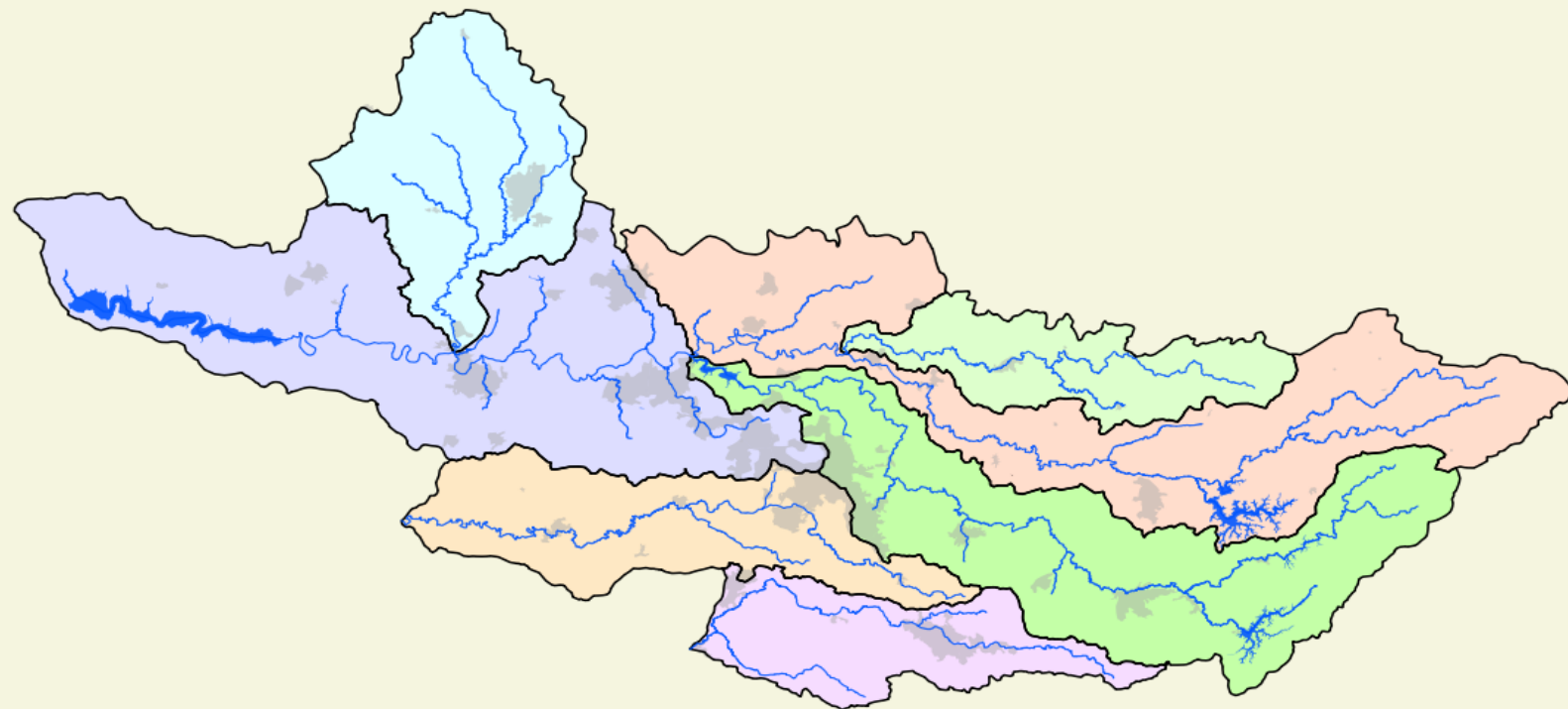


RELATÓRIO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS 2014



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



Versão Simplificada
Ano base - 2013

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)..... | 9 |
| Figura 3 – Bacias PCJ e suas unidades de gerenciamento de recursos hídricos. | 13 |
| Figura 4 – Unidades aquíferas na UGRHI 5..... | 14 |
| Figura 5 - Fluxograma simplificado do Sistema Cantareira. Fonte: Irrigart (2007)..... | 15 |
| Figura 6 – ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município | 23 |
| Figura 7 – IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos | 25 |
| Figura 8 – Qualidade das águas superficiais - IOA - Índice de Qualidade das Águas..... | 26 |
| Figura 9 – Qualidade das águas superficiais - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público | 27 |

Listagem de Tabelas

| | |
|---|--|
| Tabela 1- Áreas das Sub-bacias do Rio Piracicaba (SP e MG).....6 | Tabela 9 - Saneamento Básico – Abastecimento de Água..... 21 |
| Tabela 2- Áreas das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.6 | Tabela 10 - Saneamento Básico – Esgotamento Sanitário 22 |
| Tabela 3- Localização dos municípios em função das Sub-Bacias Hidrográficas.....7 | Tabela 11 - Saneamento Básico – Manejo de Resíduos Sólidos..... 24 |
| Tabela 4 – Municípios da UGRHI 5 e suas respectivas populações 10 | Tabela 13 - Qualidade das águas subterrâneas..... 28 |
| Tabela 5 – Características gerais da UGRHI 5. 11 | |
| Tabela 6 - Disponibilidade das Águas..... 17 | |
| Tabela 7 – Demanda de Água..... 18 | |
| Tabela 8- Balanço Hídrico 20 | |

Sumário

| | | |
|----|---|----|
| 1. | Introdução..... | 1 |
| 2. | Caracterização da Área..... | 5 |
| | Águas Superficiais e o Sistema Produtor Cantareira | 15 |
| 3. | Síntese dos Indicadores e Orientações para a Gestão | 17 |
| | Síntese da Situação e Orientações para a Gestão | 29 |
| 4. | Conclusões..... | 33 |
| | Referências Bibliográficas..... | 34 |

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 Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos paulista, que baseia-se 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 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 interações 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.

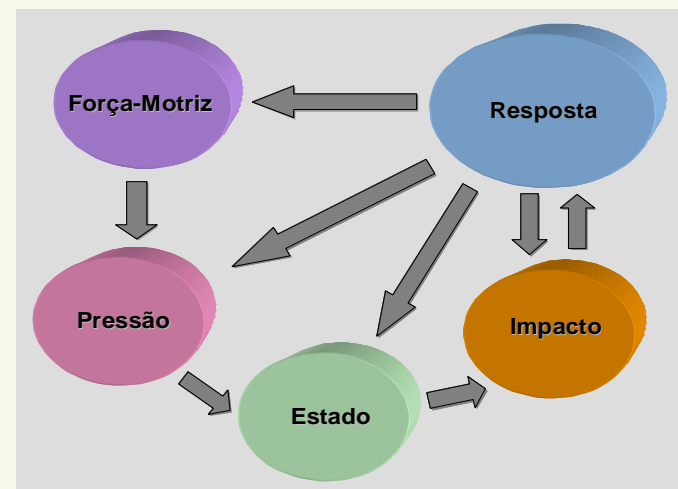


Figura 1 - Estrutura FPEIR de relacionamento de indicadores. Fonte: CPTI (2008).

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 2013, 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 nos Apêndices deste relatório, por meio das fichas explicativas elaboradas pela Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi).

Para o ano de 2014 optou-se pela elaboração de versão simplificada do Relatório de Situação. A elaboração do relatório contou com a participação da equipe da Agência das Bacias PCJ e com orientações das Câmaras Técnicas de Plano de Bacias e Planejamento, que auxiliaram na análise dos dados apresentados e teceram comentários com interpretações acerca do significado dos mesmos para gestão dos recursos hídricos das bacias PCJ.

Ressalta-se também que, embora nas descrições gerais incluam-se informações das bacias PCJ como um todo, os dados expostos nos quadros síntese deste relatório referem-se apenas ao território da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) Nº 5 do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos paulista, ou seja, a porção das Bacias PCJ inserida no estado de São Paulo.

Apresentam-se, por fim, os seguintes apêndices como complementação ao texto deste Relatório: bases de dados e fontes utilizadas para elaboração do Relatório de Situação 2014 (Apêndice 1); referencial técnico, indicadores e valores de referência considerados para a avaliação qualitativa dos indicadores e parâmetros adotados (Apêndice 2).

2. Caracterização da Área

A área de abrangência das Bacias PCJ compreende um recorte hidrográfico com área de 15.303,67 km², 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 km², sendo 11.402,84 km² correspondentes à Bacia do Rio Piracicaba, 1.620,92 km² à Bacia do Rio Capivari e 1.114,03 km² 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 Tabela 1. A área das Bacias PCJ é apresentada na Tabela 3.

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

| Sub-bacias | Área SP (km ²) | Área MG (km ²) | Área total (km ²) | (%) | Área no Sistema Cantareira | |
|------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------|----------------------------|------|
| | | | | | km ² | (%) |
| 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 ²) | Área MG (km ²) | Área total (km ²) | 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, há 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 Jundiaí.

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.

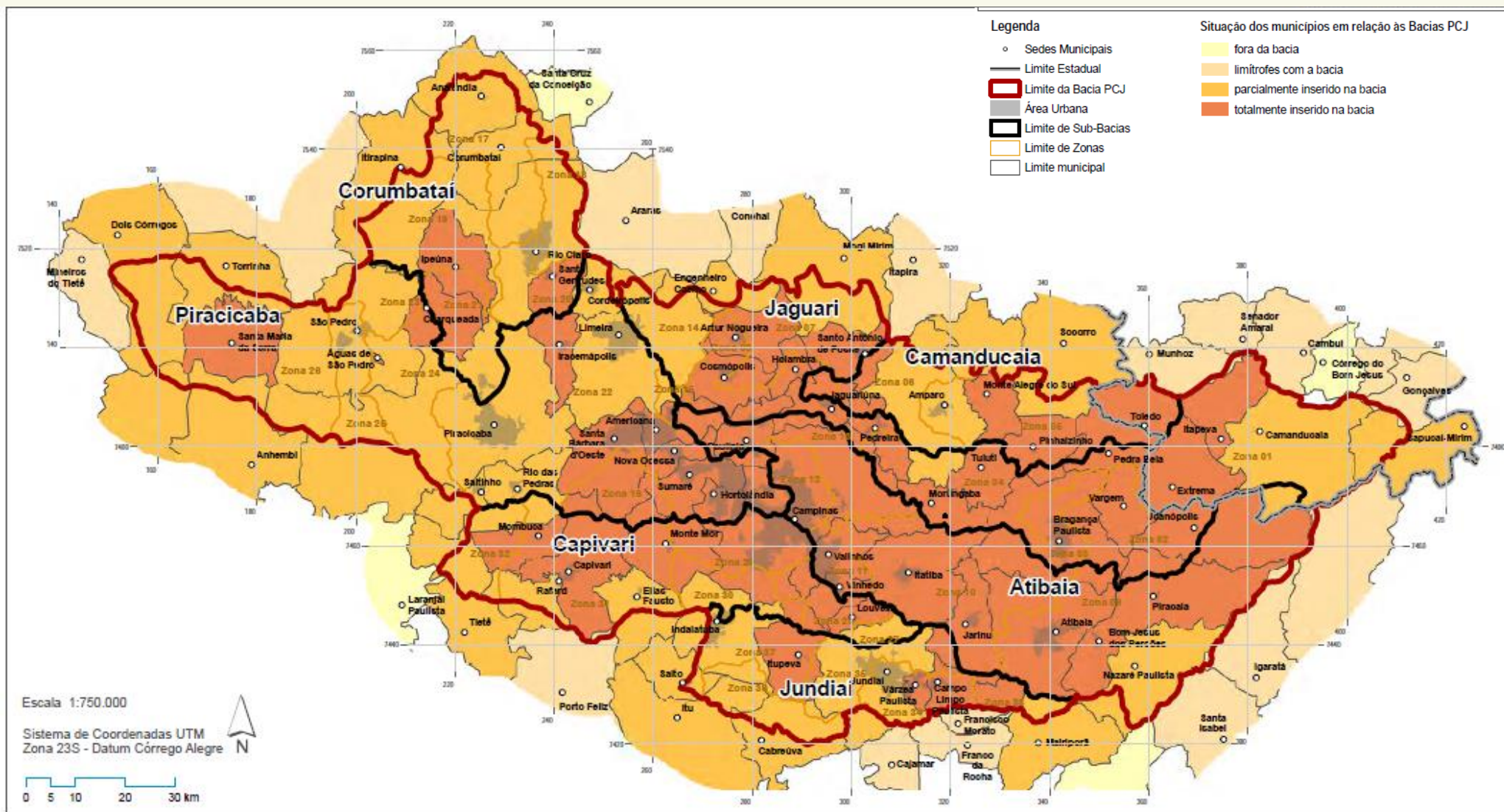


Figura 2 - Mapa da Situação dos Municípios das Bacias PCJ. Fonte: Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 (COBRAPE, 2011).

Tratando mais especificamente do universo de análise deste relatório, convém ressaltar são aqui considerados os municípios que compõem a **UGRHI N° 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 2013) |
|-----------------------|------------------------------|
| Águas de São Pedro | 2.834 |
| Americana | 217.960 |
| Amparo | 67.056 |
| Analândia | 4.468 |
| Artur Nogueira | 46.907 |
| Atibaia | 130.606 |
| Bom Jesus dos Perdões | 21.096 |
| Bragança Paulista | 152.290 |
| Campinas | 1.112.050 |
| Campo Limpo Paulista | 76.729 |
| Capivari | 50.252 |
| Charqueada | 15.646 |
| Cordeirópolis | 22.096 |
| Corumbataí | 3.900 |
| Cosmópolis | 62.587 |
| Elias Fausto | 16.265 |
| Holambra | 12.307 |
| Hortolândia | 203.717 |
| Indaiatuba | 215.670 |
| Ipeúna | 6.457 |
| Iracemápolis | 21.178 |
| Itatiba | 106.638 |
| Itupeva | 49.061 |
| Jaguariúna | 47.798 |

| Município | População Total (SEADE 2013) |
|------------------------|------------------------------|
| Jarinu | 25.640 |
| Joanópolis | 12.053 |
| Jundiá | 382.363 |
| Limeira | 282.391 |
| Louveira | 40.668 |
| Mombuca | 3.287 |
| Monte Alegre do Sul | 7.347 |
| Monte Mor | 52.039 |
| Morungaba | 12.216 |
| Nazaré Paulista | 17.021 |
| Nova Odessa | 53.378 |
| Paulínia | 89.511 |
| Pedra Bela | 5.839 |
| Pedreira | 43.135 |
| Pinhalzinho | 13.606 |
| Piracaia | 25.455 |
| Piracicaba | 372.553 |
| Rafard | 8.705 |
| Rio Claro | 190.849 |
| Rio das Pedras | 31.042 |
| Saltinho | 7.326 |
| Salto | 108.459 |
| Santa Bárbara d'Oeste | 182.764 |
| Santa Gertrudes | 22.968 |
| Santa Maria da Serra | 5.624 |
| Santo Antônio de Posse | 21.323 |
| São Pedro | 32.452 |
| Sumaré | 254.205 |
| Tuiuti | 6.127 |
| Valinhos | 113.022 |
| Vargem | 9.159 |
| Várzea Paulista | 111.336 |
| Vinhedo | 67.899 |

No quadros e figuras que seguem são apresentadas as características gerais da UGRHI N° 5 (PCJ).

Tabela 5 – Características gerais da UGRHI 5.

| Características Gerais | | | |
|--|---|------------------------|--------------|
| População | Total (2013) | Urbana (2010) | Rural (2010) |
| | | 5.277.330 hab. | 96,1% |
| Área | Área territorial | Área de drenagem | |
| | 13.918,7 km ² | 14.178 km ² | |
| Principais rios e reservatórios | <p>Rios: Atibaia, Atibainha, Cachoeira, Camanducaia, Capivari, Corumbataí, Jaguari, Jundiá e Piracicaba. Reservatórios: Usina de Barra Bonita, Salto Grande, Jacaré e Jaguari, Atibainha, e Cachoeira. Os quatro últimos reservatórios fazem parte do Sistema Produtor Cantareira.</p> | | |
| Aquíferos | <p>Pré-Cambriano 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. Tubarão Área de abrangência: parte das UGRHIs 04-Pardo, 05-PCJ, 09-Mogi, 10-SMT e 14-ALPA. Guarani Área de abrangência: ocorre em 76% do território do Estado de São Paulo. Serra Geral Área de abrangência: é subjacente ao Aquífero Bauru e recobre o Guarani.ende os aquíferos Pré-Cambriano, Tubarão, Guarani e Serra Geral.</p> | | |
| Mananciais de grande porte e de interesse regional | <p>Grande porte: Rio Corumbataí, Rio Capivari, Rio Atibaia (Transposição UGRHI 06), Rio Jaguari, Rio Jundiá. Interesse Regional: Nascentes dos rios Jaguari, Corumbataí; Rios Capivari-Mirim, Quilombo, Camanducaia, do Pinhal, Passa Cinco, Atibainha, Jundiá-Mirim, Claro; Ribeirões Piraí, Caxambu, Bom Jardim, dos Toledos, Fregadoli, do Moinho, da Água Branca; Córregos do João Paulino, Onofre, Santa Rita e Represa do Limoeiro.</p> | | |

| Características Gerais | | | |
|-------------------------------------|--|---|--|
| Disponibilidade hídrica Superficial | Vazão média ($Q_{\text{médio}}$) 172 m ³ /s | Vazão mínima ($Q_{7,10}$) 43 m ³ /s | Vazão $Q_{95\%}$ 65 m ³ /s |
| Disponibilidade hídrica subterrânea | Reserva Explotável 22 m ³ /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 ² 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 | APA Bacia do Paraíba do Sul, APA Bairro da Usina, APA Cabreúva, APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá - Perímetro Corumbataí, APA Jundiaí, APA Piracicaba/Juqueri-Mirim - Área I, APA Piracicaba/Juqueri-Mirim - Área II, APA Sistema Cantareira, ARIE Mata de Santa Genebra, ARIE Matão de Cosmópolis, EE de Ibicatu, EE de Valinhos, FE Edmundo Navarro de Andrade, FE Serra D'Água, PE ARA (Assessoria de Referência Agrária), PE Itaberaba, PE Itapetinga, RPPN Duas Cachoeiras, RPPN Ecoworld, RPPN Estância Jatobá, RPPN Fazenda Boa Esperança, RPPN Fazenda Serrinha, RPPN Parque das Nascentes, RPPN Parque dos Pássaros, RPPN Reserva do Dadinho e RPPN Sítio Sabiuna. | | |

* Dados obtidos em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>>. Acesso em: Março/2014.

A Figura 3 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.

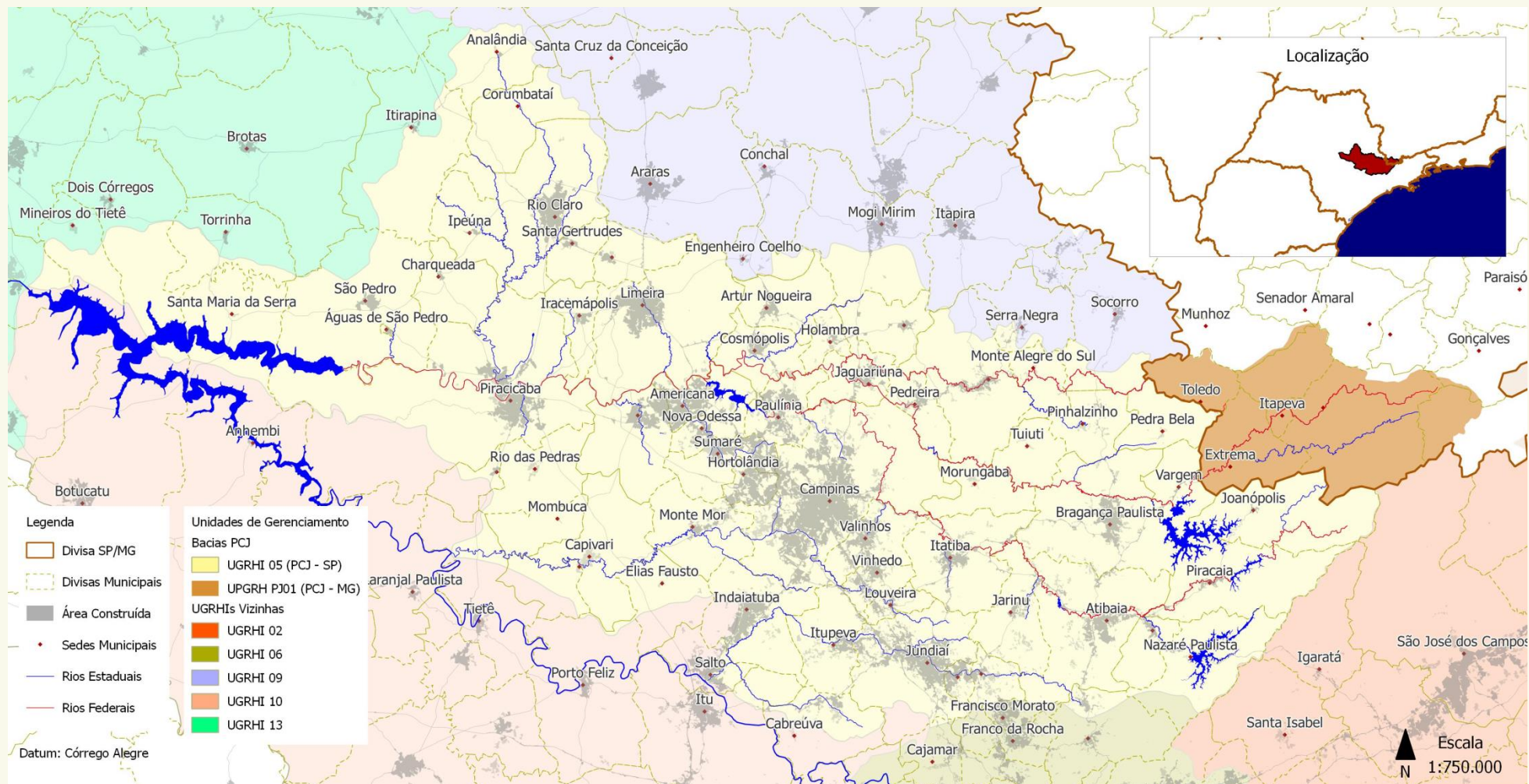


Figura 3 – Bacias PCJ e suas unidades de gerenciamento de recursos hídricos.

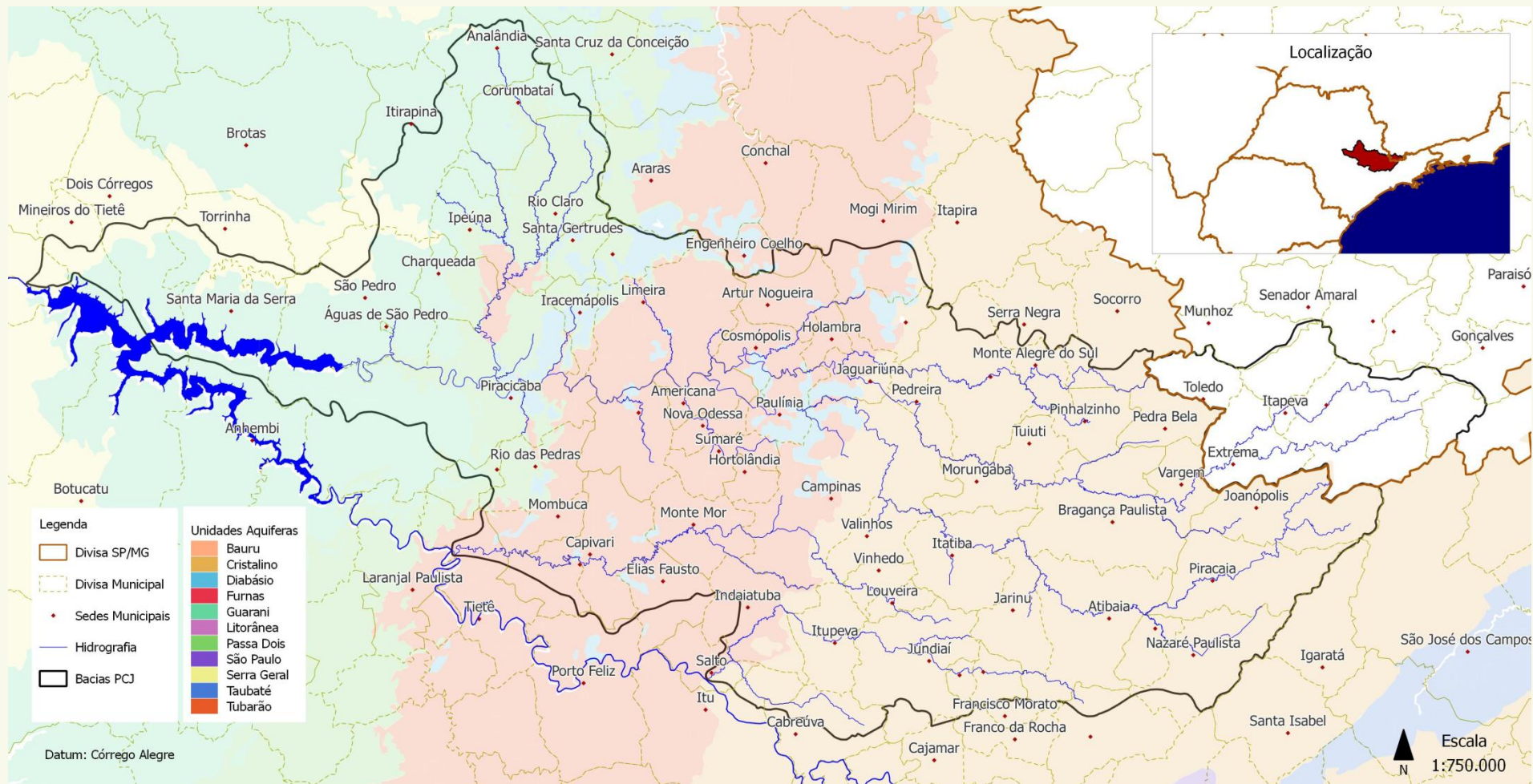


Figura 4 – Unidades aquíferas na UGRHI 5.

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 km², 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 m³/s de água para o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

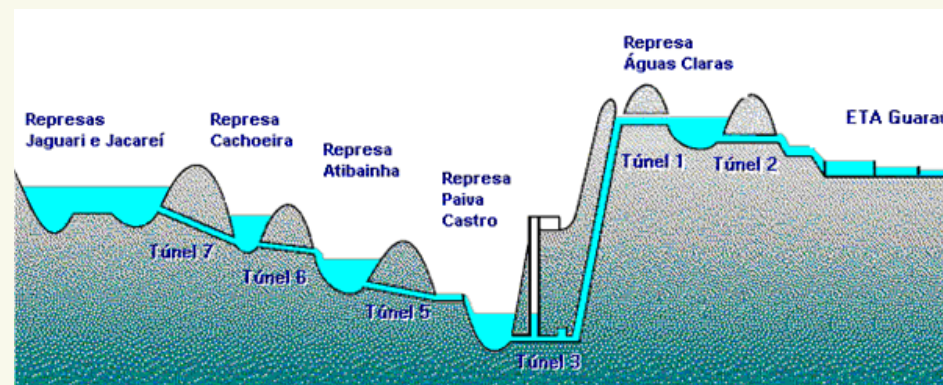


Figura 5 - Fluxograma simplificado do Sistema Cantareira. Fonte: Irrigart (2007).

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 m³/s são produzidos na Bacia do Alto Tietê, pelo rio Juqueri. Dos até 31 m³/s produzidos na Bacia do Rio Piracicaba, cerca de 22 m³/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.

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 2014 para as bacias PCJ.

Tabela 6 - Disponibilidade das Águas





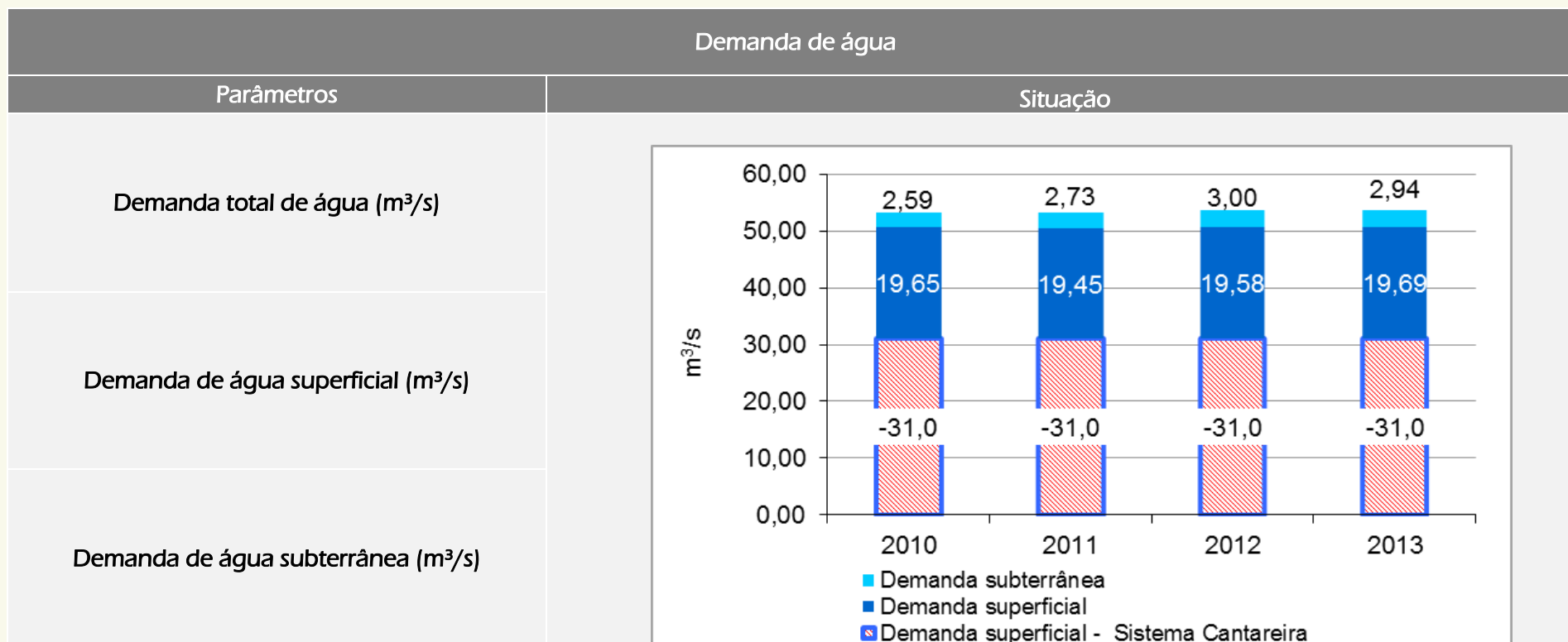
| Disponibilidade das águas | | | | |
|---|---|--|--|--|
| Parâmetros | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Disponibilidade <i>per capita</i> - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total ($\text{m}^3/\text{hab.ano}$) |  1.069 |  1.055 |  1.041 |  1.028 |

Tabela 7 – Demanda de Água¹























¹ Convém apontar que o dimensionamento para os dados referentes a demanda hídrica segue a metodologia fixada para elaboração do Relatório de Situação. Observa-se que pode haver diferenças significativas de valores em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.

Demanda de água

| Parâmetros | Situação | | | |
|---|--|------|------|------|
| Demanda para outros usos de água (m³/s) | <p style="text-align: center;">m³/s</p> <p style="text-align: center;">2010 2011 2012 2013</p> <p style="text-align: center;"> ■ Uso urbano - Sistema Cantareira ■ Uso urbano ■ Uso industrial ■ Uso rural ■ Outros usos </p> | | | |
| Demanda urbana de água (m³/s) | | | | |
| Demanda industrial de água (m³/s) | | | | |
| Demanda rural de água (m³/s) | | | | |
| Demanda de água em rios da União (m³/s) | | | | |
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabela 8- Balanço Hídrico²

| Parâmetros | | Balanço | | | |
|---|-------------------------------------|--|---|---|---|
| | | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Demanda total em relação à $Q_{médio}$ (%) | Considerando a vazão transposta: |  34,9 |  34,8 |  31,1 |  31,2 |
| | Desconsiderando a vazão transposta: |  16,8 |  16,8 |  13,1 |  13,2 |
| Demanda total em relação à $Q_{95\%}$ (%) | |  92,3 |  92,2 |  82,4 |  82,5 |
| Demanda superficial em relação à $Q_{7,10}$ (%) | |  117,8 |  117,3 |  117,6 |  117,9 |
| Demanda subterrânea em relação à reserva explotável (%) | |  42,4 |  43,0 |  13,6 |  13,4 |

² Convém apontar que o dimensionamento para os dados referentes a demanda hídrica segue a metodologia fixada para elaboração do Relatório de Situação. Observa-se que pode haver diferenças significativas de valores em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.

Tabela 9 - Saneamento Básico – Abastecimento de Água

















| Saneamento básico - Abastecimento de água | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Parâmetros | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Índice de atendimento de águas (%) |  93,8 |  95,0 |  95,2 |  95,7 |

Tabela 10 - Saneamento Básico – Esgotamento Sanitário³

| Saneamento básico - Esgotamento sanitário | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Parâmetros | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Esgoto coletado (%) |  86,7 |  88,3 |  88,5 |  91,0 |
| Esgoto tratado (%) |  48,8 |  52,9 |  59,8 |  65,1 |
| Eficiência do sistema de esgotamento (%) |  39,1 |  44,1 |  51,0 |  55,3 |
| Esgoto remanescente (kg DBO/dia) ⁴ | 160.445 | 149.112 | 132.151 | 126.035 |

³ Com a finalidade de facilitar a apresentação no Quadro Síntese, os nomes de alguns parâmetros foram adaptados. No Apêndice 2 o parâmetro “Esgoto coletado” encontra-se descrito como “Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (%)”, o parâmetro “Esgoto tratado” como “Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (%)”, o parâmetro “Eficiência do sistema de esgotamento” como “Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (%)” e o parâmetro “Esgoto remanescente” como “Carga orgânica poluidora doméstica (remanescente) (kg DBO/dia)”.

⁴ Observa-se que para este parâmetro podem ser observadas diferenças em relação a dados ou avaliações em relação ao Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 pois os métodos adotados no Sistema de Suporte à Decisão que subsidiou a elaboração do plano diferem dos utilizados na confecção do Relatório de Situação 2014.

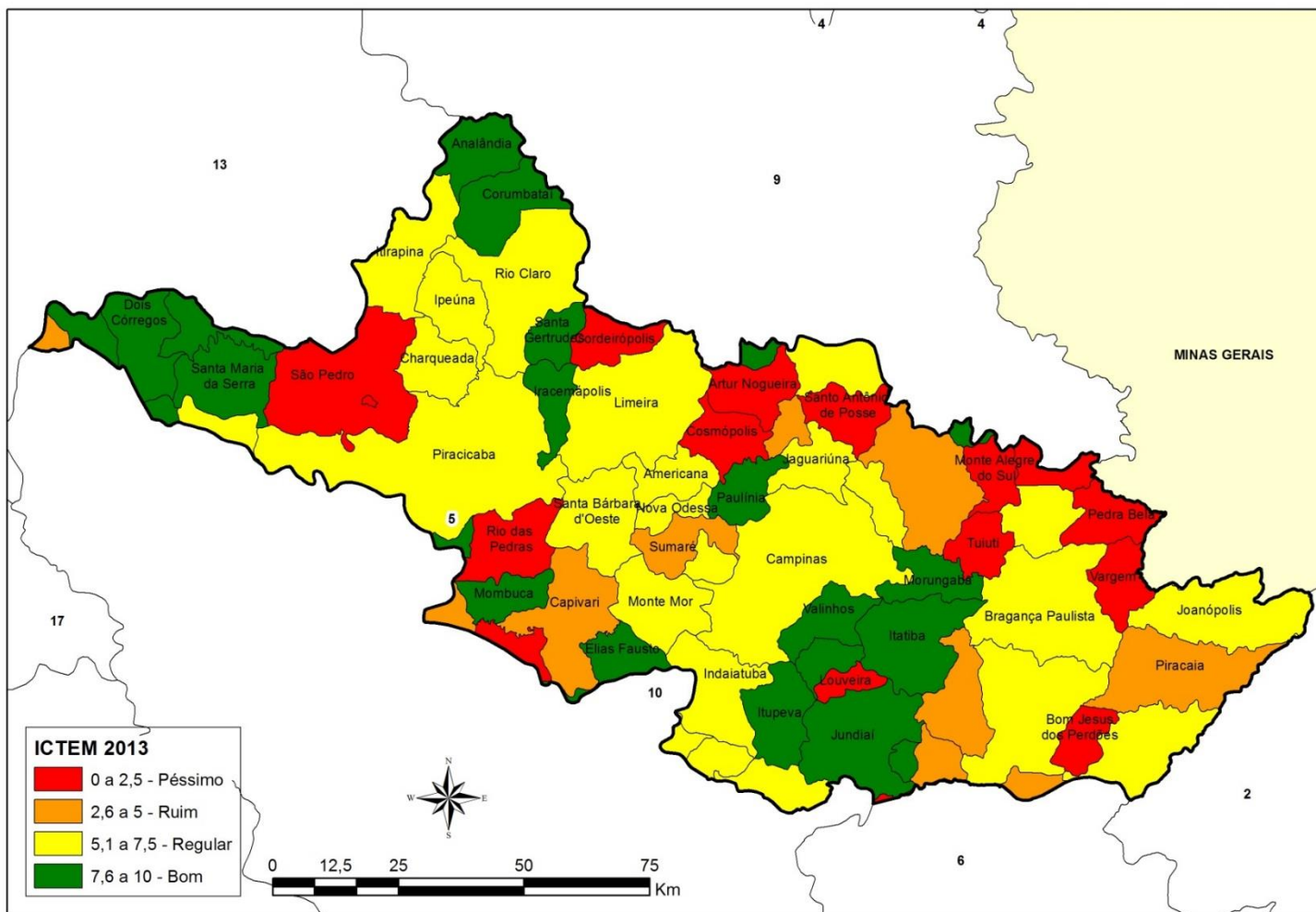






Figura 6 – ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município

Tabela 11 - Saneamento Básico – Manejo de Resíduos Sólidos

| Saneamento básico - Manejo de resíduos sólidos | | | | |
|--|---|---|--|--|
| Parâmetros | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como Adequado (%) ⁵ |  85,1 |  99,2 |  100 |  100 |

⁵ Nota-se que a foi atualizada partir de 2011 a metodologia utilizada pela CETESB para avaliação deste parâmetro.

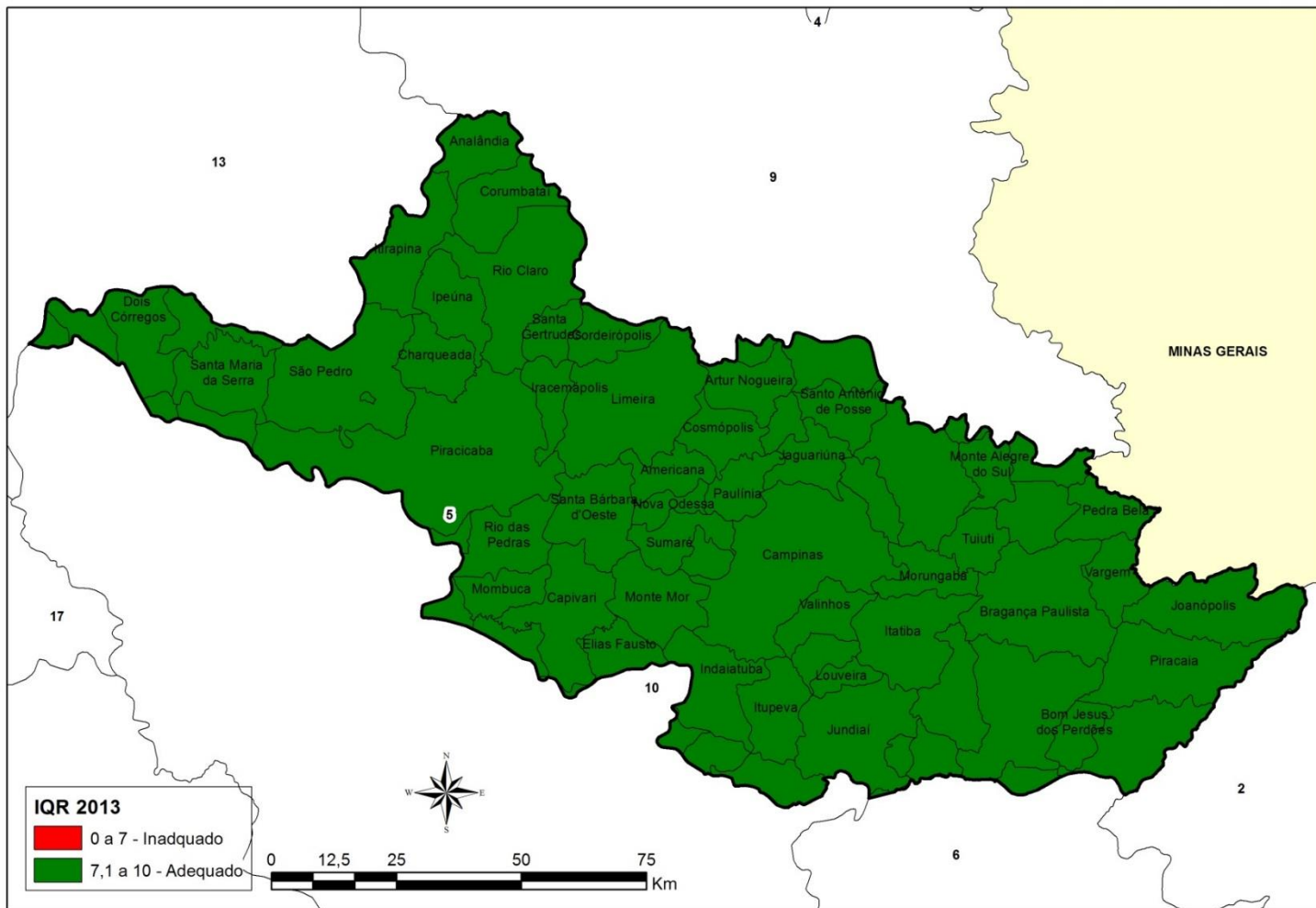


Figura 7 – IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos

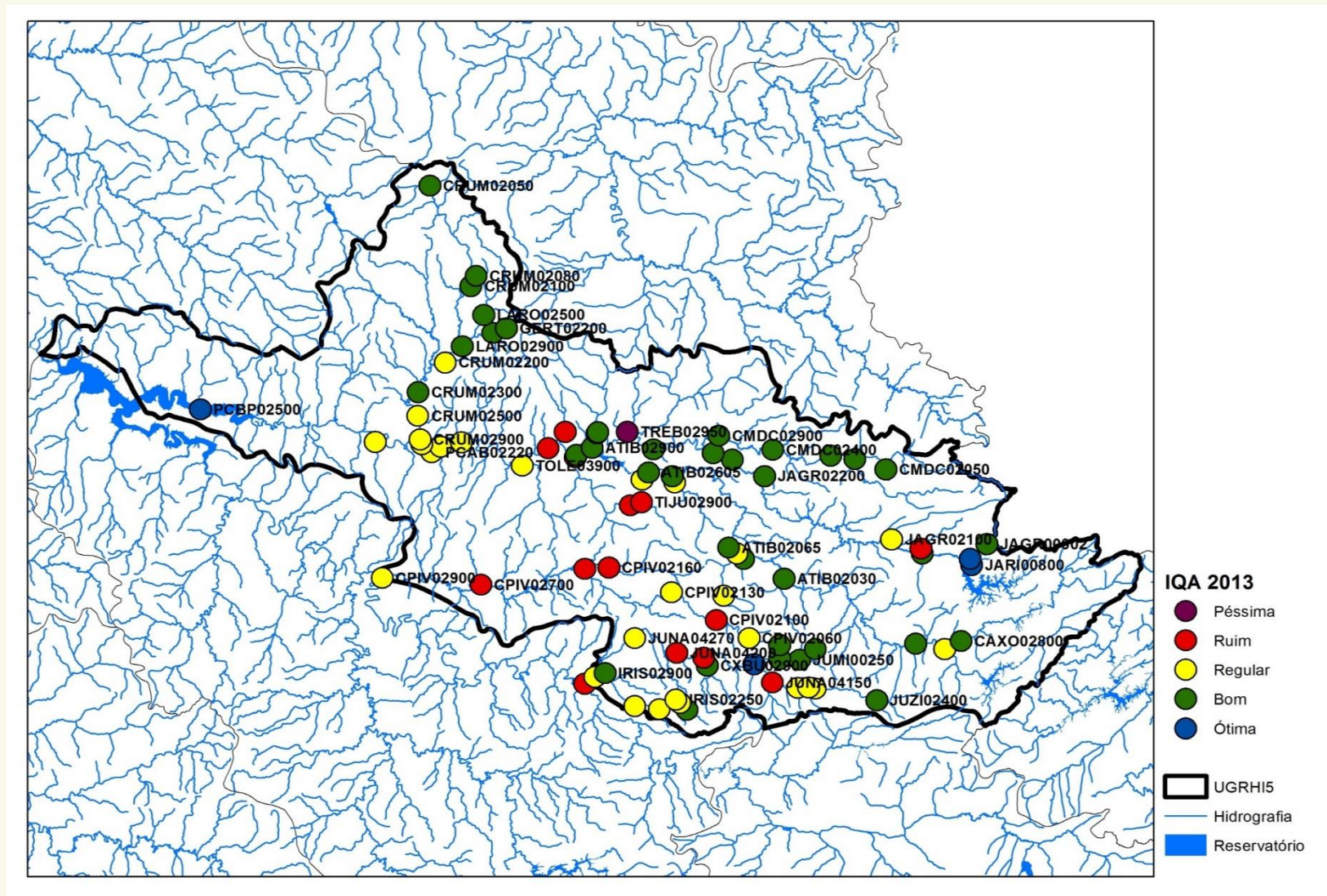


Figura 8 – Qualidade das águas superficiais - IQA - Índice de Qualidade das Águas

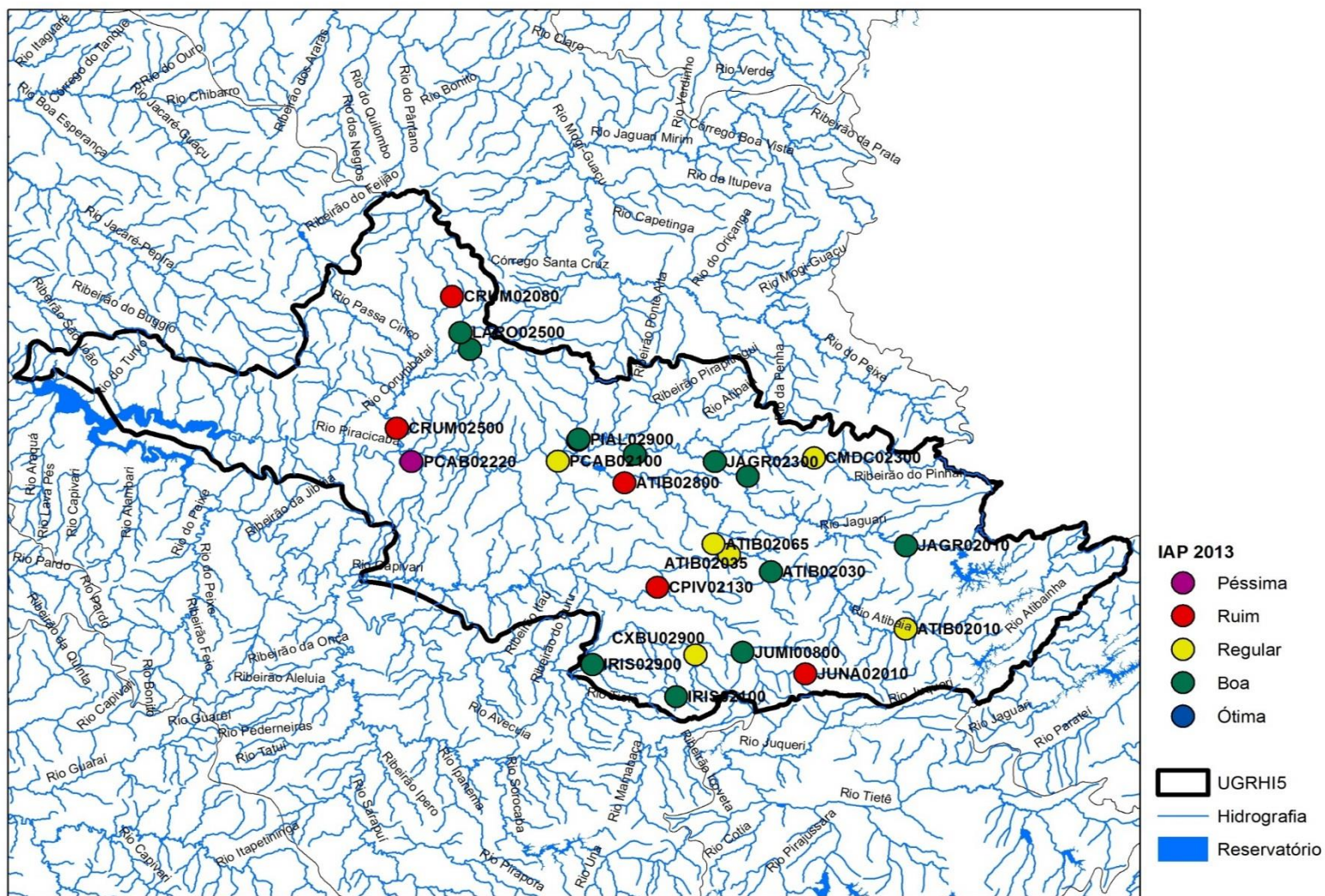


Figura 9 – Qualidade das águas superficiais - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público

Tabela 12 - Qualidade das águas subterrâneas

| Parâmetros | Situação | | |
|--|----------|--------------------------------|--|
| <p>IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas</p> | | Parâmetros Desconformes | |
| | 2009 | 75,0 | Fluoreto, manganês, coliformes totais |
| | 2010 | 61,1 | Fluoreto, manganês, ferro, chumbo, coliformes totais, bactérias heterotróficas |
| | 2012 | 87,9 | Fluoreto, manganês, ferro, chumbo, coliformes totais |
| | 2013 | 80,6 | Alumínio, chumbo, manganês, fluoreto, coliformes totais |

Síntese da Situação e Orientações para a Gestão

DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS

Síntese da Situação

O Quadro Síntese nos demonstra a criticidade da situação da disponibilidade de água nas bacias PCJ. Os dados também mostram histórico de piora contínua deste indicador. Entende-se que para este quesito deve se observar tendência de piora, pois o crescimento populacional nas bacias PCJ certamente implicará em aumento na demanda por água.

Orientações para Gestão

Sugere-se o cuidadoso 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.

Sugere-se, também, a melhoria nos sistemas de monitoramento hídrico e o encaminhamento de estudos e projetos visando promover infraestrutura hídrica para melhoria na disponibilidade de água para a região.

DEMANDA DE ÁGUA

Síntese da Situação

Em relação à demanda por água para os diversos setores nas bacias PCJ, observa-se a representatividade do consumo de água do Sistema Cantareira, que compromete parte significativa da disponibilidade hídrica das Bacias PCJ. São também notáveis diferenças entre os dados aqui apresentados e outros estudos que trataram do tema nas bacias PCJ. Observa-se, ainda, que encontram-se zeradas as dimensões referentes a consumo de água em rios de domínio da União

De qualquer forma, espera-se a tendência de aumento nas demandas, haja vista o desenvolvimento e crescimento de atividades que demandam água nas bacias PCJ.

Orientações para Gestão

Recomenda-se o estabelecimento de diálogo contínuo entre os responsáveis pela manutenção de cadastros de usuários de água nas diversas jurisdições envolvidas, a fim de uniformização de procedimentos e aferição de possíveis diferenças entre as diversas bases cadastrais. Tal tarefa ganha especial importância diante de tarefas onde será conveniente a determinação de

dimensões para uso de água nas bacias PCJ, como a renovação da outorga do Sistema Cantareira ou a revisão do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

BALANÇO

Síntese da Situação

OS dados expressam a situação crítica das bacias PCJ para o balanço hídrico. Nota-se a importância dos dados referentes a demanda hídrica para composição deste indicador, sendo observadas variações para o período de análise que provavelmente são vinculadas a melhoria nas bases cadastrais para os indicadores de demanda.

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

Orientações para Gestão

Diante do quadro que se apresenta, é eminente a necessidade de se promover ações visando combate às perdas de água, o que pode ser feito pela priorização de investimentos no âmbito dos Comitês PCJ.

Diante do mesmo tópico, sugere-se também o investimento em sistemas de monitoramento hídrico em tempo real, assim como o encaminhamento de estudos e projetos para infraestrutura hídrica na região.

É conveniente o acompanhamento por município dos índices de perdas, a fim de aferir o cumprimento de

metas e maximizar o ganho dos programas previstos no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

SANEAMENTO BÁSICO – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Síntese da Situação

Observa-se, em 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, melhorias.

SANEAMENTO BÁSICO – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Síntese da Situação

Observa-se uma melhoria para todos os indicadores ligados esgotamento sanitário nos últimos anos. Tais melhorias estão associadas à efetivação de investimentos em saneamento básico nas bacias PCJ. Espera-se que estes indicadores ainda apresentem melhorias significativas, sobretudo no que tange ao tratamento de efluentes domésticos, haja vista comprometimento de recursos financeiros para este fim.

Embora registrem-se avanços para os índices de tratamento de esgoto, observa-se que há municípios localizados em regiões sensíveis para recuperação da qualidade da água nas bacias PCJ que precisam, ainda, melhorar seus indicadores.

Orientações para Gestão

Sugere-se reforçar os investimentos em recuperação da qualidade da água, com acompanhamento por município dos 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

Observa-se que desde o ano de 2012 o indicador apresenta excelentes resultados para os municípios das Bacias PCJ. Embora admita-se que o crescimento populacional pode implicar em um fator de pressão para este indicador, espera-se a manutenção do patamar observado para os municípios das bacias PCJ.

Orientações para Gestão

Considerando a perspectiva de evolução na confecção de Planos Municipais de Saneamento Básico que tragam melhor orientação para a questão do manejo de resíduos sólidos, sugere-se acompanhamento por município do andamento deste indicador.

QUALIDADE DAS ÁGUAS

Síntese da Situação

Nota-se que as bacias PCJ possuem uma significativa rede de monitoramento para qualidade das águas

superficiais. De forma geral, os postos de monitoramento localizados nas regiões mais próximas às regiões de cabeceira dos rios apresentam os resultados mais satisfatórios tanto para o IQA quanto para o IAP. Nota-se, ainda, uma tendência de adensamento dos postos com os piores resultados para estes parâmetros. Pode-se fazer uma correlação entre postos com os piores resultados com a localização próxima ou a jusante das áreas mais urbanizadas. Da comparação dos dados observados em 2013 com as séries históricas, não é possível denotar tendências gerais de melhoria ou piora para IQA ou IAP.

Observe-se, em tempo, que a situação dos indicadores referentes a qualidade das águas superficiais pode variar em função fatores como a pluviometria.

Haja vista o empenho de recursos financeiros e esforços em tratamento de esgotos domésticos, espera-se que estes indicadores ainda apresentem tendências de melhoria.

No que tange a questão da qualidade das águas subterrâneas, nota-se uma tendência geral de melhoria. Embora registre-se uma piora para o valor registrado em 2013 em relação ao ano anterior, continua este indicador em patamar adequado.

Orientações para Gestão

Embora tenha-se uma rede considerável para monitoramento da qualidade da água, recomenda-se

melhor integração destas das informações sobre qualidade das águas 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). Haja vista a frequência com que são feitas as análises pela CETESB, considera-se conveniente a instalação e manutenção de sistemas de monitoramento em tempo real, como os que estão inicialmente sendo disponibilizados na Sala de Situação PCJ.

Sugere-se, por fim, empenho para acompanhamento mais abrangente da qualidade das águas subterrâneas.

4. 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.

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; dos

diálogos acerca da renovação da outorga do Sistema Cantareira e da revisão do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020. 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, por fim, para o fato de 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.

Referências Bibliográficas

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 2004 a 2006.** Piracicaba: 2007.