

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (FEHIDRO)  
COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL (CBH-PS)

NOME DO EMPREENDIMENTO  
**REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE BACIAS DA UGRHI 02**

CÓDIGO DO EMPREENDIMENTO  
**2015-PS-350**

NÚMERO CONTRATO FEHIDRO  
**408/2015**

PRODUTO  
**RELATÓRIO DA SITUAÇÃO E EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO  
(PRODUTO 05/11)**



**CÓDIGO REGEA**  
1854-R05-16

**LOCAL E DATA**  
São Paulo, 30 de novembro de 2016

**REVISÃO**  
0

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>HISTÓRICO DO ENQUADRAMENTO.....</b>	<b>2</b>
4.1	ENQUADRAMENTO DE CURSOS D'ÁGUA NO BRASIL.....	2
4.2	ENQUADRAMENTO DE CURSOS D'ÁGUA NO ESTADO DE SÃO PAULO .....	3
<b>5</b>	<b>ASPECTOS JURIDICOS E INSTITUCIONAIS .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA UGRHI 02.....</b>	<b>5</b>
6.1	CP1 – REGIÃO DAS CABECEIRAS .....	7
6.1.1	CP1-CAB-A .....	7
6.1.2	CP1-CAB-B .....	10
6.2	CP2 – REGIÃO DO RESERVATÓRIO JAGUARI.....	13
6.2.1	CP2-JAG-A.....	13
6.2.2	CP2-JAG-B.....	16
6.3	CP3 – REGIÃO DO PARAÍBA DO SUL.....	18
6.3.1	CP3-PS-A.....	18
6.3.2	CP3-PS-B.....	20
6.3.3	CP3-PS-C.....	25
6.4	CP4 – REGIÃO DA BOCAINA .....	28
6.4.1	CP4-BOC-A.....	29
6.4.2	CP4-BOC-B.....	31
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>35</b>
<b>9</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>37</b>
	<b>ANEXO A – ENQUADRAMENTO DOS CURSOS D'ÁGUA NA UGRHI 02 .....</b>	<b>38</b>
	<b>ANEXO B – INDICADORES SOCIOECONÔMICOS .....</b>	<b>41</b>

## FIGURAS

<b>Figura 1</b> – UGRHI 02: enquadramento dos cursos d’água. ....	5
<b>Figura 2</b> – UGRHI 02: Enquadramento dos cursos d’água por subcompartimento. ....	6
<b>Figura 3</b> - CP1 - Região das Cabeceiras: enquadramento dos cursos d’água. ....	7
<b>Figura 4</b> – CP1-CAB-A: Enquadramento dos corpos d’água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento. ....	8
<b>Figura 5</b> – CP1-CAB-B: enquadramento dos corpos d’água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento. ....	11
<b>Figura 6</b> - CP2 - Região do Reservatório Jaguari: enquadramento dos cursos d’água. ....	13
<b>Figura 7</b> – CP2-JAG-A: enquadramento dos corpos d’água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento. ....	14
<b>Figura 8</b> – CP2-JAG-B: enquadramento dos corpos d’água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento. ....	17
<b>Figura 9</b> - CP3 – Região do Paraíba do Sul: enquadramento dos cursos d’água. ....	18
<b>Figura 10</b> – CP3-PS-A: enquadramento dos corpos d’água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento. ....	19
<b>Figura 11</b> – CP3-PS-B: enquadramento dos corpos d’água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento. ....	21
<b>Figura 12</b> – CP3-PS-C: enquadramento dos corpos d’água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento. ....	26
<b>Figura 13</b> - CP4 - Região da Bocaina: enquadramento dos cursos d’água. ....	29
<b>Figura 14</b> – CP4-BOC-A: enquadramento dos corpos d’água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento. ....	30
<b>Figura 15</b> – CP4-BOC-B: enquadramento dos corpos d’água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento. ....	32

## TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Produtos do empreendimento e cronograma simplificado de execução. ....	1
<b>Tabela 2</b> – Instituições e suas atribuições no processo de enquadramento de cursos d’água no Brasil. ...	4
<b>Tabela 3</b> – Padrões de qualidade de água estabelecidos por classe de enquadramento. ....	5
<b>Tabela 4</b> – CP1-CAB-A: monitoramento da qualidade das águas superficiais. ....	9
<b>Tabela 5</b> – CP1-CAB-A: carga orgânica poluidora doméstica. ....	9
<b>Tabela 6</b> – CP1-CAB-B: monitoramento da qualidade das águas superficiais da rede básica, média em 2015. ....	12
<b>Tabela 7</b> - CP1-CAB-B: monitoramento da qualidade das águas superficiais da rede automática, média em 2015. ....	12
<b>Tabela 8</b> – CP1-CAB-B: carga orgânica poluidora doméstica, em 2015. ....	12
<b>Tabela 9</b> – CP2-JAG-A: monitoramento da qualidade das águas superficiais, média em 2015. ....	15
<b>Tabela 10</b> – CP2-JAG-A: carga orgânica poluidora doméstica por municípios, em 2015. ....	15
<b>Tabela 11</b> – CP2-JAG-B: monitoramento da qualidade das águas superficiais, média em 2015. ....	18
<b>Tabela 12</b> – CP3-PS-A: monitoramento da qualidade das águas superficiais, média em 2015. ....	20
<b>Tabela 13</b> – CP3-PS-A: carga orgânica poluidora doméstica por município, em 2015. ....	20
<b>Tabela 14</b> – CP3-PS-B: monitoramento da qualidade das águas superficiais, média em 2015. ....	22
<b>Tabela 15</b> – CP3-PS-B: carga orgânica poluidora doméstica nos municípios, em 2015. ....	24
<b>Tabela 16</b> – CP3-PS-C: monitoramento da qualidade das águas superficiais, média em 2015. ....	27
<b>Tabela 17</b> – CP3-PS-C: carga orgânica poluidora doméstica por municípios, em 2015. ....	27
<b>Tabela 18</b> – CP4-BOC-A: carga orgânica poluidora doméstica por municípios, em 2015. ....	30

## REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE BACIA DA UGRHI 02 – PARAÍBA DO SUL RELATÓRIO DA SITUAÇÃO E EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO (PRODUTO 05/11)

### 1 INTRODUÇÃO

O Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS) estabeleceu – por meio da Deliberação *Ad Referendum* CBH-PS 008/2015, de 18 de junho de 2015 – edital para seleção de tomador especializado, de acordo com exigências do Manual de Procedimentos Operacionais (MPO) vigente, do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro), para elaboração da revisão e atualização do Plano de Recursos Hídricos da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Paraíba do Sul (UGRHI 02).

A Vale Verde – Associação de Defesa do Meio Ambiente, organização não governamental com sede no município de São José dos Campos (SP), foi selecionada como tomadora de recursos financeiros do Fehidro nesse certame e, para desenvolvimento do empreendimento em questão, contratou a Regea – Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais por meio de processo licitatório (Ato Convocatório 002, expedido em 23 de dezembro 2015 - Processo nº 002/2015).

No âmbito do empreendimento em questão, de acordo com o Termo de Referência, foi desenvolvido este Relatório da Situação e Efetivação do Enquadramento, com foco nos recursos hídricos superficiais.

O Relatório da Situação e Efetivação do Enquadramento é o quinto produto resultante do processo de desenvolvimento do empreendimento. No total são 11 produtos elaborados em 09 meses (**Tabela 1**), a partir de 28 de março de 2016. Salienta-se que o cronograma total do empreendimento, originalmente de 12 meses, foi adaptado para nove meses por solicitação do Grupo de Acompanhamento do Plano (GT-Plano), visando a finalização do Plano de Bacia em dezembro de 2016.

**Tabela 1** - Produtos do empreendimento e cronograma simplificado de execução.

Produtos	Meses								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Plano de Trabalho (Produto 01)									
Relatório do Diagnóstico (Produto 02)									
Relatório do Prognóstico (Produto 03)									
Relatório do Plano de Ação e Programa de Investimentos (Produto 04)									
Relatório da Situação e Efetivação do Enquadramento (Produto 05)									
Relatório da Situação da Rede de Monitoramento Quali-Quantitativo (Produto 06)									
Relatório da Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 02 (Produto 07)									
Relatório do Plano de Bacia (Produto 08)									
Relatório Síntese do Plano de Bacia (Produto 09)									
Relatório da Atualização do SGBD (Produto 10)									
Relatório do Acompanhamento Técnico e Participação Institucional e Social (Produto 11)									

### 2 OBJETIVOS

O presente relatório tem como objetivo apresentar, analisar e discutir as informações referentes ao enquadramento dos cursos d'água na UGRHI 02, avaliando sua conformidade, de acordo com o estabelecido pelo Decreto Estadual nº 10.755/77, com os resultados do monitoramento da qualidade das águas. Objetiva também realizar o cruzamento dos dados de enquadramento com os pontos de lançamento, para verificar sua regularização.

Assim, com as informações obtidas, pretendeu-se realizar a indicação de trechos de cursos d'água comprometidos qualitativamente e/ou quantitativamente, de ocorrência de conflitos em

termos de tipos de uso, de prioridades de demanda e dos níveis de garantia que serão requeridos.

### 3 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O enquadramento dos corpos d'água não se trata simplesmente de uma classificação de nível de qualidade, é também um importante instrumento de planejamento ambiental, que visa a proteção da saúde pública através da preservação da qualidade dos recursos hídricos. Segundo ANA (2007), o processo de enquadramento:

- *Representa a visão global da bacia, pois para se tomar a decisão de quais são os usos prioritários em cada trecho de rio é necessário olhar o todo, em uma visão de macroescala;*
- *Representa a visão futura da bacia e, portanto, são metas de qualidade a serem alcançadas no médio e longo prazo; e*
- *Faz parte do plano de bacia como garantia de integração entre os aspectos quantitativos e qualitativos do uso da água.*

No processo de enquadramento, diversas instituições, tais como órgãos públicos, sociedade e prestadores de serviço, são envolvidas, podendo assim, ser considerado como um pacto social se a definição dos anseios da comunidade for expressa em metas de qualidade de água.

Devido ainda à sua relação com Políticas de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos, o enquadramento reforça sua importância na gestão da qualidade das águas. Possui também, estreita relação com os planos de recursos hídricos, com influência, direta e/ou indireta, sobre a outorga e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Cabe destacar a relevância da relação entre o enquadramento com as outorgas, estabelecida na Lei Federal nº 9.433/1997. As análises de pedidos de outorga, seja de captação de água ou de lançamento de efluentes, deverão considerar as condições de qualidade estabelecidas pela classe de enquadramento.

Salienta-se que, o enquadramento se trata de um processo progressivo, conforme as alterações descritas na Resolução Conama nº 357, de 2005, visto que, dependendo da situação dos corpos hídricos e da qualidade do lançamento a ser licenciada, a exigência de uma efetivação imediata de enquadramento seria algo inviável. No rol das ações necessárias para a efetivação do enquadramento, deverão ser selecionadas aquelas de maior interesse, considerando a viabilidade técnica e econômica para sua implementação. Metas intermediárias progressivas deverão ser elaboradas, levando em consideração as metas majoritárias, em que cada conjunto de medidas esteja relacionado com a redução de carga poluente e a consequente melhoria da qualidade da água.

Como instrumento de planejamento que se relaciona com os demais aspectos da gestão dos recursos hídricos, o enquadramento possui papel central no novo contexto de gestão da qualidade da água do país.

### 4 HISTÓRICO DO ENQUADRAMENTO

Neste item são apresentados dados sobre o histórico do enquadramento de cursos d'água no Brasil e no Estado de São Paulo.

#### 4.1 Enquadramento de cursos d'água no Brasil

O primeiro sistema de enquadramento dos corpos d'água na esfera federal foi estabelecido por meio da Portaria nº 13, de 15 de janeiro de 1976, do Ministério do Interior, que enquadrava as

águas doces em classes, conforme seu uso preponderante, com finalidade restrita de atender padrões de balneabilidade e recreação.

Em 1981, institui-se a Política Nacional do Meio Ambiente por meio da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que visa à preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, assegurando também, condições ao desenvolvimento socioeconômico nacional. Através dessa lei foi criado o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que por meio de um conjunto de órgãos, é responsável pelo cumprimento das leis ambientais.

A Resolução nº 20 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), criada em 18 de julho de 1986, em substituição à Portaria nº 13/1976, estabeleceu uma nova classificação para as águas doces, salobras e salinas do território nacional, distribuindo-as em nove classes, estabelecendo padrões de qualidade para enquadramento, com base em parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar seus usos preponderantes.

Como marco para a gestão das águas, em 1988, a Constituição Federal passa a abranger diretrizes que devem ser incorporadas na gestão dos recursos hídricos.

Já em 08 de janeiro de 1997, com a instituição da Lei nº 9.433, o enquadramento torna-se o instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos. Os procedimentos para o enquadramento foram estabelecidos através da Resolução nº 12, de 19 de julho de 2000, do Conselho Nacional dos Recursos Hídricos (CNRH).

Após quase uma década de sua vigência, a Resolução Conama nº 20/1986 é revogada, sendo substituída pela Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre as classificações dos corpos d'água e institui diretrizes ambientais para o enquadramento dos mesmos, como também estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Em 2008, o Conama publicou a Resolução nº 396/2008, dispondo seis classes de enquadramento, juntamente com diretrizes ambientais para o enquadramento, prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas.

Nesse mesmo ano, o CNRH estabeleceu a Resolução nº 91, de 05 de novembro de 2008, que revogou a Resolução nº 12/2000. Essa resolução dispôs sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos, se diferenciando pela inserção das águas subterrâneas no processo de enquadramento, considerando-as parte do mesmo ciclo hidrológico.

Nos anos seguintes, entram em vigor as Resoluções Conama nº 410/2009 e nº 430/2011, que complementam e alteram a Resolução Conama nº 357/2005, dispondo sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

## 4.2 Enquadramento de cursos d'água no Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo foi pioneiro no enquadramento de corpos d'água no Brasil por meio do Decreto Estadual nº 24.806/1955. De acordo com esse Decreto, são estabelecidas seis classes de enquadramento das águas naturais, e dá outras providências acerca do tratamento dos resíduos, fiscalização da poluição das águas e penalidades.

Com base na Portaria nº 13/1976, do Ministério do Interior, e como previsto no Decreto Estadual nº 8.468/1976, o Estado de São Paulo institui o enquadramento dos seus cursos d'água, por meio do Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977.

No ano de 1991, é instituída a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, por meio da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, definindo o enquadramento dos corpos d'água como um de seus instrumentos legais e estabelecendo normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH).

## 5 ASPECTOS JURIDICOS E INSTITUCIONAIS

Para o enquadramento dos corpos d'água faz-se necessária a articulação entre o SINGREH e o SISNAMA, conforme estabelecido no artigo 10 da Lei Federal nº 9.433/1997, que determina que “as classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental”.

Os procedimentos gerais para o processo de enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos são descritos na Resolução nº 91/2008 do CNRH, devendo estar em conformidade com o Plano de Recursos Hídricos da bacia. Seu conteúdo deve ser composto pelas seguintes etapas: diagnóstico, prognóstico, propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento e programa para efetivação. A Resolução CNRH nº 91/2008 institui que o enquadramento dos corpos de água se dará por meio do estabelecimento de classes de qualidade, conforme disposto nas Resoluções Conama nº 357/2005 e nº 396/2008, e ainda, têm como referências básicas a bacia hidrográfica, como unidade de gestão, e os usos preponderantes mais restritivos.

No processo de enquadramentos dos cursos d'água, vários são os órgãos envolvidos (**Tabela 2**). No âmbito nacional, ao CNRH é atribuída a responsabilidade de aprovação do enquadramento, ao passo que, as diretrizes estabelecidas pela Conama são atendidas. Já em âmbito estadual, a responsabilidade pela aprovação dos enquadramentos cabe aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

**Tabela 2** – Instituições e suas atribuições no processo de enquadramento de cursos d'água no Brasil..

Instituição	Atribuições
Conselho Nacional de Recursos Hídricos/Conselho Estadual de Recursos Hídricos	Avaliar os relatórios do enquadramento e as sugestões do comitê, determinando providências e intervenções no âmbito do SGRH necessárias para atingir as metas.
Secretaria Executiva do CNRH/CERH	Apoiar técnica, administrativa e financeiramente o CNRH/CERH.
Comitê de Bacia	Selecionar e provar a proposta de enquadramento e elaborar sugestões para efetivação do enquadramento.
União, Estados e Municípios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exercer os poderes legislativo, executivo e judiciário em função da efetivação do enquadramento;</li> <li>• Planejar e fiscalizar as metas;</li> <li>• Garantir orçamento para a efetivação das metas; e</li> <li>• Participar do processo decisório do Comitê.</li> </ul>
Agência Nacional de Águas/Agências de Bacias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor alternativas de metas;</li> <li>• Secretarias as atividades do Comitê; e</li> <li>• Adotar providências visando a efetivação do enquadramento.</li> </ul>
Órgãos de Gestão de Recursos Hídricos/Órgão de Gestão Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorar, controlar e fiscalizar o cumprimento das metas; e</li> <li>• Elaborar relatórios identificando o cumprimento do enquadramento, submetendo-os ao CNRH/CERH.</li> </ul>
Prestadores de Serviços de Saneamento	Elaborar planos em função da efetivação do enquadramento.

Fonte: Medeiros (2012).

Já à ANA e aos órgãos estaduais gestores dos recursos hídricos, compete a implementação, operacionalização, controle e avaliação dos instrumentos da Política Nacional e Estadual, respectivamente, de Recursos Hídricos.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Águas são responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, buscando a solução de conflitos de uso da água na bacia..

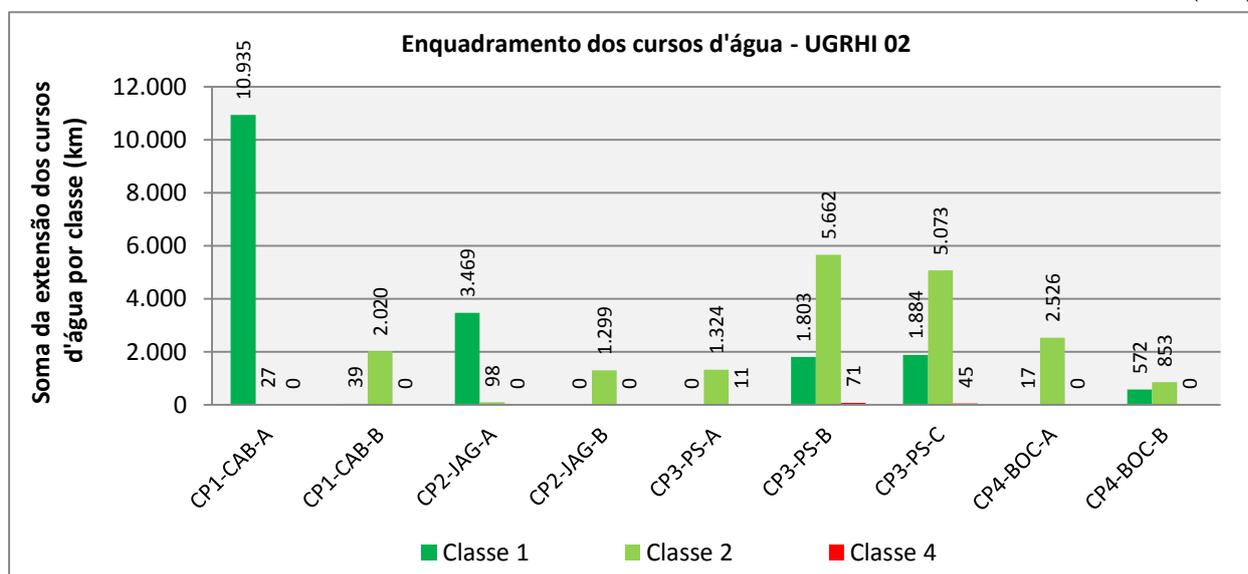
É de competência das Agências de Bacia a elaboração de propostas de enquadramento, atribuição esta que pode ser de responsabilidade do órgão gestor de recursos hídricos, visto que, na maioria das bacias hidrográficas as agências até então não foram implementadas.



Analisando os dados de enquadramentos por subcompartimento, verifica-se que:

- No subcompartimento CP1-CAB-A encontra-se a maior extensão de cursos d'água na Classe 1;
- Cursos d'água na Classe 4 ocorrem nos subcompartimentos CP3-PS-A, CP3-PS-B e CP3-PS-C;
- Os subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B possuem a maior parte de seus cursos d'água enquadrados na classificação 1 e 2, respectivamente (tratam-se de cabeceiras de drenagem e bacias de contribuição de reservatórios);
- Os subcompartimentos CP2-JAG-A e CP2-JAG-B também possuem a maior parte de seus cursos d'água enquadrados na classificação 1 e 2, respectivamente (assim como no compartimento CP1, são englobadas cabeceiras de drenagem e bacias de contribuição de reservatório);
- Os subcompartimentos CP3-PS-A, CP3-PS-B e CP3-PS-C, de maneira geral, possuem cursos d'água enquadrados na Classe 2, e cursos d'água Classe 4 localizados em áreas urbanas, sendo submetidos a maiores pressões de uso. Verifica-se as regiões mais a noroeste dos subcompartimentos CP3-PS-B e CP3-PS-C apresentam cursos d'água enquadrados na Classe 1, porém, sua área é menos representativa, em relação às regiões com Classe 2;
- A maioria dos cursos d'água dos subcompartimentos CP4-BOC-A e CP4-BOC-B são de Classe 2, sendo a porção oeste do CP4-BOC-B, de Classe 1. Tratam-se de áreas envolvidas por Unidades de Conservação, onde os usos da água são mais restritivos.

Fonte: CETESB (2016).



**Figura 2** – UGRHI 02: Enquadramento dos cursos d'água por subcompartimento.

As informações acerca do enquadramento dos cursos d'água na UGRHI 02 foram cruzadas com os dados de outorgas de lançamento (Planilha eletrônica obtida a partir do Banco de Outorgas do DAEE, base maio/2016, fornecida pelo CBH-PS) e com os dados dos pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais (CETESB, 2016).

Salienta-se que, a localização municipal de algumas outorgas foi ajustada, visto que a espacialização das coordenadas divergia da informação contida na tabela do DAEE. Neste contexto, determinados pontos de lançamento outorgados tiveram a indicação do município

atualizada com base na sua localização geográfica. Ainda, o presente estudo não leva em consideração os eventuais lançamentos não outorgados.

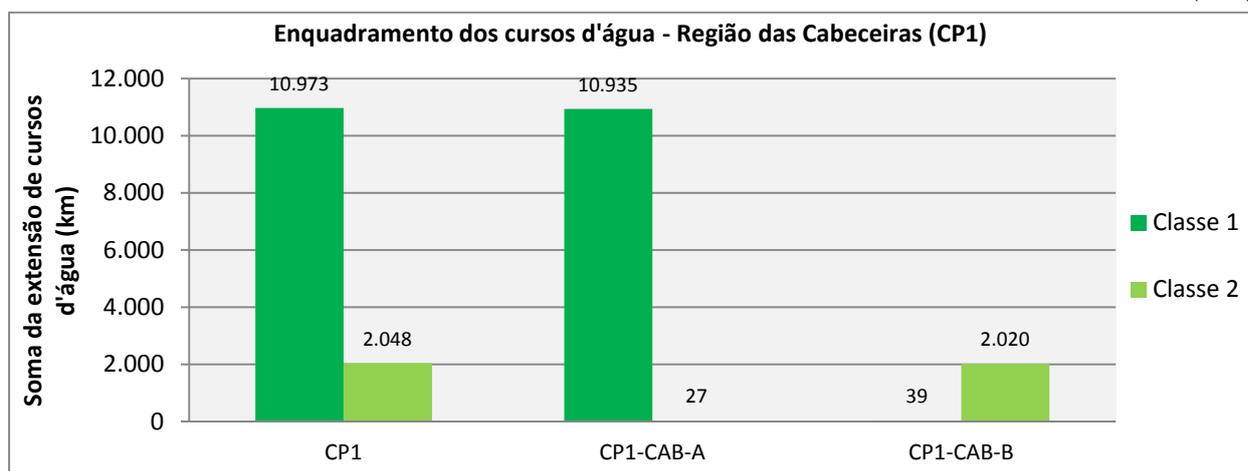
Também foi feita a contextualização do enquadramento e qualidade das águas superficiais com os dados socioeconômicos da UGRHI 02 (**Anexo B**), tratados no Diagnóstico do Plano de Bacias Hidrográficas (REGEA, 2016a).

A análise mais detalhada do enquadramento dos cursos d'água por subcompartimento é apresentada nos subitens a seguir.

## 6.1 CP1 – Região das Cabeceiras

No compartimento CP1 - Região das Cabeceiras verifica-se que os cursos d'água se enquadram nas Classes 1 e 2, respectivamente com extensão de 10.973 km (84,27%) e 2.048 km (15,73%). O subcompartimento CP1-CAB-A concentra a maior extensão de cursos d'água Classe 1 e ainda a maior extensão total do CP1 - Região das Cabeceiras. Já CP1-CAB-B apresenta a maior extensão dos corpos d'água Classe 2 (**Figura 3**).

Fonte: CETESB (2016).



**Figura 3** - CP1 - Região das Cabeceiras: enquadramento dos cursos d'água.

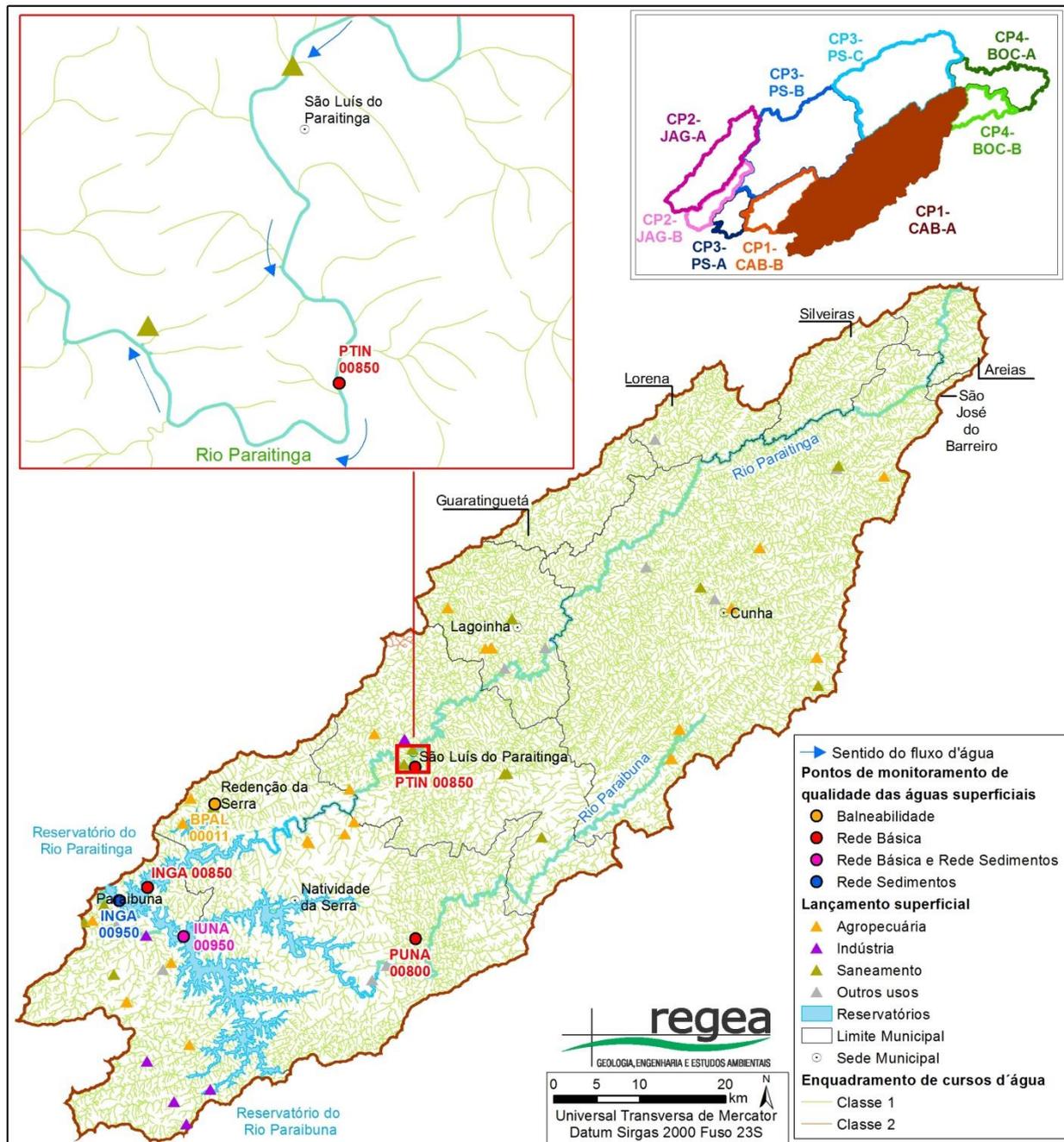
### 6.1.1 CP1-CAB-A

Os dados de enquadramento do subcompartimento CP1-CAB-A mostram que a extensão dos corpos d'água enquadrados na Classe 1 é predominante, com 10.935 km (99,75%), enquanto que, na Classe 2 somam apenas 27 km (0,25%) (**Figura 3**).

Dentro dos limites desse subcompartimento constam (**Figura 4**):

- 06 pontos de lançamentos industriais;
- 31 pontos de lançamentos agropecuários;
- 14 pontos de lançamentos sanitários;
- 10 pontos de lançamentos para outros usos;
- 03 pontos de monitoramento da rede básica (INGA 00850, PUNA 00800 e PTIN 00850);
- 01 ponto de monitoramento da rede de sedimentos (INGA 00950);
- 01 ponto de monitoramento da rede básica e da rede de sedimentos (IUNA 00950); e
- 01 ponto de monitoramento de balneabilidade (BPAL 00011).

Fonte: CETESB (2016), DAEE (Planilha eletrônica data base maio/2016) e IPT (2011).



**Figura 4** – CP1-CAB-A: Enquadramento dos corpos d'água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento.

Além disso, nesse recorte geográfico encontram-se as áreas urbanizadas dos municípios de Cunha, Lagoinha, São Luís do Paraitinga, Redenção da Serra, Natividade da Serra e Paraibuna (**Figura 4**).

Os resultados das análises realizadas pela Cetesb (**Tabela 4**) foram comparados com os limites estabelecidos na Resolução Conama nº 357/2005 (**Tabela 3**).

**Tabela 4 – CP1-CAB-A: monitoramento da qualidade das águas superficiais.**

Corpo hídrico	Classe	Ponto	Valores médios dos parâmetros em 2015						
			Turbidez (UNT)	Nitrato	Oxigênio Dissolvido (OD)	DBO (5,20)	Fósforo	<i>E. coli</i> (UFC/100mL)	Clorofila a (µg/L)
Braço do Rio Paraibuna	1	IUNA00950	5,5	0,2	7,0	3	0,03	11	1,0
Braço do Rio Paraitinga	1	INGA00850	6,8	0,2	7,2	3	0,02	7	1,8
Rio Paraibuna	1	PUNA00800	3,5	0,1	8,1	3	0,02	63	1,0
Rio Paraitinga	1	PTIN00850	72	0,2	7,2	3	0,02	1.700	1,2

Fonte: CETESB (2016).

Obs.: em vermelho estão grafados os resultados em desconformidade com os padrões de qualidade de água da Resolução Conama nº 357/2005.

Por meio desse comparativo verifica-se que, somente o ponto de monitoramento PTIN 00850 apresenta parâmetros em desconformidade (**Tabela 4**):

- Turbidez: 72 UNT (40 UNT limite da Resolução Conama nº 357/2005); e
- *E. coli*: 1.700 UFC/100mL (200 UFC/100mL limite da Resolução Conama nº 357/2005).

Destaca-se que, esse ponto se situa em trecho do Rio Paraitinga, localizado no município de São Luis do Paraitinga, imediatamente a jusante da área urbanizada referente à sede municipal. Os dados de carga orgânica poluidora doméstica desse município, para o ano de 2015, mostram que 77% da carga orgânica total é reduzida por meio de tratamento (**Tabela 5**).

**Tabela 5– CP1-CAB-A: carga orgânica poluidora doméstica.**

Município	P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica - 2015			
	Reduzida		Remanescente	
	kg DBO/dia	%	kg DBO/dia	%
Cunha	63	9	601	91
Lagoinha	166	96	7	4
Natividade da Serra	140	92	13	8
Paraibuna	0	0	295	100
Redenção da Serra	79	65	42	35
São Luís do Paraitinga	264	77	80	23

Fonte: CRHi (2016).

Mesmo com alto nível de tratamento da carga orgânica doméstica, verifica-se uma elevada detecção de *E. coli*, que pode ser decorrente não apenas dos 23% de esgoto não tratado gerado na sede de São Luís do Paraitinga, mas também pela parcela não tratada dos esgotos gerados nas sedes municipais de Lagoinha (4%) e Cunha (91%), além de eventuais lançamentos sanitários não outorgados localizados a montante do PTIN 00850, gerados em áreas rurais.

Analisando os dados de carga orgânica poluidora doméstica dos demais municípios do subcompartimento CP1-CAB-A, situados a jusante do ponto PTIN 00850, verifica-se que Natividade da Serra reduz mais de 90% de sua carga orgânica gerada na área urbanizada; Redenção da Serra, 65%; e Paraibuna lança 100% de sua carga orgânica como remanescente. Os pontos de monitoramento INGA 00850, situado a jusante de Redenção da Serra, e IUNA00950, situado a jusante de Natividade da Serra, não detectam anomalias. Já o ponto INGA 00950, situado a jusante de Paraibuna, que poderia detectar a interferência dos esgotos desse município na qualidade da água, pertence à rede de sedimentos, a qual não considera os parâmetros em questão.

Salienta-se que, o ponto BPAL 00011 pertence à rede de balneabilidade e que o ponto PUNA00800 situa-se a jusante de um significativo fragmento de vegetação nativa.

Cabe destacar, ainda, que os pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais localizados dentro dos limites do CP1-CAB-A são esparsos e se concentram na região sudoeste do subcompartimento, não recobrimdo todo o seu território, três deles estão localizados dentro de reservatórios onde a diluição é mais expressiva, e assim, não fornecem informações suficientes acerca da qualidade das águas superficiais.

Assim, considerando a existência de 61 pontos de lançamento, de diversas finalidades, juntamente com uma rede de monitoramento insuficiente, a qualidade das águas no subcompartimento pode ser pior do que os dados disponíveis retratam e conflitante com o enquadramento.

Em contexto geral, esse subcompartimento é o que abrange a maior área da UGRHI 02, com população em torno de 63 mil habitantes (Tabela B-01 - **Anexo B**), que se concentram nos municípios de Cunha, Paraibuna e São Luís do Paraitinga. Verifica-se que o CP1-CAB-A se destaca por apresentar o maior número de animais na pecuária e de animais da avicultura, além de ser o terceiro maior com relação à quantidade de estabelecimentos da agropecuária, comércio e serviço (Tabela B-02 - **Anexo B**). Os três municípios supracitados também são os mais representativos economicamente, com exceção da avicultura, que se concentra somente em Natividade da Serra e Redenção da Serra.

Assim, é de grande importância o monitoramento detalhado nos municípios com maior contingente populacional e com atividades econômicas mais significativas (Cunha, Paraibuna e São Luís do Paraitinga), no sentido de verificar a efetivação das respectivas classes enquadramento, já que as demandas nesses municípios são elevadas.

### 6.1.2 CP1-CAB-B

Diferente do verificado no subcompartimento anterior, o CP1-CAB-B apresenta maior concentração de cursos d'água enquadrados na Classe 2, com 2.020 km de extensão (98,12%), já na Classe 1 verificam-se 39 km (1,88%) (**Figura 3**).

Dentro dos limites desse subcompartimento constam (**Figura 5**):

- 04 pontos de lançamentos industriais;
- 17 pontos de lançamentos agropecuários;
- 06 pontos de lançamentos sanitários;
- 12 pontos de lançamentos para outros usos;
- 03 pontos de monitoramento da rede básica (PARB 02100, PARB 02050, SANT 00100); e
- 01 ponto de monitoramento automático (PARB 02040).

Nesse recorte geográfico encontram-se as áreas urbanizadas referentes às sedes dos municípios de Santa Branca e Jambeiro.

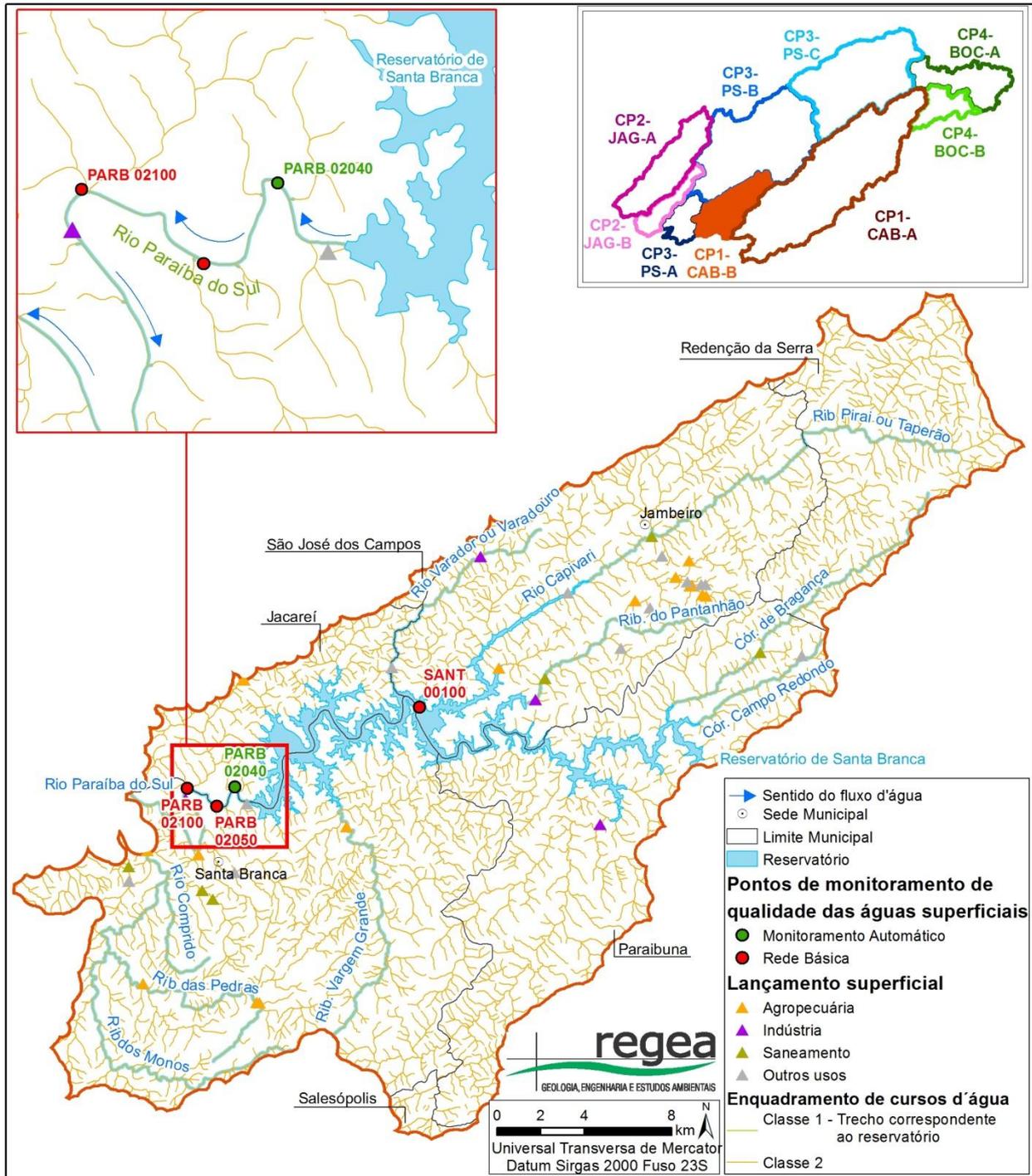
Os resultados das análises realizadas pela Cetesb (**Tabela 6**) foram comparados com os limites estabelecidos na Resolução Conama nº 357/2005 (**Tabela 3**). Esse comparativo indica que não há parâmetros em desconformidade, entre os pontos de monitoramento da rede básica no CP1-CAB-B.

No caso do ponto PARB 02040, que compõe a rede de monitoramento automático, para o ano de 2015, mais de 70% das medições de OD estão em conformidade com os padrões da Resolução Conama nº 357/2005, e para turbidez foram mais de 99% das medições, enquanto que, o pH apresentou menos de 20% das medições conformes (**Fonte:** CETESB (2016).

**Tabela 7**). As não conformidades verificadas para pH no ponto PARB 02040 podem estar associadas ao reservatório de Santa Branca, visto que esse ponto localiza-se a jusante do

reservatório, representado pelo ponto de lançamento com finalidade de geração de energia, de responsabilidade da Sabesp (Figura 5).

Fonte: CETESB (2016), DAEE (Planilha eletrônica data base maio/2016) e IPT (2011).



**Figura 5 – CP1-CAB-B: enquadramento dos corpos d'água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento.**

**Tabela 6** – CP1-CAB-B: monitoramento da qualidade das águas superficiais da rede básica, média em 2015.

Corpo hídrico	Classe	Ponto	Turbidez (UNT)	Nitrato	Oxigênio Dissolvido (OD)	DBO (5,20)	Fósforo	E. coli (UFC/100 mL)	Clorofila a (µg/L)
Reservatório Santa Branca	1	SANT00100	9,7	0,3	8,1	3	0,02	26	2,0
Rio Paraíba do Sul	2	PARB02050	9,8	0,4	7,0	3	0,02	194	1,2
Rio Paraíba do Sul	2	PARB02100	13	0,4	7,5	3	0,05	123	1,2

Fonte: CETESB (2016).

**Tabela 7** - CP1-CAB-B: monitoramento da qualidade das águas superficiais da rede automática, média em 2015.

Corpo hídrico	Classe	Ponto	Nº de dados	pH		Oxigênio Dissolvido (OD)		Turbidez	
				Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Rio Paraíba do Sul	2	PARB 02040	Conformes	1.174	17,69	4.812	77,86	7.181	99,65
			Não conformes	5.463	82,31	1.368	22,14	25	0,35
			<b>Total</b>	<b>6.637</b>	<b>100</b>	<b>6.180</b>	<b>100</b>	<b>7.206</b>	<b>100</b>

Fonte: CETESB (2016).

Adicionalmente, a área urbana de Santa Branca apresenta baixa redução da carga orgânica doméstica total, apenas 2% do esgoto gerado são tratados, enquanto que, Jambeiro reduz 95% de sua carga orgânica (**Tabela 8** Erro! Fonte de referência não encontrada.). Entretanto, não há pontos de monitoramento da qualidade da água imediatamente a jusante das áreas urbanizadas desses municípios.

**Tabela 8** – CP1-CAB-B: carga orgânica poluidora doméstica, em 2015.

Município	P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica - 2015			
	Reduzida		Remanescente	
	kg DBO/dia	%	kg DBO/dia	%
Jambeiro	149	95	8	5
Santa Branca	14	2	678	98

Fonte: CRHi (2016).

Cabe destacar que, os pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais localizados dentro dos limites do CP1-CAB-B se concentram apenas no reservatório de Santa Branca, onde a diluição é mais expressiva, e no rio Paraíba do Sul, não abrangendo todo o território do subcompartimento, e assim, não fornecendo informações suficientes acerca da qualidade das águas superficiais.

Assim, considerando a existência de 39 pontos de lançamento no subcompartimento, entre os quais a maioria não apresenta pontos de monitoramento para avaliação da qualidade do corpo hídrico receptor, e considerando suas diversas finalidades, a qualidade das águas no subcompartimento pode ser pior do que os dados disponíveis retratam.

O CP1-CAB-B trata-se de um dos menores subcompartimentos tanto com relação à área, quanto ao número de habitantes e à economia. Sua população gira em torno de 24 mil habitantes, com maior parcela no município de Santa Branca (Tabela B-01 - **Anexo B**). Os dados acerca da economia desse subcompartimento se restringem à Santa Branca e Jambeiro, visto que são os únicos que apresentam sede dentro de seu território. Verificam-se os menores valores da UGRHI 02 para número de estabelecimentos agropecuários e de serviços, além de dado zerado para animais na avicultura e suinocultura no CP1-CAB-A (Tabela B-02 - **Anexo B**).

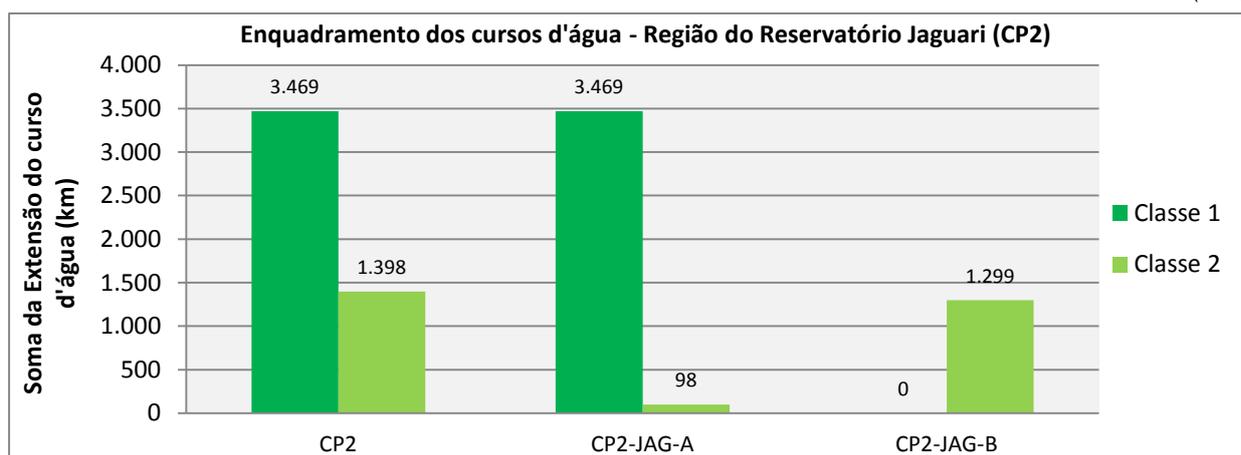
Mesmo com pouca expressividade econômica, o CP1-CAB-B possui grande relevância devido ao Reservatório de Santa Branca, que compõe o parque gerador de energia da Light (GRUPO LIGHT, 2017) e por abastecer diversos municípios da bacia do Rio Paraíba do Sul e estar

comprometido com o abastecimento da Região Metropolitana do Rio do Janeiro (PORTAL BRASIL, 2015). Portanto, para a gestão dos recursos hídricos na UGRHI 02, é de grande importância o monitoramento detalhado desse subcompartimento, no sentido de verificar a efetivação das respectivas classes enquadramento, principalmente, após análise dos resultados do ponto de monitoramento automático PARB 02040, localizado logo a jusante do reservatório de Santa Branca, que apresentou, em 2015, elevada porcentagem de desconformidades para o parâmetro pH.

## 6.2 CP2 – Região do Reservatório Jaguari

O compartimento CP2 - Região do Reservatório Jaguari possui a menor extensão total de cursos d'água entre os compartimentos da UGRHI 02, e apresenta quadro de enquadramento semelhante ao CP1 - Região das Cabeceiras. Verifica-se predominância de corpos d'água Classe 1, com 3.469 km de extensão (71,28%), que se localizam, em sua totalidade, no subcompartimento CP2-JAG-A. Enquanto que, os cursos enquadrados na Classe 2, que apresentam extensão de 1.398 km (28,72%), encontram-se em maior concentração no subcompartimento CP2-JAG-B (**Figura 6**).

Fonte: CETESB (2016).



**Figura 6** - CP2 - Região do Reservatório Jaguari: enquadramento dos cursos d'água.

### 6.2.1 CP2-JAG-A

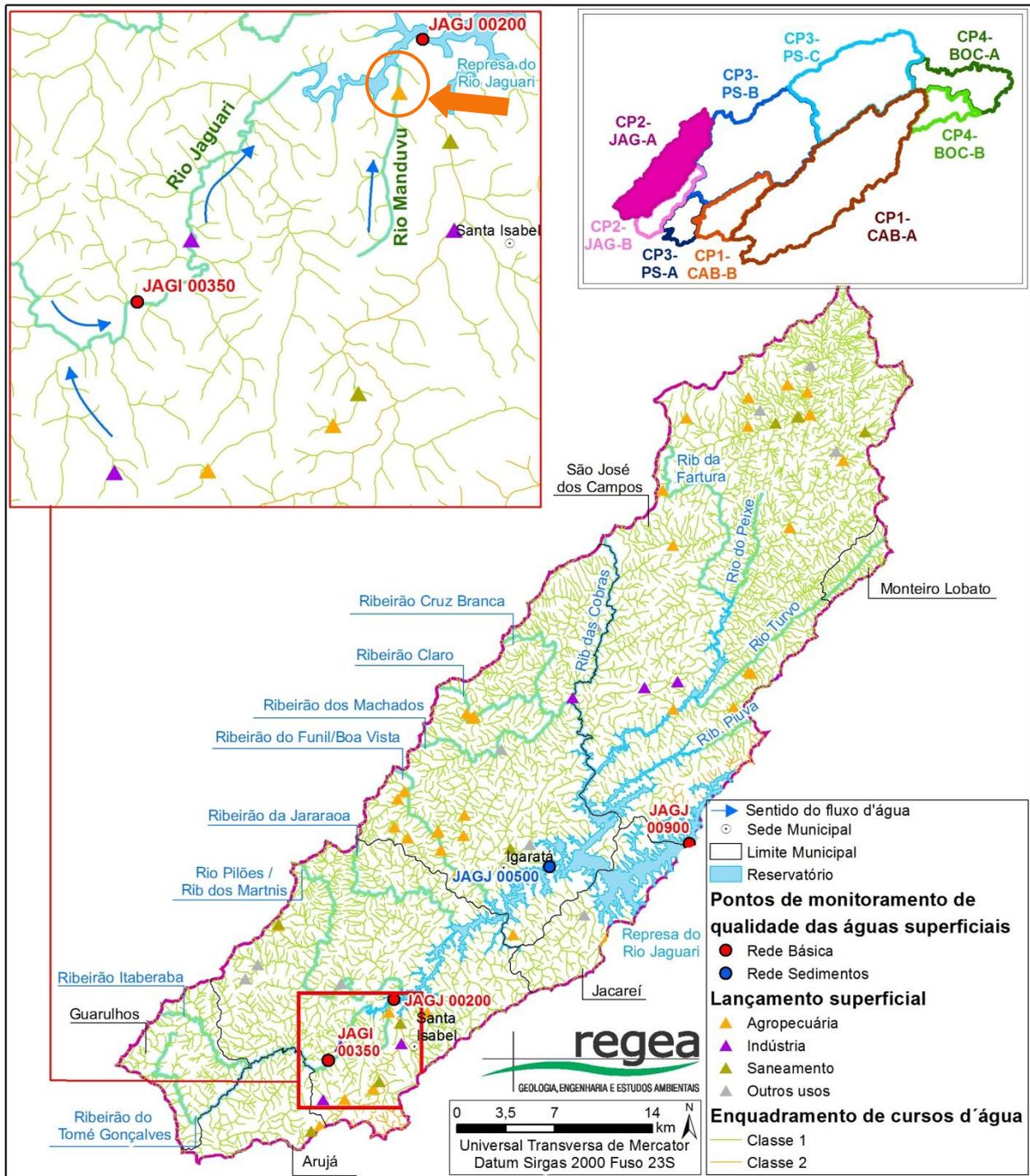
No subcompartimento CP2-JAG-A ocorre o predomínio dos corpos d'água enquadrados na Classe 1, que somam extensão de 3.469 km (97,24%), enquanto que, enquadrados na Classe 2 somam apenas 98 km (2,76%) (**Figura 6**).

Dentro dos limites desse subcompartimento constam (**Figura 7**):

- 10 pontos de lançamentos industriais;
- 42 pontos de lançamentos agropecuários;
- 09 pontos de lançamentos sanitários;
- 10 pontos de lançamentos para outros usos;
- 03 pontos de monitoramento da rede básica (JAGI 00350, JAGJ 00200, JAGJ 00900); e
- 01 ponto de monitoramento da rede de sedimentos (JAGJ 00500).

Nesse recorte geográfico encontram-se as áreas urbanizadas referentes às sedes municipais de Santa Isabel e Igaratá. Cabe destacar que o trecho do município de Arujá situado neste subcompartimento apresenta urbanização expressiva.

Fonte: CETESB (2016), DAEE (Planilha eletrônica data base maio/2016) e IPT (2011).



**Figura 7 – CP2-JAG-A: enquadramento dos corpos d'água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento.**

Os resultados das análises realizadas pela CETESB (**Tabela 9**) foram comparados com os limites estabelecidos na Resolução Conama nº 357/2005 (**Tabela 3**). Esse comparativo indica que, entre os três pontos de monitoramento da rede básica no CP2-JAG-A, dois apresentam parâmetros em desconformidade (**Tabela 9**).

O ponto JAGI00350, situado no Rio Jaguari, registrou, em 2015, anomalia para os parâmetros Turbidez e *E. coli* (1.400 UFC/100mL sendo o limite, para Classe 1, 200 UFC/100mL). Esse ponto encontra-se a jusante de um lançamento industrial e do trecho intensamente urbanizado do município de Arujá.

O ponto JAGJ00200, situado no Reservatório Jaguari, apresenta desconformidades, em 2015, para os parâmetros Turbidez, Fósforo e *E. coli*. Esse ponto recebe, além do mesmo aporte do ponto JAGI00350, outros lançamentos, mas as desconformidades são menos expressivas, pois o volume maior de água do reservatório facilita a diluição.

Adicionalmente, destaca-se que, em 2015, a proporção de esgoto tratado, em Igaratá, é de apenas 53% e, em Santa Isabel, nenhuma parcela foi tratada (**Tabela 10**). É importante considerar, ainda, que não há dados sobre a situação de tratamento de esgoto no trecho urbanizado de Arujá situado nesse subcompartimento.

**Tabela 9** – CP2-JAG-A: monitoramento da qualidade das águas superficiais, média em 2015.

Corpo hídrico	Classe	Ponto	Turbidez (UNT)	Nitrato	Oxigênio Dissolvido (OD)	DBO (5,20)	Fósforo	<i>E. coli</i> (UFC/100mL)	Clorofila a (µg/L)
Reservatório Jaguari	1	JAGJ00200	179	0,5	5,2	3	0,04	285	1,1
Reservatório Jaguari	1	JAGJ00900	4,7	0,2	6,1	3	0,02	14	1,0
Rio Jaguari	1	JAGI00350	46	0,9	8,2	3	0,04	1.400	1,2

Fonte: CETESB (2016).

Obs.: em vermelho estão grafados os resultados em desconformidade com os padrões de qualidade de água da Resolução Conama nº 357/2005.

**Tabela 10** – CP2-JAG-A: carga orgânica poluidora doméstica por municípios, em 2015.

Município	P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica - 2015			
	Reduzida		Remanescente	
	kg DBO/dia	%	kg DBO/dia	%
Igaratá	211	53	189	47
Santa Isabel	0	0	2.327	100

Fonte: CRHi (2016).

Os pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais localizados dentro do território do presente subcompartimento se concentram no reservatório do Jaguari e no rio Jaguari, dessa forma, não fornecendo informações suficientes acerca da qualidade das águas superficiais.

Assim, considerando a existência de 71 pontos de lançamento dentro do CP2-JAG-A, entre os quais, em sua maioria, não apresenta pontos de monitoramento para avaliação da qualidade do corpo hídrico receptor e, considerando suas diversas finalidades, a qualidade das águas no subcompartimento pode ser pior do que a retratada pelos dados disponíveis.

Esse subcompartimento apresenta porte mediano, com população por volta de 105 mil habitantes (Tabela B-01 - **Anexo B**), sendo a sua economia mais voltada para as áreas urbanas, visto que, com relação aos outros subcompartimentos, as quantidades são mais expressivas para o número de estabelecimentos industriais, de comércio e serviços (Tabela B-02 - **Anexo B**).

Mesmo não apresentando destaque na economia, para a gestão dos recursos hídricos na UGRHI 02 é de grande importância o monitoramento detalhado do CP2-JAG-A, no sentido de verificar a efetivação das respectivas classes enquadramento, principalmente considerando a

decisão do Governo de São Paulo de interligar o Reservatório Jaguari com o Reservatório Atibainha para fornecer água ao Sistema Cantareira, que abastece a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), o que pode gerar elevada demanda nesse subcompartimento.

## 6.2.2 CP2-JAG-B

As informações de enquadramento do CP2-JAG-B indicam que existem somente cursos d'água Classe 2, que apresentam extensão de 1.299 km (**Figura 6**).

Dentro dos limites desse subcompartimento constam (**Figura 8**):

- 19 pontos de lançamentos industriais;
- 05 pontos de lançamentos agropecuários;
- 22 pontos de lançamentos sanitários;
- 02 pontos de lançamentos para outros usos; e
- 02 pontos de monitoramento da rede básica (JAGI 02900, PTEI 02900).

Nesse subcompartimento têm-se trechos de áreas urbanizadas de diversos municípios, mas nenhuma é sede.

Os resultados das análises realizadas pela Cetesb (**Tabela 11**) foram comparados com os limites estabelecidos na Resolução Conama nº 357/2005 (**Tabela 3**). Esse comparativo indica que, entre os dois pontos de monitoramento da rede básica no CP2-JAG-B, ambos apresentam parâmetros em desconformidade com os requisitos da Resolução Conama nº 357/2005.

O ponto PTEI 02900 apresenta desconformidade para *E. coli*, em concentração um pouco superior ao limite estabelecido para Classe 2 (1.400 UFC/100mL, 1.000 UFC/100mL limite da Resolução Conama nº 357/2005). Imediatamente a montante desse ponto de monitoramento há um lançamento industrial (destacado em roxo no zoom com borda vermelha na **Tabela 8**), de responsabilidade da Solutech Ind. e Com. de Ingrid. Alimentícios Ltda., que apresenta implementação autorizada em 2 de julho de 2015, e está situado no Rio Parateí, município de Jacareí. Entretanto a qualidade da água nesse ponto é influenciada, também, por todos os 42 lançamentos existentes a montante, além de efluentes das áreas urbanizadas de Arujá, Itaquaquecetuba e Mogi das Cruzes.

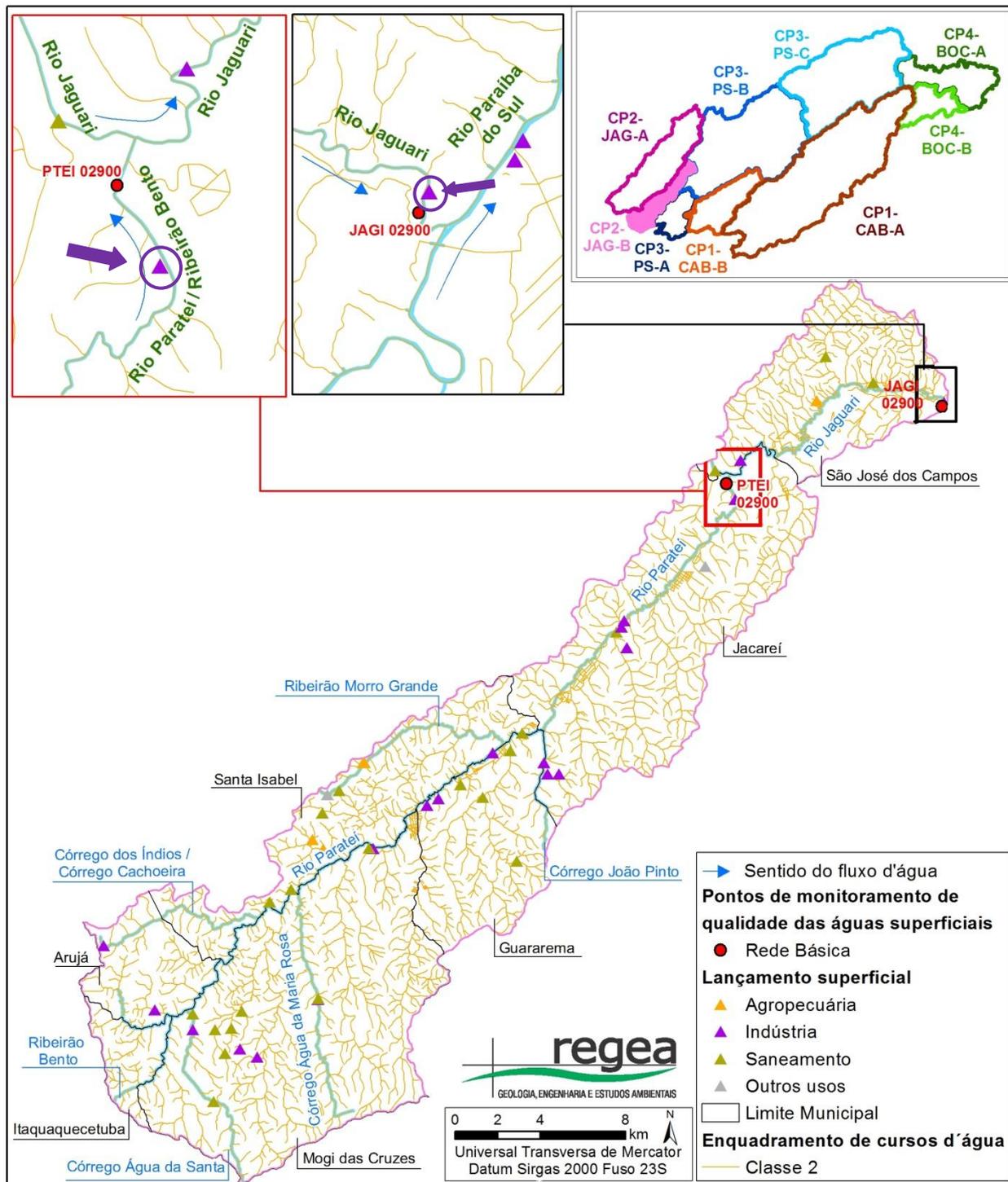
O ponto de monitoramento JAGI 02900, situado no exutório do CP2-JAG-B, apresenta desconformidade para *E. coli*, com 2.100 UFC/100mL (1.000 UFC/100 mL limite da Resolução Conama nº 357/2005) (**Tabela 11**). Imediatamente a montante desse ponto tem-se um lançamento industrial no Rio Jaguari, localizado no município de São José dos Campos (destacado em roxo no zoom com borda preta na **Figura 8**). Esse lançamento apresenta autorização do DAEE e é de responsabilidade de J. Macedo S.A. Entretanto, esse ponto recebe contribuição de todo o subcompartimento.

Não constam dados referentes à carga orgânica poluidora doméstica por não existirem sedes municipais dentro dos limites do subcompartimento CP2-JAG-B.

Cabe destacar que, os pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais localizados dentro dos limites do CP2-JAG-B são esparsos e se concentram a jusante do subcompartimento, não sendo recoberta a região de cabeceira, e assim, não fornecendo informações suficientes acerca da qualidade das águas superficiais.

O subcompartimento CP2-JAG-B é o segundo menor em área da UGRHI 02, com população em torno de 88 mil habitantes (Tabela B-01 - **Anexo B**), apresentando alta densidade demográfica, possivelmente em decorrência das elevadas taxas de urbanização em seus municípios. Salienta-se que, não são fornecidos pela CRHi dados acerca da economia desse subcompartimento, visto que, não existem sedes municipais em seu território.

Fonte: CETESB (2016), DAEE (Planilha eletrônica data base maio/2016) e IPT (2011).



**Figura 8** – CP2-JAG-B: enquadramento dos corpos d'água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento.

O monitoramento detalhado do CP2-JAG-B tem relevância, no sentido de verificar a efetivação das respectivas classes enquadramento, pois a taxa de urbanização nesse subcompartimento é alta e há 48 pontos de lançamento, de diversas finalidades. A rede de monitoramento é

insuficiente, pois não permite identificar com exatidão as atividades que estão comprometendo a qualidade da água.

**Tabela 11** – CP2-JAG-B: monitoramento da qualidade das águas superficiais, média em 2015.

Corpo hídrico	Classe	Ponto	Turbidez (UNT)	Nitrato	Oxigênio Dissolvido (OD)	DBO (5,20)	Fósforo	E. coli (UFC/100mL)	Clorofila a (µg/L)
Rio Jaguari	2	JAGI02900	39	0,4	5,9	3	0,06	2.100	1,0
Rio Parateí	2	PTEI02900	79	1,2	5,7	4	0,05	1.400	1,1

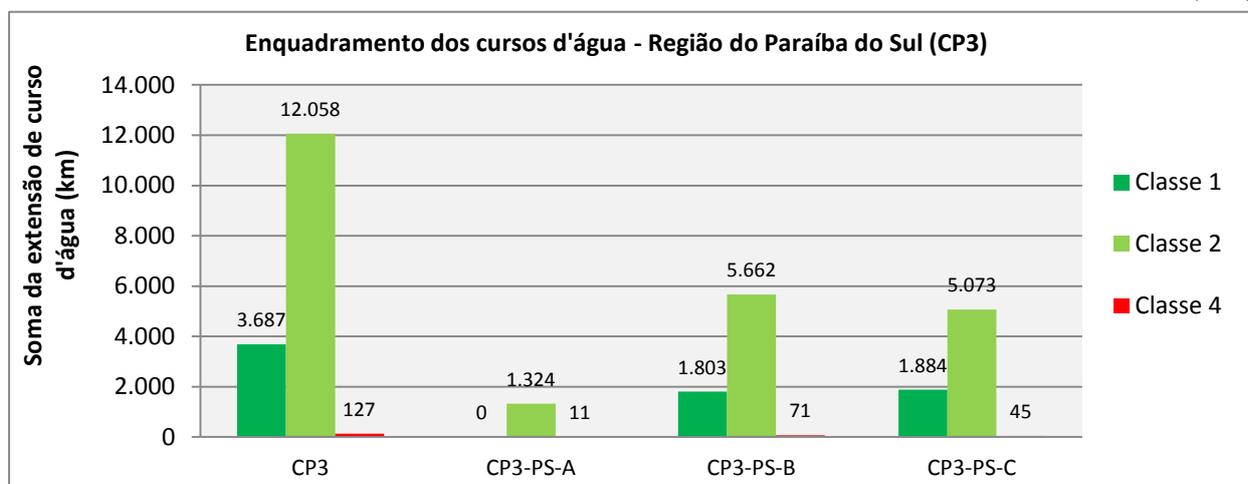
Fonte: CETESB (2016).

Obs.: em vermelho estão grafados os resultados em desconformidade com os padrões de qualidade de água da Resolução Conama nº 357/2005.

### 6.3 CP3 – Região do Paraíba do Sul

Os cursos d'água do CP3 - Região do Paraíba do Sul se enquadram nas Classes 1, 2 e 4, que apresentam as respectivas extensões e porcentagens em relação ao total: 3.687 km (23,23%), 12.058 km (75,97%) e 127 km (0,80%). Em todos os subcompartimentos do CP3 - Região do Paraíba do Sul predominam os corpos d'água Classe 2, seguida pela Classe 1, com exceção do CP3-PS-A, que não apresenta enquadramento nessa classe. Salienta-se que, todos os subcompartimentos do CP3 apresentam cursos d'água enquadrados na Classe 4, que se tratam de regiões mais urbanizadas (**Figura 9**).

Fonte: CETESB (2016).



**Figura 9** - CP3 – Região do Paraíba do Sul: enquadramento dos cursos d'água.

#### 6.3.1 CP3-PS-A

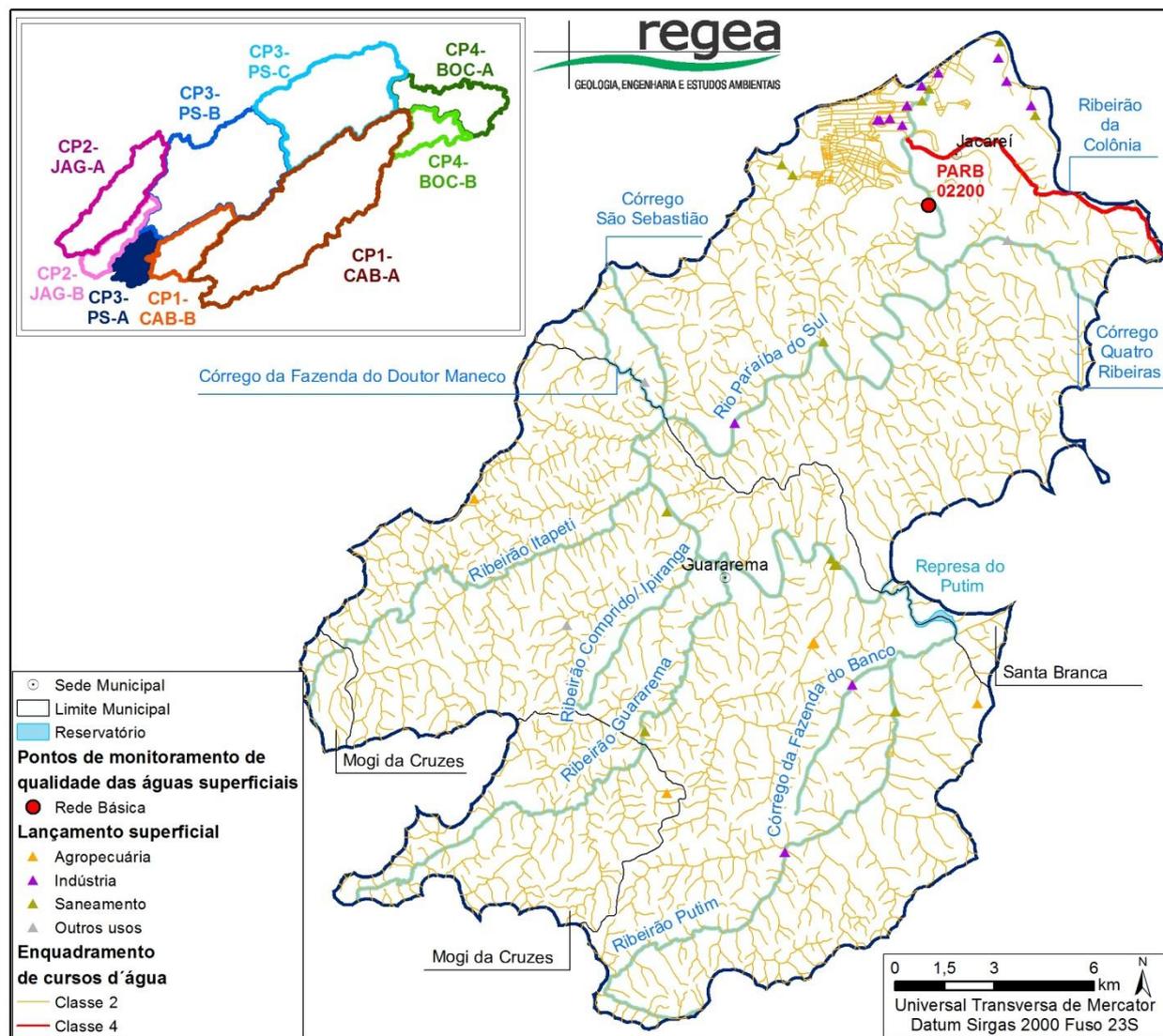
A análise do enquadramento do subcompartimento CP3-PS-A mostra a predominância dos corpos d'água Classe 2, com extensão de 1.324 km (99,20%), e discreta porcentagem de cursos d'água Classe 4, 0,80% (11 km de extensão). Salienta-se que não constam corpos hídricos na classificação 2 nesse subcompartimento (**Figura 9**).

Dentro dos limites desse subcompartimento constam (**Figura 10**):

- 14 pontos de lançamentos industriais;
- 08 pontos de lançamentos agropecuários;
- 16 pontos de lançamentos sanitários;

- 03 pontos de lançamentos para outros usos; e
- 01 ponto de monitoramento da rede básica (PARB 02200).

Fonte: CETESB (2016), DAEE (Planilha eletrônica data base maio/2016) e IPT (2011).



**Figura 10** – CP3-PS-A: enquadramento dos corpos d'água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento.

Nesse recorte geográfico encontram-se as áreas urbanizadas referentes às sedes municipais de Guararema e Jacareí.

Os resultados das análises realizadas pela CETESB (**Tabela 12**) foram comparados com os limites estabelecidos na Resolução Conama nº 357/2005 (**Tabela 3**). Por meio desse comparativo verifica-se que, não são registrados parâmetros em desconformidade para o ponto de monitoramento PARB 02200. Entretanto, são verificados pontos de lançamento de diversas finalidades a montante desse ponto, que possivelmente não afetam a qualidade das águas, se depurando ao longo do rio Paraíba do Sul, que possui diversas curvas neste trecho, o que pode facilitar esse processo (**Figura 10**).

Os dados de carga orgânica poluidora doméstica (CRHi, 2016) mostram que, o município de Guararema reduz, por meio de tratamento, mais de 80% da sua carga orgânica gerada, ao

passo que, Jacareí, além de ter uma geração de nove vezes maior que Guararema, trata apenas 55% do total (**Tabela 13**). Entretanto o único ponto de monitoramento da rede básica, nesse subcompartimento, encontra-se a montante da área urbanizada de Jacareí.

**Tabela 12**– CP3-PS-A: monitoramento da qualidade das águas superficiais, média em 2015.

Corpo hídrico	Classe	Ponto	Turbidez (UNT)	Nitrato	Oxigênio Dissolvido (OD)	DBO (5,20)	Fósforo	<i>E. coli</i> (UFC/100mL)	Clorofila a (µg/L)
Rio Paraíba do Sul	2	PARB02200	21	0,4	6,0	3	0,07	567	1,0

Fonte: CETESB (2016).

**Tabela 13** – CP3-PS-A: carga orgânica poluidora doméstica por município, em 2015.

Município	P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica - 2015			
	Reduzida		Remanescente	
	kg DBO/dia	%	kg DBO/dia	%
Guararema	1.103	84	214	16
Jacareí	6.576	55	5.488	45

Fonte: CRHi (2016).

No CP3-PS-A, existe somente um ponto de monitoramento da qualidade das águas superficiais, localizado a jusante no subcompartimento, não sendo recoberta a região de cabeceira, e assim, não fornecendo informações suficientes acerca da qualidade das águas superficiais.

Assim, considerando a existência de 41 pontos de lançamento, de diversas finalidades, juntamente com uma rede de monitoramento insuficiente, a qualidade das águas pode ser, em determinados trechos dos cursos d'água, pior do que retratado pelos dados do único ponto de monitoramento existente.

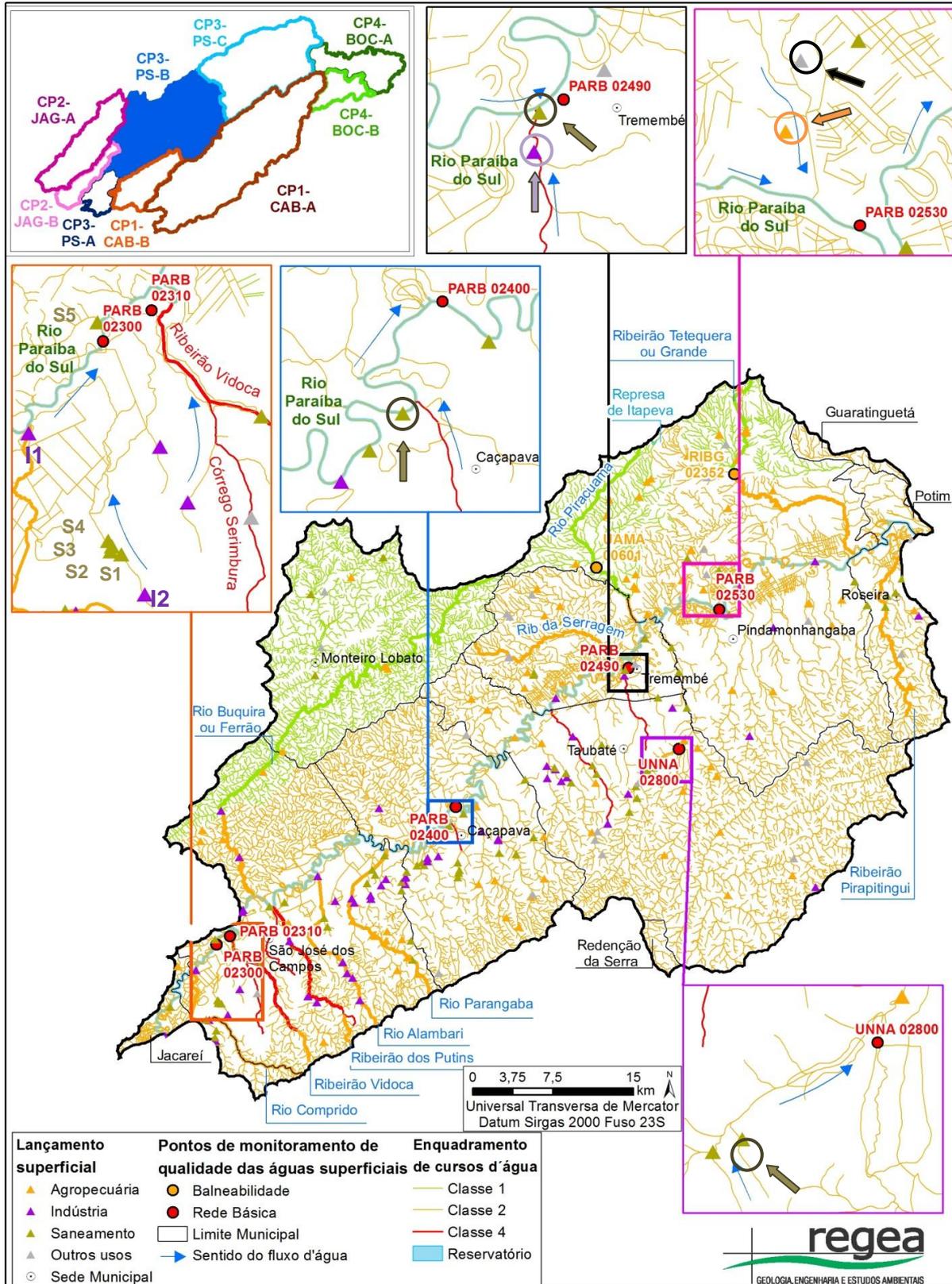
O CP3-PS-A possui a menor área entre os subcompartimentos da UGRHI 02, porém, sua população é relativamente alta, por volta de 211 mil habitantes (Tabela B-01 – **Anexo B**), apresentando, assim, alta densidade demográfica, possivelmente em decorrência das elevadas taxas de urbanização em seus municípios, corroborando com os dados acerca de sua economia. Trata-se do terceiro maior subcompartimento em quantidade de estabelecimentos industriais, de comércio e serviços. Em âmbito rural é menos expressivo, apresentando números mais baixos de estabelecimentos da agropecuária e animais (pecuária, avicultura e suinocultura), em comparação aos outros subcompartimentos (Tabela B-02 - **Anexo B**).

Para a gestão dos recursos hídricos na UGRHI 02, o monitoramento detalhado do CP3-PS-A tem relevância, no sentido de verificar a efetivação das respectivas classes enquadramento. O detalhamento do monitoramento é importante nesse subcompartimento, pois sua economia, voltada para as áreas urbanas, apresenta grande relevância na UGRHI, tratando-se do subcompartimento com uma das maiores quantidades de estabelecimentos industriais, de comércio e serviços.

### 6.3.2 CP3-PS-B

No subcompartimento CP3-PS-B, verifica-se o predomínio de cursos d'água enquadrados na Classe 2, com 5.662 km de extensão (75,13%), seguido da Classe 1, com extensão de 1.803 km (23,93%), e por fim, os cursos d'água com classificação 4, que somam apenas 71 km (0,94%) (**Figura 9** e **Figura 11**).

Fonte: CETESB (2016), DAE (Planilha eletrônica data base maio/2016) e IPT (2011).



**Figura 11** – CP3-PS-B: enquadramento dos corpos d'água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento.

Dentro dos limites desse subcompartimento constam (**Figura 11**):

- 58 pontos de lançamentos industriais;
- 97 pontos de lançamentos agropecuários;
- 74 pontos de lançamentos sanitários;
- 26 pontos de lançamentos para outros usos;
- 06 pontos de monitoramento da rede básica (PARB 02300, PARB 02310, PARB 02400, PARB 02490, PARB 02530, UNNA 02800); e
- 02 pontos de monitoramento de balneabilidade (RIBG 02352, UAMA 00601).

Nesse recorte geográfico encontram-se a área urbana sede de São José dos Campos, Caçapava, Monteiro Lobato, Taubaté, Tremembé, Pindamonhangaba e Roseira (**Figura 11**).

Os resultados das análises realizadas pela Cetesb (**Tabela 14**) foram comparados com os limites estabelecidos na Resolução Conama nº 357/2005 (**Tabela 3**). Através desse comparativo verifica-se que, todos os pontos de monitoramento da rede básica apresentam parâmetros em desconformidade (**Tabela 14**).

**Tabela 14** – CP3-PS-B: monitoramento da qualidade das águas superficiais, média em 2015.

Corpo hídrico	Classe	Ponto	Turbidez (UNT)	Nitrato	Oxigênio Dissolvido (OD)	DBO (5,20)	Fósforo	<i>E. coli</i> (UFC/100mL)	Clorofila a (µg/L)
Rio Paraíba do Sul	2	PARB02300	22	0,5	5,1	3	0,1	4.300	1,0
Rio Paraíba do Sul	2	PARB02310	31	1,2	4,8	3	0,12	1.700	1,6
Rio Paraíba do Sul	2	PARB02400	22	1,0	1,9	3	0,11	642	1,0
Rio Paraíba do Sul	2	PARB02490	22	1,1	4,7	3	0,12	253	1,0
Rio Paraíba do Sul	2	PARB02530	23	1,2	4,3	3	0,11	532	1,0
Rio Una - UGRHI 02	2	UNNA02800	442	0,3	7,3	3	0,02	2.400	1,0

Fonte: CETESB (2016).

Obs.: em vermelho estão grafados os resultados em desconformidade com os padrões de qualidade de água da Resolução Conama nº 357/2005.

O ponto de monitoramento PARB 02300 apresenta desconformidade apenas para *E. coli*, com resultado da análise de 4.300 UFC/100mL (1.000 UFC/100mL limite da Resolução Conama nº 357/2005). Esse resultado insatisfatório pode decorrer dos lançamentos a montante desse ponto de monitoramento, sendo todos localizados no município de São José dos Campos (zoom com borda laranja na **Figura 11**):

- Lançamento industrial **I1**: situa-se no Rio Comprido, o responsável trata-se da Monsanto do Brasil Ltda., sendo a atividade desenvolvida a fabricação de produtos químicos não classificados. Apresenta autorização datada de 16 de maio de 2014;
- Lançamento industrial **I2**: o responsável por esse lançamento é a Gerdau Aços Longo S.A., sendo a atividade desenvolvida a fabricação de artefatos de trefilagem de ferro e aço, e sua autorização é datada de 01 de março de 2014;
- Lançamento de saneamento **S1**: o responsável é o Polo Saneamento Ambiental;
- Lançamento de saneamento **S2**: Viação Jacareí Ltda. é a responsável e realiza transportes rodoviários de passageiros;
- Lançamento de saneamento **S3**: Johnson & Johnson Industrial Ltda., realiza a fabricação de produtos farmacêuticos e veterinários; e
- Lançamento de saneamento **S4**: responsável trata-se da Panasonic do Brasil Ltda., que realiza a fabricação de material eletrônico.

As desconformidades identificadas nos resultados da análise do ponto PARB 02310 são:

- OD: 4,2 mg/L O<sub>2</sub> (≥ 5 mg/L O<sub>2</sub> limite da Resolução Conama nº 357/2005);
- Fósforo: 0,12 mg/L P (0,1 mg/L P limite da Resolução Conama nº 357/2005); e
- *E. coli*: 1.700 UFC/100mL (1.000 UFC/100mL limite da Resolução Conama nº 357/2005).

Verifica-se a existência de um lançamento sanitário a montante do PARB 02310 (**S5** no zoom com borda laranja na **Figura 11**), situado no Ribeirão Vermelho, em São Jose dos Campos, que é de responsabilidade da Sabesp. Adicionalmente, o ponto PARB 02300 localiza-se a montante do PARB 02310, assim, os lançamentos que influenciam na qualidade desse 1º ponto, podem influenciar no 2º.

No PARB 02400 são verificados dois parâmetros em desconformidade, conforme indicado a seguir, que podem ser em decorrência da existência de um ponto de lançamento sanitário, também situado no Rio Paraíba do Sul, em Caçapava, sendo de responsabilidade da Sabesp. Existem outros pontos de lançamento industriais e sanitários a montante, porém, estão mais distantes (destacado no zoom com borda azul na **Figura 11**):

- OD: 1,92 mg/L O<sub>2</sub> (≥ 5 mg/L O<sub>2</sub> limite da Resolução Conama nº 357/2005); e
- Fósforo: 0,11 mg/L P (0,1 mg/L P limite da Resolução Conama nº 357/2005).

No município de Tremembé localiza-se o ponto de monitoramento PARB 02490, que apresenta OD e fósforo em desconformidade com a Conama nº 357 nas seguintes concentrações:

- OD: 4,7 mg/L O<sub>2</sub> (≥ 5 mg/L O<sub>2</sub> limite da Resolução Conama nº 357/2005); e
- Fósforo: 0,12 mg/L P (0,1 mg/L P limite da Resolução Conama nº 357/2005).

A montante desse ponto verifica-se a existência de dois lançamentos próximos, um de saneamento, também situado no Rio Paraíba do Sul, que é de responsabilidade da Sabesp (destacado em marrom no zoom com borda preta na **Figura 11**), e outro com finalidade industrial, situado no ribeirão do Moinho (corpo d'água classe 4), tendo como responsável a empresa Oxiteno S.A. Indústria e Comércio, que produz produção elementos químicos, produtos orgânicos, inorgânicos e ambos (destacado em lilás no zoom com borda preta na **Figura 11**). Ambos os lançamentos citados podem colaborar para as desconformidades verificadas nesse ponto.

O ponto de monitoramento PARB 02530 apresenta desconformidades para OD e fósforo, em concentrações semelhantes ao PARB 02490:

- OD: 4,3 mg/L O<sub>2</sub> (≥ 5 mg/L O<sub>2</sub> limite da Resolução Conama nº 357/2005); e
- Fósforo: 0,11 mg/L P (0,1 mg/L P limite da Resolução Conama nº 357/2005).

O lançamento mais próximo do PARB 02530 é agropecuário, pertencente à fazenda Santa Helena Agroindustrial Ltda. (destacado em laranja no zoom com borda rosa na **Figura 11**). E outro ponto localizado mais a montante, de responsabilidade da Sanfra Agropecuária Ltda., identificado como "outros usos" (destacado em preto no zoom com borda rosa na **Figura 11**). Esses dois lançamentos podem contribuir para as desconformidades identificadas no PARB 02530, além da possível contribuição de contaminação difusa das áreas agrícolas, localizadas no entorno do ponto.

Verifica-se a existências de um lançamento de finalidade agropecuária a montante do ponto de monitoramento UNNA 02800, pertencente ao Sr. Roberto Masanubu Kamiguchi, que se trata de uma fazenda cuja atividade é a caça e pesca (destacado em marrom no zoom com borda roxa na **Figura 11**). Possivelmente, esse lançamento supracitado contribui para as desconformidades verificadas nesse ponto de monitoramento:

- Turbidez: 442 UNT (100 UNT limite da Resolução Conama nº 357/2005); e

- *E. coli*: 2.400 UFC/100mL (1.000 UFC/100mL limite da Resolução Conama nº 357/2005).

Salienta-se que a qualidade da água no ponto de monitoramento PARB 02400 é influenciada, também, por efluentes das áreas urbanizadas de São José dos Campos, que possui a maior carga remanescente da UGRHI 02, e de Caçapava. Já o ponto PARB 02490 recebe, adicionalmente, contribuição do município de Monteiro Lobato. O PARB 02530 acumula a contribuição de todos os municípios a montante (São José dos Campos, Caçapava, Tremembé, Monteiro Lobato e Pindamonhangaba).

Todos os municípios com sede no CP3-PS-B tratam mais de 50% de sua carga orgânica poluidora doméstica, entretanto, como a geração total no subcompartimento é elevada, a carga remanescente é superior ao total de outros subcompartimentos, o que pode contribuir para a piora da qualidade das águas (**Tabela 15**).

Salienta-se que, não constam os resultados das análises para os parâmetros considerados, para os pontos RIBG 02352 e UAMA 00601, por pertencerem à rede de balneabilidade.

**Tabela 15** – CP3-PS-B: carga orgânica poluidora doméstica nos municípios, em 2015.

Município	P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica - 2015			
	Reduzida		Remanescente	
	kg DBO/dia	%	kg DBO/dia	%
Caçapava	3.025	72	1.188	28
Monteiro Lobato	71	68	34	32
Pindamonhangaba	4.799	57	3.562	43
Roseira	377	71	153	29
São José dos Campos	26.542	73	9.935	27
Taubaté	11.822	74	4.152	26
Tremembé	1.467	67	718	33

Fonte: CRHi (2016).

Cabe destacar que, a maioria dos pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais localizados dentro dos limites do CP3-PS-B se concentram ao longo do Rio Paraíba do Sul e, portanto, não fornecendo informações suficientes acerca da qualidade das águas superficiais.

Assim, considerando a existência de 255 pontos de lançamento, de diversas finalidades, juntamente com uma rede de monitoramento insuficiente, a qualidade das águas no subcompartimento pode ser pior do que a retratada pelos dados disponíveis.

Entre os subcompartimentos da UGRHI 02, o CP3-PS-B possui a segunda maior extensão e a maior população (Tabela B-01 - **Anexo B**), apresentando densidade demográfica e taxas de urbanização elevadas na maioria dos seus municípios. Os municípios que concentram os maiores contingentes populacionais do subcompartimento são: São José do Campo, Taubaté e Pindamonhangaba.

Corroborando com o supracitado, os dados acerca de sua economia indicam que se trata do subcompartimento com maior representatividade em quantidade de estabelecimentos industriais, de comércio e serviços, concentrando-se em São José do Campo, Taubaté e Pindamonhangaba. Já em âmbito rural verifica-se menor expressividade, entretanto, mantém valores elevados, também com destaque para os três municípios (Tabela B-02 - **Anexo B**).

Para a gestão dos recursos hídricos na UGRHI 02, o monitoramento detalhado do CP3-PS-B tem relevância, no sentido de verificar a efetivação das respectivas classes enquadramento, considerando-se sua economia, especialmente voltada para as áreas urbanas.

### 6.3.3 CP3-PS-C

A situação do enquadramento do subcompartimento CP3-PS-C é similar ao do CP3-PS-B, com predominância dos cursos d'água Classe 2, seguido dos Classe 1 e, por fim, em pequena quantidade, a Classe 4, sendo que, suas respectivas extensões são: 5.073 km (72,45%), 1.884 km (26,90%) e 45 km (0,65%) (**Figura 9**).

Dentro dos limites desse subcompartimento constam (**Figura 12**):

- 28 pontos de lançamentos industriais;
- 28 pontos de lançamentos agropecuários;
- 42 pontos de lançamentos sanitários;
- 14 pontos de lançamentos para outros usos;
- 08 pontos de monitoramento da rede básica (PARB 02600, GUAT 02800, PARB 02700, PARB 02900, JACU 02900, ALIM 02950, PONT 04950, PQTE 02800); e
- 01 ponto de monitoramento da rede de sedimentos (PARB 02850).

Nesse recorte geográfico encontram-se as áreas urbanizadas sede de 11 municípios (Aparecida, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Guaratinguetá, Lavrinhas, Piquete, Potim, Queluz e Silveiras).

Os resultados das análises realizadas pela CETESB (2016) foram comparados com os limites estabelecidos na Resolução Conama nº 357/2005 (**Tabela 3**). Por meio desse comparativo verifica-se que, com exceção dos pontos de monitoramento ALIM 02950, situado a jusante da área urbanizada de Lavrinhas, e PARB 02900, a jusante da área urbanizada de Queluz, todos apresentam parâmetros em desconformidade (**Tabela 16**). Acerca desses dois pontos, salienta-se que, o primeiro enquadra-se na Classe 4, porém, não apresenta nenhum registro de lançamento a montante, e o segundo, mesmo verificada a existência de lançamentos sanitários a montante e não havendo redução por tratamento da carga orgânica doméstica poluidora (**Tabela 17**), a qualidade nesse ponto de monitoramento se mantém dentro dos padrões para a classe do curso d'água.

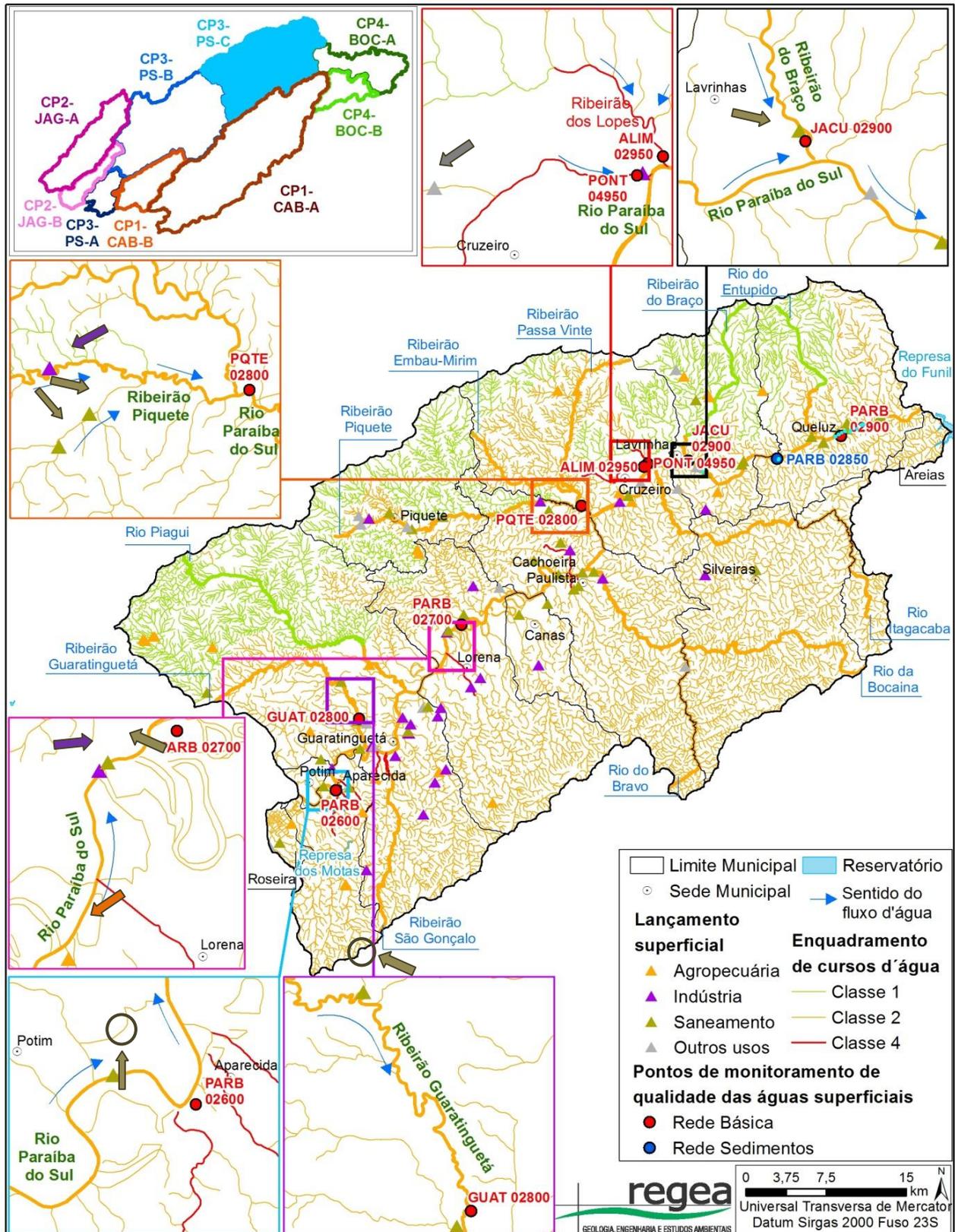
No ponto PARB 02600 registra-se desconformidade para os seguintes parâmetros e concentrações:

- OD: 4,5 mg/L O<sub>2</sub> (≥ 5 mg/L O<sub>2</sub> limite da Resolução Conama nº 357/2005);
- Fósforo: 0,16 mg/L P (0,1 mg/L P limite da Resolução Conama nº 357/2005); e
- *E. coli*: 13.000 UFC/100mL (1.000 UFC/100mL limite da Resolução Conama nº 357/2005).

A elevada concentração de *E. coli*, e as outras desconformidades verificadas, podem estar relacionadas ao lançamento sanitário situado a montante desse ponto de monitoramento (destacado em marrom no zoom com borda azul na **Figura 12**), localizado em Aparecida, porém, de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Potim, sendo que esse último município reduz apenas 8% de sua carga orgânica poluidora doméstica (**Tabela 17**), fator que pode agravar a qualidade das águas.

Localizado no município de Guaratinguetá, o ponto de monitoramento GUAT 02800 apresenta apenas o parâmetro *E. coli* em desconformidade, com concentração de 2.000 UFC/100mL (1.000 UFC/100mL limite da Resolução Conama nº 357/2005) (**Tabela 16**). Esse ponto situa-se na captação de Guaratinguetá, em frente a ETA, avaliando a qualidade da água pré-tratamento. A elevada concentração de *E. coli* pode estar associada ao lançamento sanitário localizado a montante, que é de responsabilidade do SEAG (Serviços de Água, Esgoto e Resíduos de Guaratinguetá) (destacado em marrom no zoom com borda roxa na **Figura 12**), e considerando-se que esse município reduz tratamento somente 14% da carga orgânica poluidora doméstica (**Tabela 17**).

Fonte: CETESB (2016), DAE (Planilha eletrônica data base maio/2016) e IPT (2011).



**Figura 12** – CP3-PS-C: enquadramento dos corpos d'água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento.

**Tabela 16** – CP3-PS-C: monitoramento da qualidade das águas superficiais, média em 2015.

Corpo hídrico	Classe	Ponto	Turbidez (UNT)	Nitrato	Oxigênio Dissolvido (OD)	DBO (5,20)	Fósforo	<i>E. coli</i> (UFC/100mL)	Clorofila a (µg/L)
Córrego do Pontilhão ou Barrinha	4	PONT04950	50	0,3	1,7	21	0,71	1.5000	
Ribeirão da Água Limpa	4	ALIM02950	15	0,1	2,9	8	0,23	1.10000	2,1
Rio Guaratinguetá	2	GUAT02800	19	0,1	7,5	3	0,03	2.000	1,1
Rio Jacu	2	JACU02900	18	0,2	7,9	3	0,02	1.900	1,0
Rio Paraíba do Sul	2	PARB02600	29	1,2	4,5	4	0,16	1.3000	1,0
Rio Paraíba do Sul	2	PARB02700	26	1,2	3,4	3	0,11	3.400	1,0
Rio Paraíba do Sul	2	PARB02900	23	1,2	5,7	3	0,08	1.000	1,0
Rio Piquete	1	PQTE02800	35	1,0	7,6	3	0,02	9.500	1,2

Fonte: CETESB (2016).

Obs.: em vermelho estão grafados os resultados em desconformidade com os padrões de qualidade de água da Resolução Conama nº 357/2005.

**Tabela 17** – CP3-PS-C: carga orgânica poluidora doméstica por municípios, em 2015.

Município	P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica - 2015			
	Reduzida		Remanescente	
	kg DBO/dia	%	kg DBO/dia	%
Aparecida	0	0	1.927	100
Cachoeira Paulista	1.279	90	145	10
Canas	157	65	86	35
Cruzeiro	0	0	4.267	100
Guaratinguetá	871	14	5.254	86
Lavrinhas	64	18	286	82
Lorena	3.711	81	861	19
Piquete	0	0	714	100
Potim	70	8	849	92
Queluz	0	0	558	100
Silveiras	147	89	18	11

Fonte: CRHi (2016).

O ponto PARB 02700, localizado em Lorena, apresenta desconformidade para os seguintes parâmetros e concentrações:

- OD: 3,4 mg/L O<sub>2</sub> (≥ 5 mg/L O<sub>2</sub> limite da Resolução Conama nº 357/2005);
- Fósforo: 0,11 mg/L P (0,1 mg/L P limite da Resolução Conama nº 357/2005); e
- *E. coli*: 3.400 UFC/100mL (1.000 UFC/100mL limite da Resolução Conama nº 357/2005).

A montante desse ponto há lançamentos, que possivelmente contribuem para a situação de desconformidade dos parâmetros supracitados. Logo a montante, verificam-se dois lançamentos com finalidade sanitária e industrial (indicados, respectivamente, pelas setas marrom e roxa no zoom com borda rosa na **Figura 12**), ambos pertencentes à empresa Orica Brasil Ltda., fabricante de pólvoras, explosivos, detonantes e munição em geral, com autorização do DAEE, datada de 18 de maio de 2016. Existe também um corpo hídrico Classe 4, que desemboca no Rio Paraíba do Sul, a montante do ponto de monitoramento PARB 02700 (**Figura 12**). Mais distante, há um lançamento agropecuário (indicado pela seta laranja no zoom com borda rosa na **Figura 12**), relacionado às atividades de caça e pesca, pertencente ao Sr. Luciano Rodrigues Laurindo e autorização do DAEE, de 22 de janeiro de 1999.

O ponto de monitoramento PQTE 02800, que se localiza no limite entre os municípios de Cachoeira Paulista e Cruzeiro, apresenta desconformidade para *E. coli*, em concentração de 9.500 UFC/100mL (200 UFC/100mL limite da Resolução Conama nº 357/2005), que possivelmente está associado à três lançamentos mais próximos:

- 01 lançamento industrial: Localizado em Cachoeira Paulista, pertencente à Maxam Nitrovale Indústria Química Ltda., fabricante de pólvoras, explosivos, detonantes e munição geral (indicado pela seta roxa no zoom com borda laranja na **Figura 12**); e
- 02 lançamentos sanitários: Ambos localizados em Cachoeira Paulista e de responsabilidade da Sabesp (indicados pelas setas marrons no zoom com borda laranja na **Figura 12**).

O ponto de monitoramento PONT 04950 está situado em um curso d'água classe 4, apresentando apenas OD em desconformidade, em concentração de 1,7 mg/L O<sub>2</sub> ( $\geq 2$  mg/L O<sub>2</sub> limite da Resolução Conama nº 357/2005) (**Tabela 16**). Esse resultado pode ser em decorrência de um lançamento que se apresenta como "outros usos", entretanto, segundo DAEE (2016) tem finalidade sanitária, sendo de responsabilidade do SAAE (indicado pela seta cinza no zoom com borda vermelha na **Figura 12**), e também tendo em vista que em Cruzeiro não há redução via tratamento da carga orgânica poluidora doméstica (**Tabela 17**).

No município de Lavrinhas localiza-se o ponto de monitoramento JACU 02900, situado no Rio Jacu. Os resultados das análises indicam que, o parâmetro *E. coli* está em desconformidade com os padrões estabelecidos, com concentração de 1.900 UFC/100mL (1.000 UFC/100mL limite da Resolução Conama nº 357/2005) (**Tabela 16**), possivelmente em decorrência do lançamento sanitário situado logo a montante (indicado pela seta marrom no zoom com borda preta na **Figura 12**), que é de responsabilidade da Sabesp, sendo sua autorização do DAEE com data de 29 de dezembro de 2010.

Salienta-se que, não constam os resultados das análises para os parâmetros considerados, para o ponto PARB 02850, por este pertencer à rede de sedimentos.

Semelhante ao verificado no CP3-PS-B, a maioria dos pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais localizados no território do CP3-PS-C se concentra ao longo do Rio Paraíba do Sul, ficando algumas regiões descobertas, e assim, não fornecendo informações suficientes acerca da qualidade das águas superficiais.

Assim, considerando a existência de 112 pontos de lançamento, de diversas finalidades, juntamente com uma rede de monitoramento insuficiente, a qualidade das águas no subcompartimento pode ser pior do que a retratada pelos dados disponíveis.

O CP3-PS-C é o terceiro maior em extensão e ficando atrás apenas do CP3-PS-B, em relação ao número de habitantes, que se concentram em Guaratinguetá, Lorena e Cruzeiro (Tabela B-01 - **Anexo B**), apresentando densidade demográfica e taxas de urbanização elevadas na maioria dos seus municípios.

Em relação à sua economia, os dados indicam que se trata do subcompartimento com a segunda maior representatividade em quantidade de estabelecimentos industriais, de comércio e serviços, concentrando-se em Guaratinguetá, Lorena, Cruzeiro e Aparecida. Já em âmbito rural, de modo geral, trata-se de uma dos subcompartimentos mais representativos, junto com o CP1-CAB-A (Tabela B-02 - **Anexo B**).

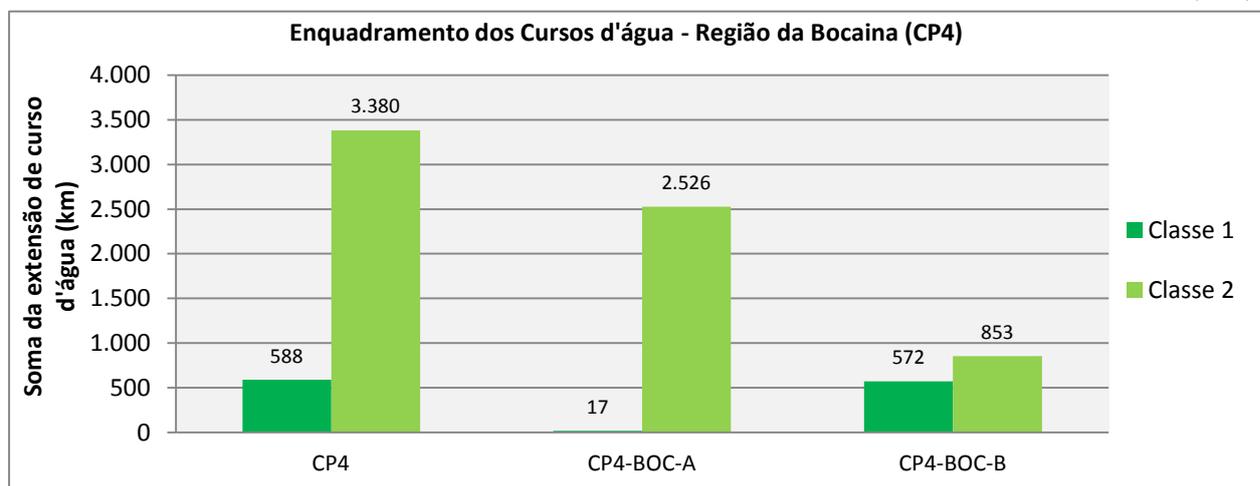
De forma semelhante ao verificado para o subcompartimento CP3-PS-B, para a gestão dos recursos hídricos na UGRHI 02, o monitoramento detalhado do CP3-PS-C tem relevância no sentido de verificar a efetivação das respectivas classes enquadramento, considerando sua economia, especialmente voltada para as áreas urbanas.

#### 6.4 CP4 – Região da Bocaina

O compartimento CP4 - Região da Bocaina apresenta a menor extensão de cursos d'água da UGRHI 02. Entre o seu total, predominam os corpos d'água Classe 2 com 3.380 km de extensão (85,17%), que se concentram no subcompartimento CP4-BOC-A, e os que se

enquadram na Classe 1 equivalem a 14,83% do total (588 km de extensão). Cabe destacar que, no CP4-BOC-A há diferença expressiva entre a quantidade de corpos d'água enquadrados em cada classe verificada, enquanto que, no CP4-BOC-B, verifica-se maior homogeneidade (**Figura 13**).

Fonte: CETESB (2016).



**Figura 13** - CP4 - Região da Bocaina: enquadramento dos cursos d'água.

#### 6.4.1 CP4-BOC-A

No subcompartimento CP4-BOC-A verifica-se expressiva diferença entre as extensões dos cursos d'água enquadrados na Classe 2, em relação dos enquadrados na Classe 1, sendo que no primeiro são 2.526 km de extensão (99,34%) e no segundo apenas 17 km (0,66%) (**Figura 13**).

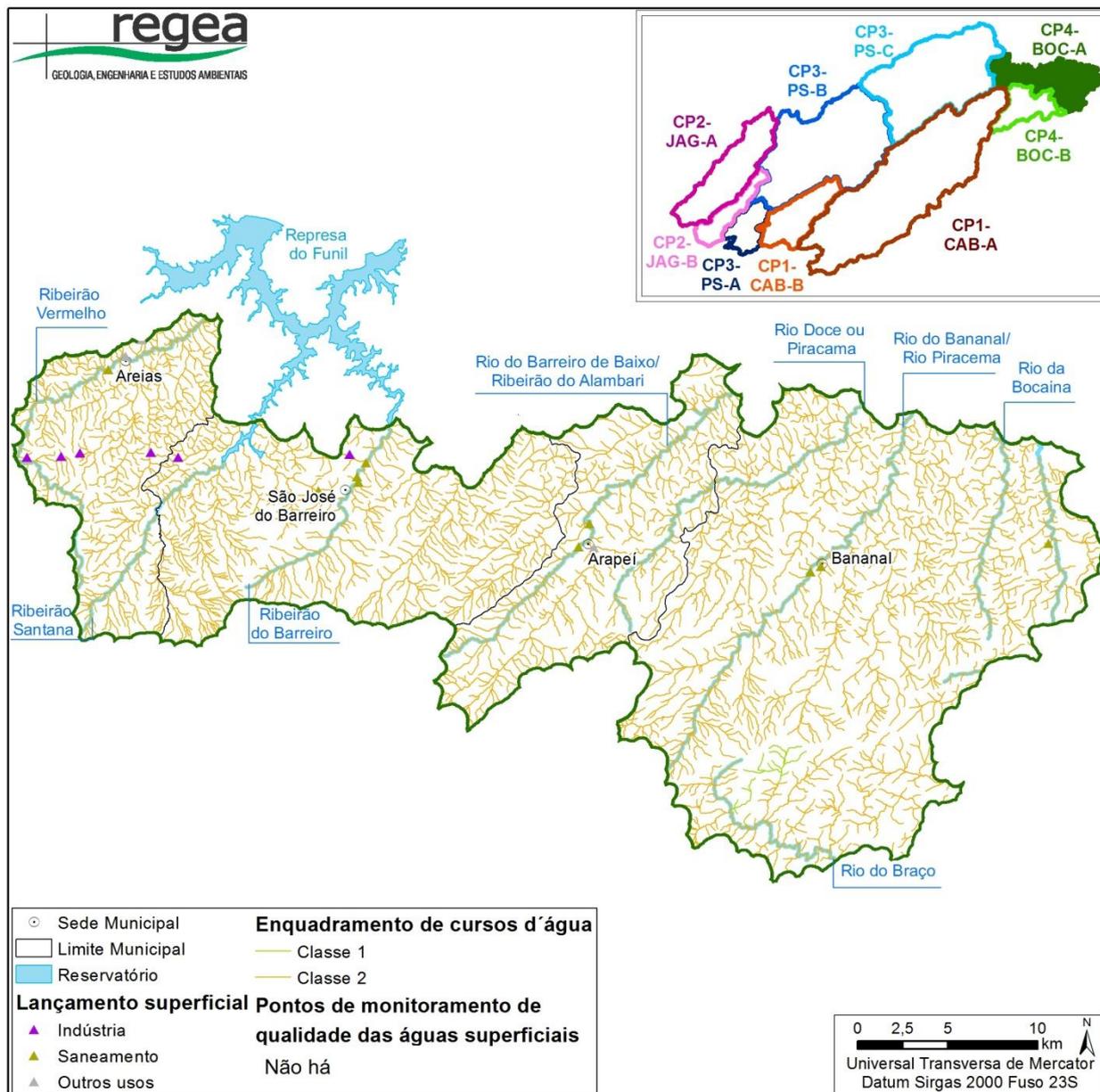
Dentro dos limites desse subcompartimento constam (**Figura 14**):

- 06 pontos de lançamentos industriais;
- 11 pontos de lançamentos sanitários; e
- 03 pontos de lançamentos para outros usos.

Nesse subcompartimento encontram-se as áreas urbanizadas sede dos municípios de Arapeí, Areias, Bananal e São José do Barreiro.

Não constam pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais dentro dos limites do CP4-BOC-A. Tendo em vista a existência de 20 lançamentos no território desse subcompartimento e que, os municípios de Areias e São José do Barreiro não realizam tratamento para redução da carga orgânica poluidora doméstica gerada (**Tabela 18**), se faz necessária a ampliação da rede de monitoramento da UGRHI 02 que englobe o território do CP4-BOC-A, para a gestão dos seus recursos hídricos, certificando efetivação das respectivas classes de enquadramento.

Fonte: CETESB (2016), DAEE (Planilha eletrônica data base maio/2016) e IPT (2011).



**Figura 14** – CP4-BOC-A: enquadramento dos corpos d'água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento.

**Tabela 18** – CP4-BOC-A: carga orgânica poluidora doméstica por municípios, em 2015.

Município	P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica - 2015			
	Reduzida		Remanescente	
	kg DBO/dia	%	kg DBO/dia	%
Arapeí	78	76	24	24
Areias	0	0	140	100
Bananal	373	80	91	20
São José do Barreiro	0	0	158	100

Fonte: CRHi (2016).

Esse subcompartimento apresenta população em torno de 19 mil habitantes, que se concentra no município de Bananal (Tabela B-01 - **Anexo B**). Os dados acerca da economia do CP4-

BOC-A não apresentam grande expressividade, em âmbito rural é o terceiro menor em quantidade de estabelecimentos agropecuários e número de animais da pecuária, sendo que, para animais na avicultura e suinocultura o dado é zerado. Já em âmbito urbano, verificam-se os menores valores da UGRHI 02 para número de estabelecimentos industriais e de comércio (Tabela B-02 - **Anexo B**).

Mesmo apresentado dados socioeconômicos com pouca expressividade na UGRHI 02, trata-se de um subcompartimento com área envolvida por Unidades de Conservação, onde os usos da água são mais restritivos, além disso, os cursos d'água desse subcompartimento contribuem diretamente com o reservatório do Funil, o qual faz parte do sistema de abastecimento de água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, assim, é de grande importância o monitoramento detalhado do CP4-BOC-A, com apoio da ANA e da Agevap, no sentido de verificar a efetivação das respectivas classes enquadramento.

#### 6.4.2 CP4-BOC-B

O subcompartimento CP4-BOC-B apresenta maior homogeneidade entre as classes de enquadramento existentes. A somatória das extensões dos corpos d'água enquadrados na Classe 1 é de 572 km (40,11%), enquanto que, para a Classe 2 verifica-se 853 km de extensão (59,89%) (**Figura 13**).

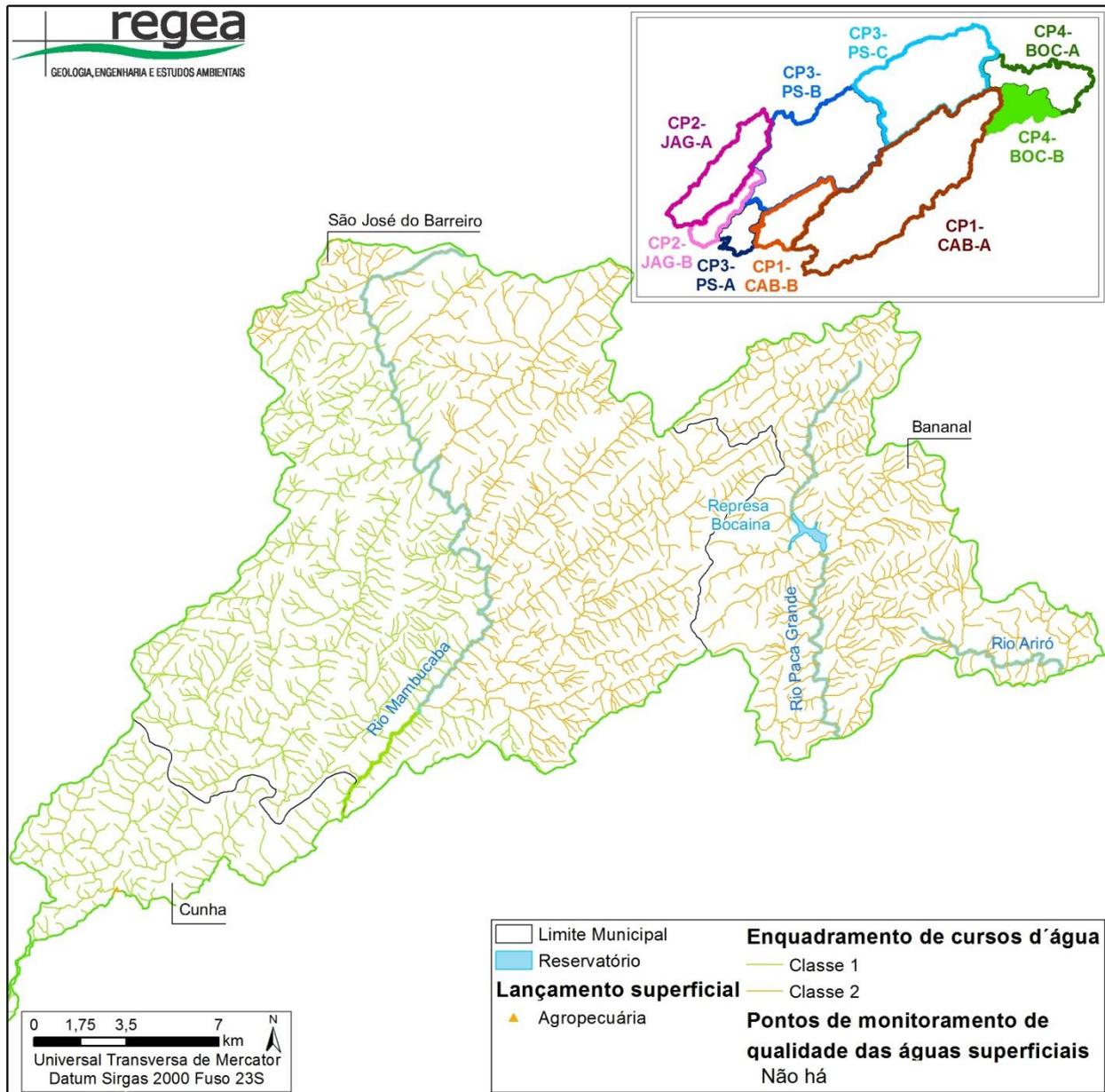
Dentro dos limites desse subcompartimento há somente registro de dois pontos de lançamento agropecuários, e igualmente ao verificado no subcompartimento CP4-BOC-A, não constam pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais dentro dos limites do CP4-BOC-B (**Figura 15**).

Para garantir efetivação das respectivas classes de enquadramento, objetivando uma gestão efetiva dos recursos hídricos, e tendo em vista a possível existência de lançamentos clandestinos, se faz necessária a ampliação da rede de monitoramento da UGRHI 02 que englobe também o território do CP4-BOC-B.

Salienta-se que, esse subcompartimento possui a menor população da UGRHI 02, com 456 habitantes, que se concentram nos municípios de São José do Barreiro e Bananal (Tabela B-01 - **Anexo B**). Acerca dos dados econômicos do CP4-BOC-B, os mesmos não são fornecidos pela CRHi, visto que, não existem sedes municipais em seu território

A relevância do monitoramento detalhado do CP4-BOC-B, no sentido de verificar a efetivação das respectivas classes enquadramento, está no fato de trata-se de um subcompartimento com área envolvida por Unidades de Conservação, onde os usos da água são mais restritivos, além disso, os cursos d'água desse subcompartimento contribuem diretamente para os municípios fluminenses de Parati e Angra dos Reis, sendo assim, é de grande importância na gestão dos recursos hídricos o apoio da ANA e da Agevap na caracterização da qualidade das águas no CP4-BOC-B.

Fonte: CETESB (2016), DAEE (Planilha eletrônica data base maio/2016) e IPT (2011).



**Figura 15** – CP4-BOC-B: enquadramento dos corpos d'água, pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e pontos de lançamento.

## 7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A legislação acerca do enquadramento dos cursos d'água existe, desde 1955, de forma pioneira, no Estado de São Paulo, e em esfera Federal desde 1976.

Entretanto, em decorrência de desconhecimento sobre este instrumento, das dificuldades metodológicas para sua aplicação e da prioridade de aplicação de outros instrumentos de gestão, mesmo após mais de seis décadas, o enquadramento dos corpos d'água não é realizado de forma efetiva, em escala federal e estadual.

Especificamente, na UGRHI 02, após o cruzamento das informações sobre o enquadramento dos cursos d'água presentes dentro do seu território, com dados referentes a qualidade das águas superficiais, socioeconômicos e outorgas de lançamento, fica evidente a ineficiência da aplicação do instrumento em questão.

Entre os 27 pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais da rede básica existentes na UGRHI 02, para os resultados das análises da CETESB de 2015, apenas nove não apresentam desconformidades com relação aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/2005. Ainda, constatou-se que a rede de monitoramento é insuficiente, deixando descoberta grande parte do território UGRHI, inclusive importantes bacias com pontos de captação para abastecimento público. Assim, ações no sentido de ampliação da rede de monitoramento são essenciais, objetivando o fornecimento informações suficientes acerca da qualidade das águas superficiais.

Reforçando a necessidade da ampliação da rede de monitoramento, dentro dos limites da UGRHI 02, é registrado um total de 649 outorgas de lançamento, dos quais:

- 145 são pontos de lançamentos industriais;
- 230 são pontos de lançamentos agropecuários;
- 194 são pontos de lançamentos sanitários; e
- 80 são pontos de lançamentos para outros usos.

No presente estudo, não são considerados os possíveis lançamentos irregulares existentes no território da UGRHI 02.

Cada subcompartimento da UGRHI 02 apresenta sua particularidade, seja em decorrência da expressividade econômica e social ou de sua relevância ecológica em função da existência de áreas protegidas.

No compartimento CP1 – Região das Cabeceiras, o subcompartimento CP1-CAB-A apresenta economia rural expressiva no contexto da UGRHI 02, especialmente os municípios de Cunha, Paraibuna e São Luís do Paraitinga. Mesmo com pouca expressividade econômica, o CP1-CAB-B possui grande relevância devido ao Reservatório de Santa Branca, que compõe o parque gerador de energia da Light (GRUPO LIGHT, 2017) e regula vazão que permite o abastecimento de diversos municípios da UGRHI 02 e da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PORTAL BRASIL, 2015).

Os subcompartimentos que compõe o compartimento CP2 - Região do Reservatório Jaguari apresentam quadros distintos. O CP2-JAG-A, mesmo não possuindo destaque na economia, tem relevância em função da decisão do Governo de São Paulo de interligar o Reservatório Jaguari com o Reservatório Atibainha para alimentar o Sistema Cantareira que abastece a Região Metropolitana de São Paulo, o que pode gerar elevada demanda nesse subcompartimento. Enquanto que, o CP2-JAG-B possui elevada taxa de urbanização, inclusive em decorrência das áreas urbanizadas dos municípios de Arujá, Itaquaquecetuba e Mogi das Cruzes que têm sede na UGRHI 06.

Todos os subcompartimento do compartimento CP3 - Região do Paraíba do Sul, quais sejam CP3-PS-A, CP3-PS-B e CP3-PS-C, têm relevância devido ao expressivo contingente populacional e à economia voltada para as áreas urbanas. Além disso, esse compartimento concentra o maior número de outorgas de lançamento (408 lançamentos).

Por fim, o compartimento CP4 - Região da Bocaina, composto pelos subcompartimentos CP4-BOC-A e CP4-BOC-B, não apresenta dados socioeconômicos expressivos, porém, trata-se de uma região com área envolvida por Unidades de Conservação, onde os usos da água são mais restritivos, além de contribuir para o abastecimento de água de municípios do Estado do Rio de Janeiro.

Considerando a relevância de cada compartimento da UGRHI 02 e as incompatibilidades dos padrões atuais com o enquadramento dos corpos hídricos, e ainda não haver proposição de atualização, uma vez que a classificação atual está sob-base legal da década de 50, recomenda-se a manutenção do enquadramento vigente e a execução de ações de controle ambiental para adequação dos corpos hídricos visando atender os padrões estabelecidos em relação às respectivas classes, bem como a ampliação da rede de pontos de monitoramento possibilitando abranger toda a UGRHI.

A ampliação e efetivação dos enquadramentos são fundamentais para a gestão dos recursos hídricos, no sentido de preservação da qualidade das águas, não somente para a UGRHI 02, mas também para a UGRHI 06 e a porção do Estado do Rio de Janeiro que depende da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, que inclui a Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

## 8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA – Agência Nacional de Águas. **Caderno de recursos hídricos 5. Panorama do Enquadramento dos Corpos d'Água do Brasil e Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas no Brasil.** 2007. Brasília, DF.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.**

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.**

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Brasília, 1997.

BRASIL. MINISTÉRIO DO INTERIOR. Portaria nº 13, de 15 de janeiro de 1976. **Estabelece os critérios para enquadramento das águas doces em classes, conforme seu uso preponderante, com finalidade restrita de atender padrões de balneabilidade e recreação.**

CBH-PS – Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul. **Anexo do Termo de Referência para Revisão e Atualização do Plano de Bacias da UGRHI 02 - Paraíba do Sul: Roteiro para elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica (Anexo da Deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012).** Taubaté, 2015a.

CBH-PS – Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul. **Anexo I da Deliberação Ad Referendum CBH-PS 008/2015, de 18/06/2015: Termo de Referência para revisão e atualização do Plano de Bacias e dos indicadores de planejamento e gestão da UGRHI 02 - Paraíba do Sul.** Taubaté, 2015b.

CBH-OS – Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul.** São Paulo, 2015.

COHIDRO, CONSULTORIA, ESTUDOS, PROJETOS - **Plano de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Paulistas: PS RF-11/DG.** 2014.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986. **Estabelece a classificações das águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional.**

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resoluções nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.**

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 396, de 03 de abril de 2008. **Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.**

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 410, de 04 de maio de 2009. **Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no art. 3º da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008.**

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005.**

CNRH – CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 12, de 19 de julho de 2000. **Estabelece procedimento para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.**

CNRH – CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 91, de 05 de novembro de 2008. **Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.**

CRHi – Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Roteiro para elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica (Anexo da Deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012).** 2015.

CRHi – Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Banco de Indicadores (FORÇA MOTRIZ; PRESSÃO; ESTADO; IMPACTO e RESPOSTA).** Ano Base 2007 a 2015. UGRHI 02 - Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS). 2016.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Enquadramento dos Corpos Hídricos – Mapas Temáticos.** UGRHI 02. 2016. CETESB, 2016. Disponível em: <<http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/enquadramento-dos-corpos-hidricos-mapas-tematicos/>>. Acesso em: julho, 2016.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo, 2015.** São Paulo: CETESB, 2016.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Acompanhamento da estiagem na Região Sudeste do Brasil - Relatório 1.** Belo Horizonte: CPRM. 2014.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Acompanhamento da estiagem na Região Sudeste do Brasil - Boletim nº2.** CPRM. Abril/2016.

DAEE – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Cadastros de outorga de lançamento.** DAEE, 2016. Fornecido pelo CBH-PS.

GRUPO LIGHT. **Light Energia.** Disponível em: <<http://www.light.com.br/grupo-light/Empresas-do-Grupo/light-energia.aspx>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de Dados Cidades@.** Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 30.03.2016.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Plano da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul, Trecho do Estado de São Paulo (UGRHI 02), 2011 - 2014.** São Paulo: IPT (Relatório Técnico IPT 122.707-205). 2011.

MEDEIROS, C. M. **Proposta para o enquadramento das águas subterrâneas na bacia sedimentar do baixo curso do Rio Paraíba.** 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

PORTAL BRASIL. **Reserva técnica de água começa a ser usada no Santa Branca.** 27 de janeiro de 2015. Disponível em: <[HTTP://WWW.BRASIL.GOV.BR/MEIO-AMBIENTE/2015/01/RESERVA-TECNICA-DE-AGUA-COMECA-A-SER-USADA-NO-SANTA-BRANCA](http://WWW.BRASIL.GOV.BR/MEIO-AMBIENTE/2015/01/RESERVA-TECNICA-DE-AGUA-COMECA-A-SER-USADA-NO-SANTA-BRANCA)>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2017.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 24.806, de 25 julho de 1955. **Estabelece classes de enquadramento das águas naturais, e dá outras providências acerca do tratamento dos resíduos, fiscalização da poluição das águas e penalidades.**

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 10.755/77. **Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas.**

SÃO PAULO. Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. **Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.**

REGEA – Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais. **Revisão e atualização do Plano de Bacias da UGRHI 02: Diagnóstico (Regea Relatório Técnico 1854-R01-16).** 2016a.

## 9 EQUIPE TÉCNICA

### Coordenação Geral

Oswaldo Y. Iwasa – Geólogo

### Coordenação Técnica

Tania de Oliveira Braga – Geóloga

### Coordenação de Geoprocessamento

Mariana Guarnier Fagundes - Geógrafa

### Coordenação de Desenvolvimento

Sandro Aparecido Magro – Geógrafo

### Desenvolvimento Técnico

Alexandre Degan Perussi - Geógrafo  
Andrea Prendalia Harabari Kahwage - Geóloga  
Augusto de Oliveira Barbosa - Engenheiro Ambiental  
Carlos Frederico Castro Alves - Geólogo  
Clóvis Aparecido de Camargo Junior - Geólogo  
Daniela Arduino Dezidera Horiye - Hidróloga  
Denis Dorighello Tomás - Geógrafo  
Elidiana Pereira Maretti - Geóloga  
Fernanda Dall'Ara Azevedo - Bióloga  
Fernando Machado Alves - Geólogo  
Marcele Carla Nicolau – Geóloga  
Marcelo Antonio da Costa Silva - Comunicólogo  
Maria Cecília Manoel - Geógrafa  
Michele Flores Pereira - Geógrafa  
Nami Ono - Engenheira Ambiental  
Nelson Marques da Silva Filho - Arquiteto  
Patrícia da Silveira Pereira – Engenheira Ambiental

### Apoio Técnico

Darlíane Oliveira Santos - *Trainee* de Geografia  
Gustavo Holanda Ribeiro - *Trainee* de Geografia

### Apoio Administrativo

Valter Rossi – Administrador

**Este documento foi aprovado por:**

### Oswaldo Yujiro Iwasa

Coordenador geral do projeto  
CREASP 0600518079

## **ANEXO A – ENQUADRAMENTO DOS CURSOS D'ÁGUA NA UGRHI 02**

**Tabela A-01** – Enquadramento dos cursos d'água da UGRHI 02 (Decreto Estadual 10.755/1977).

**Classe 1**

- a) Córrego da Tabuleta e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão Benfica, no Município de Piquete;
- b) Ribeirão da Água Limpa e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão da Saudade, inclusive, no Município de Cruzeiro;
- c) Ribeirão Benfica e todos os seus afluentes até a confluência com o Córrego da Tabuleta, no Município de Piquete;
- d) Ribeirão dos Buenos ou dos Moreiras e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão dos Guarulhos, no Município de Pindamonhangaba;
- e) Ribeirão Grande e todos os seus afluentes até a confluência com o Córrego do Cachoeirão, no Município de Pindamonhangaba;
- f) Ribeirão da Limeira e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão do Ronco, na divisa dos Municípios de Piquete e Lorena;
- g) Ribeirão dos Lopes e todos os seus afluentes da margem esquerda até a confluência com o Córrego do Goiabal, inclusive, no Município de Cruzeiro;
- h) Ribeirão do Ronco e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão da Limeira, na divisa dos Municípios de Piquete e Lorena;
- i) Ribeirão do Sertão e todos os seus afluentes até a cota 760, no Município de Piquete;
- j) Ribeirão do Taquaral ou do Peixe e todos os seus afluentes até a confluência com o Rio Guaratinguetá, no Município de Guaratinguetá;
- l) Rio Buquira ou Ferrão e todos os seus afluentes até o Córrego do Bengala, inclusive, no Município de São José dos Campos;
- m) Rio Claro e todos os seus afluentes até a confluência com o Córrego Curape, inclusive, na divisa dos Municípios de Lavrinhas e Queluz;
- n) Rio das Cruzes e todos os seus afluentes até a confluência com o Córrego da Cascata, inclusive, no Município de Queluz;
- o) Rio Entupido e todos os seus afluentes até a confluência com o Córrego Bela Aurora, inclusive, no Município de Queluz;
- p) Rio Guaratinguetá e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão do Taquaral ou do Peixe, no Município de Guaratinguetá;
- q) Rio Jacu e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão do Braço, inclusive, no Município de Lavrinhas;
- r) Rio Jaguarí e todos os seus afluentes, exceto o Ribeirão Araquara, até a sua barragem, no Município de Igaratá;
- s) Rio Paraíba, inclusive seus formadores Paraitinga e Paraibuna e todos os seus respectivos afluentes, até a barragem de Santa Branca, no Município de Santa Branca;
- t) Rio Piagui e todos os seus afluentes da margem direita até a confluência com o Córrego Caracol, inclusive, no Município de Guaratinguetá;
- u) todos os afluentes da margem esquerda do Rio Piagui até a confluência com o Rio Batista, inclusive, no Município de Guaratinguetá;
- v) todos os afluentes da margem esquerda do Rio Piquete até a confluência com o Ribeirão Passa Vinte, na divisa dos Municípios de Cachoeira Paulista e Cruzeiro;
- x) Rio Piracuama e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão do Machado, no Município de Tremembé.

**Classe 2**

*Pertencem à Classe 2 todos os corpos d'água, exceto os alhures classificados*

**Tabela A-01** – Enquadramento dos cursos d'água da UGRHI 02 (Decreto Estadual 10.755/1977).

**Classe 4**

*Pertencem à Classe 4 os seguintes corpos d'água, excluídos os respectivos afluentes e formadores, salvo quando expressamente indicados nas alíneas*

- a) Córrego da Aguada até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de Cachoeira Paulista;
- b) Córrego da Minhoca a partir do cruzamento com a Rodovia Presidente Dutra até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de Cachoeira Paulista;
- c) Córrego do Pontilhão até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de Cruzeiro;
- d) Córrego Serimbura até sua confluência com o Ribeirão Vidoca, no Município de São José dos Campos;
- e) Ribeirão da Chácara até sua confluência com o Rio Paraíba, no Município de Aparecida;
- f) Ribeirão da Colônia até sua confluência com o Rio Paraíba, no Município de Jacareí;
- g) Ribeirão Lava-Pés, afluente do Rio Paraíba, no Município de São José dos Campos;
- h) Ribeirão dos Lopes desde a confluência com o Córrego do Goiabal até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de Cruzeiro;
- i) Ribeirão de Manuel Lito desde a confluência com o Córrego Tijuco até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de Caçapava;
- j) Ribeirão Matadouro até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de Taubaté;
- k) Ribeirão dos Moraes até sua confluência com o Rio Paraíba, no Município de Aparecida;
- l) Ribeirão dos Motas desde a confluência com o Córrego dos Bicudos até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de Guaratinguetá;
- m) Ribeirão Pinhão ou José Raimundo até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de Taubaté;
- n) Ribeirão Pitas a partir do cruzamento com a Rodovia Presidente Dutra até sua confluência com o Rio Paraíba, no Município de Cachoeira Paulista;
- o) Ribeirão dos Putins até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de São José dos Campos;
- p) Ribeirão do Sá até sua confluência com o Rio Paraíba, no Município de Aparecida;
- q) Ribeirão São Gonçalo desde a confluência com o Rio das Pedras até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de Guaratinguetá;
- r) Ribeirão Tabuão desde a confluência com o Córrego Três Barras até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de Lorena;
- s) Ribeirão Vidoca desde a confluência com o Córrego das Águas Claras até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de São José dos Campos.

## **ANEXO B – INDICADORES SOCIOECONÔMICOS**

**Tabela B-01 – UGRHI 02: área e quantidade de habitantes em área urbana e rural nos subcompartimentos.**

Sigla	Subcompartimento		População (nº de habitantes) - 2015		
	Área (km <sup>2</sup> )	Municípios	Rural	Urbana	Total
CP1-CAB-A	4.285,68	Areias	39	0	39
		Cunha	8.608	12.639	21.247
		Guaratinguetá	738	777	1.515
		Lagoinha	1.635	3.149	4.783
		Lorena	493	0	493
		Natividade da Serra	3.786	2.756	6.541
		Paraibuna	8.297	5.216	13.512
		Redenção da Serra	2.246	1.083	3.329
		São José do Barreiro	6	0	6
		São Luís do Paraitinga	4.515	5.866	10.381
		Silveiras	1.111	0	1.111
		<b>Total</b>	<b>31.471</b>	<b>31.484</b>	<b>62.955</b>
CP1-CAB-B	798,99	Jacareí	457	162	618
		Jambeiro	3.153	2.875	6.028
		Paraibuna	3.589	0	3.589
		Redenção da Serra	357	0	357
		Salesópolis	199	0	199
		Santa Branca	3.756	9.792	13.548
		São José dos Campos	105	0	105
				<b>Total</b>	<b>11614</b>
CP2-JAG-A	1.322,64	Arujá	3.206	33.420	36.626
		Guarulhos	431	537	967
		Igaratá	4.509	4.592	9.101
		Jacareí	536	486	1.022
		Monteiro Lobato	109	0	109
		Santa Isabel	9.153	42.212	51.365
		São José dos Campos	4.230	1.980	6.209
				<b>Total</b>	<b>22.172</b>
CP2-JAG-B	455,99	Arujá	0	8.495	8.495
		Guararema	508	7.901	8.408
		Itaquaquecetuba	-444	23.682	23.238
		Jacareí	1.333	10.331	11.664
		Mogi das Cruzes	5.091	15.345	20.435
		Santa Isabel	1.970	475	2.445
		São José dos Campos	4.019	9.671	13.690
				<b>Total</b>	<b>12.477</b>
CP3-PS-A	449,47	Guararema	3.704	15.703	19.407
		Jacareí	1.188	172.947	174.134
		Mogi das Cruzes	6.909	10.100	17.009
		Santa Branca	593	0	593
		<b>Total</b>	<b>12.393</b>	<b>198.749</b>	<b>211.142</b>
CP3-PS-B	2.981,90	Caçapava	13.658	75.405	89.063
		Guaratinguetá	196	0	196
		Jacareí	2.011	31.725	33.736
		Monteiro Lobato	2.354	1.910	4.264
		Pindamonhangaba	3.296	150.739	154.035
		Potim	3.956	1.283	5.239
		Redenção da Serra	99	0	99
		Roseira	356	7.127	7.483
		São José dos Campos	77.129	577.566	654.695
		Taubaté	9.349	286.820	296.169
		Tremembé	3.687	40.377	44.064
		<b>Total</b>	<b>116.090</b>	<b>1.172.950</b>	<b>1.289.040</b>
CP3-PS-C	2.665,80	Aparecida	493	34.566	35.059
		Areias	428	0	428
		Cachoeira Paulista	5.550	25.984	31.534
		Canas	186	4.585	4.771
		Cruzeiro	1.788	77.025	78.813
		Guaratinguetá	4.558	109.934	114.491
		Lavrinhas	461	6.420	6.881
		Lorena	1.239	83.017	84.256
		Piquete	847	12.714	13.561
		Potim	2.523	14.082	16.605

**Tabela B-01** – UGRHI 02: área e quantidade de habitantes em área urbana e rural nos subcompartimentos.

Sigla	Subcompartimento		População (nº de habitantes) - 2015		
	Área (km <sup>2</sup> )	Municípios	Rural	Urbana	Total
		Queluz	2.430	9.978	12.408
		Roseira	87	2.541	2.628
		Silveiras	1.796	3.093	4.889
		<b>Total</b>	<b>22.384</b>	<b>383.937</b>	<b>406.321</b>
CP4-BOC-A	1.013,17	Arapeí	606	1.824	2.430
		Areias	786	2.491	3.277
		Bananal	1.647	8.639	10.286
		São José do Barreiro	715	3.068	3.783
		<b>Total</b>	<b>3.754</b>	<b>16.022</b>	<b>19.776</b>
CP4-BOC-B	517,53	Bananal	192	0	192
		Cunha	8	0	8
		São José do Barreiro	257	0	257
		<b>Total</b>	<b>456</b>	<b>0</b>	<b>456</b>

Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Dados de população obtidos a partir de: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2000 - 2010).

Dados de área: IPT (2011).

**Tabela B-02 - Parâmetros econômicos nos subcompartimentos da UGRHI 02.**

Subcompartimento	Município	FM.05 - Agropecuária			
		FM05-A - Estabelecimentos da agropecuária: nº de estabelecimentos	FM.05-B - Pecuária (corte e leite): nº de animais	FM.05-C - Avicultura (abate e postura): nº de animais	FM.05-D - Suinocultura: nº de animais
		2012	2015	2015	2015
CP1-CAB-A	Cunha	333	92.000	0	0
	Lagoinha	92	19.001	0	73
	Natividade da Serra	53	21.850	20.140	0
	Paraibuna	141	17.500	0	0
	Redenção da Serra	35	12.000	33.550	0
	São Luís do Paraitinga	129	30.360	0	0
	<b>Total CP1-CAB-A</b>	<b>783</b>	<b>192.711</b>	<b>53.690</b>	<b>73</b>
CP1-CAB-B	Jambeiro	15	11.645	0	0
	Santa Branca	87	9.400	0	0
	<b>Total CP1-CAB-B</b>	<b>102</b>	<b>21.045</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
CP2-JAG-A	Igaratá	59	5.601	0	200
	Santa Isabel	93	11.457	0	985
	<b>Total CP2-JAG-A</b>	<b>152</b>	<b>17.058</b>	<b>0</b>	<b>1.185</b>
CP3-PS-A	Guararema	106	6.877	10.000	100
	Jacareí	200	17.509	63.460	815
	<b>Total CP3-PS-A</b>	<b>306</b>	<b>24.386</b>	<b>73.460</b>	<b>915</b>
CP3-PS-B	Caçapava	113	20.000	0	0
	Monteiro Lobato	82	14.000	1.500	500
	Pindamonhangaba	215	48.569	124.800	0
	Roseira	43	6.281	0	0
	São José dos Campos	289	38.000	0	0
	Taubaté	99	33.942	0	0
	Tremembé	47	0	0	0
<b>Total CP3-PS-B</b>	<b>888</b>	<b>160.792</b>	<b>126.300</b>	<b>500</b>	
CP3-PS-C	Aparecida	35	4.569	0	0
	Cachoeira Paulista	107	19.203	5.622	860
	Canas	21	4.280	0	0
	Cruzeiro	91	13.524	0	0
	Guaratinguetá	292	67.000	0	0
	Lavrinhas	32	4.500	0	0
	Lorena	142	25.000	0	0
	Piquete	43	7.521	700	0
	Potim	17	4.570	0	0
	Queluz	41	8.092	0	0
	Silveiras	94	15.200	0	0
	<b>Total CP3-PS-C</b>	<b>915</b>	<b>173.459</b>	<b>6.322</b>	<b>860</b>
CP4-BOC-A	Arapeí	15	5.300	0	0
	Areias	44	16.000	0	0
	Bananal	106	10.000	0	0
	São José do Barreiro	48	12.900	0	0
	<b>Total CP4-BOC-A</b>	<b>213</b>	<b>44.200</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fonte: CRHi (2016).

**Tabela B-02 - Parâmetros econômicos nos subcompartimentos da UGRHI 02. (continuação)**

Subcompartimento	Município	FM.06 - Indústria e mineração	FM.07 - Comércio e serviços	
		FM.06-B - Estabelecimentos industriais: nº de estabelecimentos	FM.07-A - Estabelecimentos de comércio: nº de estabelecimentos	FM.07-B - Estabelecimentos de serviços: nº de estabelecimentos
		2012	2012	2012
CP1-CAB-A	Cunha	24	119	87
	Lagoinha	4	34	30
	Natividade da Serra	7	34	21
	Paraibuna	22	103	88
	Redenção da Serra	8	18	32
	São Luís do Paraitinga	17	80	87
	<b>Total CP1-CAB-A</b>	<b>82</b>	<b>388</b>	<b>345</b>
CP1-CAB-B	Jambeiro	31	27	28
	Santa Branca	23	80	66
	<b>Total CP1-CAB-B</b>	<b>54</b>	<b>107</b>	<b>94</b>
CP2-JAG-A	Igaratá	14	38	38
	Santa Isabel	95	310	216
	<b>Total CP2-JAG-A</b>	<b>109</b>	<b>348</b>	<b>254</b>
CP3-PS-A	Guararema	76	219	182
	Jacareí	332	1.396	1.391
	<b>Total CP3-PS-A</b>	<b>408</b>	<b>1.615</b>	<b>1.573</b>
CP3-PS-B	Caçapava	150	662	547
	Monteiro Lobato	8	29	46
	Pindamonhangaba	247	1.105	1.014
	Roseira	15	44	46
	São José dos Campos	1.029	5.674	6.042
	Taubaté	439	2.700	2.652
	Tremembé	81	234	208
<b>Total CP3-PS-B</b>	<b>1.969</b>	<b>10.448</b>	<b>10.555</b>	
CP3-PS-C	Aparecida	64	758	458
	Cachoeira Paulista	32	213	181
	Canas	20	29	18
	Cruzeiro	117	652	543
	Guaratinguetá	175	1.171	969
	Lavrinhas	8	11	19
	Lorena	135	746	587
	Piquete	12	60	52
	Potim	18	84	30
	Queluz	13	41	45
	Silveiras	6	35	12
	<b>Total CP3-PS-C</b>	<b>600</b>	<b>3.800</b>	<b>2.914</b>
CP4-BOC-A	Arapeí	1	13	7
	Areias	0	12	13
	Bananal	21	56	57
	São José do Barreiro	3	19	20
	<b>Total CP4-BOC-A</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>97</b>

Fonte: CRHi (2016).