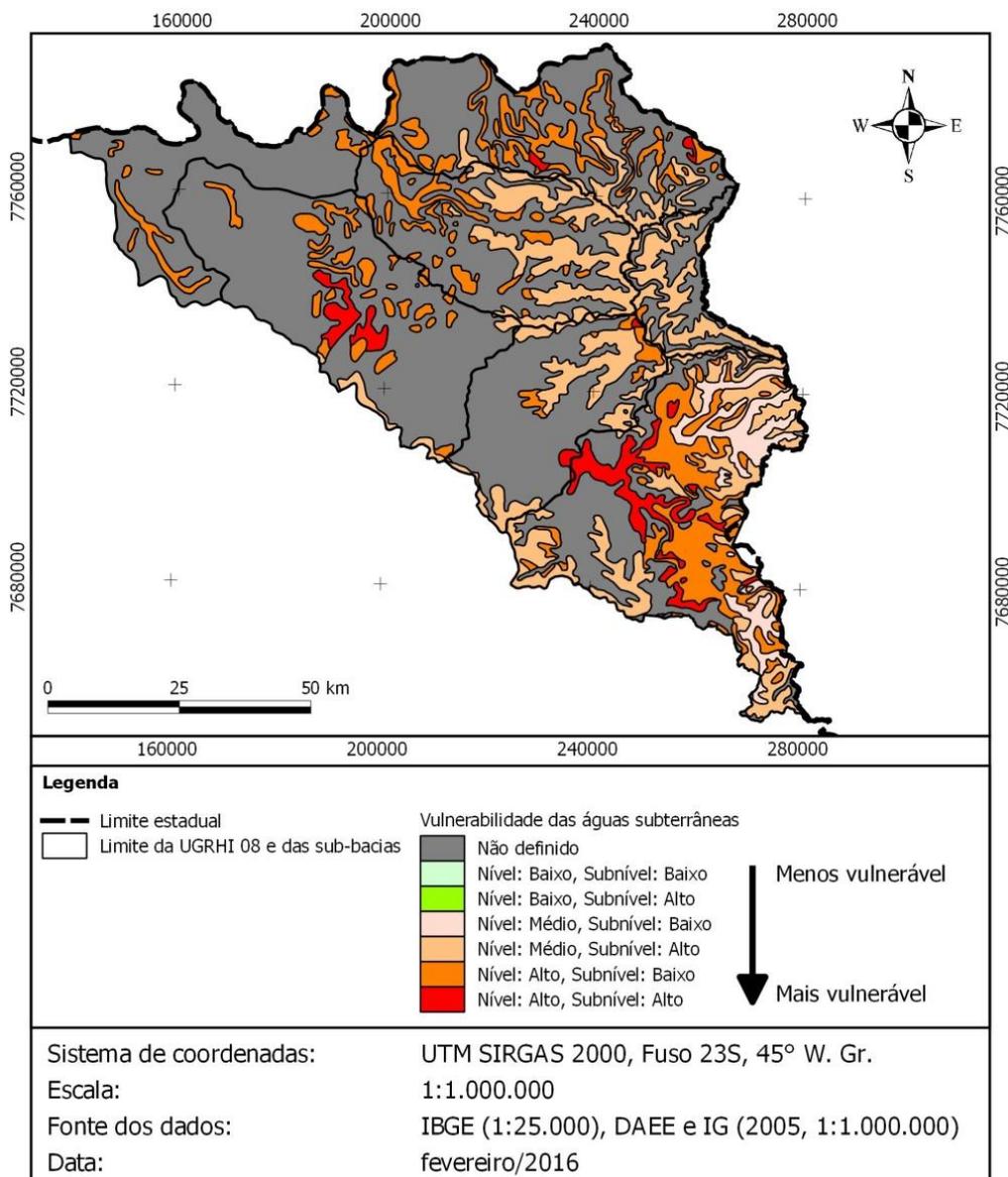


Ilustração 37 - Vulnerabilidade a contaminação de aquíferos.

Fonte: IG/CETESB/DAEE

Foram definidas zonas de índices relativos de vulnerabilidade natural dos aquíferos. A gradação foi dividida em índices (Baixo, Médio e Alto) e subníveis (Baixo e Alto), totalizando seis classes provenientes das combinações possíveis. O método de vulnerabilidade não foi aplicado aos aquíferos cristalinos (embasamento cristalino pré-cambriano e basaltos da Formação Serra Geral), pois estas unidades apresentam grande heterogeneidade de características hidráulicas e contavam com poucas informações disponíveis à época do estudo. O Sistema Aquífero Guarani em suas porções confinadas

também não foi avaliado. Os resultados do estudo sugerem que o tratamento à vulnerabilidade natural de tais aquíferos seja pensado em linhas gerais de proteção, com base no ponto de captação e nas condições geológicas locais das obras.

3.2.5.1. ÁREA DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS MANANCIAIS DO SISTEMA AQUÍFERO GUARANI

Em relação à UGRHI foi caracterizado apenas o Sistema Aquífero Guarani, que aflora em aproximadamente 15% da área dessa bacia.

Tendo em vista a relativa homogeneidade dos critérios de ocorrência do aquífero e característica litológicas na UGRHI, verifica-se que o fator determinante dos índices obtidos foi a profundidade do nível freático.

Conforme exposto na deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012:

Nas UGRHI onde ocorrem na superfície, as rochas formadoras do Sistema Aquífero Guarani, deverão ser consideradas as diretrizes apontadas no documento “Subsídios ao Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Área de Afloramento do Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo” para a identificação das áreas potencialmente críticas quanto às águas subterrâneas.

A APRM – SAG (Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Sistema Aquífero Guarani), compreende a região denominada hidrogeologicamente de zona de afloramento do SAG. A Ilustração 48 apresenta a delimitação da proposta APRM – SAG no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011).

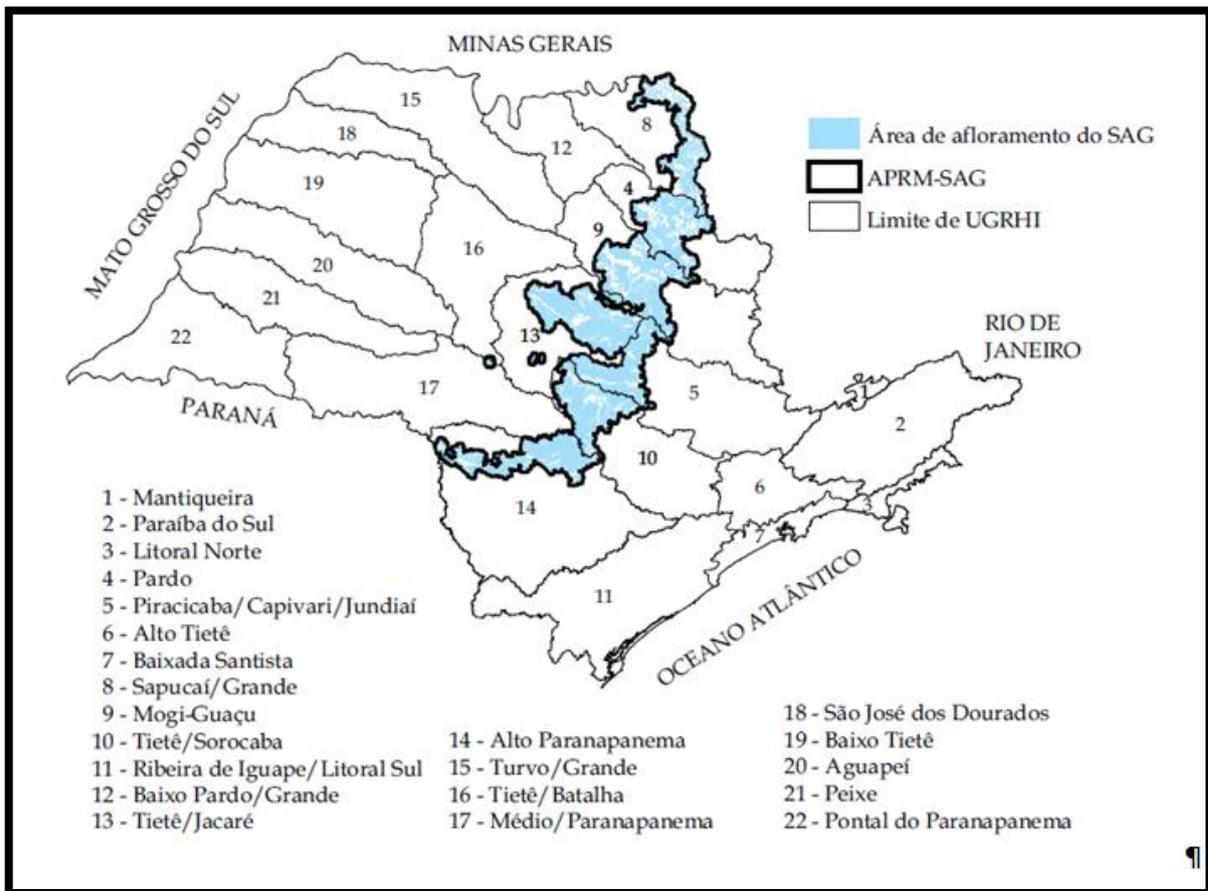


Ilustração 48 - Delimitação da proposta APRM – SAG

Fonte: São Paulo (2011)

O Quadro 279 apresenta o percentual de cada UGRHI na APRM – SAG.

Quadro 279 - Porcentagem de Afloramento das UGRHIs na APRM – SAG

UGRHI	Área Total da UGRHI (km ²)*	Área da UGRHI na APRM-SAG (km ²)*	% da UGRHI na APRM-SAG*
04 - Pardo	8.976	3.500	39,0
05 - Piracicaba / Capivari / Jundiá	14.141	2.984	21,1
08 - Sapucaí/Grande	9.175	3.376	36,8
09 - Mogi-Guaçu	15.025	4.484	29,8
10 - Tietê/Sorocaba	11.916	3.306	27,7
13 - Tietê / Jacaré	11.804	4.681	39,7
14 - Alto Paranapanema	22.774	3.688	16,2
16 - Tietê / Batalha	13.178	18	0,1
17 - Médio Paranapanema	16.808	18	0,4

Fonte: São Paulo (2011)

Nota-se que a UGRHI 08 exibe a terceira maior proporção de área localizada na APRM – SAG, com valor de 36,8%, que equivale a 3.376 km² do território da UGRHI.

3.2.6. RISCOS A CONTAMINAÇÃO DOS AQUÍFEROS

De acordo com Foster e Hirata e Rocha (1988):

A caracterização mais aproximada da ideia de risco de poluição da água subterrânea consiste na associação e interação entre a vulnerabilidade natural do aquífero e a carga contaminante aplicada no solo ou em sub-superfície.

Desta forma, pode-se configurar uma situação de alta vulnerabilidade, porém sem risco de poluição, no caso da não existência de uma carga poluidora significativa ou vice-versa. Como reforça IPT (2000): “a carga poluidora pode ser controlada ou modificada, mas o mesmo não ocorre com a vulnerabilidade natural, que é uma propriedade intrínseca do aquíferos”.

O principal estudo de avaliação de risco de contaminação dos aquíferos no Estado de São Paulo foi apresentado em 1997 por IG/CETESB/DAEE. As três principais classes de vulnerabilidade já apresentadas (Baixa, Média e Alta) foram associadas a três níveis graduais de classificação das cargas poluidoras

(Reduzida, Moderada e Elevada), definidas de acordo com as informações sobre os poluentes envolvidos e as respectivas concentrações.

Foram avaliadas vinte e sete indústrias situadas nos municípios da UGRHI. Destas, 15 lidavam com cargas elevadas, três, com cargas moderadas e nove, com cargas reduzidas. Todas, com exceção de oito em áreas não avaliadas do Aquífero Serra Geral, se localizavam em áreas de vulnerabilidade Médio-Alto a Alto-Alto do Aquífero Guarani e em áreas de Cobertura Cenozoica Indiferenciada.

Após a combinação dos dados, foram observadas variações nas classes de carga poluidora resultantes. As indústrias consideradas cujo método apontava ser de alto risco estão apresentadas no Quadro 40.

Quadro 40 - indústrias de alto risco em relação à carga poluidora

Município	Proprietário	Atividade
Franca	Curtume Progresso	Curtume
Franca	Curtume Dellatorre	Curtume
Franca	Curtume Francouro	Curtume
Franca	Couroquímica	Curtume
Franca	Curtume Cubatão	Curtume
Franca	Curtume Orlando	Curtume
Franca	Curtume São Marcos	Curtume
Franca	Curtume Bela Franca	Curtume
Franca	Barros & Cia	Curtume
Patrocínio Paulista	Curtume Carioca	Curtume
Patrocínio Paulista	Copal Couro Patrocínio	Curtume
Guaíra	Alcooleira Oswaldo R. Mend.	Álcool
Guaíra	Destilaria Guaíra Ltda.	Álcool
São Joaquim da Barra	Curtume Zebu Ltda.	Curtume
São Joaquim da Barra	Ind. Com. de Couros Nassime	Curtume
São Joaquim da Barra	Cervi Couro Ind. Com. Ltda.	Curtume
Guará	Curtidoura Silveira	Curtume

Fonte: IG/CETESB/DAEE

Conforme reuniões realizadas com a CT-PLAGRHI, quando da elaboração do Plano de Bacia (IPT, 2003) ressaltou-se que algumas unidades industriais citadas no Quadro encerraram ou realocaram atividades, além de outras novas instalações terem sido estabelecidas e estarem em funcionamento.

Com base neste estudo de 1997, foram avaliados os 22 municípios da UGRHI 08 quanto às cargas poluidoras, resultando apenas o município de Franca com cargas elevadas e os 21 restantes com cargas reduzidas.

Destes municípios analisados, os dados Ilustração 37 indicam que 9 se localizam em áreas não avaliadas quanto à vulnerabilidade das águas subterrâneas e os outros 13 municípios se encontram em áreas com vulnerabilidade entre Médio-Baixo e Alto-Alto do Sistema Aquífero Guarani e dos Sedimentos Continentais Indiferenciados.

Neste caso, o município de Franca, com cargas elevadas, apresentou alto risco de contaminação, e os municípios de Batatais, Guará, Guará, Jariquera e Patrocínio Paulista, mesmo com cargas reduzidas, apresentam moderado risco de contaminação das águas subterrâneas, por estarem em áreas de alta vulnerabilidade. Dessa forma, os municípios citados devem ser priorizados para ações na Bacia, sobretudo em relação àquelas com repercussões positivas sobre a manutenção da qualidade do Aquífero Guarani.

Mais recentemente, a CETESB publicou em 2014 o documento “Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo”, que contém as áreas contaminadas divididas por UGRHI.

Na UGRHI 08, há 43 processos de áreas contaminadas, sendo 39 são postos de combustível, 3 indústrias e 1 local de disposição de resíduos. Ainda, dos 43 processos, 17 áreas estão em processo de monitoramento para encerramento, enquanto 12 áreas estão contaminadas e sob investigação, 6 áreas reabilitadas para o uso declarado, 4 áreas em processo de remediação e 4 contaminadas com risco confirmado.

A combinação destas informações fornece os dados do Quadro 281.

Quadro 281 - Situação das áreas contaminadas na UGRHI 08, em 2014

Situação:	Indústria	Posto de combustível	Resíduos
contaminada com risco confirmado (ACRi)	-	4	-
contaminada sob investigação (ACI)	2	9	1
em processo de monitoramento para encerramento (AME)	-	17	-
em processo de remediação (ACRe)	-	4	-
reabilitada para o uso declarado (AR)	1	5	-

Fonte: CETESB (2014)

A espacialização dos dados é mostrada na Ilustração 59.

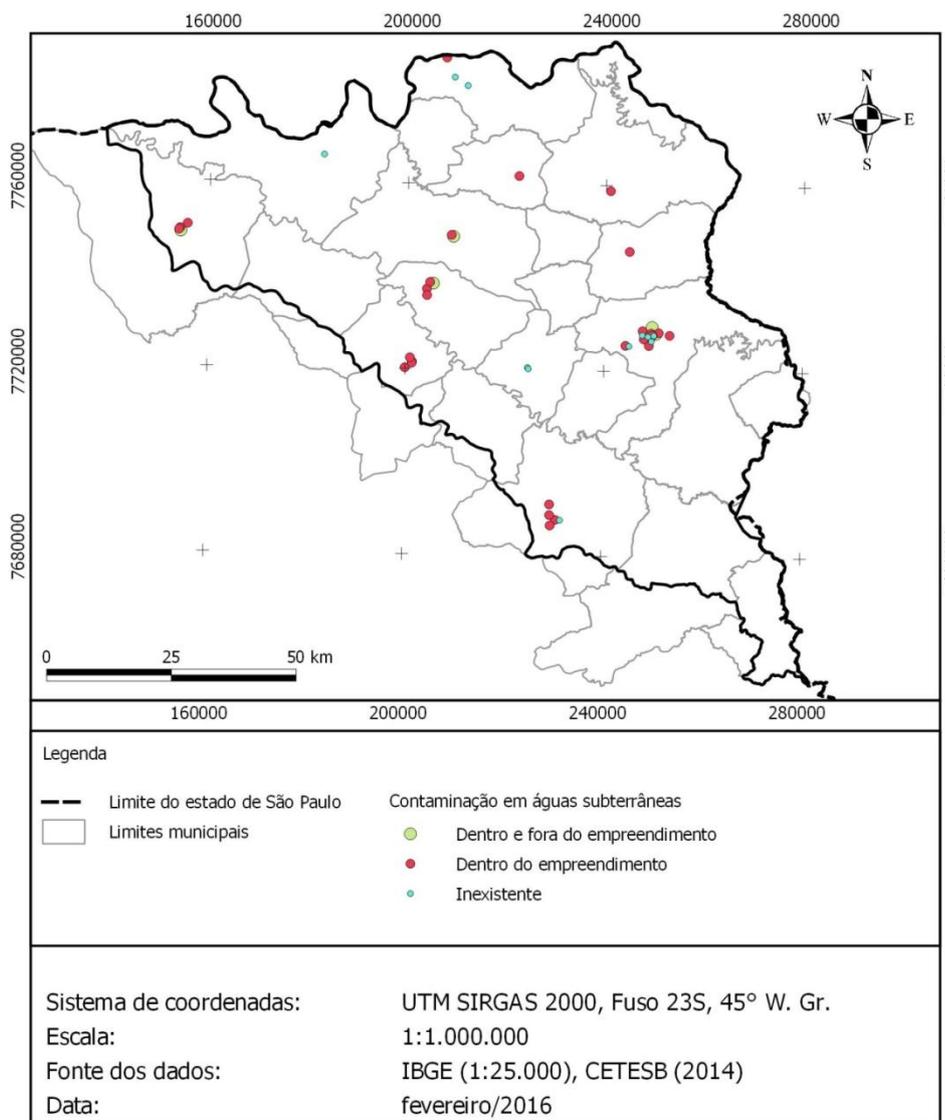


Ilustração 59 - Contaminação em águas subterrâneas nas UGRHI 08

Em comparação com outras UGRHIs, nota-se que a UGRHI 08 possui pouca incidência de processos de contaminação. Com uma média de 4 processos por município, Batatais, São Joaquim da Barra, Guaíra e Guará são os com maiores casos de contaminação da UGRHI, ficando atrás apenas de Franca, com 15 processos.

3.2.7. DOMINIALIDADE

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) institui que a gestão dos recursos hídricos seja feita por bacias hidrográficas. Em contraponto, a Constituição Federal de 1988 determina que a dominialidade seja por corpos d'água. Tais níveis de domínio são:

[Domínio da União]:

lagos, rios e quaisquer correntes em terrenos de seu domínio ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros Países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como terrenos marginais e as praias fluviais. (Art. 20, inciso 3).

[Domínio dos Estados]:

as águas superficiais e subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas nesse caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União (Art. 26, inciso I).

Assim, em bacias compartilhadas, a dupla dominialidade configura um conflituoso sistema de gestão em duas esferas institucionais, como observa Silva (2004):

Não é muito coerente atribuir aos Estados o domínio de águas superficiais e subterrâneas (...) sem lhes reconhecer a competência para legislar, ainda que fosse apenas suplementarmente, sobre águas. Como poderão os Estados administrar suas águas se a competência para legislar sobre elas é privativa da União?

Contudo, considera-se que o objetivo de gestão compartilhada, na prática, seja menos problemático, como evidenciado pelo art. 241 da Constituição Federal, dado pela PEC nº 19/1998, que em consonância com a Lei nº 9.433/1997 e as leis estaduais, estabelecem a articulação entre a União e os Estados para o gerenciamento, em que se inclui dos recursos hídricos:

Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de

serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

Na UGRHI 08 é possível encontrar alguns rios de domínio federal, sendo o próprio Rio Grande um destes corpos. A Ilustração 20 mostra os Rios Federais e os Rios Estaduais encontrados e classificados de acordo com os critérios definidos na Constituição Federal.

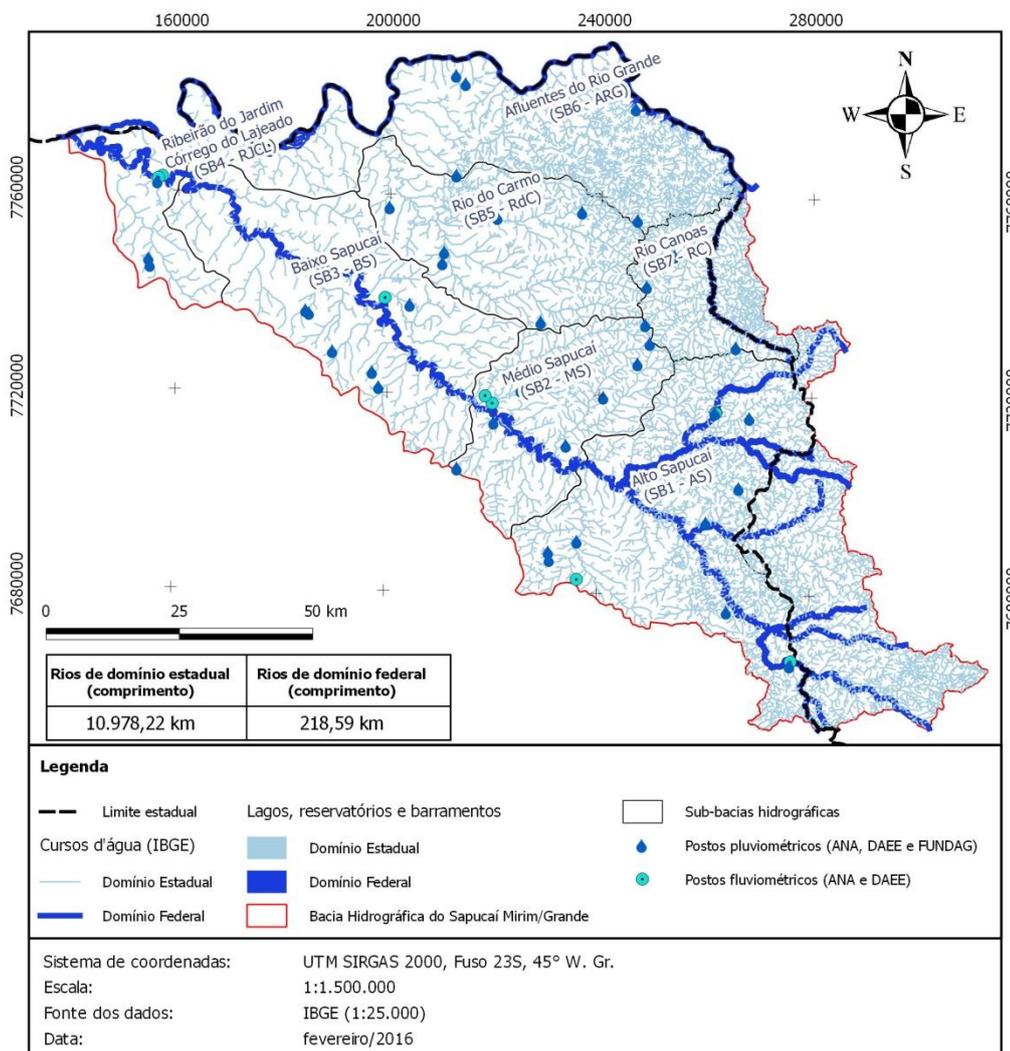


Ilustração 20 - Rios de domínio Estadual e Federal na UGRHI 08

Elaborado por VM Engenharia de Recursos Hídricos

3.2.8. MANANCIASIS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

Para a detecção dos mananciais de abastecimento público da UGRHI 08, foram tomados os pontos de outorga estaduais (Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE) e federais (Agência Nacional de Águas – ANA) contidas dentro de seu território.

Os dados foram atribuídos às respectivas UGRHIs com base em suas coordenadas fornecidas. As outorgas de abastecimento público foram filtradas de acordo com os seguinte critérios:

- Apenas captações superficiais;
- Contidos dentro da UGRHI 08; e
- Com a finalidade de abastecimento público.

A Ilustração 21 apresenta os pontos encontrados:

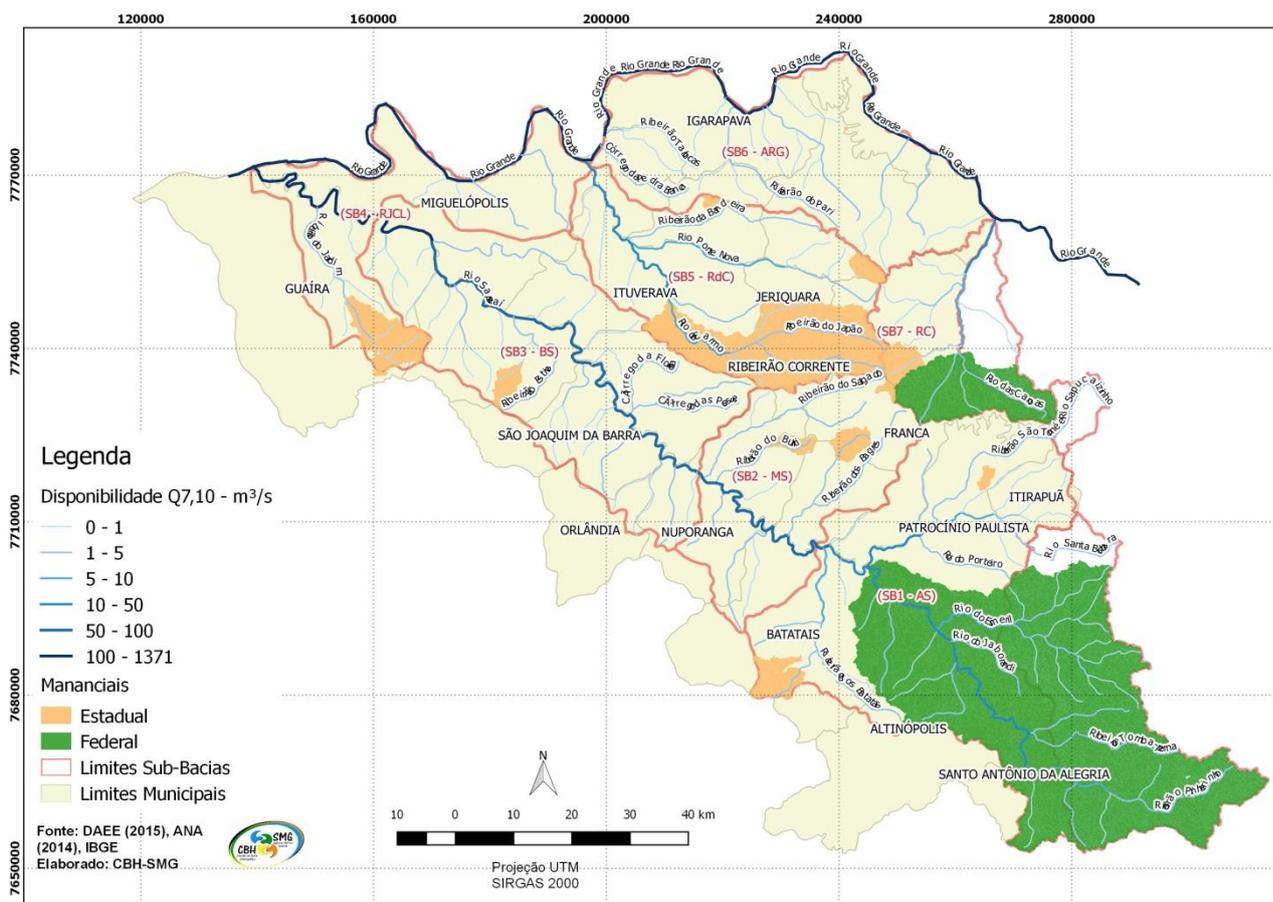


Ilustração 21 - Outorgas para abastecimento público encontradas na UGRHI 08

Assim, os mananciais de abastecimento público detectados pelas outorgas, com os respectivos municípios abastecidos são mostrados no Quadro 292.

Quadro 292 - Mananciais de abastecimento público na UGRHI 08

MUNICÍPIO	RIO	Área (Km²)	Q_{médio} (m³/s)	Q_{7,10} (m³/s)
Batatais	Cór. Da Cachoeira	42,41	0,696	0,135
	SN (sem nome)	7,54	0,122	0,024
Franca	Rio Sapucaí	1903,6	29,135	5,643
	Rio Canoas	226,98	3,754	0,727
	Rib. Pouso Alegre	33,90	0,576	0,112
	Rib. Macacos	10,89	0,196	0,038
Cristais Paulista	Rib. Dos Cristais	24,42	0,352	0,068
Guaíra	Rib. Do Jardim	97,54	1,131	0,219
Ipuã	Cor. Sant'ana	25,82	0,427	0,083
Ituverava	Rio do Carmo	413,36	6,381	1,236
Patrocínio Paulista	Ribeirão das Pedras	7,95	0,123	0,024
Pedregulho	Cor. Do Indaiá	19,27	0,310	0,060
São José da Bela Vista	Rib. Do Buriti	16,78	0,297	0,057

Fonte: Dados de DAEE e ANA

3.2.9. CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

As bacias hidrográficas foram analisadas de acordo com seus parâmetros de forma. Tais parâmetros permitem o conhecimento das características da bacia em relação à sua capacidade de drenagem. Os rios analisados foram: Rio Sapucaí, Ribeirão dos Bagres, Rio das Canoas, Ribeirão do Carmo, Ribeirão Jardim, Rio Santa Bárbara.

Os índices calculados foram: coeficiente de compacidade ou índice de Gravelius (Kc), índice de circularidade (IC) e a densidade de drenagem (Dd), conforme Christofolletti (1980) e Villela e Mattos (1975).

As características são mostradas no Quadro 303.

Quadro 303 - Características dos principais corpos d'água da UGRHI 08

Córrego	Kc	IC	Dd
Rio Sapucaí	2,099	0,223	0,995
Ribeirão dos Bagres	1,349	0,541	1,025
Rio das Canoas	1,435	0,478	1,601
Ribeirão do Carmo	1,342	0,546	0,952
Ribeirão Jardim	1,442	0,473	0,468
Rio Santa Bárbara	1,551	0,409	1,321

3.2.9.1. COEFICIENTE DE COMPACIDADE OU ÍNDICE DE GRAVELIUS (Kc)

O Kc é a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia (VILLELA; MATTOS, 1975).

$$K_c = \frac{P}{2\pi r}$$

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

Relacionando as fórmulas acima:

$$K_c = 0,2821 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Em que:

- P: perímetro da bacia
- A: área da bacia
- r: raio do círculo de área igual à da bacia

Este coeficiente é um número adimensional que varia com a forma da bacia, independentemente de seu tamanho; quanto mais irregular for a bacia, tanto maior será o coeficiente de compacidade. Um coeficiente mínimo igual à unidade corresponderia a uma bacia circular. Se os outros fatores forem iguais, a tendência para maiores enchentes é tanto mais acentuada quanto mais próximo da unidade for o valor deste coeficiente (VILLELA; MATTOS, 1975).

No exemplo dos autores, A Bacia do Ribeirão do Lobo, em Itirapina/SP, apresentou Kc igual a 1,47, portanto, não muito sujeita a enchentes. No caso da UGRHI 08, os valores são próximos a este. Considera-se que não são muito sujeitas a enchentes. Exceção é feita ao Rio Sapucaí, cujo coeficiente passa de 2.

3.2.9.2. ÍNDICE DE CIRCULARIDADE

O IC é calculado por meio da fórmula:

$$IC = \frac{A}{Ac}$$

Em que:

- A: área da bacia
- Ac: área do círculo, na mesma unidade da área da bacia

Este índice possui valor mínimo de 0 e máximo de 1,0. Valores mais próximos do mínimo indicam bacias hidrográficas mais alongadas e estreitas, enquanto valores próximos à unidade indicam bacias hidrográficas de perfis próximos ao círculo.

Na UGRHI 08, os valores são intermediários, ficando próximo ao valor médio de 0,5.

3.2.9.3. DENSIDADE DE DRENAGEM

A densidade de drenagem é o índice que mede o comprimento dos corpos d'água da bacia em relação à sua área total:

$$Dd = \frac{\sum L}{A}$$

Em que:

- L: comprimento de cada curso d'água da bacia
- A: área da bacia

De acordo com Beltrame (1994), a Densidade de Drenagem pode pertencer aos grupos do Quadro 314.

Quadro 314 - Valores de referência para a densidade de drenagem

Valores da Dd (km/km ²)	Qualificação da Dd
Menor que 0,50	Baixa
De 0,50 a 2,00	Mediana
De 2,01 a 3,50	Alta
Maior que 3,50	Muito Alta

Fonte: Beltrame (1994)

Na UGRHI 08, apenas o Ribeirão do Jardim apresenta baixa densidade de drenagem. As demais bacias apresentam densidade de drenagem mediana.

3.3. DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS

A disponibilidade hídrica é um dos componentes fundamentais para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos. Conhecendo-a, é possível gerenciar seus usos múltiplos e reduzir possíveis riscos de conflitos entre os usuários de água.

Os dados referentes à disponibilidade hídrica superficial e subterrânea da Bacia Hidrográfica do Sapucaí-Mirim/Grande são apresentadas nos tópicos a seguir.

3.3.1. POSTOS FLUVIOMÉTRICOS E PLUVIOMÉTRICOS

Uma rede de monitoramento eficiente e adequada deve ter densidade e distribuição espaciais das estações suficiente para que se permita a determinação precisa das características hidrológicas da bacia hidrográfica.

Segundo informações coletadas na ANA, no DAEE e na Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (FUNDAG), a Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí Mirim/Grande possui no Estado de São Paulo 9 pontos de monitoramento fluviométrico e 42 pontos de monitoramento pluviométrico, mostrados na Ilustração 62.

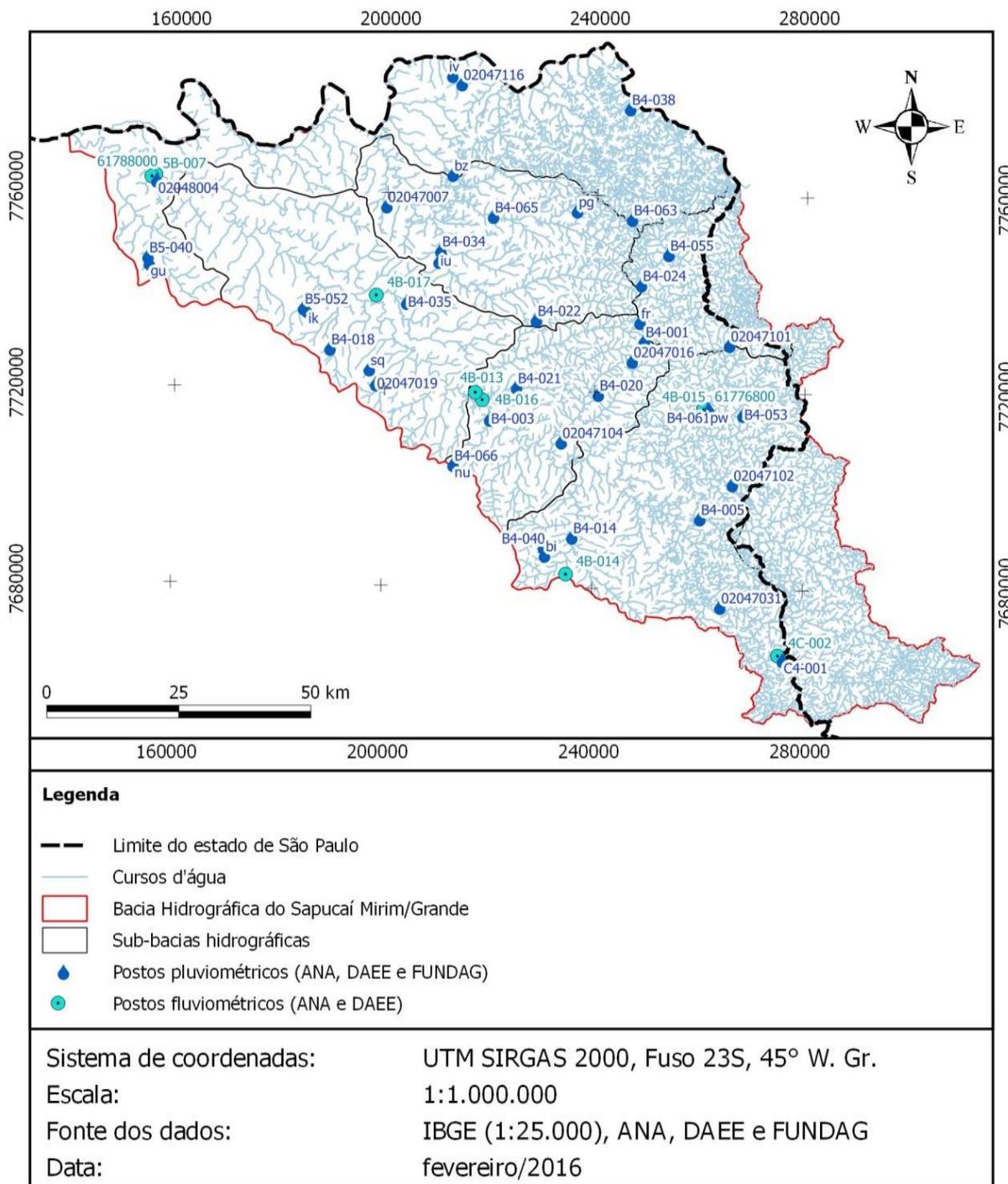


Ilustração 62 - Distribuição dos Postos Fluviométricos na UGRHI 08

Fonte: Dados de DAEE, ANA e FUNDAG

De acordo com o Relatório de Situação (CBH-SMG, 2015), a densidade das redes pluviométrica e fluviométrica da UGRHI 08, dada pelo o número de estações por 1.000 km², estão próximas das médias estaduais. Para a rede pluviométrica (indicador R.04-A - Densidade da rede de monitoramento

pluviométrico: nº de estações/ 1000 km²), o valor na UGRHI é de 1,93 estações/1.000 km² e a média estadual, 1,98 estações/1.000 km². Para a rede fluviométrica (indicador R04-B - Densidade da rede de monitoramento fluviométrico: nº de estações/ 1000 km²), o valor na UGRHI é 0,11 estações/1.000 km² e no estado, 0,32 estações/1.000 km².

Righetto (1998) define os valores de referência para o parâmetro de estações pluviométricas. De acordo com o autor, para áreas de drenagem superiores a 2.000 ha, caso da UGRHI 08, o número mínimo de estações pluviométricas seria uma a cada 750 ha (7,5 km²), o que equivale a 133,33 estações/1.000 km². Assim, vê-se que a quantidade existente na UGRHI é insuficiente.

Não foram encontrados valores de referência para as estações fluviométricas. Contudo, pode-se considerar que também são insuficientes, uma vez que alguns importantes mananciais da UGRHI não são monitorados, como o Rio do Carmo e o Rio Canoas.

A distribuição das chuvas no Estado de São Paulo é objeto de estudo do DAEE. A última publicação sobre as isoietas de precipitação data de 2006. Na UGRHI 08, verifica-se a existência das isoietas de 1400, 1500 e 1600 mm. A Ilustração 73 mostra esses dados:

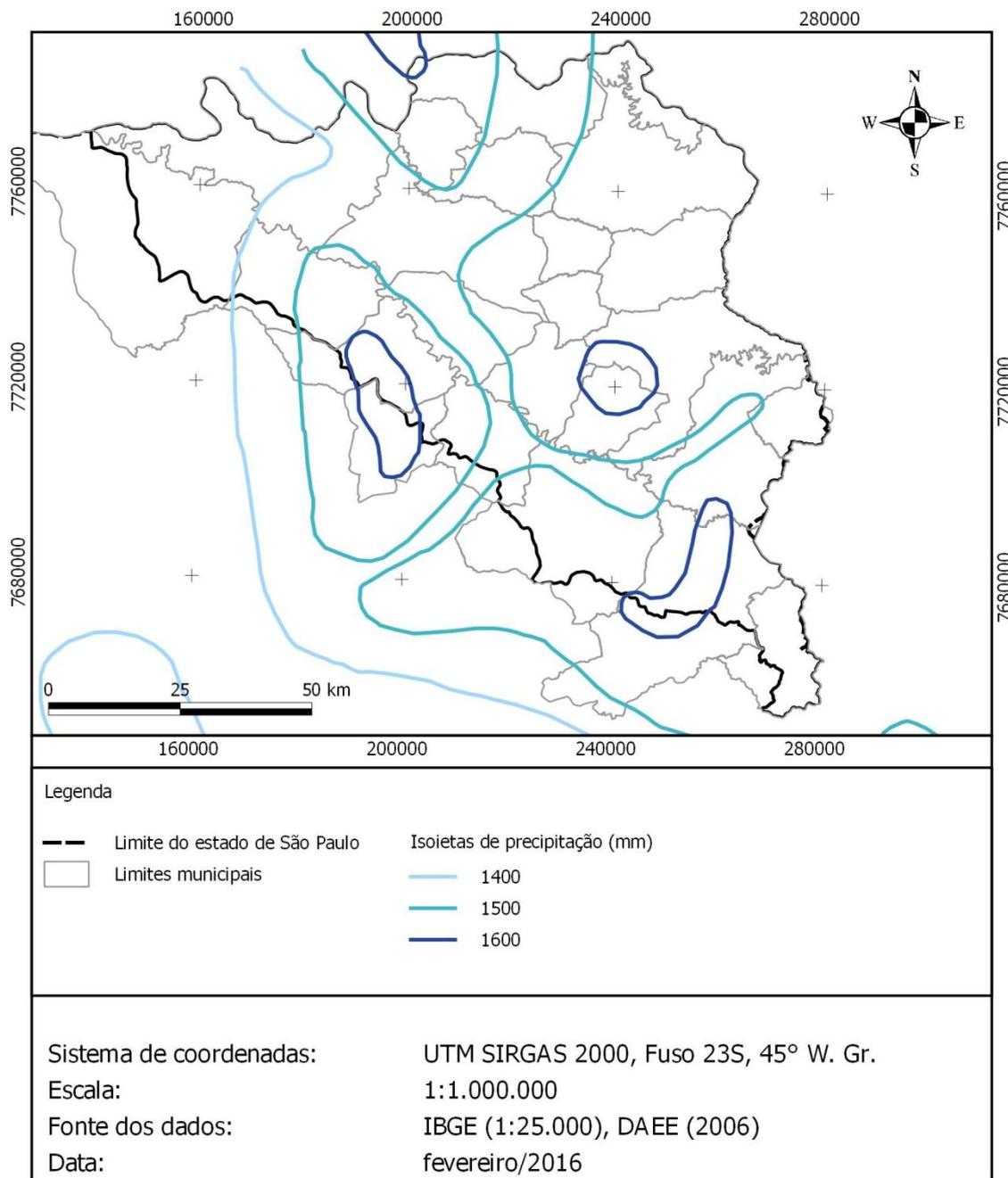


Ilustração 73 - Isoietas de precipitação na UGRHI 08

3.3.2. DISPONIBILIDADE HÍDRICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SAPUCAÍ-MIRIM/GRANDE

Considerando a área total de cada município e da UGRHI, e aplicando-se a metodologia de regionalização de vazões desenvolvida pelo DAEE, obtém-se os valores de disponibilidade de acordo com as vazões de referência apresentados no Quadro 325.

Quadro 325 - Disponibilidade Hídrica da UGRHI 08

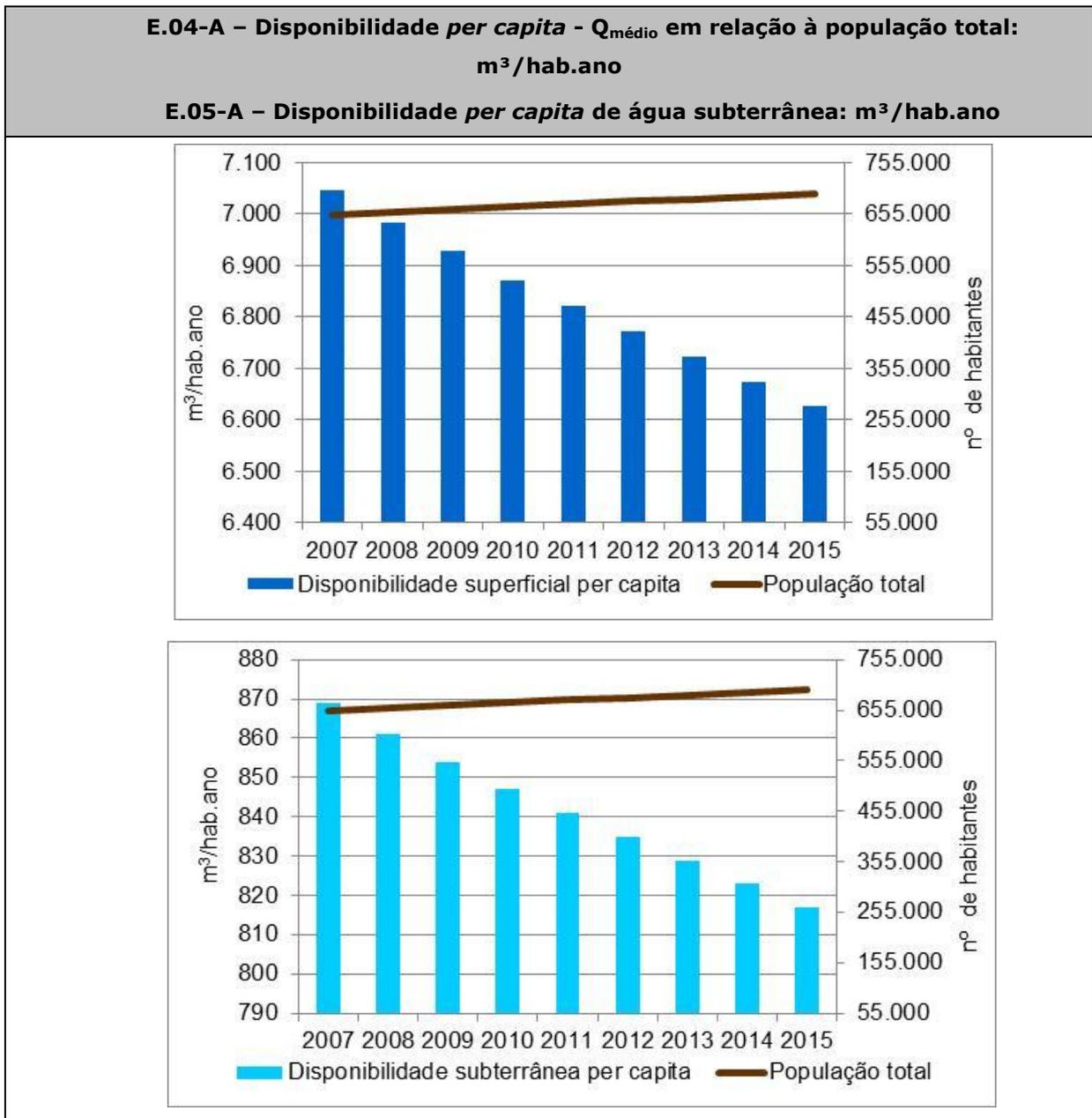
UGRHI	Q _{7,10} (m ³ /s)	Q _{95%} (m ³ /s)	Q _{médio} (m ³ /s)	Reserva explotável (m ³ /s)
Aramina	0,62	1,03	3,28	0,41
Batatais	2,66	4,24	13,51	1,58
Buritizal	0,82	1,35	4,32	0,53
Cristais Paulista	1,18	1,94	6,18	0,76
Franca	1,85	3,05	9,73	1,20
Guaíra	3,74	5,78	17,12	2,04
Guará	1,12	1,83	5,85	0,71
Igarapava	1,44	2,37	7,59	0,93
Ipuã	1,42	2,31	7,31	0,89
Itirapuã	0,49	0,81	2,58	0,32
Ituverava	2,13	3,50	11,19	1,37
Jeriquara	0,43	0,71	2,27	0,28
Miguelópolis	2,59	4,24	13,55	1,65
Nuporanga	1,05	1,69	5,30	0,64
Patrocínio Paulista	1,84	3,02	9,64	1,18
Pedregulho	2,17	3,57	11,41	1,40
Restinga	0,75	1,24	3,96	0,49
Ribeirão Corrente	0,46	0,74	2,39	0,28
Rifaina	0,51	0,83	2,67	0,32
Santo Antônio da Alegria	0,96	1,54	4,90	0,58
São Joaquim da Barra	1,24	1,98	6,13	0,74
São José da Bela Vista	0,85	1,39	4,45	0,54
UGRHI 08	28,0	46,0	146,0	18,0

Com base nos dados populacionais, apresentam-se os indicadores *per capita* atualizados da UGRHI no Quadro 336.

A Bacia dos rios Sapucaí Mirim/Grande apresenta 6.626,36 m³/ano.hab de disponibilidade de água superficial, sendo 2.500 m³/ano.hab o valor considerado ideal pela UNESCO. Em relação à disponibilidade de água subterrânea, a Bacia evidencia 816,95 m³/ano.hab.

Em ambos os casos, observa-se uma redução na disponibilidade hídrica *per capita* de 2007 a 2015, ilustrando o impacto do crescimento populacional nos municípios da UGRHI.

Quadro 336 - Indicadores da disponibilidade de Recursos Hídricos



Fonte: SEADE

O Quadro 347 exibe a relação da disponibilidade *per capita* de água superficial para os 22 municípios vinculados ao CBH-SMG.

Quadro 347 - Disponibilidade *per capita* de água superficial para os municípios da UGRHI 08

Município	Disponibilidade – $Q_{\text{médio}}$ - <i>per capita</i> de água superficial (m ³ /hab.ano)
Aramina	19.370
Batatais	7.286
Buritizal	32.530
Cristais Paulista	24.265
Franca	926
Guaíra	14.087
Guará	9.078
Igarapava	8.322
Ipuã	15.332
Itirapuã	13.351
Ituverava	8.923
Jeriquara	22.740
Miguelópolis	20.375
Nuporanga	23.684
Patrocínio Paulista	22.110
Pedregulho	22.486
Restinga	17.736
Ribeirão Corrente	16.850
Rifaina	24.406
Santo Antônio da Alegria	23.858
São Joaquim da Barra	3.983
São José da Bela Vista	16.404
Faixas de referência:	
Disponibilidade per capita - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total	
> 2500 m ³ /hab.ano	Boa
entre 1500 e 2500 m ³ /hab.ano	Atenção
< 1500 m ³ /hab.ano	Crítica

Os municípios com maiores disponibilidades superficiais *per capita* em 2015 foram Buritizal (32.530 m³/hab.ano), Rifaina (24.406 m³/hab.ano) e Cristais Paulista (24.265 m³/hab.ano). Do outro lado Franca, São Joaquim da Barra e Batatais exibiram as relações mais baixas.

De maneira similar, o Quadro 358 exhibe a disponibilidade *per capita* de água subterrânea para os 22 municípios da UGRHI.

Quadro 358 - Disponibilidade *per capita* de água subterrânea para os municípios da UGRHI 08

Município	Disponibilidade <i>per capita</i> de água subterrânea (m ³ /hab.ano)
Aramina	2.421
Batatais	852
Buritizal	3.991
Cristais Paulista	2.984
Franca	114
Guaíra	1.679
Guará	1.102
Igarapava	1.020
Ipuã	1.867
Itirapuã	1.656
Ituverava	1.092
Jeriquara	2.805
Miguelópolis	2.481
Nuporanga	2.860
Patrocínio Paulista	2.706
Pedregulho	2.759
Restinga	2.195
Ribeirão Corrente	1.974
Rifaina	2.925
Santo Antônio da Alegria	2.824
São Joaquim da Barra	481
São José da Bela Vista	1.991

Os municípios com maior e menor disponibilidade de água subterrânea *per capita* foram os mesmos citados para a água superficial, em ordem também idêntica.

Utilizando os valores de referência do indicador E.04-A em nível municipal, é possível discriminar os municípios quanto à disponibilidade *per capita*. A Ilustração 84 mostra os dados.

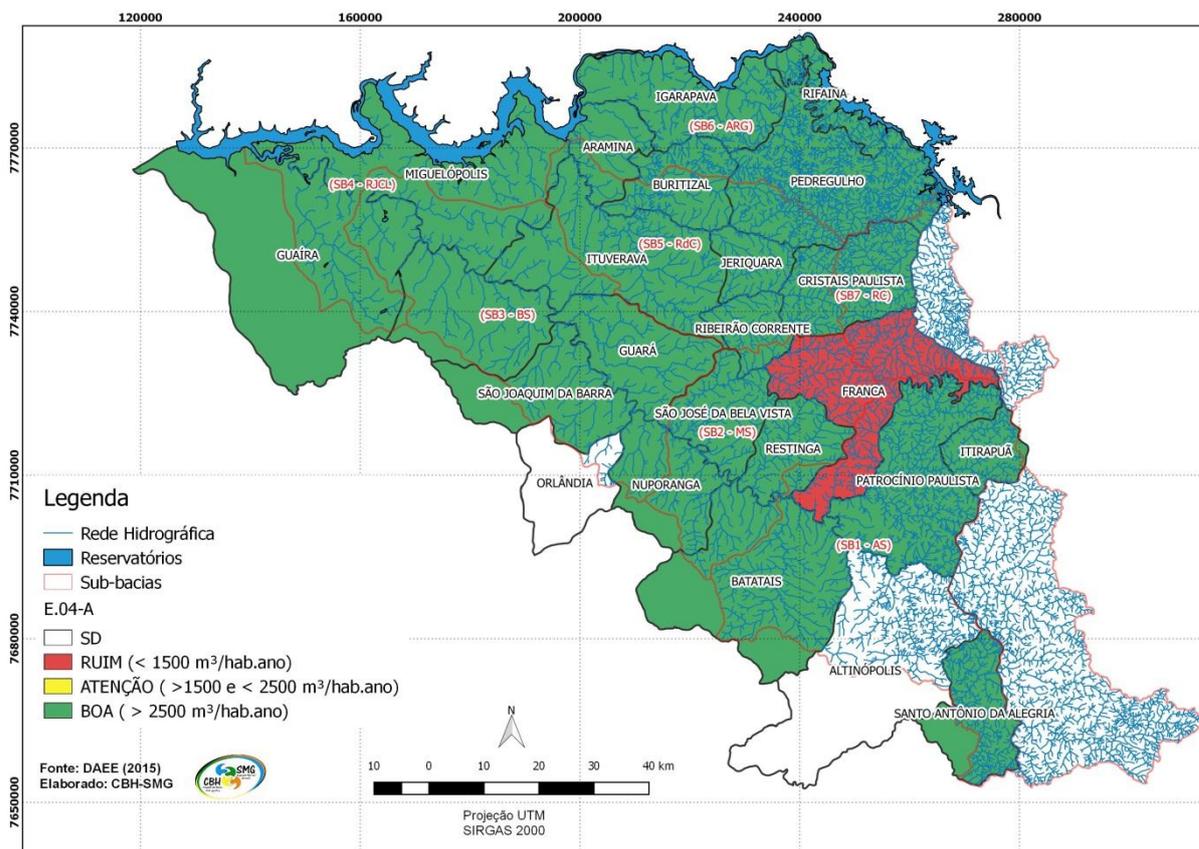


Ilustração 84 - Disponibilidade *per capita* - $Q_{médio}$ dos municípios da UGRHI - 2015

Nota-se que todos os municípios, com exceção de Franca, encontram-se em situação considerada 'BOA'.

A Ilustração 25 a seguir mostra a disponibilidade dos principais cursos d'água da UGRHI.

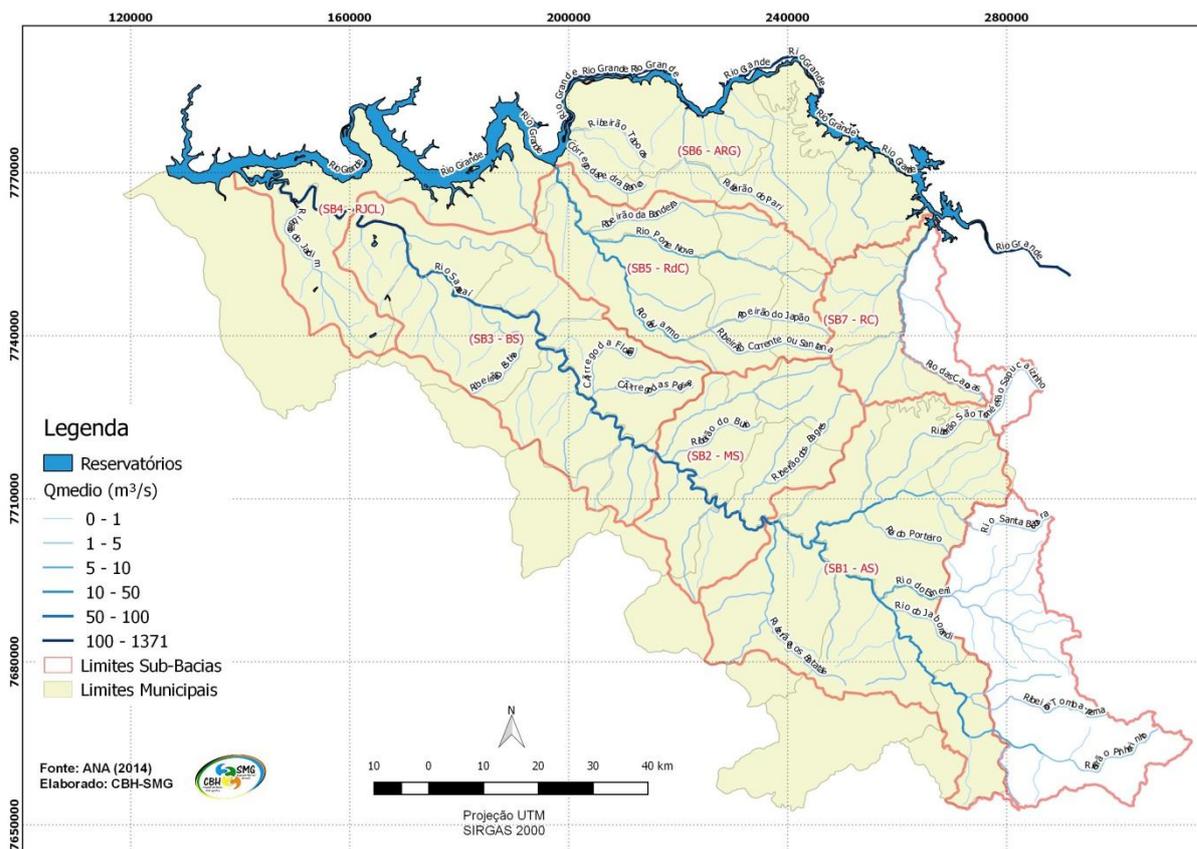


Ilustração 95 - Disponibilidade $Q_{médio}$ dos principais rios da UGRHI - 2015

3.4. DEMANDAS POR RECURSOS HÍDRICOS

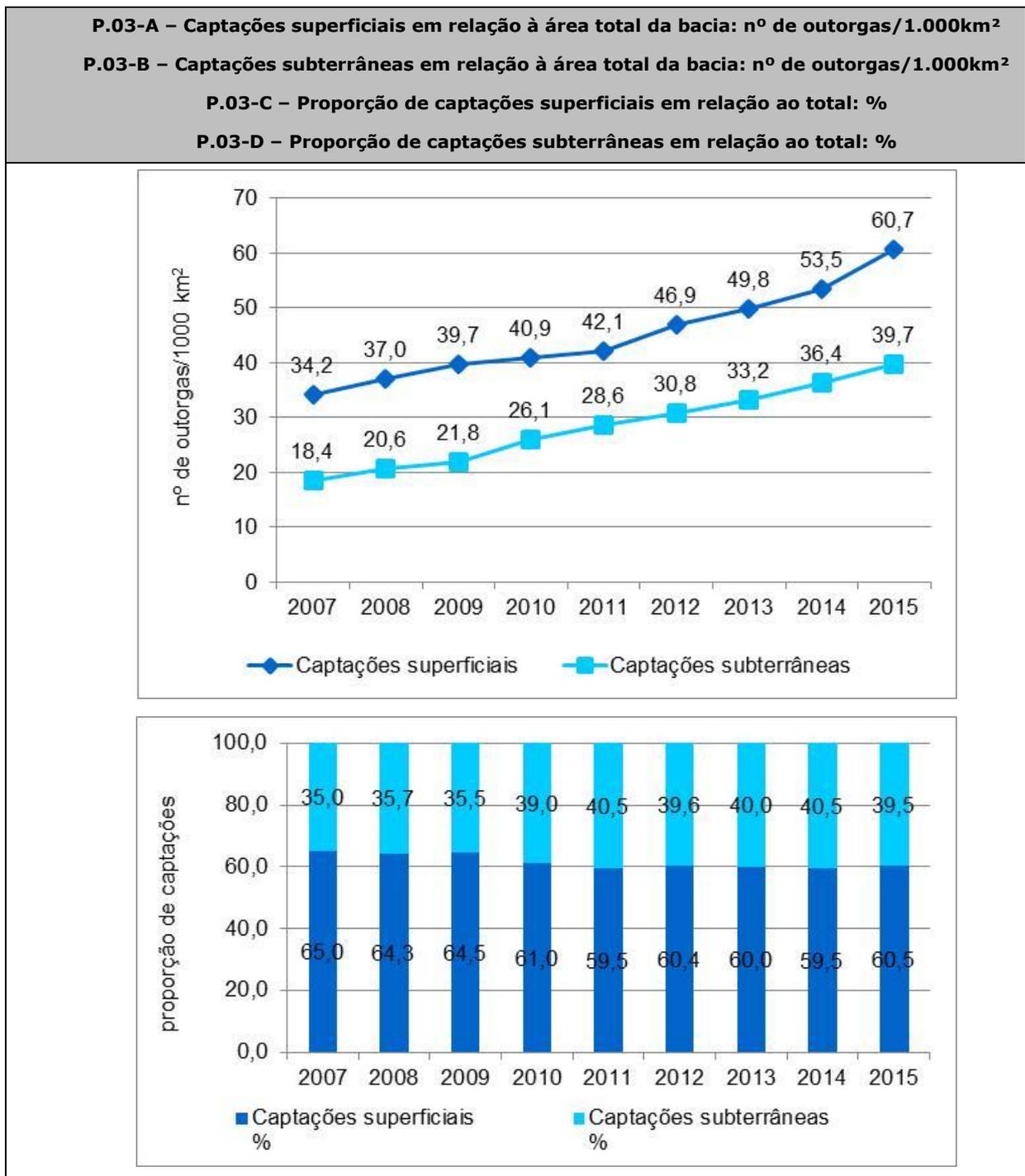
Os indicadores do Relatório de Situação que dizem respeito à captação de águas superficiais e subterrâneas são apresentados neste item.

Os dados de captações superficiais e subterrâneas em relação à área total da bacia, dado pelo número de outorgas a cada 1.000 km², são mostrados no Quadro 369.

Dois dados são de especial destaque neste contexto: primeiramente, a diferença entre a quantidade de outorgas superficiais (60,7 out./1.000 km²) em relação às subterrâneas emitidas (39,7 out./1.000 km²). O segundo é a intensificação do processo de concessão de outorgas subterrâneas desde 2007. Percebe-se que o valor de 2015 para captações superficiais é cerca de 77% maior do que 2011 e no caso da captações subterrâneas é aproximadamente 115%.

O segundo gráfico mostra que a proporção entre os tipos de captação indica uma leve tendência ao aumento da proporção de captações subterrâneas.

Quadro 369 - Indicadores do Relatório de Situação sobre captação na UGRHI



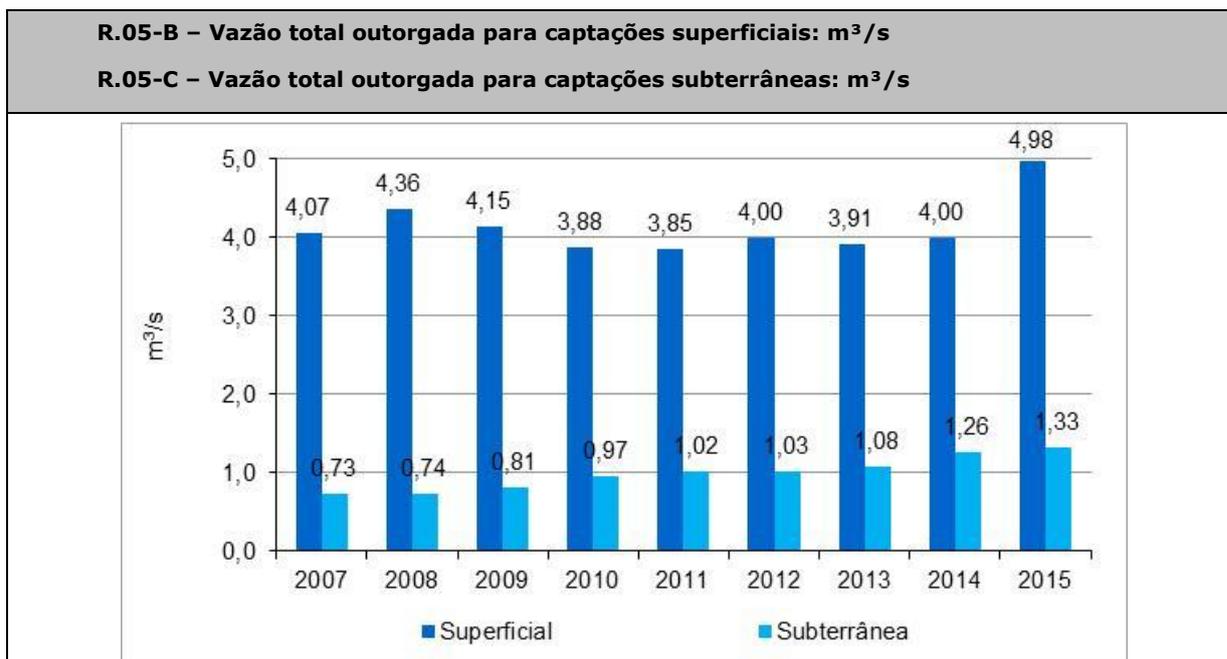
Fonte: DAEE (2015)

Quadro 50 - Indicadores do Relatório de Situação sobre captação na UGRHI

	P.03-A	P.03-B	P.03-C	P.03-D	P.03-A	P.03-B	P.03-C	P.03-D
	2015				2007			
UGRHI	60,7	39,7	60,5	39,5	34,2	18,4	65,0	35,0
Aramina	19,7	14,8	57,1	42,9	9,9	0,0	100,0	0,0
Batatais	172,1	76,3	69,3	30,7	95,8	42,2	69,4	30,6
Buritizal	18,8	18,8	50,0	50,0	3,8	3,8	50,0	50,0
Cristais Paulista	147,9	23,3	86,4	13,6	41,5	10,4	80,0	20,0
Franca	62,6	64,2	49,4	50,6	37,9	23,1	62,2	37,8
Guaíra	117,9	81,2	59,2	40,8	92,8	52,2	64,0	36,0
Guará	24,8	63,4	28,1	71,9	22,1	8,3	72,7	27,3
Igarapava	8,6	36,4	19,0	81,0	2,1	27,8	7,1	92,9
Ipuã	23,7	21,4	52,6	47,4	23,7	19,0	55,6	44,4
Itirapuã	49,5	31,0	61,5	38,5	12,4	18,6	40,0	60,0
Ituverava	17,2	30,1	36,4	63,6	15,8	15,8	50,0	50,0
Jeriquara	120,6	49,6	70,8	29,2	49,6	28,4	63,6	36,4
Miguelópolis	24,2	15,7	60,6	39,4	21,8	6,0	78,3	21,7
Nuporanga	21,0	52,4	28,6	71,4	10,5	52,4	16,7	83,3
Patrocínio Paulista	50,0	23,3	68,2	31,8	36,7	15,0	71,0	29,0
Pedregulho	61,3	29,9	67,2	32,8	44,2	8,5	83,8	16,2
Restinga	36,6	32,6	52,9	47,1	4,1	8,1	33,3	66,7
Ribeirão Corrente	202,1	47,2	81,1	18,9	80,8	13,5	85,7	14,3
Rifaina	5,8	29,1	16,7	83,3	5,8	0,0	100,0	0,0
Santo Antônio da Alegria	82,5	73,8	52,8	47,2	43,4	17,4	71,4	28,6
São Joaquim da Barra	23,8	78,1	23,3	76,7	6,8	23,8	22,2	77,8
São José da Bela Vista	61,4	36,1	63,0	37,0	43,3	7,2	85,7	14,3

Os maiores valores municipais para estes indicadores são atribuídos aos municípios de Ribeirão Corrente, com 202,1 captações superficiais/1.000 km² e Cristais Paulista, com 172,1 captações superficiais/1.000 km², Guaíra, com 81,2 captações subterrâneas/1.000 km², e Batatais com 76,3 captações subterrâneas/1.000 km². Nota-se ainda um considerável aumento dos números nos municípios em relação a 2007 (Quadro 50).

O Quadro 371 apresenta as informações sobre o controle da exploração e uso da água na UGRHI. Nota-se que até 2014 os dados apontam para manutenção da demanda superficial. Em relação a água subterrânea a tendência clara de aumento.

Quadro 371 – Indicadores do Relatório de Situação sobre outorga do uso da água na UGRHI


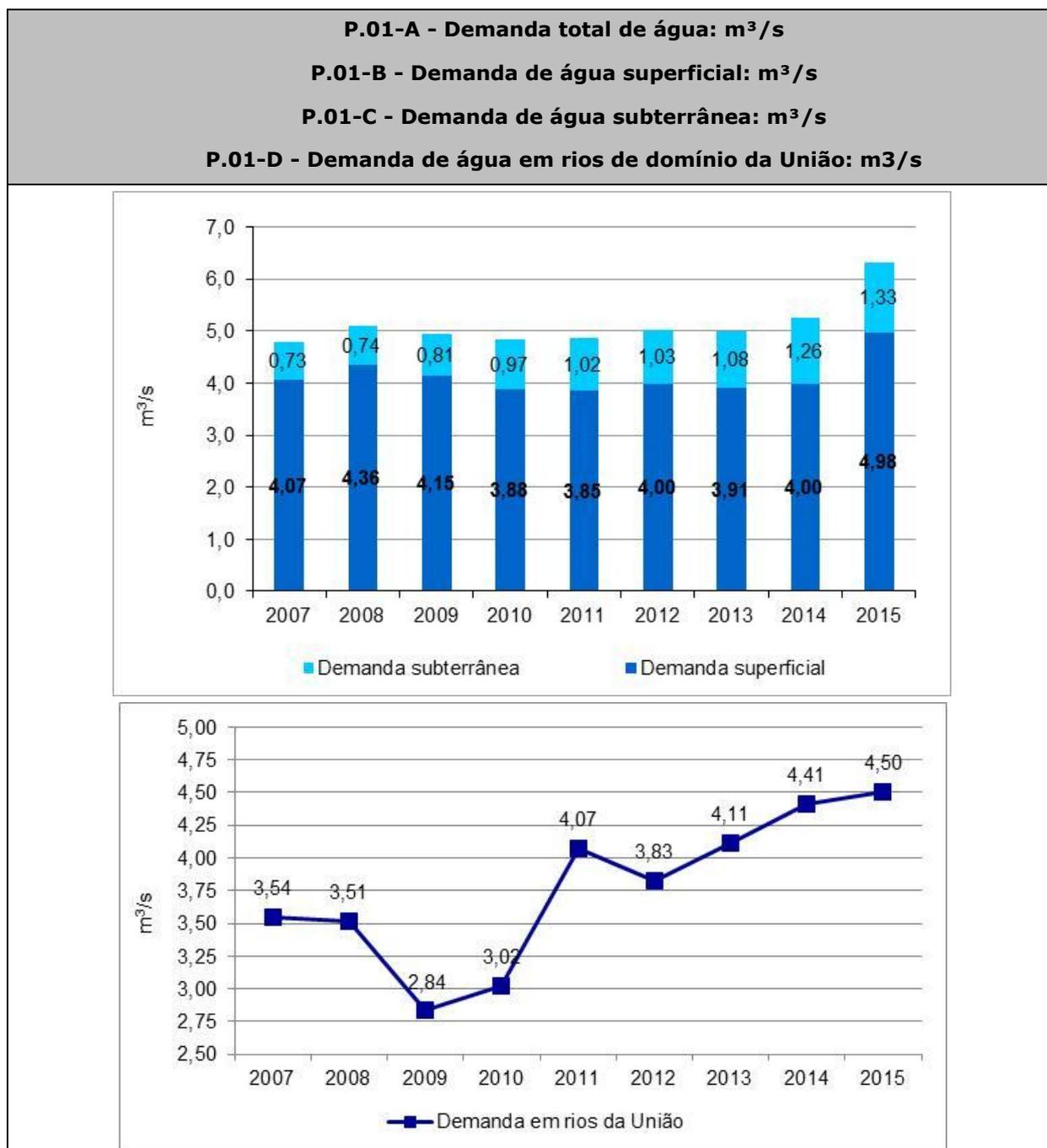
Fonte: DAEE (2015)

Correlacionando-se os dados dos indicadores P.03-A e B, com os dados dos R.05-B e C, pode-se inferir duas situações quanto a demanda por recursos hídricos na região. Mesmo com um aumento de 77% no número de outorgas superficiais por Km², a vazão outorgada apresentou um aumento de cerca de 20%. Se considerarmos o período 2007-2014 houve decréscimo de vazão outorgada e incremento de 56% do número de outorgas por Km², ou seja, para esse tipo de recurso os dados indicam um movimento de regularização de uso com diminuição da vazão média outorgada por captação.

Por outro lado quando se discute a situação da água subterrânea, constata-se um aumento de vazão outorgada da ordem de 82% e um incremento do número de outorgas por Km² de 115% o que possibilita o entendimento de que neste caso há um aumento real de demanda.

A demanda da UGRHI 08, discriminada entre superficial e subterrânea, é mostrada no Quadro 382.

Quadro 382 - Indicadores de demanda superficial e subterrânea



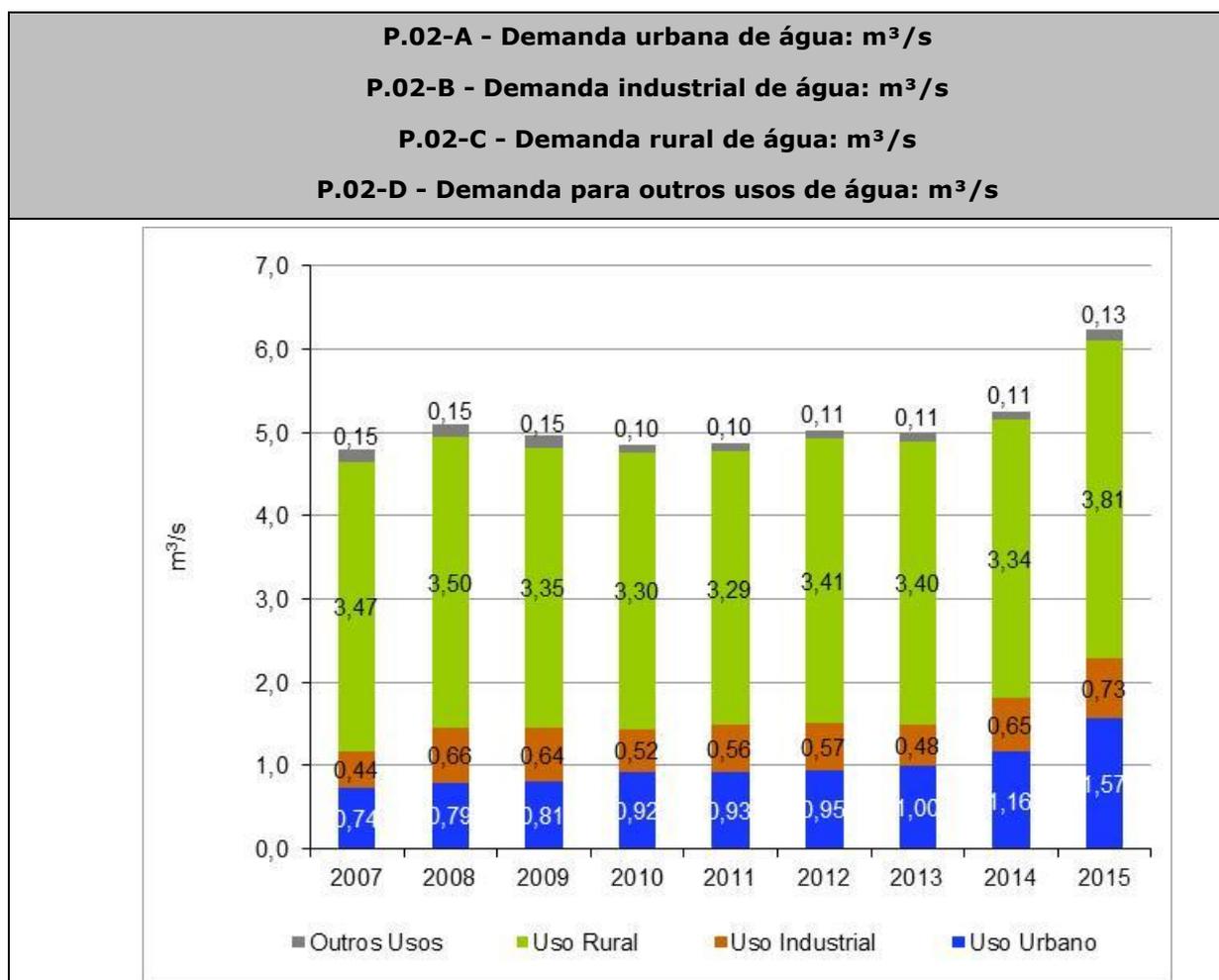
Fonte: DAEE, ANA (2015)

Quanto às demandas (Quadro 52), o ano de 2015 se mostrou atípico em relação aos anos anteriores ao registrar um crescimento de 18,60% na demanda total em relação ao ano anterior. Desde 2007 o maior acréscimo registrado foi 6,43% de um ano para outro. Comparado ao ano anterior a demanda superficial aumentou 22,81% enquanto a subterrânea 5,20%. A

demanda em rios de domínio da união passou de 4,41 m³/s para 4,50 m³/s, o que representa um aumento de 1,94%.

A evolução dos indicadores discriminados por tipo de uso na UGRHI 08 são mostrados no Quadro 393.

Quadro 393 – Indicadores sobre a demanda de água na UGRHI



Fonte: DAEE (2015)

O Quadro 53 indica que a demanda rural segue sendo a mais significativa em volume, seguida da urbana e industrial. De 2014 para 2015 o acréscimo em volume mais significativo ocorreu na demanda Rural – 0,47 m³/s, mas percentualmente a diferença mais significativa se deu na demanda Urbana – 34,74%. Comparados os valores atuais com os de 2007 a demanda rural cresceu 9,8%, a demanda urbana 112,1% e a industrial 65,9%.

No Quadro 54, observam-se os dados de demanda em escala municipal. Os municípios de Guaíra, Batatais, Miguelópolis, Pedregulho, Cristais Paulista e Franca são os que apresentam as maiores demandas totais (indicador P.01-A). Essa demanda recai principalmente sobre recursos superficiais de domínio do Estado.

Nota-se ainda que em relação à demanda do ano anterior, alguns municípios apresentaram aumentos percentuais expressivos. São os casos de Franca, Itirapuã, Ituverava e São Joaquim da Barra nos quais a demanda superficial variou consideravelmente. Aramina, Cristais Paulista, Nuporanga e São Joaquim da Barra apresentaram aumentos percentuais expressivos de demanda por água subterrânea. O caso de Franca especificamente, se deve também a um ajuste no banco de outorgas que ocasionou um incremento da demanda urbana de água superficial.

No Quadro 55, a apresentação dos dados de demanda em rios de domínio da União nos municípios. O que se confirma, em relação ao ano anterior, é um aumento de 1,95% da demanda. Ao se analisar o aumento da demanda Total Geral constata-se que o aumento de demanda em rios de domínio Estadual foram mais significativos.

Quadro 54. Apresentação das informações municipais dos Indicadores P.01-A, P.01-B, P.01-C, P.02-A, P.02-B, P.02-C e P.02-D para o ano de 2015 e a diferença percentual em relação ao ano anterior.

	P.01-A - (m³/s)	%*	P.01-B - (m³/s)**	%	P.01-C - (m³/s)	%	P.02-A - (m³/s)	%	P.02-B - (m³/s)	%	P.02-C - (m³/s)	%	P.02-D - (m³/s)
UGRHI	6,308	19,92	4,982	24,55	1,325	5,20	1,635	40,95	0,733	12,79	3,809	14,05	0,130
Aramina	0,052	13,88	0,039	3,13	0,013	64,95	0,013	64,95	0,000	0	0,039	2,81	0,000
Batatais	0,772	10,97	0,564	15,79	0,208	0,23	0,265	0,38	0,036	-2,58	0,432	14,24	0,039
Buritizal	0,162	3,19	0,136	2,79	0,026	5,30	0,024	2,07	0,133	-0,01	0,005	--	0,000
Cristais Paulista	0,392	16,79	0,378	15,72	0,014	55,72	0,029	-1,12	0,010	2,63	0,353	19,01	0,000
Franca	0,386	87,38	0,366	94,68	0,021	13,92	0,173	2062,50	0,049	1,46	0,164	9,49	0,000
Guaíra	1,336	8,53	1,085	17,29	0,251	-17,95	0,183	-2,28	0,256	-21,75	0,897	25,16	0,000
Guará	0,138	0,47	0,031	-0,44	0,107	0,74	0,092	-0,31	0,015	0,14	0,031	-0,29	0,000
Igarapava	0,130	0,94	0,002	11,49	0,128	0,77	0,097	1,51	0,031	-1,52	0,002	-0,68	0,000
Ipuã	0,210	-0,73	0,172	-4,03	0,039	17,14	0,050	13,86	0,007	-0,25	0,153	-4,19	0,000
Itirapuã	0,056	43,92	0,039	76,46	0,017	1,81	0,019	-2,54	0,000	0	0,038	79,10	0,000
Ituverava	0,259	531,77	0,240	790,24	0,019	33,30	0,223	2380,91	0,003	1,39	0,033	9,01	0,000
Jeriquara	0,336	37,56	0,309	42,17	0,027	0,50	0,009	0,09	0,091	9032,42	0,157	0,30	0,078
Miguelópolis	0,448	13,67	0,366	17,45	0,081	-0,73	0,081	-0,73	0,000	0	0,366	17,07	0,000
Nuporanga	0,077	27,59	0,030	-3,82	0,047	61,16	0,026	-0,27	0,020	1857,43	0,031	-2,98	0,000
Patrocínio Paulista	0,306	1,44	0,261	1,95	0,045	-1,40	0,037	0,95	0,022	-2,02	0,247	1,83	0,000
Pedregulho	0,399	16,11	0,366	12,22	0,034	86,59	0,035	1629,93	0,001	46,12	0,363	7,10	0,000
Restinga	0,097	17,33	0,030	90,32	0,067 ¹	-0,11	0,069	-0,36	0,003	-6,81	0,026	134,85	0,000
Ribeirão Corrente	0,154	16,29	0,128	19,48	0,026	-1,33	0,020	0,29	0,000	0	0,132	18,82	0,001
Rifaina	0,019	12,35	0,005	6,68	0,014	14,71	0,014	14,71	0,000	0	0,005	6,68	0,000
Santo Antônio da Alegria	0,123	38,10	0,067	45,62	0,056	30,04	0,032	37,77	0,000	0	0,091	39,49	0,001
São Joaquim da Barra	0,148	150,92	0,087	116,93	0,061	222,47	0,050	457,89	0,057	467,22	0,033	1,74	0,009
São José da Bela Vista	0,158	3,07	0,133	0,18	0,024	22,23	0,092	-0,13	0,000	0	0,065	6,44	0,001

*Diferença percentual em relação ao ano anterior. **Considera apenas a demanda em rios de domínio do Estado e localizadas na UGRHI

08. Alguns municípios têm demanda em outras UGRHIs. ¹Parte da demanda serve ao sistema de abastecimento de água de Franca.

Quadro 55. Apresentação das informações municipais de Demanda Total Geral (P.01-A+P.01-D), do Indicador P.01-D, as Demandas em Rios de Domínio da União por setor para o ano de 2015 e a diferença percentual em relação ao ano anterior.

	Demanda Total Geral (m³/s)	%	P.01-D - (m³/s)**	%	Demanda urbana de água (m³/s)	%	Demanda industrial de água (m³/s)	%	Demanda rural de água (m³/s)	%
UGRHI	10,808	11,00%	4,500	1,95	1,476	0	1,306	-6,85	1,717	11,78
Aramina	0,055	14,09%	0,002	18,91	0,000	0	0,002	0	0,000	0
Batatais	0,845	9,94%	0,073	0,08	0,000	0	0,073	0	0,000	0
Buritizal	0,162	3,19%	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
Cristais Paulista	0,394	17,12%	0,001	--	0,000	0	0,000	0	0,001	--
Franca	1,062	12,50%	0,676	0,03	0,676	0	0,000	0	0,000	0
Guairá	2,127	8,80%	0,791	9,26	0,000	0	0,393	0	0,399	20,16
Guará	0,138	0,47%	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
Igarapava	0,758	0,13%	0,628	-0,03	0,000	0	0,628	0	0,000	0
Ipuã	0,218	-0,57%	0,007	4,37	0,000	0	0,000	0	0,007	0
Itirapuã	0,056	43,92%	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
Ituverava	0,259	531,77%	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
Jeriquara	0,336	37,56%	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
Miguelópolis	1,521	10,25%	1,074	8,88	0,000	0	0,020	0	1,054	9,08
Nuporanga	0,086	23,96%	0,009	-0,24	0,000	0	0,000	0	0,009	0
Patrocínio Paulista	1,117	0,64%	0,811 ¹	0,35	0,800	0	0,008	0	0,002	--
Pedregulho	0,616	10,24%	0,217	0,86	0,000	0	0,000	0	0,217	0,65
Restinga	0,097 ¹	17,33%	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
Ribeirão Corrente	0,154	16,29%	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
Rifaina	0,019	12,35%	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
Santo Antônio da Alegria	0,131	36,83%	0,008	20,75	0,000	0	0,000	0	0,008	25,76
São Joaquim da Barra	0,326	-3,36%	0,178	-36,11	0,000	0	0,178	-36,05	0,000	0
São José da Bela Vista	0,158	3,07%	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0

OBS: considera outorgas estaduais e federais. ¹Parte da demanda serve ao sistema de abastecimento de água de Franca

Usos não consuntivos são aqueles que não consomem água, ou seja, não apresentam perdas entre a derivação e o lançamento no corpo d'água. Exemplos desses usos não consuntivos são a geração hidrelétrica, a navegação, a recreação e lazer, a pesca e a aquicultura. Dependendo da modalidade de uso, essas atividades podem demandar intervenções voltadas à regularização de cursos e vazões dos corpos hídricos e, por consequência, interferir na qualidade das águas.

O Quadro 406 apresenta as informações relativas ao número de outorgas para outras interferências em cursos d'água na UGRHI 08. Como se vê, há uma ruptura entre 2009 e 2010. Os anos de 2010, 2011 e 2012 foram atípicos se comparados aos outros.

Quadro 406 - Número de outorgas para outras interferências nos cursos d'água da UGRHI 08



Fonte: DAEE (2015)

Na Ilustração 26, a espacialização das outorgas para usos consuntivos do ano de 2015 e suas respectivas classificações quanto ao tipo de uso. Nas Ilustrações 27 a 29 estão as análises de concentração das outorgas de acordo com o tipo de captação. Áreas com tendência ao vermelho possuem maior número de pontos outorgados.

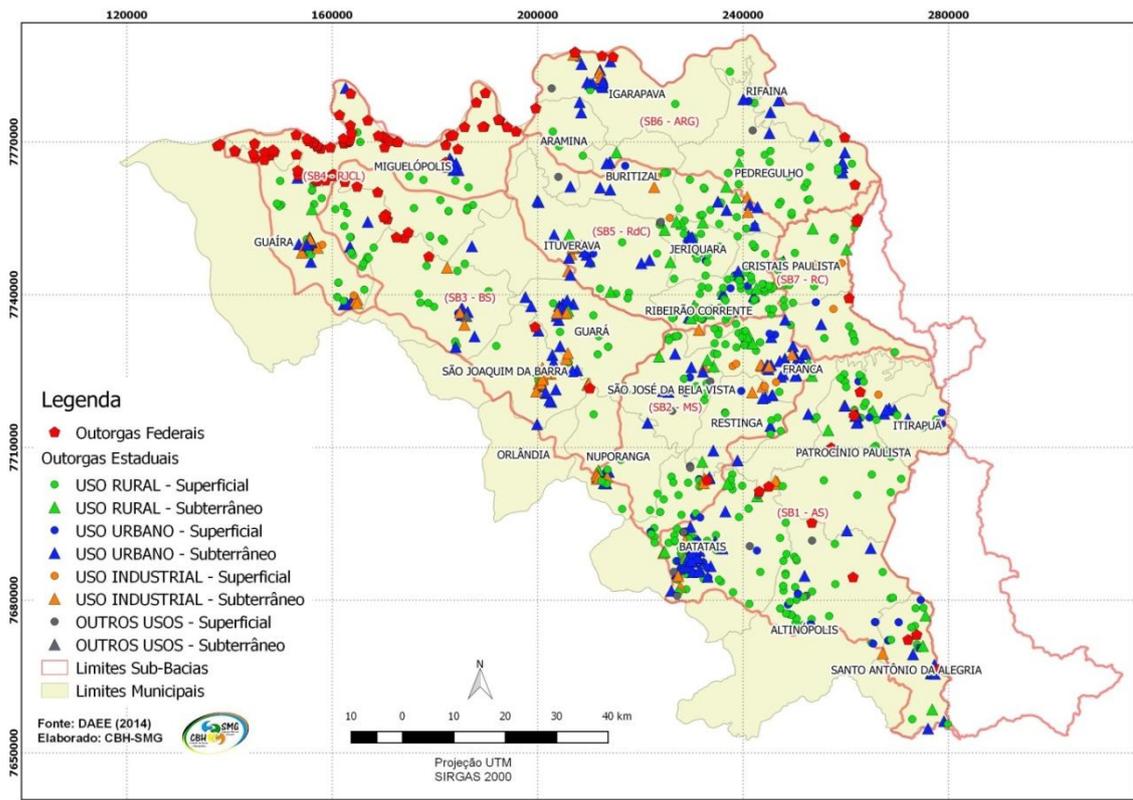


Ilustração 26 – Espacialização da outorgas para usos consuntivos da UGRHI - 2015

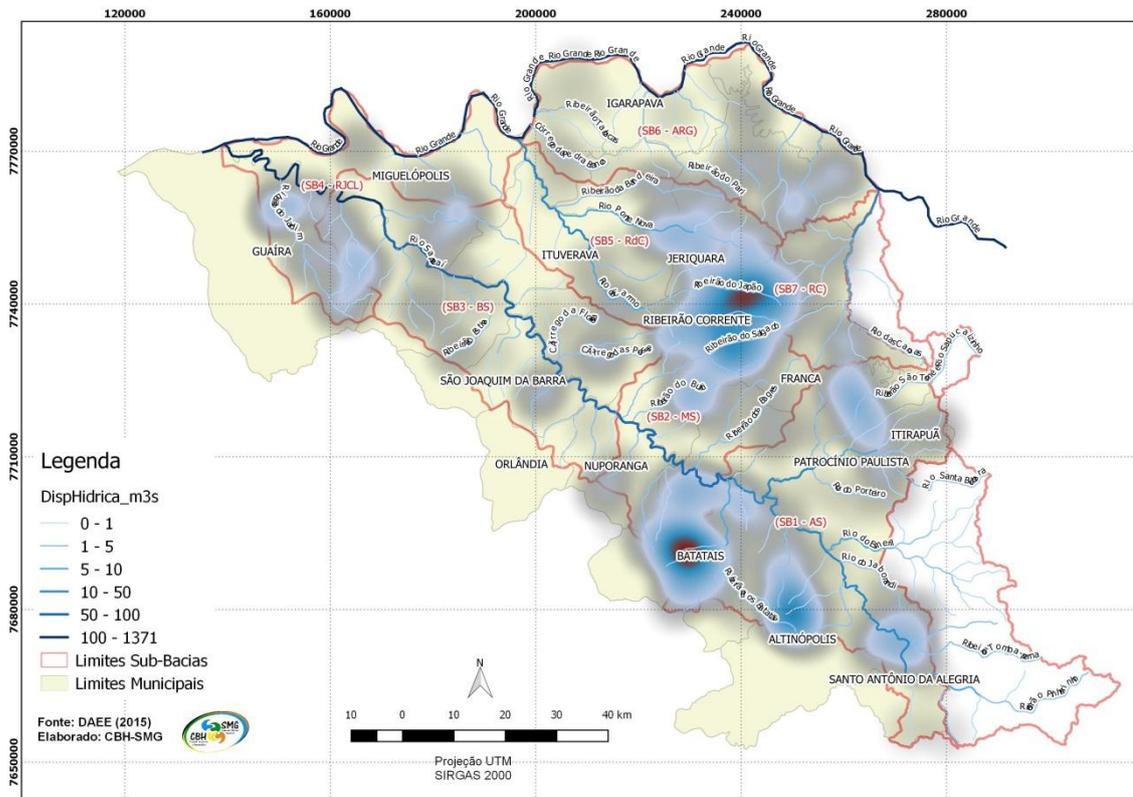


Ilustração 27 – Mapa de Calor da captações superficiais de domínio Estadual da UGRHI - 2015

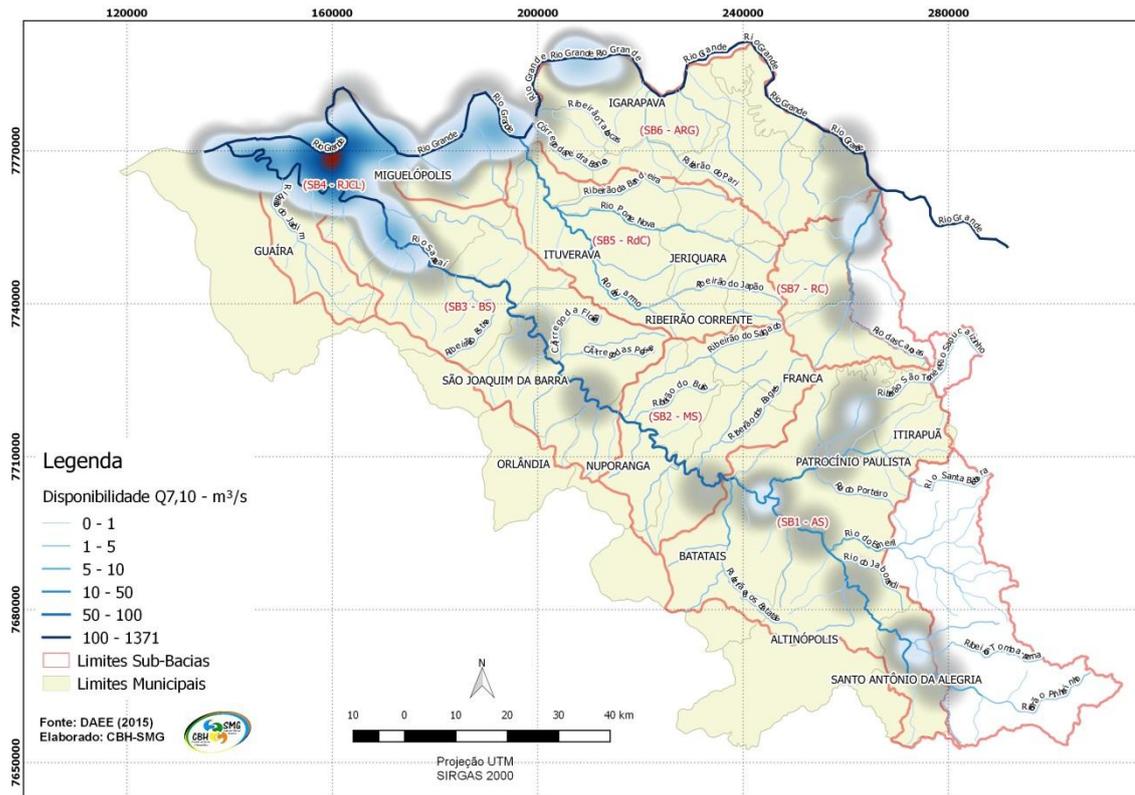


Ilustração 28 – Mapa de Calor da captações superficiais de domínio Federal da UGRHI - 2015

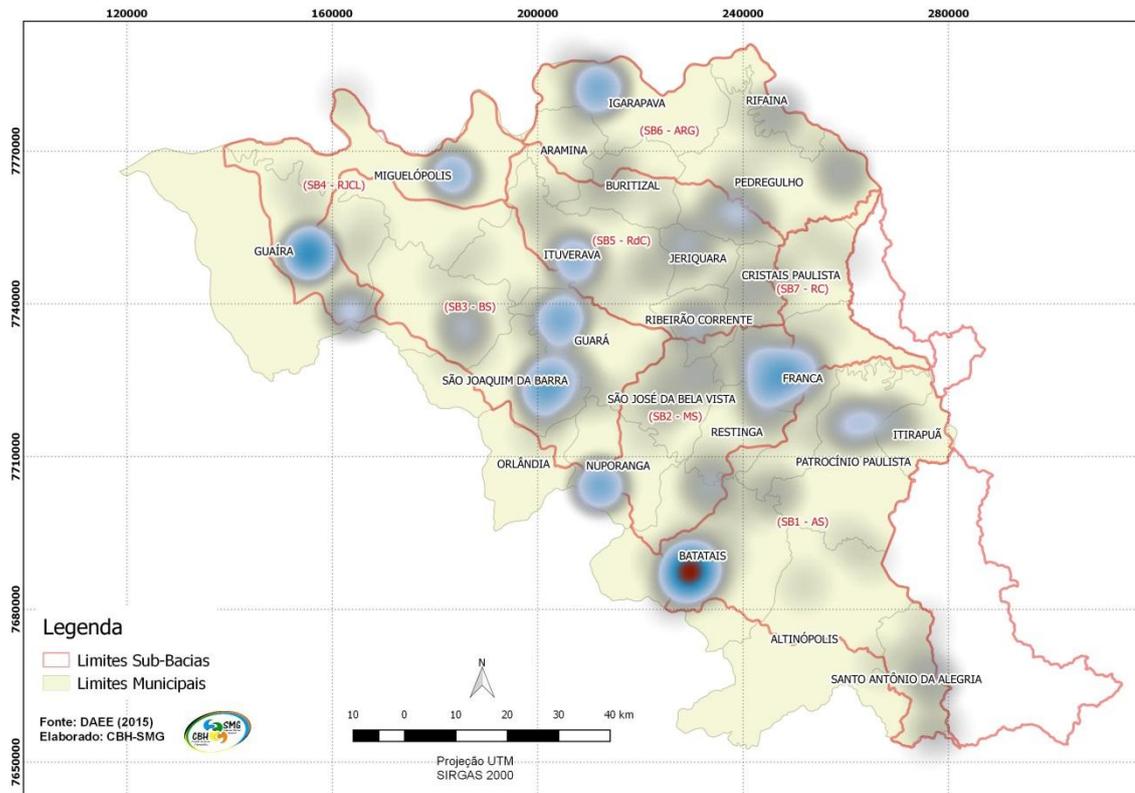


Ilustração 29 – Mapa de Calor da captações subterrâneas da UGRHI - 2015

3.5. BALANÇO: DEMANDA VERSUS DISPONIBILIDADE

O balanço entre demanda total e disponibilidade total de água é resultado da relação dos dados de volume consumido e de volume disponível para uso nos corpos d'água. Esta relação é de grande importância 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.

Os valores de referência para as demandas em relação à vazão $Q_{\text{médio}}$, $Q_{95\%}$, $Q_{7,10}$ e às reservas exploráveis, no caso de águas subterrâneas, são mostrados no Quadro 417.

Quadro 417 - Valores de referência para demandas em relação a $Q_{95\%}$, $Q_{7,10}$

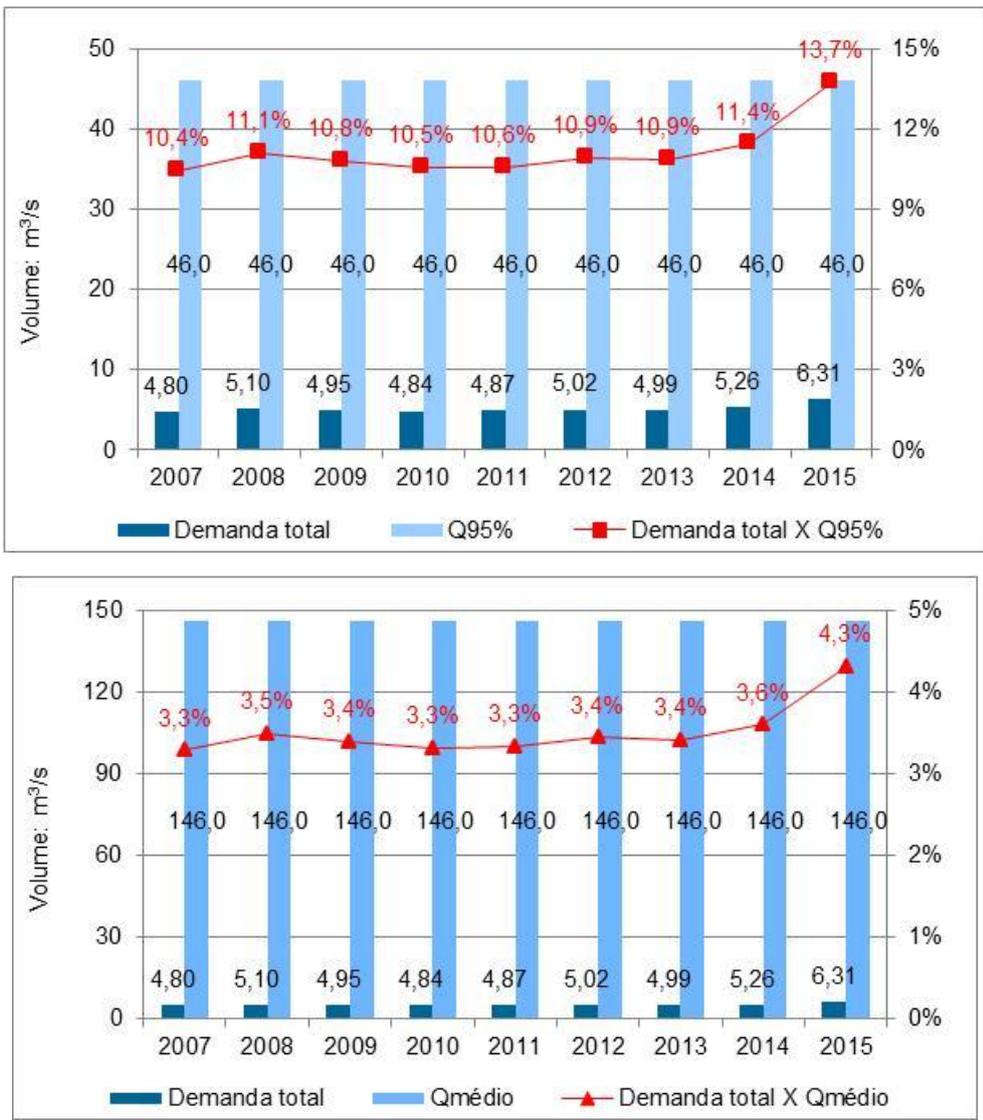
Demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade $Q_{95\%}$	
Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial $Q_{7,10}$	
Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis	
< 30%	Boa
30% a 50%	Atenção
> 50%	Crítica
Demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade $Q_{\text{médio}}$	
< 10%	Boa
10% a 20%	Atenção
> 20%	Crítica

Fonte: CBH-SMG (2015)

A evolução atualizada dos indicadores sobre a demanda total é mostrada no Quadro 428.

Quadro 428 - Indicadores de demanda/disponibilidade para a UGRHI 08

E.07-A - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$: %
E.07-B - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{médio}$: %



Fonte: Adaptado de CBH-SMG (2015)

Nota-se que, mesmo com o aumento da demanda total para o maior valor da série histórica, 6,31 m³/s, a situação da UGRHI quanto à sua classificação é BOA. Em ambos os indicadores, a UGRHI apresenta relação demanda/disponibilidade aproximadamente 2 vezes menor do que o valor máximo permitido para esta classificação, mesmo com o aumento da demanda total nos dois últimos anos.

No Quadro 439 observa-se os dados necessários para a compreensão destes indicadores no âmbito municipal. Nota-se que essa situação dita 'Boa' não se aplica apenas a Jeriquara.

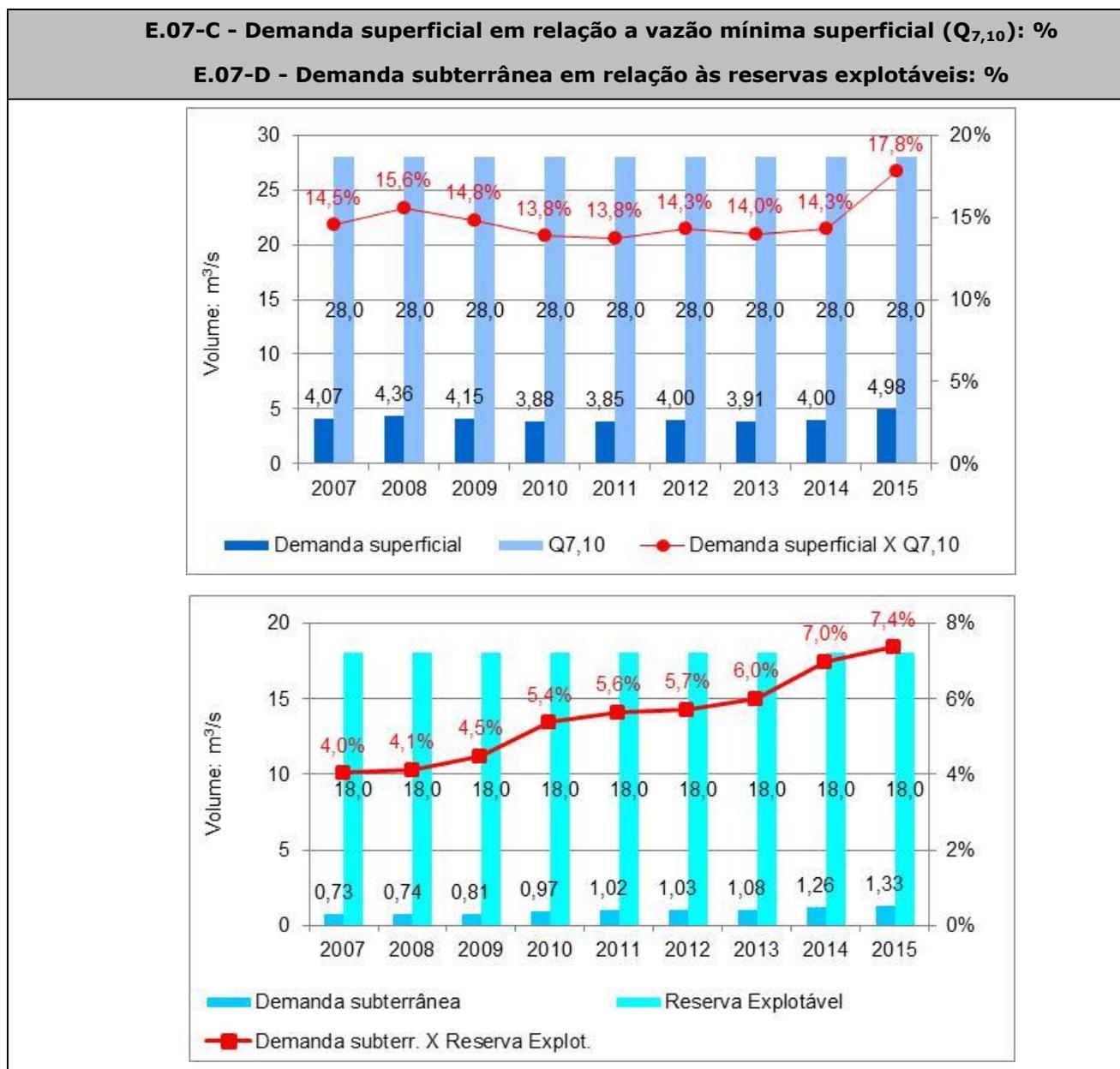
De acordo com o Roteiro de Elaboração do Relatório de Situação o indicador E.07-A tem o intuito de analisar a relação demanda total/disponibilidade total. Entende-se como disponibilidade total a soma da vazão mínima $Q_{7,10}$ e a Reserva Explotável. Uma vez que por conceito Reserva Explotável é a diferença entre a vazão $Q_{95\%}$ e a $Q_{7,10}$, o indicador acaba fazendo a relação demanda/disponibilidade em relação ao $Q_{95\%}$.

Quadro 439 - Indicadores de demanda/disponibilidade no âmbito municipal, em 2015

Município	E.07-A - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$		E.07-B - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{\text{médio}}$	
	Valor (%)	Situação	Valor (%)	Situação
Aramina	5,1	Boa	1,6	Boa
Batatais	18,2	Boa	5,7	Boa
Buritizal	12,0	Boa	3,8	Boa
Cristais Paulista	20,2	Boa	6,3	Boa
Franca	12,6	Boa	4,0	Boa
Guaíra	23,1	Boa	7,8	Boa
Guará	7,5	Boa	2,4	Boa
Igarapava	5,5	Boa	1,7	Boa
Ipuã	9,1	Boa	2,9	Boa
Itirapuã	6,9	Boa	2,2	Boa
Ituverava	7,4	Boa	2,3	Boa
Jeriquara	47,2	Atenção	14,8	Atenção
Miguelópolis	10,6	Boa	3,3	Boa
Nuporanga	4,5	Boa	1,4	Boa
Patrocínio Paulista	10,1	Boa	3,2	Boa
Pedregulho	11,2	Boa	3,5	Boa
Restinga	7,8	Boa	2,5	Boa
Ribeirão Corrente	20,7	Boa	6,4	Boa
Rifaina	2,3	Boa	0,7	Boa
Santo Antônio da Alegria	8,0	Boa	2,5	Boa
São Joaquim da Barra	7,5	Boa	2,4	Boa
São José da Bela Vista	11,3	Boa	3,5	Boa

Os indicadores que dizem respeito às águas superficiais e subterrâneas separadamente são mostrados no Quadro 6060.

Quadro 60 - Relação demanda/disponibilidade para as águas superficiais e subterrâneas da UGRHI 08



Fonte: DAEE (2015)

Verifica-se, na UGRHI, uma situação de distância entre o limiar da classificação atual dos recursos superficiais e subterrâneos (BOA) com a próxima classificação inferior (ATENÇÃO), cujo valor é de 30%.

Para as águas superficiais, nota-se que há flutuações ao longo da série histórica, mas que o valor médio não se altera significativamente, pelo menos

até 2014. O mesmo não se repete para as águas subterrâneas, onde é possível ver que o percentual tem crescido rapidamente, de acordo com a situação exposta no tópico de demanda pelos recursos hídricos, do presente relatório.

Cabe a ressalva de que as porcentagens são feitas com base nas demandas outorgadas, não nas demandas reais.

A avaliação da divisão dos dados por município, bem como as atuais situações de cada um deles, constam do Quadro 61.

Quadro 61 - Indicadores de demanda/disponibilidade para as águas superficiais e subterrâneas

Município	E.07-C - Demanda superficial em relação a vazão mínima superficial (Q _{7,10})		E.07-D - Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis	
	Valor (%)	Situação	Valor (%)	Situação
Aramina	6,3	Boa	3,2	Boa
Batatais	21,2	Boa	13,2	Boa
Buritizal	16,5	Boa	5,0	Boa
Cristais Paulista	32,0	Atenção	1,8	Boa
Franca	19,7	Boa	1,7	Boa
Guaíra	29,0	Boa	12,3	Boa
Guará	2,8	Boa	15,0	Boa
Igarapava	0,2	Boa	13,8	Boa
Ipuã	12,1	Boa	4,3	Boa
Itirapuã	7,9	Boa	5,4	Boa
Ituverava	11,3	Boa	1,4	Boa
Jeriquara	71,7	Crítica	9,7	Boa
Miguelópolis	14,1	Boa	4,9	Boa
Nuporanga	2,8	Boa	7,3	Boa
Patrocínio Paulista	14,2	Boa	3,8	Boa
Pedregulho	16,8	Boa	2,4	Boa
Restinga	4,1	Boa	13,6	Boa
Ribeirão Corrente	27,8	Boa	9,2	Boa
Rifaina	1,0	Boa	4,3	Boa
Santo Antônio da Alegria	7,0	Boa	9,6	Boa
São Joaquim da Barra	7,0	Boa	8,3	Boa
São José da Bela Vista	15,7	Boa	4,5	Boa

Verifica-se, novamente, que o município de Jeriquara se posiciona em situação desfavorável. Conforme observado no tópico sobre disponibilidade hídrica, a baixa vazão Q_{7,10} desse município é incapaz de suprir a demanda de água superficial. Logo, sua situação quanto a este indicador é CRÍTICA. Complementarmente a Ilustração 30 e o Quadro 62 apresentam

respectivamente as áreas de contribuição dos mananciais de abastecimento dos municípios da UGRHI e uma análise de disponibilidade x demanda dos mesmos, levando-se em conta a metodologia de regionalização do DAEE para determinação das disponibilidades.

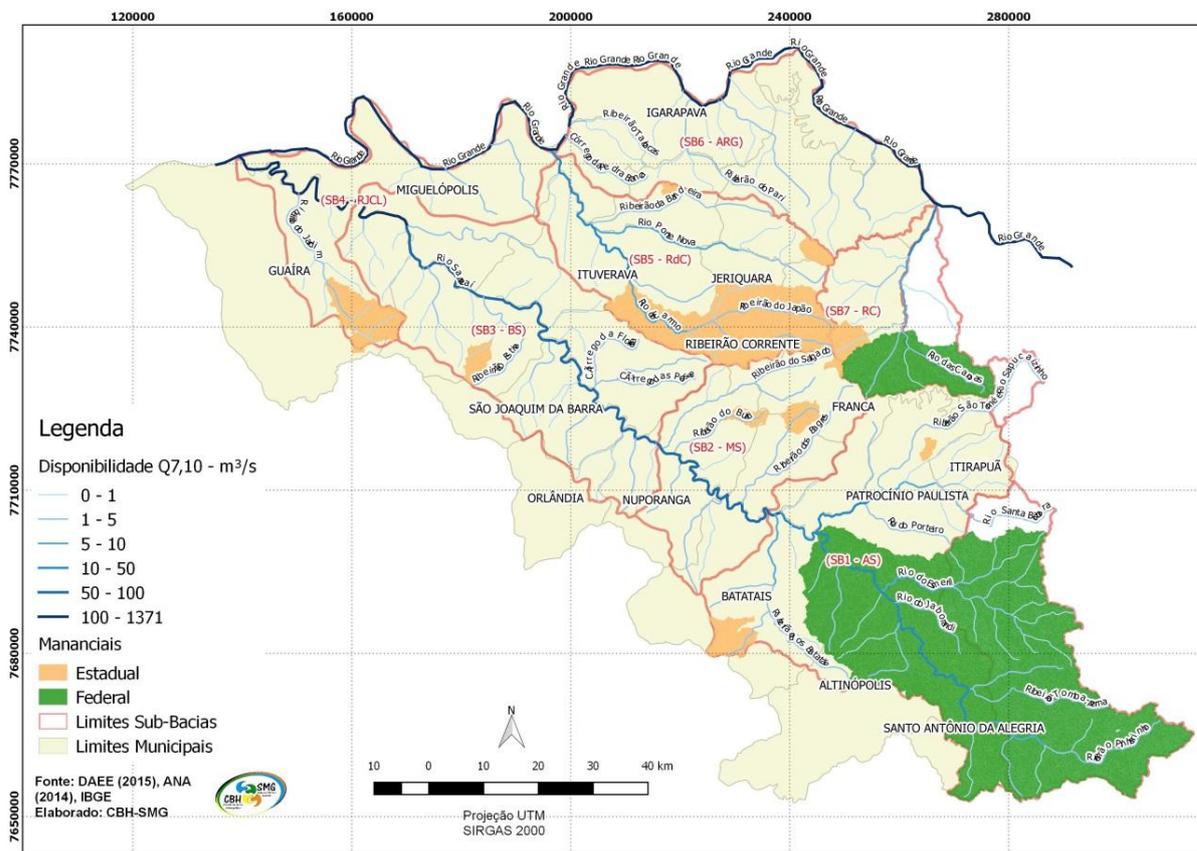


Ilustração 30 – Mapa das áreas de contribuição dos mananciais de abastecimento público da UGRHI - 2015

O Quadro 62 indica que muitos dos mananciais da região estão em situação preocupante uma vez que a demanda na área de contribuição dos mesmos é superior ao limite outorgável que é 50% da $Q_{7,10}$. Ressalva para a captação do Rio Canoas a qual a outorga e os limites outorgáveis são definidos pela Agência Nacional de Água e podem ultrapassar o limite estabelecido pela legislação Estadual.

Quadro 62 - Indicadores de demanda/disponibilidade para as águas superficiais e subterrâneas

MUNICÍPIO	RIO	Área (Km ²)	Q _{médio} (m ³ /s)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Dem _{outros} (m ³ /s)	Dem _{ab} (m ³ /s)	Dem _{tot} ¹ /Q _{médio}	Dem _{tot} /Q _{7,10}
Batatais	Cór. Da Cachoeira	42,41	0,696	0,135	0,036	0,069	15,08%	77,78%
	SN (sem nome)	7,54	0,122	0,024	0,0004	0,014	11,80%	60,00%
Franca	Rio Sapucaí	1903,6	29,135	5,643	0,268	0,8	3,67%	18,92%
	Rio Canoas	226,98	3,754	0,727	0,035	0,830	23,04%	118,98%
						0,530	15,05%	77,72%
	Rib. Pouso Alegre	33,90	0,576	0,112	0,004	0,217	38,37%	197,32%
0,074						13,54%	69,64%	
Rib. Macacos	10,89	0,196	0,038	0	0,019	9,78%	50%	
Cristais Paulista	Rib. Dos Cristais	24,42	0,352	0,068	0,024	0,022	13,07%	64,65%
Guaíra	Rib. Do Jardim	97,54	1,131	0,219	0,105	0,114	19,36%	100%
Ipuã	Cor. Sant'ana	25,82	0,427	0,083	0	0,018	4,22%	21,69%
Ituverava	Rio do Carmo	413,36	6,381	1,236	0,446	0,210	10,28%	53,07%
Patrocínio Paulista	Ribeirão das Pedras	7,95	0,123	0,024	0,008	0,015	18,70%	95,83%
Pedregulho	Cor. Do Indaiá	19,27	0,310	0,060	0	0,022	7,10%	36,67%
São José da Bela Vista	Rib. Do Buriti	16,78	0,297	0,057	0,005	0,035	13,47%	70,18%

¹Dem_{tot}: Dem_{outros}+Dem_{ab.publ.}. Obs: os dados de demanda foram obtidos dos bancos de dados DAEE e ANA e contemplam usos outorgados até dezembro de 2015.

Ressalta-se que essa análise da relação disponibilidade/demanda dos mananciais da região não pode ser tratada como balanço hídrico estritamente uma vez que para isso seria deveriam ter sido contabilizados os lançamentos e as outorgas nas porções mineiras das áreas de contribuição da captação do Rio Sapucaí e do Rio Canoas.

Mesmo com as ressalvas, devido as circunstâncias essas são obviamente áreas de interesse especial que deverão receber atenção do CBH-SMG.

3.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

3.6.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

No Estado de São Paulo, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, criada pela Lei Estadual nº 118/73, é a agência com atribuições de manter um sistema de informação e divulgar dados de interesse da engenharia sanitária e da poluição das águas, visando ao aperfeiçoamento de métodos e processos em estudos e projetos.

Atualmente, as análises são feitas bimestralmente e são avaliados 33 parâmetros físicos, químicos e biológicos relacionados à qualidade das águas. A UGRHI 08 possui 15 pontos (incluindo 02 no Rio Grande) onde as águas superficiais são avaliadas pela CETESB. Suas informações podem ser vistas no Quadro 6363.

Quadro 63 - Descrição dos pontos de amostragem da rede monitoramento da UGRHI

8	Ribeirão dos Bagres	BAGR04020	R.B.	Não	Ponte sob a Av. Hélio Palermo, a 500 m da nascente, em Franca.	FRANCA	20 31 14	47 22 28
		BAGR04500	R.B.	Não	Ponte no final da Rua Rio Trombetas com a Av. das Seringueiras, próximo ao Residencial Amazonas.		20 33 18	47 24 50
		BAGR04600	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia vicinal 384 que liga Restinga a SP 344.	RESTINGA	20 37 51	47 28 18
		BAGR04950	R.B.	Não	Ponte na fazenda Boa Sorte, a 2 Km da foz, em Batatais.	BATATAIS	20 41 45	47 34 18
	Rio do Carmo	CARM04400	R.B.	Integrado	Na ponte da Rod. Anhanguera (SP-330) alt. do Km 416	ITUVERAVA	20 16 47	47 47 49
	Rio Grande - UGRHI 08, 12 e 15	GRDE02271	Baln.	Não	No pier da praia Municipal de Miguelópolis.	MIGUELOPOLIS	20 09 10	48 01 58
		GRDE02300	R.B.	Não	Ponte na rod. SP-413, no trecho que liga Miguelópolis/Guaira a Uberaba, jusante Usina Volta Grande.		20 01 27	48 14 04
	Rio Sapucaí -UGRHI 8	SAPU02050	R.B.	Não	Ponte na Rod. do Guardinha, cerca de 5 km da divisa de Minas Gerais.	ALTINÓPOLIS	20 59 22	47 14 02
		SAPU02200	R.B.	Integrado	Ponte na Rod. 336 (antiga Rod. Franca/Batatais), a jusante do Rib. Sta Bárbara.	BATATAIS	20 46 16	47 27 54
		SAPU02250	R.B.	Não	Ponte da Rod. SP-334, a montante do Rib. dos Bagres, em Restinga	RESTINGA	20 43 46	47 31 18
		SAPU02270	R.B.	Integrado	Ponte na estrada da Usina Batatais, 600 metros a jusante do Rib. dos Bagres.	SÃO JOSÉ DA BELA VISTA	20 42 27	47 35 05
		SAPU02300	R.B.	Não	Ponte na rodovia que liga Nuporanga a São José da Bela Vista, próximo a Usina dos Dourados.		20 38 33	47 40 50
		SAPU02400	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia SP-345, no trecho que liga Franca a São Joaquim da Barra.	SÃO JOAQUIM DA BARRA	20 31 24	47 49 39
		SAPU02900	R.B.	Integrado	Ponte na estrada vicinal que liga Guaira ao Rio Grande, alt. do km 13 + 200m, junto a régua do DAEE (5B -007).	GUAIRA	20 12 13	48 17 24
	Rio Sapucaizinho	SAPZ04500	R.B.	ANA NOVO	Ponte na Rod. SP 345, km 3, na entrada da cidade, a jusante do Lactínio Jussara. Junto a régua do DAEE 4B-015.	PATROCÍNIO PAULISTA	20 37 59	47 17 02

Fonte: CETESB, 2016

A Ilustração 31 traz a localização dos pontos de amostragem na UGRHI 08.

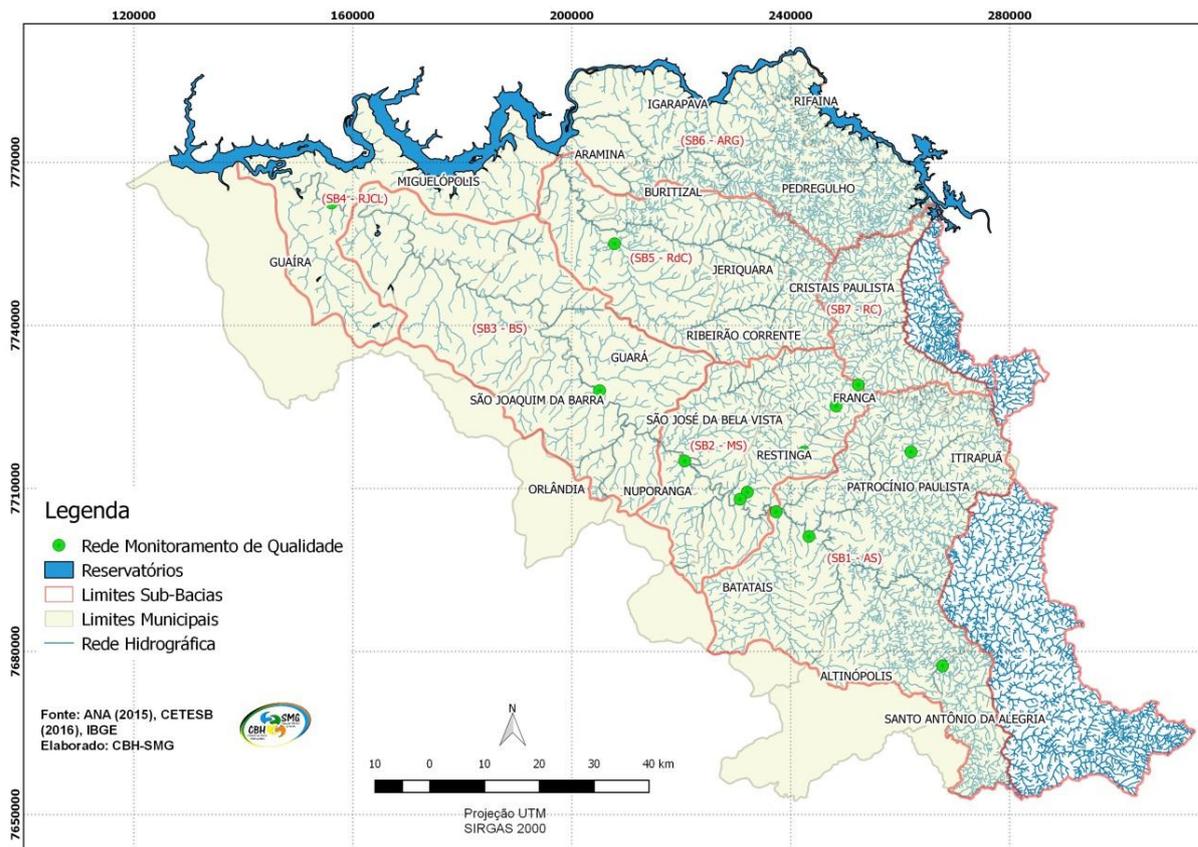


Ilustração 31 – Rede de monitoramento de qualidade da UGRHI - 2015. Obs: a figura não indica os pontos no Rio Grande

A partir destes pontos, é feito o monitoramento das variáveis que compõem o cálculo compõem o cálculo dos indicadores de qualidade das águas. O

Quadro 444 mostra os valores que são obtidos a partir dos pontos da rede de monitoramento. A descrição dos índices relevantes para o presente tópico é feita a seguir. Em função do número de pontos de monitoramento da UGRHI se obtém o índice de abrangência espacial do monitoramento que segundo a CETESB, pode ser considerado 'SUFICIENTE' desde 2012, de acordo com os valores de referência (Tabela 3).

Tabela 3. Evolução do indicador R.04-F - IAEM - Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento

2012	2013	2014	2015
0,54	0,53	0,51	0,54

Quadro 444 - Índices de qualidade obtidos a partir dos pontos da Rede de Monitoramento

Rede de Monitoramento	Índice de Qualidade	Principal finalidade	Pontos da Rede	Variáveis que compõem os índices
Rede Básica	IQA	Diluição de efluentes (principalmente doméstico)	Todos	Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> / Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais e Turbidez.
	IAP	Abastecimento Público	Utilizados para abastecimento público	Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais, Turbidez, Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre, Zinco, Potencial de Formação de Trihalometanos, Número de Células de Cianobactérias (Ambiente Lêntico), Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel.
	IET	Eutrofização	Todos, exceto os rios enquadrados na Classe 4 (CONAMA 357/05) que apresentam qualidade ruim	Clorofila <i>a</i> e Fósforo Total.
	IVA	Proteção da vida aquática		Oxigênio Dissolvido, pH, Ensaio Ecotoxicológico com <i>Ceriodaphnia dubia</i> , Cobre, Zinco, Chumbo, Cromo, Mercúrio, Níquel, Cádmio, Surfactantes, Clorofila <i>a</i> e Fósforo Total.
	ICF	Proteção da vida aquática	Ambientes lênticos utilizados para abastecimento; ou estado mesotrófico	Comunidade Fitoplânctônica, Fósforo e Clorofila <i>a</i>
	ICZ	Proteção da vida aquática	Alguns reservatórios	Comunidade Zooplânctônica e Clorofila <i>a</i>

Fonte: CETESB (2015)

3.6.1.1. ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA)

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi desenvolvido pela CETESB após um estudo da década de 1970 realizado pela *National Sanitation Foundation* dos Estados Unidos.

O cálculo do IQA consiste em uma média ponderada das variáveis que indicam a qualidade da água.

A classificação do IQA é feita conforme o Quadro 455.

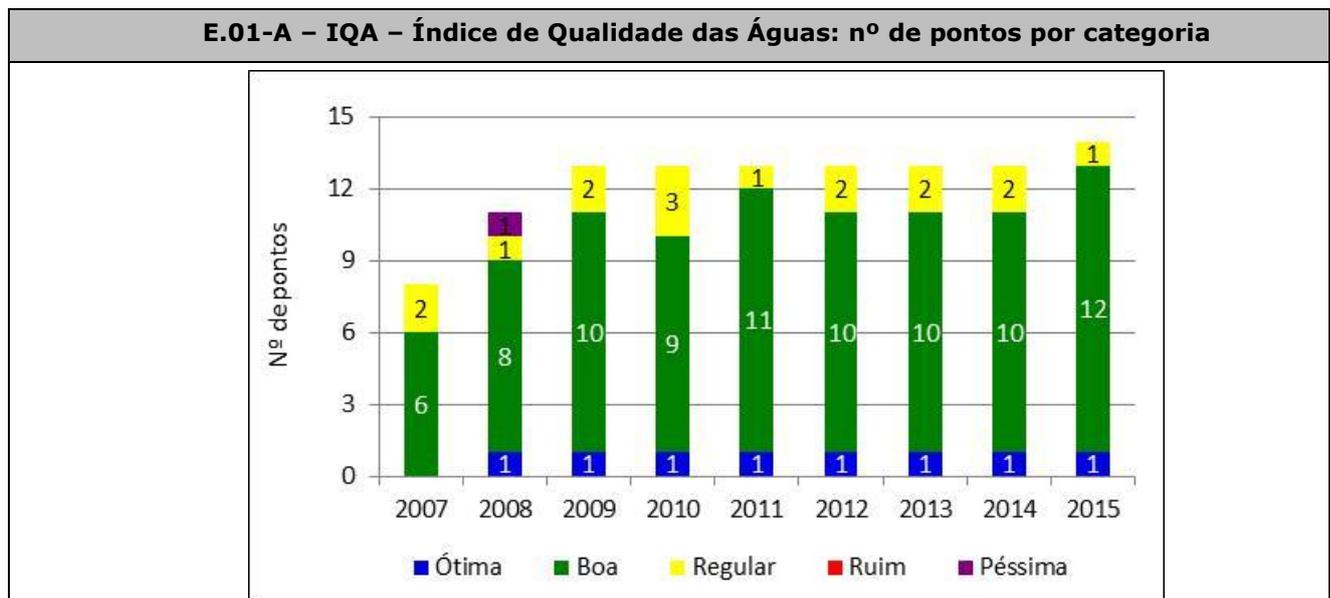
Quadro 455 - Classificação do IQA

Categoria	Ponderação
ÓTIMA	79 < IQA ≤ 100
BOA	51 < IQA ≤ 79
REGULAR	36 < IQA ≤ 51
RUIM	19 < IQA ≤ 36
PÉSSIMA	IQA ≤ 19

Fonte: CETESB (2015)

Os dados do Relatório de Situação sobre a evolução do IQA na UGRHI 08, atualizados até o ano de 2015, podem ser vistos no Quadro 466.

Quadro 466 - IQA (Índice de Qualidade das Águas) na UGRHI 08



Fonte: CETESB (2016)

Os dados do indicador E.01-A tem sido monitorados na UGRHI desde 2007. Em 2015 foi adicionado um novo ponto no Rio Sapucaizinho , sendo 7 pontos no Rio Sapucaí, 4 no Ribeirão dos Bagres, 1 no Rio do Carmo e 1 no Rio Grande. O ponto classificado como 'Ótimo' localiza-se no Rio Grande e o ponto classificado como "Regular" localiza-se no Ribeirão dos Bagres. Em 2015 o

ponto BAGR04600 localizado no Ribeirão dos Bagres passou de "Regular" para "Bom". Em 2015 foram realizados 6 testes (Fev, Abr, Jun, Out, Ago e Dez) em cada ponto.

Os dados separados por ponto de monitoramento mostram que os pontos mesmo no ponto cujo valor final foi classificado como 'REGULAR', em duas oportunidades (fev e out) os resultados foram bons (Quadro 67).

Quadro 477 - IQA por ponto de monitoramento, em 2015

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	IQA 2015
8	Ribeirão dos Bagres	BAGR04020		66		66		59		57		59		73	63
		BAGR04500		53		46		46		39		52		50	48
		BAGR04600		56		55		58		57		43		56	54
		BAGR04950		60		60		66		66		54			61
	Rio do Carmo	CARM04400		69		66		70		68		56		68	66
	Rio Grande - UGRHI 8, 12 e 15	GRDE02300		93		93		90		90		81		86	89
	Rio Sapucaí - UGRHI 8	SAPU02050		53		77		80		79		71		69	72
		SAPU02200		66		59		69		79		44		46	61
		SAPU02250		73		69		74		71		60		68	69
		SAPU02270		67		65		69		76		68		56	67
		SAPU02300		74		69		77		78		75		68	74
		SAPU02400		71		68		75		63		67		72	69
	Rio Sapucaizinho	SAPU02900		77		73		81		80		80		73	77
	Rio Sapucaizinho	SAPZ04500		65		47		75		65		53		65	62

Fonte: CETESB (2015). Obs: No ponto BAGR04950 o correto seria a cor verde na coluna IQA2015.

Os resultados se justificam pelo fato de que o Ribeirão dos Bagres nasce dentro do da área urbana do município de Franca e segue até desaguar no Rio Sapucaí e recebe, no seu curso, os efluentes do município de Franca, o qual apresenta alta atividade industrial e possui a maior população da UGRHI 08.

3.6.1.2. ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS BRUTAS PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP)

O Índice de Qualidade das Águas Bruta para Fins de Abastecimento Público (IAP) é calculado por meio da ponderação entre os resultados do IQA e do Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas (ISTO). Considerando tratar-se de um indicador que diz respeito ao abastecimento público, o IAP é calculado a partir dos pontos de amostragem dos rios e reservatórios que são

utilizados para tal, e, pelo mesmo motivo, considera-se a qualidade organoléptica no cálculo.

Embora este índice seja de grande importância para a qualidade dos recursos hídricos, ele não é analisado na UGRHI 08, conforme consta no Relatório de Situação (CBH-SMG, 2015) e em CETESB (2015).

3.6.1.3. ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO (IET)

O Índice de Estado Trófico (IET) é o indicador que diz respeito ao grau de trofia de um corpo d'água e que tem por finalidade classifica-lo de acordo com esse resultado.

O cálculo do IET se dá por três variáveis, mas apenas duas foram utilizadas pela CETESB no cálculo: a clorofila a e o fósforo total. Neste sentido, o fósforo total (PT) representa a medida do potencial de eutrofização, enquanto a clorofila a (CL) representa a resposta do corpo hídrico ao agente causador da eutrofização.

Sua classificação é dada conforme o Quadro 8

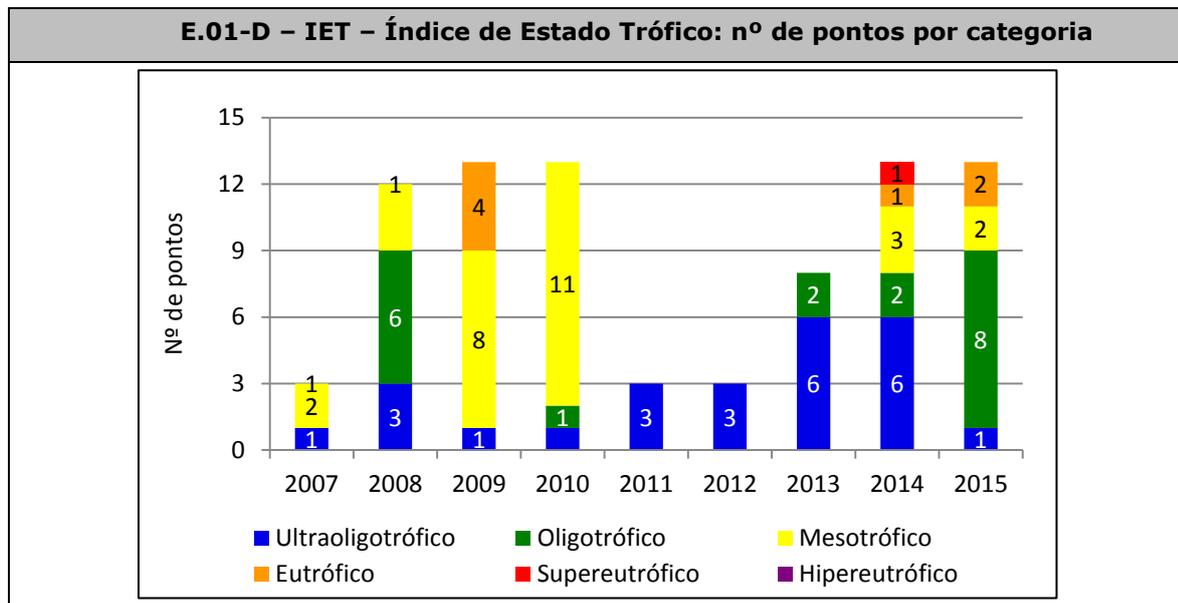
Quadro 68 - Classificação do IET

Categoria	Ponderação
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	$IET > 67$

Fonte: CETESB (2015)

Os dados do Relatório de Situação sobre a evolução do IET na UGRHI 08, atualizados até o ano de 2014, podem ser vistos no Quadro 489.

Quadro 489 – Evolução do Índice de Estado Trófico na UGRHI 08



Fonte: Adaptado de CBH-SMG (2015) e CETESB (2015)

De 2012 para 2015 houve o acréscimo de 8 pontos de monitoramento para determinação do IET. São 7 pontos no Rio Sapucaí, 1 ponto do Rio Grande, 1 ponto no Rio Carmo e 4 pontos no Ribeirão dos Bagres.

Em 2015 o ponto BAGR04500 localizado no Ribeirão dos Bagres passou de Supereutrófico para Eutrófico e 6 pontos localizados no Rio Sapucaí também sofreram alterações nos parâmetros sendo esses os pontos SAPU02050, SAPU02200, SAPU02250, SAPU02300 e SAPU02400 que passaram de Ultraoligotrófico para Oligotrófico e o ponto SAPU02270 passou de Mesotrófico para Oligotrófico.

Os dados dos 13 pontos de monitoramento são mostrados no Quadro 70.

Quadro 70 - Dados de IET por ponto de monitoramento na UGRHI 08, em 2015

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	IET 2015
8	Ribeirão dos Bagres	BAGRO4020		51				50		52				50	51
		BAGRO4500		55				62		68				54	60
		BAGRO4600		51				57		60				54	56
		BAGRO4950		52				54		61					56
	Rio do Carmo	CARMO4400		60				60		62				58	60
	Rio Grande - UGRHI 8, 12 e 15	GRDE02300		45				45		49				45	46
	Rio Sapucaí -UGRHI 8	SAPU02050		58				45		47				47	49
		SAPU02200		52				47		48				50	49
		SAPU02250		47				49		49				54	50
		SAPU02270		51				49		52				55	52
		SAPU02300		51				48		48				49	49
		SAPU02400		47				48		55				48	50
		SAPU02900		49				47		47				50	48

Fonte: CETESB (2015)

3.6.1.4. ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA E DE COMUNIDADES AQUÁTICAS (IVA)

O Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas (IVA) objetiva avaliar a qualidade das águas no âmbito da proteção da fauna e flora. Seu cálculo leva em conta a presença e a concentração de contaminantes químicos tóxicos, a toxicidade dos mesmos, o pH e o oxigênio dissolvido (OD), variáveis agrupadas no Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática (IPMCA) e no Índice de Estado Trófico (IET).

Sua classificação é dada conforme o Quadro 71.

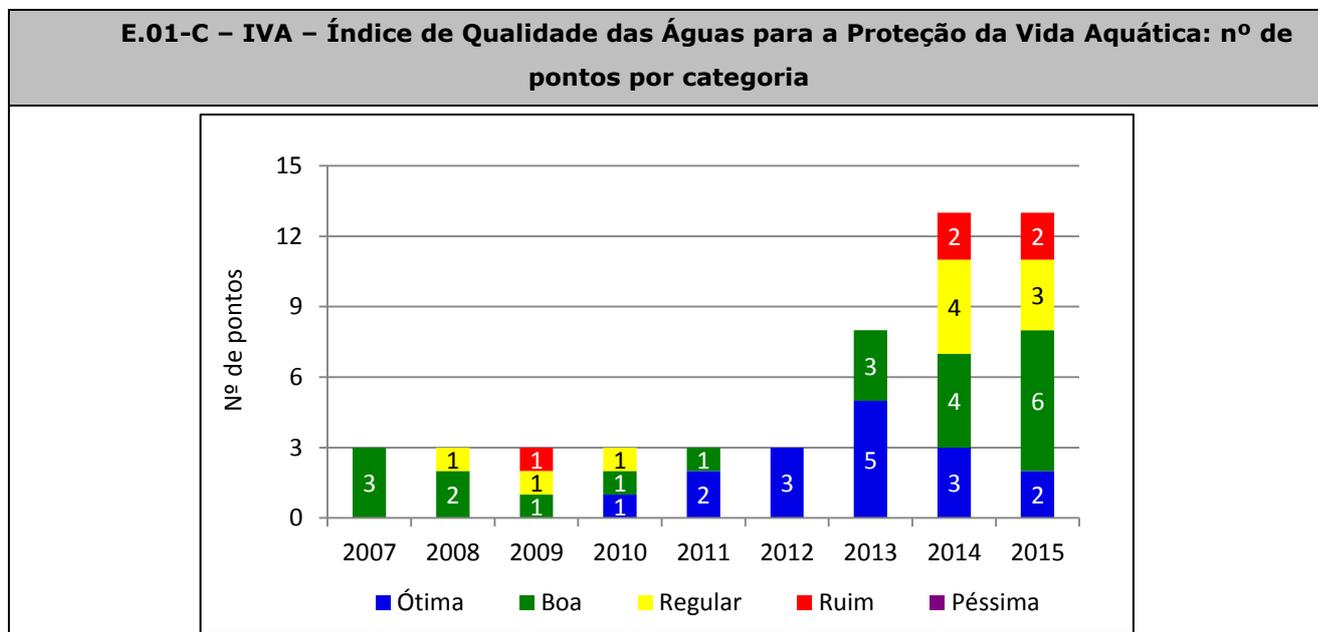
Quadro 71 - Classificação do IVA

Categoria	Ponderação
ÓTIMA	$IVA \leq 2,5$
BOA	$2,6 \leq IVA \leq 3,3$
REGULAR	$3,4 \leq IVA \leq 4,5$
RUIM	$4,6 \leq IVA \leq 6,7$
PÉSSIMA	$6,8 \leq IVA$

Fonte: CETESB (2015)

Os dados do Relatório de Situação sobre a evolução do IVA na UGRHI 08, atualizados até o ano de 2015, podem ser vistos no Quadro 72.

Quadro 72 – Evolução do indicador IVA na UGRHI 08



Fonte: Adaptado de CBH-SMG (2015) e CETESB (2015)

De 2012 para 2014 houve o acréscimo de 8 pontos de monitoramento para determinação do IVA. São 7 pontos no Rio Sapucaí, 1 ponto do Rio Grande, 1 ponto no Rio Carmo e 4 pontos no Ribeirão dos Bagres.

Em 2015 os ponto BAGR04500 e CARM04400 localizado no Ribeirão dos Bagres e Rio do Carmo mantiveram a classificação RUIM do ano anterior. Os pontos BAGR04020, SAPU02300 e SAPU02900 apresentaram resultados melhores que em 2014. Os pontos SAPU02050, SAPU02250, SAPU02270 e SAPU02400 apresentaram piora em relação a 2014.

Os dados separados por ponto de monitoramento são mostrados no Quadro 7373.

Quadro 73 - IVA por ponto de monitoramento, em 2015

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	IVA 2015	
8	Ribeirão dos Bagres	BAGR04020		2,2				3,4		3,4				2,2	2,8	
		BAGR04500		3,2				4,2		7,4				5,6	5,1	
		BAGR04600		2,2				3,2		5,4				3,2	3,5	
		BAGR04950		2,2				3,2		5,4					3,6	
	Rio do Carmo	CARM04400		4,2				6,6		5,4				3,2	4,9	
	Rio Grande - UGRHI 8, 12 e 15	GRDE02300		1,7				2,9		3,4				2,9	2,7	
	Rio Sapucaí - UGRHI 8	SAPU02050		3,2					2,9		2,9				2,9	3,0
		SAPU02200		2,2					2,9		3,4				3,4	3,0
		SAPU02250		1,7					3,4		3,4				4,4	3,2
		SAPU02270		4,6					2,2		3,4				4,4	3,7
		SAPU02300		2,2					2,2		3,4				2,2	2,5
		SAPU02400		1,7					2,2		4,4				2,2	2,6
		SAPU02900		2,2					1,7		1,7				2,2	2,0

Fonte: CETESB (2015)

Os resultados do Quadro 7373 especializados são mostrados na Ilustração 32.

Analisando os dados por ponto de monitoramento, é possível verificar que nos pontos no Ribeirão dos Bagres (BAGR04500) e no Rio do Carmo (CARM04400) com qualidade RUIM, o resultado se deve ao resultado do IET uma vez que não há resultados ruins em relação às substâncias tóxicas analisadas nesse indicador.

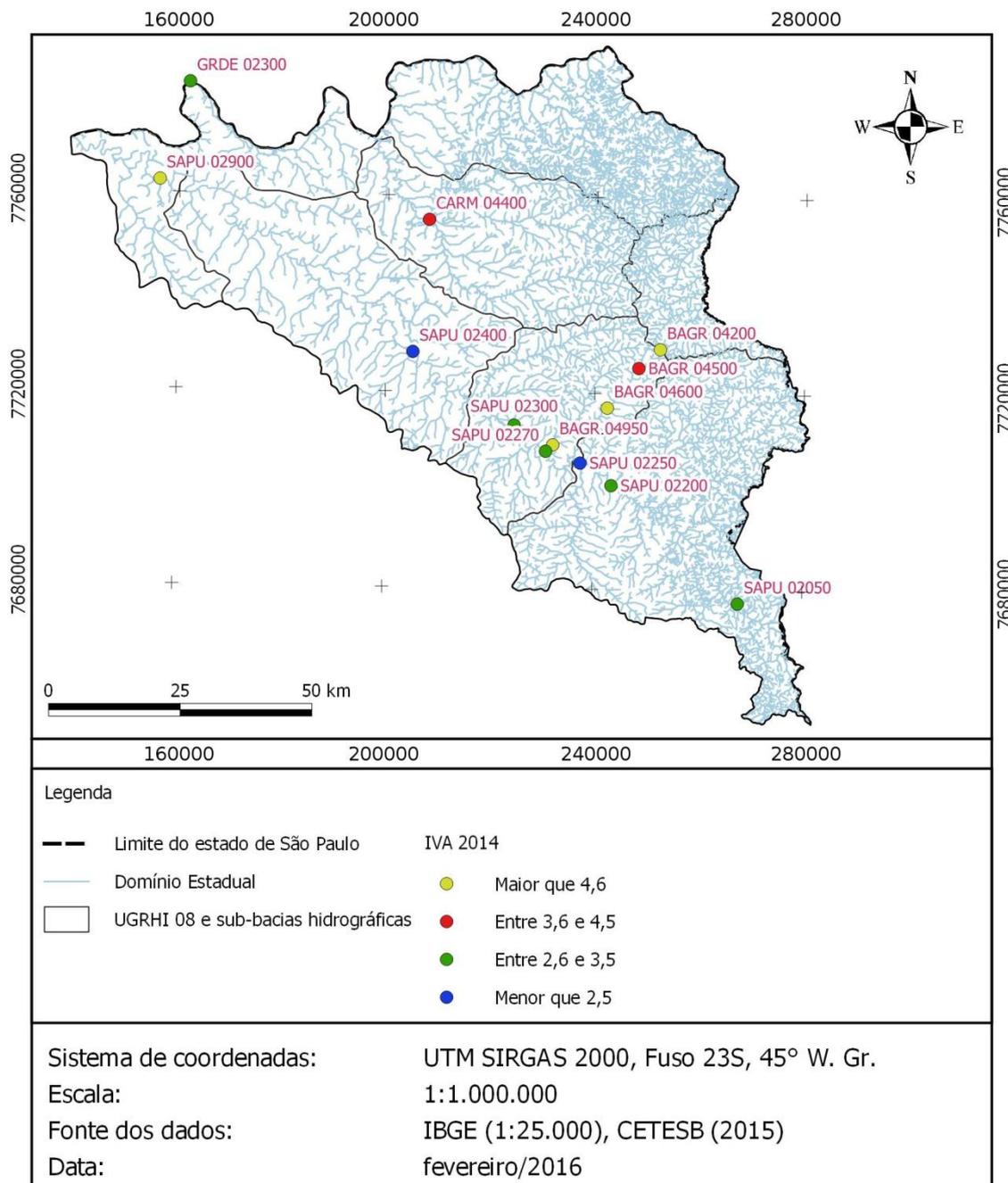


Ilustração 32 - IVA por ponto de monitoramento, resultados especializados

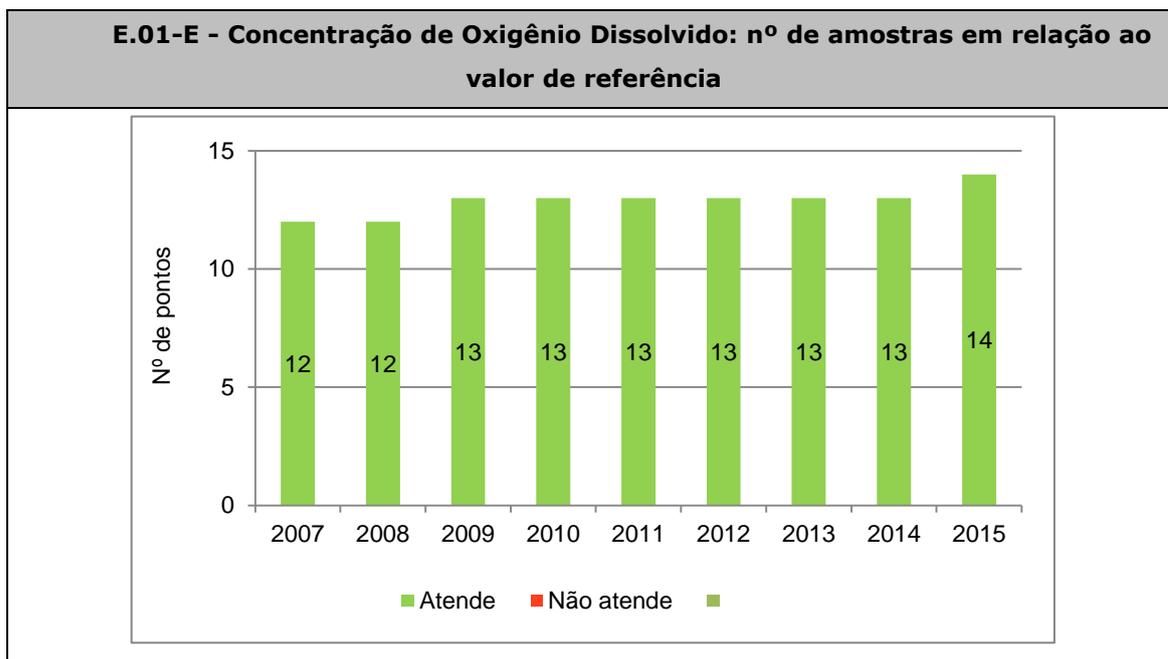
3.6.1.5. OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD)

O Oxigênio Dissolvido (OD) é considerado no cálculo de alguns dos indicadores já apresentados. É um elemento importante nos corpos d'água, pois possui o papel de remoção de matéria orgânica, sendo considerado o agente oxidante mais importante em águas naturais.

A UGRHI 08 possui rios enquadrados como Classe 2 e Classe 4, os valores mínimos de OD determinados para essas Classes são de 5 mg O₂/L e 2 mg O₂/L. Estando o corpo d'água em conformidade com este valor, considera-se que ele atende ao requisito mínimo.

O Quadro 494 mostra a situação dos pontos de monitoramento da UGRHI 08 quanto a este indicador.

Quadro 494 – Evolução do Oxigênio Dissolvido na UGRHI 08



É possível verificar em todo o período de análise que os corpos d'água monitorados quanto ao oxigênio dissolvido, apresentam sempre concentração de O₂ em acordo com sua respectiva classe e, portanto, atendem à legislação.

No geral, ao analisar os resultados dos testes realizados em todos os pontos de monitoramento da UGRHI 08 nota-se que em algumas ocasiões, certos parâmetros estiveram em desacordo com a classe do rio em questão. O Quadro 505 apresenta estes dados.

Quadro 505 - Desconformidades nos pontos de monitoramento da UGRHI 08

Ponto	Classe	Parâmetros desconformes	Data(s) - 2015	% resultado em desconformidade
GRDE02300	2	Ens. Ecotoxicológico	24/06, 26/08 e 09/12	75
SAPU02050	2	Ens. Ecotoxicológico	25/06, 24/08 e 10/12	75
		Alumínio Dissolvido	26/02 e 10/12	50
		Cor Verdadeira	26/02 e 10/12	50
		Ferro Dissolvido	26/02, 25/06, 24/08 e 10/12	100
		Manganês Total	26/02	25
		Nitrogênio Nitrito	24/08	16,67
		Escherichia coli	26/02 e 10/12	33,33
SAPU02200	2	Ens. Ecotoxicológico	25/06, 24/08 e 10/12	75
		Alumínio Dissolvido	26/02, 24/08 e 10/12	75
		Cor Verdadeira	10/12	25
		Ferro Dissolvido	26/02, 25/06, 24/08 e 10/12	100
		Manganês Total	10/12	25
		Turbidez	29/10 e 10/12	33,33
		E. coli	26/02, 16/04, 25/06, 29/10 e 10/12	83,33
SAPU02250	2	Ens. Ecotoxicológico	25/06, 24/08 e 10/12	75
		Alumínio Dissolvido	24/08 e 10/12	50
		Cor Verdadeira	10/12	25
		Ferro Dissolvido	26/02, 25/06, 24/08 e 10/12	100
		E. coli	16/04 e 29/10	33,33
SAPU02270	2	Ens. Ecotoxicológico	23/02, 24/08 e 07/12	75
		Alumínio Dissolvido	23/02, 24/08 e 07/12	75
		Ferro Dissolvido	23/02, 22/06, 24/08 e 07/12	100
		E coli	23/02, 27/04, 26/10 e 07/12	33,33
SAPU02300	2	Ens. Ecotoxicológico	25/08	25
		Alumínio Dissolvido	24/02, 25/08 e 08/12	75
		Ferro Dissolvido	24/02, 23/06, 25/08 e 08/12	100
		E. coli	08/12	16,67
SAPU02400	2	Ens. Ecotoxicológico	25/08	25
		Alumínio Dissolvido	25/08 e 08/12	50
		Ferro Dissolvido	24/02, 23/06, 25/08 e 08/12	100
		E. coli	25/08 e 27/10	33,33
SAPU02900	2	Alumínio Dissolvido	25/02 e 09/12	50
		Ferro Dissolvido	25/02, 24/06 e 09/12	75

3.6.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Desde 1990, a CETESB opera a Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas e o atualiza a cada triênio.

Atualmente, a rede de monitoramento é composta por 288 poços tubulares profundos em todo o Estado. Deste total, dez poços localizam-se na

UGRHI 08. Estes poços são tubulares profundos, captando água no Sistema Aquífero Guarani e Serra Geral (Quadro 516).

Quadro 516 - Pontos de Monitoramento da UGRHI 08

Município	Ponto	Descrição	Aquífero	Profundidade de captação (m)	Nível Estático (m)	Latitude (S)	Longitude (O)
Batatais	GU0012P	P1 Santa Cruz - Sabesp	Guarani	148 a 260	88	20° 52' 09"	47° 32' 13"
Buritizal	GU0019P	P3 - Sabesp	Guarani	113 a 262	82	20° 10' 55"	47° 44' 11"
Guaira	GU0245P	P1 R24	Guarani	213 a 717	22	20° 18' 59"	48° 19' 03"
Guaira	SG0348P	P Balneário - PM	Serra Geral	*	*	20° 19' 16"	48° 18' 17"
Guará	SG0326P	P2 Vila N.S. das Graças - PM	Serra Geral	20 a 175	55	20° 26' 16"	47° 49' 53"
Guará	SG0350P	P Dist. Pioneiros - PM	Serra Geral	12 a 200	32	20° 30' 22"	47° 50' 02"
Igarapava	GU0324P	P7 - Sabesp	Guarani	47 a 98	0	20° 02' 18"	47° 44' 44"
Miguelópolis	SG0288P	P4 - Sabesp	Serra Geral	20 a 270	37	20°11' 12"	48° 01' 33"
Nuporanga	SG0213P	P5 Centro de lazer	Serra Geral	15 a 130	23	20° 43' 58"	47° 45' 26"
Patrocínio Paulista	GU0266P	P Marumbé - PM	Guarani	224 a 352	10	20° 38' 58"	47° 16' 58"
Pedregulho	GU0096P	P1 - Sabesp	Guarani	49 a 116	11	20° 07' 57"	47° 26' 07"
Ribeirão Corrente	GU0272P	P4 - Sabesp	Guarani	207 a 278	122	20° 27' 06"	47° 35' 56"
Rifaina	PC0358P	P6 - Sabesp	Pré-Cambriano	35 a 150	5	20° 05' 24"	47° 25' 42"

Fonte: CETESB (2016)

A Ilustração 33 traz a localização destes pontos de monitoramento subterrâneos na UGRHI 08.

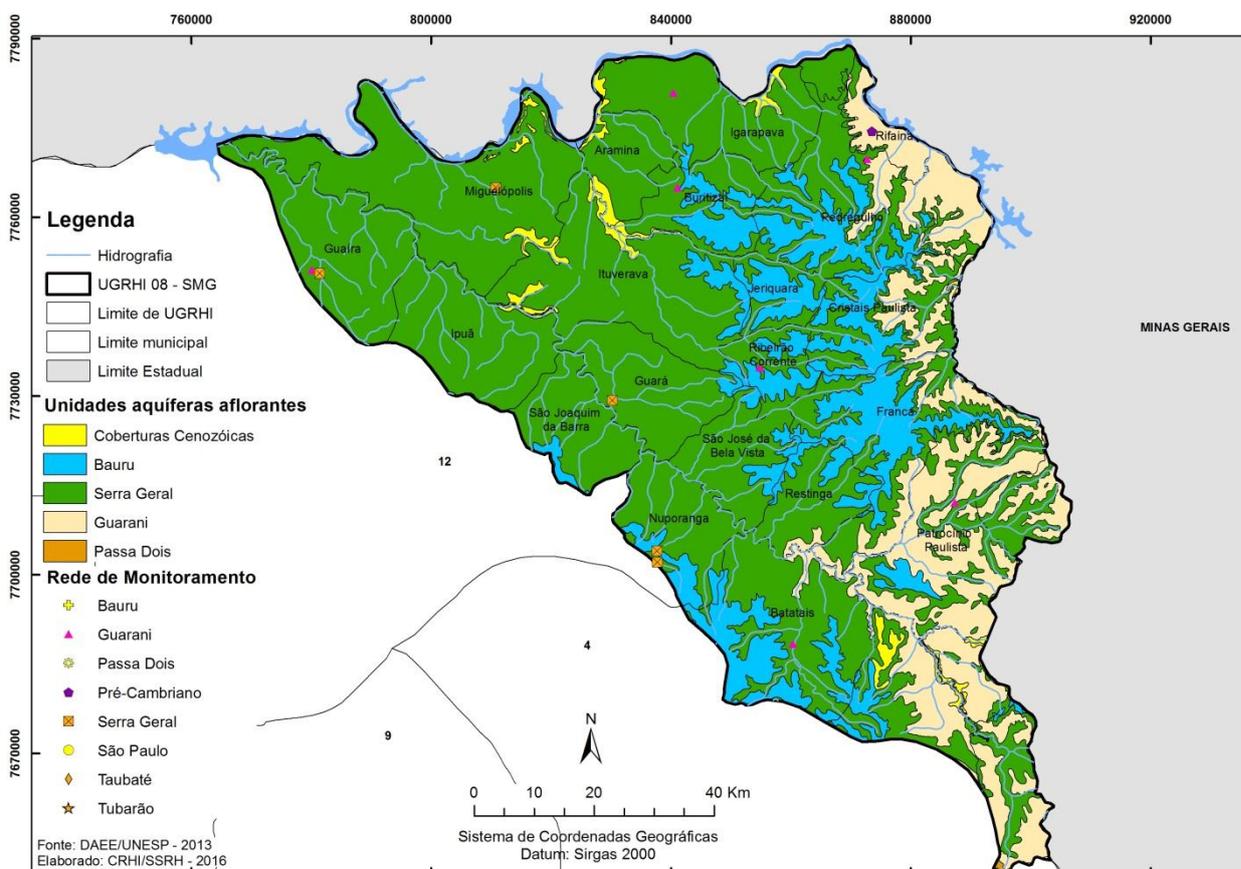


Ilustração 33 - Pontos de amostragem e monitoramento subterrâneo

Fonte: Adaptado de CETESB (2013)

Por meio destes pontos, a CETESB realiza o monitoramento de indicadores relativos à qualidade das águas subterrâneas para abastecimento público. Dentre os valores analisados, destacam-se dois, presentes no Relatório de Situação: Concentração de Nitrato e Indicados de Potabilidade das Águas Subterrâneas.

3.6.2.1. CONCENTRAÇÃO DE NITRATO

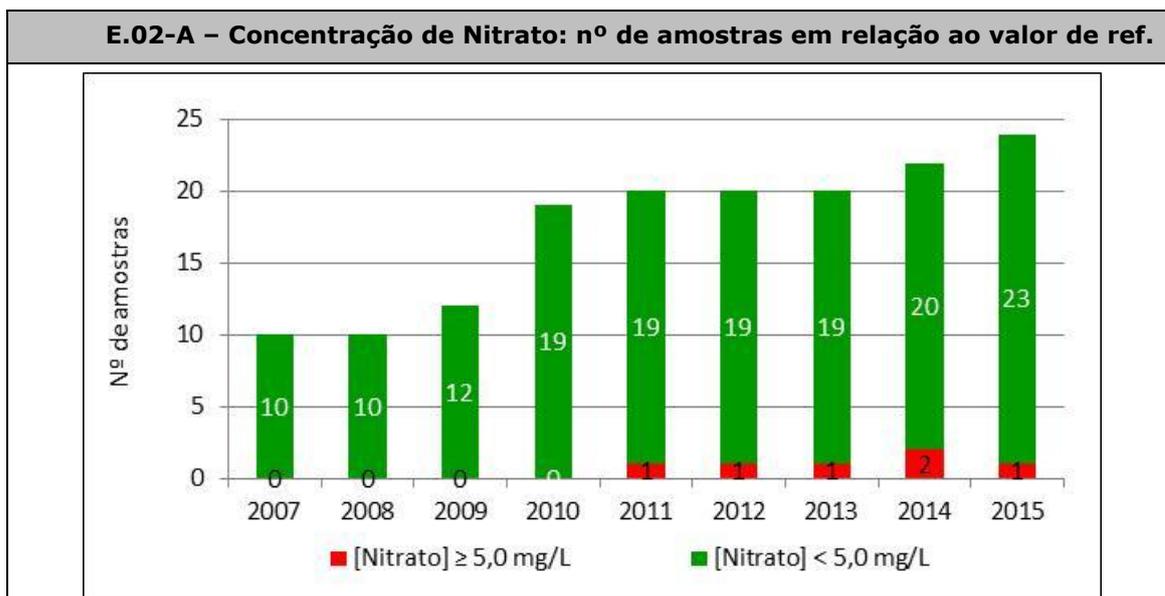
De acordo com CETESB (2013), é comum a ocorrência de baixos teores do íon nitrato nas águas subterrâneas. Esta substância representa o estágio final da degradação da matéria orgânica e, em concentrações acima de 5 mg N/L, indica contaminação antrópica. Acima de 10 mg N/L, pode causar risco à saúde humana, com o aparecimento de doenças e o câncer gástrico. Por este motivo,

a CETESB adota o valor de 5 mg/L de nitrato nas águas como valor de referência para a definição de ações preventivas. O valor de 10 mg/L é utilizado pelo Ministério da Saúde como orientador de intervenção para gerenciamento de áreas contaminadas.

As principais fontes antrópicas fornecedoras de compostos nitrogenados são: fertilizantes orgânicos e sintéticos, fossas sépticas e negras, vazamento de redes coletoras de esgotos e influência de rios contaminados na zona de captação de poços (CETESB, 2013).

Na UGRHI 08, a situação quanto à concentração do íon nitrato é mostrada no Quadro 527.

Quadro 527 – Evolução da Concentração de Nitrato na UGRHI 08



Fonte: CETESB (2015)

Apenas uma amostras apresentaram concentração de nitrato acima do valor de referência de 5,0 mg/L, em 2015.

Em relação ao ano anterior, a alteração ocorreu novamente no poço SG0288P, localizado em Miguelópolis. De acordo com CETESB (2016), o valor encontrado chega a 6,92 mg/L e, portanto, não ultrapassa 10 mg/L, o valor de referência do Ministério da Saúde.

Na Quadro 538, o detalhamento dos pontos nos quais a concentração de nitrato ultrapassou 5,0 mg/L em pelo menos uma campanha de amostragem durante o período avaliado. Como se vê, todos os resultados remetem a um único ponto no município de Miguelópolis. São duas campanhas anuais.

Quadro 538 – Pontos com concentração de nitrato maior ou igual a 5,0 mg /L

Ponto	Aquífero	Concentração	Ano
SG0288P	Serra Geral	8,20	2011
SG0288P	Serra Geral	7,47	2012
SG0288P	Serra Geral	6,62	2013
SG0288P	Serra Geral	6,60	2014
SG0288P	Serra Geral	6,68	2014
SG0288P	Serra Geral	6,92	2015

Fonte: CETESB (2003)

3.6.2.2. INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS)

O Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS) é utilizado para destacar as desconformidades de qualidade da água bruta em relação aos padrões de potabilidade definidos em lei federal.

Este indicador possui três classificações, de acordo com o Quadro 549.

Quadro 549 - Classificação do IPAS

Categoria	Ponderação
Boa	$67,1 \leq \text{IPAS} \leq 100\%$
Média	$33,1 \leq \text{IPAS} \leq 67\%$
Ruim	$0 \leq \text{IPAS} \leq 33\%$

Fonte: CETESB (2015)

De acordo com CETESB (2013), o IPAS tem indicado boa qualidade das águas na UGRHI 08, desde 2007, quando se iniciou o cálculo deste indicador.

O Quadro 8080 ilustra a evolução do IPAS na UGRHI 08, correspondente ao indicador "E.02-B – IPAS – Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas: % de amostras conformes em relação ao padrão de potabilidade" do Relatório de Situação.

Quadro 80 – Evolução do IPAS na UGRHI 08

	IPAS (%)	Parâmetros desconformes
2007	100,0	-
2008	100,0	-
2009	91,7	Bactérias heterotróficas
2010	89,5	Ferro, coliformes totais, bactérias heterotróficas
2012	95,0	Alumínio, chumbo e ferro
2013	100,0	-
2014	95,5	Coliformes totais
2015	91,7	<i>E. Coli</i> , ferro e coliformes totais

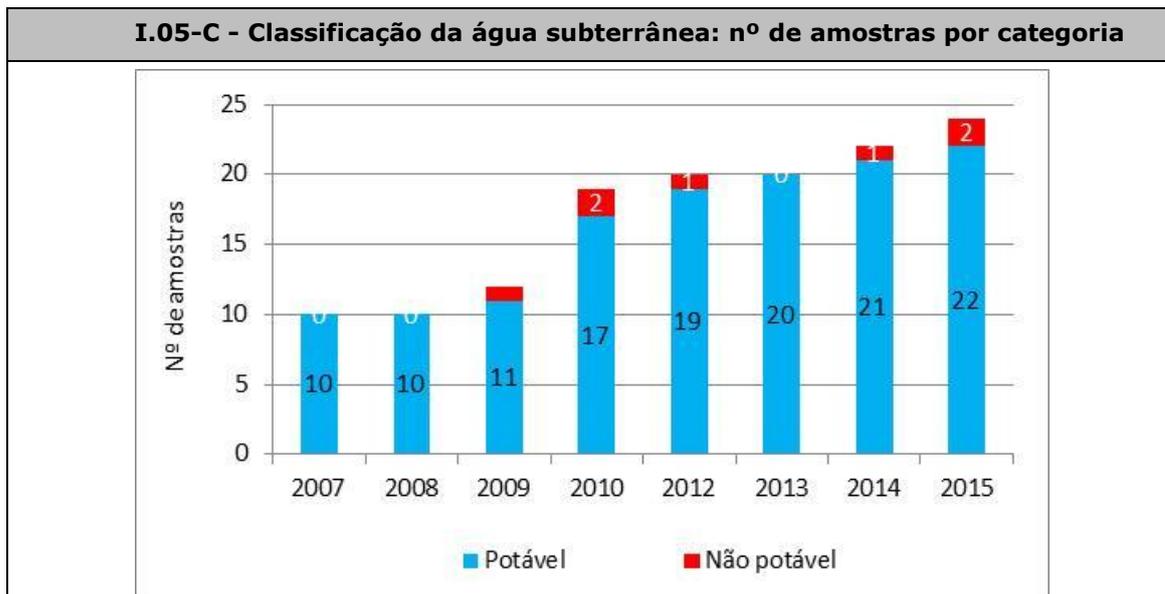
De acordo com CETESB (2016) as desconformidades ocorreram nos pontos apresentados na Quadro 81 abaixo.

Quadro 81. Parâmetros em desconformidade com os padrões de qualidade das águas subterrâneas.

Município	Ponto	Parâmetro	Valor Máximo Permitido	Amostra	Resultado Desconforme	Número de desconformidades 2010-2012
Batatais	GU0012P	Coliformes Totais	Ausente em 100mL	mar-15	Presente	0
		<i>Escherichia coli</i>	Ausente em 100mL	mar-15	Presente	0
Buritizal	GU0019P	Coliformes Totais	Ausente em 100mL	mar-15	Presente	0
			Ausente em 100mL	set-15	Presente	
Pedregulho	GU0096P	Ferro	300 µg L ⁻¹	mar-15	448 µg L ⁻¹	0
		Coliformes Totais	Ausente em 100mL	set-14	Presente	0
			Ausente em 100mL	out-15	Presente	
Guará	SG0326P	Ferro	300 µg L ⁻¹	set-13	309 µg L ⁻¹	Ponto Novo
Nuporanga	SG0213P	Coliformes Totais	Ausente em 100mL	mar-15	Presente	0

Complementarmente o indicador I.05-C - Classificação da água subterrânea: nº de amostras por categoria, apresenta o número de amostras classificadas como 'Não Potável' (Quadro 82).

Quadro 82 – Evolução da classificação das amostras quanto à potabilidade na UGRHI 08



Fonte: CETESB (2016)

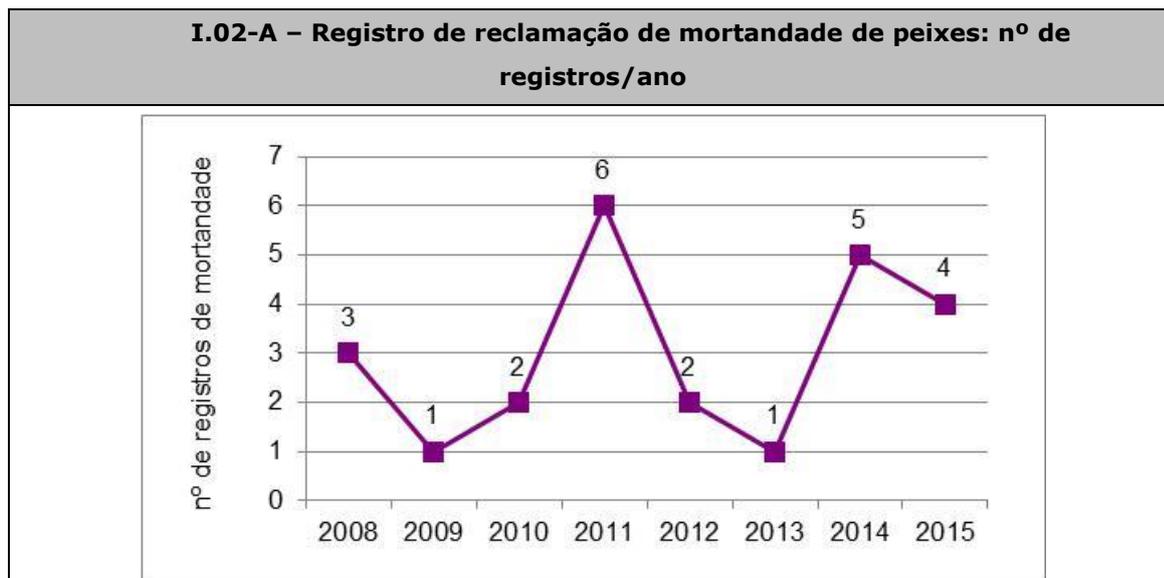
3.6.2.3. MORTANDADE DE PEIXES

De acordo com CETESB (2016):

Um evento de mortandade de peixes indica um ponto extremo de pressão no corpo d'água, podendo incluir a morte de diversas espécies, além de outros organismos. As mortandades estão normalmente associadas às alterações da qualidade da água e, embora nem sempre seja possível identificar suas causas, o seu registro consiste em um bom indicador da suscetibilidade do corpo hídrico em relação às fontes de poluição, nas respectivas UGRHI.

O Quadro 83 ilustra a mortandade dos peixes na UGRHI 08, desde 2008.

Infelizmente não se tem informações acerca dos locais de ocorrência desses eventos. A ausência de dados neste caso é relevante, pois seria importante verificar as causas dos eventos relatados: motivos econômicos, turísticos etc.

Quadro 83 – Registro de reclamação de mortandade de peixes na UGRHI 08


Fonte: CETESB (2016)

Infelizmente não se tem informações acerca dos locais de ocorrência desses eventos, as possíveis causas e efeitos aos corpos d'água.

3.7. SANEAMENTO BÁSICO

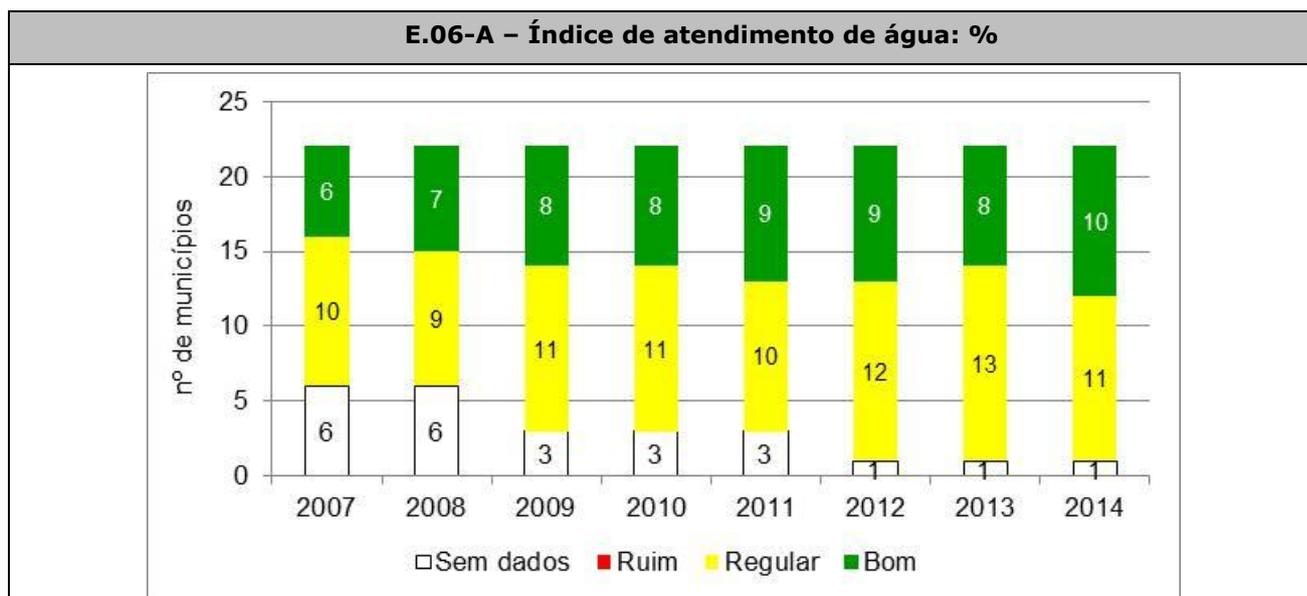
3.7.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

O primeiro dos indicadores é o índice de atendimento de água, que mede a porcentagem da população total com acesso à água tratada. Este indicador possui três classificações, conforme o Quadro 84:

Quadro 84 - Classificações do Índice de Atendimento de Água

Classificação	Percentual de acesso à água tratada
Ruim	< 50%
Regular	Entre 50% e 90%
Bom	≥ 90%

Os dados do Relatório de Situação, atualizados para 2015, deste indicador, são mostrados no Quadro 85.

Quadro 85 - Índice de Atendimento de Água na UGRHI 08


A UGRHI 08 é a sexta melhor unidade do Estado de São Paulo, com índice percentual de atendimento de água de 95,9%, superior à média estadual, de 95,7%.

É possível perceber, pelo gráfico, que o número de municípios com índice de atendimento considerado BOM aumentou no período analisado. Os dados deste indicador, separados por município, são mostrados no Quadro 556.

Quadro 556 - Dados municipais sobre atendimento de água

Município	% de Atendimento		
	2007	2013	2014
Aramina	SD	SD	SD
Batatais	92,28	88,4	87,7
Buritizal	81,74	80,4	80,3
Cristais Paulista	SD	72,9	72,9
Franca	95,41	100,0	100,0
Guaira	87,24	100,0	100,0
Guará	100,00	96,8	96,8
Igarapava	94,64	96,4	94,1
Ipuã	SD	100,0	98,7
Itirapuã	82,95	83,6	84,1
Ituverava	100,00	100,0	100,0
Jeriquara	81,60	82,8	84,8
Miguelópolis	81,30	84,2	86,7
Nuporanga	SD	86,2	90,7
Patrocínio Paulista	82,82	76,0	81,4

Pedregulho	75,51	74,8	76,4
Restinga	74,24	81,7	84,9
Ribeirão Corrente	71,95	75,5	75,7
Rifaina	74,99	78,5	83,1
Santo Antônio da Alegria	SD	71,2	100,0
São Joaquim da Barra	98,49	98,2	98,1
São José da Bela Vista	SD	96,5	96,2

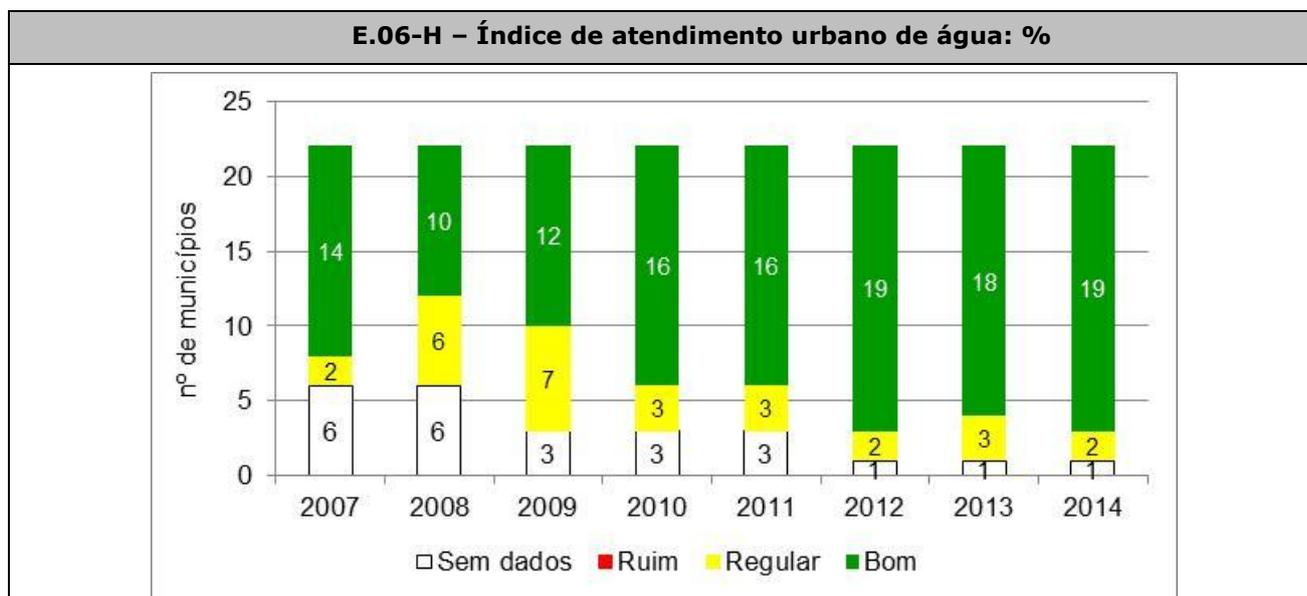
Fonte: SNIS (2015)

Considerando o período 2007-2014, verifica-se que os valores de cada município oscilaram mas se constata que houve um ligeiro aumento do número considerado BOM.

Destacam-se os municípios de Franca, Guáira, Ituverava e Santo Antônio da Alegria com atendimento de 100%, e Aramina, sem dados. Santo Antônio da Alegria passou de 71,19% para 100% em uma ano. Não há municípios com índice inferior a 50% contudo Cristais Paulista, Pedregulho e Ribeirão Corrente precisam avançar.

O indicador E.06-H apresenta os dados de atendimento do abastecimento de água apenas para as áreas urbanas. O Quadro 87 indica que nesse caso os resultados municipais são melhores. De acordo com os valores de referência no Quadro 88 que os dois municípios classificados como 'Regular' são Miguelópolis e Ribeirão Corrente. Aramina não declarou os dados.

Quadro 856 - Índice de Atendimento de Urbano de Água na UGRHI 08



Quadro 8 - Classificações do Índice de Atendimento de Água

Classificação	Percentual de acesso à água tratada
Ruim	< 80%
Regular	≥80% e 95%
Bom	≥ 95%

Outro indicador necessário para a análise do abastecimento de água na UGRHI é o índice de perdas físicas no sistema de distribuição, que representa a quantidade de água disponibilizado pelo sistema, mas que é desperdiçado antes de chegar aos clientes e, portanto, não é consumido.

O índice de perdas físicas é representado pelo parâmetro E.06-D e seus valores de referência são mostrados no Quadro 579:

Quadro 579 - Valores de referência para o Índice de Perdas do Sistema de Distribuição de Água

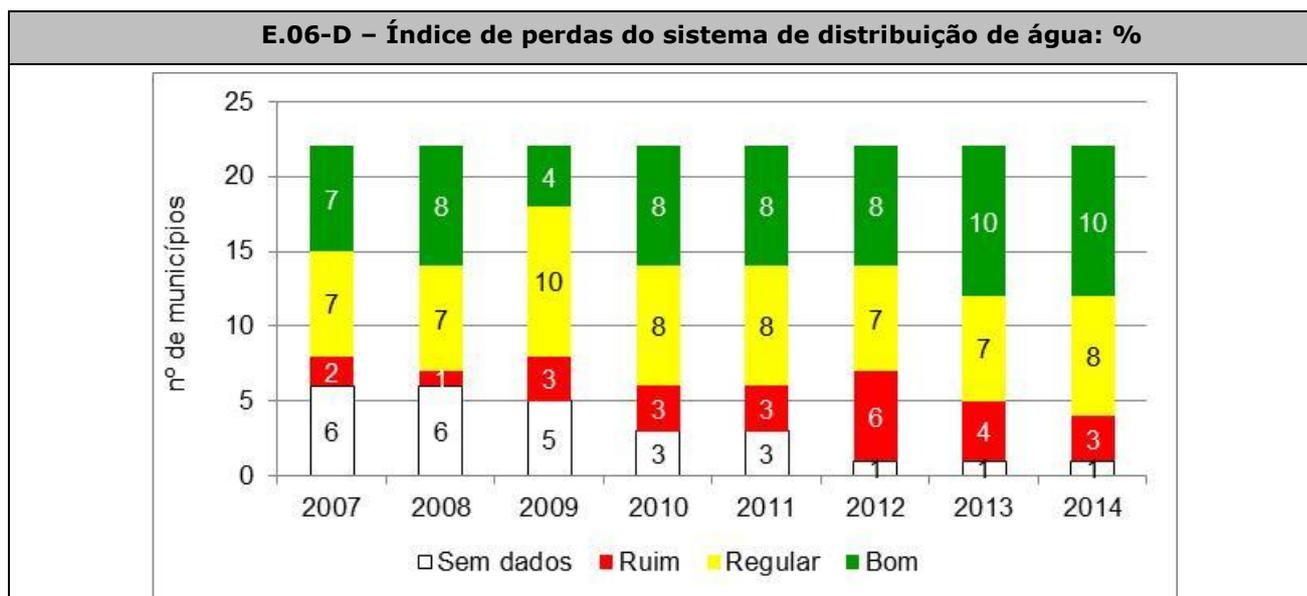
Índice de perdas do sistema de distribuição de água	Classificação
Dados não fornecidos	Sem Dados (SD)
≥ 40%	Ruim
Entre 25 e 40%	Regular
Entre 5 e 25%	Bom

Fonte: Adaptado de CBH-SMG (2015)

Analisando a série histórica desde 2007, é possível perceber um aumento no número de municípios com classificação BOA, bem como uma diminuição no número de municípios SEM DADOS (Quadro 90).

Destacam-se negativamente, em 2014, os municípios: Guará, Patrocínio Paulista e Santo Antônio da Alegria, que apresentam índice perdas superiores a e 40%. Itirapuã e Buritizal declararam perdas de 15,3% e 15,6% respectivamente.

Patrocínio Paulista também merece destaque, uma vez que é o município da UGRHI que apresenta maior percentual de perdas de 57%.

Quadro 90 - Índice de perdas no sistema de distribuição de água na UGRHI 08


Fonte: SNIS (2015)

Os dados municipais do índice de perdas no sistema de distribuição são mostrados no Quadro 91.

Quadro 91 - Dados municipais sobre perdas físicas no abastecimento de água

Municípios	2007	2013	2014
Aramina	SD	SD	SD
Batatais	33,6	21,9	19,4
Buritizal	26,9	13,7	15,6
Cristais Paulista	SD	39,5	36,2
Franca	29,1	23,7	24,7
Guaíra	11,5	36,6	34,3
Guará	25,0	42,7	41,5
Igarapava	31,9	24,3	23,4
Ipuã	SD	41,5	30,0
Itirapuã	22,4	15,5	15,3
Ituverava	16,7	39,7	37,6
Jeriquara	28,8	21,0	19,2
Miguelópolis	41,2	28,9	30,5
Nuporanga	SD	35,4	35,4
Patrocínio Paulista	28,6	58,2	57,0
Pedregulho	23,8	21,4	21,6
Restinga	17,8	17,4	16,2
Ribeirão Corrente	36,9	18,1	18,7
Rifaina	24,5	15,9	17,5
Santo Antônio da Alegria	SD	26,7	52,8
São Joaquim da Barra	59,8	27,5	33,4
São José da Bela Vista	SD	40,0	34,0

Os dados municipais evidenciam a melhora global da UGRHI quanto às perdas físicas na distribuição de água.

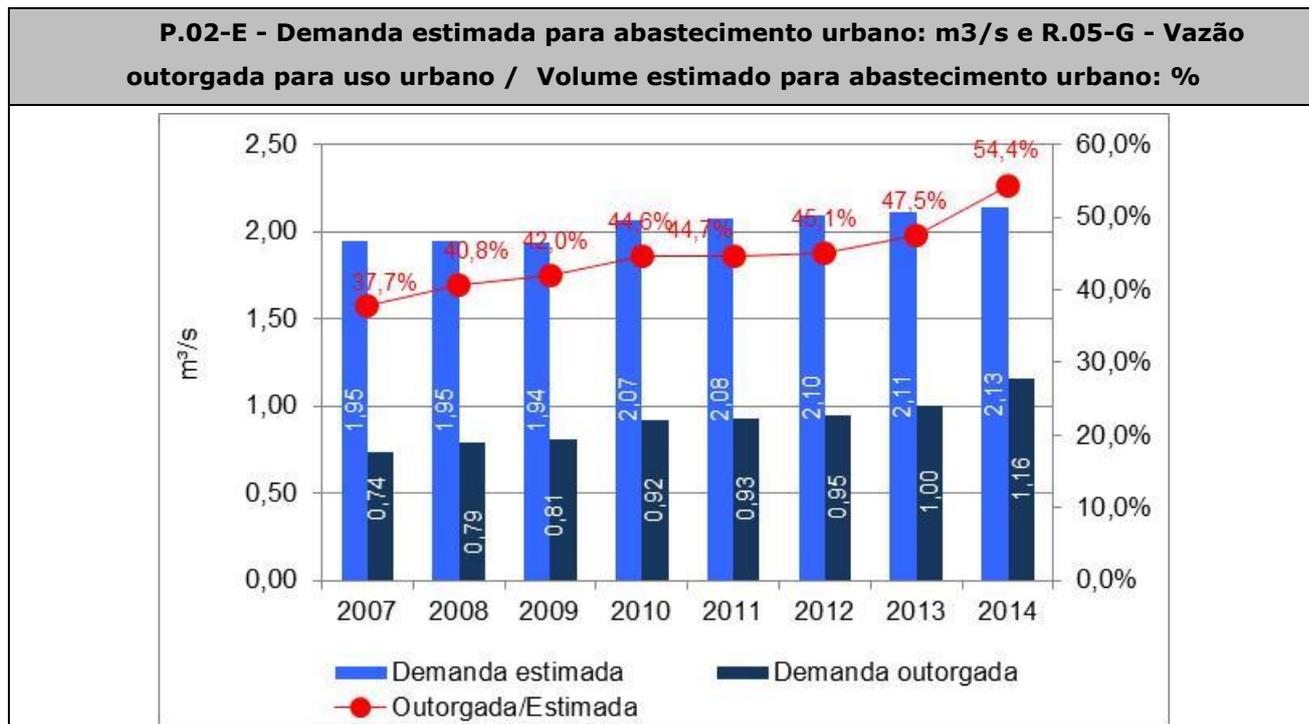
Os indicadores P.02-E - Demanda estimada para abastecimento urbano: m³/s e R.05-G - Vazão outorgada para uso urbano / Volume estimado para abastecimento urbano: %, complementam a avaliação das questões de abastecimento público na UGRHI. No Quadro 92 observa-se a evolução dos dados dos indicadores citados.

A avaliação desses dois indicadores em conjunto mostra a defasagem entre a estimativa e as vazões outorgadas. Há uma tendência de aumento da correlação apresentada no indicador R 05-G e o índice já atingiu 50%.

Os resultados induzem a uma avaliação mais detalhada e surgem alguns pontos a destacar: 1) A metodologia de obtenção dos resultados acaba subestimando o resultado do indicador R 05-G - municípios que atendem suas demandas urbanas com captações em rios da União não são contabilizados, é o caso de Franca cujo valor do indicador é 0,7; 2) A análise do banco de outorgas do DAEE mostrou que alguns municípios não possuem outorga para uso cuja finalidade é abastecimento público, ou seja os resultados do indicador estão subestimados.; 3) Há municípios cuja relação vazão outorgada/vazão estimada é superior a 400% é o caso de Restinga e São José da Bela Vista; 4)

Se há municípios que não possuem outorga para abastecimento público e cuja relação vazão outorgada/vazão estimada é superior a 400%, é provável que os índices de perdas apresentados no indicador E 06-D necessitem de revisão.

Quadro 9 – Demanda estimada, vazão outorga e relação estimativa/outorga para usos urbanos na UGRHI 08



3.7.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os dados pertinentes aos sistemas de esgotamento sanitário da UGRHI 08 são mostrados nos itens seguintes.

3.7.2.1. CARGA ORGÂNICA POLUIDORA DOMÉSTICA

Segundo o Relatório da Qualidade de Águas Superficiais do Estado de São Paulo de 2014 da CETESB, o lançamento de esgotos domésticos in natura consiste em uma das principais causas da poluição das águas no Estado de São Paulo (CETESB, 2015). A redução da qualidade das águas dos corpos hídricos restringe seus múltiplos usos, ao passo que contribui para a ocorrência de doenças de veiculação hídrica e para a degradação das formas de vida dos ecossistemas aquáticos.

Neste contexto, é importante conhecer os corpos d’água receptores dos esgotos provenientes dos municípios da UGRHI 08, para possível relação com

os indicadores já apresentados nos tópicos anteriores do Plano. O Quadro 93 mostra essa informação.

Quadro 93 - Municípios e respectivos corpos d'água receptores

Município	Corpo d'água receptor
Aramina	Córrego Paraíso
Batatais	Córrego das Araras
Buritizal	Córrego dos Buritis
Cristais Paulista	Córrego Mococa
Franca	Córrego dos Bagres, Santa Bárbara, Pouso Alto e B. Jardim
Guaíra	Córrego José Glusseco, Santa Quitéria e Ribeirão do Jardim
Guará	Ribeirão Verde
Igarapava	Córrego Santa Rita
Ipuã	Córrego Santana
Itirapuã	Córrego Capanema
Ituverava	Rio do Carmo
Jeriquara	Córrego Jeriquara
Miguelópolis	Córrego Matador e São Miguel
Nuporanga	Córrego das Corredeiras
Patrocínio Paulista	Rio Sapucaizinho
Pedregulho	Córrego Cascata
Restinga	Córrego Santo Antônio
Ribeirão Corrente	Ribeirão Corrente
Rifaina	Rio Grande
Santo Antônio da Alegria	Ribeirão do Pinheirinho
São Joaquim da Barra	Córrego São Joaquim
São José da Bela Vista	Córrego Lajeado

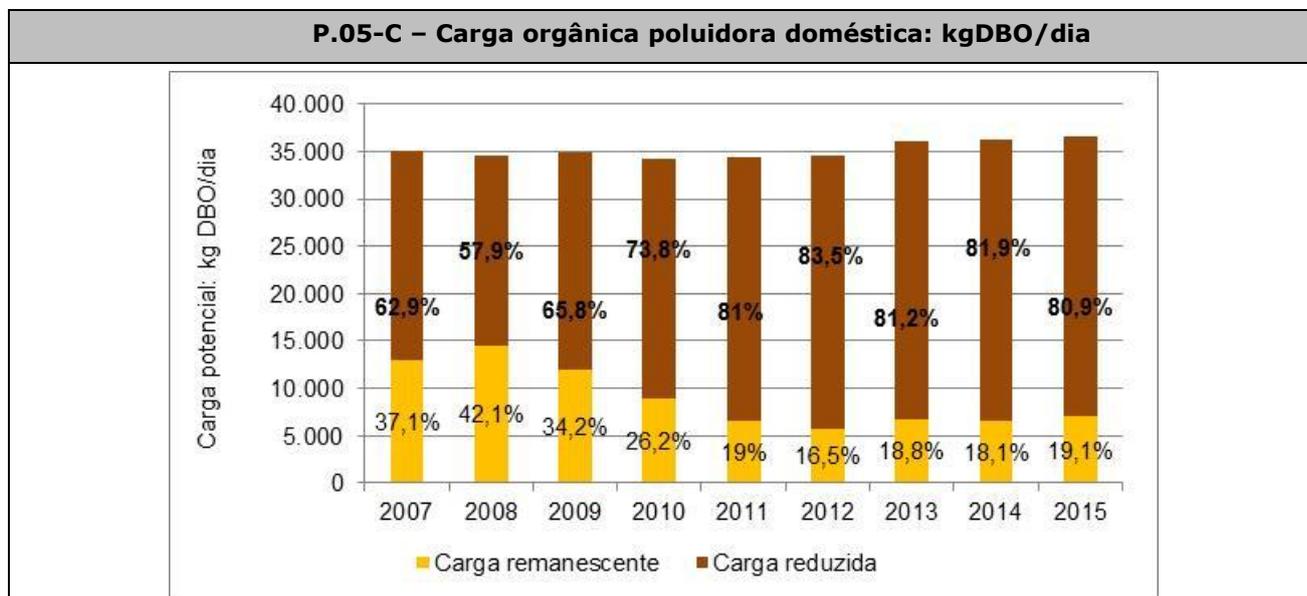
Fonte: CETESB (2016)

O Relatório de Situação apresenta um indicador relativo à carga orgânica poluidora doméstica, por município. Este valor é composto pela soma das cargas orgânicas poluidoras reduzidas, via os diversos tipos de tratamento possíveis, mais as cargas orgânicas poluidoras remanescentes, que corresponde à carga lançada nos corpos hídricos receptores.

O histórico de seus valores para a UGRHI 08 é mostrado no

Quadro 94.

Quadro 94 - Carga orgânica poluidora doméstica na UGRHI 08



Fonte: CETESB (2016)

Ainda que se observe algumas oscilações nos percentuais de remoção, a análise da série indica claramente uma melhora significativa nos índices da UGRHI. Mesmo com o aumento populacional e o crescimento da carga potencial em termos absolutos, o percentual de carga remanescente em 2015 é consideravelmente menor que 2007.

Este fato pode ser atribuído também à política de priorização de investimentos nessa área que o CBH-SMG adotou até o ano de 2015. Até o momento apenas São Joaquim da Barra não possui tratamento de esgotos sanitários e em termos de carga remanescente é responsável por 38% da carga residual.

O Quadro 95 apresenta a quantidade de carga orgânica reduzida e remanescente dos municípios da UGRHI 08 para o ano de 2015.

Quadro 95 - Dados de carga orgânica reduzida e remanescente por município (2015)

Município	C. O. Reduzida (kgDBO/dia)	C. O. Remanescente (kgDBO/dia)
Aramina	229	48
Batatais	2.099	795
Buritizal	173	19
Cristais Paulista	287	38
Franca	17.496	650
Guaíra	948	1.125
Guará	918	175
Igarapava	1.134	380
Ipuã	703	103
Itirapuã	261	23
Ituverava	1.778	306
Jeriquara	123	20
Miguelópolis	1.040	66
Nuporanga	287	68
Patrocínio Paulista	492	123
Pedregulho	501	157
Restinga	233	74
Ribeirão Corrente	168	29
Rifaina	146	24
Santo Antônio da Alegria	224	46
São Joaquim da Barra	0	2.657
São José da Bela Vista	356	68

Fonte: CETESB (2016)

3.7.2.2. ATENDIMENTO DA REDE DE ESGOTOS

Estritamente relacionado à carga orgânica reduzida, está o índice de atendimento da população com rede de esgotos, que representa o percentual da população total do município atendida pelo serviço de coleta de efluentes sanitários.

Os valores de referência para este indicador são mostrados no Quadro 96:

Quadro 96 - Valores de referência para o atendimento da coleta de esgotos

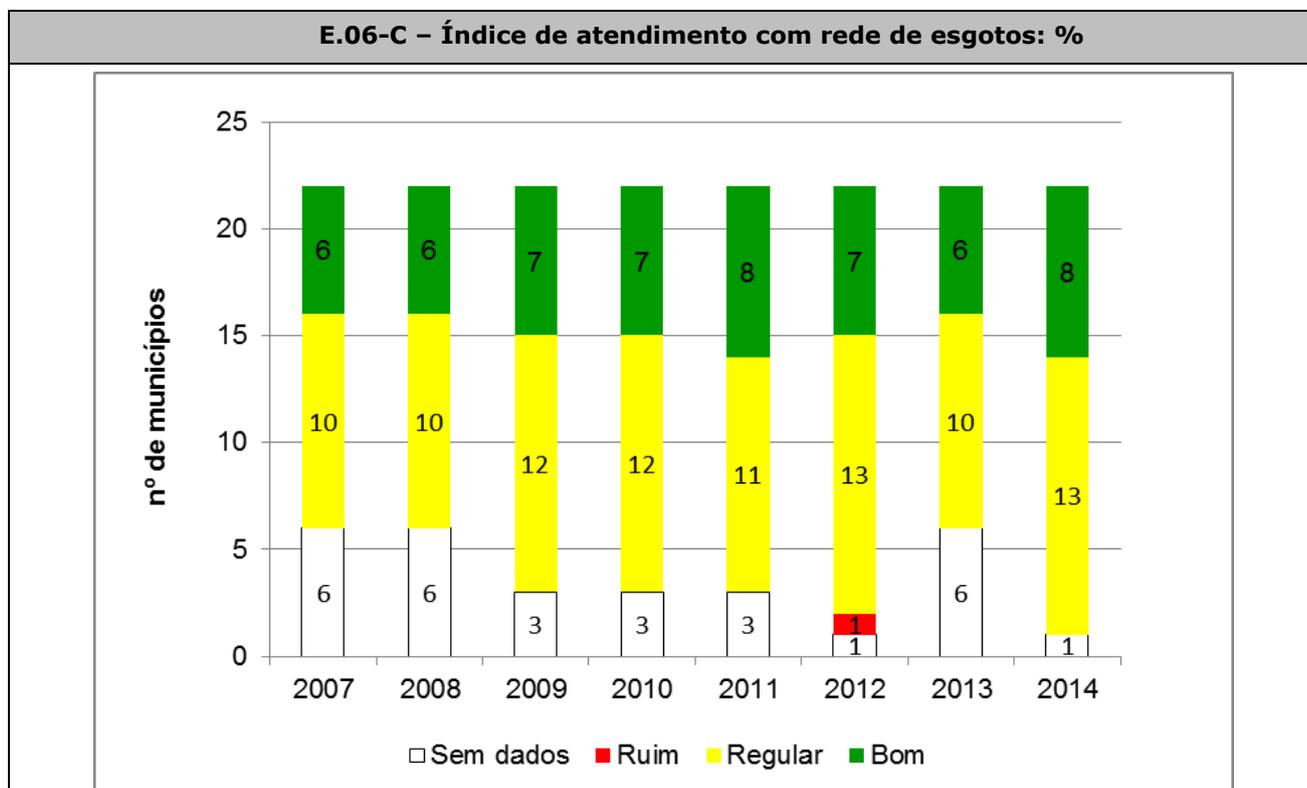
Valores	Classificação
Não disponíveis	Sem Dados
≥ 90%	Bom
Entre 50 e 90%	Regular
< 50%	Ruim

Os valores deste indicador para a UGRHI 08 são mostrados no Quadro 97.

Os dados do Relatório de Situação, relativos a este indicador, são provenientes do SNIS, cuja alimentação de informações é feita pelos próprios municípios. No ano de 2014, apenas Aramina não declarou suas informações. A série indica uma tendência de aumento do número de municípios classificados como BOM bem como um aumento do número de municípios que declaram informações.

O indicador E 06-C leva em consideração toda população municipal o que inclui áreas urbanas e rurais. A partir de 2012 Cristais Paulista e São José da Bela Vista fizeram suas declarações. Patrocínio Paulista que em 2014 indicava que o índice de atendimento era de 76% passou para 90% em 2015 e Santo Antônio da Alegria que em 2014 indicava que o índice de atendimento era de 72,3% passou para 100% em 2015, fazendo com que o número de municípios classificados como BOM aumentasse.

Quadro 97 – Índice de atendimento da rede de esgotos na UGRHI 08



Fonte: SNIS (2015)

3.7.2.3. INDICADORES RELATIVOS A COLETA E TRATAMENTO

A seguir, são apresentados três indicadores relativos ao controle da poluição ambiental, no âmbito do tratamento de esgotos. Todos seguem a mesma classificação, com as categorias definidas de acordo com o Quadro 588.

Quadro 588 - Valores de referência para os indicadores relativos ao controle da poluição ambiental

Valores*	Classificação	Representação
≥ 90% (80%)	Bom	
Entre 50 e 90% (80%)	Regular	
< 50%	Ruim	

*Entre parênteses os valores de referência do R.02-D

Os dados dos indicadores são mostrados no Quadro 599.

A proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (R.02-B), em termos percentuais, apresenta, nos últimos anos, tendência à estabilidade uma vez que o índice já se aproxima de 100%. A UGRHI 08 se destaca em relação a este indicador. Comparando os dados com as demais 21 UGRHIs do Estado, em 2015, verifica-se que a UGRHI 08 possui o segundo maior percentual de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico gerado, estando atrás somente da UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande, que apresenta valor ligeiramente maior, de 99,6%.

Quadro 599 – Indicadores de controle da coleta e tratamento de efluentes na UGRHI

R.02-B – Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado: %								
R.02-C – Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado: %								
R.02-D – Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: %								
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
R.02-B								
99,1	93,7	94,1	99,2	99,0	99,7	99,7	99,5	99,5
R.02-C								
69,7	64,5	71,7	80,6	90,0	91,9	91,9	92,2	92,2
R.02-D								
62,9	57,9	65,8	73,8	81,0	83,5	81,2	81,9	80,9

Fonte: CETESB (2016)

Em relação ao indicador R.02-C, a partir de 2011, houve uma evolução no percentual de efluentes domésticos tratados na UGRHI 08, chegando ao seu maior valor em 2014, 92,2%. Assim, passou a obter a classificação BOA. A situação da UGRHI 08 em relação às demais UGRHIs do Estado é parecida com a situação para o indicador R.02-B. No caso, a UGRHI 08 compõe o grupo de apenas 7 UGRHIs que possuem proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico gerado maior que 90% e, portanto, considerado BOM.

Nota-se que o indicador R.02-D obteve crescente evolução durante o período de 2007 a 2012. Deixando de ser classificada como REGULAR em 2010

passando a receber a classificação de BOM a partir de 2011, mantendo esta classificação aos anos seguintes. Os esforços da UGRHI quanto ao tratamento dos esgotos domésticos se refletem neste indicador e em sua posição no cenário estadual. A UGRHI 08 apresentou, em 2015, o segundo maior valor de proporção de redução da carga orgânica doméstica comparada a todas as UGRHIs do Estado de São Paulo.

3.7.2.4. ICTEM

O Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) permite comparar a eficácia de um sistema de esgotamento sanitário ao levar em conta na composição do seu valor final, os índices de coleta, tratamento e eficiência do tratamento.

Os valores de referência deste indicador são estabelecidos pela CETESB e são mostrados no Quadro 100.

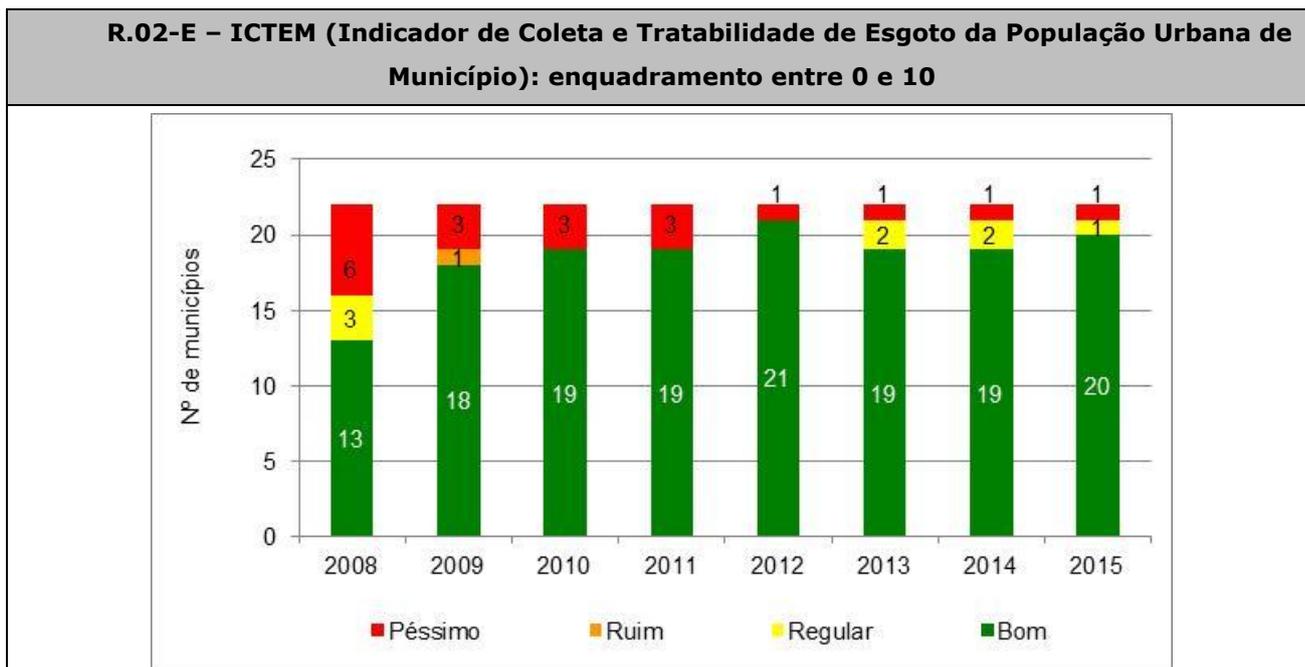
Quadro 100 - Valores de Referência para o ICTEM

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

O Quadro 101 apresenta os dados deste indicador para a UGRHI 08.

Com relação à eficácia do sistema de esgotamento sanitário, observa-se que ocorreu uma evolução do ICTEM no período analisado. Em 2015, o ICTEM da UGRHI 08 foi 9,80. Este valor coloca a UGRHI em primeiro lugar do estado quanto a este parâmetro. O ICTEM apontou 20 municípios classificados como BOM, 1 como REGULAR, e 1 na classificação PÉSSIMO.

Quadro 101 – Dados do ICTEM UGRHI 08



Fonte: CETESB (2016)

O município classificado como péssimo é São Joaquim da Barra, que, conforme já apresentado, não possui Estação de Tratamento de Esgoto em funcionamento. Classificado como REGULAR encontra-se o município de Guaíra.

A espacialização dos dados de ICTEM para os municípios da UGRHI 08, mais Altinópolis e Orlândia, é mostrada na Ilustração 34.

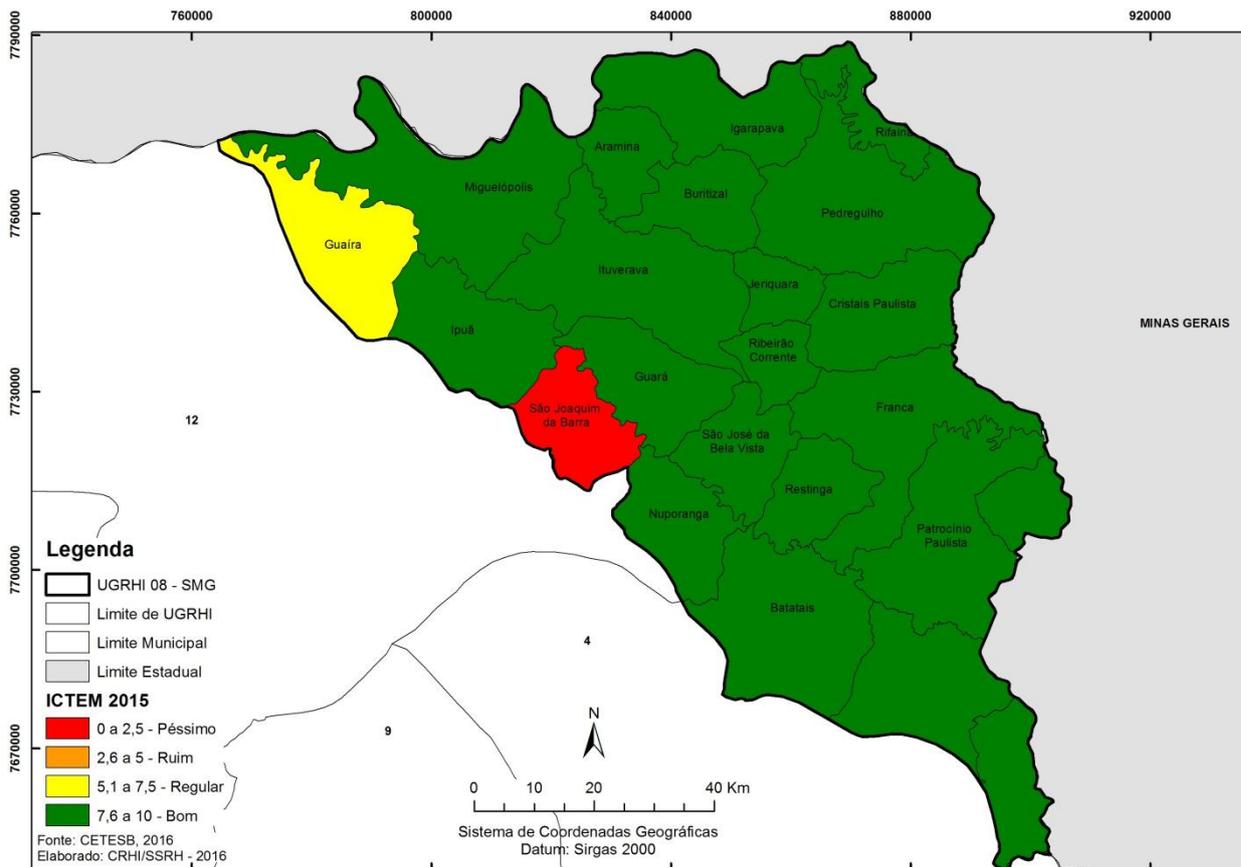


Ilustração 34 - Dados municipais de ICTEM, em 2015

Fonte: CETESB (2016)

3.7.3. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Relatório de Situação apresenta quatro indicadores que dizem respeito à geração e disposição dos resíduos sólidos, que serão apresentados nos itens seguintes.

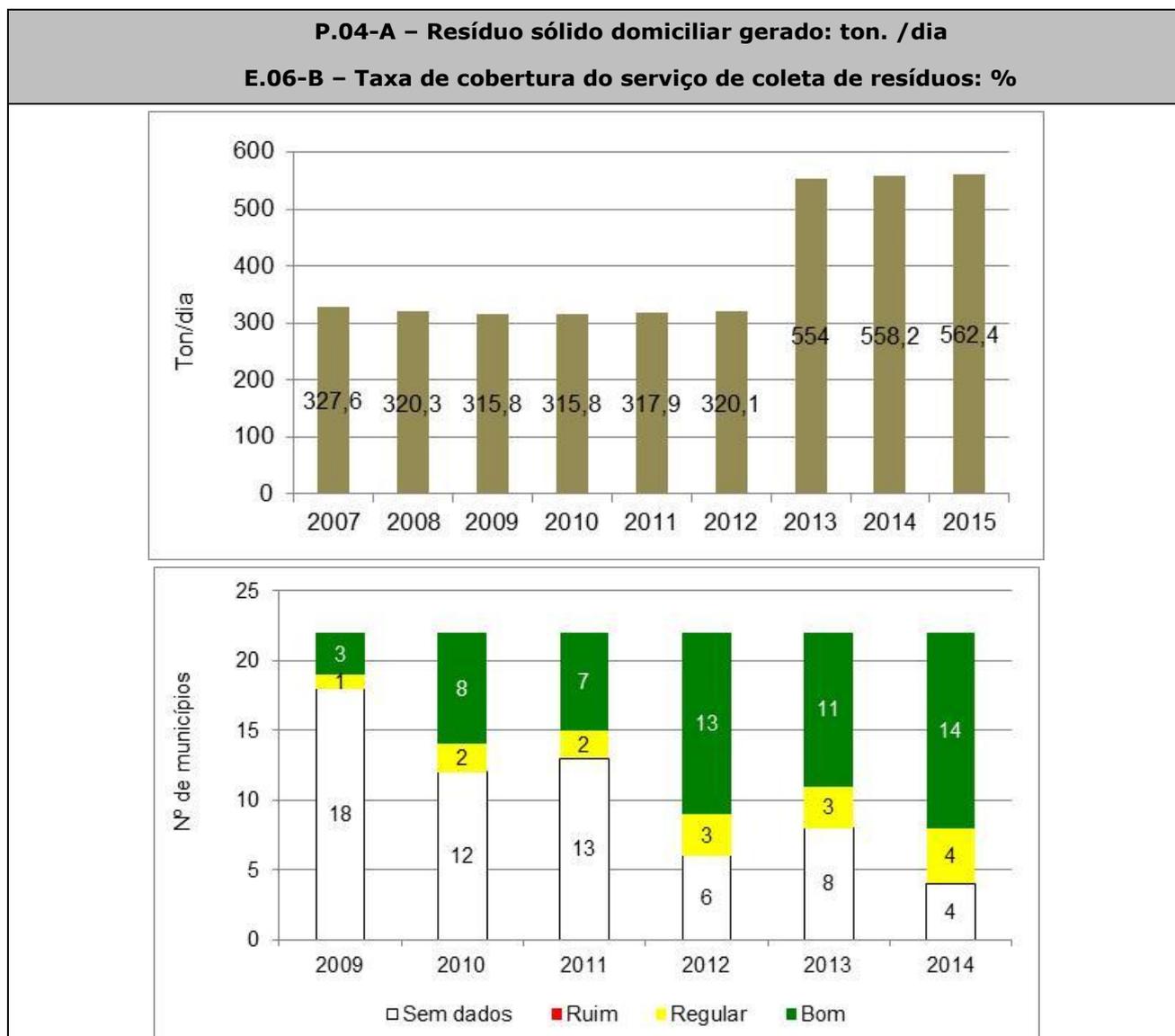
3.7.3.1. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Para se compreender os dados relativos à coleta de resíduos sólidos domiciliares, é preciso conhecer seus valores de referência, expostos no Quadro 102.

Quadro 102 - Valores de referência para o indicador E.06-B

Cobertura do sistema de coleta de resíduos sólidos	Classificação
Dados não informados	Sem Dados
< 50%	Ruim
Entre 50 e 90%	Regular
≥ 90%	Bom

Assim, os dados sobre os resíduos sólidos domiciliares gerados e coletados na UGRHI 08 são mostrados no Quadro 103.

Quadro 103 – Resíduos Sólidos Domiciliares gerados na UGRHI 08


Fonte: CETESB (2016), SNIS (2015)

No gráfico sobre a geração de resíduos sólidos domiciliares, chama atenção o salto do ano de 2012 para 2013. Para compreendê-lo, é necessário levar em conta que seus valores provêm de cálculo realizado pela CETESB, e não medidos *in loco*. O cálculo é feito por meio da multiplicação da população municipal por um coeficiente de geração de resíduos sólido *per capita*. De 2012 para 2013, a agência reajustou seus coeficientes de 0,4 a 0,7 kg/hab.dia para 0,7 a 1,1 kg/hab.dia, criando uma descontinuidade na série histórica. Uma vez que a CETESB estabelece a relação entre população e geração de resíduos, a área crítica quanto a este indicador é o município de Franca, mais populoso da UGRHI 08.

No que diz respeito ao serviço de coleta de resíduos, os dados provêm do SNIS, cujos dados, como já mencionado, são fornecidos pelos próprios municípios. Com os resultados de 2014, é possível ver que a maioria dos municípios apresenta classificação BOA quanto à coleta de resíduos sólidos, sendo necessários investimentos neste setor nos municípios que ainda não estão neste patamar. Os municípios que se destacam quanto a este indicador são: Buritizal, Guará, Ipuã, Patrocínio Paulista, Ribeirão Corrente e São José da Bela Vista, que atestam ter 100% de coleta. Os municípios de Aramina, Guaíra, Igarapava, Jeriquara, Nuporanga e Pedregulho não apresentaram dados sobre este indicador.

3.7.3.2. IQR

O Índice de Qualidade de Resíduos (IQR), proposto pela CETESB, é um indicador, cuja escala vai de 0 a 10 e que permite avaliar as condições dos sistemas de destinação dos resíduos sólidos nos municípios do Estado de São Paulo.

A partir de 2013, a CETESB modificou o cálculo do IQR, adicionando novos critérios à pontuação e classificação dos locais de destinação dos resíduos e estabelecendo apenas duas classes para enquadramento dos municípios: inadequado ou adequado.

Além do IQR, a agência ainda possui outros dois indicadores que passaram por mudanças similares: o Índice de Qualidade de Aterro de

Resíduos em Valas (IQR-Valas) e o Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem (IQC). Estes indicadores possuem os mesmos valores de referências que o IQR, mostrados no Quadro 104.

Quadro 104- Valores de referencia para os índices IQR- Nova Proposta, IQR- Valas Nova Proposta e IQC

IQR, IQR-Valas e IQC	Enquadramento
0,0 a 7,0	Condições Inadequadas (I)
7,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)

Fonte: CETESB

A Ilustração 105 mostra a situação dos municípios da UGRHI 08 de acordo com o IQR:

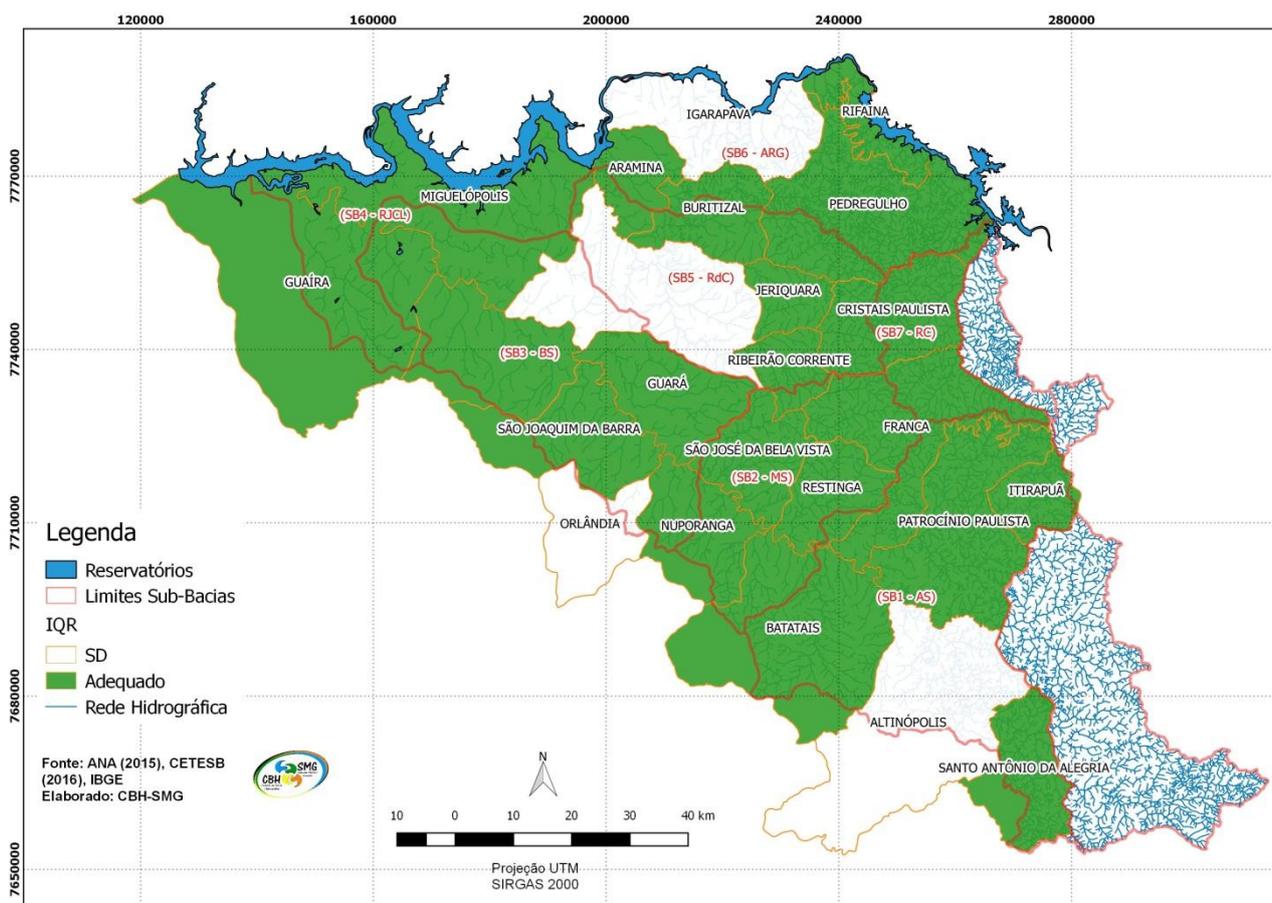


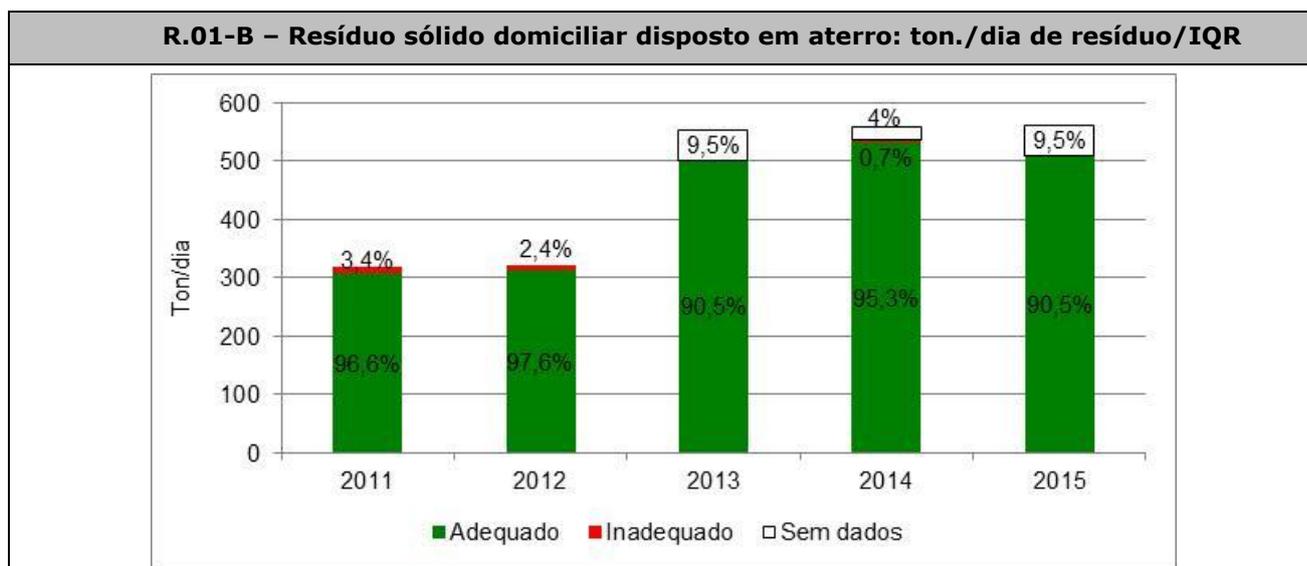
Ilustração 105 - Situação dos municípios da UGRHI 08 quanto ao IQR

Fonte: CETESB (2016)

Nota-se, na Ilustração 105, que dois municípios da UGRHI, Igarapava e Ituverava, estão em situação diferente dos demais. De acordo com a CETESB ambos dispõem seus resíduos em Uberaba, Minas Gerais, em aterro particular. Em relação ao ano anterior as principais alterações foram a situação de Cristais Paulista que melhorou e o local de disposição dos resíduos de Ituverava que até 2014 era o aterro particular de Sales de Oliveira

O Quadro 105 mostra os dados da quantidade estimada de resíduos sólidos domiciliares gerados, encaminhados para tratamento (ou destinação) em aterros, de acordo com o enquadramento do aterro utilizado pelo município.

Quadro 105 – Resíduos Sólidos Domiciliares gerados na UGRHI 08



Fonte: CETESB (2016)

Nota-se, novamente, o crescimento da quantidade absoluta de resíduo disposto de 2012 para 2013. Este fato já foi explicado anteriormente. Quanto às porcentagens, a mudança de metodologia de estimativa comprometeu a inclusão dos dados de anos anteriores a 2013. Nos últimos 3 anos o que se vê é uma disposição de pelo menos 90% dos resíduos gerados na UGRHI em locais considerados adequados.

O indicador R.01-C expressa o IQR da instalação de tratamento ou destinação final do resíduo sólido domiciliar gerado no município. O Quadro

106 exibe a classificação dos municípios da UGRHI 08, em relação a este parâmetro.

Quadro 106 – IQR da instalação de destinação final de resíduos sólidos domiciliares na UGRHI 08



Fonte: CETESB (2016)

O que mais preocupa em relação à disposição dos resíduos sólidos domiciliares é a questão da vida útil dos aterros de alguns municípios da região. No Quadro 107 abaixo a situação de cada um deles. Destaque para o fato de que dos 22 municípios, 12 têm aterros com vida útil menor que 2 anos.

Quadro 107 - Estimativa da vida útil dos aterros

Município	Projeção CETESB - 2015
Aramina	≤ 2 anos
Batatais	≤ 2 anos
Buritizal ¹	≤ 2 anos
Cristais Paulista	≤ 2 anos
Franca	> 5 anos
Guáira	≤ 2 anos
Guará	≤ 2 anos
Igarapava	SD
Ipuã	> 5 anos
Itirapuã ²	> 5 anos

Ituverava	SD
Jeriquara	≤ 2 anos
Miguelópolis ¹	≤ 2 anos
Nuporanga ²	> 5 anos
Patrocínio Paulista	≤ 2 anos
Pedregulho ¹	≤ 2 anos
Restinga	Entre 2 e 5 anos
Ribeirão Corrente	≤ 2 anos
Rifaina	Entre 2 e 5 anos
Santo Antônio da Alegria	Entre 2 e 5 anos
São Joaquim da Barra ¹	≤ 2 anos
São José da Bela Vista	> 5 anos
¹ Informações de Guará.	
² Informações de aterro particular em Sales Oliveira, local do aterro utilizado pelo município.	

Fonte: Adaptado de CETESB (2016)

3.7.4. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada última vez em 2008 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), todos os municípios da UGRHI 08 apresentam serviços de manejo de águas pluviais. Visando atualizar as informações oficiais do IBGE, o Quadro 108 exibe as informações relativas à natureza da rede drenagem destes municípios.

Quadro 108 – Informações sobre macro e microdrenagem na UGRHI 08

Tipos de redes coletoras dos municípios da UGRHI 08	
Município	Tipo de rede coletora
Aramina	Separadora
Batatais	Separadora
Buritizal	Separadora
Cristais Paulista	Separadora
Franca	Separadora
Guaíra	Separadora
Guará	Separadora
Igarapava	Separadora
Ipuã	Separadora
Itirapuã	Separadora
Ituverava	Separadora
Jeriquara	Separadora
Miguelópolis	Separadora

	Nuporanga	Separadora	
	Patrocínio Paulista	Separadora	
	Pedregulho	Separadora	
	Restinga	Separadora	
	Ribeirão Corrente	Separadora	
	Rifaina	Separadora	
	Santo Antônio da Alegria	Separadora	
	São Joaquim da Barra	Separadora	
	São José da Bela Vista	Separadora	

Fonte: Informação Verbal

Ressalta-se, em primeiro momento, que todos os municípios da UGRHI 08 apresentaram redes coletoras de águas pluviais já à época do levantamento. Quanto ao tipo da rede coletora, todas os municípios apresentam rede coletora do tipo “separadora”, em concordância com a norma estabelecida pela CETESB.

No que diz respeito à existência de planejamento apropriado para a drenagem nos municípios da UGRHI, o Quadro apresenta as informações.

Quadro 109 – Informações municipais sobre os Planos Diretores de Drenagem Urbana ou de Manejo de Águas Pluviais

Planos Diretores Municipais de Drenagem Urbana		
	Município	Situação do Plano
	Aramina	Possui Estudos
	Batatais	Não possui
	Buritizal	Possui Plano
	Cristais Paulista	Possui Plano
	Franca	Possui Plano
	Guaíra	Possui Plano*
	Guará	Possui Estudos
	Igarapava	Possui Estudos
	Ipuã	Possui Plano
	Itirapuã	Possui Plano
	Ituverava	Possui Plano
	Jeriquara	Possui Plano
	Miguelópolis	Possui Plano
	Nuporanga	Possui Plano
	Patrocínio Paulista	Possui Plano
	Pedregulho	Possui Plano
	Restinga	Possui Plano
	Ribeirão Corrente	Possui Plano
	Rifaina	Não possui
	Santo Antônio da Alegria	Possui Plano

	São Joaquim da Barra	Não possui	
	São José da Bela Vista	Possui Plano	
	* De acordo com a Pesquisa Municipal de Drenagem Urbana/Manejo de Águas Pluviais de 2011, da SSRH, Guaiara possui Plano. No entanto, o recurso parece não ser proveniente do FEHIDRO.		

Fonte: FEHIDRO – Acesso ao cidadão, consulta realizada em 03/05/2016.

No que diz respeito aos sistemas de alerta ou atendimento a contingências, que seriam responsáveis por alertar a população sobre a possibilidade de chuvas intensas, ventos ou temporais, de acordo com o levantamento da SSRH, apenas Ituverava e Jeriquara atestaram possuir.

Os dados de incidência de desastres na UGRHI 08 foram levantados junto ao Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDEV) da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil. Foram pesquisados os temas: Alagamentos, Enxurradas e Inundações, os únicos relativos a drenagem urbana, no período de 01/01/2010 até 20/10/2015.

Em relação ao tema de alagamentos, somente o município de Franca apresentou um evento, resultante de um Relato Preliminar e uma Comunicação Preliminar de Ocorrência. No caso, não houve feridos ou fatalidades. Apenas uma pessoa queixou-se de danos materiais em seus bens particulares.

Em relação às enxurradas, o mesmo município apresentou uma ocorrência, concernente a um Relato Preliminar. Não houve danos materiais para a população, porém houve danos nos sistemas de abastecimento de energia e de transporte.

3.8. GESTÃO DO TERRITÓRIO E DE ÁREAS SUJEITAS A GERENCIAMENTO ESPECIAL

3.8.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATURAL E ÁREAS PROTEGIDAS

A caracterização da cobertura do solo das bacias hidrográficas é essencial para a gestão de recursos hídricos uma vez que é determinante para a disponibilidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

O mapa de uso e ocupação do solo foi elaborado pela Agência Nacional de Águas (ANA), no Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Grande. A Ilustração 116 abaixo mostra, em miniatura, o mapa do uso e ocupação do solo resultante para a UGRHI 08.

O Quadro 60 resume as áreas ocupadas por cada classe do mapa apresentado.

Quadro 60 – Uso e ocupação do solo da UGRHI em área e porcentagem

Classe	Área (km²)	Porcentagem
Água	167,91	1,84%
Café	349,21	3,83%
Cana	3753,54	41,19%
Cerrado	810,26	8,89%
Citrus – SP	6,71	0,07%
Edificada	154,61	1,70%
Milho/Soja – Verão	217,44	2,39%
Pastagem	1396,96	15,33%
Pivôs	128,91	1,41%
Reflorestamento (silvicultura)	132,40	1,45%
Resto	1995,28	21,89%

Nota-se que a cana é o uso predominante na UGRHI. Somando esta classe com as demais classes de agricultura, tem-se cerca de 65% de toda a cobertura da UGRHI.

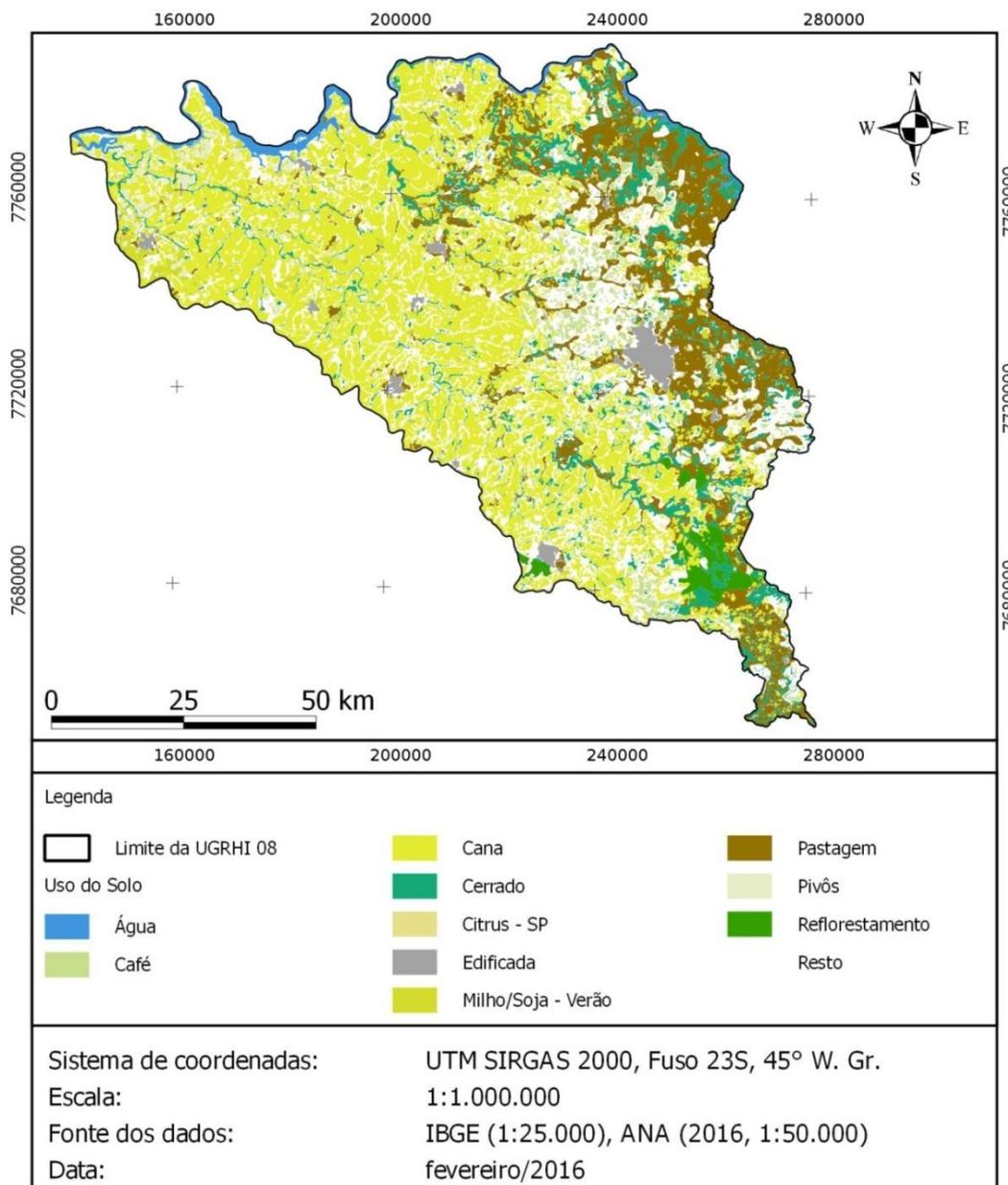


Ilustração 116 – Uso e ocupação do solo na UGRHI 08

O uso “Água” apresenta um valor de 1,84%. Sua classe é composta pelas diferentes categorias de corpos hídricos na UGRHI, incluindo os reservatórios para geração de energia elétrica. Essa subcategoria de corpos hídricos apresenta um indicador no Relatório de Situação que diz respeito a sua área na UGRHI. A evolução deste indicador pode ser vista no Quadro 61.

A área inundada da UGRHI 08 representou 4,03% de toda a área inundada do Estado de São Paulo. Ainda que não se tenha o dado para 2013, é possível notar um aumento do valor de 2010 a 2014, que se deve,

provavelmente, à instalação de três PCHs na UGRHI: Retiro, Palmeiras e Anhanguera, nos municípios de São Joaquim da Barra e Guará.

Quadro 61 – Evolução da área da UGRHI inundada por reservatórios hidrelétricos



Fonte: ANEEL (2015)

Nota-se que o valor de 2014 (233,31 km²) difere do valor apresentado no mapa de uso e ocupação do solo. Esta diferença provém, provavelmente da diferença da resolução espacial das fontes utilizadas e da inclusão dos barramentos outorgados (indicador P.08-D) conforme o Quadro 112.

Quadro 6212 – Evolução do número de barramentos da UGRHI 08



Fonte: DAEE (2015)

Em relação aos remanescentes de vegetação para se analisar o histórico dos remanescentes de vegetação natural da UGRHI 08, foram utilizados os dados do Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo (SIFESP, 2015). A comparação entre os valores das classes, sob Legenda do IBGE, é mostrada no Quadro 6313.

Nota-se, de 2005 a 2009, um crescimento de mais de 50% na cobertura vegetal total da UGRHI 08, proveniente, provavelmente da resolução das imagens utilizadas nos diferentes estudos. Em termos de fisionomia o que se viu foi um crescimento das classes Floresta Estacional Semidecidual, vegetação comumente encontrada na Mata Atlântica, e Savana, característica do Cerrado.

Quadro 6313 - Variação das classes de cobertura vegetal de 2005 a 2009

Categoria	Área 2005 (ha)	Área 2009 (ha)
Floresta Estacional em Contato Savana/Floresta Estacional	5.371	0
Floresta Estacional Semidecidual	3.654	77.567
Formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea em Região de Várzea	7.322	4.422
Savana	13.783	17.359
Savana Florestada	1.062	0
Vegetação Secundária da Floresta Estacional em Contato Savana/Floresta Estacional	18.103	0
Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual	11.319	0
Total	60.615	99.438

Fonte: Adaptado de SIFESP (2015)

Comparando-se estes dados com o estudo da ANA, apresentado anteriormente, o segundo não registra a ocorrência de fisionomias típicas da mata atlântica como por exemplo, florestas estacionais. Em termos de área, o primeiro menciona 810,26 Km² de cerrado e o segundo totaliza 994,38 Km².



RELATÓRIO I – INFORMAÇÕES BÁSICAS

SIFESP (2015) estabelece os remanescentes de vegetação nos municípios da UGRHI, em 2009 (Quadro 6414):

Quadro 6414 - Remanescentes de vegetação nos municípios da UGRHI

Município	Superfície (ha)	Floresta Estacional Semidecidual (ha)	Formação Arbórea/Arbustiva em Região de Várzea (ha)	Savana (ha)	Total geral (ha)	(%)
Aramina	20.270,00	464,00	132,00	136,00	732,00	3,61%
Batatais	85.072,00	7.657,00	520,00	116,00	8.293,00	9,75%
Buritizal	26.627,00	3.585,00	109,00	387,00	4.081,00	15,33%
Cristais Paulista	38.546,00	4.666,00	19,00	802,00	5.487,00	14,23%
Franca	60.733,00	5.936,00	183,00	1.717,00	7.836,00	12,90%
Guaíra	125.867,00	3.083,00	1.013,00	670,00	4.766,00	3,79%
Guará	36.262,00	1.568,00	35,00	30,00	1.633,00	4,50%
Igarapava	46.711,00	3.869,00	175,00	749,00	4.793,00	10,26%
Ipuã	46.560,00	1.760,00	461,00	38,00	2.260,00	4,85%
Itirapuã	16.149,00	2.286,00	-	121,00	2.407,00	14,90%
Ituverava	69.776,00	3.555,00	448,00	527,00	4.530,00	6,49%
Jeriquara	14.099,00	956,00	-	409,00	1.365,00	9,68%
Miguelópolis	82.689,00	1.703,00	544,00	0,00	2.247,00	2,72%
Nuporanga	34.698,00	1.980,00	302,00	226,00	2.508,00	7,23%
Patrocínio Paulista	60.011,00	9.023,00	304,00	3.748,00	13.075,00	21,79%
Pedregulho	70.189,00	11.135,00	4,00	1.934,00	13.073,00	18,63%
Restinga	24.560,00	3.003,00	291,00	359,00	36.53,00	14,87%
Ribeirão Corrente	14.846,00	1.192,00	-	379,00	1.571,00	10,58%
Rifaina	17.158,00	1.917,00	-	1.466,00	3.383,00	19,72%
Santo Antônio da Alegria	30.968,00	4.600,00	33,00	914,00	5.547,00	17,91%
São Joaquim da Barra	41.227,00	1.849,00	80,00	104,00	2.033,00	4,93%
São José da Bela Vista	27.696,00	2.963,00	24,00	387,00	3.374,00	12,18%
UGRHI 08	990.714,00	78.750,00	4.677,00	15.219,00	98.647,00	9,96%

Fonte: Adaptado de SIFESP (2015)

Nesse contexto, são importantes contribuintes desses valores as Unidades de Conservação (UCs).

A UGRHI possui, de acordo com o indicador R.09-A do Relatório de Situação, duas UCs não-particulares estaduais em seu território: a Floresta Estadual Batatais, de uso sustentável, e o Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, de proteção integral, que abrange o município de Pedregulhos (Ilustração 37). Cabe ressaltar que, embora esse dado conste no indicador do Relatório de Situação, o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) do Ministério do Meio Ambiente considera apenas o PE das Furnas do Bom Jesus como Unidade de Conservação, por estar em conformidade com a Lei 9.985/2000. Neste caso, embora exista a categoria “Floresta Nacional” na Lei, a Floresta Estadual Batatais não é considerada uma Unidade de Conservação, mas ainda pode ser denominada área protegida.

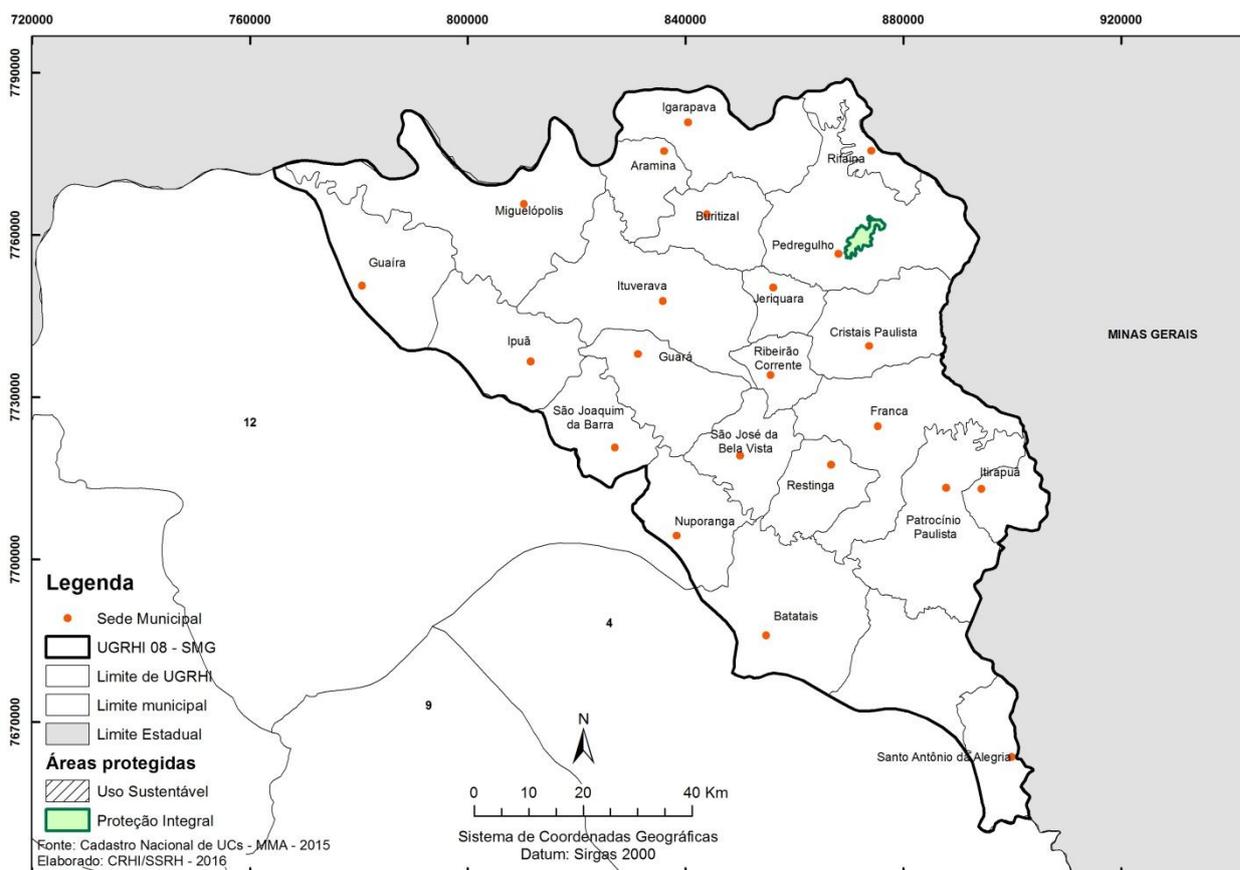


Ilustração 37. Unidades de conservação da UGRHI 08.

A UGRHI 08 possui ainda outras áreas protegidas, no âmbito municipal: a Área de Interesse Especial das Bacias de Drenagem do Rio Canoas e Córrego Pouso Alto e o Parque Ecológico Municipal Dr. João Roberto Correa, em Franca. De acordo com o CNUC, não há RPPNs na UGRHI. As principais áreas estão no Quadro 6515.

Quadro 6515 – Principais áreas protegidas na UGRHI 08

Área protegida	Município	Diploma legal	Área (ha)	Atributos protegidos
F.E. Batatais	Batatais	Decreto Lei Estadual nº 13.498/43	1.353,27	Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual)
P.E. das Furnas do Bom Jesus*	Pedregulho	Decreto nº 30.591/89	2.069,06	Mata Atlântica e Cerrado (Floresta Estacional Semidecidual)
Área de Interesse Especial do Rio Canoas	Franca	Lei nº 4.240/92		
Jardim Zoobotânico de Franca	Franca	Lei nº 5.048/98	190,92	Fauna, Mata Atlântica e Cerrado (Floresta Estacional Semidecidual)

Fonte: Adaptado de CBH-SMG (2008).

As regiões protegidas da UGRHI 08 ocupam pouca área e apresentam elevado grau de fragmentação. Essa fragilidade impõe a necessidade por ações prioritárias para sua conservação e recuperação, pois essas áreas contribuem significativamente para a proteção dos recursos hídricos e para a qualidade de vida das populações.

3.8.1.1. ÁREAS SUSCETÍVEIS À EROÇÃO, ESCORREGAMENTO E/OU ASSOREAMENTO

No Relatório de Situação há dois indicadores referentes aos processos erosivos, o P.07-A - ICE - Índice de Concentração de Erosões e o indicador E.09-A - Criticidade em relação aos processos erosivos. Os dados destes indicadores são produzidos pelo DAEE/IPT (2012). Os resultados são reproduzidos na Ilustração 38 e 39, respectivamente. O resultado da Ilustração 39 é uma compilação entre o que o estudo chama de ICE - Índice de concentração de erosões e o ISE - Índice de suscetibilidade à erosão.

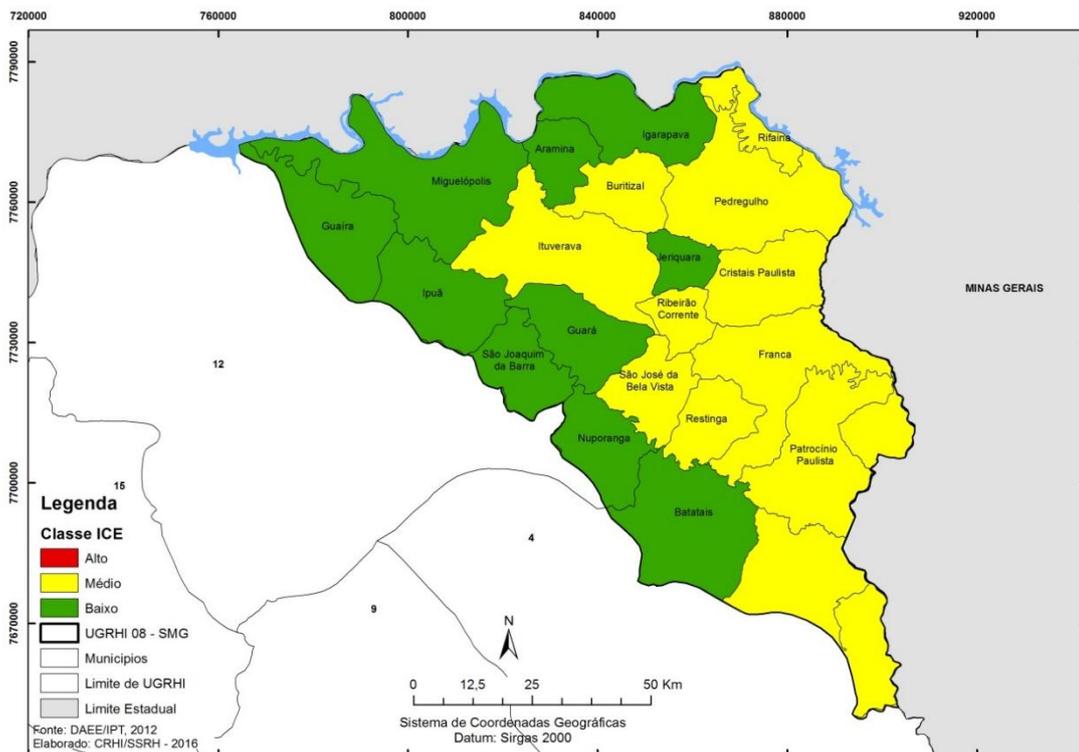


Ilustração 38. Classificação conforme o índice de concentração de erosões.

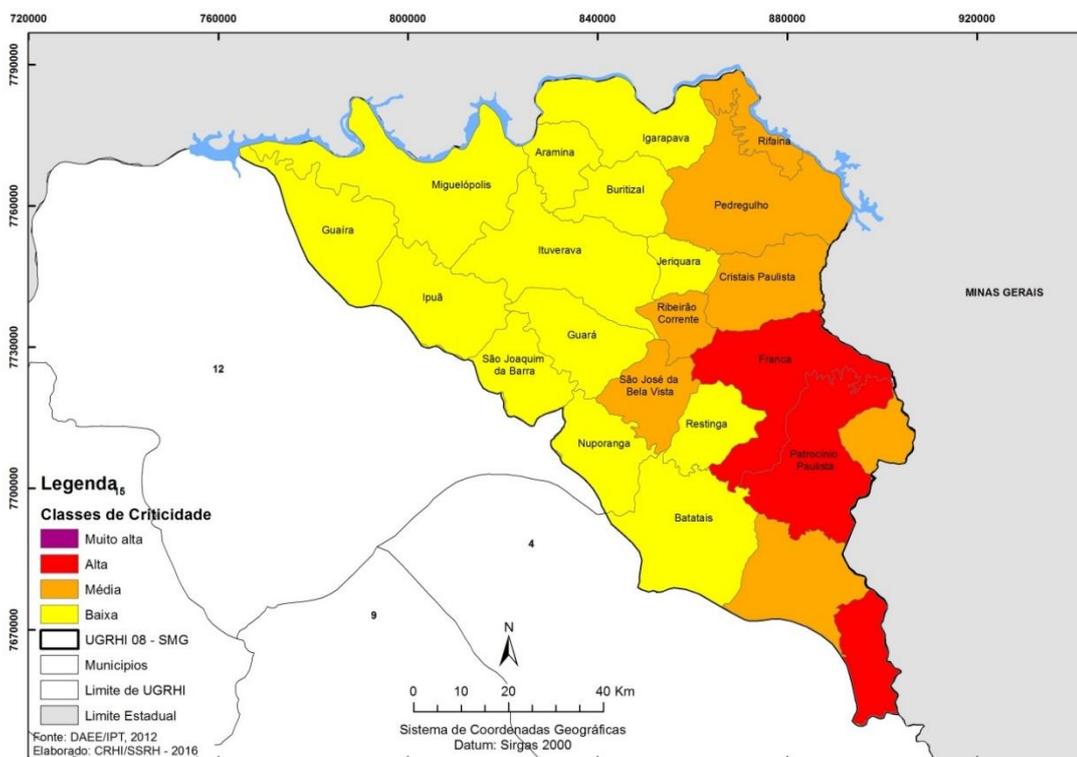


Ilustração 39. Áreas críticas em relação a processos erosivos

Fonte: DAEE/IPT (2012)

Quase toda a porção localizada à oeste da UGRHI apresenta baixa suscetibilidade à erosão. Em contraste, a faixa leste da UGRHI, que compreende boa parte das sub-bacias Sb1, Sb5, Sb6, Sb7 e parte da Sb2, apresenta alta suscetibilidade aos processos erosivos, representando, portanto, risco à conservação destas áreas.

O mesmo estudo ainda apresenta a quantificação de processos erosivos nos municípios da região. Os dados estão no Quadro 116.

Quadro 66 - Processos Erosivos na UGRHI 08

Município	Erosões Urbanas	Erosões Rurais	Total
Altinópolis ¹	0	121	121
Aramina	0	5	5
Batatais	0	20	20
Buritizal	0	17	17
Cristais Paulista	0	12	12
Franca	56	73	129
Guaira	2	0	2
Guará	0	9	9
Igarapava	1	5	6
Ipuã	0	3	3
Itirapuã	0	50	50
Ituverava	0	21	21
Jeriquara	0	3	3
Miguelópolis	0	10	10
Nuporanga	0	5	5
Orlândia ¹	0	3	3
Patrocínio Paulista	3	106	109
Pedregulho	7	21	28
Restinga	0	13	13
Ribeirão Corrente	0	5	5
Rifaina	0	14	14
Santo Antônio da Alegria	0	38	38
São Joaquim da Barra	0	5	5
São José da Bela Vista	0	8	8
<i>Total</i>	<i>69</i>	<i>567</i>	<i>636</i>
<i>¹ municípios com área parcialmente contida na UGRHI, mas com sede não contida</i>			

Fonte: IPT (2012)

Outro dado interessante é o das áreas com risco de escorregamento. Em cooperação técnica entre o Instituto Geológico e a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil foi elaborado um mapa para o Estado que classifica as regiões quanto a esse tipo de risco (Ilustração 39).

Os resultados indicam que a maioria da área da UGRHI é classificada como P1 mas há regiões nas porções norte e leste da UGRHI que possuem classificação de perigo mais alta.

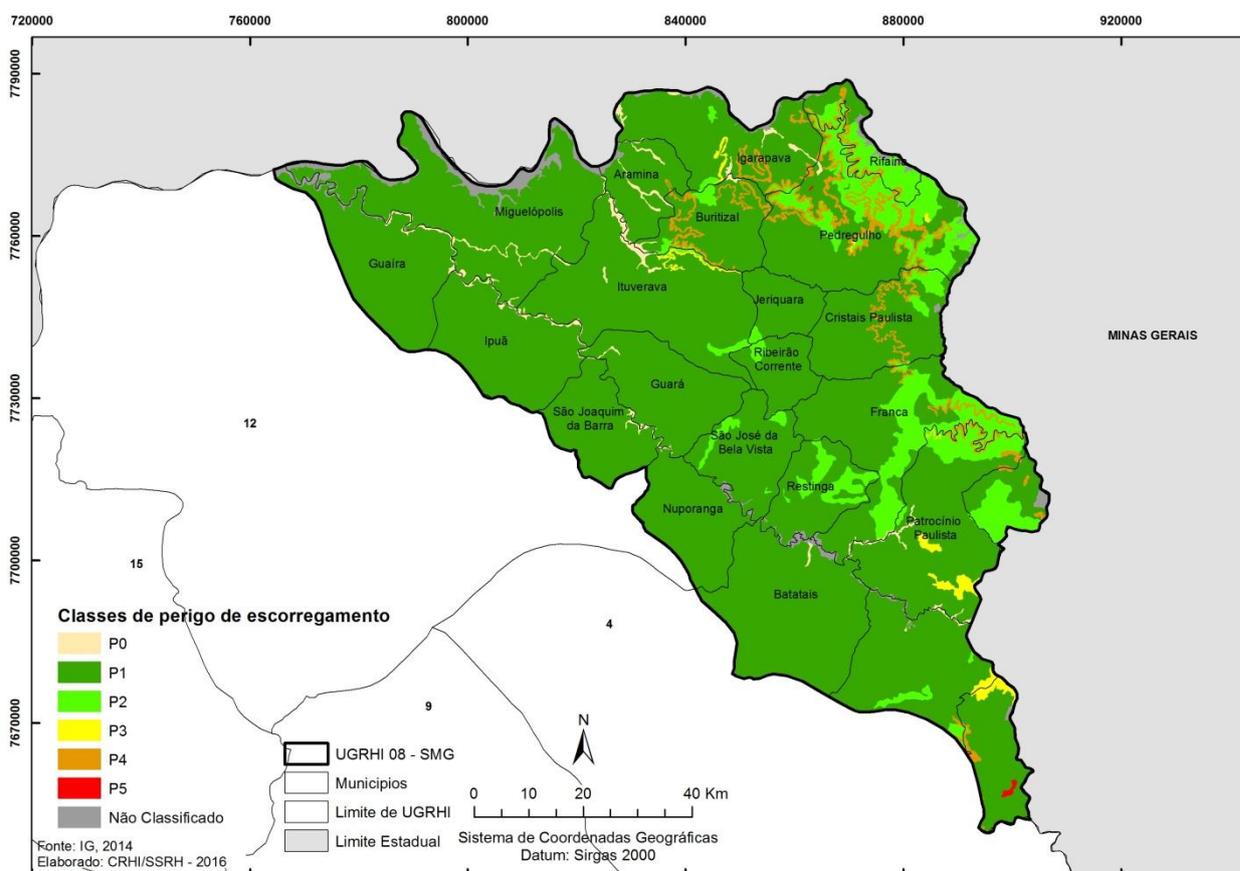
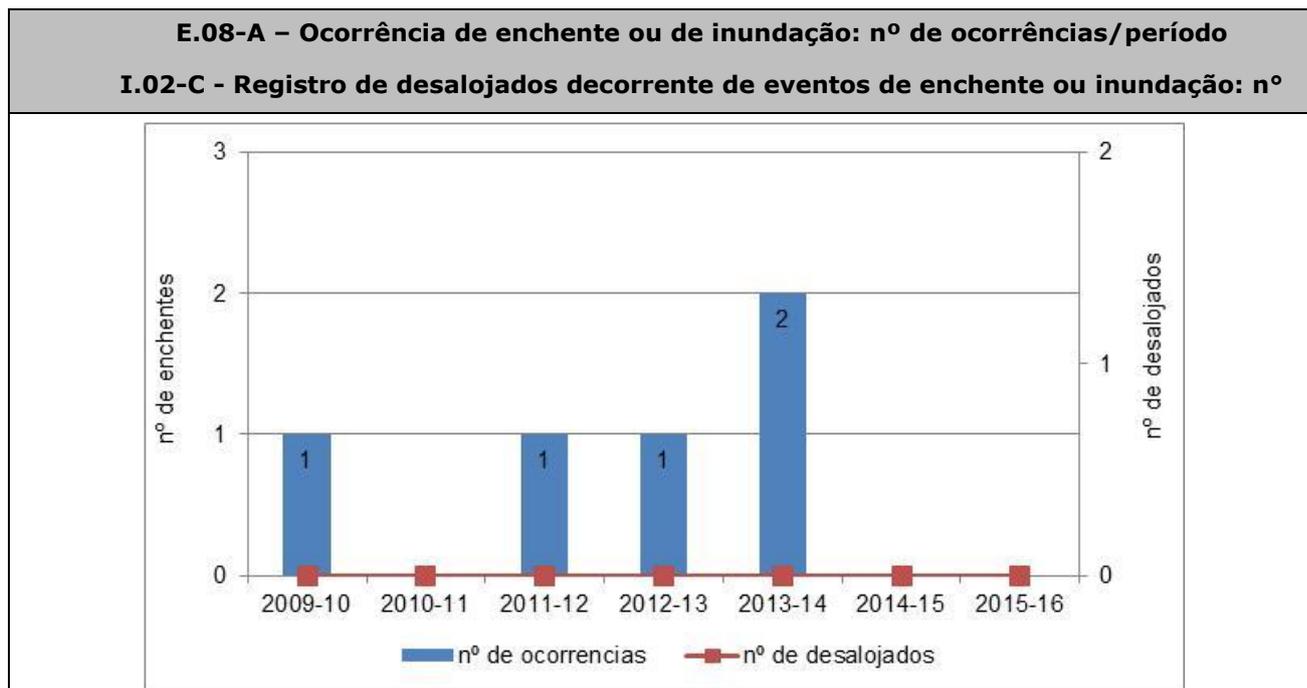


Ilustração 39. Classificação da UGRHI conforme risco de escorregamento.

3.8.1.2. ÁREAS SUSCETÍVEIS À ENCHENTE, INUNDAÇÃO E/OU ALAGAMENTO

O Relatório de Situação possui os indicadores E.08-A e I.02-C, que dizem respeito à ocorrência de enchentes ou inundações na UGRHI, bem como o registro de desalojados provenientes destes eventos. Os dados atualizados são mostrados no Quadro 67

Quadro 67 – Evolução da área da UGRHI inundada por reservatórios hidrelétricos


Fonte: Adaptado de CBH-SMG (2015)

Pode-se considerar que, de uma maneira geral, há poucos eventos de enchente ou inundação na UGRHI, uma vez que o maior valor da série histórica é o de duas ocorrências, em 2013-2014. Estes eventos ocorreram em Batatais e Franca. Contudo, os eventos não registraram desalojamentos.

É interessante observar que a maioria destes eventos não foram registrados pela Defesa Civil, conforme consta no item de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do tópico de Saneamento Básico.

De acordo com o Instituto Geológico (2014), a UGRHI 08 apresenta alguns trechos de cursos d'água com certo risco de inundação. Os dados encontram na Ilustração 40. De acordo com a metodologia, que leva em conta a densidade da drenagem, o excedente de chuvas entre outros parâmetros, na UGRHI há trechos classificados como P3 – médio e P4 – alto quanto ao perigo de inundação.

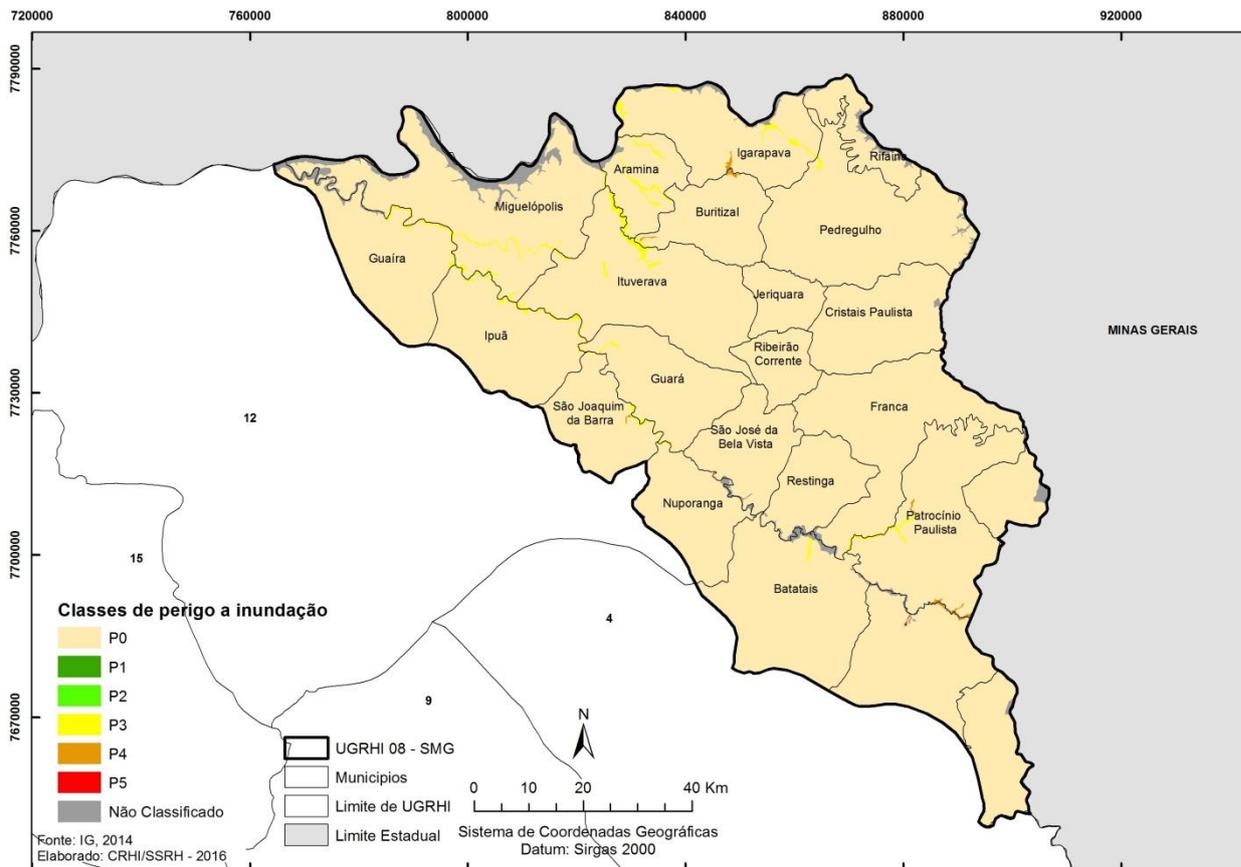


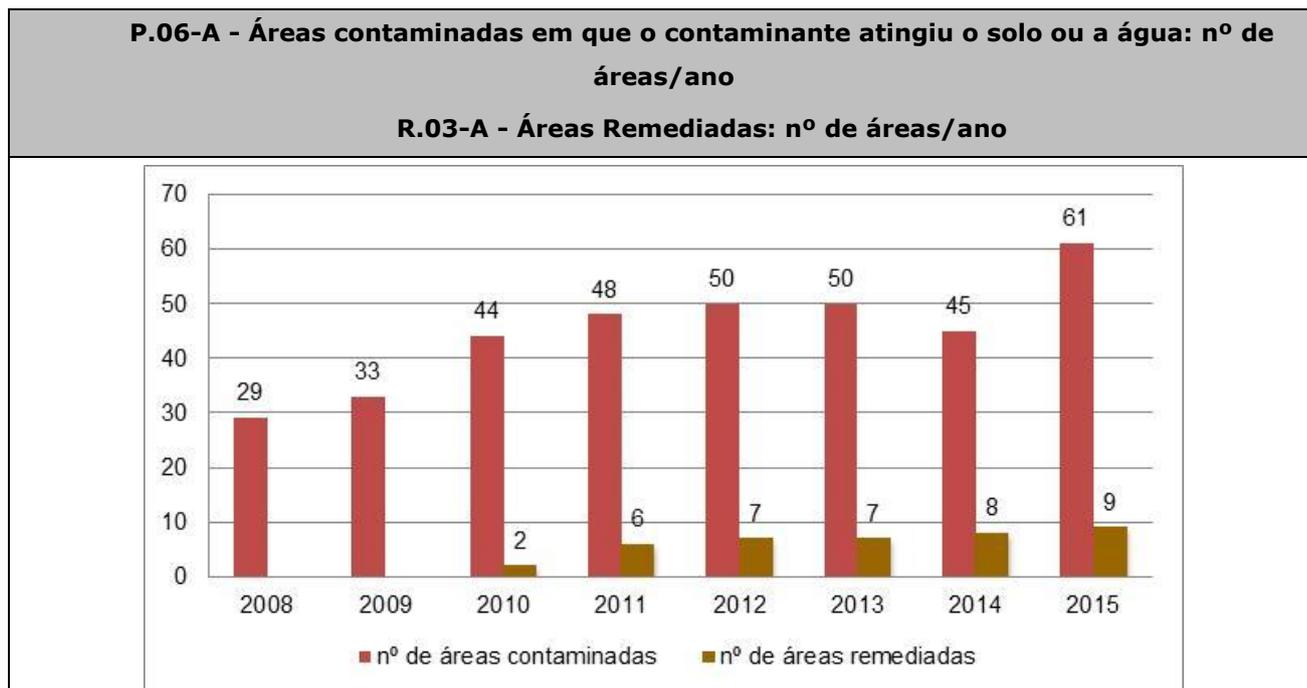
Ilustração 40. Classificação de acordo com o perigo de inundação.

3.8.1.3. POLUIÇÃO AMBIENTAL

O Relatório de Situação apresenta quatro indicadores a respeito do tema abordando as áreas contaminadas a ocorrência de contaminação por descarga ou derrame de produtos tóxicos e a remediação.

Os dados do indicador P.06-A - Áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água: nº de áreas/ano e o indicador R.03-A - Áreas Remediadas: nº de áreas/ano são apresentados no Quadro 118.

Quadro 6818 – Evolução do número de áreas contaminadas e remediadas na UGRHI

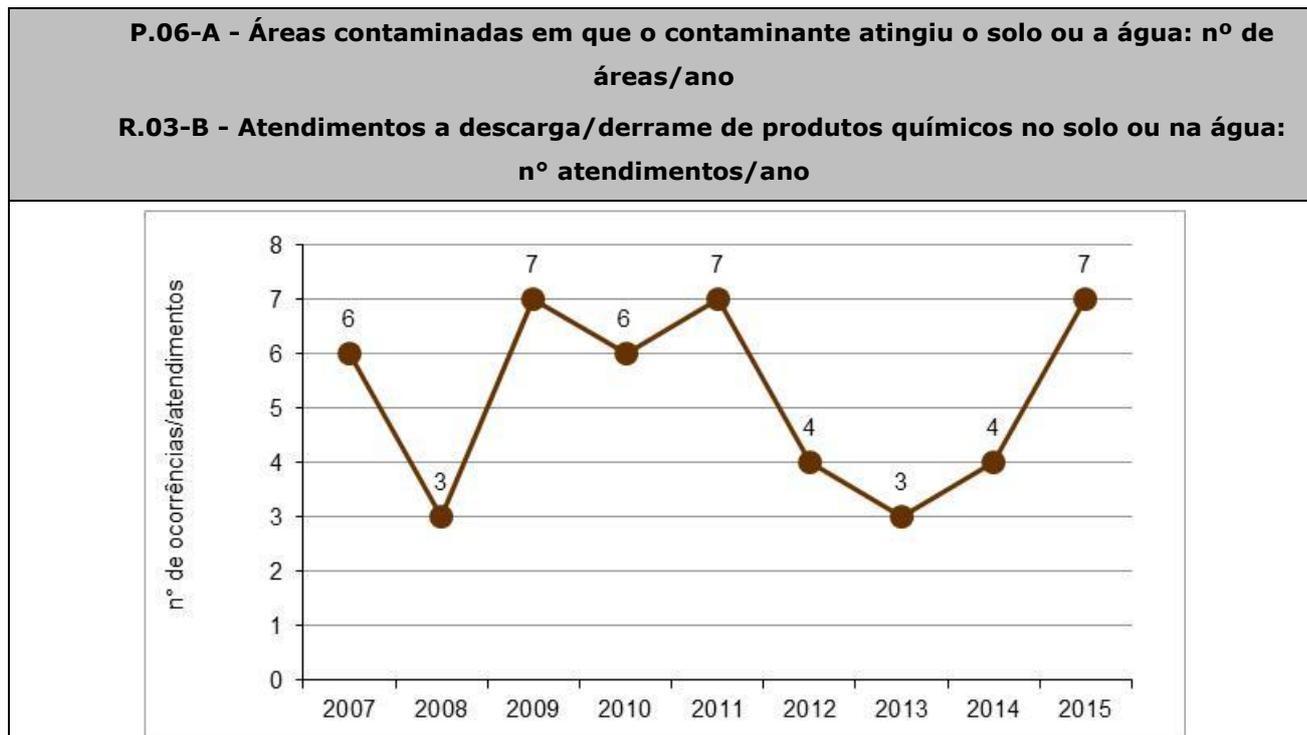


Fonte: CETESB (2016)

Nota-se uma tendência do aumento de áreas contaminadas. Em 2015 o número de áreas contaminadas na UGRHI representou pouco mais de 1% do Estado. Das 61 áreas contaminadas registradas em 2015, 22 ocorreram em Franca. Nos últimos anos a proporção tem sido essa, cerca de 30% das ocorrências são registradas no município de Franca. A mesma proporção serve para o número de áreas remediadas. De acordo com a CETESB a maioria das contaminações da UGRHI ocorrem em postos de gasolina.

Os outros indicadores são o P.06-A - Áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água: nº de áreas/ano e o R.03-B - Atendimentos a descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água: nº atendimentos/ano. Os dados são apresentados no Quadro 118.

Quadro 6918 – Evolução do número de atendimentos a descarga/derrame de produtos químicos e número de ocasiões nas quais houve contaminação na UGRHI



Fonte: CETESB (2016)

No caso destes indicadores a avaliação do histórico não tem grande representatividade uma vez que não há uma lógica na ocorrência desses eventos. Obviamente o melhor seria que não houvesse nenhuma ocorrência. Os dados confirmam que em 100% das vezes em que há derrames no solo ou na água, considera-se tal local como área contaminada.

Em termos gerais as 7 ocorrências de 2015 representaram cerca de 3% das ocorrências do Estado. Aramina, Buritizal, Itirapuã, Miguelópolis e Patrocínio Paulista registraram um ocorrência e em Franca foram registradas duas.

3.9. AVALIAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

A Avaliação do Plano de Bacia Hidrográfica de 2008 a 2011 será realizada com base na avaliação do cumprimento das metas definidas no mesmo, com base em análise realizada por meio de consultas no FEHIDRO.

Foi levantado no portal do FEHIDRO os empreendimentos na UGRHI 08 de 1995 a 2015. Este filtro foi aplicado selecionando, no campo "COLEGIADO", o valor "SMG". Como o Plano analisado data de 2008, os resultados foram filtrados e serão exibidos a partir deste ano, com exceção do gráfico relativo à quantidade de recursos alocados para este Colegiado.

Gráficos foram gerados para levantar informações acerca da quantidade de recursos alocados para a UGRHI, bem como a destinação que a eles foi dada.

A Ilustração 40 mostra os recursos alocados ao CBH-SMG, de 1998 a 2015.

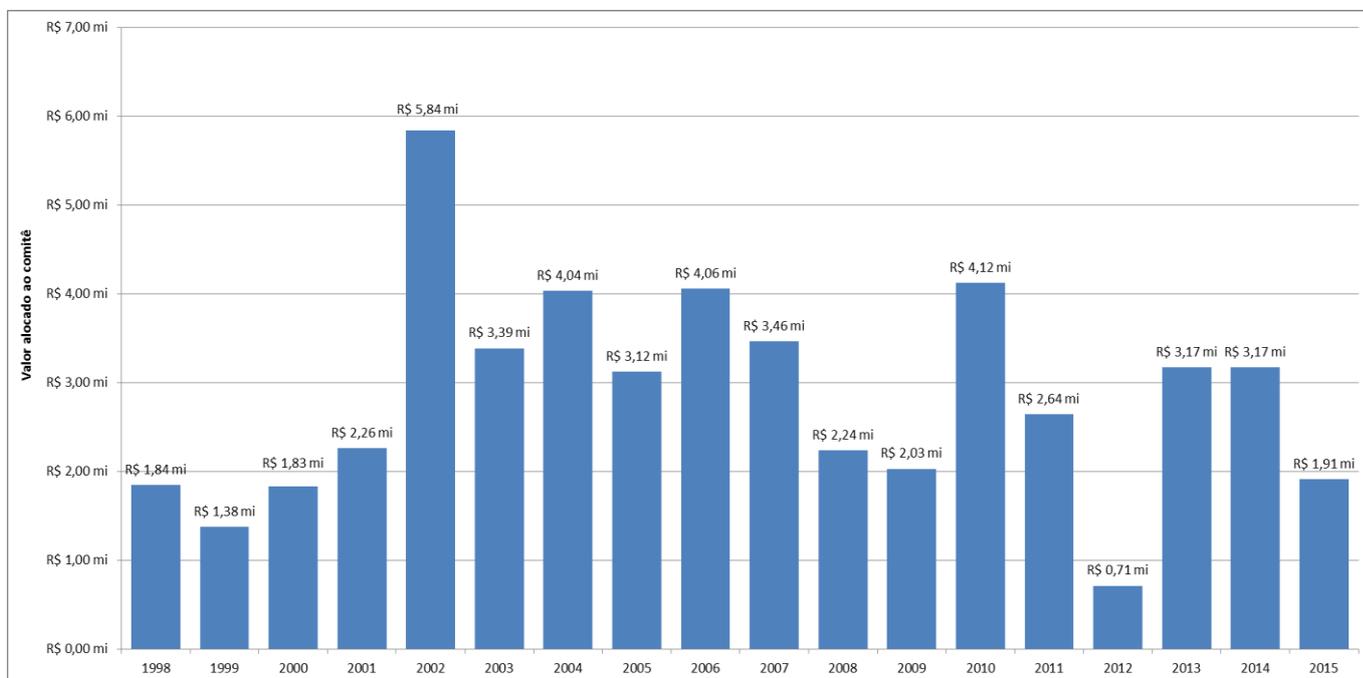


Ilustração 40 - Quantidade de recursos alocados ao CBH-SMG de 1998 a 2015, em milhões de reais

Fonte: Dados do FEHIDRO

Nota-se que a quantidade alocada nos sete anos posteriores à data de vigência do plano anterior, de 2008 a 2015, é inferior à média dos sete anos anteriores ao Plano (2001 a 2008).

Nesse contexto, cabe analisar a destinação de recursos pretendida pelo Plano. Para obter este valor, a planilha de metas e ações foi transcrita para o

computador, mantendo-se a relação: Meta – PDC – Valor. Assim, foi possível obter os valores totais por meta e por PDC.

Era frequente que a fonte do financiamento para as ações do Plano fossem provenientes de mais de um órgão ou fundo. Por este motivo, a análise será dividida em dois cenários, com base nos empreendimentos cuja fonte incluem o FEHIDRO, uma vez que a análise do progresso de cumprimento partirá dos dados por ele divulgados. Assim, o primeiro cenário (Cenário 1) consiste na análise dos empreendimentos cuja fonte financiadora é exclusivamente o FEHIDRO, ou seja, não serão consideradas como responsabilidade do FEHIDRO as ações propostas para serem financiadas, por exemplo, por FEHIDRO + SMA. O segundo cenário (Cenário 2) consiste em considerar os empreendimentos cuja fonte financiadora engloba o FEHIDRO, ou seja, serão considerados como responsabilidade do FEHIDRO as ações cuja fonte financiadora prevista é, por exemplo, FEHIDRO + SMA.

A análise será feita pela antiga nomenclatura de PDCs, uma vez que foi sob esta que foram propostas as ações do Plano de 2008–2011. A apresentação do orçamento esperado de acordo com o Plano anterior será útil para a posterior comparação com a real dinâmica que teve a destinação de recursos pelo Comitê.

3.9.1. CENÁRIO 1

Conforme esclarecido, trata-se do cenário em que não se considera responsabilidade dos recursos do FEHIDRO os investimentos propostos para mais de uma fonte financiadora.

A Ilustração 41 mostra a destinação necessária, até 2019, para cumprimento das metas do plano:

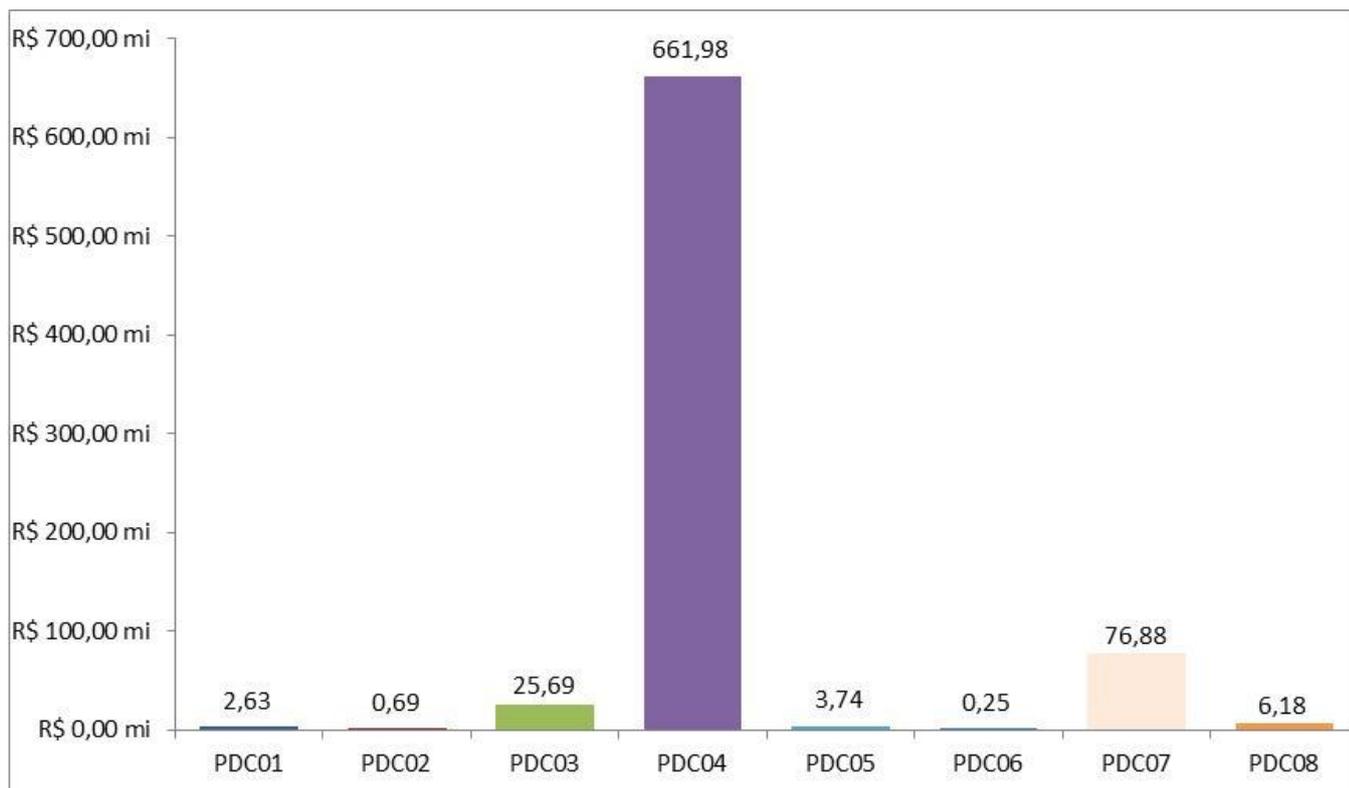
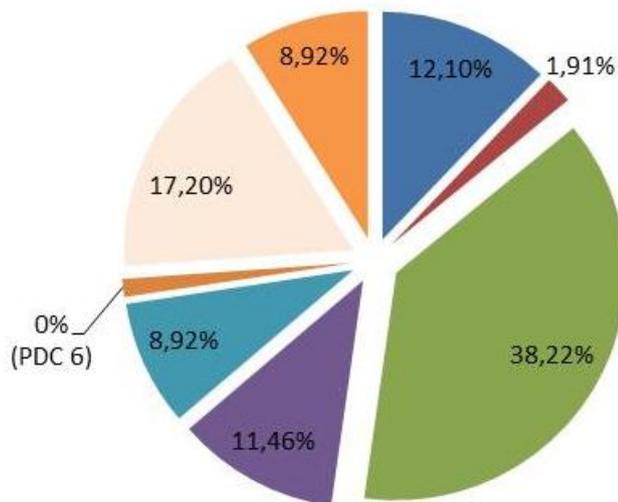


Ilustração 41 – Cenário 1: Destinação necessária dos recursos para cumprimento das metas do Plano

Fonte: Adaptado de CBH-SMG (2008)

No total, foi previsto um investimento de R\$778,04 milhões na UGRHI, até o ano limite de 2019. Neste período, o PDC4 deveria ser prioritário, de acordo com o Plano, recebendo R\$ 661,98 milhões.

Os gráficos circulares permitem visualizar a proporção de processos demandados por PDC. Estes dados são mostrados na Ilustração 42.



*Total de empreendimentos: 157

■ PDC01 ■ PDC02 ■ PDC03 ■ PDC04
 ■ PDC05 ■ PDC06 ■ PDC07 ■ PDC08

Ilustração 42 – Cenário 1: Proporção de empreendimentos por PDC para cumprimento do Plano

Fonte: Adaptado de CBH-SMG (2008)

Verifica-se que, dos 157 empreendimentos, 38,22% deveriam ser na direção do PDC3, 12,10% na direção do PDC1 e o mesmo valor na direção do PDC4, os PDCs com maiores porcentagens. A alocação de recursos para estes empreendimentos consta na Ilustração 43.

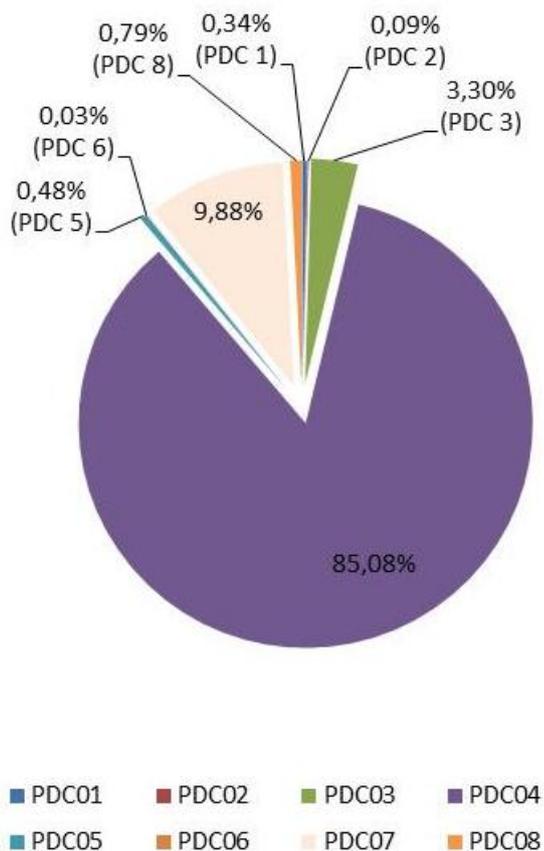


Ilustração 43 – Cenário 1: Proporção de recursos financeiros por PDC para cumprimento do Plano

Fonte: Adaptado de CBH-SMG (2008)

Verifica-se que, dos R\$778,04 milhões demandados pelo Plano, 85,08%, deveriam ser destinados ao PDC4.

3.9.2. CENÁRIO 2

Trata-se do cenário em que se considera como responsabilidade dos recursos do FEHIDRO os investimentos propostos para mais de uma fonte financiadora.

A Ilustração 124 mostra a destinação necessária, até 2019, para cumprimento das metas do plano.

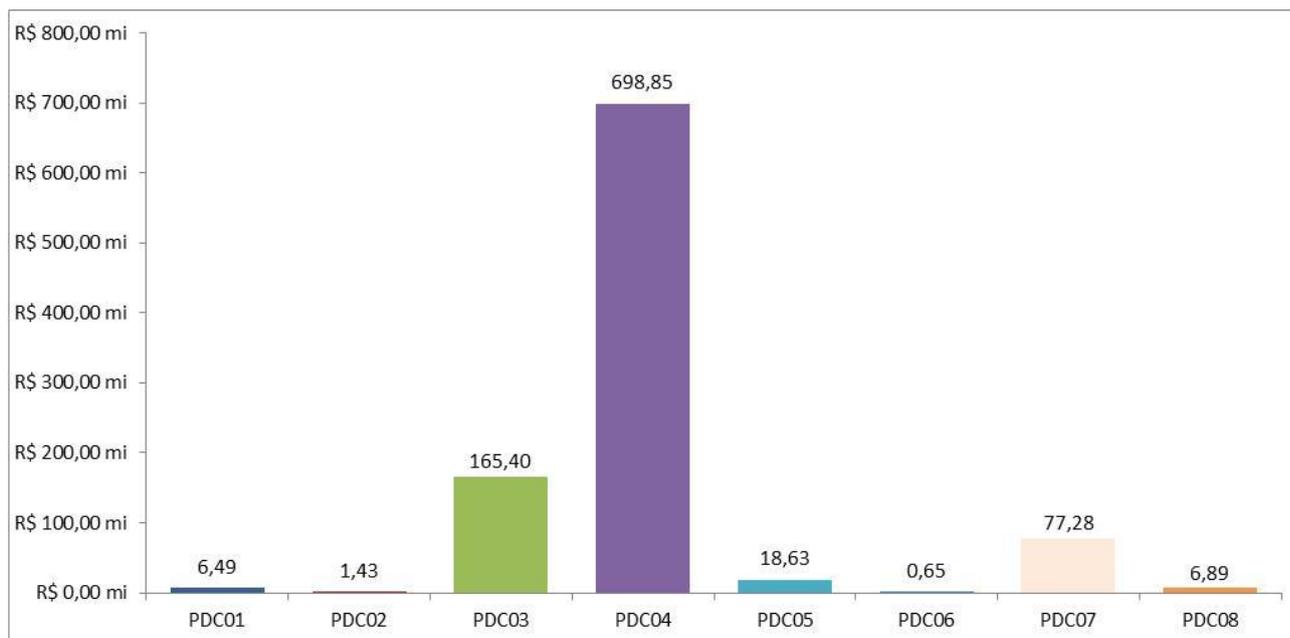


Ilustração 124 – Cenário 2: Destinação necessária dos recursos para cumprimento das metas do Plano

Fonte: Adaptado de CBH-SMG (2008)

No total, foi previsto um investimento de R\$975,62 milhões na UGRHI, até o ano limite de 2019. Neste período, o PDC4 deveria ser prioritário, recebendo R\$ 698,85 milhões.

Os dados de proporção de processos demandados por PDC são mostrados na Ilustração 135.

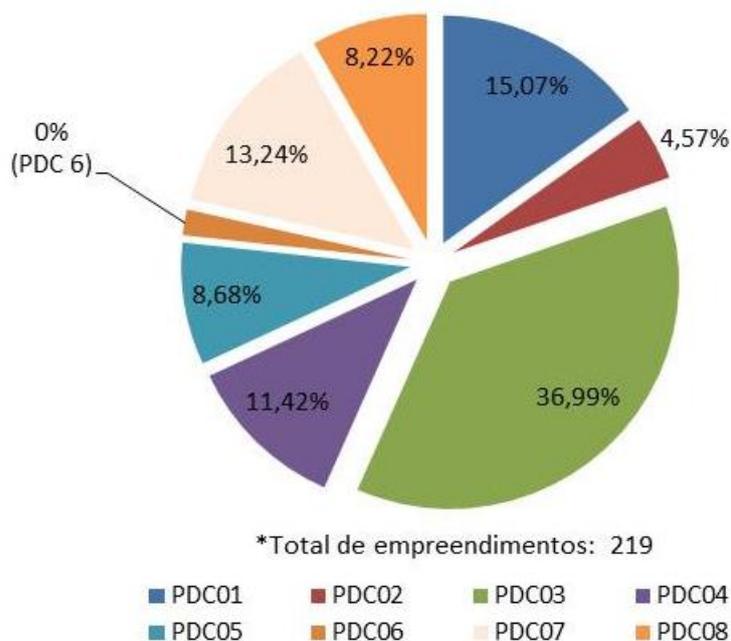
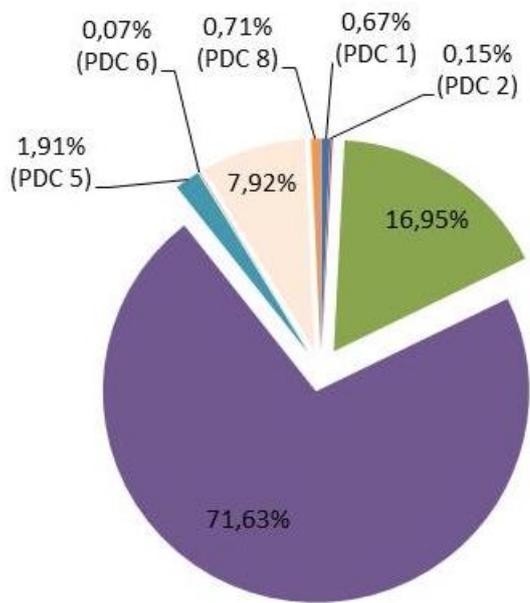


Ilustração 135 - Proporção de empreendimentos por PDC para cumprimento do Plano

Fonte: Adaptado de CBH-SMG (2008)

Dos 219 empreendimentos, 36,99% deveriam ser na direção do PDC3 e 15,07% na direção do PDC1, os PDCs com maiores porcentagens. A alocação de recursos para estes empreendimentos consta na Ilustração 146.



*Valor total: R\$ 975,62 mi
(Alguns PDCs não aparecem por terem valores baixos)

- PDC01
- PDC02
- PDC03
- PDC04
- PDC05
- PDC06
- PDC07
- PDC08

Ilustração 146 – Cenário 2: Proporção de recursos financeiros por PDC para cumprimento do Plano

Fonte: Adaptado de CBH-SMG (2008)

Verifica-se que, dos R\$975,62 milhões demandados pelo Plano, a maioria absoluta dos recursos, 71,63%, deveriam ser destinados ao PDC4.

Estabelecida a base de comparação, que deveria ser seguida pelo Comitê nos anos seguintes ao início de vigência do Plano, são mostrados os gráficos gerados a partir dos dados do site do FEHIDRO. Estes dados mostram a realidade da destinação dos recursos e da quantidade de projetos executada no período de 2008 a 2016 na UGRHI.

3.9.3. SITUAÇÃO REAL

O primeiro gráfico diz respeito ao número de contratos por PDC, e é mostrado na Ilustração 157.

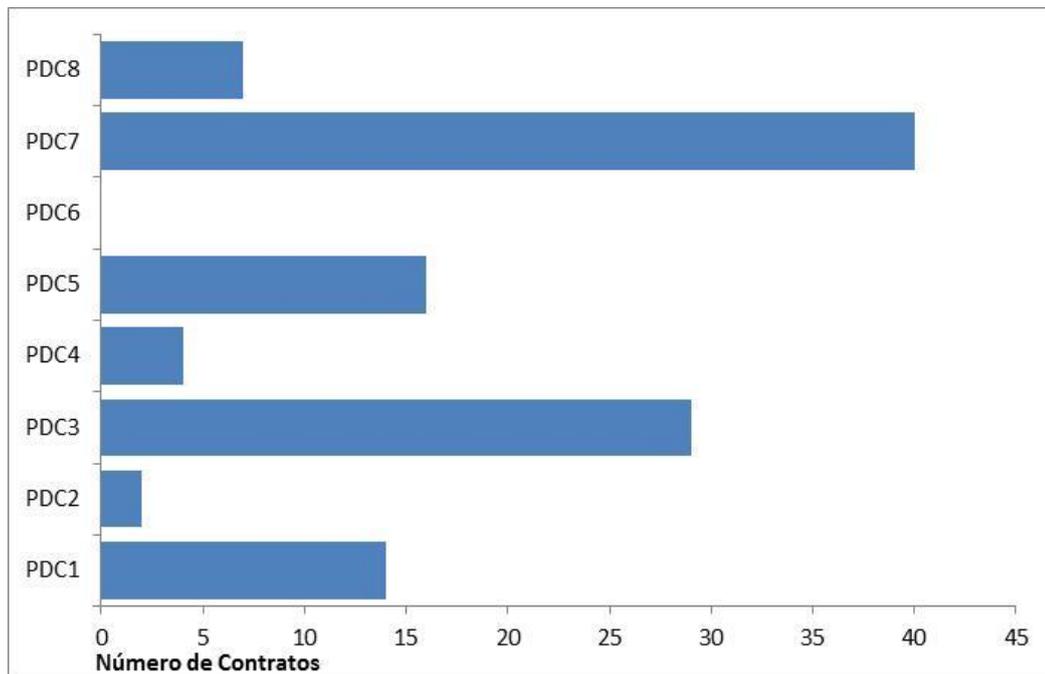


Ilustração 157 - Número de contratos por PDC, de 2008 a 2016, na UGRHI 08

Fonte: Dados do FEHIDRO

Nota-se, que a orientação de focar os empreendimentos no PDC03 não foi seguida pelo Comitê, sendo que, de fato, foi o PDC07 o que assinou mais contratos no período.

É mostrado, na Ilustração 168, o total investido por PDC, na UGRHI 08, de 2008 a 2016.

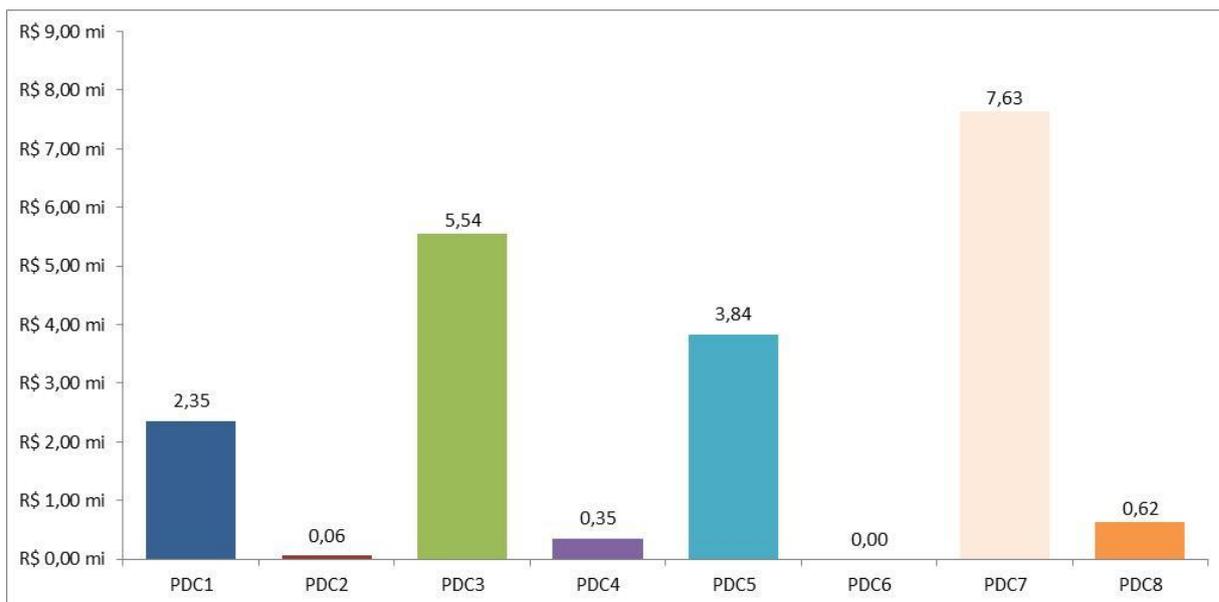
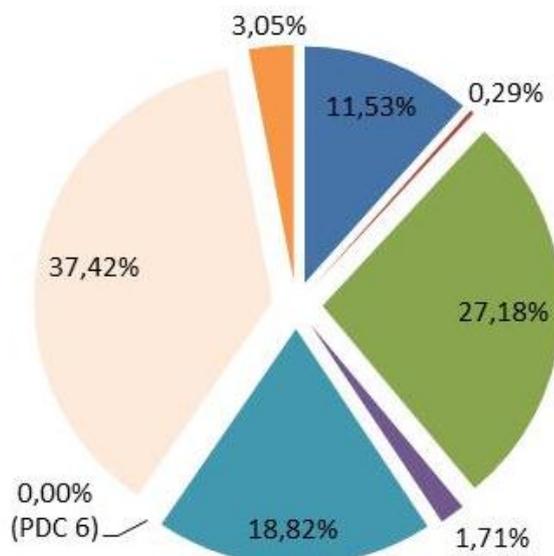


Ilustração 168 - Total investido por PDC, na UGRHI 08, de 2008 a 2016

Fonte: Dados do FEHIDRO

A quantidade total de recursos investida neste período foi de R\$ 20,38 milhões. Verifica-se que a quantidade de recursos investida é muito inferior à prevista pelo Plano anterior.

Na Ilustração 179 é mostrada a porcentagem dos investimentos, de acordo com o PDC.



*Valor total: R\$ 20,38 mi

(Alguns PDCs não aparecem por terem valores baixos)

■ PDC01 ■ PDC02 ■ PDC03 ■ PDC04
■ PDC05 ■ PDC06 ■ PDC07 ■ PDC08

Ilustração 179 - Porcentagem de investimentos, de acordo com o PDC, de 2008 a 2016

Fonte: Dados do FEHIDRO

O Quadro 70 compara a situação real com o Cenário 1 e o Cenário 2, evidenciando este panorama.

Quadro 70 - Comparação entre os cenários e a situação real

Cenário 1				Cenário 2				Situação Real			
PDCs prioritários		Destinação de Recursos		PDCs prioritários		Destinação de Recursos		PDCs prioritários		Destinação de Recursos	
PDC	Nº de ações	PDC	Valor (mi.)	PDC	Nº de ações	PDC	Valor (mi.)	PDC	Nº de ações	PDC	Valor (mi.)
PDC3	60	PDC4	R\$ 661,98	PDC3	81	PDC4	R\$ 698,85	PDC7	40	PDC7	R\$ 7,63
PDC7	27	PDC7	R\$ 76,88	PDC1	33	PDC3	R\$ 165,40	PDC3	29	PDC3	R\$ 5,54
PDC1	19	PDC3	R\$ 25,69	PDC7	29	PDC7	R\$ 77,28	PDC5	16	PDC5	R\$ 3,84
PDC4	18	PDC1	R\$ 2,63	PDC4	25	PDC5	R\$ 18,63	PDC1	14	PDC1	R\$ 2,35

Fonte: Dados de CBH-SMG (2008) e do FEHIDRO

Nota-se que os dados da situação real são bastante distintos do previsto pelo Plano, o que significa que a destinação de recursos não tem sido guiada pelo instrumento. Ainda que a destinação de recursos seja prevista para 2019, os valores até a presente data de 2015 não correspondem a um percentual que indique que as demandas sejam supridas. Sobretudo para o PDC4, que deveria ser o prioritário, mas não recebeu qualquer investimento até o momento.

Conclui-se, portanto, que o planejamento deve se atentar para a exequibilidade das ações por parte do Comitê. Em conjunto, o Comitê deve buscar maior embasamento nas ações previstas pelo Plano para a tomada de decisões quanto à implantação de empreendimentos e destinação de recursos.

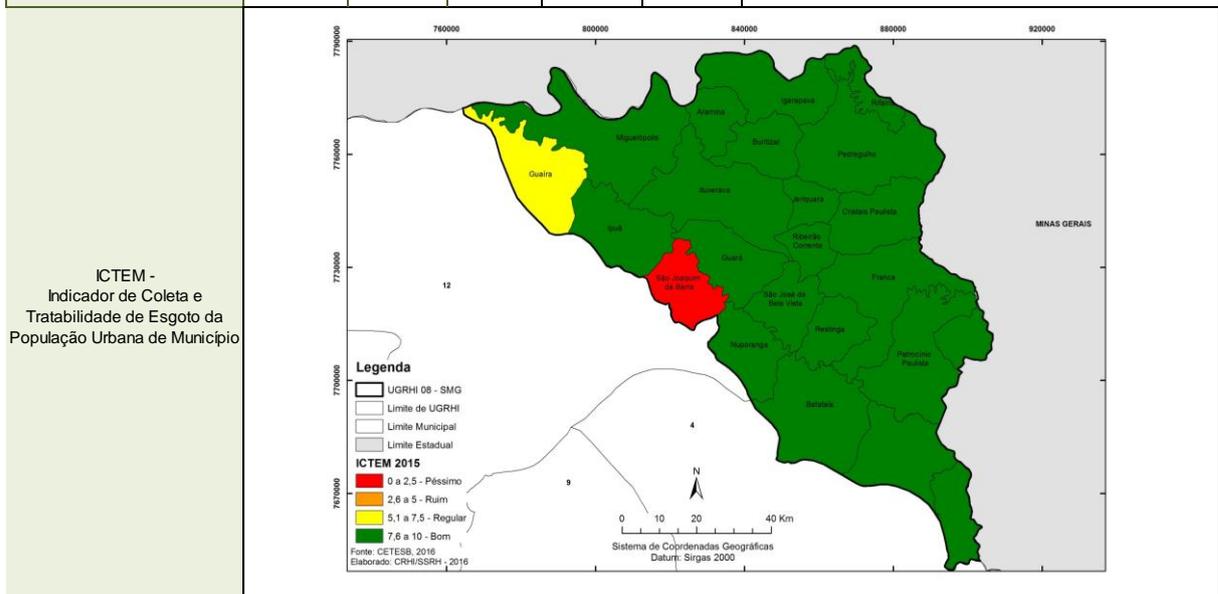
4. QUADRO SÍNTESE

O objetivo deste tópico é apresentar de forma sintética e com proposição de orientações, quais as questões mais relevantes em relação aos principais temas.

Disponibilidade das águas					
Parâmetros	2011	2012	2013	2014	2015
Disponibilidade <i>per capita</i> - Vazão média em relação à população total (m ³ /hab.ano)	● 6.822,00	● 6.772,78	● 6.723,62	● 6.674,88	● 6.626,36
Demanda de água					
Parâmetros	Situação				
Demanda de água - Tipo e Finalidade (m ³ /s)					
	Demanda de água em rios da União (m ³ /s)	2011 4,07	2012 3,83	2013 4,11	2014 4,41
Balanço					
Parâmetros	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda total em relação à vazão média (%)	● 3,3	● 3,4	● 3,4	● 3,6	● 4,3
Demanda total em relação à Q _{95%} (%)	● 10,6	● 10,9	● 10,9	● 11,4	● 13,7
Demanda superficial em relação à Q _{7,10} (%)	● 13,8	● 14,3	● 14,0	● 14,3	● 17,8
Demanda subterrânea em relação à reserva explotável (%)	● 5,7	● 5,7	● 6,0	● 7,0	● 7,4
Síntese da Situação e Orientações para gestão: Disponibilidade das águas, Demanda de água e Balanço					
<p>Em relação à disponibilidade confirma-se uma diminuição anual da disponibilidade <i>per capita</i> - Q_{médio} em função do aumento populacional. A situação mais preocupante é a de Franca cujo valor é de 926 m³/hab.ano classificado como crítico de acordo com os valores de referência. O resultado é determinado pela o número de habitantes do município. Nota-se também um crescimento expressivo da demanda superficial (estadual) em relação ao ano anterior. A demanda superficial aumentou 22,81% enquanto a subterrânea 5,20%. De 2014 para 2015 o acréscimo em volume mais significativo ocorreu na demanda Rural – 0,47 m³/s, mas percentualmente a diferença mais significativa se deu na demanda Urbana – 34,74%. Em relação ao balanço hídrico a situação geral da UGRHI ainda pode ser considerada confortável embora Jeriquara já possa ser classificada como 'Atenção' quanto a demanda total em relação ao Q_{médio} e à Q_{95%}. Já para a demanda superficial em relação à Q_{7,10} Cristais Paulista é classificado como atenção e Jeriquara como 'Crítica'. Mais preocupante são os fatos de alguns mananciais já estarem em situação crítica quanto ao balanço hídrico e de algumas regiões apresentarem grande concentração de outorgas. São os casos dos municípios de Cristais Paulista, Franca, Guaíra e Batatais por exemplo. Outro ponto que merece destaque é a necessidade de se pensar em uma metodologia mais adequada para a avaliação das demandas uma vez que aumentos anuais como os de 2015 são impossíveis de prever considerando a série histórica do Relatório de Situação.</p>					

Saneamento básico - Abastecimento de água						
Parâmetros	2010	2011	2012	2013	2014	Síntese da Situação e Orientações para gestão
Índice de atendimento de águas (%)	● 95,6	● 95,4	● 95,5	● 95,5	● 95,9	De maneira geral o índice pode ser considerado bom de acordo com os valores de referência. No entanto, vale dizer que este resultado se aplica a maior parte da população mas não é o mesmo em 11 municípios da região que ainda são classificados como 'Regular' (algumas exceções para municípios que apresentam taxa de urbanização inferior a 90% os quais os serviços de abastecimento de água não atingirão o índice classificado como 'Bom') .

Saneamento básico - Esgotamento sanitário						
	2011	2012	2013	2014	2015	Síntese da Situação e Orientações para gestão
Esgoto coletado * (%)	● 99,0	● 99,7	● 99,7	● 99,5	● 99,5	A UGRHI 08 continua apresentando bons índices para o tema esgotamento sanitário. A única exceção ainda é São Joaquim da Barra que não possui tratamento mas a solução também já está encaminhada. O índice de eficiência atinge os 80% que a legislação exige contudo há necessidade de direcionar investimentos para alguns municípios que têm apresentado índices inferiores. É o caso de Guira (45%), por exemplo. Os valores do ICTEM refletem a situação acima.
Esgoto tratado * (%)	● 90,0	● 91,9	● 91,9	● 92,2	● 92,2	
Eficiência do sistema de esgotamento * (%)	● 81,0	● 83,5	● 81,2	● 81,9	● 80,9	
Esgoto remanescente * (kg DBO/dia)	6.526	5.727	6.776	6.583	6.994	



* Com a finalidade de facilitar a apresentação no Quadro Síntese, o nome 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						
	2011	2012	2013	2014	2015	Síntese da Situação e Orientações para gestão
Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como Adequado (%) **	96,6	97,6	90,5	95,3	90,5	A situação da coleta e disposição dos resíduos sólidos urbanos na UGRHI 08 é considerada satisfatória. Praticamente todos os municípios tem IQR classificado como 'Adequado'. Igarapava e Ituverava transportam seus resíduos para Uberaba e por isso não há informações. A grande questão está na vida útil dos aterros de 12 municípios da região que em 2016 já era inferior à 2 anos e merece atenção e investimentos para a adequação.
IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos	<p>Fonte: ANA (2015), CETESB (2016), IBGE Elaborado: CBH-SMG</p>					
<p>** Em 2013, 2014 e 2015 houve transposição dos resíduos sólidos desta UGRHI para o Estado de Minas Gerais, nos percentuais de 9,5%, 4% e 9,5%, respectivamente, sendo considerado para este parâmetro como "Sem Dados".</p>						

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	A CETESB não monitora o IAP nesta UGRHI.

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

Considerando os resultados do IQA a situação da UGRHI pode ser considerada confortável. Em 2015 apenas em um ponto a média dos resultados foi classificada como regular. O resultado ocorreu no ponto BAGR04500 no Ribeirão dos Bagres que corta a área urbana de Franca e é um corpo d'água cuja finalidade principal é a diluição de efluentes e sendo por isso enquadrado como Classe 4. Ainda assim, os resultados do ano de 2015 indicam que o Ribeirão dos Bagres apresenta qualidade suficiente para ser enquadrado pelo menos na Classe 3. Outro índice de qualidade, o IET - Índice de Estado Trófico que avalia as concentrações de fósforo e clorofila na água indicam estado classificado como 'Eutrófico' nos pontos BAGR04500 e CARM 04400 o que representa baixo padrão de qualidade para este índice. Estes resultados apontam para a necessidade de uma avaliação mais detalhada principalmente no Rio do Carmo que possui apenas um ponto de monitoramento.

Qualidade das águas subterrâneas																			
Parâmetros	Situação																		
	IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>IPAS (%)</th> <th>Parâmetros Desconformes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>89,5</td> <td>Ferro, coliformes totais, bactérias heterotróficas</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>95,0</td> <td>Alumínio, chumbo, ferro</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>100,0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>95,5</td> <td>Coliformes totais</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>91,7</td> <td>E. coli, ferro, coliformes totais</td> </tr> </tbody> </table>		IPAS (%)	Parâmetros Desconformes	2010	89,5	Ferro, coliformes totais, bactérias heterotróficas	2012	95,0	Alumínio, chumbo, ferro	2013	100,0	-	2014	95,5	Coliformes totais	2015	91,7
		IPAS (%)	Parâmetros Desconformes																
2010		89,5	Ferro, coliformes totais, bactérias heterotróficas																
2012		95,0	Alumínio, chumbo, ferro																
2013		100,0	-																
2014	95,5	Coliformes totais																	
2015	91,7	E. coli, ferro, coliformes totais																	

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

Os resultados apontam uma piora na qualidade das águas subterrâneas no período 2013-2015. As desconformidades ocorreram nos poços de Batatais, Buritizal, Pedregulho, Guará e Nuporanga e indicaram a presença de E. Coli, coliformes totais e ferro. Preocupa o fato de que no período anterior 2010-2012 não foram registradas tais desconformidades. Sugere-se para tanto uma análise mais aprofundada da situação para mitigação das causas de tais contaminações.

Abaixo os valores de referência considerados para a classificação dos resultados apresentados nos quadros acima.

Faixas de referência:	
Disponibilidade per capita - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total	
> 2500 m ³ /hab.ano	Boa
entre 1500 e 2500 m ³ /hab.ano	Atenção
< 1500 m ³ /hab.ano	Crítica
Demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade $Q_{95\%}$	
Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial $Q_{7,10}$	
Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis	
< 30%	Boa
30% a 50%	Atenção
> 50%	Crítica
Demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade $Q_{\text{médio}}$	
< 10%	Boa
10 a 20%	Atenção
> 20%	Crítica

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

Faixas de referência:	
IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas	
% de amostras em conformidade com os padrões de potabilidade	
> 67%	Boa
> 33% e ≤ 67%	Regular
≤ 33%	Ruim

No Quadro abaixo as informações referentes a gestão dos recursos hídricos por parte do Comitê.

1) Atuação do Colegiado (2015)			
1.1) Comitê de Bacias Hidrográficas			
Ano	Nº de Reuniões	Frequência média de participação nas reuniões (%) *	Nº de Deliberações aprovadas
2015	3	48	11
Principais realizações no período			
<p><i>Em 2015 ocorrem eleições para composição de novo Plenário do Comitê e a aprovação dos novos membros eleitos se deu em 26/03/2015 oportunidade na qual o Plenário ainda aprovou Moção contrária aos limites financeiros estabelecidos na Del COFEHIDRO 149 e discutiu-se sobre as interferências na gestão do Comitê por parte de outros órgãos do Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos. Na Plenária de 02/06/2015 destaque para a Deliberação de indicação dos empreendimentos a serem financiados pelo FEHIDRO no respectivo ano. Esta foi a reunião com maior média de participação, 52% (considerando titulares e suplentes). Na Plenária de 01/12/2015 foi aprovada a Moção 02/2015 que recomenda a manutenção da Unidade Avançada do IBAMA em Ribeirão Preto e a Deliberação que aprova os critérios de distribuição dos recursos FEHIDRO para 2016. Destaque para as discussões acerca do Relatório de Situação 2015 - ano base 2014 - a crise hídrica deste ano e a situação hídrica de algumas regiões da UGRHI cujos dados apontam situação crítica quanto às vazões outorgadas.</i></p>			
* número médio de membros presentes por reunião / número de integrantes do CBH			
1.2) Câmaras Técnicas			
Câmaras Técnicas	<p><i>Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos - CT-PLAGRHI, Educação Ambiental - CT-EA, Outorga e Licença - CT-OL, Água Subterrânea - CT-AS e o Grupo Técnico de Elaboração do Relatório de Situação e Acompanhamento do Plano de Bacia - GT-RS</i></p>		
	Nº de Reuniões *	Principais discussões e encaminhamentos	
2015	18 (09 CT-PLAGRHI; 06 CT-EA; 03 Reuniões conjuntas das CTs e 01 GT-RS)	<p><i>A CT-PLAGRHI se reuniu para as discussões e encaminhamentos dos projetos FEHIDRO e da elaboração do Plano de Bacia que até o final de 2015 ainda estava em processo de elaboração do diagnóstico. Na CT-EA discutiu-se os projetos FEHIDRO, o 2º Encontro de EA da UGRHI 08 e os concursos voltados às escolas da região.</i></p>	

5. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

5.1 LEGISLAÇÃO PERTINENTE AOS RECURSOS HÍDRICOS

A respeito do modelo institucional é interessante abordar ainda que superficialmente, a questão de competências jurídicas atribuídas a União, Estados e Municípios no que diz respeito às competências gerais e legislativas. De acordo com a Constituição Federal:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;

§ 1º No âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a estabelecer normas gerais.

§ 2º A competência da União para legislar sobre normas gerais não exclui a competência suplementar dos Estados.

§ 3º Inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender a suas peculiaridades.

§ 4º A superveniência de lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário.

Art. 30. Compete aos Municípios:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;

VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;

Com base no texto da Constituição nota-se que existe uma relação de competências entre os entes federativos o que é determinante para a gestão do meio ambiente e obviamente dos recursos hídricos (SAUGO; POLETTO; POLACINSCK, [2012?]). Complementando, de acordo com Freitas (2000, apud ALVES JR; HERRMANN, [200-?]) a dificuldade ainda é ampliada em virtude da diferença de tratamento e gestão dos diferentes recursos naturais.

Mais complexa se torna a gestão das águas quando se insere a questão da dominialidade dos recursos. De acordo com a Constituição as águas superficiais são de domínio da União e dos Estados, já as águas subterrâneas (com exceção das consideradas classificadas como minerais) são bens Estaduais:

Art. 20. São bens da União:

III - os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;

Art. 26. Incluem-se entre os bens dos Estados:

I - as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;

Mesmo que constitucionalmente já se estabeleça competências normativas e dominialidade dos recursos à União, Estados e Municípios o que infere no compartilhamento da gestão das águas, o modelo institucional escolhido no Brasil opta por uma descentralização ainda maior das tomadas de decisões e responsabilidades, abrindo espaço para uma maior participação social.

A Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 que *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de*

Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989 e da Lei Estadual nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991 que *Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos*, são os marcos legais da gestão de recursos hídricos e criaram, respectivamente, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SNRH - e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH - que são responsáveis pela implantação da Política Nacional e Estadual.

Tanto o modelo federal quanto o estadual se baseiam nos seguintes pontos que são fundamentais para o modelo de gerenciamento:

- A água é um bem de domínio público dotado de valor econômico;
- A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- A bacia hidrográfica é a unidade territorial de planejamento e gestão;
- A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público e da sociedade.
- Criação de um Sistema (Nacional ou Estadual) de gerenciamento

No âmbito Federal a Lei nº 9.433 define em seu Artigo 33 os integrantes do Sistema Nacional (Ilustração 50).



Ilustração 50. Órgãos e entidades do SNRH.

No âmbito Estadual a Lei nº 7.663 define duas categorias de Órgãos participantes do Sistema Integrado. O primeiro são os Órgãos de Coordenação e de Integração Participativa e o segundo são os Órgãos de Outorga de Direito de Uso das Águas, de Licenciamento de Atividades Poluidoras e Demais Órgãos Estaduais Participantes (Ilustração 51).

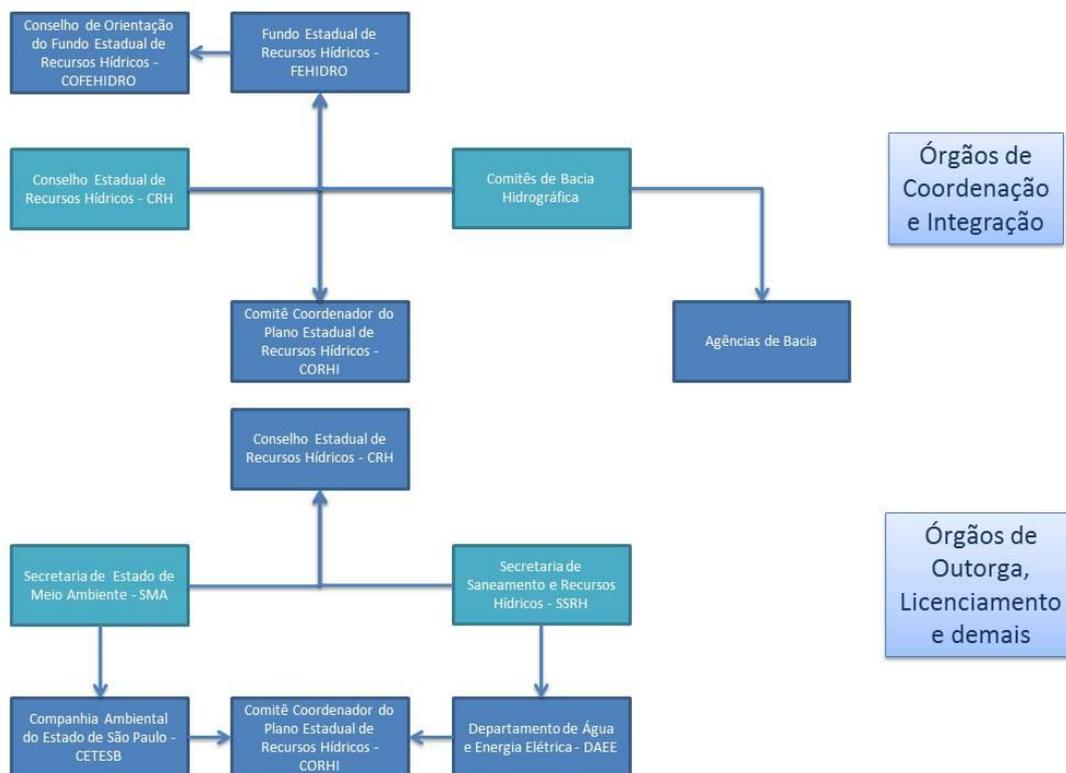


Ilustração 51. Órgãos e entidades do SIGRH.

Conhecendo a estrutura dos dois Sistemas segue-se para a compreensão do seu funcionamento. De modo simplificado o Estado (entenda-se Governo Federal, Governo Estadual) é responsável pela implantação da política, controla a utilização do recurso através dos órgãos competentes e participa dos órgãos de coordenação e deliberação. São exemplos de órgãos de controle a Agência Nacional de Águas e o Departamento de Água e Energia Elétricas. Os Conselhos Nacional e Estadual, bem como o próprio CBH-SMG são órgãos de caráter consultivo e deliberativo. Usuários de recursos hídricos e entidades de representação da sociedade civil participam apenas dos órgãos consultivos/deliberativos.

Como pode ser observado nas Ilustrações 50 e 51 há inter-relações entre a esfera Federal e a Estadual. Esse contato se dá principalmente através do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e em alguns casos como o CBH-SMG que por estar na Bacia Hidrográfica do Rio Grande possui representantes também no Colegiado federal que é parte do SNRH. Mais informações a respeito da interação entre as duas esferas estão na Quadro 120.

Nos Quadros 121, 122 e 123 se apresenta o arcabouço legal que se relaciona aos instrumentos de gestão e outras políticas públicas das esferas Federal, Estadual e Municipal.

Quadro 120. Dos Sistemas Nacional e Estadual de Gestão dos recursos Hídricos.

ÂMBITO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	ABRANGÊNCIA SOBRE A UGRHI	OBSERVAÇÕES
Federal	Lei nº 9.433 de 08/01/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.		
	Decreto nº 4.613 de 11/03/2003	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.	Define o CNRH como responsável pela articulação dos entes do SNRH, como última instância administrativa para arbitragem de conflitos, pelo estabelecimento de critérios para outorga, aprovação do enquadramento e definição dos valores para a cobrança em rios de domínio da União. Define os Conselhos Estaduais como membros do CNRH.	A representação da UGRHI 08 no CNRH se dá atualmente através da participação do representante paulista do CRH.
	Lei nº 9.984 de 17/07/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.	Responsável pela outorga, fiscalização do uso da água em rios de domínio da União. Participa da elaboração e supervisiona a implantação do Plano Nacional de Recursos Hídricos. Apoio ao funcionamento do CBH-Grande.	A ANA é a responsável pela outorga de uso da água no Rio Grande, Rio Sapucaí, Rio das Canoas além de outros cursos d'água de menor expressão.
	Resolução CNRH nº 05 de 10/04/2000	Estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográfica.	Define que as ações em bacias hidrográficas em rios de domínio do Estado afluentes de rios de domínio da União, devem ser realizadas mediante articulação União/Estado.	
	Resolução CNRH nº 109 de 13/04/2010	Cria Unidades de Gestão de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas de rios de domínio da União-UGRHs e estabelece procedimentos complementares para a criação e acompanhamento dos comitês de bacia.		
	Decreto nº 7.254 de 02/08/2010	Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Grande, com área de atuação localizada nos Estados de Minas Gerais e São Paulo, e dá outras providências.	Responsável pela articulação e arbitragem, em primeira instância, de conflitos da sua área de abrangência e de domínio federal. Responsável pela elaboração do Plano	A representação da UGRHI 08 no CBH-Grande tem se dado através da participação de alguns membros do

de Bacia do Rio Grande que orienta a gestão na UGRHI. Responsável pela definição dos mecanismos e sugestão de valores da cobrança em rios de domínio da união.

Colegiado. O Plano Integrado de Recursos Hídricos de Bacia do Grande, em elaboração, deve ser levado em consideração na definição de ações do Plano da Bacia.

Estadual
Lei nº 118 de 29/06/1973

Autoriza a constituição de uma sociedade por ações, sob a denominação de CETESB - Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas, e dá providências correlatas.

Cria a CETESB e lhe atribui competências a respeito do controle da poluição, proteção e conservação da qualidade das águas do Estado de São Paulo.

Esta Lei foi complementada por decretos durante os anos. Um deles, por exemplo, é Decreto nº 8.468 de 08/09/1976 que Aprova o Regulamento da Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Diferente do DAEE, não há uma indicação clara na Lei nº 7.663 do papel da CETESB no SIGRH. A primeira menção encontrada foi a da Lei nº 13.542 de 08/05/2009 que qualifica claramente a CETESB como órgão do SIGRH.

Lei 7.663 de 30/12/1991

Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Cria o CRH, os CBHs e CORHI. Atribui ao CRH a arbitragem de conflitos entre CBHs, o enquadramento dos corpos d'água, estabelecer diretrizes para a aplicação de recursos do FEHIDRO, limites de valores para a cobrança entre outras. Define competências aos CBHs e define o CORHI como órgão de articulação e integração do SIGRH sendo este ainda responsável pela coordenação da elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH – que orienta a gestão da UGRHI. Atribui ao DAEE as competências de autorizar a implantação de empreendimentos que demandem recursos hídricos além de cadastrar e outorgar usuários de recursos hídricos.

O CRH é o responsável pela aprovação de eventuais alterações nos mecanismos e valores da cobrança da UGRHI. O PERH e seu plano de ações inferem na execução de atividades de caráter regional juntamente com as UGRHIs 4, 9, 12 e 15. O PERH deve ser levado em consideração na definição de ações do Plano da Bacia. *Alterada pela Lei nº 16.337 de 14/12/2016.*

Decreto 48.896 de 26/08/2004

Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, criado pela Lei nº 7.663, de 30 de

Cria o Conselho de Orientação do Fundo – COFEHIDRO – responsável pelas normas de aplicação dos recursos,

A representação da UGRHI 08 no COFEHIDRO pode ocorrer através da

		dezembro de 1991, alterada pela Lei nº 10.843, de 5 de julho de 2001	aprovação das indicações de investimento entre outras atribuições. Define quais recursos compõem o Fundo e quem pode ser beneficiário.	participação nesse Conselho do representante municipal ou eventual entidade da sociedade civil da região que seja membro do CRH. O Conselho possui prerrogativas de estabelecer prioridades de investimento dos recursos do FEHIDRO o que pode interferir na gestão do CBH.
	Decreto nº 57.113 de 07/07/2011	Adapta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH e o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI, criados pelo Decreto nº 27.576, de 11 de novembro de 1987, às disposições da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991	Define a composição do CRH e do CORHI	A representação da UGRHI 08 no CRH é compartilhada com a UGRHI 12 e se dá através do Prefeito Municipal de um dos municípios da região.

Quadro 121. Órgãos Técnicos e Instrumentos de Gestão

ÂMBITO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	INSTRUMENTO	OBSERVAÇÕES
Federal	Lei nº 9.984 de 17/07/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.	Outorga	A ANA é a responsável pela outorga de uso da água, pela regulação e fiscalização no Rio Grande, Rio Sapucaí, Rio das Canoas além de outros cursos d'água de menor expressão. Também é competência da ANA a emissão da reserva de disponibilidade hídrica para fins de aproveitamentos hidrelétricos e parques aquícolas e sua consequente conversão em outorga de direito de uso de recursos hídricos.
	Resolução CNRH nº 16 de 08/05/2001	Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.	Outorga	Aplica-se a rios de domínio da União. Rio Grande, Sapucaí-Mirim e das Canoas, por exemplo.
	Resolução CNRH nº 29 de 11/12/2002	Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais.	Outorga	Aplica-se a rios de domínio da União. Rio Grande, Sapucaí-Mirim e das Canoas, por exemplo.
	Decreto nº 4.895 de 25/11/2003	Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências.	Outorga	A aquicultura ocorre na UGRHI 08 especialmente no Rio Grande e sua autorização segue as orientações do referido Decreto.
	Resolução CNRH nº 37 de 26/03/2004	Estabelece diretrizes para a outorga de recursos hídricos para a implantação de barragens em corpos de água de domínio dos Estados, do Distrito Federal ou da União.	Outorga	Aplica-se também aos rios de domínio do Estado.
	Resolução CNRH nº 65 de 07/12/2006	Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.	Outorga	
	Resolução CNRH nº 129 de 29/06/2011	Estabelece diretrizes gerais para a definição de vazões mínimas remanescentes.	Outorga	Atribui à ANA e ao DAEE a definição das vazões de referência e das vazões mínimas remanescentes. Evidência a necessidade de que essas definições estejam atreladas aos Planos de Bacia e sejam de conhecimento dos CBHs.
	Resolução CNRH nº 140 de	Estabelece critérios gerais para outorga de lançamento de efluentes com fins de diluição em corpos de água superficiais.	Outorga	Aplica-se também aos rios de domínio do Estado.

	21/03/2012			
	Resolução CNRH nº 22 de 24/05/2002	Estabelece diretrizes para inserção das águas subterrâneas no instrumento Planos de Recursos Hídricos.	Planos de Bacia	Aplica-se ao Plano do Rio Grande.
	Resolução CNRH nº 145 de 12/12/2012	Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e dá outras providências.	Planos de Bacia	Aplica-se ao CBH do Rio Grande.
	Resolução CNRH nº 48 de 21/03/2005	Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.	Cobrança	Aplica-se também aos rios de domínio do Estado.
	Resolução CNRH nº 70 de 19/03/2007	Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos-CNRH e os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, referidos no inciso II do § 1º do art. 17 da Lei n.º 9.648, de 27 de maio de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000.	Cobrança	<i>Alterada pela Resolução CNRH nº 97 de 17/12/2008.</i> Aplica-se apenas a cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União.
	Resolução CONAMA nº 357 de 17/03/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.	Enquadramento	<i>Alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011. Complementada pela Resolução nº 393, de 2009.</i> Define os parâmetros e seus respectivos valores limites para a classificação das águas de acordo com a Classe. Aplica-se à esfera Estadual.
	Resolução CONAMA nº 396 de 03/04/2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.	Enquadramento	Além da definição das características de cada Classe, define ainda as diretrizes para preservação, controle e para o enquadramento das águas subterrâneas. Em seu Anexo I define os parâmetros e seus respectivos limites de acordo com os usos preponderantes. Aplica-se à esfera Estadual.
	Resolução CNRH nº 91 de 05/11/2008	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.	Enquadramento	Embora seja uma Resolução do CNRH as normas estabelecidas têm abrangência Estadual e, portanto devem ser seguidas pelo CBH.
	Resolução CNRH nº 13 de	Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema	Sistema de	

	25/09/2000	Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.	Informações	
	Resolução CNRH nº 126 de 29/06/2011	Estabelecer diretrizes para o cadastro de usuários de recursos hídricos e para a integração das bases de dados referentes aos usos de recursos hídricos superficiais e subterrâneos.	Sistema de Informações	Aplica-se principalmente às outorgas federais mas evidencia a obrigatoriedade do DAEE em manter seu sistema de cadastro ou aderir ao sistema federal.
	Resolução CNRH nº 92 de 05/11/2008	Estabelece critérios e procedimentos gerais para proteção e conservação das águas subterrâneas no território brasileiro	Outorga e Planos de Bacia	Estabelece diretrizes para a Outorga e os Planos de Bacia. Embora seja uma Resolução do CNRH as normas estabelecidas têm abrangência Estadual e portanto devem ser seguidas pelo CBH.
	Resolução CNRH nº 76 de 16/10/2007	Estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários.	Outorga e Sistema de Informações	
	Resolução CNRH nº 15 de 11/01/2001	Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.	Planos, Outorga, Enquadramento, Cobrança e Sis. Inf.	Orienta a implementação dos instrumentos de gestão. Embora seja uma Resolução do CNRH as normas estabelecidas têm abrangência Estadual e, portanto devem ser seguidas pelo CBH.
Estadual	Decreto nº 41.258 de 31/10/1996	Aprova o Regulamento dos artigos 9º a 13 da Lei no 7.663, de 30 de dezembro de 1991.	Outorga	Regulamenta a outorga definindo o DAEE como órgão responsável para tal.
	Portaria DAEE nº 2.292 de 14/12/2006	Dispõe sobre usos de recursos hídricos isentos de outorga e cobrança pelo uso da água.	Outorga e Cobrança	<i>Reti-ratificada em 18/04/2016.</i> Define os usos isentos de outorgas e os procedimentos para os cadastramentos desses usuários.
	Deliberação CRH nº 52 de 15/04/2005	Institui no âmbito do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH diretrizes e procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle da captação e uso das águas subterrâneas.	Outorga	Define os mecanismos e o fluxograma para restrição do uso e o papel do CBH na aprovação das propostas. As propostas só têm validade após aprovação do CRH.
	Resolução Conjunta SMA/SERHS nº 1 de 23/02/2005	"Regula o Procedimento para o Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos".	Outorga	A principal informação está no Parágrafo Único do Artigo 1º "Os procedimentos de análise das autorizações ou licenças ambientais e das outorgas de recursos hídricos deverão considerar as prioridades estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos, bem como o princípio dos usos múltiplos, previstos na Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991.".

	Portaria DAEE nº 1.800 de 26/06/2013	Dispõe sobre os procedimentos para o cadastramento de usuários rurais de recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado de São Paulo, por meio do Ato Declaratório.	Outorga	<i>Reti-ratificada em 18-04-2016.</i> O sistema do Ato Declaratório ficará disponível para o cadastramento dos usuários, no período de 01/07/2013 a 30/06/2017.
	Lei nº 12.183 de 29/12/2005	Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e dá outras providências.	Cobrança	
	Decreto nº 50.667 de 30/03/2006	Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.183 de 29 de dezembro de 2005, que trata da cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.	Cobrança	
	Deliberação CRH nº 90 de 10/12/2008	Aprova procedimentos, limites e condicionantes para a cobrança, dos usuários urbanos e industriais, pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo.	Cobrança	<i>Alterada pela Deliberação CRH nº 160 de 26/06/2014.</i> O CBH-SMG já possui seu respectivo Decreto que autoriza a cobrança pelo uso da água na UGRHI 08.
	Deliberação CRH nº 180 de 14/12/2015	Aprova procedimentos, limites e condicionantes para revisão dos mecanismos e valores de cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo, para os usuários urbanos e industriais.	Cobrança	O CBH-SMG ainda não está apto a fazer revisões nos mecanismos de cobrança da UGRHI 08.
	Decreto Estadual nº 10.755 de 22/11/1977	Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas.	Enquadramento	Em vigor.
	Lei nº 16.337 de 14/12/2016	Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH e dá providências correlatas.	Plano Estadual e Planos e Bacias	Estabelece a obrigação por parte do Plano de Bacia de definir os usos prioritários da água na UGRHI. Dá orientações de procedimento ao CBHs quanto às situações de criticidade dos balanços hídricos nas bacias e sub-bacias da região..
	Deliberação CRH nº 146 de 12/12/2012	Aprova os critérios, os prazos e os procedimentos para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica.	Planos de Bacia	De acordo com o texto da Deliberação o Plano de Bacia da UGRHI se correlaciona com outros instrumentos de gestão na mediada que deve servir de base para a tomada de decisão no processo outorga e pode orientar a implantação da cobrança e reenquadramento dos corpos d'água. <i>Alterada pelas Deliberações nº 159 e nº 177 do CRH.</i>

Quadro 122. Outras Políticas Públicas e diplomas legais de interesse.

ÂMBITO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	ABRANGÊNCIA SOBRE A UGRHI	OBSERVAÇÕES
Federal	Lei nº 6.938 de 31/08/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.	Cria o SISNAMA e importantes órgãos como o CONAMA, IBAMA e Conselhos municipais que podem deliberar a respeito e fiscalizar os recursos naturais, inclusive a água.	
	Lei nº 11.445 de 05/01/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.	Define os serviços públicos de saneamento: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. Define a obrigatoriedade da elaboração do Plano de Saneamento Básico e seu conteúdo mínimo.	A Lei evidencia a obrigatoriedade de o Plano de Saneamento estar alinhado ao Plano de Bacia. De acordo com o Decreto nº 7.217 de 2010, que regulamentou a Lei, e suas alterações, o prazo para elaboração dos PMSB é 31/12/2017.
	Lei nº 12.187 de 29/12/2009	Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.		De acordo com o Decreto nº 7.390 de 2010 que regulamenta alguns artigos da Lei, estão entre as ações para redução das emissões de CO ₂ a "expansão da oferta hidroelétrica, da oferta de fontes alternativas renováveis, notadamente centrais eólicas, pequenas centrais hidroelétricas e bioeletricidade, da oferta de biocombustíveis, e incremento da eficiência energética e expansão do plantio de florestas em 3 milhões de hectares".
	Lei nº 12.305 de 02/08/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.	Estabelece como instrumento os Planos de Resíduos Sólidos que deverão ser formulados em todas as esferas (nacional, estadual, regional, municipal) e define seu conteúdo mínimo.	A Lei estabelecia prazo de 4 anos para a adequação dos locais de disposição final, ou seja 2014. Contudo tramita projeto de Lei para a prorrogação deste prazo até 2021 a depender do tamanho do município.
	Lei nº 12.651 de 25/05/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos	Define conceitos importantes como os de Área de Preservação Permanente, nascente, olhos d'água. Estabelece as larguras mínimas das APPs, cria o Cadastro Ambiental Rural.	

		4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.		
	Resolução CONAMA nº 01 de 23/01/1986	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental	Define a obrigatoriedade de elaboração do EIA/RIMA para empreendimentos com potencial de impacto aos recursos naturais.	O IBAMA é o responsável pelo licenciamento das atividades de impacto em rios de domínio da união como é o caso das PCHs por exemplo.
	Resolução CONAMA nº 237 de 19/12/1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente	Define quais atividades ou empreendimentos estão sujeitos ao licenciamento ambiental.	Orienta a regulamentação em nível estadual.
Estadual	Lei nº 7.750 de 31/03/1992	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.	Define como diretrizes, a articulação com os Municípios e a União, a fim de resolver problemas de escassez de recursos hídricos, dificuldade de drenagem, disposição de esgotos, entre outros, que o Plano Estadual de Saneamento esteja em consonância com o Plano Estadual de Recursos Hídricos e que o seu respectivo sistema de informação esteja articulado com SIGRH;	A cada 2 anos o CBH-SMG indica um Prefeito Municipal para participação no Conselho Estadual de Saneamento – CONESAN, órgão consultivo e deliberativo responsável pela implementação da Política Estadual.
	Lei nº 9.509 de 20/03/1997	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação	Cria o Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA, integrante do SISNAMA. Trata de questões ligadas ao licenciamento ambiental.	
	Lei nº 12.300 de 16/03/2006	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes	Define o Plano de Gerenciamento de Resíduos como instrumento da Política e define a obrigatoriedade do mesmo estar em consonância com o Plano de Recursos Hídricos e Plano de Saneamento.	
	Lei nº 13.798 de 09/11/2009	Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC.	Em seu Artigo 10, inciso IV, V e VI define que o ordenamento do uso do solo buscará: IV - ordenar	A Lei dedica uma sessão para destacar a importância de se englobar os conceitos de

			<p>a agricultura e as atividades extrativas, adaptar a produção a novos padrões de clima e disponibilidade hídrica, diversificar a produção para garantir o suprimento, conter a desertificação, utilizar áreas degradadas sem comprometer ecossistemas naturais, controlar queimadas e incêndios, prevenir a formação de erosões, proteger nascentes e fragmentos florestais, recompondo corredores de biodiversidade;</p> <p>V - Ordenar os múltiplos usos da água, permitindo a proteção de recursos hídricos, a gestão compartilhada e racional da água, além de prevenir ou mitigar efeitos de inundações;</p> <p>VI - Integrar a dimensão climática aos planos de macrodrenagem e recursos hídricos;</p>	<p>mudança climática na gestão de recursos hídricos, inclusive nas bacias hidrográficas.</p>
	<p>Lei nº 13.542 de 08/05/2009</p>	<p>Altera a denominação da CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental e dá nova redação aos artigos 2º e 10 da Lei nº 118, de 29 de junho de 1973.</p>	<p>Em seu parágrafo 1º do Artigo 2º destaca "O exercício, pela CETESB, das atribuições definidas neste artigo:</p> <p>2 - Observará as normas estabelecidas pelos órgãos superiores do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, do SEAQUA e do SIGRH, bem como as veiculadas por resolução da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. "</p>	

Quadro 123. Das competências Municipais

ÂMBITO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	OBSERVAÇÕES
Franca	Lei Complementar nº 50 de 17/01/2003	Institui o PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE FRANCA e dá outras providências.	Foi alterado por meio de outras Leis mais recentes
	Lei nº 8.435 de 14/07/2016	Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Franca, e dá outras providências.	
	Lei Complementar nº 137, DE 18/12/2008	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo no Município de Franca e dá outras providências.	Foi alterado por meio de outras Leis mais recentes
Batatais	Lei Complementar nº 11 de 08/12/2004	Institui o Plano Diretor do Município de Batatais, Estado de São Paulo, e dá outras providências.	
	Lei nº 2.877 de 18/10/2006	Disciplina a urbanização, o uso e ocupação do solo e dá outras providências.	
	Lei nº 3.019 de 16/07/2009	Dispões sobre a Política Municipal de Educação Ambiental e dá outras providências.	
São Joaquim da Barra	Lei nº 86 de 11/10/2006	Institui o Plano Diretor Participativo do Município de São Joaquim da Barra.	Foi alterado por meio de outras Leis mais recentes
	Lei nº 137 de 10/11/2011	Institui o Plano de Saneamento Básico	
	Lei nº 341 de 13/08/2014	Institui o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e dá outras providências	
Ituverava	Lei Complementar nº 02 de 01/01/2006	Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Ituverava	
Guaíra	Lei Ordinária nº 2.212 de 27/09/2006	Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, o sistema e o processo de planejamento e gestão do Município de Guaíra.	Foi alterado por meio de outras Leis mais recentes
	Lei Ordinária nº 2.643 de 23/12/2013	Estabelece diretrizes municipais para o saneamento básico	
	Lei Ordinária nº 2.607 de 01/07/2013	Aprova o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Guaíra.	
	Lei Ordinária nº 2.026 de 04/11/2002	Dispõe sobre a política municipal do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.	

Dos 22 municípios da região vários deles possuem Planos Diretores Municipais de Drenagem Urbana, Controle de Perdas, Resíduos Sólidos e Saneamento. Infelizmente até o momento, o CBH-SMG não obteve acesso a todo esse material. Do que foi possível tomar conhecimento, verificou-se que parte destes Planos estão 'vencidos', ou seja precisam de renovação. Outra parte embora seja tratada como Plano Diretor Municipal não apresenta uma estrutura que contemple adequadamente um Diagnóstico local aprofundado, um prognóstico e um Plano de Ação para o horizonte do Plano.

Assim este documento apresenta apenas um levantamento de quais são os Planos que cada um deles possui.

- Plano Diretor de Saneamento: Buritizal, Franca, Jeriquara, Pedregulho, Restinga, Ribeirão Corrente, Rifaina.
- Plano Diretor de Drenagem Urbana: Buritizal, Cristais Paulista, Franca, Guaíra, Ipuã, Itirapuã, Ituverava, Jeriquara, Miguelópolis, Nuporanga, Patrocínio Paulista, Pedregulho, Restinga, Ribeirão Corrente, Santo Antônio da Alegria.
- Plano Diretor de Combate a Perdas: Cristais Paulista, Guaíra, Ipuã, Nuporanga, Patrocínio Paulista, São Joaquim da Barra, São José da Bela Vista, Santo Antônio da Alegria.
- Plano Diretor de Resíduos Sólidos: Buritizal, Franca, Itirapuã, Jeriquara, Ribeirão Corrente.

5.2 COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos no CBH-SMG foi aprovada através da Deliberação CBH-SMG nº 183/10, que “Altera a deliberação CBH/SMG 176/2010 (Aprova a proposta dos mecanismos e valores para cobrança pelos usos urbano e industrial dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo, no âmbito da Bacia Hidrográfica dos Rios Sapucaí Mirim/Grande e dá outras providências).”.

As Deliberações CBH-SMG nº 191/11, que “Retifica considerando da Deliberação CBH-SMG nº 183/10, que aprova a proposta dos mecanismos e valores para cobrança pelos usos urbano e industrial dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo, no âmbito da Bacia Hidrográfica dos Rios Sapucaí Mirim/Grande e dá outras providências.” e a CBH-SMG nº 223/13, “Retifica o artigo 6º, em especial sua fórmula que saiu com incorreção, o inciso I do artigo 7º, em especial o Coeficiente Ponderador X3, caput da Deliberação CBH-SMG nº 183 de 02 de dezembro de 2010 e dá outras providências.”, alteraram a Deliberação 183.

A proposta de Cobrança do CBH-SMG foi aprovada através do Decreto do Governador nº 58.772 de 20 de dezembro de 2012.

Neste ponto fica claro o atraso para a implantação da Cobrança na UGRHI. Atualmente a Cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos na UGRHI 08 encontra-se no estágio do Ato Convocatório. Durante o ano de 2016 houve, o que se poderia chamar de primeiro Ato Convocatório, que precisará ser reiniciado em 2017.

De acordo com a previsão o Ato Convocatório acontecerá durante os meses de janeiro a abril e portanto espera-se que a Cobrança se inicie em 2017.

5.3 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

A respeito dos recursos hídricos superficiais o diploma legal de referência para o enquadramento é o Decreto Estadual nº 10.755 de 22 de novembro de 1977 que “Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto n. 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas”.

Desde então não houve nenhuma alteração no enquadramento proposto por tal Decreto. A classificação dos corpos d’água da UGRHI pode ser observada na Ilustração 52.

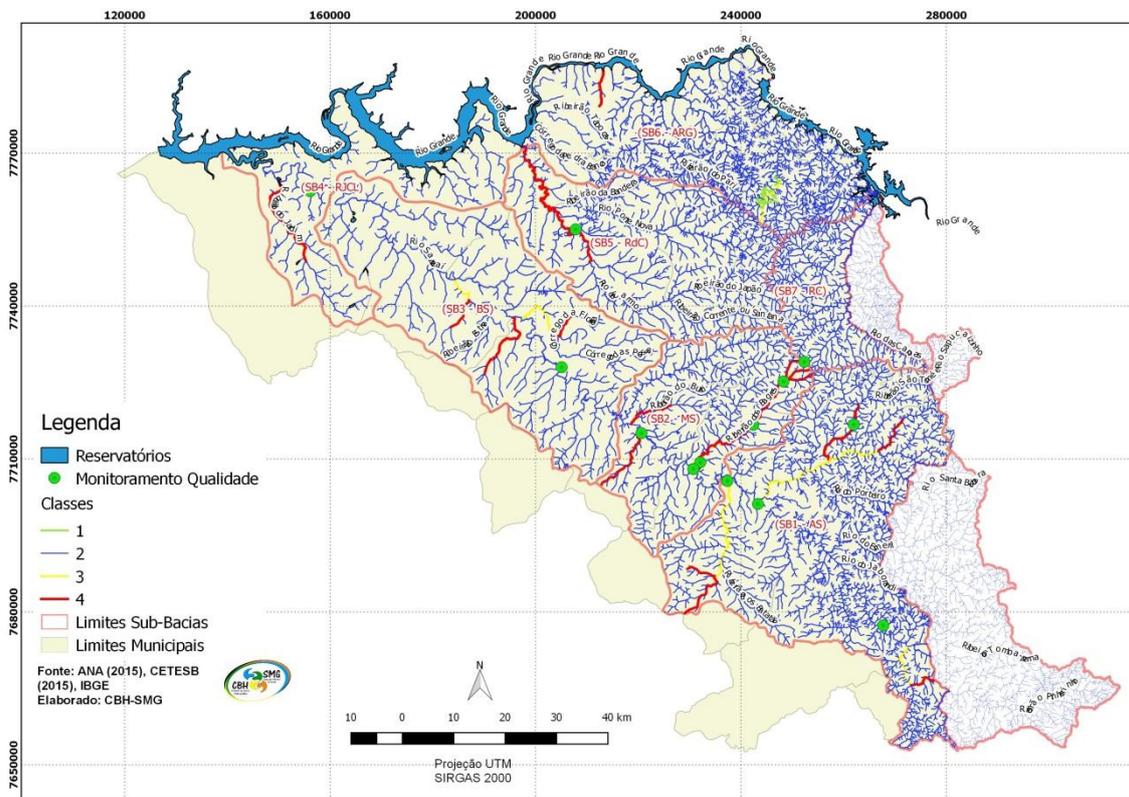


Ilustração 52. Enquadramento dos corpos d’água. Fonte: CETESB.

Ainda na Ilustração 52 pode-se constatar uma questão importante que permite compreender melhor a situação do enquadramento da UGRHI, principalmente em relação aos esforços futuros de alteração da classificação atual. A rede de monitoramento não cobre adequadamente

todos os corpos d'água de Classe 4 ou 3 além de alguns corpos d'água de Classe 2 que precisam ser monitorados.

Dessa forma fica evidenciado que um potencial reenquadramento no futuro necessitará de campanhas de monitoramentos dos rios da região.

A respeito dos resultados do monitoramento da rede atual o Quadro 75 apresenta as desconformidades registradas no ano de 2015.

Como pode ser observado, há resultados preocupantes para os pontos do Rio Grande e Sapucaí uma vez que não só foram registradas desconformidades pontuais para alguns parâmetros mas também casos em que determinado parâmetro esteve desconforme em 100% das coletas realizadas no ano.

Embora alguns resultados possam ser indicativos de características naturais do rio como é o caso, por exemplo, do parâmetro 'ferro dissolvido' no Rio Sapucaí, outros como o 'Ensaio Ecotoxicológico' implica em uma real depleção da qualidade das águas.

Assim sugere-se que o CBH direcione esforços para uma discussão mais aprofundada dos resultados do monitoramento bem como um incremento do número de pontos monitorados a fim de que no futuro se possa discutir o reenquadramento de alguns corpos d'água.

No que tange às águas subterrâneas, não há um decreto semelhante ao das águas superficiais que determine o enquadramento destas águas. O que há é a definição de valores máximos permitidos para cada aquífero considerando diversos parâmetros.

A Resolução CONAMA nº 396 de 3 de abril de 2008 que "Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.", é diploma legal que orienta esse processo e de acordo com ele o enquadramento necessitaria de um trabalho coletivo entre Conselho Estadual, DAEE, CETESB e Comitês de Bacia.

Quadro 715 - Desconformidades nos pontos de monitoramento da UGRHI 08

Ponto	Classe	Parâmetros desconformes	Data(s) - 2015	% resultado em desconformidade
GRDE02300	2	Ens. Ecotoxicológico	24/06, 26/08 e 09/12	75
SAPU02050	2	Ens. Ecotoxicológico	25/06, 24/08 e 10/12	75
		Alumínio Dissolvido	26/02 e 10/12	50
		Cor Verdadeira	26/02 e 10/12	50
		Ferro Dissolvido	26/02, 25/06, 24/08 e 10/12	100
		Manganês Total	26/02	25
		Nitrogênio Nitrito	24/08	16,67
		Escherichia coli	26/02 e 10/12	33,33
SAPU02200	2	Ens. Ecotoxicológico	25/06, 24/08 e 10/12	75
		Alumínio Dissolvido	26/02, 24/08 e 10/12	75
		Cor Verdadeira	10/12	25
		Ferro Dissolvido	26/02, 25/06, 24/08 e 10/12	100
		Manganês Total	10/12	25
		Turbidez	29/10 e 10/12	33,33
		E. coli	26/02, 16/04, 25/06, 29/10 e 10/12	83,33
SAPU02250	2	Ens. Ecotoxicológico	25/06, 24/08 e 10/12	75
		Alumínio Dissolvido	24/08 e 10/12	50
		Cor Verdadeira	10/12	25
		Ferro Dissolvido	26/02, 25/06, 24/08 e 10/12	100
		E. coli	16/04 e 29/10	33,33
SAPU02270	2	Ens. Ecotoxicológico	23/02, 24/08 e 07/12	75
		Alumínio Dissolvido	23/02, 24/08 e 07/12	75
		Ferro Dissolvido	23/02, 22/06, 24/08 e 07/12	100
		E coli	23/02, 27/04, 26/10 e 07/12	33,33
SAPU02300	2	Ens. Ecotoxicológico	25/08	25
		Alumínio Dissolvido	24/02, 25/08 e 08/12	75
		Ferro Dissolvido	24/02, 23/06, 25/08 e 08/12	100
		E. coli	08/12	16,67
SAPU02400	2	Ens. Ecotoxicológico	25/08	25
		Alumínio Dissolvido	25/08 e 08/12	50
		Ferro Dissolvido	24/02, 23/06, 25/08 e 08/12	100
		E. coli	25/08 e 27/10	33,33
SAPU02900	2	Alumínio Dissolvido	25/02 e 09/12	50
		Ferro Dissolvido	25/02, 24/06 e 09/12	75

5.4 MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O monitoramento pluviométrico e fluviométrico da UGRHI 08 se dá através de 18 e 1 ponto respectivamente. Na Ilustração 53 se observa a distribuição e localização dos mesmos.

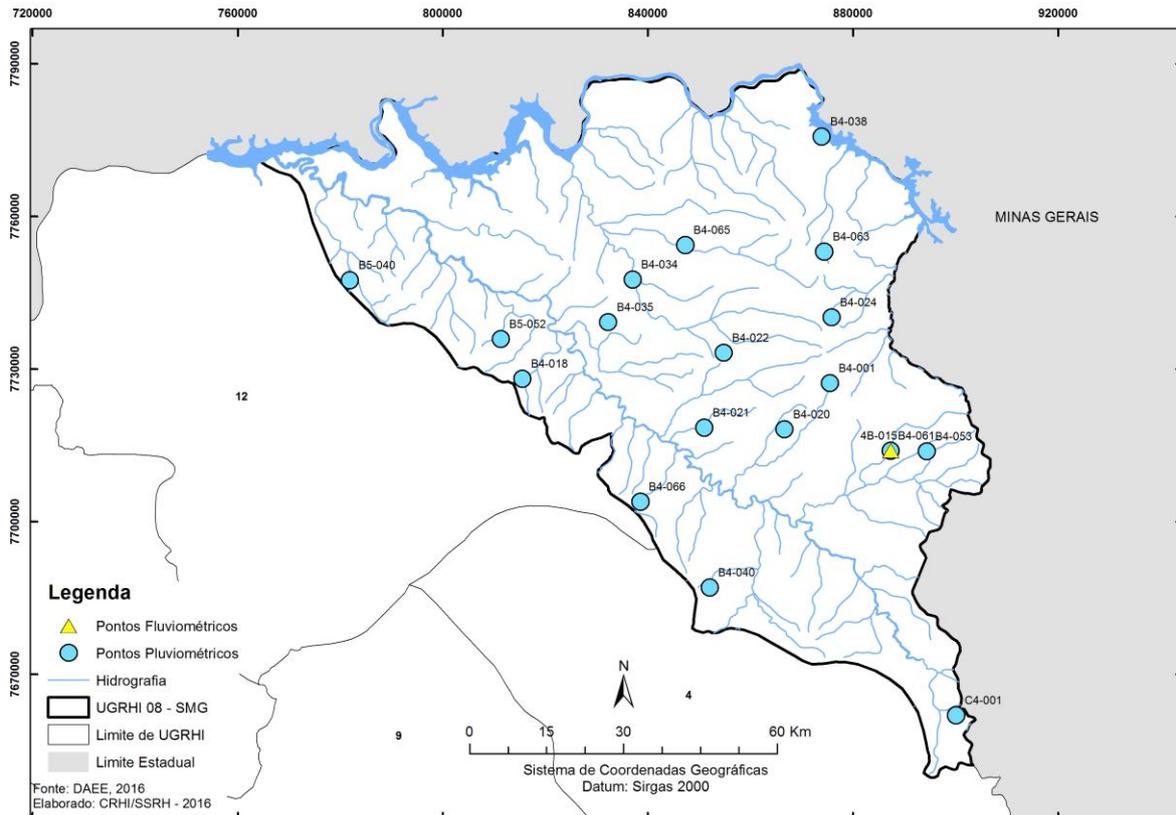


Ilustração 53. Localização dos pontos de monitoramento pluviométrico e fluviométrico.

Faz-se evidente que o monitoramento fluviométrico atual é extremamente deficiente. Isso compromete a quantificação real da disponibilidade que na prática só pode ser estimada através de modelos matemáticos.

E são dois os indicadores do Relatório de Situação que de alguma forma tentam expressar a situação atual em relação a suficiência do número de pontos deste tipo de monitoramento (Quadro 124). Não há

valores de referências para os dois casos mas fica clara a diferença de cobertura do monitoramento pluviométrico.

Quadro 124. Indicadores R.04-A - Densidade da rede de monitoramento pluviométrico: nº de estações/ 1000 km² e R04-B - Densidade da rede de monitoramento fluviométrico: nº de estações/1000 km²

R.04-A - Densidade da rede de monitoramento pluviométrico: nº estações/1000 km ²	R.04-B - Densidade da rede de monitoramento fluviométrico: nº estações/1000 km ²
1,973	0,110

A rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas já foi apresentada no Capítulo 3 – Diagnóstico. Como já foi mencionado faz-se necessário incrementar o número de pontos de monitoramento das águas superficiais a fim de que a mesma possa abranger, corpos d'água de Classe 4 e principalmente o Rio Canoas que o principal manancial.

A rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas têm abrangido os principais aquíferos da região. A sugestão é que na medida do possível mais poços possam ser monitorados. Importante mesmo seria incluir o monitoramento quantitativo das águas subterrâneas.

Nas Ilustrações abaixo a distribuição do pontos de monitoramento qualitativo das águas superficiais e subterrâneas.

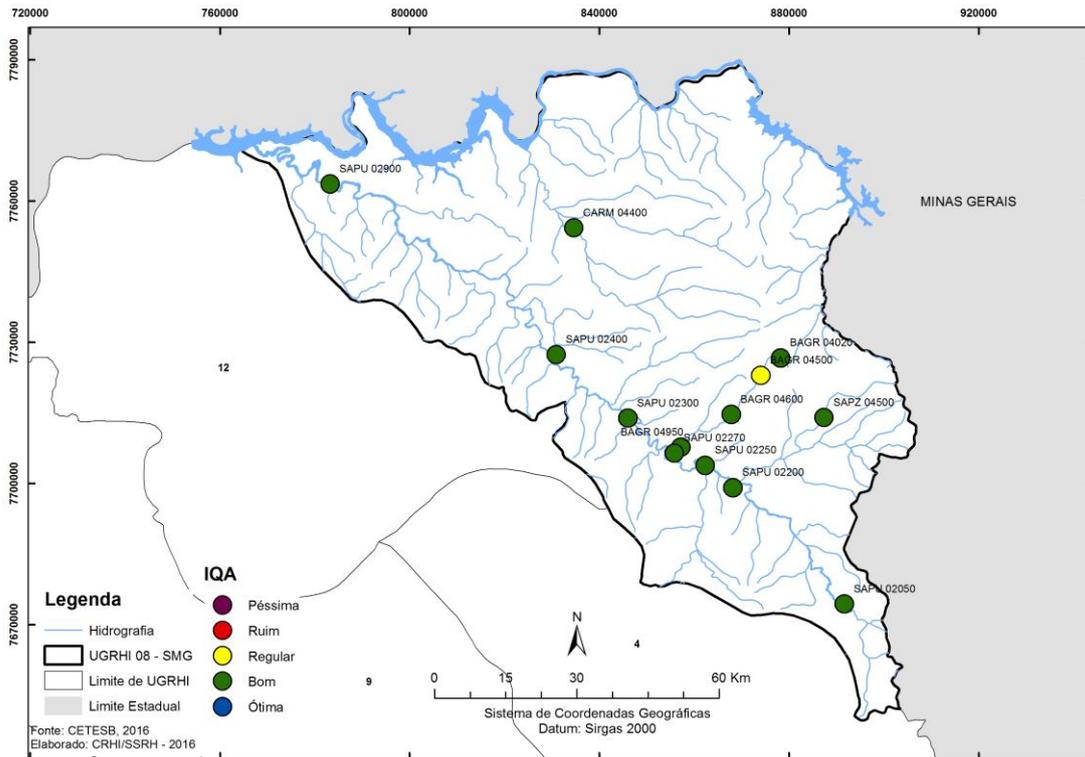


Ilustração 54. Pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais na UGRHI 08

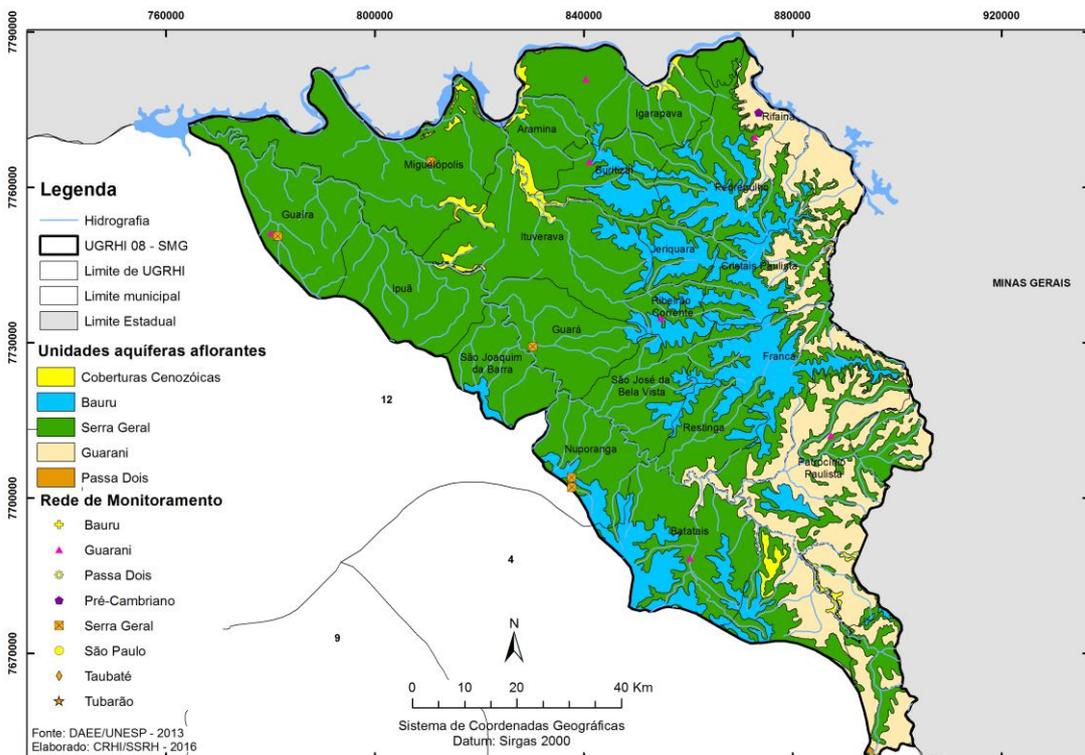


Ilustração 55. Pontos de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas na UGRHI 08

6. PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI

O Plano de Ações para gestão dos recursos hídricos da UGRHI 08 foi definido com base nos levantamentos técnicos deste Relatório, em discussões do Grupo de Acompanhamento do Plano e membros de outras Câmaras Técnicas. O Quadro 124 apresenta de forma sintética e sistematizada as metas, o programa de investimentos, as prioridades e os responsáveis pela execução das ações no período 2016-2019.

É preciso destacar que o processo de articulação vem sendo desenvolvido desde anos atrás e a metodologia de trabalho que tem funcionado parte da definição clara de ações que têm caráter local e regional. Os municípios ao participarem das reuniões Plenárias e das Câmaras Técnicas têm conhecimento das prioridades do Comitê e anualmente manifestam interesse em executar as ações que ao mesmo tempo são prioritárias para o CBH e para a municipalidade.

Ações de abrangência regional se tornaram mais comuns nos últimos anos e a Diretoria do CBH-SMG têm se articulado com Prefeituras, ONGs e Instituições de Ensino visando a execução destas atividades que colaboram de forma importante para o planejamento e gestão dos recursos hídricos da UGRHI.

Quadro 125. Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI

GRUPO I	PDC	Sub-PDC	Texto - SubPDC	Ação	meta	Prioridade	Nº	Unidade	valor unit.	2017	2018	2019	2017	2018	2019	Fonte	Aragrência	Resp. Execução
1	102	Estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos	Desenvolvimento, Implementação, Elaboração de levantamentos de campo, estudos e pesquisas especializadas nos campos de hidrometeorologia, hidrologia e hidráulica, hidrogeologia, qualidade das águas, análise de água, efluentes e solo em laboratórios, análise de sistemas, geoprocessamento, fotointerpretação, aerofotogrametria, topografia.	Análise da Qualidade/Quantidades das Águas da UGRHI 08	Elaboração de 1 (uma) campanha de campo para análise da quantidade e qualidade das águas superficiais e/ou subterrâneas da UGRHI 08	ALTA	1	Estudos/Levantamentos	R\$ 480.000,00	1			R\$ 480.000,00			FEHIDRO; Cobrança	municípios	ONGs; Fundações; SMA/CBRN; Municípios
	105	Operação da rede básica hidrológica, piezométrica e de qualidade das águas.	Desenvolvimento, Elaboração de Plano ou Projeto de ampliação, modernização, implantação de rede hidrológica, hidrometeorológica, sedimentométrica, piezométrica e de qualidade das águas interiores e litorâneas.	Elaboração de Projeto de ampliação e modernização da rede de monitoramento hidrológico na UGRHI 08 em parceria com o DAEE.	Incremento de 05 pontos de monitoramento quantitativo na UGRHI 08	BAIXA	1	Projeto	R\$ 400.000,00		1		R\$ 400.000,00		FEHIDRO; Cobrança	UGRHI	Fundações; Concessionárias; Municípios; DAEE	
	105	Operação da rede básica hidrológica, piezométrica e de qualidade das águas.	Modernização/implantação e operação das redes hidrológica, hidrometeorológica, sedimentométrica, piezométrica e de qualidade das águas interiores e litorâneas.	Elaboração de Projeto de ampliação e modernização da rede de qualidade das águas na UGRHI 08 em parceria com a CETESB	Incremento de 03 pontos de monitoramento qualitativo na UGRHI 08	MÉDIA	1	Projeto	R\$ 400.000,00			1		R\$ 400.000,00	FEHIDRO; Cobrança	UGRHI	CETESB; CBH-SMG	
	108	Cadastramento de irrigantes e regularização das respectivas outorgas	Desenvolvimento/Execução de serviços de cadastramento de irrigantes e/ou demais usos de água em áreas rurais, atualização e regularização das respectivas outorgas.	Levantamento dos usos não outorgados em bacias com indicação de déficit hídrico, para regularização (outorga)	Execução de 1 levantamento	BAIXA	1	Serviços	R\$ 350.000,00			1		R\$ 350.000,00	FEHIDRO; Cobrança	municípios	DAEE; Municípios; Polícia Ambiental; CBH-SMG	
2	201	Apoio às entidades básicas do SIGRH e associações de usuários de recursos hídricos	Adequação da infra-estrutura de apoio às Secretarias Executivas, para suporte aos colegiados do SIGRH	Aquisição de equipamentos de informática e melhorias na infraestrutura do CBH Sapucaí Mirim/Grande	Aquisição de equipamentos de informática e melhorias na infraestrutura do CBH Sapucaí Mirim/Grande	MÉDIA	1	Serviços	R\$ 45.000,00		1		R\$ 45.000,00		FEHIDRO; Cobrança	UGRHI	DAEE	
	205	Articulação com Estados, Municípios, União, e organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento	Desenvolvimento/Elaboração/Execução de estudos para diagnóstico técnico e institucional, Subsídios aos eventuais acordos de cooperação mútua, e demais atividades de articulação entre órgãos do Estado, Municípios, União e organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento, em planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos	Estabelecimento de parceria com DAEE/CETESB para apoio técnico nos processos de licenciamento e outorga	Parcerias com DAEE/CETESB para apoio técnico nos processos de licenciamento e outorga	ALTA	3	Parceria		1	1	1						

GRUPO II	3	301	Tratamento dos Efluentes Urbanos, Efluentes das ETAs e disposição final dos lodos das ETES	Desenvolvimento/Elaboração/Execução de estudos/projetos e execução de serviços referentes a modernização e/ou automação das instalações da ETE	Execução de serviços de melhoria da eficiência das ETES	Melhoria de pelo menos 5% da eficiência da ETE	ALTA	2	intervenção	R\$ 250.000,00	1	1		R\$ 250.000,00	R\$ 250.000,00		FEHIDRO; Cobrança		
		302	Projetos e obras de prevenção e contenção da erosão em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios	Execução de Obras e Serviços de terracimento, recuperação e/ou revitalização de áreas degradadas por voçorocas e erosões, podendo incluir o desenvolvimento, elaboração, execução de estudos e projetos e/ou Plano Diretor de prevenção e contenção da erosão preferencialmente em áreas de mananciais de abastecimento público.	Execução de Obras e Serviços de terracimento, recuperação e/ou revitalização de áreas degradadas por voçorocas e erosões, podendo incluir o desenvolvimento, elaboração, execução de estudos e projetos e/ou Plano Diretor de prevenção e contenção da erosão preferencialmente em áreas de mananciais de abastecimento público.	Execução de 5 intervenções	ALTA	5	intervenção	R\$ 450.000,00	1	2	2	R\$ 450.000,00	R\$ 900.000,00	R\$ 900.000,00	FEHIDRO; Cobrança	sub-bacia	Municípios; DAE; CATI
		304	Tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e das fontes difusas de poluição	Elaboração/Execução/Desenvolvimento de estudos, diagnósticos, e projetos de adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos e tratamento de chorumes de aterros sanitários (3.2.a.19) (3.2.a.20)	Elaboração, execução, desenvolvimento de estudos, diagnósticos, e projetos de ampliação, implantação e encerramento, podendo incluir a execução de Obras e Serviços de adequação dos aterros sanitários	Execução de 6 intervenções	ALTA	6	intervenção	R\$ 250.000,00	2	3	1	R\$ 500.000,00	R\$ 750.000,00	R\$ 250.000,00	FEHIDRO; Cobrança		
	4	403	Ações de recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e disciplinamento do uso do solo	Implementação de ações ou Execução de Serviços de recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal, decorrentes de estudos e projetos deste sub PDC 403	Execução de ações de recuperação da vegetação nativa preferencialmente de mananciais de abastecimento	Execução de 150 hectares de recuperação de mata nativa, preferencialmente em áreas de mananciais de abastecimento público	MÉDIA	150	hectares	R\$ 10.000,00		1	1	R\$ -	R\$ 650.000,00	R\$ 800.000,00	COBRANÇA	UGRHI	ONGs; Fundações; SMA/CBRN; FF; IF
		404	Parceria com Municípios para Proteção de Mananciais Locais de Abastecimento Urbano	Convênios de mútua cooperação entre Estado e Prefeituras com vistas à delegação aos municípios para a gestão de águas de interesse exclusivamente local e fins prioritários de abastecimento urbano, incluindo a aplicação da legislação de proteção aos mananciais	Promoção de encontros/reuniões para Estabelecimento de cooperação mútua com as Prefeituras dos 22 municípios da UGRHI para elaboração de leis municipais de proteção de mananciais	Apoio a elaboração de Leis Municipais para proteção dos mananciais	ALTA	21	convênio (encontro reuniões)		3	9	9				UGRHI	CBH-SMG; Municípios	
	5	501	Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano	Elaboração/Execução/Desenvolvimento de planos diretores, levantamentos de dados, estudos e projetos de ações voltadas para controle e/ou redução de perdas e desperdícios nos sistemas urbanos de abastecimento de água, compreendendo por exemplo: setorização; hidrometração; macromedição; sistema redutor de pressão; pesquisa de vazamentos; programa de racionalização do uso da água; programas de reúso da água (3.2.a.7~3.2.a.13 e	Elaboração de Plano de Controle e Combate de Perdas para os municípios da UGRHI não atendidos pela SABESP	Redução de 5% no índice médio de perdas no sistema de abastecimento de água da UGRHI	ALTA	3	Planos	R\$ 120.000,00	3			R\$ 360.000,00			FEHIDRO; Cobrança	municípios	DAEE; DAE; Fundações; Municípios
		501		Implementação de ações ou Execução de Serviços de Implantação de sistemas de controle e/ou redução de perdas e desperdícios nos sistemas urbanos de abastecimento de água, decorrentes dos estudos e projetos acima descritos	Implementação de ações de combate a perda previstas nos Planos de Controle e Combate de Perdas do Município, preferencialmente implantação ou execução de serviços de macro e micro medidores		ALTA	7	intervenção	R\$ 280.000,00	1	2	4	R\$ 280.000,00	R\$ 560.000,00	R\$ 1.120.000,00	FEHIDRO; Cobrança	municípios	DAEE; DAE; Municípios

GRUPO III	8	801	Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.	Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos	Elaboração, execução, desenvolvimento de serviços de preparação dos programas de desenvolvimento institucional, gerencial e/ou de valorização profissional, campanhas, mutirões, exposições, maquetes didáticas, painéis, jogos pedagógicos, apresentações e eventos referentes à educação ambiental e comunicação social em gestão de recursos hídricos bem como, sua realização ou implementação.	Execução de 2 (duas) ações	ALTA	1	ações	R\$ 250.000,00	1	1		R\$ 50.000,00	R\$ 200.000,00		FEHIDRO; Cobrança	UGRHI	CBH-SMG
		803	Fomento à realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos.	Elaboração/Execução/Desenvolvimento de serviços de preparação e realização dos programas de cursos (cursos presenciais e à distância) de atualização, aperfeiçoamento e especialização em temas específicos de engenharia de recursos hídricos como: análise de sistemas de reservatórios; hidrologia; hidrogeologia; planejamento de drenagem urbana; simulações de operação de reservatórios; estudos de autodepuração; impactos ambientais de reservatórios; operação de sistema integrado de outorga e cobrança; curso de sistema	Desenvolvimento de mestrado profissional em gestão de recursos hídricos em conjunto com Universidade	Desenvolvimento de mestrado profissional em gestão de recursos hídricos em conjunto com Universidade	BAIXA	1	Cursos para a pós-graduação	R\$ 400.000,00			1		R\$ 400.000,00		FEHIDRO; Cobrança	UGRHI	CBH-SMG; Universidades
		803	Fomento à realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos.	Elaboração/Execução/Desenvolvimento de serviços de preparação e realização dos programas de cursos (cursos presenciais e à distância) de atualização, aperfeiçoamento e especialização em temas específicos de engenharia de recursos hídricos como: análise de sistemas de reservatórios; hidrologia; hidrogeologia; planejamento de drenagem urbana; simulações de operação de reservatórios; estudos de autodepuração; impactos ambientais de reservatórios; operação de sistema integrado de outorga e cobrança; curso de sistema	Oficinas de orientação a elaboração de projetos para os Municípios	Realização de 1 (uma) oficina anual	ALTA	3	Oficinas				1	1	1				UGRHI

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES JR, W. J. F.; HERRMANN, H. **Dupla dominialidade das águas no Brasil: entraves legais para o adequado gerenciamento dos aquíferos.** Araraquara, [200-?]. Disponível em: <http://www.abas.org/xixcabas/anais/103009_113_Dupla_dominialidade_das_aguas_no_Brasil.pdf>. Acesso em: 17 fev.2017.
- BACELLAR, C. D. A. P.; BRIOSCHI, L. R. **Na estrada do Anhangüera: uma visão regional da história paulista.** São Paulo: Humanitas Publicações, FFLCH/USP, 1999.
- BARBOSA, O. et al. **Geologia da região do Triângulo Mineiro.** Rio de Janeiro: DNPM, 1970. 140 p.
- BELTRAME, A. V. **Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas – modelo e aplicação.** Florianópolis: UFSC, 1994.
- _____. **Projeto Brasília-Goiás: geologia e inventário dos recursos minerais do Projeto.** Rio de Janeiro: [s.n.], 1969. 225 p. Relatório.
- CAETANO-CHANG, M. R. **A formação Pirambóia no centro-leste do Estado de São Paulo.** 1997. 196 f. Tese (Livre Docência) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.
- _____. Ergs saturados e meta-saturados da formação Pirambóia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 41., 2002, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBG-NE, 2002. p. 657.
- CAMPOS, J. E. G; MONTEIRO, C. F.; RODRIGUES, L. N. **Geologia e zoneamento hidrogeológico da bacia do Rio Preto, DF/GO/MG.** Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2006. 54 p.
- CBH-MOGI. **Plano da Bacia Hidrográfica 2008-2011.** Jaboticabal: CBH-MOGI, 2008.
- CBH-SMG. **Plano da Bacia Hidrográfica 2008-2011.** Franca: CBH-SMG, 2008.

_____. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos.** Franca: CBH-SMG, 2015.

_____. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos.** Franca: CBH-SMG, 2013.

[CETESB] Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2010-2012.** São Paulo: CETESB, 2013. 242 p.

[CETESB] Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2013-2015.** São Paulo: CETESB, 2016. 308 p.

_____. **Áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo.** São Paulo: CETESB, 2014. 5148 p.

_____. **O que são Áreas Contaminadas.** Disponível em: <<http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/>>. Acesso em: 21 out. 2015.

_____. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo.** São Paulo: CETESB, 2015. 520 p.

_____. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2015. Parte 1 – Águas Doces.** São Paulo: CETESB, 2016. 562 p.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia.** São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

[CPRM] Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais. **Geologia da Folha Gravataí: SH.22-X-C-V.** São Paulo: CPRM, 2008.

[CVE] Centro de Vigilância Epidemiológica. **Doenças transmitidas por água e alimentos.** 2010. Disponível em: <<http://www.cve.saude.sp.gov.br/>> Acesso em: 10 ago 2015.

[DAEE] Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Manual de cálculo de vazões máximas, médias e mínimas para as bacias hidrográficas do Estado de São Paulo.** São Paulo, 2006. 83p.

[DAEE] Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Portaria nº 717/96.** São Paulo, 1996.

DARDENNE, M. A. The Brasília fold belt. In: CORDANI, U. G.; MILANI, E. J.; THOMAZ FILHO, A.; CAMPOS, D. A. (Orgs.). **Tectonic evolution of South America**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2000. p. 231 – 263.

[EMBRAPA] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de Gestão Territorial da ABAG/RP**: Geologia. Disponível em: <<http://www.abagr.p.cnpm.embrapa.br/areas/geologia.htm>>. Acesso em: 10 out. 2015.

_____. **Areia Quartzosa/Neossolo Quartzarênico**. 2005. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_2_1_0112005101955.html>. Acesso em: 15 out. 2015.

FORNASARI FILHO, N. et al. 1992. **Alterações no meio físico decorrentes de obras de engenharia**. São Paulo: IPT. 165p. (IPT. Publicação, 1972; Boletim, 61).

FOSTER, S. S. D.; HIRATA, R. C. A. Evaluacion del riesgo de contaminacion de las aguas subterranas – metodo de reconocimiento basado em datos existentes. **CEPIS-OPS**. Lima, Peru. 1988. Version preliminar, 48 p.

_____; ROCHA, G. Risco de Poluição das Águas Subterrâneas: uma proposta metodológica de avaliação regional. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas 5. São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABAS, p. 175-185, 1988.

FREITAS, V. P. de. (coord.). **Águas: aspectos jurídicos e ambientais**. Curitiba: Juruá, 2000.

FREITAS-SILVA F. H. & DARDENNE, M. A. Proposta de Subdivisão Estratigráfica Formal para o Grupo Canastra no Oeste de Minas Gerais e Leste de Goiás. In: **SIMP. GEOL. CENTRO OESTE, 4**. Brasília, 1991. Anais... Brasília, SBG-DF/CO, 1994. p.164-165.

[IPT] Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Dossiê das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 2012.

_____. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. **Monografias**, n. 5, 1981.

- _____. **Relatório Final.** Plano da Bacia da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos Sapucaí-Mirim/Grande. São Paulo: IPT, 2003.
- _____. **Relatório nº 40.672.** Diagnóstico da situação atual dos Recursos Hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica do Sapucaí-Mirim/Grande. São Paulo, 2000.
- JUSTI, T. A. **Apropriação Territorial: Concessão e Aposseamento de Terras na Região de Franca (1805-1850).** 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de História, Universidade Estadual Paulista, Franca, 2008.
- LOPES, M. F. C. **Condições de ocorrência de água subterrânea nas bacias dos rios Piracicaba e Capivari.** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas. 1994. 82 p.
- MILLIET, S. **Roteiro do café e outros ensaios.** 3ª. ed. São Paulo: Departamento de Cultura, 1941.
- MONTI, C. G. **O empreendedor possível na cafeicultura de Ribeirão Preto: Joaquim da Cunha Diniz Junqueira (1890 - 1915).** 236 f. Tese (Doutorado) - Curso de História, Universidade Estadual Paulista, Franca, 2014.
- OLIVEIRA et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo.** Campinas: IAC/Embrapa, 1999. Mapa, escala 1:500.000.
- PELLICCIOTTA, M. Patrimônio em movimento: considerações sobre o mundo rural paulista. **Resgate**, Campinas, v. 18, n. 20, p. 54-70, jul. 2010.
- [PERH] Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007: RSP - Relatório Síntese do Plano. São Paulo: DAEE, 2007.
- RIGHETTO, A. M. **Hidrologia e recursos hídricos.** São Carlos: EESC/USP, 1998. 840 p.
- ROSSETTO, P. F. Reconstituição do traçado da "estrada dos Goiazes" no trecho da atual mancha urbana de Campinas. **Anais do Museu Paulista**, São Paulo, v. 14, n. 2, p.141-191, jul. 2006.

SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo – LUPA 2007/2008**. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

SAUGO, D. A.; POLETTO, L. F.; POLACINSCK, E. **Legislação ambiental brasileira: uma abordagem conceitual**. Horizontina, [2012?]. Disponível em: <http://www.fahor.com.br/publicacoes/jopec/2012/LEGISLACAO_AMBIENTAL_BRASILEIRA_UMA_ABORDAGEM_CONCEITUAL.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

_____. **Sistema Aquífero Guarani**: Subsídios ao Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Área de Afloramento do Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo. v. 5. São Paulo: IPT/CPLA, 2011. 103 p. (Cadernos do Projeto Ambiental Estratégico Aquíferos).

[SEADE] Sistema Estadual de Análise de Dados. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo. **Informações dos Municípios Paulistas**. 2015. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

[SIFESP] Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo. **Tabelas**. Disponível em: <www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/tabelas/tabelas.html>. Acesso em: 21 out. 2015.

SOUZA, D. M. G. de; LOBATO, E. **Latossolos**. 2005. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_96_10112005101956.html>. Acesso em: 15 out. 2015.

[SPR/ANA] Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. **Diagnóstico Preliminar**. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Grande. Brasília: Agência Nacional de Águas (ANA), 2015.

STEWART, K. et al. ^{40}Ar - ^{39}Ar geochronology in the Paraná continental flood basalt province. **Earth and Planetary Science Letters**, Atlanta, v. 143, p. 95–109, 1996.

TOSI, P. G. **Capitais do interior: Franca e a história da indústria coureiro calçadista (1860-1945)**. Franca: UNESP-FHDSS, 2002.

[UFV/CETEC/UFLA/FEAM]. Universidade Federal de Viçosa; Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais; Universidade Federal de Lavras; Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais: legenda expandida**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010. 49p.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: Editora McGraw-Hill do Brasil. 1975.