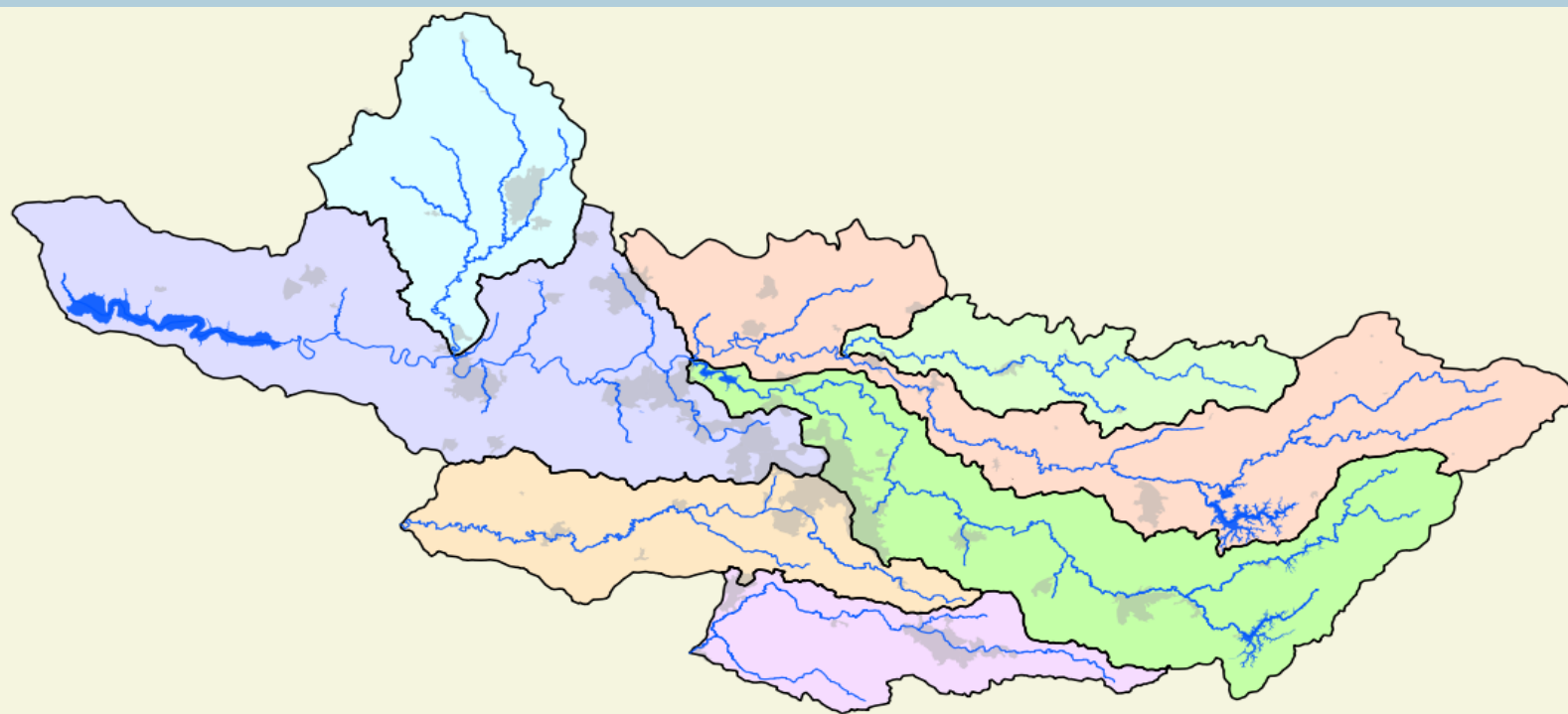


# RELATÓRIO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS 2013



## UGRHI 05 - BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ



Ano base - 2012



# Listagem de Gráficos

---

Gráfico 1 - Número de municípios segundo suas taxas geométricas de crescimento.....	30
Gráfico 2 – População total (nº de habitantes) da UGRHI 5, entre 2007 e 2012.....	31
Gráfico 3- Número de municípios segundo sua densidade demográfica, entre 2007 e 2011.....	31
Gráfico 4 - Número de municípios segundo sua taxa de urbanização, entre 2007 e 2010.....	32
Gráfico 5 - Número de municípios segundo os grupos de IPRS, em 2006, 2006, 2008 e 2010.....	33
Gráfico 6 – Número de municípios da UGRHI 05 classificados conforme o seu Índice de Desenvolvimento Municipal nos anos de 2000 e 2010.....	34
Gráfico 7 – Número de estabelecimentos da agropecuária entre os anos de 2007 e 2010.....	36
Gráfico 8 – Número de animais na agropecuária (pecuária, avicultura e suinocultura) na UGRHi 05 no período entre 2007 e 2010.....	36
Gráfico 9 – Número de estabelecimentos de indústria, comércio e serviços nos anos de 2007, 2008, 2009 e 2010.....	37
Gráfico 10- Número de estabelecimentos de mineração em geral em fevereiro e dezembro de 2008 e agosto de 2010. ....	37
Gráfico 11 – Área inundada por reservatórios hidrelétricos (km <sup>2</sup> ) no período entre 2008 e 2012.....	39
Gráfico 12 - Distribuição entre as demanda de água superficial e subterrânea, em m <sup>3</sup> /s e percentual, entre 2007 e 2012.....	40
Gráfico 13 – Distribuição entre as demanda urbana, industrial, rural e de outros usos, em m <sup>3</sup> /s e percentual, entre 2007 e 2012.....	41
Gráfico 14 - Demanda de água estimada para abastecimento urbano, em m <sup>3</sup> /s e proporção da vazão outorgada para usos urbanos pelo volume estimado para abastecimento urbano, entre 2007 e 2011.....	42
Gráfico 15- Número de captações superficiais e subterrâneas em relação à área total da bacia (nºde outorgas/1000km <sup>2</sup> ) ....	43
Gráfico 16- Proporção de captações superficiais e subterrâneas em relação ao total no período de 2007 a 2012.....	43
Gráfico 17 - Quantidade de resíduo sólido domiciliar gerado entre 2007 e 2012.....	45

Gráfico 18 - Carga orgânica poluidora doméstica remanescente, entre 2007 e 2012. ....	45	Gráfico 29 – E.04- A. Disponibilidade per capita – Omédio em relação à população total (m <sup>3</sup> /hab.ano) .....	60
Gráfico 19 - Número de áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água e o número de áreas remediadas, entre 2008 e 2012.....	46	Gráfico 30 - Disponibilidade per capita de água subterrânea, em m <sup>3</sup> /hab.ano, entre 2007 e 2012. ....	60
Gráfico 20 - Número de ocorrências de descarga/derrame de produtos químicos em solo ou água entre 2007 e 2012. ....	47	Gráfico 31 - E.06-A. Índice de atendimento de água (%) .....	61
Gráfico 21 – Número total de barramentos no período entre 2007 e 2012. ....	48	Gráfico 32 – Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em 2009 e 2010.....	61
Gráfico 22 - Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IQA entre 2007 e 2012.....	49	Gráfico 33 – Índice de atendimento com rede de esgotos (%)	62
Gráfico 23 - Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IAP entre 2007 e 2012.....	51	Gráfico 34 – E.06-D. Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%).....	62
Gráfico 24 - Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IVA entre 2007 e 2012.....	53	Gráfico 35– E.07-A. Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q <sub>95%</sub> (%).....	63
Gráfico 25 -Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IET entre 2007 e 2012.....	55	Gráfico 36– E. 07-B. Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q <sub>médio</sub> (%).....	63
Gráfico 26 -Proporção de amostras com OD acima de 5 mg/L entre 2007 e 2012. ....	57	Gráfico 37– E.07-C. Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial (Q <sub>7,10</sub> ) (%).....	64
Gráfico 27 – Número de pontos segundo categorias do Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios .....	57	Gráfico 38 – E.07-D. Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis (%).....	64
Gráfico 28 -Proporção de amostras com nitrato acima de 5 mg/L entre 2007 e 2012.....	58	Gráfico 39 - Número de ocorrências de enchente ou inundação registrado nos períodos de chuva, de 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012 e 2012-2013.....	65
		Gráfico 40 - Incidência anual de esquistossomose autóctone, em n° de casos/100.000 hab. ano, entre 2007 e 2010. ....	67

Gráfico 41 – Número de registros de reclamação de mortandade de peixes por ano, no período entre 2008 e 2012. ....	68
Gráfico 42 – Número de amostras por classificação das praias de reservatórios e rios, no período entre 2007 e 2011.....	68
Gráfico 43- Número de amostras de água subterrânea classificadas como potáveis e não potáveis por ano, no período entre 2007 e 2012. ....	69
Gráfico 44- Proporção de resíduo sólido domiciliar disposto em aterros com IQR adequado, controlado e inadequado no período entre 2007 e 2012.....	71
Gráfico 45 – Número de municípios segundo o IQR da destinação final de resíduo sólido domiciliar no período entre 2007 e 2012. ....	71
Gráfico 46 – Número de municípios conforme as classes do ICTEM no período entre 2008 e 2012. ....	74
Gráfico 47 – Densidade da rede de monitoramento hídrico....	76
Gráfico 48 – Vazões totais outorgadas para captações superficiais e subterrâneas no período entre 2007 e 2012. ....	77
Gráfico 49 – Número de outorgas para outras interferências em cursos d’água no período entre 2007 e 2012. ....	77

# Listagem de Figuras

---

Figura 1 - Estrutura FPEIR de relacionamento de indicadores. Fonte: CPTI (2008). .....	2
Figura 2 - Mapa da Situação dos Municípios das Bacias PCJ. Fonte: Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 (COBRAPE, 2011). ....	7
Figura 3 – Bacias PCJ e suas unidades de gerenciamento de recursos hídricos.....	11
Figura 4 – Unidades aquíferas na UGRHI 5.....	12
Figura 5 - Fluxograma simplificado do Sistema Cantareira. Fonte: Irrigart (2007). .....	13
Figura 6 - Modelos de identificação visual qualitativa utilizados para relacionamento com os valores de referência constantes do Apêndice 2.....	29
Figura 7- Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IQA em 2012.....	50
Figura 8 -Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IAP em 2012.....	52
Figura 9 - Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IVA em 2012.....	54
Figura 10 - Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IET em 2012.....	56
Figura 11 - Mapa de Precipitação Pluviométrica Anual nas Bacias PCJ no ano de 2012. Fonte: Sala de Situação PCJ (2013) .....	83
Figura 12 - Identificação de áreas potencialmente críticas em quantidade em 2008 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010).....	85
Figura 13 - Identificação de áreas potencialmente críticas em qualidade em 2008 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010).....	86
Figura 14 - Identificação de áreas potencialmente críticas em quantidade em 2014 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010).....	87
Figura 15 - Identificação de áreas potencialmente críticas em quantidade em 2020 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010).....	88
Figura 16 - Identificação de áreas potencialmente críticas em qualidade em 2014 e 2020 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010) .....	89

# Listagem de Tabelas

---

Tabela 1- Áreas das Sub-bacias do Rio Piracicaba (SP e MG).....	5	Tabela 12 - Quadro Síntese – Qualidade das Águas .....	21
Tabela 2- Áreas das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.....	5	Tabela 13 - Proporção de amostras desconformes em relação à potabilidade entre 2007 e 2012. ....	58
Tabela 3- Localização dos municípios em função das Sub-Bacias Hidrográficas. ....	6	Tabela 14– R.02-B. Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (%) .....	72
Tabela 4 – Municípios da UGRHI 5 e suas respectivas populações.....	8	Tabela 15 - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (%) .....	72
Tabela 5 – Características gerais da UGRHI 5. ....	9	Tabela 16 - R.02-D. Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (%) .....	73
Tabela 6 - Quadro Síntese – Disponibilidade das Águas .....	15	Tabela 17 - Aplicação dos Recursos Financeiros do FEHIDRO e das Cobranças pelo Uso dos Recursos Hídricos nas Bacias PCJ no ano de 2011 .....	84
Tabela 7– Quadro Síntese – Demanda de Água.....	16		
Tabela 8- Quadro Síntese - Balanço .....	17		
Tabela 9 - Quadro Síntese – Saneamento Básico – Abastecimento de Água .....	18		
Tabela 10 - Quadro Síntese – Saneamento Básico – Esgotamento Sanitário .....	19		
Tabela 11 - Quadro Síntese – Saneamento Básico – Manejo de Resíduos Sólidos .....	20		

# Sumário

---

1. Introdução .....	1	Indicadores de ESTADO .....	49
2. Caracterização da Área .....	4	Qualidade das águas .....	49
Águas Superficiais e o Sistema Produtor Cantareira.....	13	Disponibilidade das águas .....	60
3. Síntese dos Indicadores e Orientações para a Gestão .....	15	Indicadores de IMPACTO .....	67
Síntese da Situação e Orientações para a Gestão .....	26	Saúde Pública .....	67
4. Análise dos Indicadores .....	29	Indicadores de RESPOSTA .....	71
Indicadores de FORÇA MOTRIZ.....	30	Controle de poluição .....	71
Dinâmica Socioeconômica: dinâmica demográfica e social	30	Abrangência do monitoramento .....	76
Dinâmica Socioeconômica: dinâmica econômica.....	36	Demanda de recursos hídricos .....	77
Uso e ocupação do solo .....	39	Uso e ocupação do solo.....	79
Indicadores de PRESSÃO .....	40	5. Conclusões .....	80
Demanda e uso de água .....	40	Referências Bibliográficas.....	82
Produção de resíduos sólidos e efluentes.....	45	Anexos .....	83
Uso e ocupação do solo .....	48		



# 1. Introdução

---

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos é um instrumento de gestão de recursos hídricos estabelecido para o Estado de São Paulo, em 1991, por meio da Lei Estadual nº 7.663/91, que também instituiu a Política e o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Este instrumento tem como objetivos principais avaliar a eficácia dos Planos de Bacias Hidrográficas e subsidiar as ações dos poderes executivos e legislativos de âmbito municipal, estadual e federal.

Desde o ano de 1994, são elaborados Relatórios da Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ. A partir de 2007, os relatórios passaram a ser publicados de acordo com metodologia proposta pela CRHi e baseada no uso de um conjunto de indicadores organizados em uma estrutura denominada “matriz FPEIR” (Força-Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta) (Figura 1). Tal orientação, advinda da Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) - da Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo (SMA) - surgiu em discussões ocorridas no Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI), diante do desafio de tornar o Relatório de Situação mais conciso e com periodicidade anual.

Os indicadores de **Força-Motriz** abrangem aspectos relativos às atividades humanas, como: Taxa Geométrica de Crescimento Anual, Densidade Demográfica, e Índice Paulista de Responsabilidade Social.

Os indicadores de **Pressão** tratam dos fatores decorrentes do desenvolvimento das atividades que podem afetar a qualidade e/ou a quantidade dos recursos hídricos, por exemplo: consumo de água, produção de esgoto e produção de resíduos sólidos, áreas contaminadas.

Os indicadores de **Estado** abrangem os parâmetros associados à quantidade e à qualidade dos recursos hídricos, por exemplo: Índice de Qualidade da Água Bruta para fins de Abastecimento (IAP), Índice de Qualidade das Águas (IOA), Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática (IVA), Índice de Estado Trófico (IET) e demanda total em relação ao  $Q_{7,10}$ .

Os indicadores de **Impacto** expressam os problemas que decorrem da situação do Estado dos recursos hídricos como, por exemplo, as internações por doenças de veiculação hídrica e os conflitos pelo uso da água.

Os indicadores de **Resposta** agrupam as respostas da sociedade aos problemas existentes, apontando os índices de cobertura de rede coletora e de redução da carga orgânica, bem como as condições de disposição final de resíduo sólido domiciliar e de áreas contaminadas. Estes indicadores abrangem não só as ações do Governo, mas também as ações de Organizações não Governamentais, associações, população, enfim, de todo e qualquer cidadão.

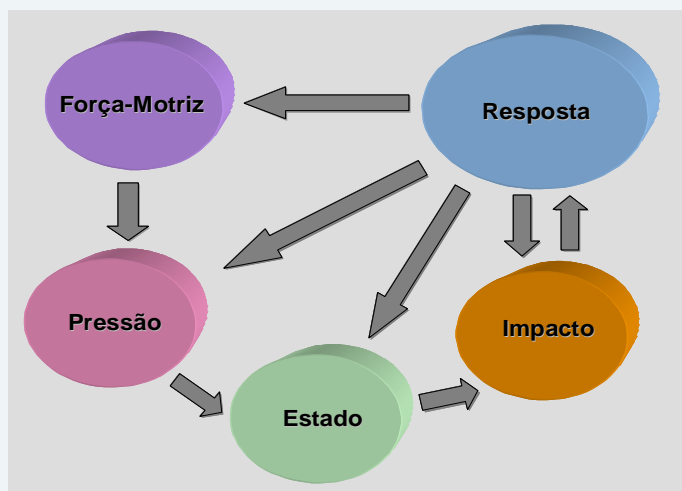


Figura 1 - Estrutura FPEIR de relacionamento de indicadores. Fonte: CPTI (2008).

Durante o ano de 2010, realizou-se um processo de releitura dos indicadores até então utilizados como referência para elaboração dos relatórios de situação, por meio do qual foram determinadas adequações no rol de indicadores utilizados e estabelecida uma sequência de sucessão entre formatos “simples” e “completos”. No presente Relatório de Situação, foram incluídas as orientações advindas do citado processo de releitura.

Os dados e o modelo metodológico utilizados no processo de elaboração deste relatório, que possui como data-base o ano de 2012, foram enviados aos Comitês PCJ pela Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi), da Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos. A descrição dos indicadores utilizados neste relatório é apresentada no Apêndice 3, por meio das fichas explicativas elaboradas pela CRHi.

A elaboração do relatório contou com a participação da equipe da Agência das Bacias PCJ e dos membros do Grupo Técnico de Acompanhamento da CT-PB, sendo apreciado pelas Câmaras Técnicas de Plano de Bacias e Planejamento, antes de sua aprovação pelos plenários dos Comitês PCJ, que procederam a análise dos dados apresentados e teceram comentários com interpretações acerca do significado dos mesmos para gestão dos recursos hídricos das bacias PCJ. O relatório passou por

diversas etapas de aprovação dentro destas instâncias, já que sua elaboração foi acompanhada diretamente pelo Grupo Técnico de Acompanhamento da CT-PB, que foi primordial para a análise dos dados apresentados e avaliação das tendências de evolução e áreas críticas para cada indicador ou grupo de indicadores, considerando a relação dos mesmos com as metas do Plano de Bacias 2010-2020.

Ressalta-se, também, que embora no item “Características Gerais da Bacia” sejam apresentadas informações sobre todo o território das Bacias PCJ - incluindo dados populacionais e físicos da porção mineira - os dados expostos no item “Análise dos Indicadores” referem-se apenas ao território da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) N° 5 do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos paulista, ou seja, a porção das Bacias PCJ inserida no estado de São Paulo.

Como Anexos a este relatório, são apresentadas informações sobre: a pluviometria acumulada nas Bacias PCJ em 2012 (Anexo 1); a aplicação dos recursos financeiros do FEHIDRO e Cobranças (Anexo 2) a os cenários com identificação de áreas críticas em termos de quantidade e qualidade da água. Além disso, apresentam-se os seguintes apêndices como complementação ao texto deste Relatório: o referencial técnico utilizado em sua elaboração (Apêndice 1); os valores de

referência considerados pelas fontes oficiais e CRHi para a avaliação qualitativa dos diversos indicadores e parâmetros e a descrição metodológica dos indicadores e parâmetros utilizados (Apêndice 2).

## 2. Caracterização da Área

---

A área de abrangência das Bacias PCJ compreende um recorte hidrográfico com área de 15.303,67 km<sup>2</sup>, sendo 92,6% no Estado de São Paulo e 7,4% no Estado de Minas Gerais (MG). Situa-se entre os meridianos 46° e 49° O e latitudes 22° e 23,5° S, apresentando extensão aproximada de 300 km no sentido Leste-Oeste e 100 km no sentido Norte-Sul.

No Estado de São Paulo, as Bacias PCJ, todas afluentes do Rio Tietê, estendem-se por 14.137,79 km<sup>2</sup>, sendo 11.402,84 km<sup>2</sup> correspondentes à Bacia do Rio Piracicaba, 1.620,92 km<sup>2</sup> à Bacia do Rio Capivari e 1.114,03 km<sup>2</sup> à Bacia do Rio Jundiá.

Os principais acessos são as Rodovias dos Bandeirantes (SP-348), Anhangüera (SP-330), Santos Dumont (SP-75), Dom Pedro I (SP-65), Luiz de Queiroz (SP-304), Adhemar de Barros (SP-340) e Fernão Dias (BR-381). A região conta, ainda, com a linha tronco da FERROBAN, o terminal intermodal da Hidrovia Tietê-Paraná e o aeroporto internacional de Viracopos no município de Campinas, que vem passando por modificações significativas para acompanhar o forte crescimento econômico da região.

Em termos hidrográficos, há sete unidades (Sub-bacias) principais, sendo cinco pertencentes ao Piracicaba (Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia), além do Capivari e Jundiá. As áreas de drenagem das Sub-bacias do Piracicaba são apresentadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** A área das Bacias PCJ é apresentada nas tabelas adiante.

Tabela 1- Áreas das Sub-bacias do Rio Piracicaba (SP e MG)

Sub-bacias	Área SP (km <sup>2</sup> )	Área MG (km <sup>2</sup> )	Área total (km <sup>2</sup> )	(%)	Área no Sistema Cantareira	
					km <sup>2</sup>	(%)
Camanducaia	870,68	159,32	1.030,00	8,2	-	-
Jaguari	2.323,42	966,58	3.290,00	26,2	1.252,00	9,9
Atibaia	2.828,76	39,98	2.868,74	22,8	715,00	5,7
Corumbataí	1.679,19	-	1.679,19	13,4	-	-
Piracicaba	3.700,79	-	3.700,79	29,4	-	-
Total Piracicaba	11.402,84	1.165,88	12.568,72	100,0	1.967,00	15,6

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006 – IRRIGART (2007).

Tabela 2- Áreas das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

Bacias	Área SP (km <sup>2</sup> )	Área MG (km <sup>2</sup> )	Área total (km <sup>2</sup> )	Área total (%)
Piracicaba	11.402,84	1.165,88	12.568,72	82,1
Capivari	1.620,92	-	1.620,92	10,6
Jundiá	1.114,03	-	1.114,03	7,3
Total PCJ	14.137,79	1.165,88	15.303,67	100,0

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006 - IRRIGART (2007).

No Estado de Minas Gerais, onde se encontra instalada a Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) PJ 01, encontram-se cinco municípios – quatro deles com sede em área compreendida pelas Bacias PCJ. A Tabela 3 apresenta a relação de municípios pertencentes a cada uma das principais Sub-Bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

Tabela 3- Localização dos municípios em função das Sub-Bacias Hidrográficas.

Sub-bacia	Municípios
Camanducaia	Amparo, Extrema*, Holambra, Jaguariúna, Monte Alegre do Sul, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Socorro, Santo Antônio de Posse, Toledo*, Tuiuti, Serra Negra.
Jaguari	Americana, Amparo, Araras, Artur Nogueira, Bragança Paulista, Camanducaia*, Campinas, Cordeirópolis, Cosmópolis, Extrema*, Holambra, Itapeva*, Jaguariúna, Joanópolis, Limeira, Mogi-Mirim, Morungaba, Nazaré Paulista, Nova Odessa, Paulínia, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Piracaia, Santo Antonio de Posse, Tuiuti, Vargem.
Atibaia	Americana, Atibaia, Bragança Paulista, Camanducaia*, Campinas, Cordeirópolis, Cosmópolis, Extrema*, Itatiba, Jaguariúna, Jarinu, Joanópolis, Jundiaí, Louveira, Morungaba, Nazaré Paulista, Nova Odessa, Paulínia, Piracaia, Valinhos, Vinhedo.

Sub-bacia	Municípios
Piracicaba	Águas de São Pedro, Americana, Campinas, Charqueada, Hortolândia, Iracemápolis, Limeira, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Piracicaba, Rio das Pedras, Saltinho, Santa Bárbara d'Oeste, Santa Maria da Serra, São Pedro e Sumaré.
Capivari	Campinas, Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jundiaí, Louveira, Mombuca, Monte Mor, Rafard, Rio das Pedras, Santa Bárbara d'Oeste.
Jundiaí	Atibaia, Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Mairiporã, Salto, Várzea Paulista.

\* Municípios situados no estado de Minas Gerais. Fonte: Plano das Bacias PCJ 2010-2020 (COBRAPE, 2011)

A Figura 2, a seguir, apresenta os municípios totalmente inseridos nas Bacias PCJ, os municípios cuja área de drenagem encontra-se parcialmente contida nas Bacias PCJ e os municípios limítrofes das Bacias PCJ, pois o divisor de água é o limite físico e político, portanto, com área fora das bacias PCJ.

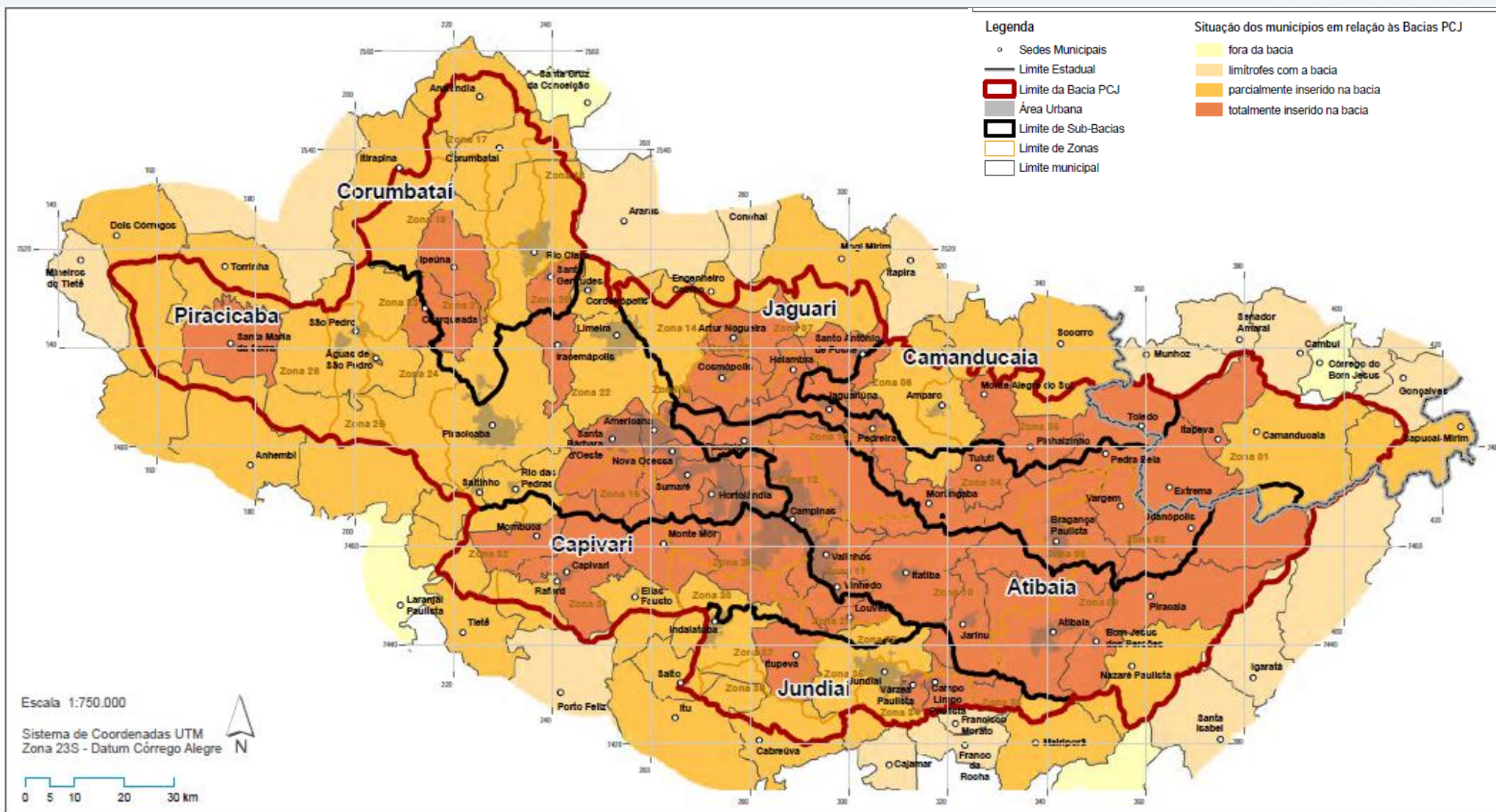


Figura 2 - Mapa da Situação dos Municípios das Bacias PCJ. Fonte: Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 (COBRAPE, 2011).

Tratando mais especificamente do universo de análise deste relatório, convém ressaltar são aqui considerados os municípios que compõem a UGRHI 5 (PCJ). Tal conjunto encontra-se identificado na tabela que segue adiante.

**Tabela 4 – Municípios da UGRHI 5 e suas respectivas populações**

Município	População Total (SEADE 2012)
Águas de São Pedro	2.788
Americana	215.406
Amparo	66.629
Analândia	4.407
Artur Nogueira	45.942
Atibaia	129.212
Bom Jesus dos Perdões	20.600
Bragança Paulista	150.351
Campinas	1.100.970
Campo Limpo Paulista	75.803
Capivari	49.665
Charqueada	15.450
Cordeirópolis	21.741
Corumbataí	3.892
Cosmópolis	61.259
Elias Fausto	16.094
Holambra	11.946
Hortolândia	199.843
Indaiatuba	210.696
Ipeúna	6.300
Iracemápolis	20.774
Itatiba	104.822
Itupeva	47.547
Jaguariúna	46.553
Jarinu	25.004

Município	População Total (SEADE 2012)
Joanópolis	11.953
Jundiaí	378.098
Limeira	280.172
Louveira	39.402
Mombuca	3.279
Monte Alegre do Sul	7.278
Monte Mor	50.949
Morungaba	12.060
Nazaré Paulista	16.810
Nova Odessa	52.628
Paulínia	86.873
Pedra Bela	5.818
Pedreira	42.583
Pinhalzinho	13.430
Piracaia	25.336
Piracicaba	369.768
Rafard	8.673
Rio Claro	189.251
Rio das Pedras	30.500
Saltinho	7.231
Salto	107.432
Santa Bárbara d'Oeste	181.812
Santa Gertrudes	22.495
Santa Maria da Serra	5.550
Santo Antônio de Posse	21.089
São Pedro	32.175
Sumaré	249.690
Tuiuti	6.057
Valinhos	110.829
Vargem	9.032
Várzea Paulista	109.858
Vinhedo	66.383



No quadro que segue são apresentadas as características gerais da UGRHI 5 (PCJ).

Tabela 5 – Características gerais da UGRHI 5.

Características Gerais			
População	<b>Total (2012)</b>	<b>Urbana (2010)</b>	<b>Rural (2010)</b>
	5.208.188 hab.	4.875.044 hab.	198.150 hab.
Área	<b>Área territorial</b>	<b>Área de drenagem</b>	
	13.918,71 km <sup>2</sup>	14.178 km <sup>2</sup>	
Principais rios e reservatórios	Principais rios: Atibaia, Atibainha, Cachoeira, Camanducaia, Capivari, Corumbataí, Jaguari, Jundiá e Piracicaba. Reservatórios: Usina de Barra Bonita (Rio Piracicaba), Salto Grande (Rio Atibaia), Jacareí e Jaguari (Rio Jacareí), Atibainha (Rio Atibainha) e Cachoeira (Rio Cachoeira). Os quatro últimos reservatórios fazem parte do Sistema Produtor Cantareira.		
Aquíferos	<p><b>Pré-Cambriano</b> Área de abrangência: parte das UGRHIs 01-SM, 02-PS, 03-LN, 04-Pardo, 05-PCJ, 06-AT, 07-BS, 09-MOGI, 10-SMT, 11-RB e 14-ALPA.</p> <p><b>Tubarão</b> Área de abrangência: parte das UGRHIs 04-Pardo, 05-PCJ, 09-Mogi, 10-SMT e 14-ALPA.</p> <p><b>Guarani</b> Área de abrangência: ocorre em 76% do território do Estado de São Paulo.</p> <p><b>Serra Geral</b> Área de abrangência: é subjacente ao Aquífero Bauru e recobre o Guarani.</p>		
Mananciais de interesse regional	<p><b>Córrego do João Paulino</b> (Holambra, Jaguariúna e Santo Antonio da Posse); <b>Ribeirão Fregadoli</b> (Itirapina, Ipeúna e Charqueada); <b>Afluente do Rio Capivari</b> (Louveira e Jundiá); <b>Ribeirão do Moinho</b> (Vinhedo, Itupeva e Louveira); <b>Córrego Onofre</b> (Atibaia, Mairiporã, Bom Jesus dos Perdões e Nazaré Paulista); <b>Ribeirão da Água Branca</b> (Charqueada, São Pedro); <b>Ribeirão dos Toledos</b> (Capivari, Mombuca, Montemor, Nova Odessa, Santa Bárbara D'Oeste e Sumaré); <b>Rio do Pinhal</b> (Pinhalzinho e Pedra Bela); <b>Córrego Santa Rita</b> (Indaiatuba, Itupeva e Cabreúva); <b>Rio Passa-Cinco</b> (Ipeúna e Itirapina); <b>Rio Atibainha</b> (Nazaré Paulista e Piracaia); <b>Rio Jundiá-Mirim</b> (Jundiá, Jarinu e Campo Limpo Paulista); <b>Rio Claro</b> (Rio Claro e Corumbataí); <b>Ribeirão Pirai</b> (Jundiá, Cabreúva, Itu, Indaiatuba e Salto); <b>Ribeirão Caxambu</b> (Cabreúva, Jundiá e Itupeva); <b>Rio Capivari-Mirim</b> (Elias Fausto, Campinas, Indaiatuba, Itupeva e Montemor); <b>Ribeirão Bom Jardim</b> (Vinhedo e Valinhos); <b>Nascentes do Rio Jaguari</b> (Piracaia, Joanópolis, Vargem e Bragança Paulista); <b>Rio Quilombo</b> (Nova Odessa, Hortolândia, Paulínia, Campinas e Sumaré); <b>Represa do Limoeiro</b> (Águas de São Pedro, Charqueada e São Pedro); <b>Nascentes do Rio Corumbataí</b> (Analândia, Corumbataí, Rio Claro e Itirapina); <b>Rio Camanducaia</b> (Serra Negra, Pinhalzinho, Socorro, Monte Alegre do Sul, Pedra Bela e Amparo).</p> <p><b>Mananciais de grande porte:</b>  <b>Rio Corumbataí</b> - 8 municípios  <b>Rio Capivari</b> - 8 municípios  <b>Rio Atibaia</b> (Transposição UGRHI 06) - 17 municípios  <b>Rio Jaguari</b> - 25 municípios  <b>Rio Jundiá</b> - 9 municípios</p>		

### Características Gerais

Disponibilidade hídrica Superficial	Vazão média ( $Q_{médio}$ )	Vazão mínima ( $Q_{7,10j}$ )	Vazão $Q_{95\%}$
	172 m <sup>3</sup> /s	43 m <sup>3</sup> /s	65 m <sup>3</sup> /s
Disponibilidade hídrica subterrânea	Reserva Explotável		
	22 m <sup>3</sup> /s		
Principais atividades econômicas	As principais atividades econômicas são a agropecuária e a produção industrial. Destacam-se em Paulínia, o polo petroquímico composto pela Refinaria do Planalto; em Americana, Nova Odessa e Santa Bárbara d'Oeste, o parque têxtil; em Campinas e Hortolândia, o polo de alta tecnologia; em Piracicaba, indústrias sucroalcooleiras e do setor metal-mecânico; em Jundiaí, parque industrial com mais de 500 empresas atuando em variados setores; em Limeira, produção de folheado; em Rio Claro, indústrias sucroalcooleiras; em Santa Gertrudes e Cordeirópolis, polo cerâmico nacional.		
Vegetação remanescente	Apresenta 1.911 km <sup>2</sup> de vegetação natural remanescente que ocupa, aproximadamente, 13,5% da área da UGRHI. As categorias de maior ocorrência são a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual.		
Unidades de Conservação	UCs	Municípios abrangidos pela UC	
	APA Bacia do Paraíba do Sul	Joanópolis, Nazaré Paulista	
	APA Bairro da Usina	Atibaia	
	APA Cabreúva	Cabreúva	
	APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá - Perímetro Corumbataí	Analândia, Corumbataí, Ipeúna, Rio Claro, Santa Maria da Serra, São Pedro	
	APA Jundiaí	Jundiaí	
	APA Piracicaba / Juqueri-Mirim - ÁREA I	Analândia, Charqueada, Corumbataí, Ipeuna, Rio Claro	
	APA Piracicaba / Juqueri-Mirim - ÁREA-II	Amparo, Bragança Paulista, Campinas, Holambra, Jaguariúna, Joanópolis, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Piracaia, Santo Antonio da Posse, Socorro, Tuiuti, Vargem	
	APA Sistema Cantareira	Atibaia, Bragança Paulista, Joanópolis, Mairiporã, Nazaré Paulista, Piracaia, Vargem	
	ARIE Mata de Santa Genebra	Campinas, Paulínia	
	ARIE Matão de Cosmópolis	Artur Nogueira, Cosmópolis	
	EE de Ibicatu	Piracicaba	
	EE de Valinhos	Valinhos	
	FE Edmundo Navarro de Andrade	Rio Claro	
	FE Serra D'Água	Campinas	
	PE ARA (Assessoria de Referência Agrária)	Campinas	
	PE Itaberaba	Nazaré Paulista	
	PE Itapetinga	Atibaia, Bom Jesus dos Perdões e Nazaré Paulista	
	RPPN Ecoworld	Atibaia	
	RPPN Estância Jatobá	Jaguariúna	
	RPPN Fazenda Serrinha	Bragança Paulista	
	RPPN Parque das Nascentes	Bragança Paulista	
	RPPN Parque dos Pássaros	Bragança Paulista	
	RPPN Sítio Sabiuna	Joanópolis	

A Figura adiante ilustra, por fim, as unidades de gestão de recursos hídricos existentes no domínio das Bacias PCJ. Adiante

seguem também identificados, na Figura 4, os aquíferos subterrâneos com área nas bacias PCJ.

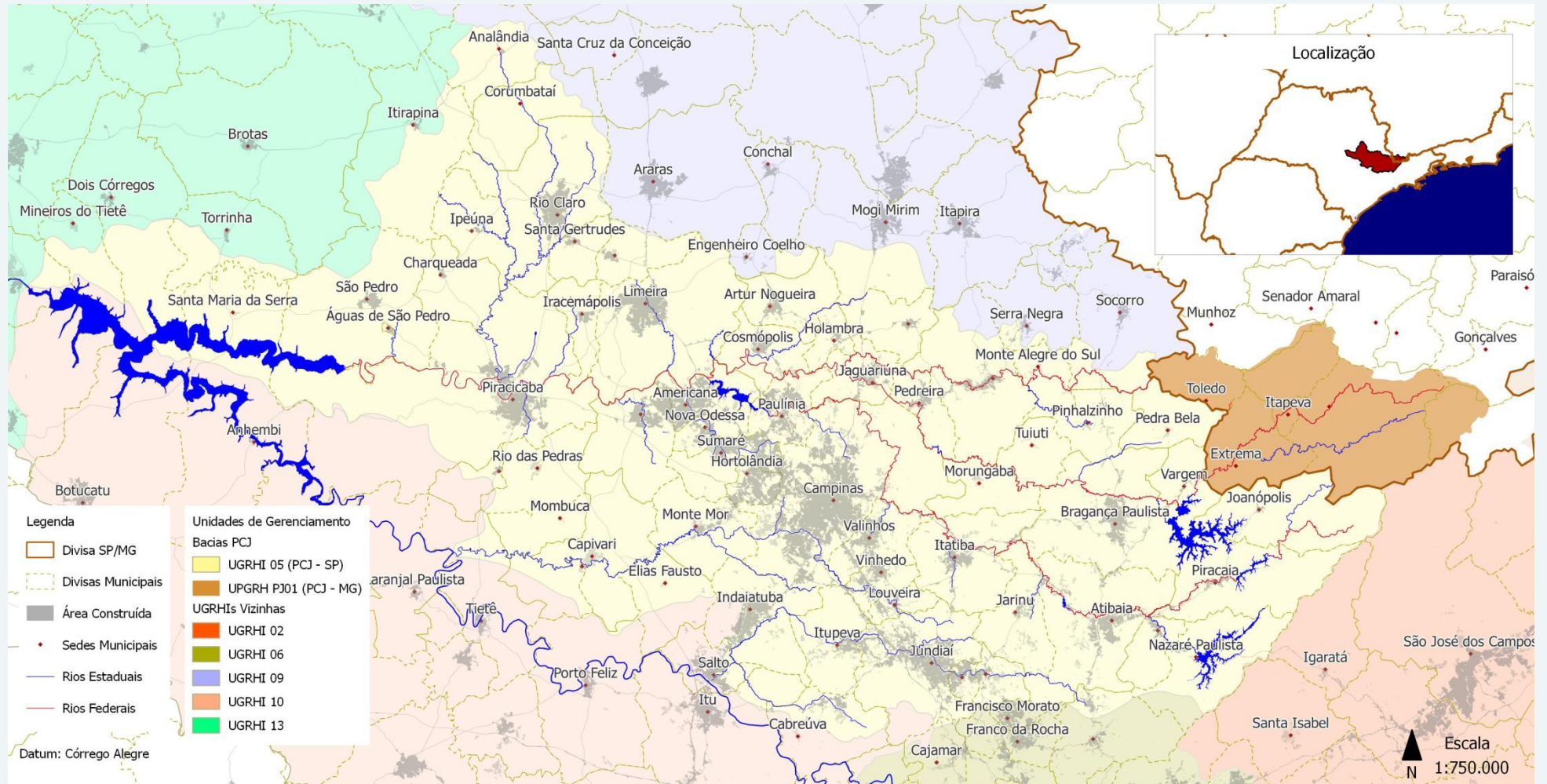


Figura 3 – Bacias PCJ e suas unidades de gerenciamento de recursos hídricos.

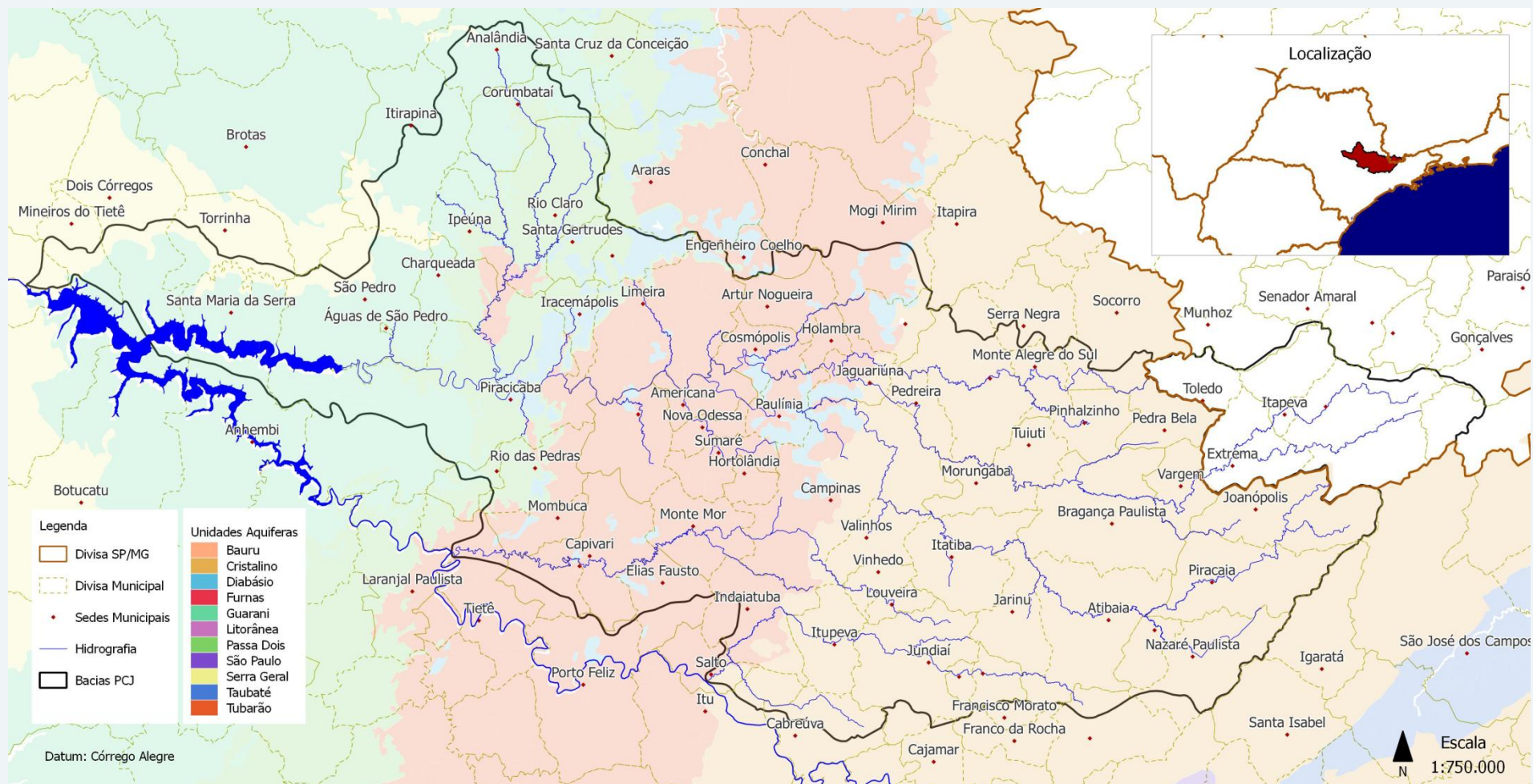


Figura 4 – Unidades aquíferas na UGRHI 5.

## Águas Superficiais e o Sistema Produtor Cantareira

Os principais cursos d'água que atravessam a área das Bacias PCJ são os rios Atibaia, Atibainha, Cachoeira, Camanducaia, Capivari, Corumbataí, Jaguari, Jundiá e Piracicaba. Os reservatórios que formam lagos mais importantes são: um trecho, que adentra o rio Piracicaba, do reservatório da Usina Hidrelétrica de Barra Bonita; o reservatório Salto Grande, no rio Atibaia; os reservatórios Jacareí e Jaguari, no rio Jacareí; o reservatório de Atibainha, no rio de mesmo nome; e o reservatório da Cachoeira, no rio de mesmo nome. Salienta-se que esses quatro últimos reservatórios representam uma parte importante do Sistema Produtor Cantareira.

O Sistema Produtor de Água Cantareira (Figura 5) é considerado um dos maiores do mundo. Com área total de 2.279,5 km<sup>2</sup>, abrange 12 municípios – quatro deles situados no Estado de Minas Gerais (Camanducaia, Extrema, Itapeva e Sapucaí-Mirim) e oito no Estado de São Paulo (Bragança Paulista, Caieiras, Franco da Rocha, Joanópolis, Nazaré Paulista, Mairiporã, Piracaia e Vargem) – cinco bacias hidrográficas e seis reservatórios. Os reservatórios que compõem esse Sistema situam-se em diferentes níveis sendo interligados por 48 km de

túneis, fornecendo 33 m<sup>3</sup>/s de água para o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

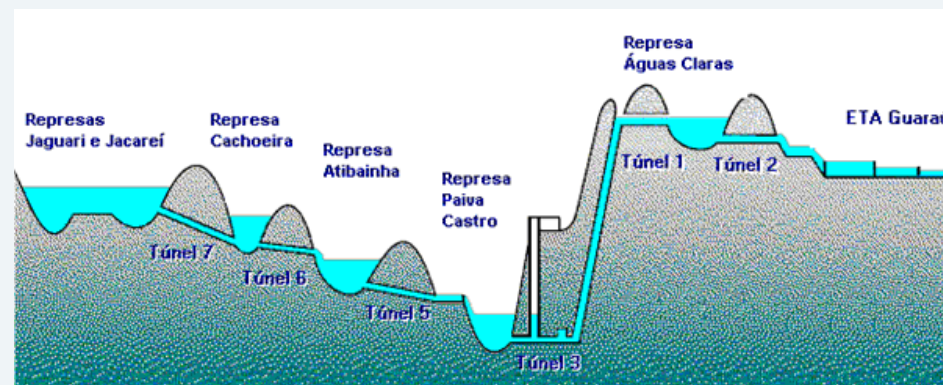


Figura 5 - Fluxograma simplificado do Sistema Cantareira. Fonte: Irrigart (2007).

Assim, nas Bacias PCJ situam-se quatro dos seis reservatórios do Sistema Cantareira, são eles:

- **Reservatórios Jaguari e Jacareí:** Situados nos municípios de Bragança Paulista, Joanópolis, Vargem e Piracaia e alimentados pelos rios Jaguari e Jacareí, cujas nascentes estão localizadas no Estado de Minas Gerais;
- **Reservatório Cachoeira:** Alimentado pelo rio Cachoeira, localiza-se no município de Piracaia; e
- **Reservatório Atibainha:** Situado nos municípios de Nazaré Paulista e Piracaia, que armazena água do rio Atibaia.

O quinto reservatório, Engenheiro Paulo de Paiva Castro, situa-se nos municípios de Mairiporã, Caieiras e Paiva Castro, em área externa às Bacias PCJ. A partir desse reservatório a água chega ao sexto reservatório, o de Águas Claras, por meio de bombeamento realizado na Estação Elevatória de Santa Inês.

Das vazões produzidas pelo Sistema, apenas cerca de 2 m<sup>3</sup>/s são produzidos na Bacia do Alto Tietê, pelo rio Juqueri. Dos até 31 m<sup>3</sup>/s produzidos na Bacia do Rio Piracicaba, cerca de 22 m<sup>3</sup>/s vêm dos reservatórios Jaguari-Jacareí, cujas bacias estão inseridas no Estado de Minas Gerais. Além deles, as nascentes dos principais tributários do rio Cachoeira estão localizadas em Minas Gerais, o que faz com que cerca de 45% da área produtora de água para o sistema esteja em território mineiro.

Os resultados obtidos a partir Relatório de Situação 2004 a 2006 indicam avanços efetivos na disponibilidade das águas superficiais, principalmente devido à elevada eficiência do sistema de gestão compartilhada do Sistema Cantareira.

### 3. Síntese dos Indicadores e Orientações para a Gestão

---

Nos quadros que se apresentam adiante são explicitados os dados com a síntese dos indicadores do Relatório de Situação 2013 para as bacias PCJ.

Tabela 6 - Quadro Síntese – Disponibilidade das Águas







Parâmetros	Situação					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Disponibilidade <i>per capita</i> - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total ( $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ )	 1.119	 1.102	 1.086	 1.069	 1.055	 1.041
Disponibilidade <i>per capita</i> de água subterrânea ( $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ )	143	141	139	137	135	133































Tabela 7– Quadro Síntese – Demanda de Água<sup>1</sup>

Parâmetros	Situação					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Demanda total de água (m <sup>3</sup> /s)	78,94	81,10	80,37	59,97	59,91	53,58
Demanda de água superficial (m <sup>3</sup> /s) <sup>2</sup>	76,53	71,88	71,00	50,65	50,50	50,58
Demanda de água subterrânea (m <sup>3</sup> /s)	2,41	9,22	9,37	9,32	9,46	3,00
Demanda urbana de água (m <sup>3</sup> /s)	56,70	55,92	55,70	49,74	50,03	43,60
Demanda industrial de água (m <sup>3</sup> /s)	11,53	14,31	13,69	8,03	7,64	7,71
Demanda rural de água (m <sup>3</sup> /s)	1,76	1,83	1,91	1,83	1,83	1,84
Demanda para outros usos de água (m <sup>3</sup> /s)	8,94	9,05	9,08	0,37	0,42	0,43

<sup>1</sup> Convém observar que os dados ora apresentados incluem, conforme proposto na metodologia para elaboração do Relatório de Situação, as vazões da transposição do Sistema Cantareira no cálculo da demanda total, superficial e urbana de água. Observa-se, contudo, que diversos outros levantamentos elaborados nas bacias PCJ, como a determinação da demanda do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, não consideram estes valores, na ordem de 31 m<sup>3</sup>/s, como demanda de água das Bacias PCJ. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.



Tabela 8- Quadro Síntese - Balanço<sup>3</sup>

Parâmetros		Situação					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Demanda total em relação à Qmédio (%)	Desconsiderando a vazão comprometida com a transposição:	 27,9	 29,1	 28,7	 16,8	 16,8	 13,1
	Considerando a vazão comprometida com a transposição:	 45,9	 47,2	 46,7	 34,9	 34,8	 31,1
Demanda total em relação à Q95% (%)	Desconsiderando a vazão comprometida com a transposição:	 121,4	 124,8	 123,7	 92,3	 92,2	 82,4
Demanda superficial em relação à Q7,10 (%)	Desconsiderando a vazão comprometida com a transposição:	 178,0	 167,2	 165,1	 117,8	 117,3	 117,6
Demanda subterrânea em relação à reserva explorável (%)	Desconsiderando a vazão comprometida com a transposição:	 10,9	 41,9	 42,6	 42,4	 43,0	 13,6

<sup>3</sup> Convém observar que os dados ora apresentados incluem, conforme proposto na metodologia para elaboração do Relatório de Situação, as vazões da transposição do Sistema Cantareira. Observa-se, contudo, que diversos outros levantamentos elaborados nas bacias PCJ, como a determinação da demanda do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, não consideram estes valores, na ordem de 31 m<sup>3</sup>/s, como demanda de água das Bacias PCJ. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.

Tabela 9 - Quadro Síntese – Saneamento Básico – Abastecimento de Água

Parâmetros	Situação					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Municípios que apresentam índice de atendimento de água Bom (nº)	27	27	26	30	30	—

Tabela 10 - Quadro Síntese – Saneamento Básico – Esgotamento Sanitário



















Parâmetros	Situação					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (%)	 85,0	 85,0	 87,0	 86,6	 88,3	 88,5
Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (%)	 41,0	 42,0	 45,1	 48,6	 52,9	 59,8
Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (%)	 33,9	 38,3	 35,4	 38,3	 44,1	 51,00
Carga orgânica poluidora doméstica remanescente (kg DBO/dia)	167.269	166.598	165.704	160.445	149.112	132.151

Tabela 11 - Quadro Síntese – Saneamento Básico – Manejo de Resíduos Sólidos






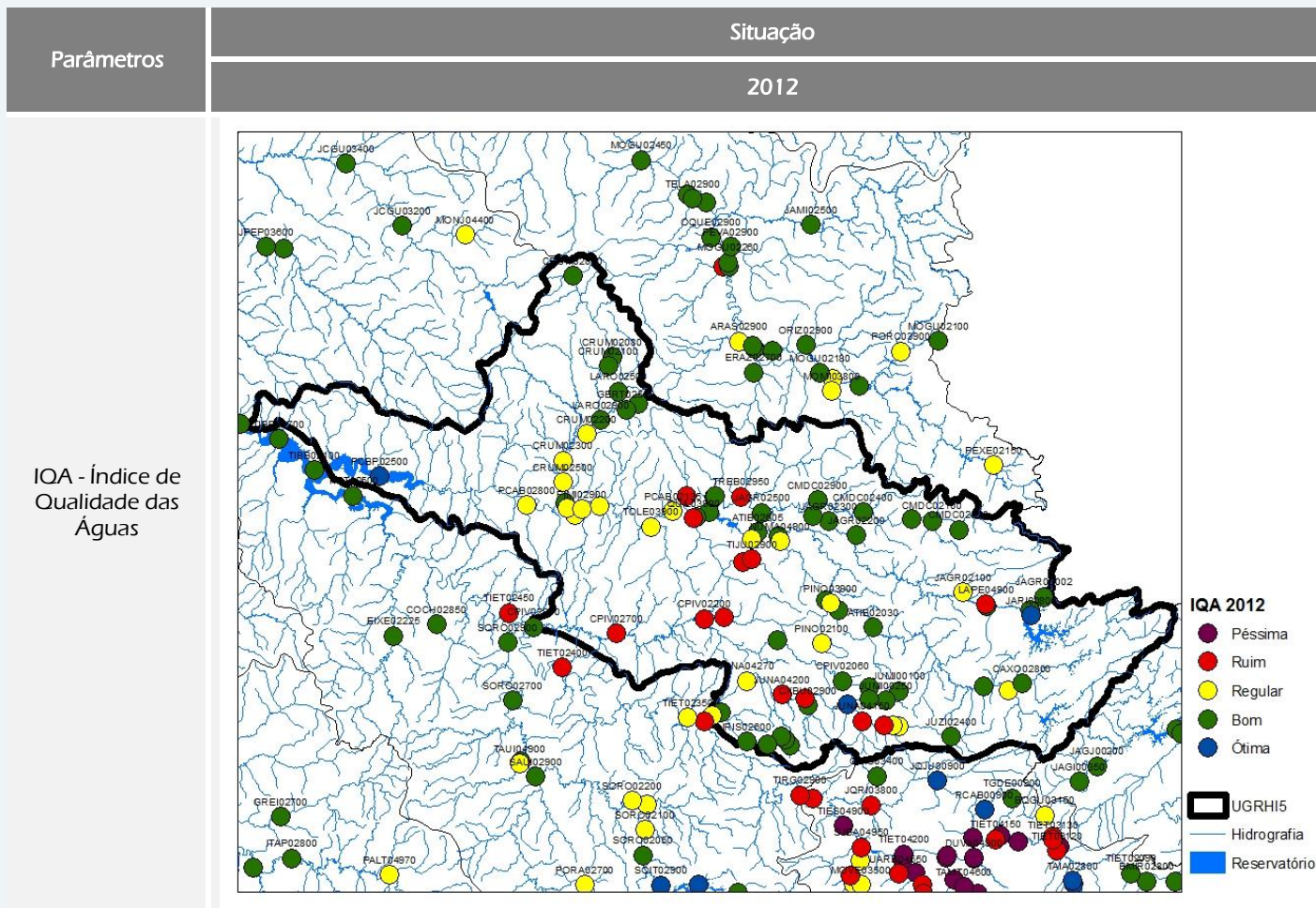
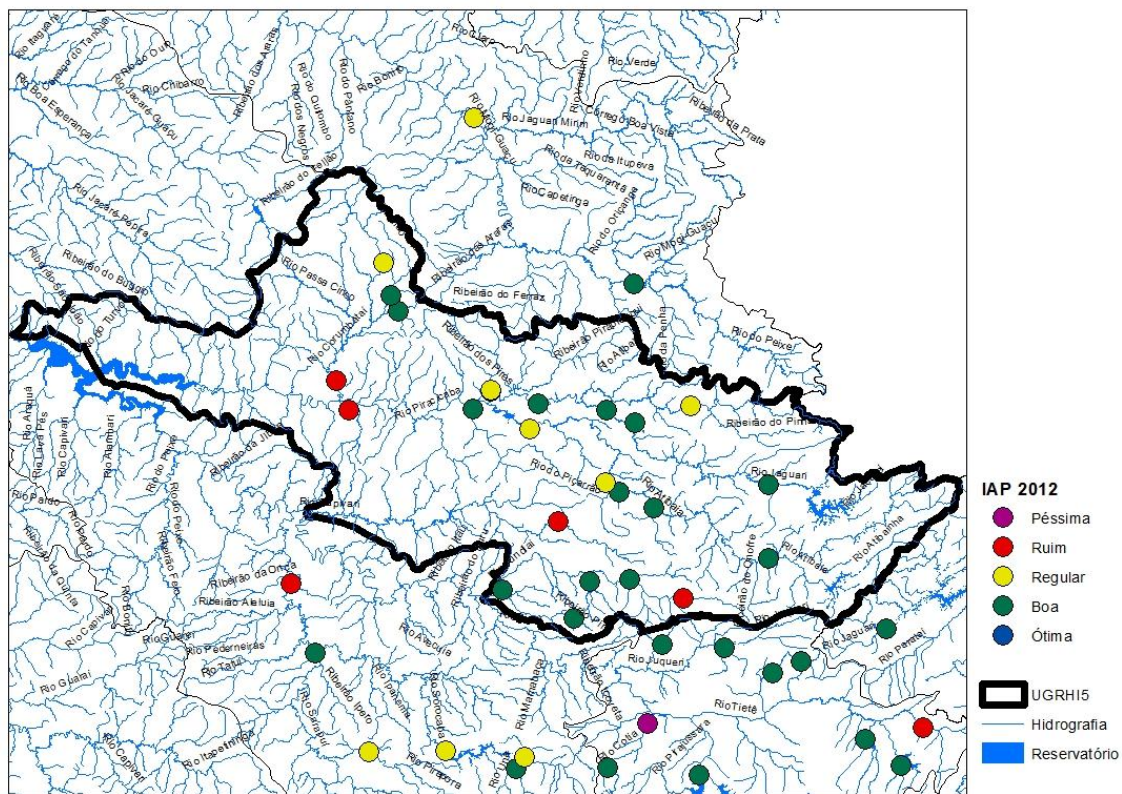
Parâmetros	Situação					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Resíduo sólido domiciliar gerado (ton/dia)	2.697,20	2.605,60	2.646,60	2.689,50	2.738,60	2.767,10
Resíduo sólido domiciliar disposto em aterro enquadrado como Adequado (%)	 93	 91	 98	 85	 92	 92
Municípios que dispõem resíduos em aterros com IQR Adequado (nº)	37	36	44	43	47	44

Tabela 12 - Quadro Síntese – Qualidade das Águas



IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público

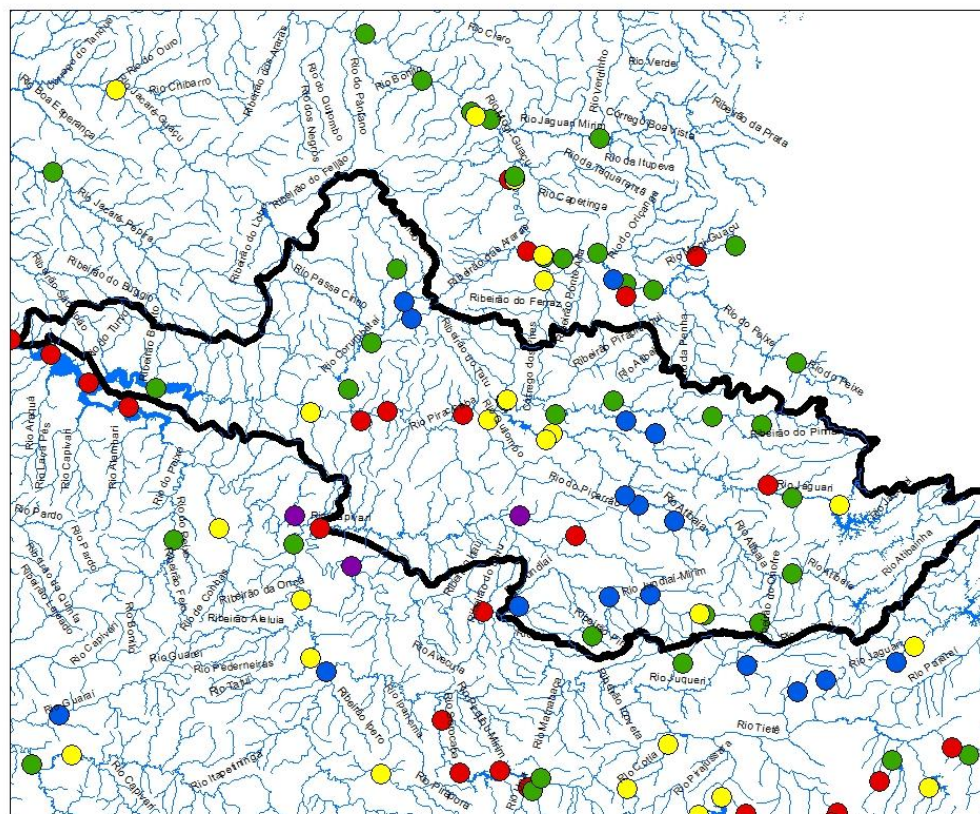


Parâmetros

Situação

2012

IVA - Índice de  
Qualidade das  
Águas para a  
Proteção da Vida  
Aquática



IVA 2012

Ótima

Boa

Regular

Ruim

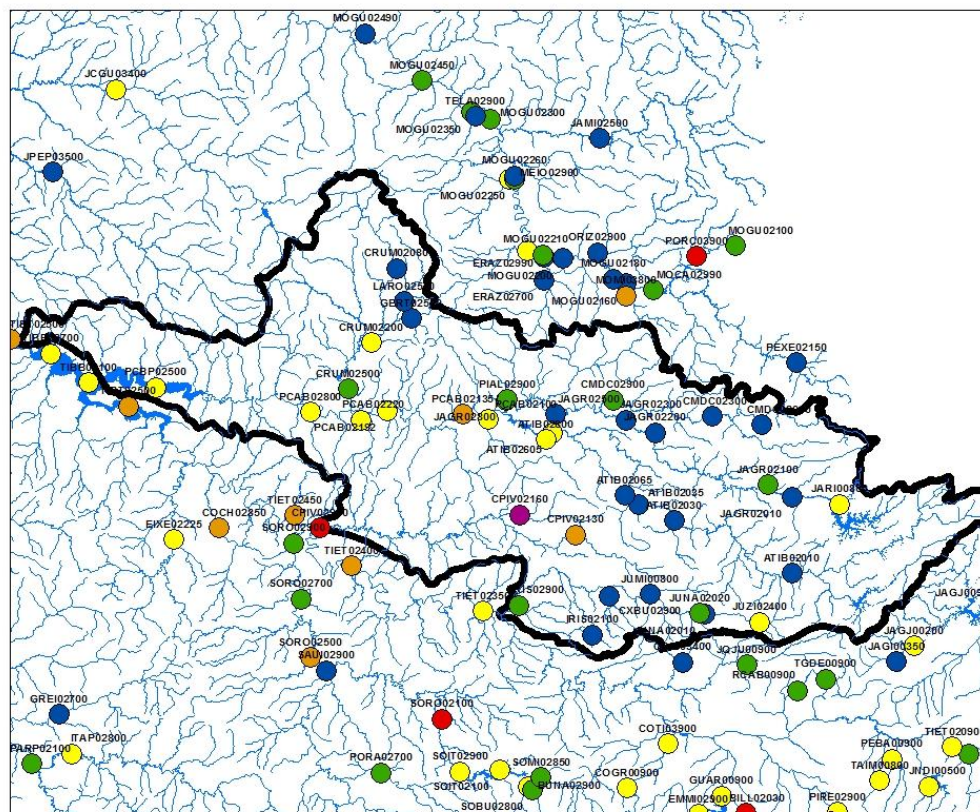
Péssima

UGRH15

Hidrografia

Reservatório

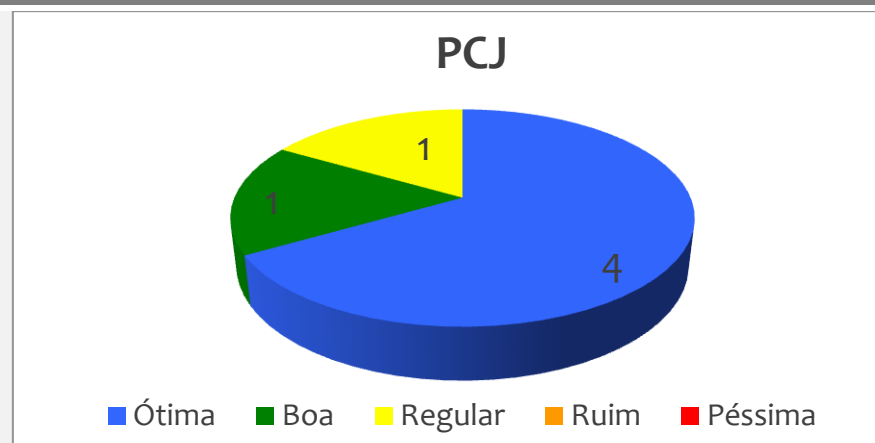
IET - Índice de Estado Trófico





Parâmetros	Situação
	2012

IB - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios



IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas

UGRHI 05 PCJ	2012	Parâmetros Desconformes(2012)
	87,9	Fluoreto, manganês, ferro, chumbo, coliformes totais
PRÉ CAMBRIANO	65,2	alumínio, arsênio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais, <i>Escherichia coli</i>
TUBARÃO	71,1	alumínio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, sódio, bactérias heterotróficas, coliformes totais
GUARANI	92,1	alumínio, bário, chumbo, ferro, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais
SERRA GERAL	96,4	alumínio, chumbo, ferro, bactérias heterotróficas

## Síntese da Situação e Orientações para a Gestão

### DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS

#### Síntese da Situação

O Quadro Síntese nos demonstra a criticidade da situação das bacias PCJ nos dados que se referem à disponibilidade de água. Entende-se que este indicador deve apresentar tendência de piora, haja vista que o crescimento populacional nas bacias PCJ implicará em aumento na demanda por água.

#### Orientações para Gestão

Assim, sugere-se o acompanhamento destes indicadores como forma de orientar as ações de gestão dos recursos hídricos, como por exemplo, investimentos em ações relacionadas ao combate às perdas de recursos hídricos, que vêm sendo priorizados pelos Comitês PCJ.

Sugere-se também a melhoria nos sistemas de monitoramento hídrico como forma de orientar as ações de gestão dos recursos hídricos.

### DEMANDA DE ÁGUA

#### Síntese da Situação

Em relação à demanda de recursos hídricos nas bacias PCJ, observa-se a representatividade do consumo de água do Sistema Cantareira, que compromete parte significativa das águas das Bacias PCJ. Notam-se, contudo, diferenças razoáveis entre os dados aqui apresentados e outras fontes de informação nas bacias PCJ, sobretudo nas categorias de uso da água por setor.

Espera-se a tendência de aumento na demanda real, haja vista o desenvolvimento e crescimento de atividades que demandam água nas bacias PCJ. Assim, recomenda-se o estabelecimento de diálogo com os responsáveis pela manutenção das bases de dados a fim de aferir possíveis diferenças com as informações existentes sobre demanda por água nas bacias PCJ.

#### Orientações para Gestão

Sugere-se o acompanhamento destes indicadores como forma de orientar as ações de gestão dos recursos hídricos.

Sugere-se também o diálogo entre os Comitês de Bacia Hidrográfica PCJ e Alto Tietê a fim de compatibilizar os dados apresentados pelos mesmos em relação à demanda de água representada pelo Sistema Cantareira.

### BALANÇO

#### Síntese da Situação

Observa-se nos dados apresentados referentes ao balanço hídrico a criticidade da situação das bacias PCJ no que se refere à demanda de água, com praticamente todos os indicadores tendo sido considerados “ruins” no período entre 2007 e 2012. Somente a demanda subterrânea em relação à reserva explorável, apresenta indicadores considerados “regulares” entre 2008 e 2011, e “bons” nos anos de 2007 e 2012. Destaque-se em relação a tal indicador que ainda há uma grande quantidade de poços com necessidade de regularização, e que, portanto, tal indicador pode estar subestimado. Contudo, vem sendo realizado um esforço

considerável da parte do Departamento de Águas e Energia Elétrica para fiscalização e regularização de pontos de captação de água subterrânea, o que nos provera um dado mais consistente, além de regularizar a situação de tais usuários junto à cobrança pelo uso da água de domínio do estado de São Paulo nas bacias PCJ.

Entende-se que este indicador deve apresentar tendência de piora, haja vista que crescimento populacional nas bacias PCJ implicará em aumento na demanda por água.

Ressalta-se, novamente, que notam-se diferenças razoáveis entre dados aqui apresentados e outras fontes de informação nas bacias PCJ, sobretudo nas categorias de uso da água por setor.

#### Orientações para Gestão

Portanto, recomenda-se o estabelecimento de diálogo com os responsáveis pela manutenção de das bases de dados a fim de aferir possíveis diferenças com as informações existentes sobre demanda por água nas bacias PCJ.

Sugere-se o acompanhamento destes indicadores como forma de orientar as ações de gestão dos recursos hídricos.

Sugere-se o acompanhamento por município dos índices de perdas a fim de aferir o cumprimento de metas e maximizar o ganho dos programas do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

### SANEAMENTO BÁSICO – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### Síntese da Situação

Observa-se, relação aos indicadores de saneamento básico, que parte representativa dos municípios das bacias PCJ possuem índices adequados de atendimento por rede de abastecimento de água. Espera-se que, com aumento nos investimentos em Saneamento Básico, este índice apresente, ainda, algumas melhorias.

### SANEAMENTO BÁSICO – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

#### Síntese da Situação

Observa-se também melhoria nos indicadores ligados a tratamento de efluentes domésticos nos últimos anos. Tais melhorias estão associadas à efetivação de investimentos em Saneamento Básico nas bacias PCJ. Segundo estudo realizado em novembro de 2013, desde 2008 já foram investidos mais de R\$ 500 milhões em coleta, afastamento e tratamento de esgoto urbano no território das Bacias PCJ (São Paulo e Minas Gerais) além de obras em execução no valor de R\$ 968 milhões. Assim, espera-se que estes indicadores ainda apresentem melhorias significativas, sobretudo no que tange ao tratamento de efluentes domésticos.

#### Orientações para Gestão

Sugere-se acompanhamento por município destes indicadores a fim de aferir o cumprimento de metas e maximizar o ganho dos programas do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

### SANEAMENTO BÁSICO - MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

#### Sínteses da Situação

Quanto à situação do manejo de resíduos sólidos, observa-se aumento na geração de resíduos sólidos domiciliares, que podemos relacionar ao crescimento populacional das bacias PCJ.

Observa-se, contudo, que a parcela do resíduo sólido domiciliar que é disposto em aterros com IQR Adequado sofreu pequena queda em 2011, mas manteve-se em 2012. Apesar das variações, este indicador manteve sua classificação como “Bom”.

#### Orientações para Gestão

Portanto, as ações neste sentido tendem a visar à manutenção deste indicador nesta classificação, a despeito do crescimento populacional das bacias PCJ, e ao aumento do número de municípios que dispõe resíduos em aterros com IOR adequado, indicador que apresenta tendência de melhoria.

### QUALIDADE DAS ÁGUAS

#### Síntese da Situação

Observa-se melhoria nos indicadores de qualidade de água superficial nos últimos anos. Tais melhorias estão provavelmente associadas à efetivação de investimentos em Saneamento Básico nas bacias PCJ. Observa-se, contudo, que tais indicadores podem estar também diretamente relacionados a outras variáveis, como pluviometria. Espera-se que estes

indicadores ainda apresentem melhorias significativas, sobretudo no que tange ao tratamento de efluentes domésticos, haja vista o comprometimento de recursos para esta finalidade.

#### Orientações para Gestão

Contudo, recomenda-se melhor integração destas informações com dados de monitoramento de vazão dos corpos d'água para melhores inferências e melhores subsídios ao sistema de gestão dos recursos hídricos, sobretudo no que tange ao enquadramento dos corpos d'água.

Sugere-se também empenho para acompanhamento mais atualizado sobre a qualidade das águas subterrâneas.

## 4. Análise dos Indicadores

---

Nesta seção, são detalhados os valores observados para os diversos indicadores – divididos em parâmetros – relativos aos temas “Força Motriz”, “Pressão”, “Estado”, “Impacto” e “Resposta”, para o ano de 2012. Quando disponíveis, foram apresentados dados relativos aos anos anteriores, com o objetivo de comparação e aferição da evolução destes. Os indicadores e parâmetros estão numerados conforme nomenclatura elaborada pela CRHi/SSRH, uma vez que compõem também o Relatório Estadual de Recursos Hídricos.

A descrição completa dos indicadores e parâmetros utilizados, contendo sua definição, unidade, fonte e outras informações técnicas e metodológicas, segue no Apêndice 3.

Para alguns indicadores relacionados, principalmente aos temas “Estado” e “Resposta”, associou-se uma identificação visual (Figura 6) aos valores observados. Tal identificação, de caráter qualitativo, é apresentada de acordo com os valores de referência definidos para os indicadores em questão. A relação

completa dos valores de referência utilizados neste relatório, para cada indicador e parâmetro, segue no Apêndice 2.



Figura 6 - Modelos de identificação visual qualitativa utilizados para relacionamento com os valores de referência constantes do Apêndice 2.

No final de cada grupo temático de indicadores, seguem, quando pertinentes, considerações sobre os valores observados e sua evolução.

# Indicadores de FORÇA MOTRIZ

## Dinâmica Socioeconômica: dinâmica demográfica e social

FM.01- A. Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) (% a.a.)

Representa o crescimento médio da população residente numa região em um determinado período de tempo, indicando o ritmo de crescimento populacional. Entre 2000 e 2012, observou-se a seguinte divisão dos municípios da UGHRI 5 quanto a suas taxas geométricas de crescimento, dadas em porcentagem ao ano:

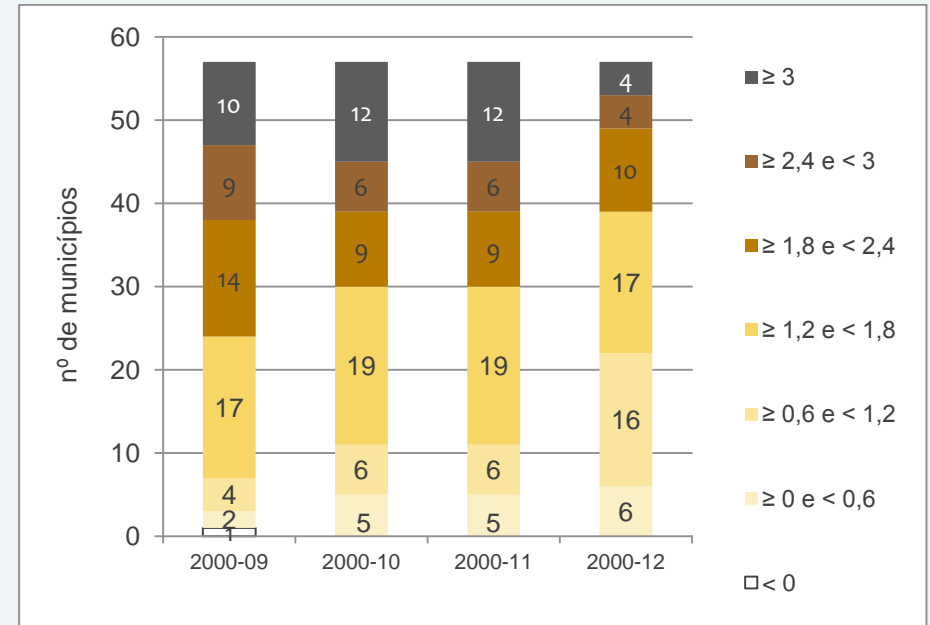


Gráfico 1 - Número de municípios segundo suas taxas geométricas de crescimento.

### FM.02-A População total (nº hab.)

Este indicador trata do número de habitantes total (no meio rural e urbano) da região hidrográfica no período especificado.

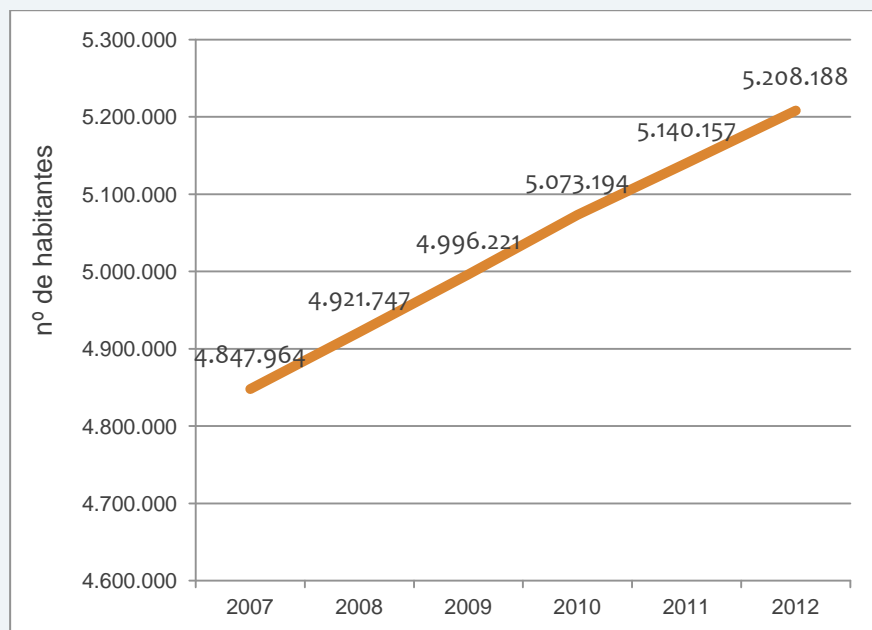


Gráfico 2 – População total (nº de habitantes) da UGRHI 5, entre 2007 e 2012.

### FM.03-A. Densidade demográfica (hab./ km<sup>2</sup>)

Trata-se do número de habitantes residentes em uma região geográfica, em determinado momento, em relação à área da mesma. É o mesmo que população relativa. Segue, abaixo, a divisão dos municípios da UGRHI 5 em função de sua densidade demográfica:

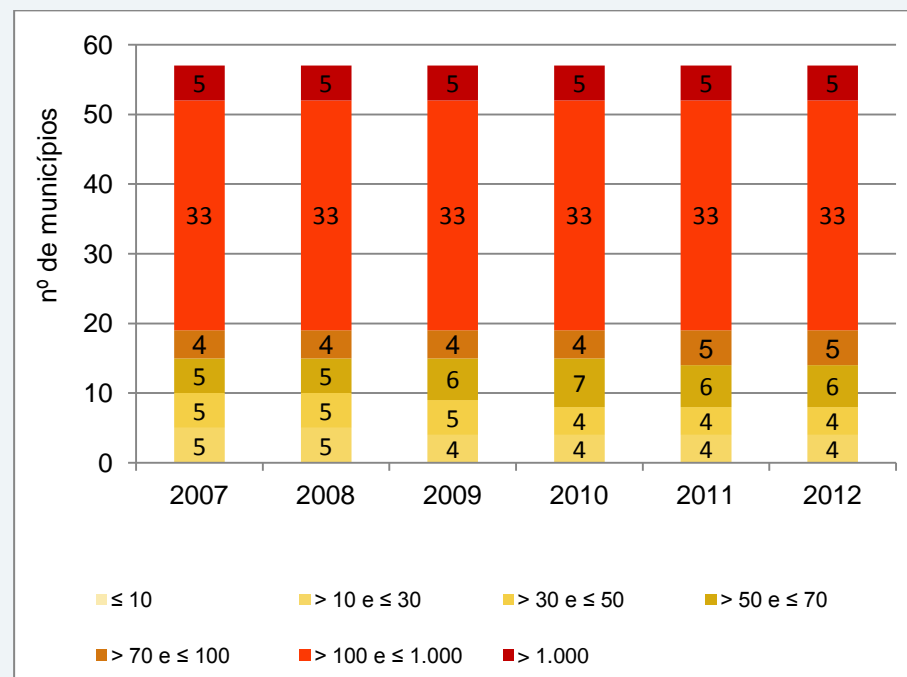


Gráfico 3- Número de municípios segundo sua densidade demográfica, entre 2007 e 2011.

### FM.03-B. Taxa de urbanização (%)

Este indicador corresponde ao percentual da população urbana em relação à população total. Segue a divisão dos municípios da UGRHI 5, em função de suas taxas de urbanização observadas entre 2007 e 2010. Os dados relativos aos anos de 2011 e 2012 não estão disponíveis.

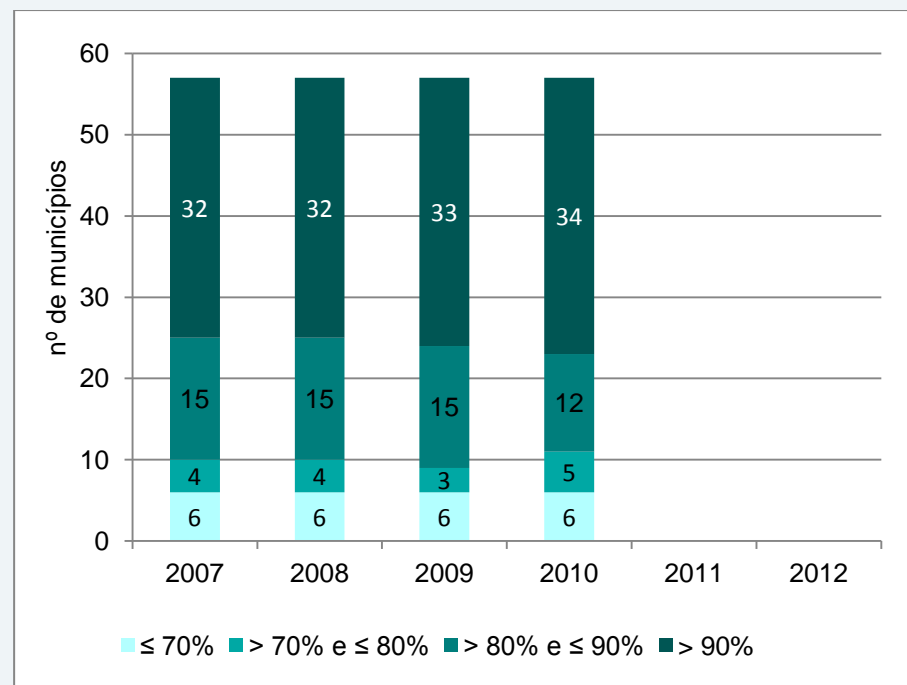


Gráfico 4 - Número de municípios segundo sua taxa de urbanização, entre 2007 e 2010.



#### FM.04-A. Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)

Índice elaborado para aferir o desenvolvimento humano dos municípios do Estado de São Paulo utilizando as dimensões - riqueza municipal, escolaridade e longevidade, para avaliar as condições de vida da população (incorpora diferentes variáveis para compor os indicadores sintéticos em cada dimensão analisada, sensíveis as variações de curto prazo). Permite classificar os municípios paulistas em grupos, conforme os diferentes estágios de desenvolvimento humano, refletindo melhor as distintas realidades sociais do Estado de São Paulo. Permite classificar os municípios em 5 grupos, dentre os quais o de número 1 representa melhores índices de riqueza, escolaridade e longevidade.

Na UGRHI 05, observou-se a seguinte divisão entre os municípios, em função dos grupos de IPRS - 1 a 5 - calculados em 2004, 2006, 2008 e 2010:

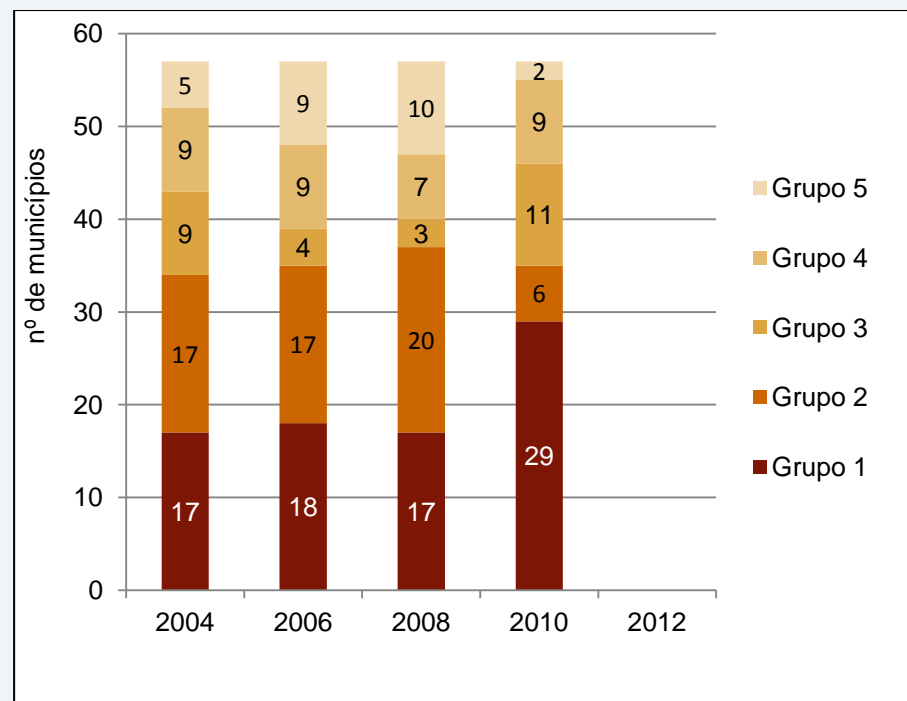


Gráfico 5 - Número de municípios segundo os grupos de IPRS, em 2006, 2008 e 2010.

#### FM.04-B. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)

Este indicador trata do número de municípios classificados conforme seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M). O IDH-M é um índice estabelecido para medir o nível de desenvolvimento humano a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita). O índice varia de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). Municípios com IDH-M até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado baixo; com índices entre 0,500 e 0,799 são considerados de médio desenvolvimento humano; com IDH maior que 0,800 têm desenvolvimento humano considerado alto (PNUD, 2003).

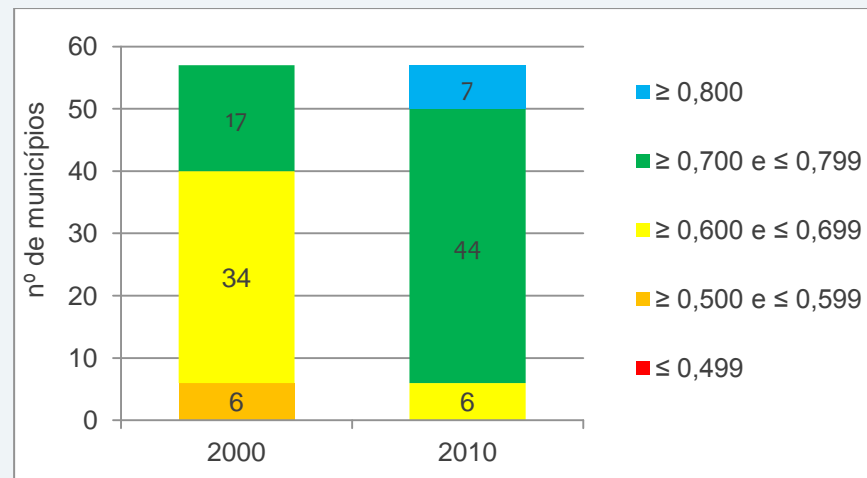


Gráfico 6 – Número de municípios da UGRHI 05 classificados conforme o seu Índice de Desenvolvimento Municipal nos anos de 2000 e 2010.

## Análise da situação da dinâmica demográfica e social

### Tendência de Evolução:

Os indicadores demonstram que há uma tendência de crescimento da população das bacias PCJ, embora registre-se arrefecimento no número de municípios com altas taxas de crescimento. Os indicadores sobre densidade populacional mostram constância e pode-se observar um leve aumento no número de municípios eminentemente urbanos, apesar da ausência de dados relativos a taxa de urbanização para os anos de 2011 e 2012. Registra-se tendência de melhora nos indicadores de responsabilidade social e desenvolvimento humano para os municípios analisados.

Observa-se que a bacia deve, ainda, enfrentar processo de expressivo adensamento urbano e crescimento populacional, sobretudo diante da perspectiva de andamento de grandes projetos de infraestrutura (como ampliação do aeroporto de Viracopos, por exemplo).

Destaca-se também, que, em estudo realizado pela Agência das Bacias PCJ em 2013, identificou-se que, considerando a área total das Bacias PCJ (englobando UGHRI 5 e porção mineira), a população já supera a projeção realizada pelo Plano de Bacias para o ano de 2012.

### Áreas Críticas:

Municípios da Região Metropolitana de Campinas e Aglomerados Urbanos (Piracicaba/Jundiaí).

### Dados Complementares:

-

## Dinâmica Socioeconômica: dinâmica econômica

### FM.05-A.- Estabelecimentos da agropecuária: nº de estabelecimentos

Este indicador trata do número total de estabelecimentos agropecuários, ou unidades de cada empresa separadas espacialmente (com endereços distintos). No caso de estabelecimentos que possuem mais de uma atividade econômica, considera-se a sua atividade principal.

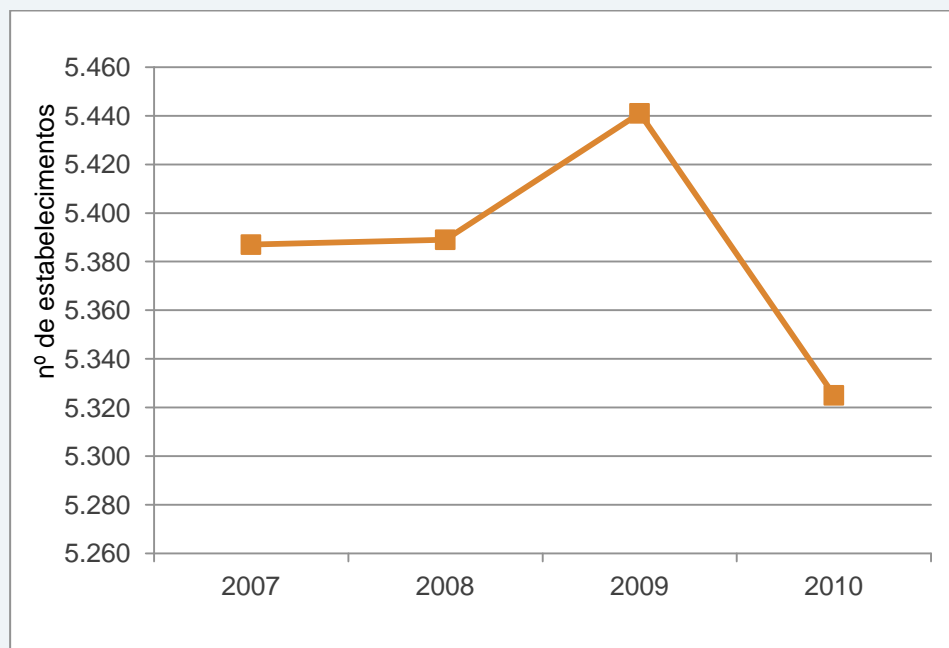


Gráfico 7 – Número de estabelecimentos da agropecuária entre os anos de 2007 e 2010.

### FM.05-B.- Pecuária (corte e leite)/FM.05-C.-Avicultura (Abate e postura)/FM.05-D.-Suinocultura. Agropecuária:nº de animais

Trata-se do efetivo dos rebanhos bovino e bubalino em estabelecimentos agropecuários ou quaisquer criações mantidas por pessoa física ou jurídica. O objetivo deste indicador é estimar a intensidade da atividade agropecuária visando orientar a gestão dos recursos hídricos, já que representa uma atividade que demanda grandes quantidades de água e influencia diretamente na qualidade dos recursos hídricos.

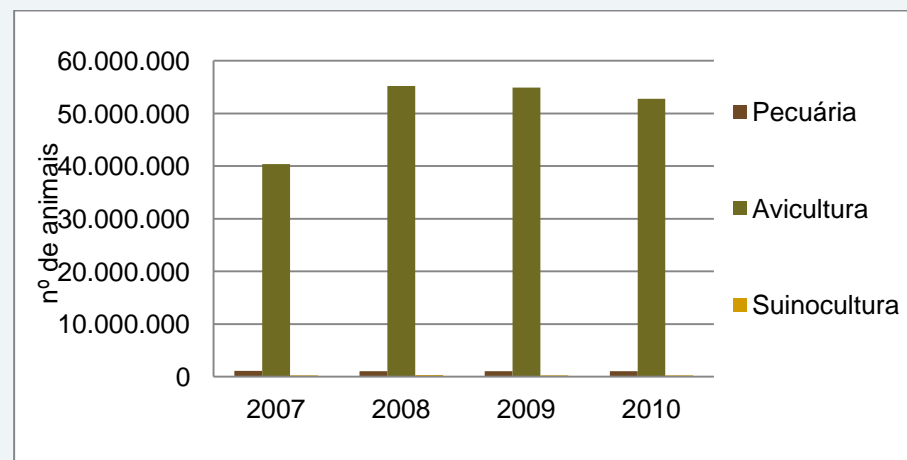


Gráfico 8 – Número de animais na agropecuária (pecuária, avicultura e suinocultura) na UGRHi 05 no período entre 2007 e 2010.

FM.06-B.- Estabelecimentos industriais/FM.07-A.- Estabelecimentos de comércio/FM.07-B.-Estabelecimentos de serviços. (nº de estabelecimentos)

Estes indicadores descrevem o número de estabelecimentos industriais em unidades ou endereços distintos, estabelecimentos de comércio em unidades ou endereços distintos e estabelecimentos de serviços em unidades ou endereços distintos, considerando que as atividades industriais, comerciais e de serviços podem resultar em grandes demandas de água e geração de resíduos. O gráfico a seguir mostra o número de estabelecimentos para cada um destes setores.

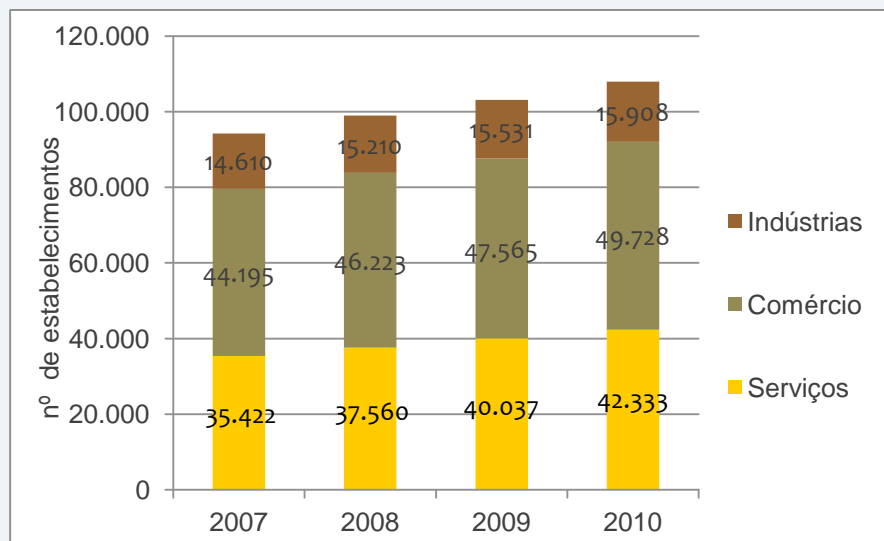


Gráfico 9 – Número de estabelecimentos de indústria, comércio e serviços nos anos de 2007, 2008, 2009 e 2010.

FM.06-C.- Estabelecimentos de mineração em geral: nº de estabelecimentos

Trata-se do número de estabelecimentos que exercem atividades de mineração, com exceção daqueles que realizam a exploração de água mineral. Considera-se que atividades minerais, como extração, transformação e distribuição de bens minerais, exercem pressão direta na disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos.

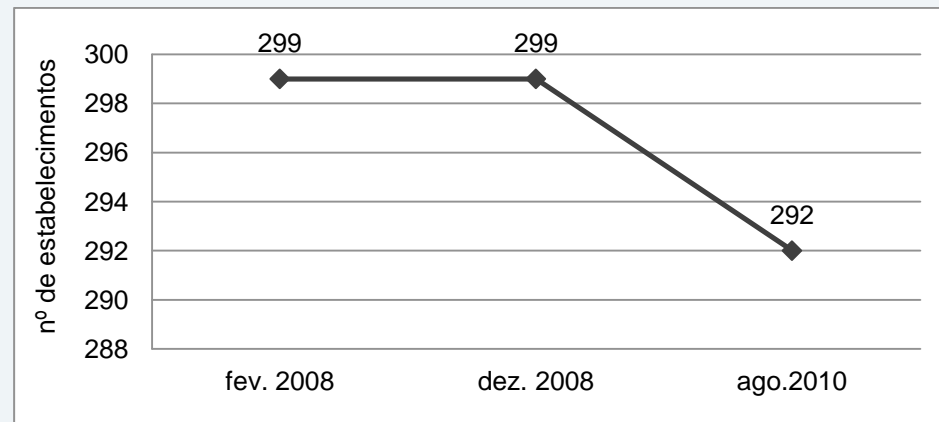


Gráfico 10- Número de estabelecimentos de mineração em geral em fevereiro e dezembro de 2008 e agosto de 2010.

## Análise da situação da dinâmica econômica

### Tendência de Evolução:

Nota-se a tendência de diminuição nos estabelecimentos agropecuários, contudo, houve sensível aumento no rebanho avícola entre 2007 e 2008, que foi seguido de estabilização. Rebanhos na área de pecuária e suinocultura mantêm-se constantes. O número de empreendimentos de mineração apresentou pouca variação.

Não se espera grande alteração nesse quadro.

Registra-se aumento no número de estabelecimentos de serviços, comércio e indústria. Entende-se que, em consonância com o aumento populacional, tais empreendimentos deverão continuar apresentando indicadores de crescimento, o que deverá representar também um aumento na demanda de água e geração de esgoto na região.

### Áreas Críticas:

O aumento no número de indústrias deve ser acompanhado com cuidado em bacias mais industrializadas, como as do Rio Capivari e a do Rio Jundiáí.

### Dados Complementares:

-

## Uso e ocupação do solo

### FM.10-F.- Área inundada por reservatórios hidrelétricos: km<sup>2</sup>

Este indicador trata da área dentro da UGRHI que é inundada por reservatórios hidrelétricos. Considera-se que a construção de barragens, formação de reservatórios e a geração de energia elétrica tem influência direta sobre os recursos hídricos, especialmente em algumas regiões em que a potência de energia elétrica instalada é bastante relevante.

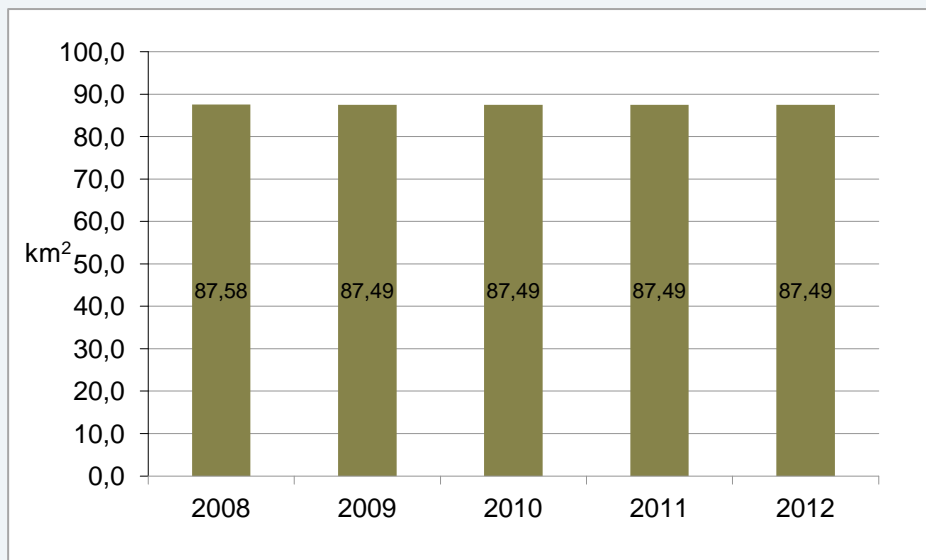


Gráfico 11 – Área inundada por reservatórios hidrelétricos (km<sup>2</sup>) no período entre 2008 e 2012.

### Análise da situação do uso e ocupação do solo (força motriz)

#### Tendência de Evolução:

Houve pouca variação na área alagada por reservatórios hidroelétricos. Não se identifica tendência de alteração deste cenário nas bacias PCJ.

#### Áreas Críticas:

Observa-se que, em função de questões operacionais, os impactos do uso hidrelétrico dos recursos hídricos podem se estender em áreas expressivas a jusante dos reservatórios (sobretudo se houver captações expressivas nestas áreas).

#### Dados Complementares:

-

## Demanda e uso de água

P.01-A. Demanda total de água (m<sup>3</sup>/s) / P.01-B. Demanda de água superficial (m<sup>3</sup>/s) / P.01-C. Demanda de água subterrânea (m<sup>3</sup>/s)<sup>4</sup>

No gráfico que segue, são apresentadas as demandas superficial, subterrânea e total de água na UGRHI 5, entre 2007 e 2012.

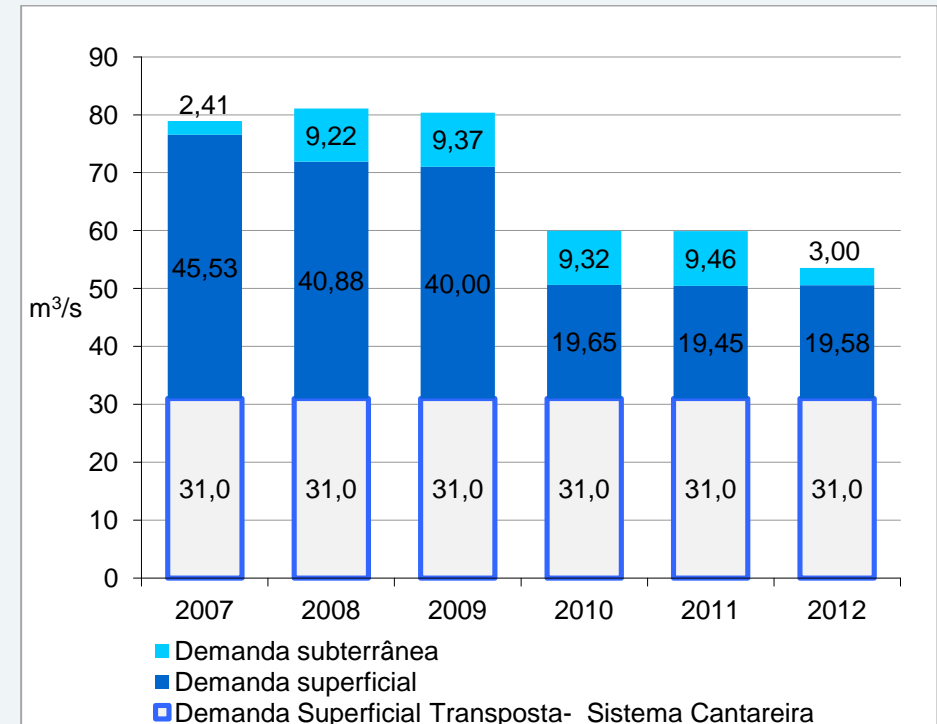


Gráfico 12 - Distribuição entre as demanda de água superficial e subterrânea, em m<sup>3</sup>/s e percentual, entre 2007 e 2012.

<sup>4</sup> Convém observar que os dados ora apresentados neste indicador incluem, conforme proposto na metodologia para elaboração do Relatório de Situação, as vazões da transposição do Sistema Cantareira no cálculo da demanda. Observa-se, contudo, que diversos outros levantamentos elaborados nas bacias PCJ, como a determinação da demanda do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, não consideram estes valores, na ordem de 31 m<sup>3</sup>/s, como demanda de água das Bacias PCJ. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.



P.02-A. Demanda urbana de água (m<sup>3</sup>/s) / P.02-B Demanda industrial de água (m<sup>3</sup>/s) / P.02-C Demanda rural de água (m<sup>3</sup>/s)/P.02-D Demanda para outros usos de água (m<sup>3</sup>/s)<sup>5</sup>

No gráfico que segue, são apresentadas as vazões demandadas e as proporções entre os usos urbano, industrial, rural e outros usos, praticados na UGRHI 5, entre 2007 e 2012.

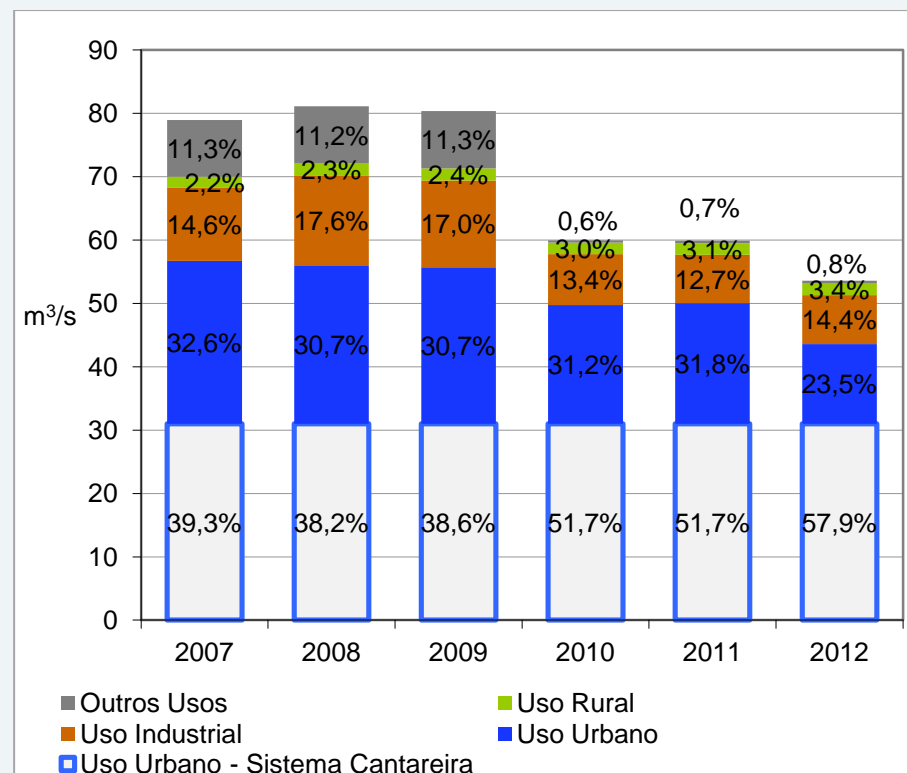


Gráfico 13 – Distribuição entre as demanda urbana, industrial, rural e de outros usos, em m<sup>3</sup>/s e percentual, entre 2007 e 2012.

<sup>5</sup> Observa-se que, assim como no indicador anterior, os dados ora apresentados neste indicador incluem, conforme proposto na metodologia para elaboração do Relatório de Situação, as vazões da transposição do Sistema Cantareira no cálculo da demanda. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.

P.02-E. Demanda estimada para abastecimento urbano (m<sup>3</sup>/s)/ R.05-G - Vazão outorgada para uso urbano / Volume estimado para abastecimento urbano (%)

O parâmetro P.02-E trata do volume estimado de água (superficial e subterrânea) utilizado para abastecimento urbano. Utiliza-se, nesta estimativa, o Índice de Atendimento total de água do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e informações sobre a população. O parâmetro R.05-G consiste na relação entre a vazão total outorgada para captações de usos urbanos e o volume estimado de água para abastecimento urbano. Seguem, abaixo, os volumes estimados e outorgados para o período entre 2007 e 2011 e as proporções observadas para o mesmo período, para a UGRHI 5:

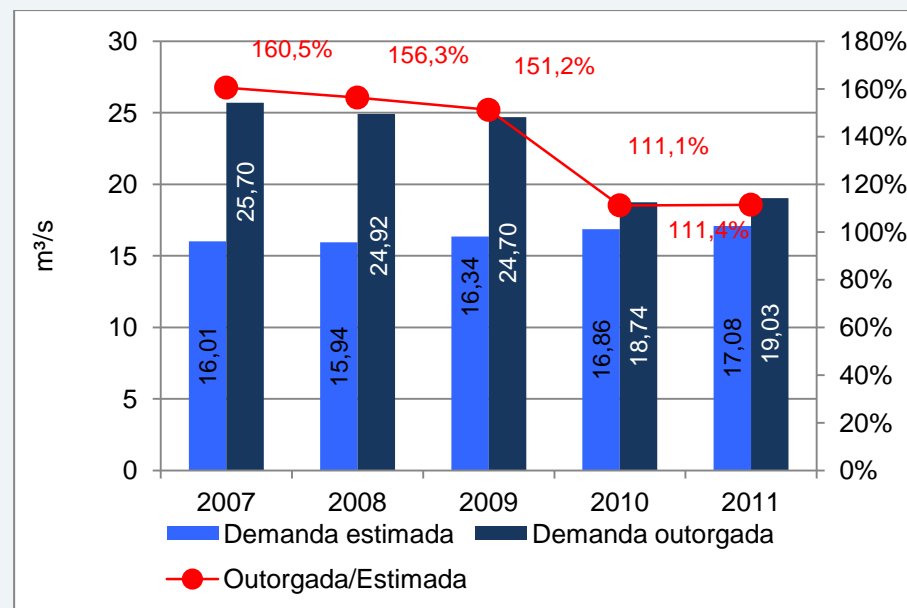


Gráfico 14 - Demanda de água estimada para abastecimento urbano, em m<sup>3</sup>/s e proporção da vazão outorgada para usos urbanos pelo volume estimado para abastecimento urbano, entre 2007 e 2011.

P.03-A. Captações superficiais em relação à área total da bacia (nº de outorgas/1000km<sup>2</sup>)/P.03-B.:Captações subterrâneas em relação à área total da bacia (nº de outorgas/1000km<sup>2</sup>)

Tais indicadores tratam do número de captações de água de fontes superficiais e de fontes subterrâneas outorgadas em relação à área total da bacia. As captações superficiais são os sistemas destinados à retirada de água em corpos hídricos superficiais e as captações subterrâneas são os sistemas que abrangem as instalações (poços) destinadas à retirada de água em corpos hídricos subterrâneos. O gráfico a seguir mostra o número de outorgas para cada um destes tipos de captação a cada 1000km<sup>2</sup> na UGRHI.

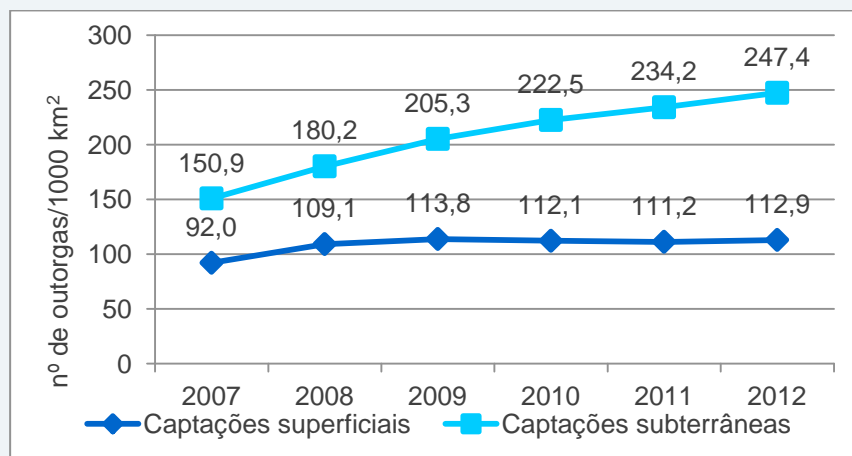


Gráfico 15- Número de captações superficiais e subterrâneas em relação à área total da bacia (nº de outorgas/1000km<sup>2</sup>)

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

Estes indicadores indicam a proporção de captações de água de fontes superficiais e subterrâneas em relação ao número total de captações outorgadas na bacia.

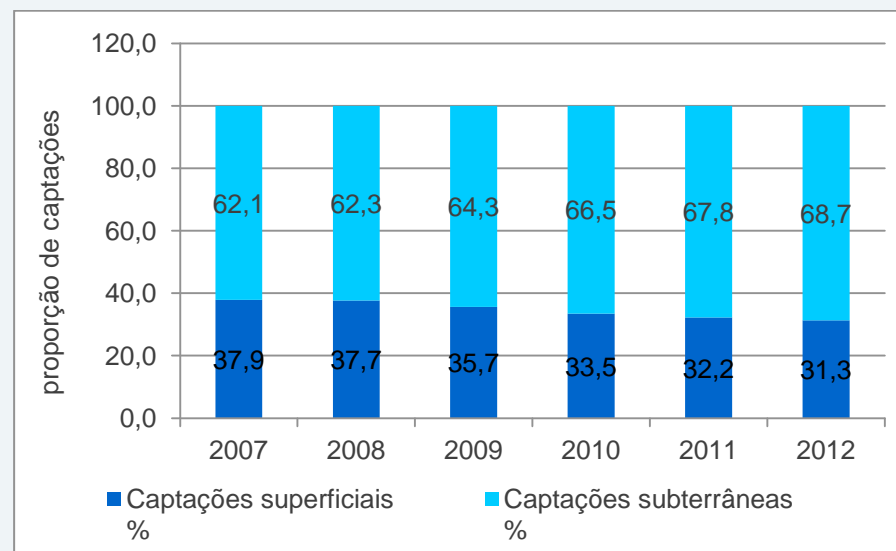


Gráfico 16- Proporção de captações superficiais e subterrâneas em relação ao total no período de 2007 a 2012

## Análise da situação da demanda e uso de água

Nota-se que os dados apresentados diferem significativamente das informações sobre demanda hídrica de outras fontes, como as constantes nos bancos de dados para cobrança pelo uso dos recursos hídricos e no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020;

Considera-se que a diferença notada deriva do uso, pela CRHi, de fonte com dados que necessitam de melhor tratamento e análise de consistência.

Embora apresentem-se nos gráficos acima os dados oficiais disponibilizados para o Relatório de Situação, entende-se que os dados de cadastro de usuários para cobrança ou do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 representam melhor a realidade do consumo de água nas bacias PCJ.

Nota-se que, em função da indisponibilidade de informações do SNIS, existe uma defasagem de uma ano para os parâmetros P.02-E e R.05-G.

### Tendência de Evolução:

Os dados demonstram tendência de expressiva queda na demanda hídrica em todos os setores. Tal queda pode ser associada à melhoria nas bases cadastrais utilizadas para confecção do relatório. Nota-se a predominância do uso de água para fins urbanos e a expressividade da transposição do Sistema Cantareira diante de todos os outros usos. Espera-se o

registro de novas melhorias nas bases cadastrais utilizadas. Mas nota-se que, conforme indica o Plano de Bacias, existe a provável tendência de aumento no uso dos recursos hídricos para todos os setores nas bacias PCJ.

### Áreas Críticas:

Registra-se que o Plano de Bacias PCJ 2010 a 2020 identifica as áreas provavelmente mais críticas em termos de disponibilidade hídrica nas bacias PCJ.

### Dados complementares:

O Anexo 3 traz identificação das áreas críticas de qualidade e quantidade identificadas para os anos de 2008, 2014 e 2020 no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

## Produção de resíduos sólidos e efluentes

### P.04-A. Quantidade de resíduo sólido domiciliar gerado (t/dia)

Este parâmetro apresenta a estimativa da quantidade, em toneladas, de resíduos sólidos domiciliares gerados em área urbana, por ano. As quantidades geradas na UGRHI 5, entre 2007 e 2012, seguem no gráfico abaixo:

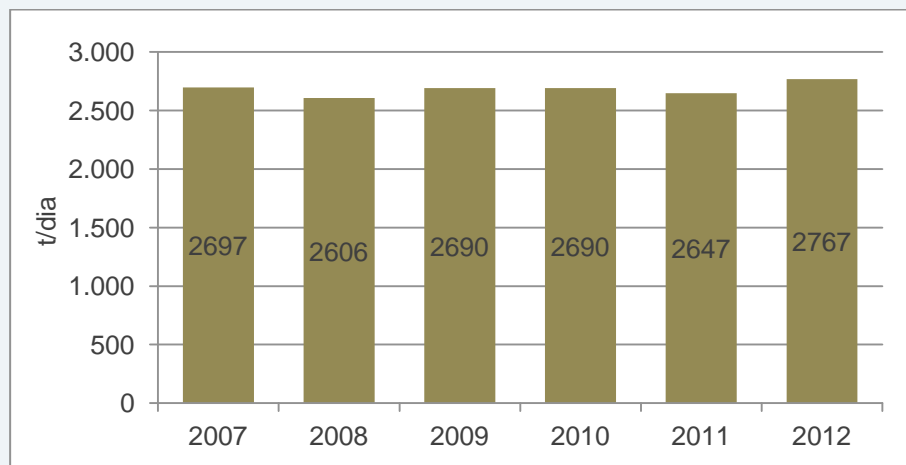


Gráfico 17 - Quantidade de resíduo sólido domiciliar gerado entre 2007 e 2012.

### P.05-C. Carga orgânica poluidora doméstica remanescente (kg DBO/dia) <sup>6</sup>

Este parâmetro apresenta a quantidade de carga orgânica poluidora remanescente lançada em um corpo hídrico receptor. A carga orgânica poluidora remanescente (composta basicamente de esgotos domésticos) considera a carga orgânica não coletada, a carga orgânica não tratada e a carga orgânica que o tratamento não reduziu. A quantificação é feita em quilogramas de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Segue a quantidade lançada nos corpos hídricos da UGRHI 5, entre 2007 e 2012:

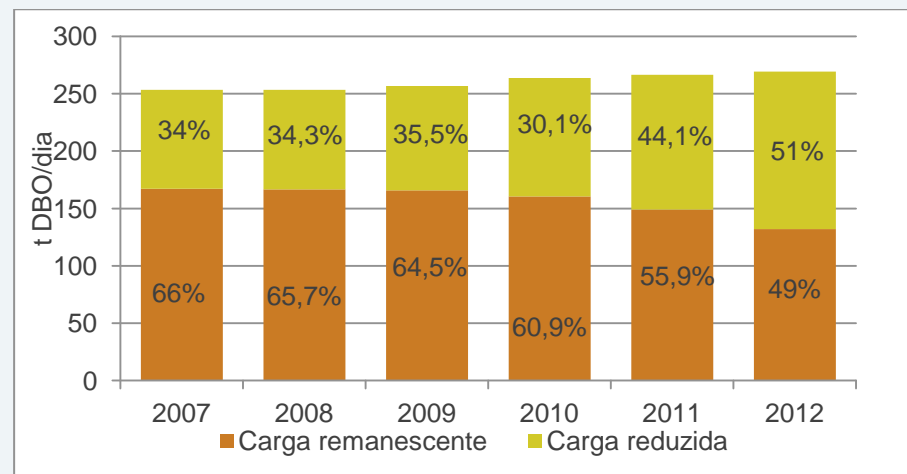


Gráfico 18 - Carga orgânica poluidora doméstica remanescente, entre 2007 e 2012.

<sup>6</sup> Observa-se, oportunamente, que os valores apresentados neste indicador diferem dos valores quantificados no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020. Ressalta-se, contudo, que tais diferenças devem-se a questões de método de cálculo.

P.06-A. Quantidade de áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água (Nº)/R.03-A. Áreas remediadas - nº de áreas/ano

O parâmetro P.06-A apresenta o número de áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água. Considera-se área contaminada o local onde existe comprovadamente contaminação ou poluição, causadas pela introdução ou infiltração de quaisquer substâncias ou resíduos de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. O parâmetro R.03-A apresenta o número de áreas onde houve atividade de remediação de áreas contaminadas. O número de áreas, na UGRHI 5, onde ocorreu contaminação do solo ou água e o número de áreas remediadas, segue abaixo:

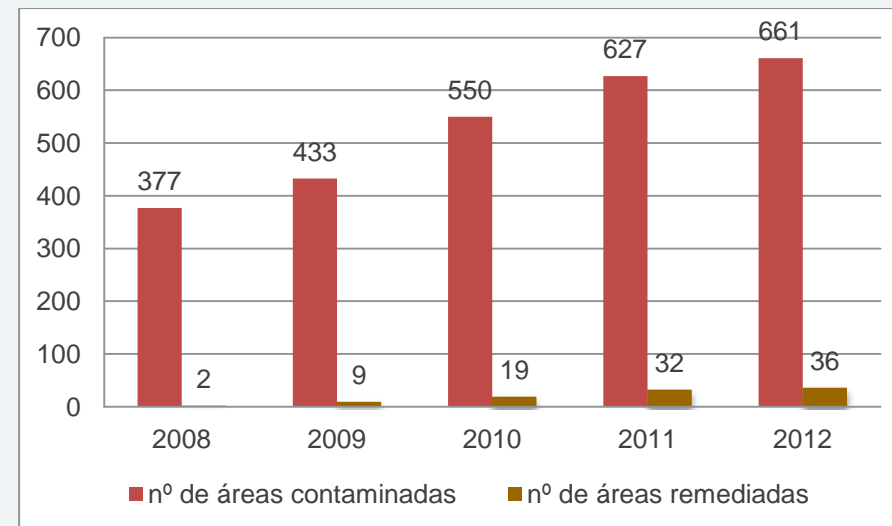


Gráfico 19 - Número de áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água e o número de áreas remediadas, entre 2008 e 2012.

P.06-B. Ocorrência de descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água (N° de ocorrências/ano)/ R.03-B - Atendimentos a descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água: n° atendimentos/ano

Estes parâmetros apresentam a quantidade de ocorrências de contaminação da água ou solo decorrida de descarga ou derrame bem como o número de atendimentos a tais ocorrências. O número de ocorrências/atendimentos na UGRHI 5, entre 2007 e 2012, segue abaixo:

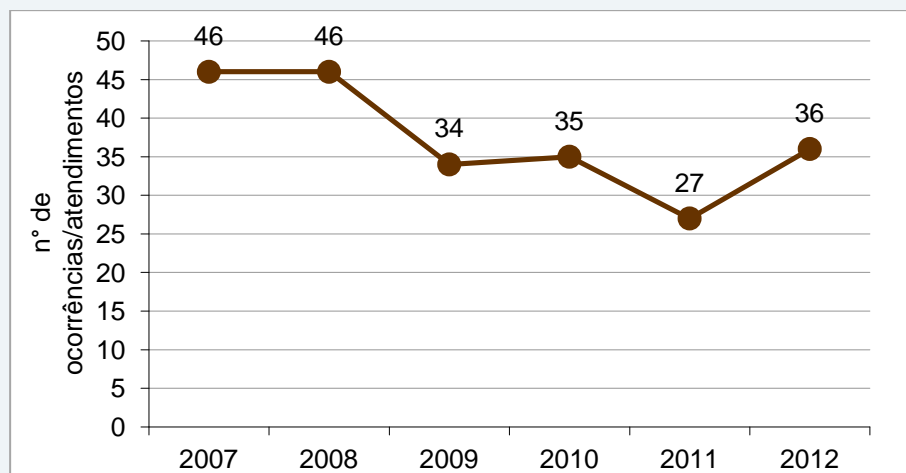


Gráfico 20 - Número de ocorrências de descarga/derrame de produtos químicos em solo ou água entre 2007 e 2012.

## Análise da situação da produção de resíduos sólidos e efluentes

### Tendência de Evolução:

Nota-se a tendência de aumento nas cargas orgânicas poluidora doméstica total e na produção de resíduos. Tal aumento deve-se ao crescimento populacional nas bacias PCJ.

Verificou-se diminuição na carga orgânica poluidora doméstica remanescente em função, provavelmente, do início da operação de novas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) em municípios das Bacias PCJ.

Esperam-se melhorias ainda mais expressivas na proporção de carga orgânica poluidora doméstica removida, dados os expressivos investimentos que vem ocorrendo neste setor.

O aumento verificado na quantidade de áreas contaminadas identificadas pode ser reflexo da ação fiscalizadora da CETESB, sobretudo no setor de combustíveis.

### Áreas Críticas:

Registra-se que o Plano de Bacias PCJ 2010 a 2020 identifica as áreas provavelmente mais críticas em termos de qualidade da água nas bacias PCJ.

### Dados complementares:

O Anexo 3 traz identificação da áreas críticas de qualidade e quantidade identificadas para os anos de 2008, 2014 e 2020 no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

## Uso e ocupação do solo

### P.08-D.-Total de barramentos: nº total de barramentos

Barramentos são estruturas construídas em corpos d'água com finalidade de represamento. Assim, este indicador representa o número total de barramentos outorgados para diversos tipos de usos na área da bacia.

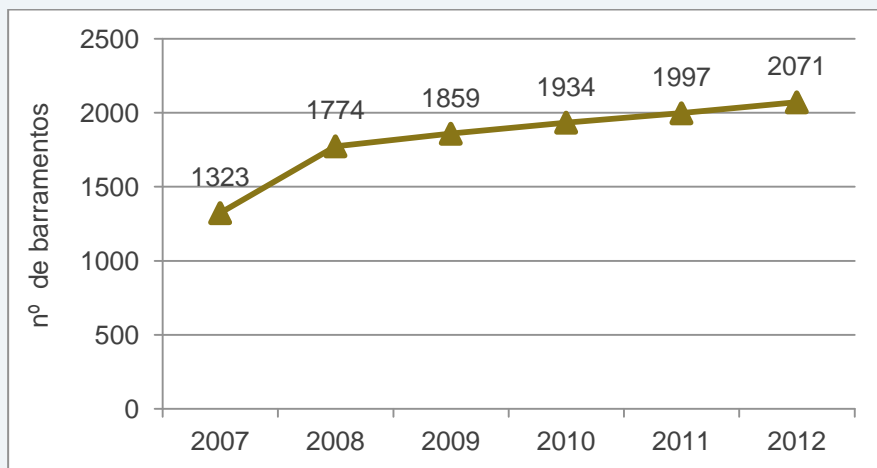


Gráfico 21 – Número total de barramentos no período entre 2007 e 2012.

### Análise da situação do uso e ocupação do solo (pressão)

#### Tendência de Evolução:

Nota-se o aumento no número de barramento nas bacias PCJ. Tal número deve continuar crescendo em ritmo semelhante ao observado.

#### Áreas Críticas:

-

#### Dados complementares:

-



## Qualidade das águas

### E-01-A. Índice de Qualidade de Água (IQA)

O IQA é definido como o índice de qualidade de águas doces para fins de abastecimento público. Este índice reflete, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos. O valor do IQA varia de zero a 100 e é obtido a partir de uma fórmula matemática que utiliza 9 parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, quantidade de coliformes fecais, nitrogênio, fósforo, resíduos totais e turbidez (todos medidos in situ). Quanto maior o valor do IQA, melhor a qualidade da água. Segue, abaixo, a classificação dos pontos de amostragem da UGRHI 5:

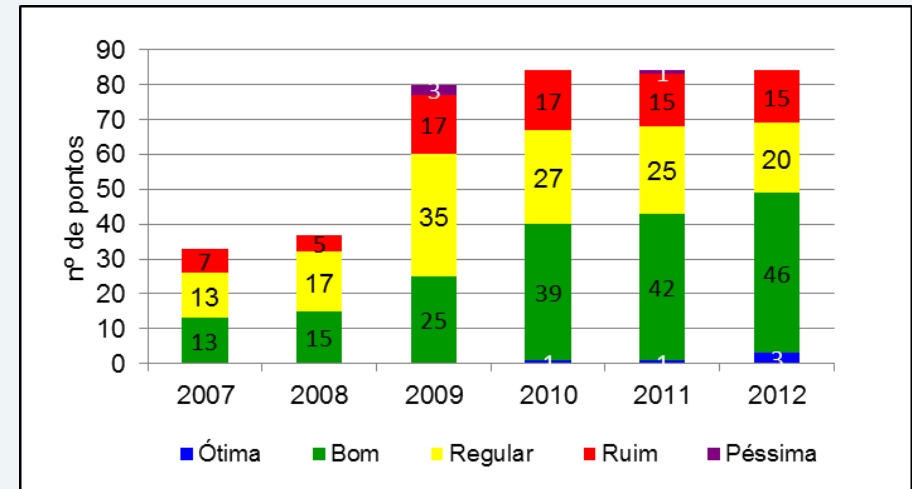


Gráfico 22 - Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IQA entre 2007 e 2012.

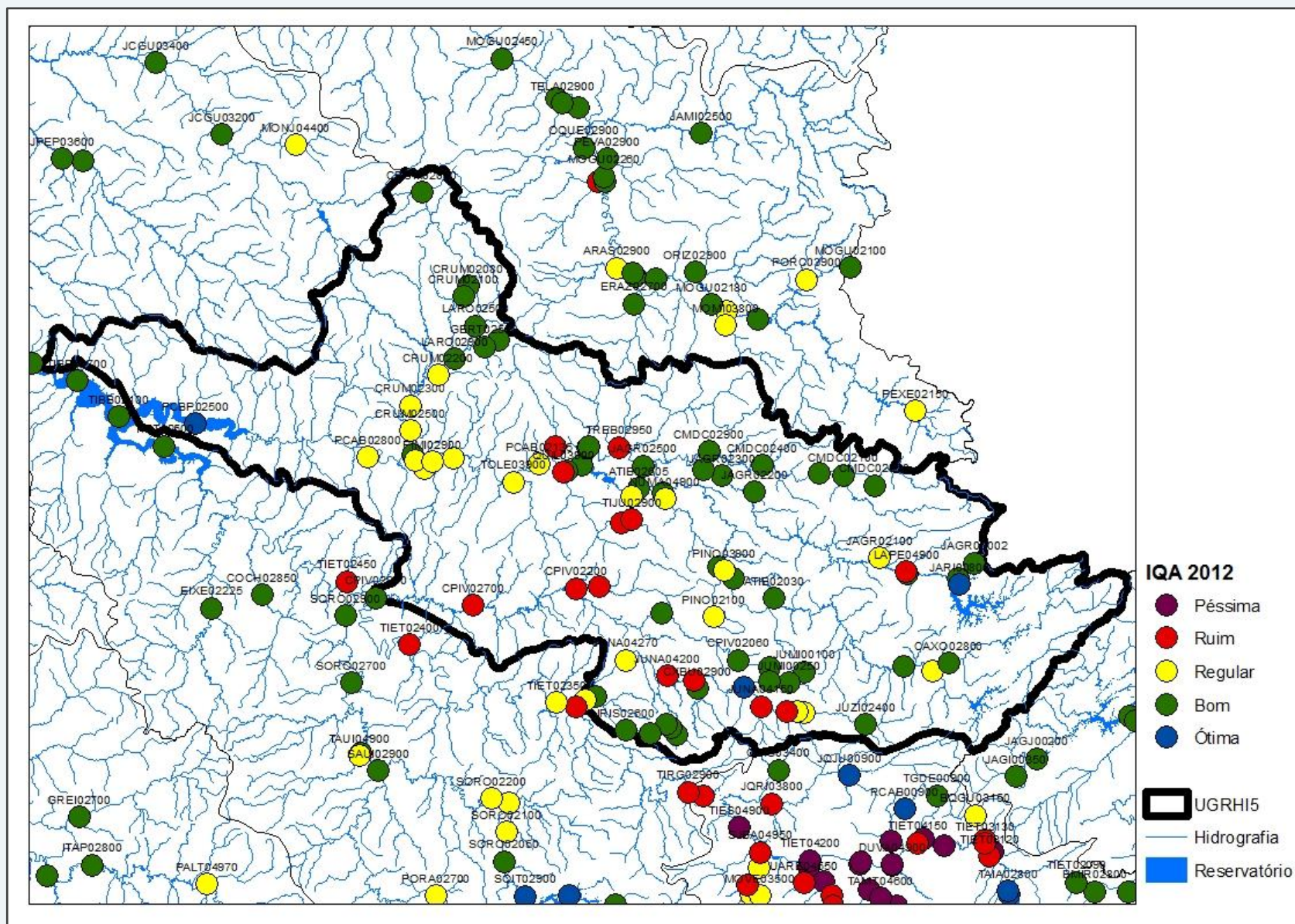


Figura 7- Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IQA em 2012.

### E.01-B. Índice de Qualidade da Água Bruta para fins de Abastecimento Público (IAP)

O IAP reflete, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos oriunda da urbanização e industrialização. É composto pela ponderação dos resultados do IOA e do Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas (ISTO). Este último considera as variáveis (ferro dissolvido, manganês, alumínio dissolvido, cobre dissolvido e zinco) que interferem nas características organolépticas da água, bem como as substâncias tóxicas (teste de Ames, potencial de formação de trihalometanos, número de células de cianobactérias, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel). É importante ressaltar que o IAP somente é calculado em quatro meses, dos seis em que os mananciais são monitorados, porque o Potencial de Formação de Trihalometanos, necessário para o cálculo, é realizado com esta frequência. Segue, abaixo, a classificação dos pontos de amostragem da UGRHI 5:

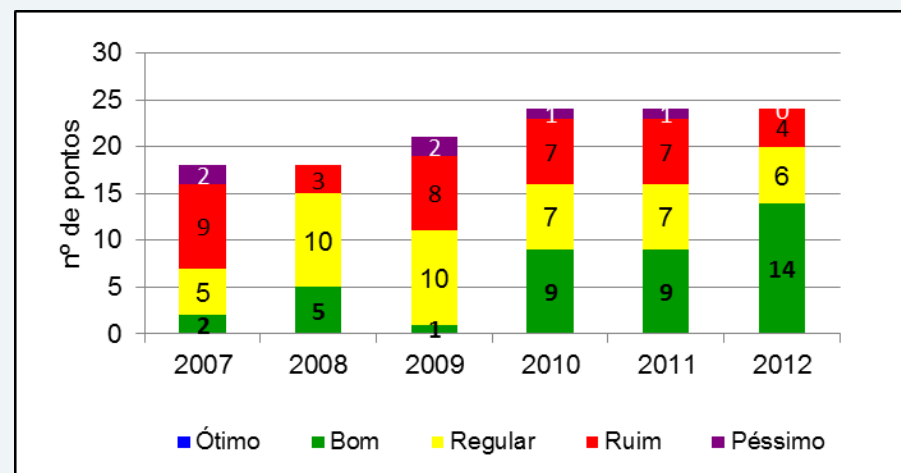


Gráfico 23 - Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IAP entre 2007 e 2012.

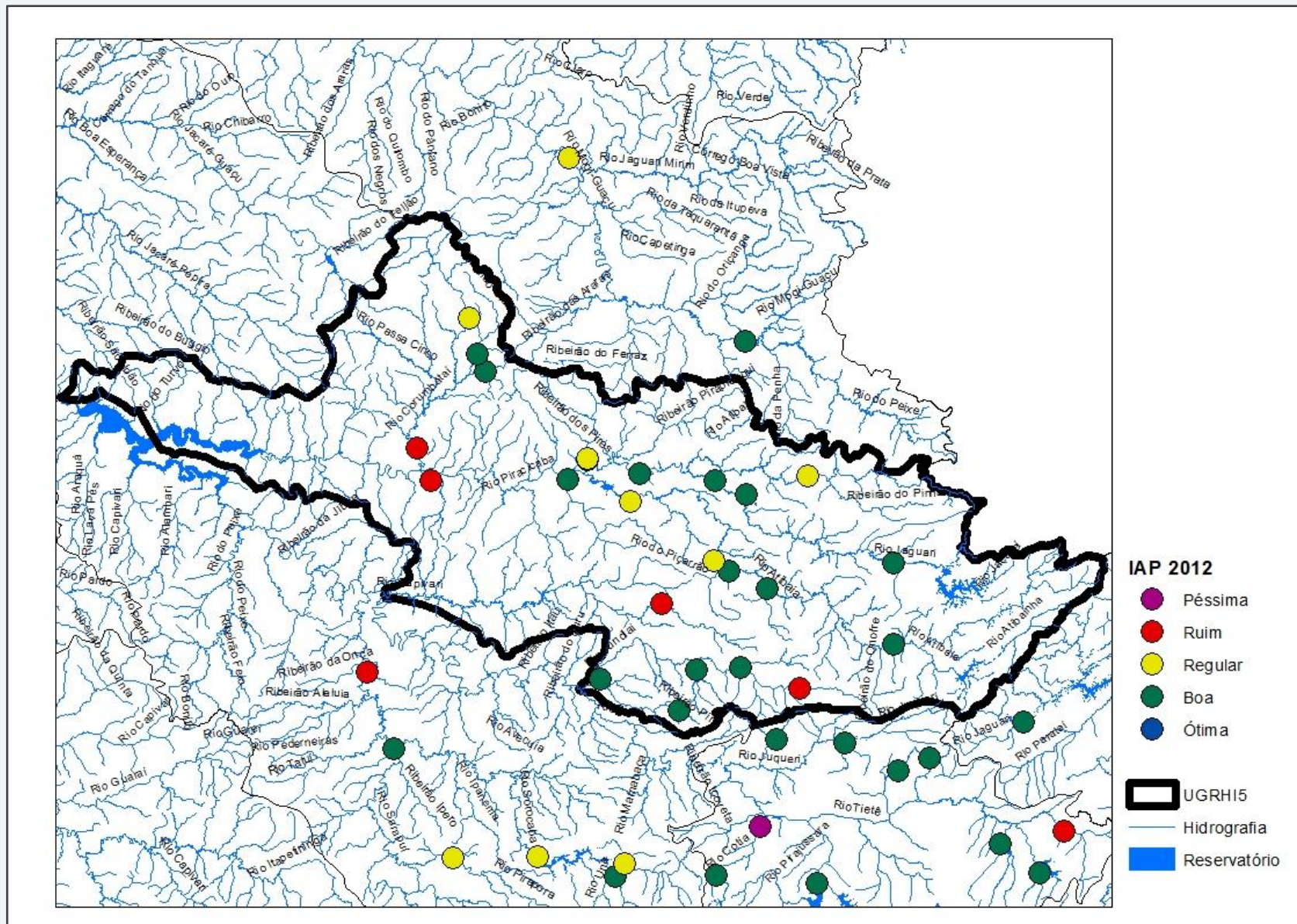


Figura 8 - Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IAP em 2012

### E.01-C. Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática (IVA)

O IVA é um índice que tem como objetivo de avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora em geral, diferenciado, portanto, de um índice para avaliação da água para o consumo humano e recreação de contato primário. Considera a presença e a concentração de contaminantes químicos tóxicos (cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes, fenóis), seu efeito sobre os organismos aquáticos (toxicidade) e duas das variáveis consideradas essenciais para a biota (pH e oxigênio dissolvido). Desta forma, o IVA fornece informações não só sobre a qualidade da água em termos ecotoxicológicos, como também sobre o seu grau de trofia. Segue, abaixo, a classificação dos pontos de amostragem da UGRHI 5:

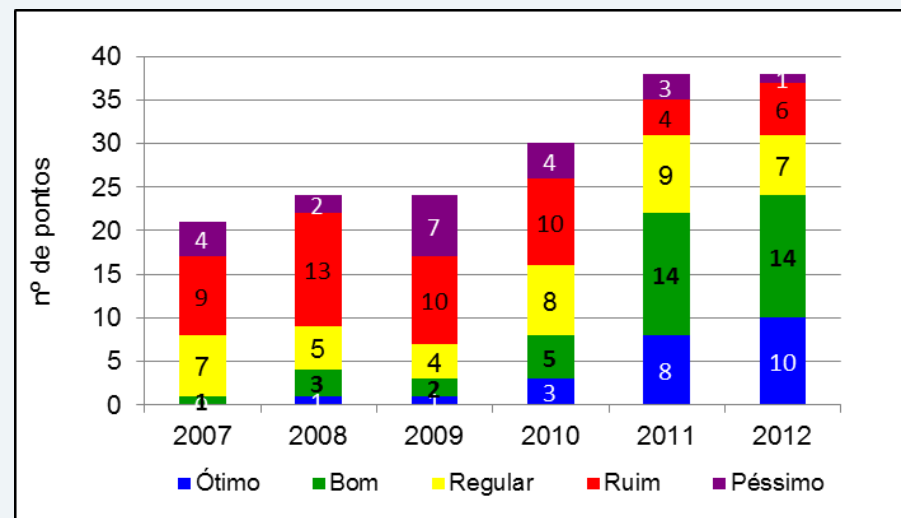


Gráfico 24 - Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IVA entre 2007 e 2012.

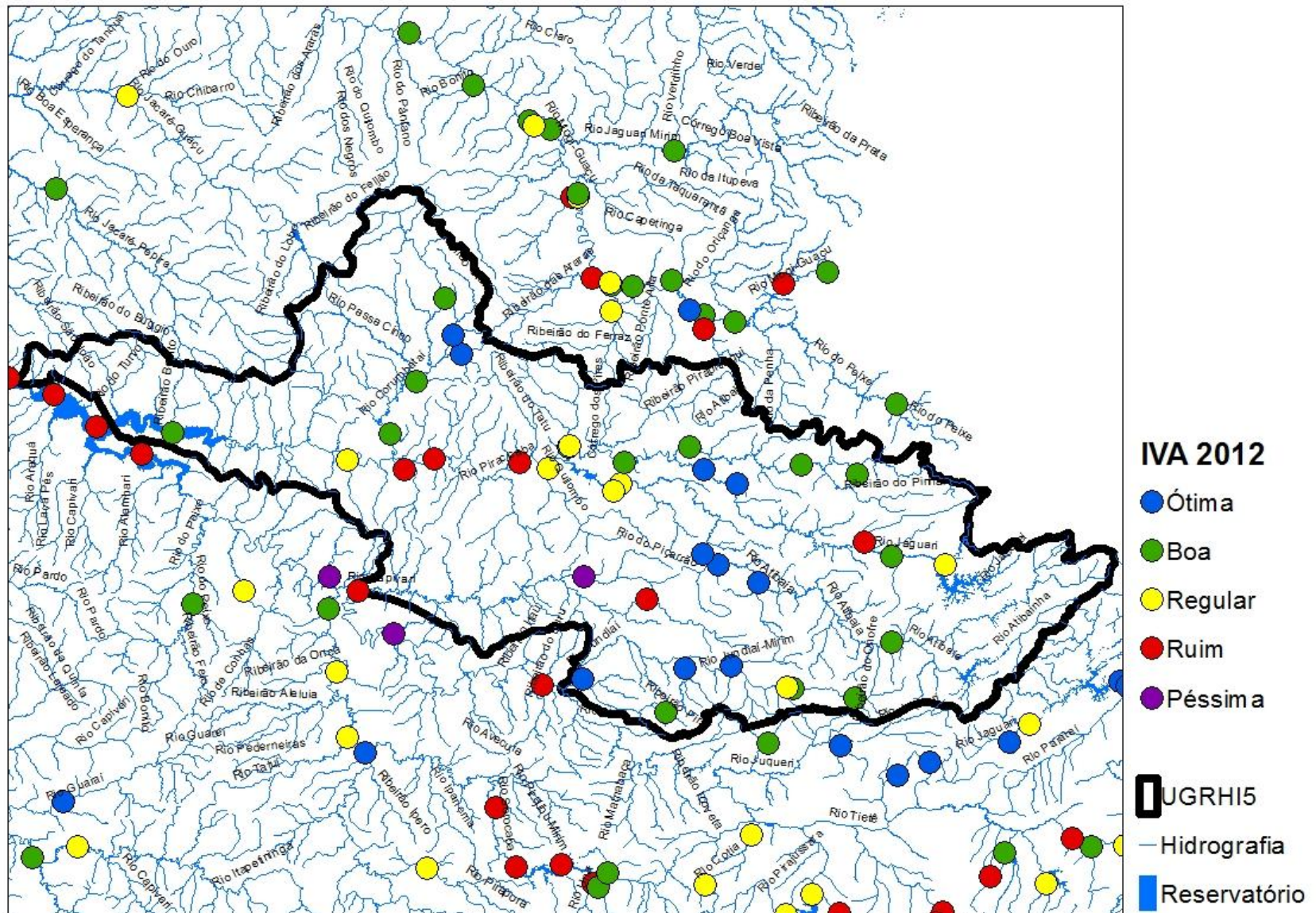


Figura 9 - Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IVA em 2012

#### E.01-D. Índice de Estado Trófico (IET)

O IET, definido como índice do estado trófico, tem por finalidade classificar os corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu consequente efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas. Para o cálculo do IET, são consideradas as variáveis clorofila-a e fósforo total. Segue, abaixo, a classificação dos pontos de amostragem da UGRHI 5:

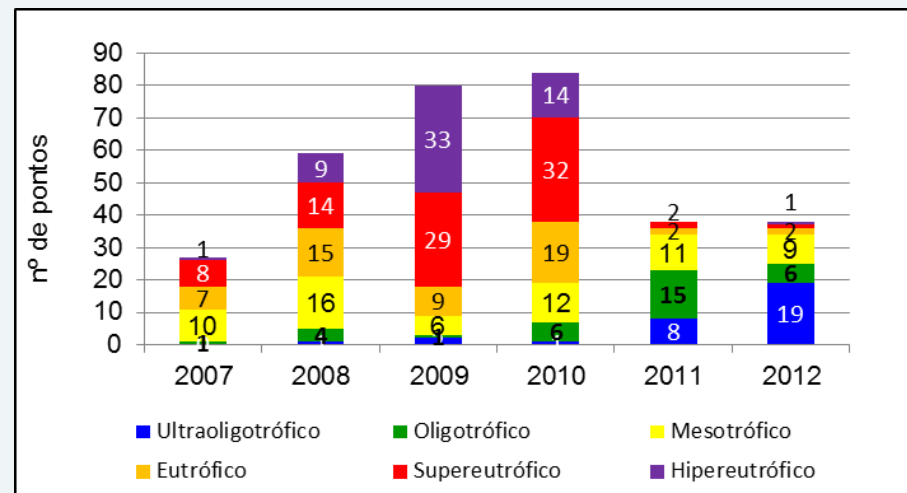


Gráfico 25 -Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IET entre 2007 e 2012.

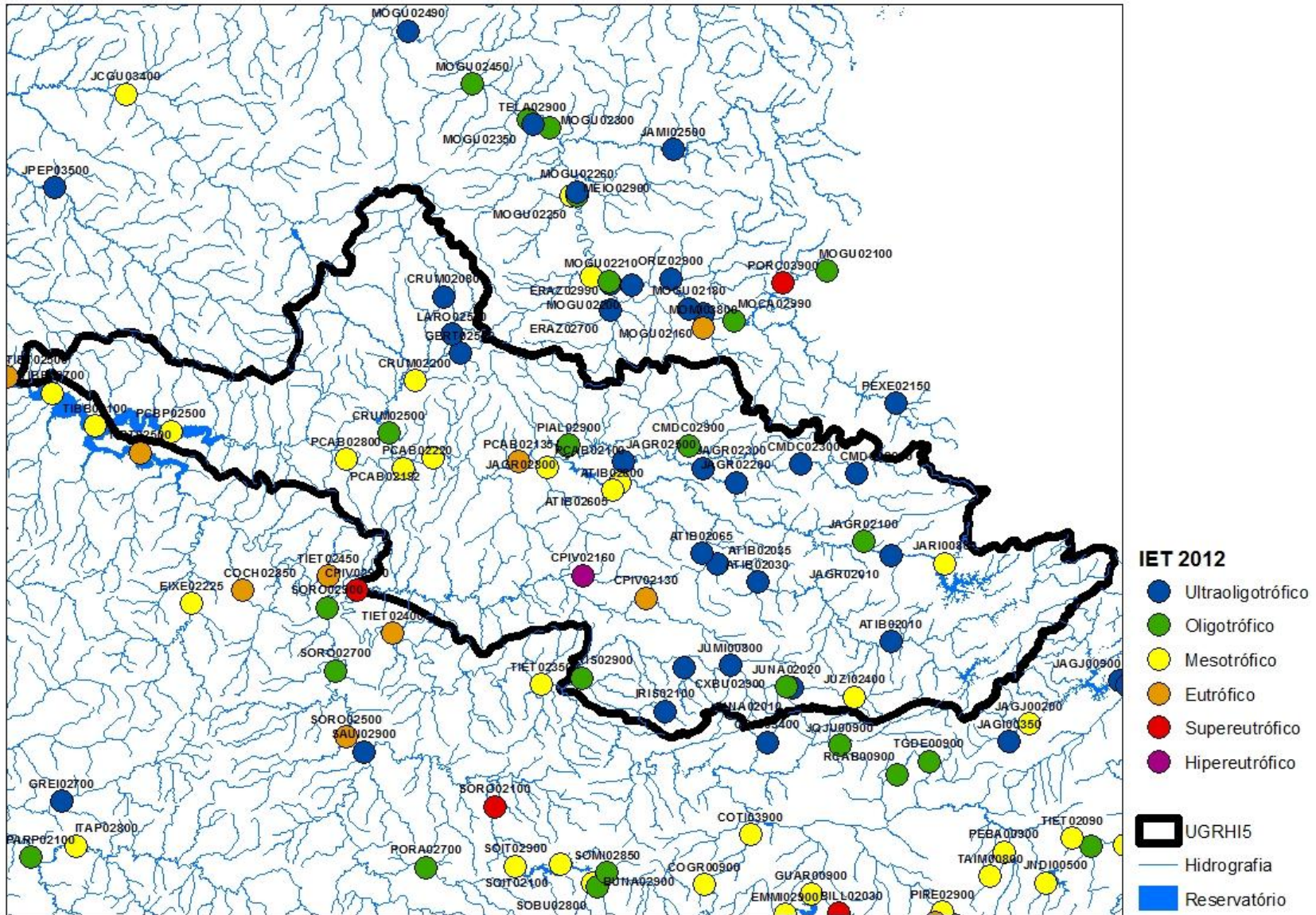


Figura 10 - Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IET em 2012



### E.01-E. Proporção de amostras com OD acima de 5 mg/L (%)

O parâmetro apresenta a proporção de amostras com a concentração de oxigênio dissolvido acima de 5mg/L em relação a todas as amostras realizadas. Seguem, abaixo, os dados relativos à UGRHI 5, entre 2007 e 2012.

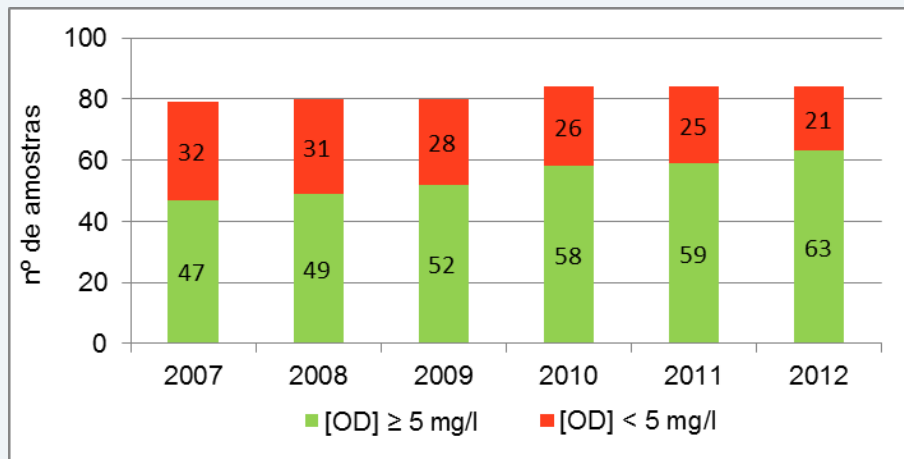


Gráfico 26 -Proporção de amostras com OD acima de 5 mg/L entre 2007 e 2012.

### E.01-G. IB - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios: nº de pontos por categoria

Este indicador trata do resultado do monitoramento das praias de água doce, também chamadas de praias interiores, incluindo aquelas inseridas nos reservatórios urbanos. Utiliza as variáveis *E. Coli* ou Coliformes Termotolerantes para indicar a classificação das condições de qualidade da água para contato primário nas praias. Para isto, os reservatórios impactados por lançamentos de esgotos domésticos são avaliados semanalmente, enquanto aqueles que apresentam melhores condições, mensalmente.

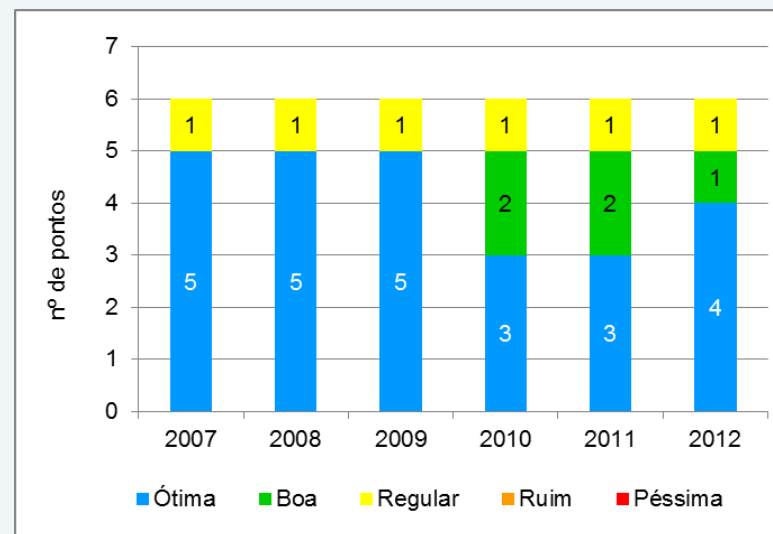


Gráfico 27 – Número de pontos segundo categorias do Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios

E.02-A. Proporção de amostras com nitrato acima de 5 mg/L (%)

O parâmetro apresenta a proporção de amostras de água subterrânea com nitrato acima de 5mg/L. Seguem, abaixo, os dados relativos à UGRHI 5, entre 2007 e 2012.

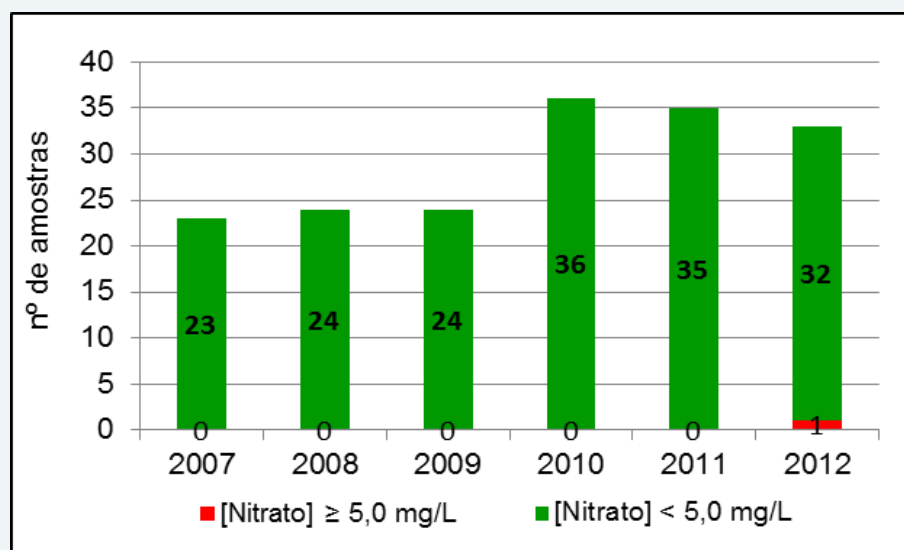


Gráfico 28 -Proporção de amostras com nitrato acima de 5 mg/L entre 2007 e 2012.

E.02-B. IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas: % de amostras conformes em relação ao padrão de potabilidade

Este parâmetro apresenta a proporção de amostras desconformes em relação aos padrões de potabilidade das águas, refletindo as condições relativas à potabilidade das águas de abastecimento, com base em valores de referência preestabelecidos para fins de consumo humano pelo Ministério da Saúde. No gráfico a seguir, seguem as proporções de desconformidades entre 2007 e 2012, na UGRHI 5.

Tabela 13 - Proporção de amostras desconformes em relação à potabilidade entre 2007 e 2012.

UGRHI 05	2007	2008	2009	2010	2012	Parâmetros Desconformes(2012)
PCJ	79,2	70,8	75,0	61,1	87,9	Fluoreto, manganês, ferro, chumbo, coliformes totais
PRÉ CAMBRIANO	60,0	56,9	67,8	64,3	65,2	alumínio, arsênio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais, Escherichia coli
TUBARÃO	67,9	85,2	82,1	68,4	71,1	alumínio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, sódio, bactérias heterotróficas, coliformes totais
GUARANI	92,3	91,9	90,2	95,1	92,1	alumínio, bário, chumbo, ferro, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais
SERRA GERAL	91,7	92,0	89,3	94,3	96,4	alumínio, chumbo, ferro, bactérias heterotróficas

## Análise da situação da qualidade das águas

### Tendência de Evolução:

A análise dos dados revela o comprometimento da qualidade da água, sobretudo nos corpos d'água próximos ou a jusante das maiores aglomerações urbanas.

Nota-se, contudo, tendência de melhoria nos últimos anos, que pode ser relacionada à melhoria nos índices de tratamento de esgoto. Cumpre lembrar, entretanto, que estes dados devem ser observados sob o contexto hidrológico, sendo que no Anexo 1 encontra-se o mapa pluviométrico para o período.

Os dados relativos a qualidade das águas subterrâneas e nitrogênio indicam a necessidade de maior cuidado e monitoramento para estes parâmetros.

Espera-se a, contudo, tendência de continuidade na melhoria destes indicadores, haja vista os expressivos investimentos que vem sendo realizados na despoluição das bacias PCJ.

É importante observar o aumento no número de pontos de monitoramento (especialmente para o IVA) e a diminuição de pontos para IET.

### Áreas Críticas:

Registra-se que o Plano de Bacias PCJ 2010 a 2020 identifica as áreas provavelmente mais críticas em termos de qualidade da água nas bacias PCJ.

### Dados complementares:

No Anexo 1 encontra-se o mapa pluviométrico para as bacias PCJ para o ano de 2012. O Anexo 3 traz identificação das áreas críticas de qualidade identificadas para os anos de 2008, 2014 e 2020 no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

## Disponibilidade das águas

E.04-A. Disponibilidade per capita -  $Q_{\text{médio}}$  em relação à população total ( $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ )

Disponibilidade per capita é a avaliação da disponibilidade de água ( $Q_{\text{médio}}$ ) em relação ao total de habitantes, sendo o parâmetro também nomeado como potencial de água doce ou disponibilidade social da água. Seguem os valores anuais para a UGRHI 5, entre 2007 e 2012:

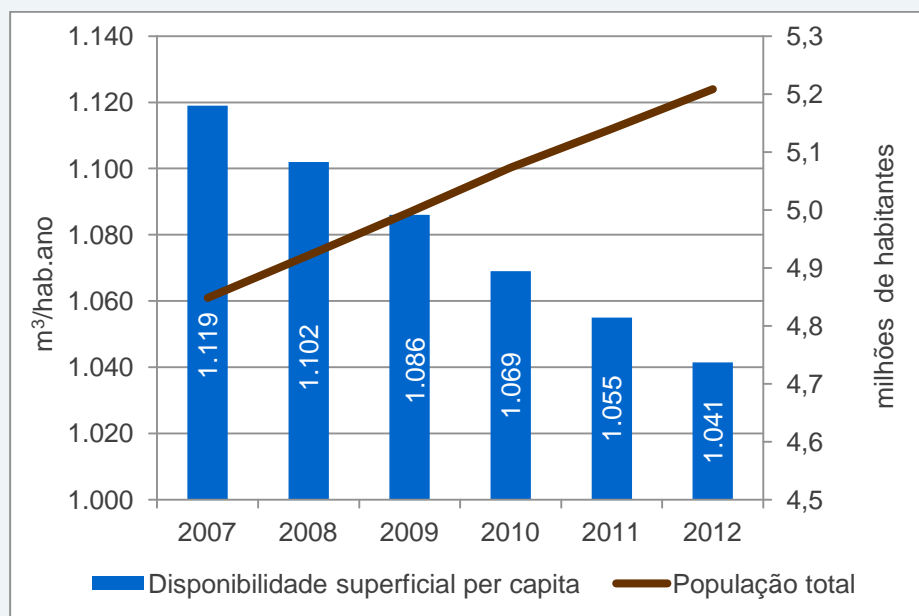


Gráfico 29 – E.04- A. Disponibilidade per capita –  $Q_{\text{médio}}$  em relação à população total ( $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ )

E.05-A. Disponibilidade per capita de água subterrânea ( $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ )

Trata-se da disponibilidade de água subterrânea (reservas exploráveis) em relação à população total. Os valores observados na UGRHI 5, entre 2007 e 2012, seguem abaixo:

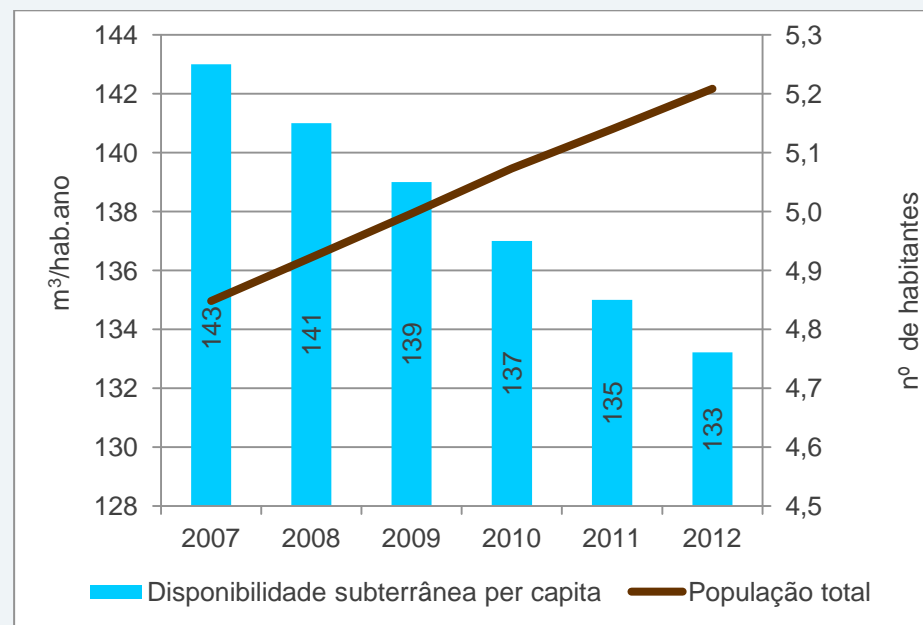


Gráfico 30 - Disponibilidade per capita de água subterrânea, em  $\text{m}^3/\text{hab.ano}$ , entre 2007 e 2012.

### E.06-A. Índice de atendimento de água (%)

Este índice representa o número de municípios classificados conforme a porcentagem da população que é efetivamente atendida por abastecimento público de água. Seguem os valores observados para a UGRHI 5, entre 2007 e 2011:

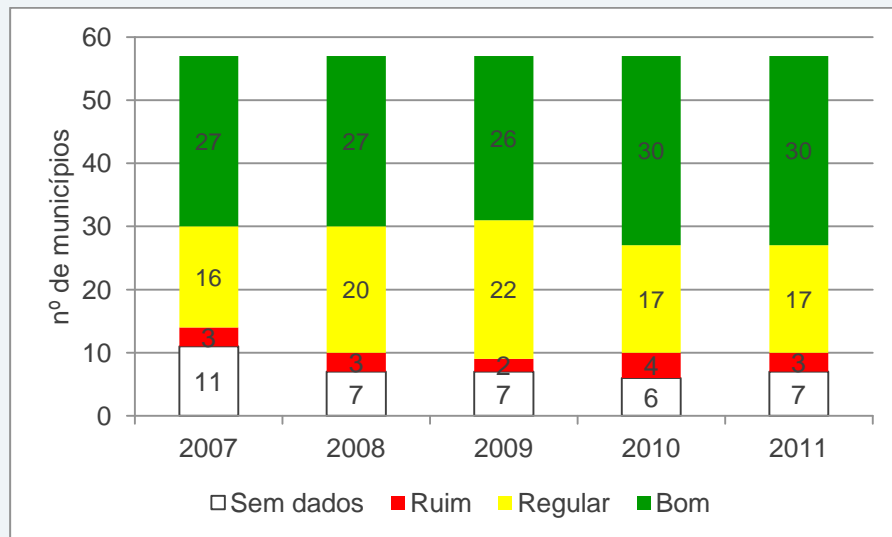


Gráfico 31 - E.06-A. Índice de atendimento de água (%)

### E.06-B. Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total (%)

Este parâmetro representa o número de municípios classificados conforme suas taxas de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à sua população total (%) nos anos de 2009 e 2011.

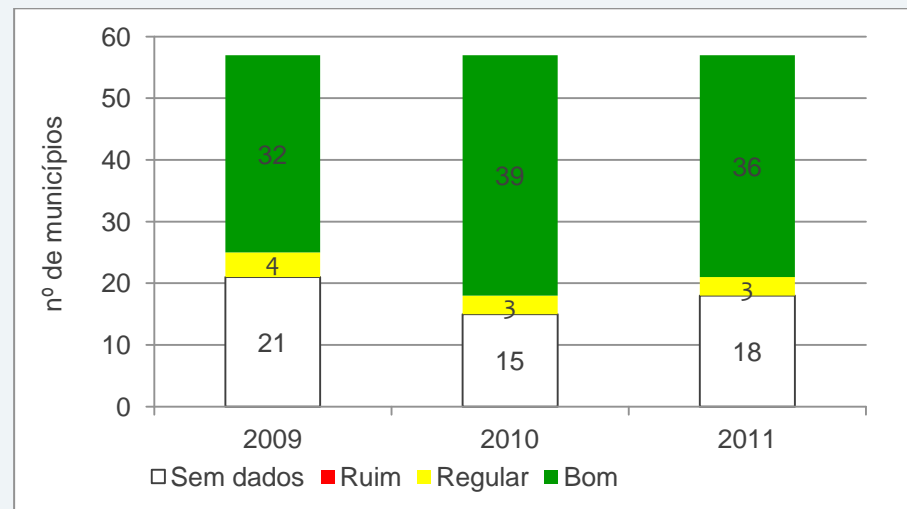


Gráfico 32 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em 2009 e 2010.

### E.06-C. Índice de atendimento com rede de esgotos (%)

Este parâmetro representa o número de municípios classificados conforme seu índice de atendimento com rede de esgotos (%) entre os anos de 2007 e 2011.

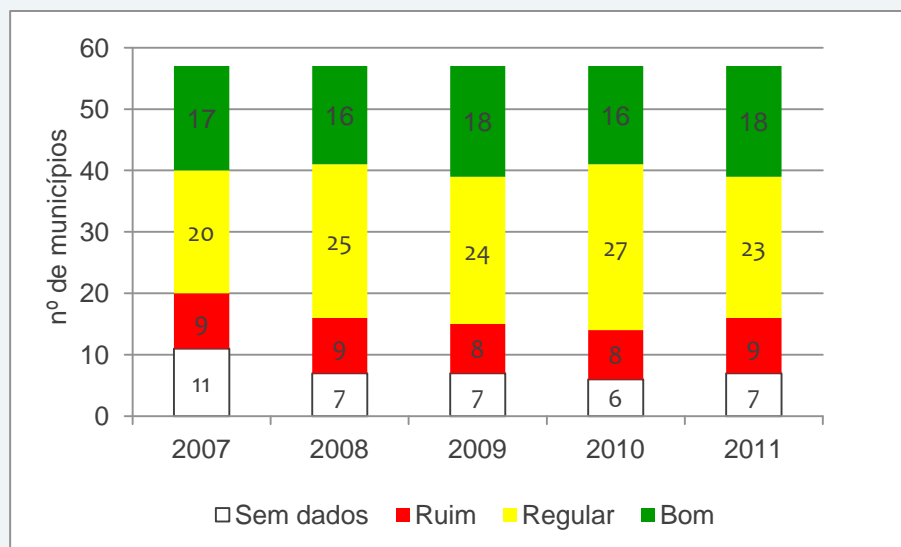


Gráfico 33 – Índice de atendimento com rede de esgotos (%)

### E.06-D. Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%)

Este parâmetro representa a porcentagem de perdas de água no sistema público de abastecimento. Segue o número de municípios classificados conforme este índice para o período entre 2007 e 2011. Para o ano de 2012, o dado não está disponível.

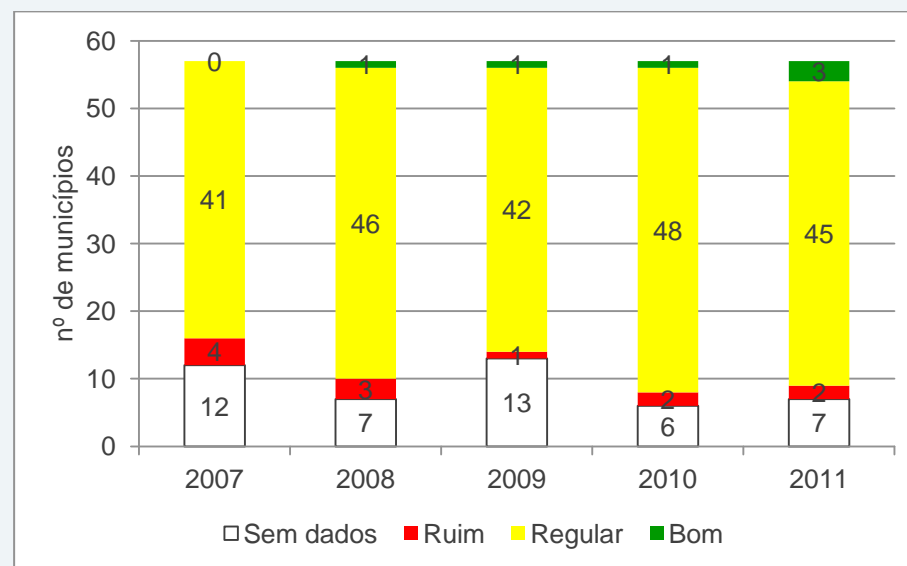


Gráfico 34 – E.06-D. Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%)

### E.07-A. Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$ (%)<sup>7</sup>

É o balanço entre a demanda total (superficial e subterrânea) e a disponibilidade ( $Q_{95\%}$ ), apresentado em percentual. O  $Q_{95\%}$  representa a vazão disponível em 95% do tempo na bacia. Vale lembrar que representa a vazão "natural" (sem interferências) das bacias. Seguem os valores observados para a UGRHI 5, entre 2007 e 2012:

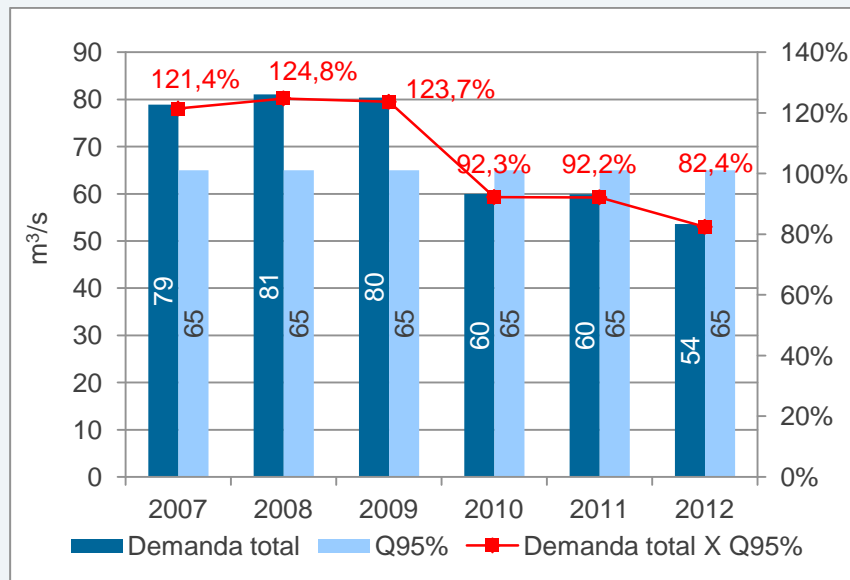


Gráfico 35– E.07-A. Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao  $Q_{95\%}$  (%)

<sup>7</sup> Observa-se que os dados de demanda deste indicador incluem as vazões da transposição do Sistema Cantareira no cálculo da demanda. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores de Demanda Total em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.

### E.07-B. Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{médio}$ (%)<sup>8</sup>

Trata-se do balanço entre demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade ( $Q_{médio}$  ou Vazão Média de Longo Período). É considerado um volume menos restritivo ou conservador, e em bacias que possuem regularização da vazão, constituem valores mais representativos. Seguem os valores observados para a UGRHI 5, entre 2007 e 2012:

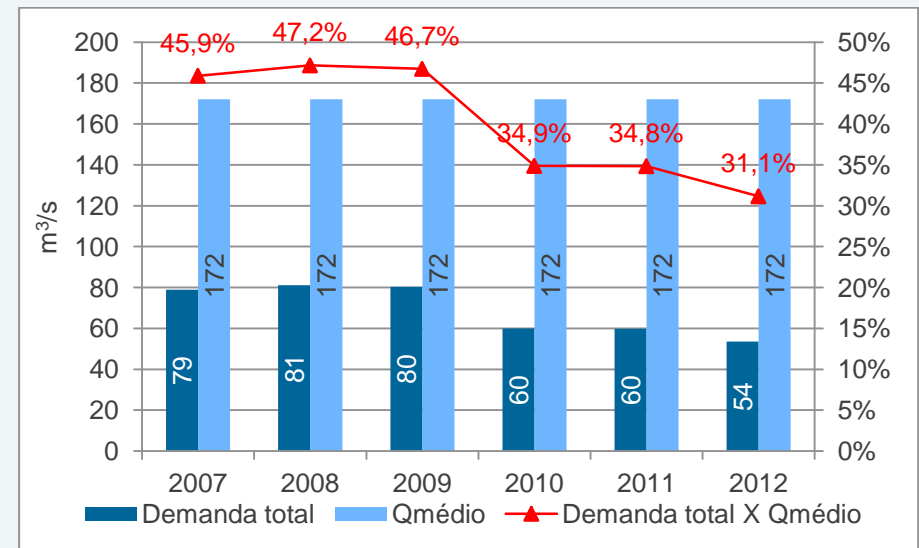


Gráfico 36– E.07-B. Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao  $Q_{médio}$  (%)

<sup>8</sup> Observa-se que os dados de demanda deste indicador incluem as vazões da transposição do Sistema Cantareira no cálculo da demanda. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores de Demanda Total em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.

### E.07-C. Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial ( $Q_{7,10}$ ) (%)<sup>9</sup>

É o balanço entre demanda superficial de água e a  $Q_{7,10}$ . A  $Q_{7,10}$  representa a vazão mínima superficial registrada em 7 dias consecutivos, considerando-se um período de retorno de 10 anos. Este valor de referência é um volume restritivo utilizado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) como referencial base para a emissão de outorgas. Seguem os valores observados para a UGRHI 5, entre 2007 e 2012:

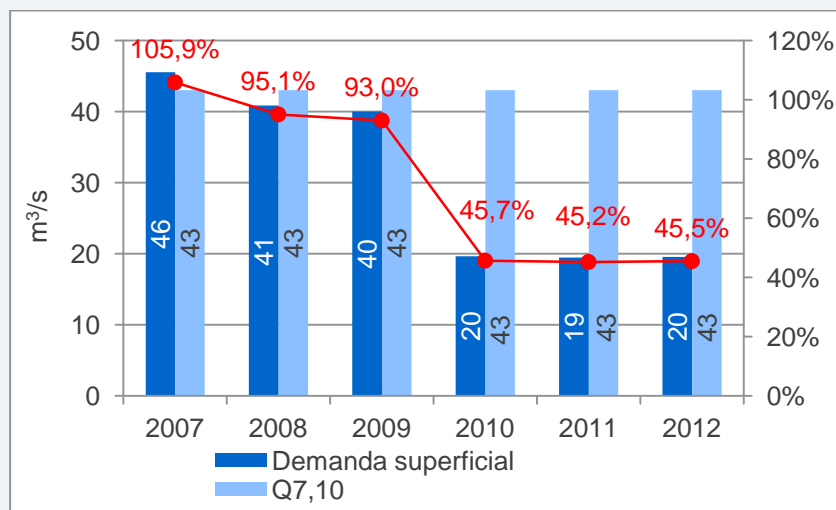


Gráfico 37– E.07-C. Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial ( $Q_{7,10}$ ) (%)

<sup>9</sup> Observa-se que os dados de demanda deste indicador incluem as vazões da transposição do Sistema Cantareira no cálculo da demanda. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores de Demanda Superficial em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.

### E.07-D. Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis (%)

É o balanço entre demanda subterrânea e a disponibilidade hídrica subterrânea. Disponibilidade subterrânea é calculada através da estimativa do volume de água que está disponível para consumo sem comprometimento das reservas totais, ou seja, a Reserva Explotável é semelhante ao volume infiltrado. Segundo o DAEE, essa estimativa pode ser obtida pela fórmula:  $Q_{95\%} - Q_{7,10}$ . Tal metodologia considera apenas os aquíferos livres, sem levar em consideração as reservas dos aquíferos confinados. Apesar do grande volume armazenado, esse último possui infiltração e recarga mais lentas. Seguem os valores observados para a UGRHI 5, entre 2007 e 2012:

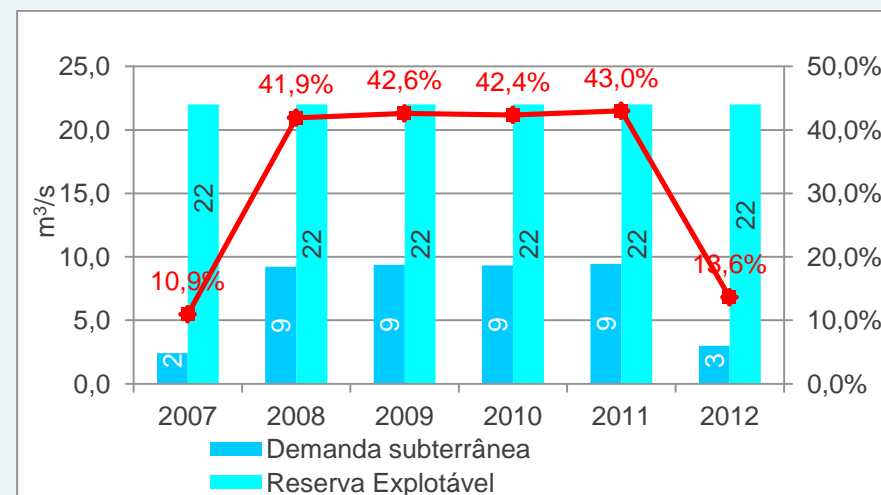


Gráfico 38 – E.07-D. Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis (%)



### E.08-A. Ocorrência de enchente ou inundação

Este parâmetro quantifica a ocorrência de enchente ou inundação nos municípios da bacia. Segue, no gráfico abaixo, o número de ocorrências registrado nos períodos de chuva de 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012 e 2012-2013.

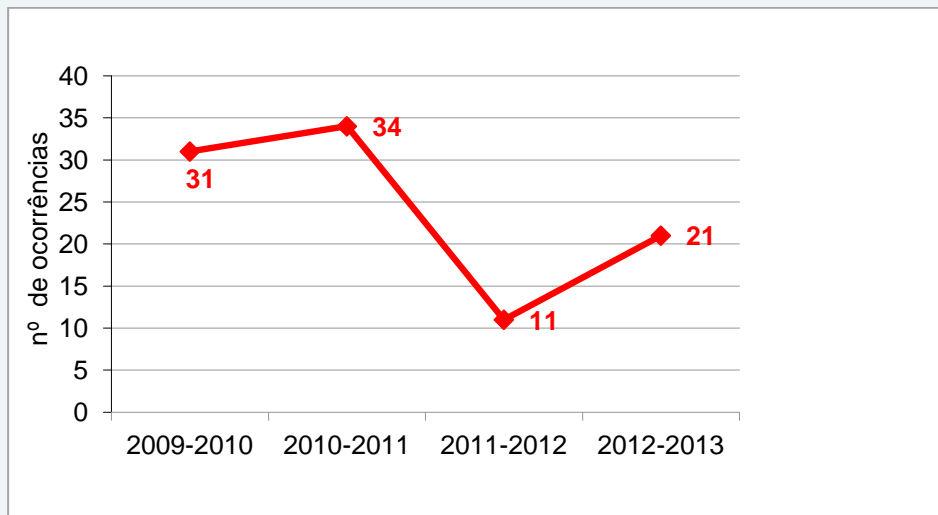


Gráfico 39 - Número de ocorrências de enchente ou inundação registrado nos períodos de chuva, de 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012 e 2012-2013.

## Análise da situação da disponibilidade das águas

### Tendência de Evolução:

Os indicadores de disponibilidade per capita representam o crítico comprometimento dos recursos hídricos das bacias PCJ. Tais indicadores tendem a piorar, sobretudo devido a crescimento da população urbana das bacias PCJ.

Nota-se que os indicadores relativos a saneamento básico encontram pouca variação. Espera-se, contudo, melhoria nos índices de perdas, haja vista esforço dos programas do Plano de Bacias nesse sentido.

Os dados demonstram tendência de expressiva queda na cotejo entre disponibilidade e demanda hídrica. Tal queda pode ser associada à melhoria nas bases cadastrais utilizadas para confecção do relatório.

Verifica-se a predominância do uso de água para fins urbanos e a expressividade da transposição do Sistema Cantareira diante de todos os outros usos. Espera-se o registro de novas melhorias nas bases cadastrais utilizadas. Mas nota-se que, conforme indica o Plano de Bacias, existe a provável tendência de aumento no uso dos recursos hídricos para todos os setores nas bacias PCJ.

Nota-se a diminuição na ocorrência de enchentes no período 2010-2011 para 2011-2012 e um aumento em 2012-2013, embora este indicador esteja preponderantemente associado ao regime pluviométrico.

### Áreas Críticas:

Registra-se que o Plano de Bacias PCJ 2010 a 2020 identifica as áreas provavelmente mais críticas em termos de disponibilidade de água nas bacias PCJ.

### Dados complementares:

O Anexo 3 traz identificação da áreas críticas de quantidade identificadas para os anos de 2008, 2014 e 2020 no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

## Saúde Pública

### I.01-B. Incidência anual de esquistossomose autóctone (N° de casos/100.000 hab.ano)

Este parâmetro apresenta o número de casos notificados de esquistossomose autóctone (adquirida no Estado de São Paulo). A esquistossomose é decorrente da infecção humana pelo verme (trematódeo) parasita *Schistosoma mansoni*. A transmissão do verme depende da presença de caramujos de água do gênero *Biomphalaria* (hospedeiro intermediário). Seguem as incidências ocorridas entre 2007 e 2010:

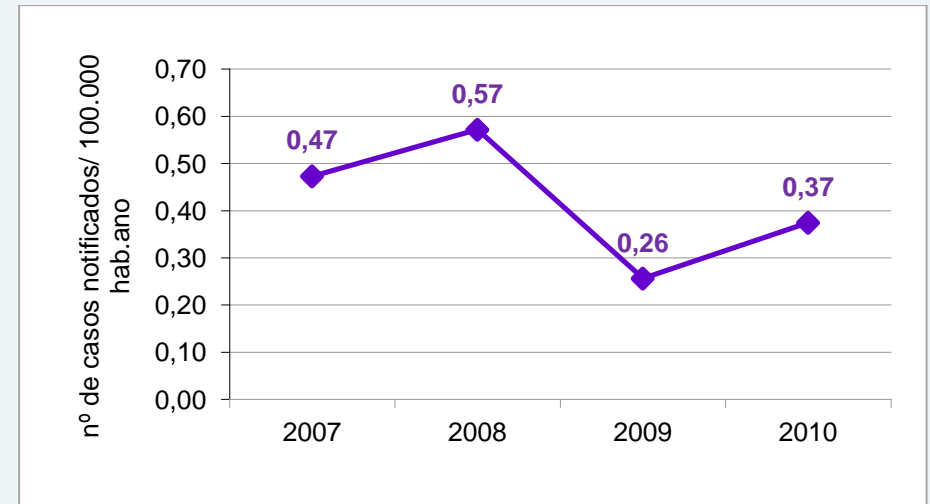


Gráfico 40 - Incidência anual de esquistossomose autóctone, em n° de casos/100.000 hab. ano, entre 2007 e 2010.

### I.02-A: Registro de reclamação de mortandade de peixes: nº de registros/ano

Trata-se do número de registros de reclamação devido à ocorrências de mortante de peixes, por ano. Considera-se que a mortandade de peixes evidencia a contaminação ou poluição do corpo hídrico, e pode prejudicar o equilíbrio ecológico da região, assim como as atividades pesqueiras e turísticas.

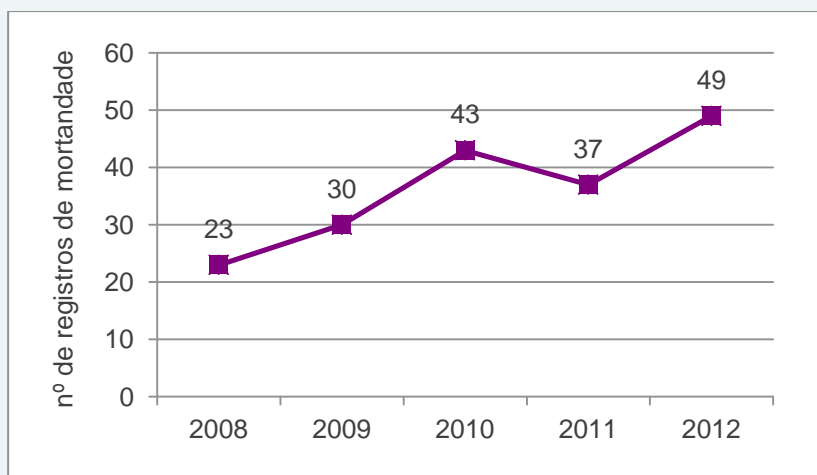


Gráfico 41 – Número de registros de reclamação de mortandade de peixes por ano, no período entre 2008 e 2012.

### I.05-B. Classificação semanal das praias de reservatórios e rios: nº de amostras por classificação

Este indicador trata do resultado da análise em pontos de amostragem da rede de monitoramento das praias de água doce, inclusive as praias inseridas nos reservatórios urbanos. Uma praia é considerada imprópria quando ocorrem circunstâncias que tornem desaconselhável a recreação de contato primário no local.

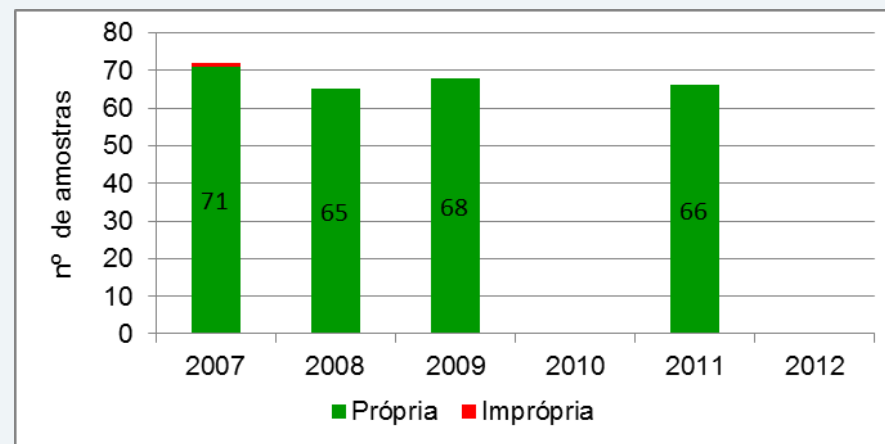


Gráfico 42 – Número de amostras por classificação das praias de reservatórios e rios, no período entre 2007 e 2011.

### I.05-C. Classificação da água subterrânea: nº de amostras por categoria

Trata do resultado da análise da água em pontos de amostragem da rede de monitoramento das águas subterrâneas em relação à conformidade aos padrões de potabilidade humana determinados pelas normas estabelecidas pelo Ministério da Saúde.

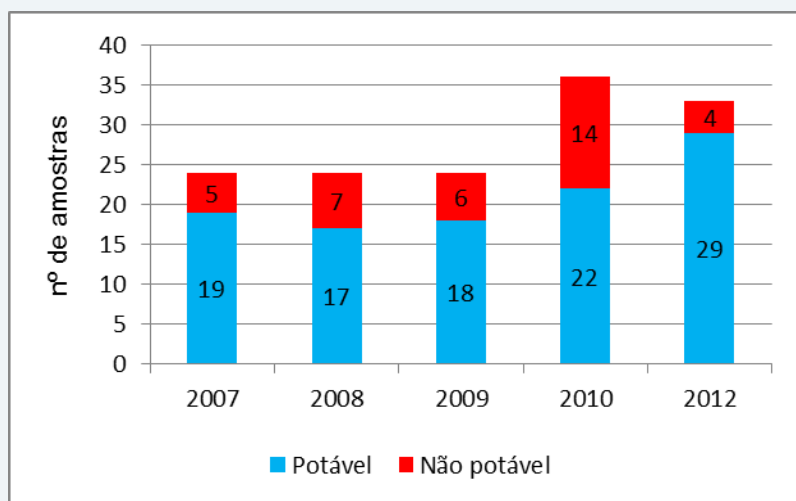


Gráfico 43- Número de amostras de água subterrânea classificadas como potáveis e não potáveis por ano, no período entre 2007 e 2012.

### Análise da situação da saúde pública

#### Tendência de Evolução:

Observa-se que a incidência de casos de esquistossomose autóctone se mostra relativamente constante entre 2007 e 2010, mantendo-se abaixo de 0,6 casos para cada 100 mil habitantes por ano.

Nota-se um aumento no registro de reclamações sobre a mortandade de peixes no período entre 2007 e 2012, demonstrando uma piora na qualidade da água para a fauna aquática e/ou um aumento na preocupação da comunidade em relação à questão.

A classificação das praias de reservatórios e rios (própria ou imprópria) apresentam relativa constância desde o ano de 2008, apesar da ausência de dados para os anos de 2010 e 2012. Verifica-se também que a partir de 2008 não houve nenhuma praia considerada imprópria.

Para a potabilidade da água subterrânea, verifica-se primeiramente um aumento no número de amostras coletadas. Além disso, observa-se que apesar do aparente aumento no número de amostras classificadas como “não potáveis” em 2010 em relação a 2009, provavelmente devido ao aumento no número de amostras, no ano de 2012 as amostras classificadas como não potáveis representam uma porção menor do total de amostras do que em 2007.

Áreas Críticas:

-

Dados complementares:

-

# Indicadores de RESPOSTA

## Controle de poluição

R.01-B. Resíduo sólido domiciliar disposto em aterro: ton/dia de resíduo/IQR

O parâmetro apresenta a porcentagem de resíduo sólido domiciliar disposto em aterro conforme classes de IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos), em relação à quantidade total de resíduo sólido domiciliar gerado na UGRHI. Segue a proporção observada na UGRHI 5, entre 2007 e 2012:

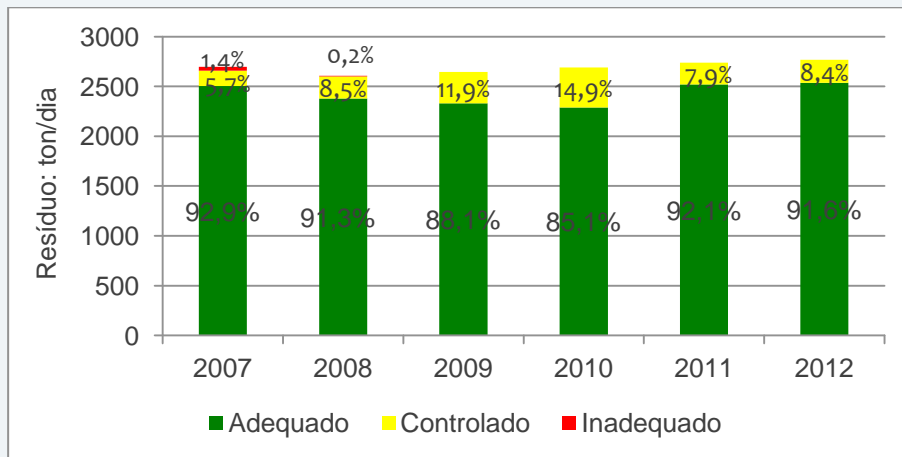


Gráfico 44- Proporção de resíduo sólido domiciliar disposto em aterros com IQR adequado, controlado e inadequado no período entre 2007 e 2012.

R.01-C. IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido domiciliar: enquadramento entre 0 e 10.

O parâmetro indica o IQR do estabelecimento no qual se realiza a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares gerados no município. A proporção de municípios com IQR "adequado", relativa ao número total de municípios da UGRHI 5, segue abaixo:

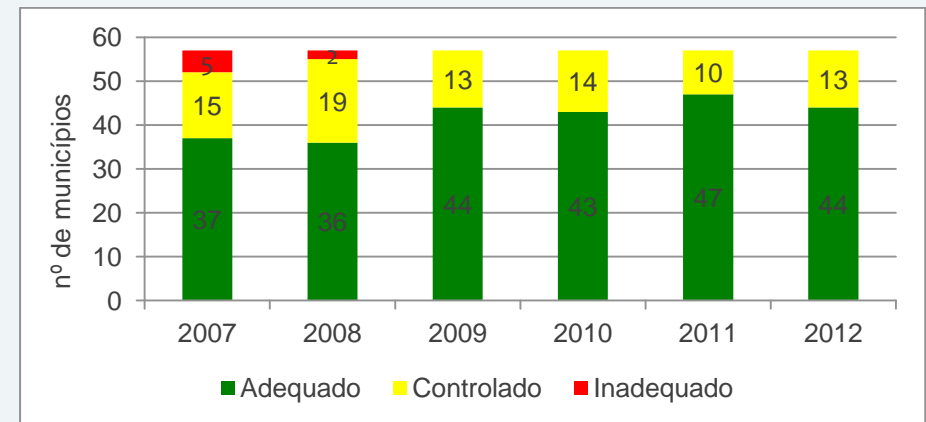








Gráfico 45 – Número de municípios segundo o IQR da destinação final de resíduo sólido domiciliar no período entre 2007 e 2012.

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

O parâmetro apresenta a porcentagem de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado, expressa em termos de carga orgânica poluidora doméstica coletada (em kg de DBO/dia). Segue a proporção observada na UGRHI 5, entre 2007 e 2011:




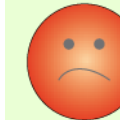


Tabela 14– R.02-B. Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (%)

2007 (%)	2008 (%)	2009 (%)	2010 (%)	2011 (%)	2012 (%)
85,00	85,00	87,08	86,59	88,30	88,50
					

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

O parâmetro apresenta a porcentagem de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico gerado, expresso em termos de carga orgânica poluidora doméstica coletada e tratada (em kg DBO/dia). Segue a proporção observada na UGRHI 5, entre 2007 e 2012:

Tabela 15 - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (%)







2007 (%)	2008 (%)	2009 (%)	2010 (%)	2011 (%)	2012 (%)
41,00	42,00	45,11	48,65	52,90	59,8
					



### R.02-D. Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (%)

O parâmetro apresenta a porcentagem de efetiva remoção de carga orgânica poluidora doméstica, através de tratamento, em relação à carga orgânica poluidora doméstica gerada (ou carga orgânica poluidora doméstica potencial). Segue a proporção observada na UGRHI 5, entre 2007 e 2012:

Tabela 16 - R.02-D. Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (%)

2007 (%)	2008 (%)	2009 (%)	2010 (%)	2011 (%)	2012 (%)
33,98	34,29	35,45	39,14	44,10	51,00
					

R.02-E. ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana do Município): enquadramento entre 0 e 10.

O parâmetro tem como objetivo obter a medida entre a efetiva remoção da carga orgânica poluidora, em relação à carga orgânica poluidora potencial, gerada pela população urbana, sem deixar, entretanto, de observar a importância relativa dos elementos formadores de um sistema de tratamento de esgotos (coleta, afastamento, tratamento e eficiência de tratamento e a qualidade do corpo receptor dos efluentes). O ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município) permite comparar de maneira global a eficácia do sistema de esgotamento sanitário. Segue o número de municípios em cada classe do ICTEM na UGRHI 5, entre 2008 e 2012:

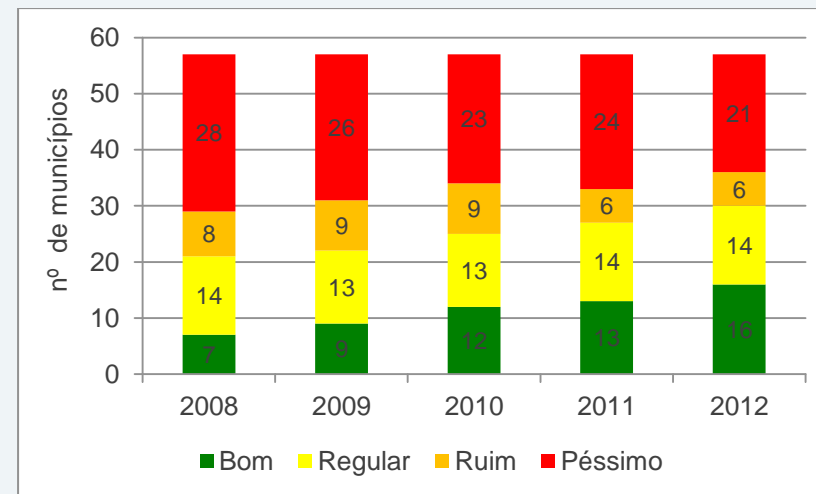


Gráfico 46 – Número de municípios conforme as classes do ICTEM no período entre 2008 e 2012.

## Análise da situação do controle de poluição

### Tendência de Evolução:

Pode-se notar que não houve, entre 2007 e 2012, expressiva variação no número de municípios e na proporção de resíduos sólidos domiciliares dispostos em aterros adequados e controlados. Destaque-se que não há disposição de resíduos, desde 2008, em aterros considerados inadequados segundo o IQR.

Quanto à proporção de efluente doméstico coletado em relação ao total gerado, observa-se que há tendência geral de melhoria, apesar de pouco expressiva. Esta melhoria tende a ser dificultada pelo crescimento populacional na bacia, que tem se mostrado relevante.

Já em relação ao tratamento de esgotos, pode-se notar expressão de melhoria na proporção de esgoto tratado em relação ao total gerado, que passou do patamar “ruim” para “regular”, em 2011, tendo acrescido cerca de 18% em 6 anos, apesar do crescimento populacional.

Nota-se também melhora contínua no indicador R.02-D, relativo a redução da carga orgânica poluidora doméstica, que em 2012 passou do patamar “ruim” para o “regular”, em 2012.

Atenta-se, contudo, que os indicadores de coleta e tratamento

de esgotos ainda mostram a necessidade de melhoria para atendimento das metas do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020;

Em relação ao ICTEM, observa-se que há um aumento gradual no número de municípios que apresentam este indicador classificado como “Bom” e uma consequente redução dos municípios com ICTEM considerado “Ruim” e “Péssimo”.

### Áreas Críticas:

Registra-se que o Plano de Bacias PCJ 2010 a 2020 identifica as áreas provavelmente mais críticas em termos de qualidade de água nas bacias PCJ.

### Dados complementares:

O Anexo 3 traz identificação das áreas críticas de qualidade identificadas para os anos de 2008, 2014 e 2020 no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

## Abrangência do monitoramento

R.04-A. Densidade da rede de monitoramento pluviométrico (nº de estações/1000 km<sup>2</sup>)/ R.04-B. Densidade da rede de monitoramento hidrológico (nº de estações/1000 km<sup>2</sup>)

Estes indicadores tratam da densidade da rede de monitoramento do Índice pluviométrico e da rede de monitoramento hidrológico, descritas através do número de estações para cada 1000km<sup>2</sup>.O Índice pluviométrico é a medida da quantidade de precipitação de água em determinado local, durante um dado período de tempo. Já a rede monitoramento hidrológico inclui todos os tipos de estações relacionadas ao monitoramento da água.

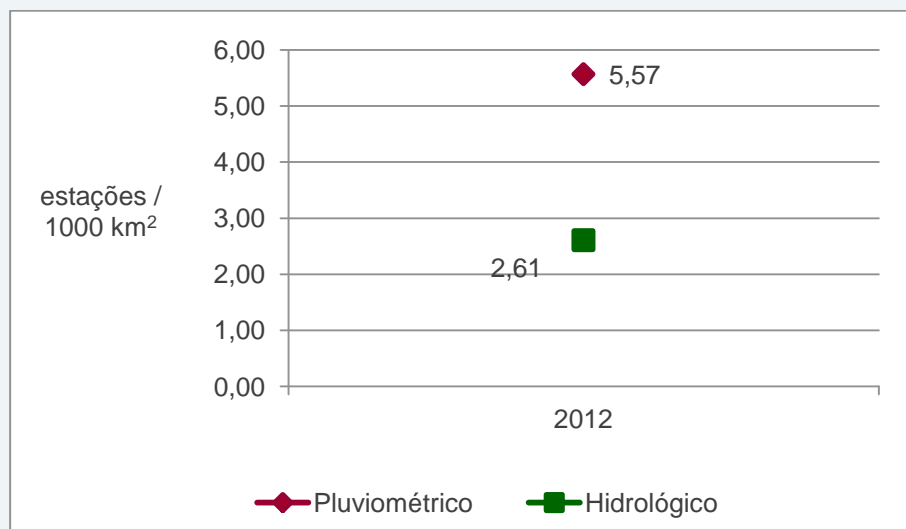


Gráfico 47 – Densidade da rede de monitoramento hídrico.

Como pode-se observar, a UGRHI 5 contava, em 2012, com uma densidade média da rede de monitoramento pluviométrico de 5,57 estações/1000 km<sup>2</sup> e de monitoramento hidrológico de 2,61 estações/1000 km<sup>2</sup>.

### Análise da situação da abrangência do monitoramento

#### Tendência de Evolução:

Quanto à abrangência dos monitoramentos pluviométrico e hidrológico, observa-se aumento na densidade das duas redes, de 2011 para 2012, já que em 2011 a densidade da rede pluviométrica era de 4,38 estações/1000 km<sup>2</sup> e da rede hidrológica era de 1,44 estações/1000 km<sup>2</sup>.

Ressalta-se que a Sala de Situação PCJ expressa cenário de sensível evolução, tanto no número de pontos de monitoramento quanto nas atividades de processamento e disponibilização dos dados de monitoramento dos recursos hídricos.

#### Áreas Críticas:

-

#### Dados complementares:

-

## Demanda de recursos hídricos

R.05-B. Vazão total outorgada para captações superficiais: m<sup>3</sup>/s./R.05-C.-Vazão total outorgada para captações subterrâneas m<sup>3</sup>/s.

Tais indicadores descrevem a vazão total outorgada para captações de água de fontes superficiais e a vazão total outorgada para captações de água de fontes subterrâneas na bacia. Considera-se que conhecer estas demandas permite dimensionar a pressão sobre a água e também o controle sobre seu uso, exercido através da outorga. O gráfico a seguir mostra a vazão total em m<sup>3</sup>/s, para cada um destes indicadores, no período entre 2007 e 2012.

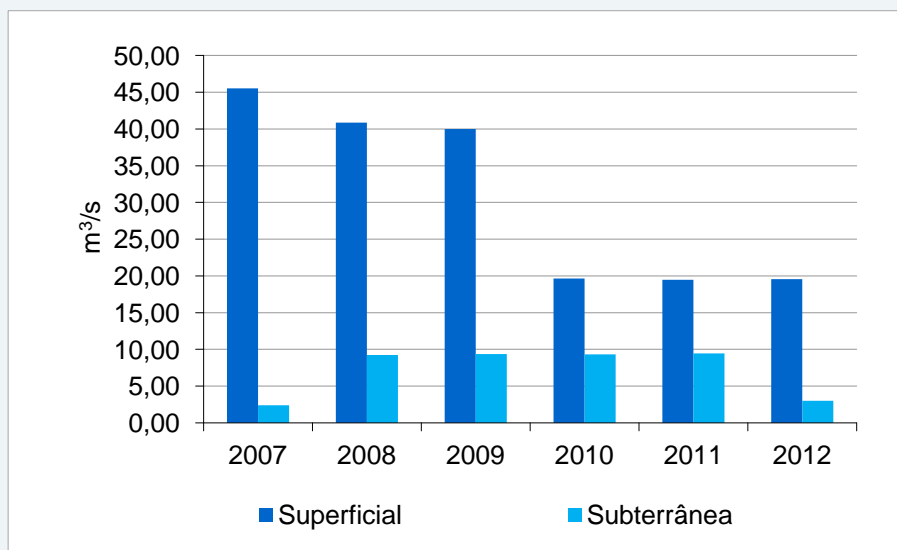


Gráfico 48 – Vazões totais outorgadas para captações superficiais e subterrâneas no período entre 2007 e 2012.

R.05-D. Outorgas para outras interferências em cursos d'água: n° de outorgas.

Trata do número de outorgas concedidas para interferências em corpos d'água que não envolvam captações de água ou lançamento de efluentes, denominadas "outras interferências". Este indicador permite avaliar o grau de implantação da outorga, ou seja, do controle sobre os diferentes usos de recursos hídricos.

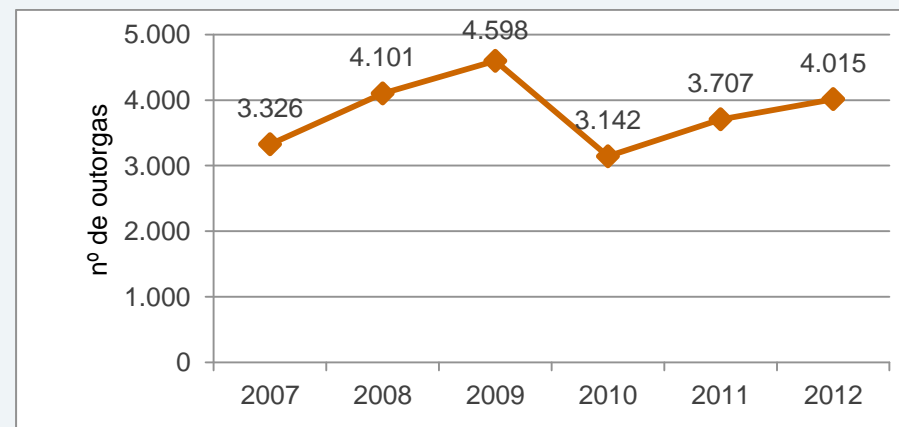


Gráfico 49 – Número de outorgas para outras interferências em cursos d'água no período entre 2007 e 2012.

## Análise da situação demanda de recursos hídricos

### Tendência de Evolução:

Observa-se redução na vazão total outorgada para captações superficiais, a partir de 2010, e para captações subterrâneas, em 2012. Inferimos que tais variações são consequências de melhoria no banco de dados utilizado, pois como já verificado anteriormente, há uma tendência de crescimento populacional e tal crescimento deverá implicar em aumento de demanda.

Em relação às outorgas para interferências em corpos d'água que não envolvem captações de água ou lançamento de efluentes, podemos observar que houve aumento considerável no número de outorgas entre os anos de 2010 e 2012.

### Áreas Críticas:

Registra-se que o Plano de Bacias PCJ 2010 a 2020 identifica as áreas provavelmente mais críticas em termos de disponibilidade de água nas bacias PCJ.

### Dados complementares:

O Anexo 3 traz identificação das áreas críticas de quantidade identificadas para os anos de 2008, 2014 e 2020 no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

## Uso e ocupação do solo

### R.09-A. Unidades de Conservação(nº)

A Unidade de Conservação é o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. Este indicador trata do número de Unidades de Conservação (UC) existentes na área da UGRHI.

A UGRHi 05 engloba 23 Unidades de Conservação em seu território.

### Análise da situação do uso e ocupação do solo (resposta)

#### Tendência de Evolução:

Não houve aumento no número de Unidades de Conservação nas bacias PCJ.

#### Áreas Críticas:

-

#### Dados complementares:

-

## 5. Conclusões

---

Os dados apresentados neste relatório permitem concluir que as bacias PCJ apresentam uma situação bastante delicada em termos hídricos, tanto no comprometimento de sua oferta hídrica quanto em razão do estado de poluição de suas águas.

Observam-se, contudo, melhorias em indicadores importantes, como o tratamento de esgotos. Há que se destacar, nesse sentido, o esforço realizado pelas instituições envolvidas na gestão dos recursos hídricos nas Bacias PCJ. Nesse sentido, apresenta-se no Anexo 2, a relação dos investimentos realizados no âmbito dos Comitês PCJ para recuperação e conservação dos recursos hídricos

Cabe ressaltar, também, que o acompanhamento acerca dos indicadores da bacia se faz importante principalmente em face da expansão e atualização do sistema de suporte a decisões das bacias PCJ; da finalização do Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d'água das bacias PCJ, previsto para o final do ano de 2013; dos diálogos acerca da *renovação da outorga do Sistema Cantareira*, nos quais os Comitês PCJ já enviaram sua proposta de novos termos e condicionantes para os órgãos outorgantes; e por fim, da revisão do *Plano das*

*Bacias PCJ 2010 a 2020*, que deverá ocorrer em 2014. Todos estes diálogos envolvem o acompanhamento de compromissos assumidos pelos interlocutores e, certamente, o Relatório de Situação deve servir ao atendimento destes quesitos.

Atenta-se, oportunamente, que este Relatório de Situação atende apenas aos requisitos e exigências estabelecidos segundo a Política Estadual de Recursos Hídricos Paulista. É oportuno colocar, entretanto, a necessidade de construção de ferramentas mais integradas às políticas de recursos hídricos do estado de Minas Gerais e da União.

Propõem-se, por fim, o aprimoramento dos Relatórios de Situação futuros, sendo temas prioritários para discussões adicionais sobre novos indicadores:

- Magnitude de eventos extremos (como população atingida e grau de severidade ou de intensidade dos eventos);
- Acompanhamento da aplicação de recursos financeiros pelos Comitês;



- Monitoramento do regime pluviométrico e fluviométrico no período de análise;
- Cobertura vegetal das áreas protegidas pela Lei nº 12.651/2012 (Área de Preservação Permanente e Reserva Legal) na área abrangida pela UGRHI.
- Acompanhamento das metas estabelecidas nos Planos de Bacias Hidrográfica e das questões relativas ao Enquadramento dos Corpos d'Água.

# Referências Bibliográficas

---

CETESB – **Relatório de Qualidade de Águas Interiores 2011** São Paulo: 2012

COBRAPE - Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos. **Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020: Relatório Síntese.** São Paulo: 2011.

COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS / SSRH. **Fichas de indicadores para a gestão de recursos hídricos 2011.** São Paulo: 2011.

CPTI - Tecnologia e Desenvolvimento. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2009.** São Paulo: 2008.

IRRIGART - Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2002 a 2003.** Piracicaba: 2005.

IRRIGART - Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2004 a 2006.** Piracicaba: 2007.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas de desenvolvimento humano no Brasil 2003.** Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2003.aspx?indiceAccordion=1&li=li\\_Atlas2003](http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2003.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2003)>. Acesso em: 26 nov. 2013.

# Anexos

## Anexo 01: Precipitação Pluviométrica Anual nas Bacias PCJ – 2012

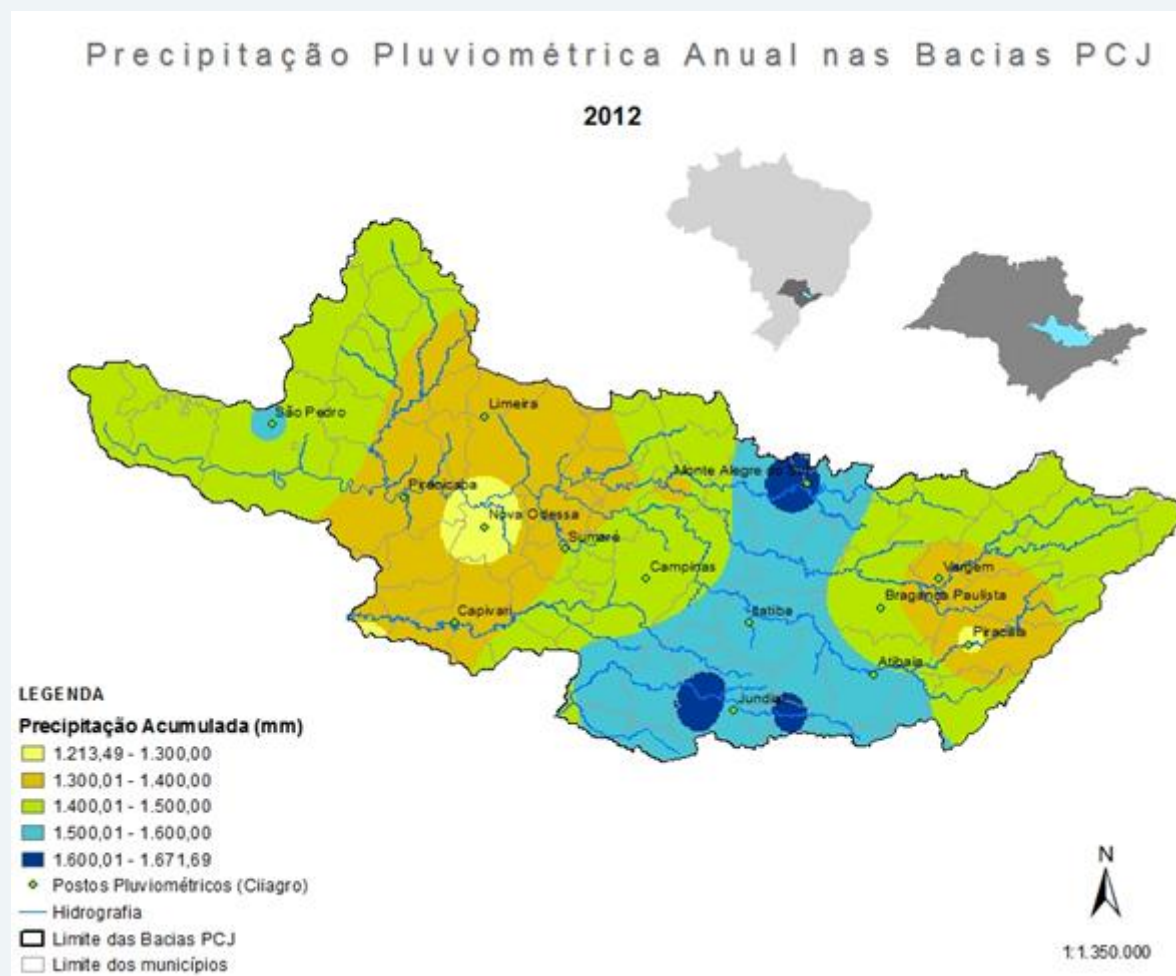


Figura 11 - Mapa de Precipitação Pluviométrica Anual nas Bacias PCJ no ano de 2012. Fonte: Sala de Situação PCJ (2013)

## Anexo 02: Aplicação dos Recursos Financeiros nas Bacias PCJ no ano de 2012

Tabela 17 - Aplicação dos Recursos Financeiros do FEHIDRO e das Cobranças pelo Uso dos Recursos Hídricos nas Bacias PCJ no ano de 2011

TIPO DE RECURSO	SITUAÇÃO	NÚMERO DE PROJETOS	VALOR DE REPASSE
FEHIDRO 1994-2012	Concluído	227	R\$ 44.638.507,79
	Em execução	28	R\$ 10.972.696,70
	Não iniciado	6	R\$ 2.893.287,35
	Em análise	7	R\$ 6.922.250,41
	<b>Total</b>	<b>268</b>	<b>R\$ 65.426.742,25</b>
Cobrança Federal 2006-2012	Concluído	56	R\$ 18.194.784,64
	Em execução	51	R\$ 57.613.911,42
	Não iniciado	24	R\$ 32.335.730,88
	Em análise	1	R\$ 220.869,41
	<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>R\$ 108.365.296,35</b>
Cobrança Paulista 2007-2012	Concluído	33	R\$ 16.932.462,22
	Em execução	39	R\$ 25.257.128,20
	Não iniciado	31	R\$ 23.703.827,76
	Em análise	19	R\$ 17.751.992,46
	<b>Total</b>	<b>122</b>	<b>R\$ 83.645.410,64</b>
Cobrança Mineira 2010-2012	Concluído	0	R\$ -
	Em execução	0	R\$ -
	Não iniciado	0	R\$ -
	Em análise	1	R\$ 100.000,00
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>R\$ 100.000,00</b>
<b>TOTAL: FEHIDRO e Cobranças PCJ</b>	Concluído	316	R\$ 79.765.754,65
	Em execução	118	R\$ 93.843.736,32
	Não iniciado	61	R\$ 58.932.845,99
	Em análise	28	R\$ 24.995.112,28
	<b>Total</b>	<b>523</b>	<b>R\$ 257.537.449,24</b>

Fonte: Fundação Agência das Bacias PCJ (2013).

**Notas:** Data base: Dezembro de 2012 Empreendimentos que estão em situação em análise: significa que os mesmos estão em análise pelos agentes técnico e financeiro e não tiveram seus contratos emitidos e assinados. Empreendimentos que estão em situação não iniciado: significa que os mesmos já tiveram seus contratos emitidos e estão em processo licitatório. Empreendimentos que estão em situação em execução: significa que os mesmos já tiveram a liberação da primeira parcela do financiamento e estão sendo executados. Empreendimentos que estão em situação concluídos: significa que os mesmos já efetuaram a prestação de contas final e foram encerrados.

### Anexo 03: Áreas críticas identificadas no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

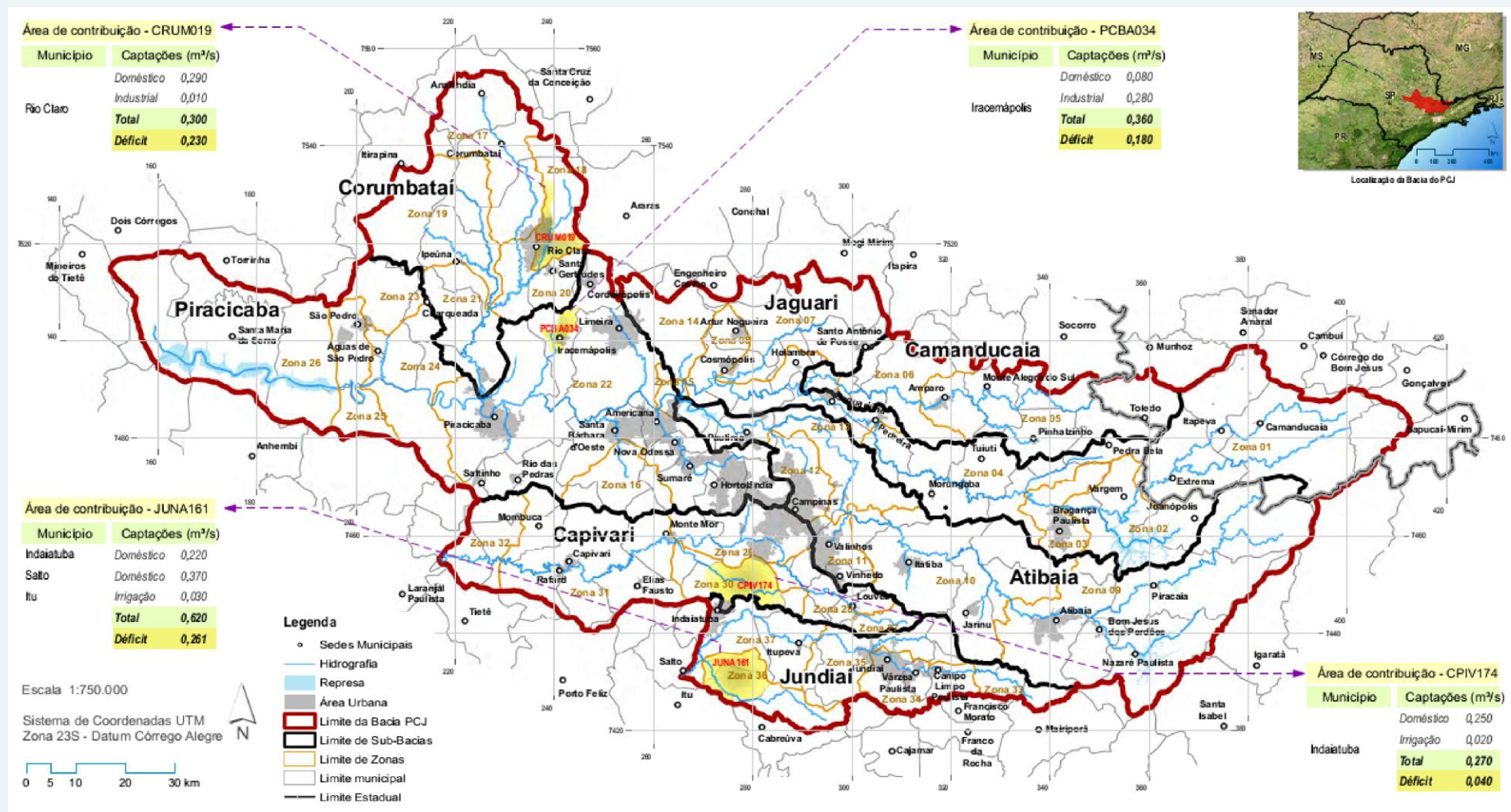


Figura 12 - Identificação de áreas potencialmente críticas em quantidade em 2008 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010)

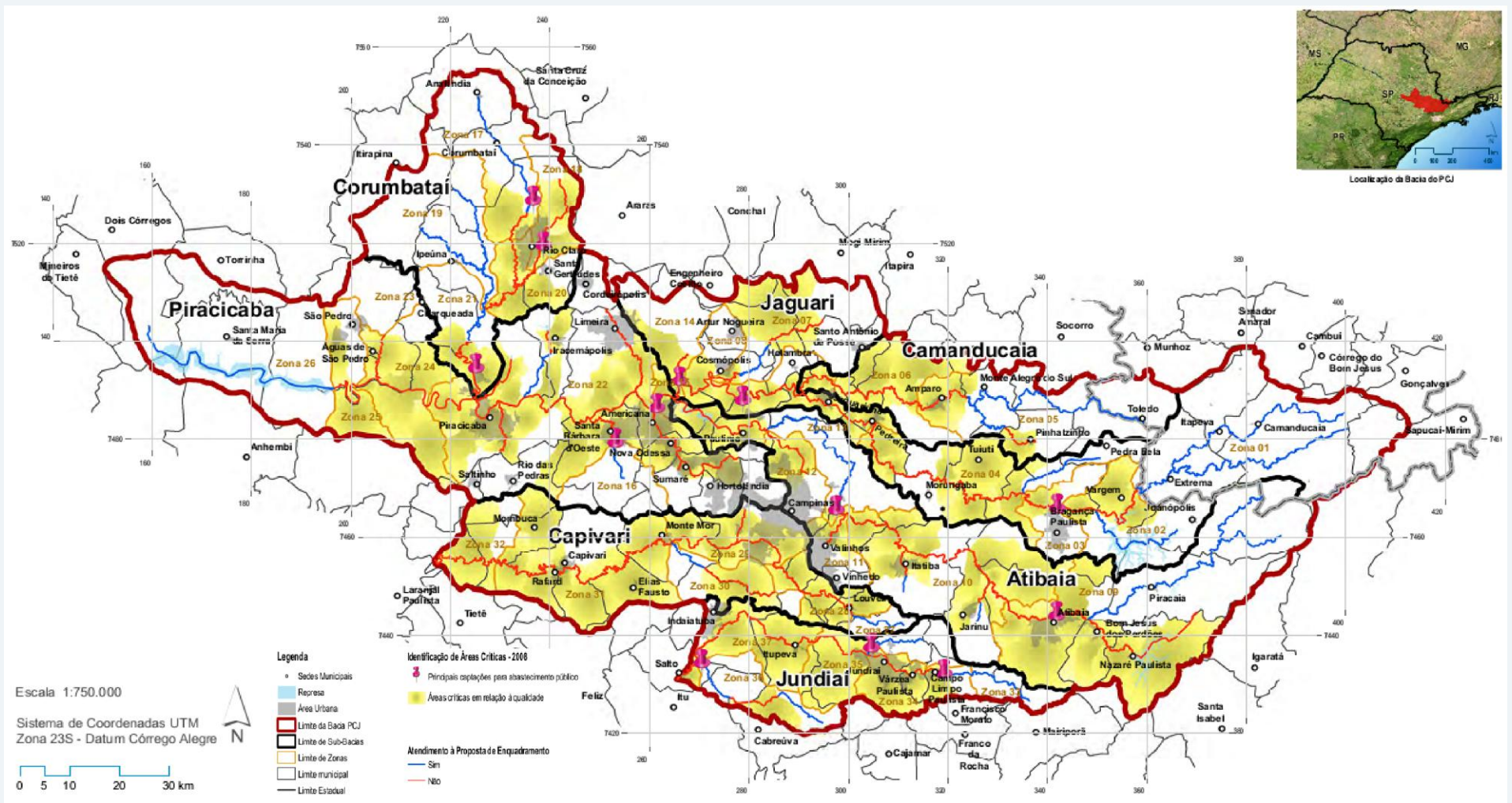


Figura 13 - Identificação de áreas potencialmente críticas em qualidade em 2008 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010)

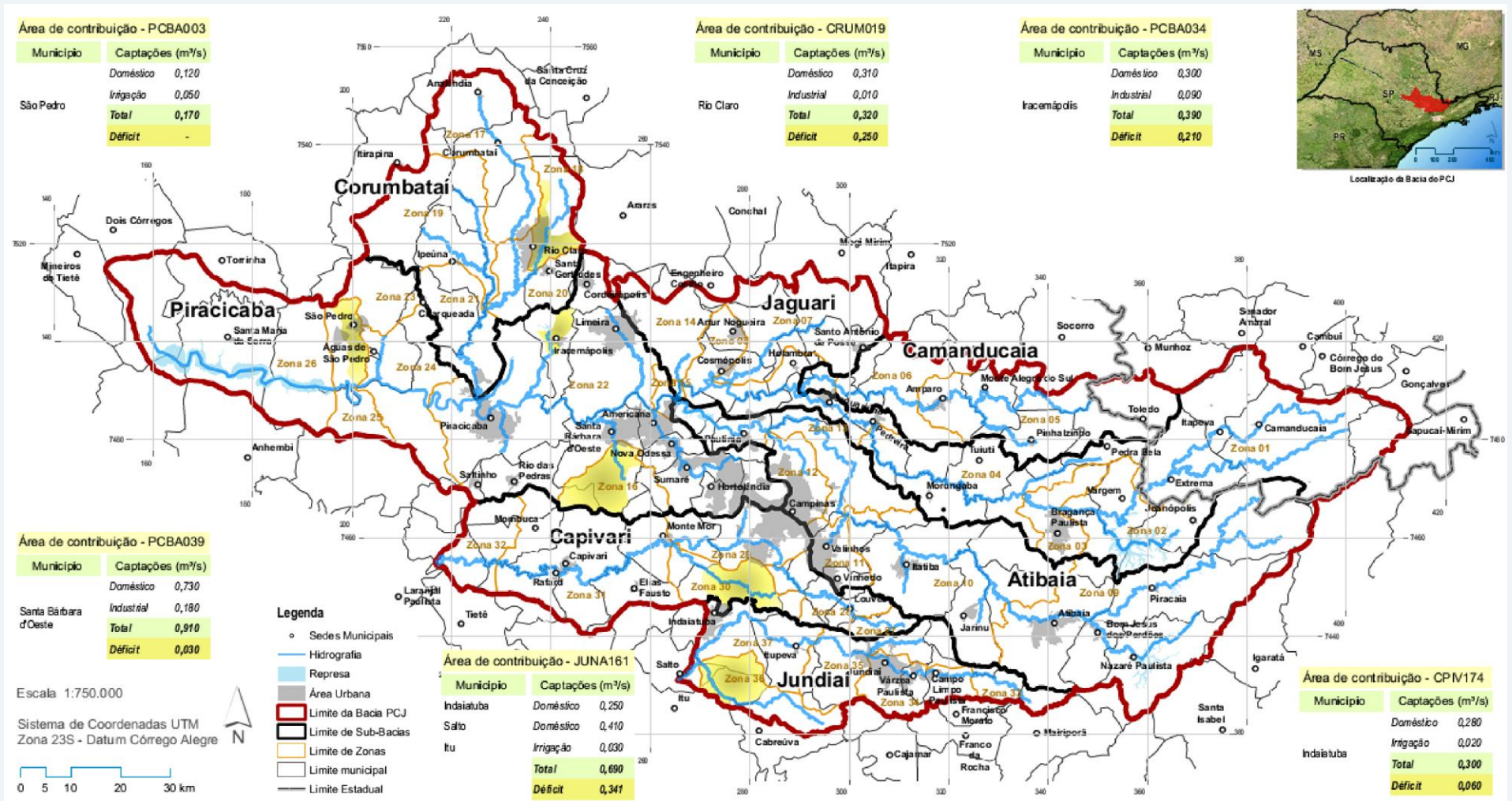


Figura 14 - Identificação de áreas potencialmente críticas em quantidade em 2014 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010)

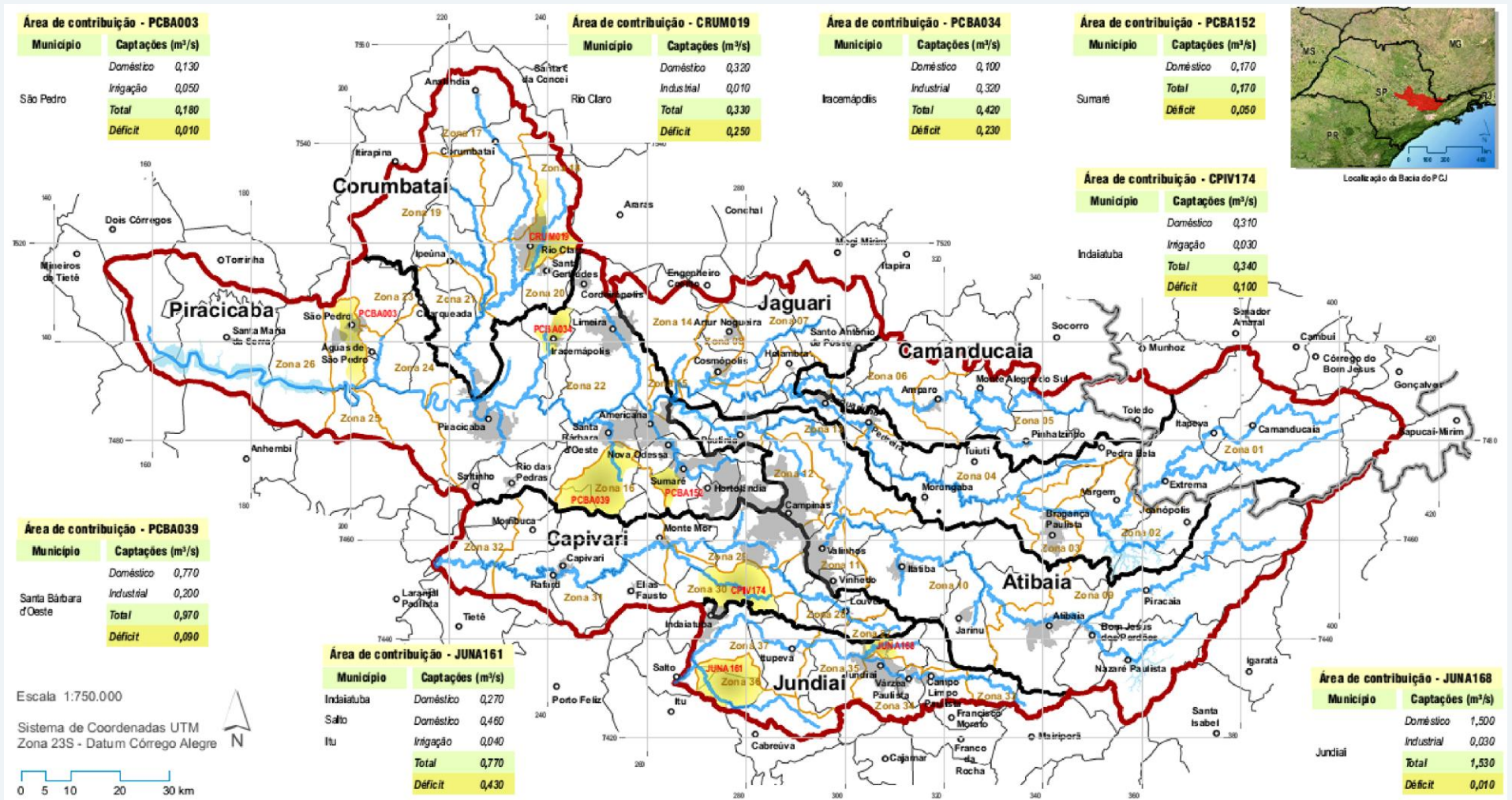


Figura 15 - Identificação de áreas potencialmente críticas em quantidade em 2020 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010)



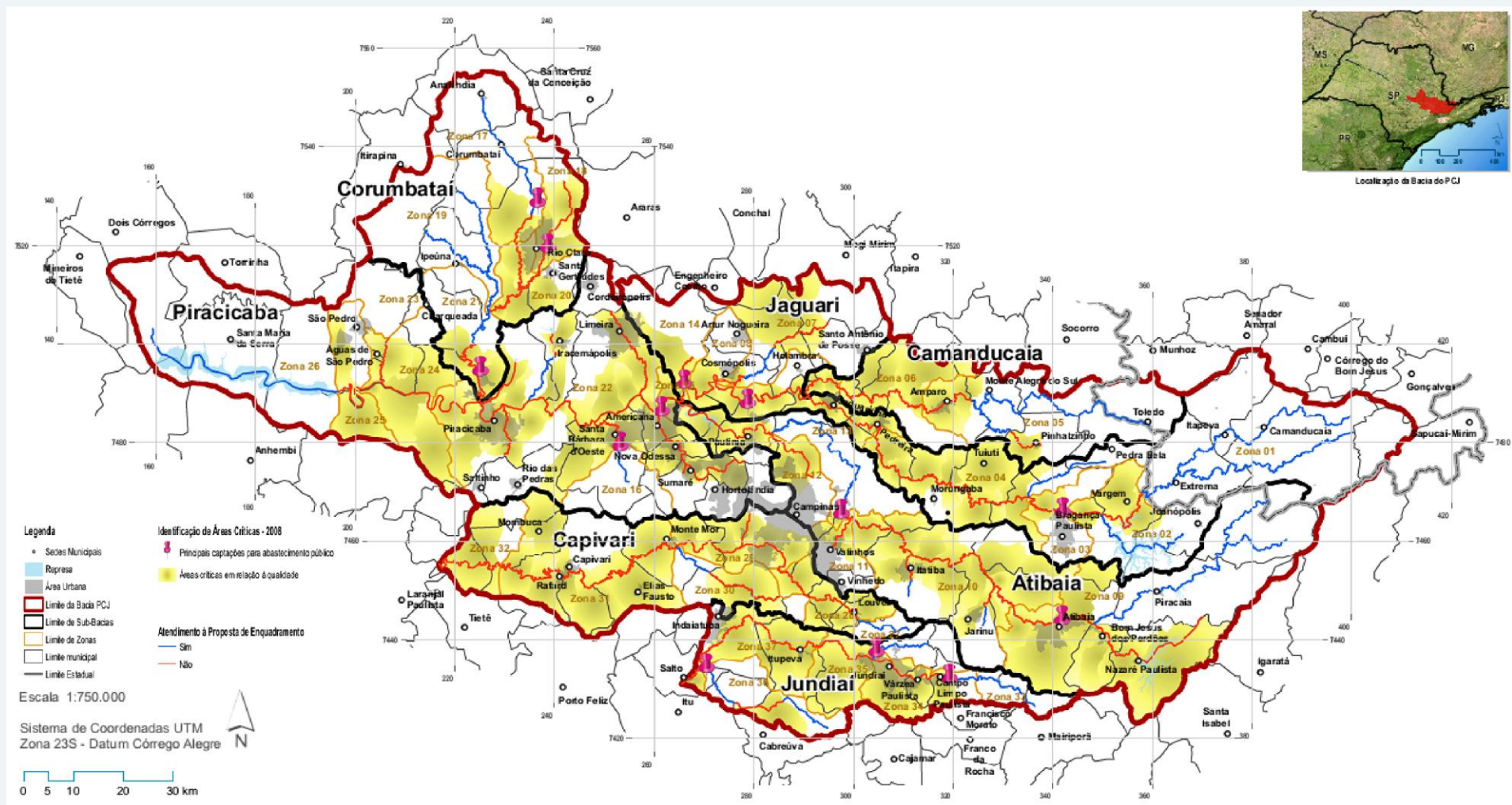


Figura 16 - Identificação de áreas potencialmente críticas em 2014 e 2020 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010)