



Agência das Bacias PCJ



Comitês PCJ

Primeira Revisão do Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020

Com propostas de “atualização do Enquadramento dos corpos d’água e de programa de efetivação do Enquadramento dos corpos d’água até o ano de 2035”

RELATÓRIO FINAL

Revisão 05

Tomo I - Diagnóstico

Abril de 2018

Execução Técnica:



05	04/05/2018	Revisão 05	Revisão após aprovação do RF em Plenária
04	20/04/2018	Revisão 04	Revisão após avaliação do GT Acompanhamento
03	23/03/2018	Revisão 03	Revisão após avaliação do GT e CT PB
02	06/03/2018	Revisão 02	Revisão após avaliação do GT
01	05/12/2017	Revisão 01	Revisão pós GT e CTPL
00	16/11/2017	Revisão 00	Primeira entrega - RF
Revisão	Data	Descrição	Detalhamento

RELATÓRIO FINAL – DIAGNÓSTICO – TOMO I - REVISÃO 05

**Primeira Revisão do Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios
Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020**

Revisão:	Data
Revisão 05	04/05/2018

Execução Técnica:



Realização:



Comitês PCJ

Execução Técnica:



Relatório Final
Revisão 05 - 04/2018

APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste no Relatório Final da Revisão e Atualização do Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020.

O Relatório Final possui a consolidação do trabalho realizado na Etapa 1, sendo composto pelo Diagnóstico, Prognóstico e Plano de Ações, alinhado à proposta técnica apresentada no processo licitatório junto à Agência PCJ e ao Plano de Trabalho aprovado, estando orientado de modo a atender os termos de referência, a Resolução CNRH 145/2012 e a Deliberação CRH-SP nº 146/2012.

Piracicaba, abril de 2018.

SUMÁRIO GERAL – RELATÓRIO FINAL

TOMO I - DIAGNÓSTICO

INTRODUÇÃO GERAL

1. HISTÓRICO E CONTEXTO DA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS PCJ 2010 A 2020
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL
3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA
4. SANEAMENTO BÁSICO

REFERÊNCIAS

TOMO II - DIAGNÓSTICO

INTRODUÇÃO GERAL

5. DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS
6. DEMANDAS POR RECURSOS HÍDRICOS
7. BALANÇO: DEMANDA VERSUS DISPONIBILIDADE
8. QUALIDADE DAS ÁGUAS
9. GESTÃO DO TERRITÓRIO E ÁREAS SUJEITAS A GERENCIAMENTO ESPECIAL
10. AVALIAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA
11. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

REFERÊNCIAS

TOMO III - PROGNÓSTICO

INTRODUÇÃO GERAL

12. PLANOS, PROGRAMAS, PROJETOS E EMPREENDIMENTOS
13. DINÂMICA SOCIOECONÔMICA E PROJEÇÃO DAS DEMANDAS
14. AVALIAÇÃO DE CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS FUTURAS: DISPONIBILIDADE HÍDRICA
15. CENÁRIOS FUTUROS: BALANÇO HÍDRICO
16. SISTEMA DE SUPORTE A DECISÃO
17. CENÁRIOS FUTUROS: SANEAMENTO BÁSICO
18. PROGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
19. GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
20. ÁREAS CRÍTICAS E PRIORIDADES PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

REFERÊNCIAS

TOMO IV – PLANO DE AÇÕES

INTRODUÇÃO GERAL

21. AVALIAÇÃO DAS METAS DO PLANO DAS BACIAS PCJ 2010 A 2020
22. DEFINIÇÃO DAS AÇÕES, METAS E INVESTIMENTOS PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
23. BALANÇO ENTRE AS PRIORIDADES DE GESTÃO E AS AÇÕES
24. ARRANJO INSTITUCIONAL PARA DESENVOLVIMENTO E EXECUÇÃO DO PLANO
25. DEFINIÇÃO DA SISTEMÁTICA DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO PCJ
26. DIRETRIZES PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
27. RECOMENDAÇÕES PARA OS SETORES USUÁRIOS

REFERÊNCIAS

TOMO V - ANEXOS

SUMÁRIO ESPECÍFICO – TOMO I

INTRODUÇÃO GERAL	23
1 HISTÓRICO E CONTEXTO DA REVISÃO DO PLANO PCJ.....	27
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL	33
2.1 Área de abrangência	33
2.1.1 Municípios das Bacias PCJ	33
2.1.2 Segmentação das Bacias PCJ em áreas de contribuição	41
2.2 Aspectos socioeconômicos.....	45
2.2.1 Demografia.....	45
2.2.2 Educação	91
2.2.3 Saúde.....	109
2.2.4 Habitação	123
2.2.5 Economia	137
2.2.6 Indicadores sociais	151
2.3 Uso e ocupação do solo	166
2.3.1 Metodologia.....	166
2.3.2 Resultados da classificação.....	174
3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA	199
3.1 Aspectos físicos.....	199
3.1.1 Geologia.....	199
3.1.2 Hidrogeologia	204
3.1.3 Geomorfologia	216
3.1.4 Pedologia	221
3.1.5 Clima	230
3.2 Hidrografia e dominialidade	235
3.2.1 Caracterização física da rede fluvial de drenagem	235
3.2.2 Dominialidade dos recursos hídricos	244
3.2.3 Caracterização física dos lagos, lagoas e reservatórios	251
4 SANEAMENTO BÁSICO	259
4.1 Abastecimento de água	260
4.1.1 Sistemas de abastecimento.....	261
4.1.2 Índice de Atendimento de Água.....	295
4.1.3 Índice de Perdas na distribuição da água	309

4.1.4	Avaliação oferta/demanda	319
4.1.5	Investimentos em abastecimento.....	321
4.2	Esgotamento sanitário	331
4.2.1	Prestadores de serviço	331
4.2.2	Índices de Coleta e Tratamento de esgotos.....	337
4.2.3	Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs)	355
4.2.4	Investimentos em Esgotamento sanitário	363
4.3	Manejo de resíduos sólidos	369
4.3.1	Quantificação e fluxo dos resíduos sólidos	369
4.3.2	Coleta e disposição de resíduos domiciliares	385
4.3.3	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR	394
4.4	Drenagem Urbana	399
4.5	Plano e Projetos de Saneamento	400
4.5.1	Informações das visitas	400
4.5.2	Consistência pós visitas	413
REFERÊNCIAS.....		427

Índice de Figuras

Figura 1.1 - Linha do tempo das visitas aos municípios.....	28
Figura 1.2 - Grandes números das visitas.....	29
Figura 2.1 – População das Bacias PCJ segundo a situação de domicílio (2010)	51
Figura 2.2 – População das sub-bacias segundo a situação de domicílio.....	52
Figura 2.3 – Distribuição (%) da população das Bacias PCJ segundo a situação de domicílio (2010)	54
Figura 2.4 – Distribuição (%) da população das sub-bacias segundo a situação de domicílio (2010).....	54
Figura 2.5 – Taxa de urbanização (%) da população estimada (2010), por zona.....	57
Figura 2.6 – TGCA (% a.a.) da população total das Bacias PCJ (2000/2010).....	63
Figura 2.7 – TGCA (% a.a.) da população urbana das Bacias PCJ (2000/2010)	64
Figura 2.8 – TGCA (% a.a.) da população rural das Bacias PCJ (2000/2010).....	65
Figura 2.9 – TGCA (% a.a.) projetada por sub-bacia e zona das Bacias PCJ (2010/2016)..	71
Figura 2.10 – Densidade populacional (hab./km ²) na área rural por sub-bacia e zona das Bacias PCJ (2010/2016).....	77
Figura 2.11 – Densidade populacional (hab./km ²) na área urbana por sub-bacia e zona das Bacias PCJ (2010/2016).....	78
Figura 2.12 – Densidade populacional (hab./km ²) por sub-bacia e zona das Bacias PCJ (2010/2016).....	79
Figura 2.13 – Proporção (%) de pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005 (2010).....	85
Figura 2.14 – Pirâmide etária (% das faixas) do conjunto das Bacias PCJ (2000/2010).....	86
Figura 2.15 – Pirâmide etária (% das faixas) da bacia Piracicaba (2000/2010).....	87
Figura 2.16 – Pirâmide etária (% das faixas) da bacia Capivari (2000/2010).....	87
Figura 2.17 – Pirâmide etária (% das faixas) da bacia Jundiá (2000/2010).....	88
Figura 2.18 – Pirâmide etária (% das faixas) da população urbana das Bacias PCJ (2000/2010).....	89
Figura 2.19 – Pirâmide etária (% das faixas) da população rural das Bacias PCJ (2000/2010).....	89
Figura 2.20 – Razão de sexo segundo a situação de domicílio nas Bacias PCJ (2010).....	90
Figura 2.21 – Taxa de analfabetismo (%) da população total com 15 anos ou mais de idade das Bacias PCJ (2010)	100
Figura 2.22 – Taxa de analfabetismo (%) da população urbana com 15 anos ou mais de idade das Bacias PCJ (2010)	101
Figura 2.23 – Taxa de analfabetismo (%) da população rural com 15 anos ou mais de idade das Bacias PCJ (2010)	102
Figura 2.24 – Quantidade de municípios das bacias segundo número de anos que atingiu as metas do IDEB e média nos anos em que atingiu metas do IDEB (2007, 2009, 2011, 2013, 2015)	106
Figura 2.25 – Taxa de morbidade hídrica (internações por 10.000 habitantes) segundo as sub-bacias de zonas das Bacias PCJ.....	119
Figura 2.26 – Participação (%) das sub-bacias de zonas das Bacias PCJ no PIB estimado do conjunto das bacias (2014).....	145
Figura 2.27 – Variação (%) do PIB per capita das sub-bacias de zonas das Bacias PCJ em relação ao PIB per capita estimado do conjunto das bacias (2014).....	146
Figura 2.28 – Participação (%) do setor agropecuário das sub-bacias de zonas das Bacias PCJ no PIB estimado do conjunto das bacias (2014).....	147

Figura 2.29 – Participação (%) do setor industrial das sub-bacias de zonas das Bacias PCJ no PIB estimado do conjunto das bacias (2014).	148
Figura 2.30 – Participação (%) do setor de serviços mercantis das sub-bacias de zonas das Bacias PCJ no PIB estimado do conjunto das bacias (2014).	149
Figura 2.31 – Participação (%) da administração pública nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ no PIB estimado do conjunto das bacias (2014).	150
Figura 2.32 – Distribuição (%) dos municípios das Bacias PCJ segundo a faixa de Desenvolvimento Humano (2010).	163
Figura 2.33 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Afloramento Rochoso. Localização: lat: -22,794678, lon: -46,253273.	168
Figura 2.34 – Fotos do levantamento de campo que caracterizam a classe Campo. Localização Foto 1: lat: -23,038199, lon: -47,680405; Foto 2: lat: -23,209849, lon: -47,107364.	169
Figura 2.35 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Campo úmido. Localização: lat: -22,942554, lon: -46,447862.	169
Figura 2.36 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Corpos D'Água. Localização: lat: -23,177641, lon: -46,379478.	170
Figura 2.37 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Mata nativa. Localização: lat: -23,221729, lon: -46,403731.	170
Figura 2.38 – Fotos do levantamento de campo que caracterizam a classe Lavoura permanente. Localização Foto 1: lat: -22,555402, lon: -47,000099; Foto 2: lat: -22,939535, lon: -47,510314.	171
Figura 2.39 – Fotos do levantamento de campo que caracterizam a classe Lavoura temporária. Localização Foto 1: lat: -23,163226, lon: -46,825021; Foto 2: lat: -22,508188, lon: -46,966435.	171
Figura 2.40 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Cana-de-açúcar. Localização: lat: -23,049924, lon: -47,532291.	172
Figura 2.41 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Pivôs. Localização: lat: -23,192337, lon: -47,17543.	172
Figura 2.42 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Mineração. Localização: lat: -22,710022, lon: -46,864634.	172
Figura 2.43 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Silvicultura. Localização: lat: -23,124495, lon: -46,772582.	173
Figura 2.44 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Área urbanizada. Localização: lat: -23,117797, lon: -46,556057.	173
Figura 2.45 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Outros usos. Localização: lat: -22,565217, lon: -47,00063.	174
Figura 2.46 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Atibaia.	179
Figura 2.47 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Camanducaia.	182
Figura 2.48 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Capivari.	184
Figura 2.49 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Corumbataí.	186
Figura 2.50 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Jaguari.	189
Figura 2.51 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Jundiá.	192
Figura 2.52 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Piracicaba.	195
Figura 3.1 - Coluna Estratigráfica das Bacias PCJ (Extraído de CPRM, 2014)	200
Figura 3.2 - Modelo de circulação de água e recarga nas unidades aquíferas fraturadas (FUSP, 1999).	207

Figura 3.3 - Área contemplada pelo estudo hidrogeológico de detalhe na PCJ e evolução do número de perfurações (Fonte: Projeto ARCTUB1 – Relatório Técnico FEHIDRO 450/2006)	214
Figura 3.4 - Seções transversais na porção sul da PCJ (Fonte: Projeto ARCTUB1 – Relatório Técnico FEHIDRO 450/2006)	215
Figura 3.5: Normais de temperatura e precipitação dos municípios de Pedra Bela, Jundiá, Rio Claro e Santa Maria da Serra.	232
Figura 3.6: Precipitação anual (mm) nos municípios das Bacias PCJ.	233
Figura 3.7: Temperatura média anual (°C) nos municípios das Bacias PCJ.	233
Figura 3.8: Classificação climática das Bacias PCJ, de acordo com os critérios de Köppen (1936).	234
Figura 3.9 – Diagrama unifilar com os principais cursos d’água da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba com suas respectivas domínialidades (ANA, 2005)	245
Figura 4.1 - Categoria do operador e natureza jurídica	264
Figura 4.2 - Distribuição dos Prestadores de serviço de abastecimento de água por município.	265
Figura 4.3 - Localização das ETAs e nas Bacias PCJ.	267
Figura 4.4 – ETAs, capacidades nominais e captações superficiais nas Bacias PCJ.	268
Figura 4.5 – Capacidade nominal de tratamento das ETAs por sub-bacia.	274
Figura 4.6 - Informações quanto à macromedição e ao tratamento do lodo da ETA.	275
Figura 4.7 – Captações superficiais e subterrâneas.	280
Figura 4.8 – Manancial de abastecimento.	293
Figura 4.9 – Tipo de manancial de abastecimento dos municípios que possuem captação nas Bacias PCJ.	294
Figura 4.10 - Índices de atendimento de água nos municípios das Bacias PCJ.	298
Figura 4.11 – Índices de atendimento urbano por faixa de população	300
Figura 4.12 - Índice de atendimento de água por sub-bacia.	301
Figura 4.13 – Classificação dos municípios relativa aos critérios propostos por CRHi (2016).	304
Figura 4.14 – Classificação dos municípios quanto ao índice de perdas (Critérios do CRHi, 2016).	314
Figura 4.15- índices de perdas por sub-bacia.	316
Figura 4.16 – Situação do Abastecimento relativa a avaliação das captações e demandas potenciais.	319
Figura 4.17 – Registro de investimentos em sistemas de abastecimento de água.	322
Figura 4.18 - Categoria do operador e natureza jurídica.	335
Figura 4.19 – Prestadores de serviço do esgotamento sanitário.	336
Figura 4.20 – Índices de coleta atuais e do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 (Cobrape, 2010).	341
Figura 4.21 – Classificação dos municípios quanto ao índice de Coleta de Efluentes, de acordo com CRHi (2016).	342
Figura 4.22 – Índice de Coleta por faixa de população.	342
Figura 4.23 – índices de tratamento em relação ao gerado atuais e do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 (Cobrape, 2010).	343
Figura 4.24 – Classificação dos municípios quanto ao índice de tratamento (em relação ao gerado).	344
Figura 4.25 – Classificação dos municípios quanto ao índice de tratamento (em relação ao coletado).	344

Figura 4.26 – índice de Tratamento (em relação ao coletado e gerado), por faixa de População.	345
Figura 4.27 – Índices de coleta e tratamento por Sub-bacia	347
Figura 4.28 – Situação específica das ETEs.....	358
Figura 4.29 – Percentual da massa recebida de resíduos nos aterros sanitários.....	378
Figura 4.30 – Aterro de destino, municípios destinatários e quantidade enviada (t/dia).	379
Figura 4.31 – Municípios que possuem aterros sanitários ou valas.	380
Figura 4.32 – Resíduos gerados por sub-bacia.....	382
Figura 4.33 – Disposição dos resíduos, considerando a localização dos aterros e valas, localizados nas Bacias PCJ.	383
Figura 4.34 – Distribuição de destinação irregular de resíduos pelos moradores dos municípios das Bacias PCJ.	392
Figura 4.35 - Disposição de RDO em relação à população rural, por sub-bacia.	394
Figura 4.36 – IQR por sub-bacia.....	397
Figura 4.37 – IQR por zona.....	398
Figura 4.38 – Planos e projetos dos municípios, por tipo de instrumento.....	407
Figura 4.39 – Detalhes dos planos e projetos de redução de perdas e saneamento básico, por detalhes dos planos	408
Figura 4.40 – Planos e projetos dos municípios, por município.....	409
Figura 4.41 – Detalhes dos planos e projetos de redução de perdas e saneamento básico, por detalhes dos planos	410
Figura 4.42– Respostas do questionário.....	425
Figura 4.43 – Detalhes dos planos e projetos de redução de perdas e saneamento básico, por detalhes dos planos	426

Índice de Quadros

Quadro 1.1 - Calendário das Consultas Públicas da Etapa 1.....	30
Quadro 2.1 – Porcentual da área rural, da área urbana e da área total dos municípios por sub-bacia e por zona.	33
Quadro 2.2 – Subdivisão das Bacias PCJ em sub-bacias, zonas, áreas de contribuição e ottobacias.	41
Quadro 2.3 – População dos municípios que fazem parte das Bacias PCJ (2010).....	45
Quadro 2.4 – População estimada das Bacias PCJ segundo o município (2010)	48
Quadro 2.5 – População estimada segundo as sub-bacias e zonas das Bacias PCJ (2010).....	52
Quadro 2.6 – TGCA (% a.a.) da população das sub-bacias e zonas das Bacias PCJ (1991/2010)	61
Quadro 2.7 – População estimada segundo as sub-bacias e zonas das Bacias PCJ (2016).....	69
Quadro 2.8 – Densidade demográfica (hab./km ²) estimada segundo as sub-bacias e zonas das Bacias PCJ (2010)	72
Quadro 2.9 – Proporção (%) de pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005, pela situação do domicílio e pela classe de grau de atratividade de população migrante (2010).	81
Quadro 2.10 – Indicadores de analfabetismo e frequência à escola entre os municípios das Bacias PCJ (2010).....	92
Quadro 2.11 – Taxa de analfabetismo das pessoas com 15 anos ou mais de idade (2010).....	94
Quadro 2.12 – Número de anos que o município atingiu as metas do IDEB no período (2007, 2009, 2011, 2013, 2015).....	103
Quadro 2.13 – Doenças em populações humanas relacionadas com a água.	110

Quadro 2.14 – Indicador de internações hospitalares (por milhão de habitantes) média provocadas por doenças de veiculação hídrica nos municípios das Bacias PCJ (2007/2015).	115
Quadro 2.15 – Internações hospitalares por doenças relacionadas com água (estimadas proporcionalmente à área de cada município em cada zona) e taxa de morbidade (internações por 10.000 habitantes) segundo as sub-bacias e zonas das Bacias PCJ (2010/2015).....	117
Quadro 2.16 – Domicílios (%) segundo a disponibilidade de energia elétrica nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016).....	124
Quadro 2.17 – Domicílios (%) segundo a forma de abastecimento de água nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016).....	126
Quadro 2.18 – Domicílios urbanos (%) segundo a forma de abastecimento de água nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016).....	128
Quadro 2.19 – Domicílios rurais (%) segundo a forma de abastecimento de água nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016).....	130
Quadro 2.20 – Domicílios (%) segundo a disponibilidade de banheiro ou sanitário nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016).....	132
Quadro 2.21 – Domicílios (%) segundo a o tipo de esgotamento sanitário nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016).....	134
Quadro 2.22 – Condições de moradia dos domicílios urbanos (%) segundo as sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016).....	136
Quadro 2.23 – Participação (%) do VAB setorial no PIB e PIB per capita estimado nos municípios das Bacias PCJ (2014).	138
Quadro 2.24 – Participação (%) do VAB setorial no PIB e PIB per capita estimado segundo as sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2014).	141
Quadro 2.25 – Grupo do IPRS dos municípios das Bacias PCJ e número de grupos do IPRS que o município variou no período entre 2010 e 2012	151
Quadro 2.26 –Número de municípios por grupo do IPRS das Bacias PCJ e de São Paulo (2012).....	157
Quadro 2.27 – Número de municípios das Bacias PCJ segundo o número de grupos do IPRS que o município variou no período entre 2010 e 2012	157
Quadro 2.28 – IDH e faixas de Desenvolvimento Humano dos municípios das Bacias PCJ (2010).	158
Quadro 2.29 – Distribuição dos municípios das Bacias PCJ segundo a faixa de Desenvolvimento Humano (2010).....	163
Quadro 2.30 – Variação (%) do IDH dos municípios das Bacias PCJ no período 2000 a 2010.	164
Quadro 2.31- Padrão das classes mapeadas na bacia.	166
Quadro 2.32- Área e porcentual ocupado nas Bacias PCJ por cada classe de uso.	175
Quadro 2.33- Área e porcentual ocupado nas zonas da sub-bacia Atibaia, por cada classe de uso.....	180
Quadro 2.34- Área e porcentual ocupado nas zonas da sub-bacia Camanducaia, por cada classe de uso.....	183
Quadro 2.35- Área e porcentual ocupado nas zonas da sub-bacia Capivari, por cada classe de uso.....	184
Quadro 2.36- Área e porcentual ocupado nas zonas da sub-bacia Corumbataí, por cada classe de uso.....	187
Quadro 2.37- Área e porcentual ocupado nas zonas da sub-bacia Jaguari, por cada classe de uso.....	190

Quadro 2.38- Área e porcentual ocupado nas zonas da sub-bacia Jundiá, por cada classe de uso.....	193
Quadro 2.39- Área e porcentual ocupado nas zonas da sub-bacia Piracicaba, por cada classe de uso.....	195
Quadro 3.1 - Relações Estratigráficas, Litologia e Tipos de Aquíferos nas Bacias PCJ.....	203
Quadro 3.2 - Porcentagens de ocorrência das litologias nas sub-bacias	204
Quadro 3.3 - Faixas de vazões prováveis para os aquíferos fraturados indicados no Mapa.	211
Quadro 3.4 - Faixas de vazão explorável indicada para os poços dos aquíferos sedimentares (m ³ /h).....	212
Quadro 3.5 - Síntese das Informações Hidrogeológicas	213
Quadro 3.6 - Poços por município e unidade aquífera com vazões médias e capacidade específica média.....	214
Quadro 3.7 – Classes de solo por zona e sub-bacias.....	221
Quadro 3.8 – Área de drenagem das bacias e sub-bacias das Bacias PCJ.....	236
Quadro 3.9 – Bacias, sub-bacias e zonas hidrográficas.....	236
Quadro 3.10 – Área de drenagem das bacias hidrográficas e sub-bacias das Bacias PCJ em cada Unidade da Federação.....	243
Quadro 3.11 – Parâmetros fisiográficos e morfométricos das Bacias Hidrográficas e sub-bacias das Bacias PCJ	244
Quadro 3.12 –Aproveitamentos hidrelétricos em operação nas Bacias PCJ.....	251
Quadro 3.13 –Aproveitamentos hidrelétricos desativados nas Bacias PCJ.....	252
Quadro 3.14 – Lagos e represas para abastecimento público localizados nas Bacias PCJ.	252
Quadro 3.15 –Barragens do Sistema Cantareira localizados nas Bacias PCJ	254
Quadro 3.16 – Área ocupada por lagos, lagoas e reservatórios nas Bacias PCJ, por tipo de uso.....	257
Quadro 3.17 – Porcentagem da área ocupada por lagos, lagoas e reservatórios nas Bacias PCJ, por tipo de uso.	257
Quadro 4.1 - Indicadores abordados no item de Saneamento Básico.....	260
Quadro 4.2 – Indicadores do SNIS para abastecimento de água.....	260
Quadro 4.3 – Operadores dos sistemas de abastecimento, categoria e natureza jurídica.	261
Quadro 4.4 – Administração dos sistemas de abastecimento de água.	264
Quadro 4.5 – Informações sobre as ETAs e sistemas de abastecimento das Bacias PCJ.	269
Quadro 4.6 – Captações superficiais e subterrâneas nas sub-bacias.	280
Quadro 4.7– Vazões superficiais captadas nas Bacias PCJ.	285
Quadro 4.8 - Maiores captações observadas nas sub-bacias.	287
Quadro 4.9 – Fontes de abastecimento e fonte preferencial, relativa a vazão total captada pelo município.	290
Quadro 4.10 - Indicadores do abastecimento dos municípios das Bacias PCJ.	296
Quadro 4.11- Populações atendidas e Índice de atendimento de água por sub-bacia.	301
Quadro 4.12 -População urbana atendida, população total atendida e índices de atendimento de água por zona.....	302
Quadro 4.13 – Índices de Perdas, Hidrometração, Macromedição e Micromedição, de SNIS (2017), ano base 2015.....	310
Quadro 4.14 - Índice de Perdas por zona e sub-bacia.	314
Quadro 4.15 – Volumes médios produzidos, consumidos e índice de perdas, por sub-bacia.	315
Quadro 4.16 – Vazões captadas, demandas e situação do abastecimento.	320

Quadro 4.17 – Número de sistemas por situação de abastecimento.	322
Quadro 4.18 – Obras concluídas em sistemas de abastecimento de água.	325
Quadro 4.19 – Sistemas de abastecimento com investimentos previstos na melhoria dos sistemas.	325
Quadro 4.20 – Investimentos realizados e previstos em redução de perdas obtidos nas visitas.	327
Quadro 4.21 – Investimentos concluídos, em análise, em execução e não iniciados em redução de perdas, com base nos dados do Compensação Financeira Paulista, Cobranças Paulista e Cobrança Federal.....	328
Quadro 4.22 – Operadores dos sistemas de esgotamento sanitário, categoria e natureza jurídica.	332
Quadro 4.23 - Administração dos sistemas de esgotamento sanitário.	335
Quadro 4.24 – Índices de coleta, tratamento e a eficiência média, por município.	337
Quadro 4.25 – Volumes de esgoto e índices de coleta e tratamento de efluentes.	345
Quadro 4.26 – Número de ETEs em funcionamento e eficiência média.....	355
Quadro 4.27 – Situação específica das ETEs.....	358
Quadro 4.28 - Descrição dos empreendimentos e do investimento em saneamento básico nas Bacias PCJ.	364
Quadro 4.29 - Dados dos Resíduos Sólidos Urbanos.	370
Quadro 4.30 – Municípios receptores de resíduos.	377
Quadro 4.31 – Índices de produção per capita de resíduos sólidos urbanos, adotados em função da população urbana.....	380
Quadro 4.32 – Estimativa de resíduos gerados por zonas e sub-bacias.	381
Quadro 4.33 – Disposição e quantificação dos resíduos nas Bacias PCJ.....	383
Quadro 4.34 – Taxas de cobertura do serviço de coleta de RDO, por município.	385
Quadro 4.35 – Variáveis relativas à coleta e disposição de resíduos do Censo do IBGE de 2010	387
Quadro 4.36 – Disposição de RDO em relação às populações urbana e rural, por município.	387
Quadro 4.37 – Disposição de RDO em relação a população total, por município.	389
Quadro 4.38 - Disposição de RDO em relação a população total, por sub-bacia e zona. ..	392
Quadro 4.39 - Disposição de RDO em relação às populações urbana e rural, por sub-bacia.	393
Quadro 4.40 –Critérios de classificação do IQR (CETESB, 2015).	394
Quadro 4.41 – IQR para os municípios das Bacias PCJ.....	395
Quadro 4.42 – Respostas do questionário dos itens 1 ao 7	402
Quadro 4.43 – Respostas do questionário dos itens 8 ao 13	403
Quadro 4.44 – Planos aprovados, concluídos, em elaboração, previstos, inexistentes, sem conhecimento ou sem respostas, por tipo de planos	406
Quadro 4.45 – Detalhes dos planos de redução de perdas e de saneamento básico	407
Quadro 4.46 – Municípios em ordem decrescente dos que possuem o maior número de planos aprovados ou concluídos	411
Quadro 4.47 – Respostas do questionário dos itens 1 ao 5	415
Quadro 4.48 – Respostas do questionário dos itens 6 ao 13	419
Quadro 4.49 – Planos concluídos, em elaboração, previstos, inexistentes, sem conhecimento ou sem respostas, por tipo de planos, consistidos após as visitas	423

Índice de Mapas

Mapa 2.1 – Municípios das Bacias PCJ, divididos em área urbana e rural, conforme a classificação dos setores censitários.	39
Mapa 2.2 – Segmentação das Bacias PCJ.	43
Mapa 2.3 – População urbana, rural e total por zona.	55
Mapa 2.4 – Taxa de urbanização (%) da população estimada (2010), por zona.	59
Mapa 2.5 – Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) por zona.	67
Mapa 2.6 – Faixa de densidade demográfica por zona.	75
Mapa 2.7 – Grau de atratividade de migrantes.	83
Mapa 2.8 – Taxa de analfabetismo das pessoas com 15 anos ou mais de idade (2010) por zona.	97
Mapa 2.9 – Número de anos que o município atingiu as metas do IDEB no período (2007, 2009, 2011, 2013, 2015).	107
Mapa 2.10 – Internações hospitalares por doenças relacionadas com água e taxa de morbidade (internações por 10.000 habitantes) segundo as zonas das Bacias PCJ.	121
Mapa 2.11 – Participação dos setores da economia no VAB e Valor Adicionado Bruto por zona.	143
Mapa 2.12 – Grupo do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) dos municípios das Bacias PCJ.	155
Mapa 2.13 – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) por município.	161
Mapa 2.14 - Uso do solo.	177
Mapa 3.1 - Mapa Geológico Simplificado para as Bacias PCJ.	201
Mapa 3.2 – Mapa Hidrogeológico da PCJ.	205
Mapa 3.3 - Geomorfologia.	219
Mapa 3.4 - Pedologia.	227
Mapa 3.5 - Hidrografia das Bacias PCJ.	239
Mapa 3.6 – Segmentação das Bacias PCJ em zonas e áreas de contribuição.	241
Mapa 3.7 – Dominialidade dos corpos hídricos nas Bacias PCJ.	249
Mapa 3.8 – Localização dos lagos, lagoas e reservatórios nas Bacias PCJ.	255
Mapa 4.1 – Situação quanto a macromedição e tratamento do lodo.	277
Mapa 4.2 – Captações Superficiais nas Bacias PCJ.	281
Mapa 4.3 – Captações Subterrâneas nas Bacias PCJ.	283
Mapa 4.4 – Classificação dos municípios e das zonas quanto a sua situação do Abastecimento Urbano de Água.	305
Mapa 4.5 – Classificação dos municípios e das zonas quanto a sua situação do Abastecimento Total de Água.	307
Mapa 4.6 – Índices de perdas por municípios e por zonas, de acordo com os critérios de CRHi (2016).	317
Mapa 4.7 - Índice de Coleta de Esgotos nos municípios e nas zonas.	349
Mapa 4.8 - Índice de tratamento, em relação ao gerado, por município, por zona.	351
Mapa 4.9 - Índice de tratamento, em relação ao coletado, por município, por zona.	353
Mapa 4.10 - Localização e status das ETEs (ANA, 2016).	361
Mapa 4.11 – Fluxo dos resíduos das Bacias PCJ.	375

Lista de abreviaturas e siglas

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- Agência das Bacias PCJ - Fundação Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
- ANA - Agência Nacional de Águas
- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
- ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários
- ART - Anotação de Responsabilidade Técnica
- ASSECOR - Associação Nacional dos Servidores da Carreira de Planejamento e Orçamento
- Bacias PCJ - Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
- CAR - Cadastro Ambiental Rural (nos termos da Lei Estadual paulista 12.651/12)
- CATI-SP - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
- CERH MG - Conselho Estadual de Recursos Hídricos mineiro CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos Cobrança - Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos
- CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
- CGH – Central Geradora Hidrelétrica
- CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
- Cobrança - Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos
- Cobranças PCJ - Somatório dos Recursos Financeiros das Cobranças pelo Uso dos Recursos Hídricos sob domínio da União, São Paulo e Minas Gerais, nas Bacias PCJ.
- Comitês PCJ - Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
- Comitês PJ1 - Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari
- CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente
- Consórcio PROFILL-RHAMA – Consórcio constituído pelas empresas PROFILL Engenharia e Ambiente e RHAMA Environmental Consulting responsável pela execução técnica da Primeira Revisão do Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020.
- CPFL - Companhia Paulista de Força e Luz
- CPLA – Coordenadoria de Planejamento Ambiental
- CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico do Brasil
- CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
- CRH (SP) - Conselho Estadual de Recursos Hídricos paulista
- CT - Câmara Técnica
- CT-AS - Câmara Técnica de Águas Subterrâneas dos Comitês PCJ
- CT-EA - Câmara Técnica de Educação Ambiental dos Comitês PCJ
- CT-ID - Câmara Técnica de Integração e Difusão de Pesquisas e Tecnologias dos Comitês PCJ
- CT-Indústria - Câmara Técnica de Uso e Conservação da Água na Indústria dos Comitês PCJ
- CT-MH - Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico dos Comitês PCJ
- CT-OL - Câmara Técnica de Outorgas e Licenças dos Comitês PCJ
- CT-PB - Câmara Técnica de Plano de Bacias dos Comitês PCJ

CT-PL - Câmara Técnica de Planejamento dos Comitês PCJ

CTPLAN (CERH MG) - Câmara Técnica de Planos de Recursos Hídricos do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais

CT-RN - Câmara Técnica de Conservação e Proteção de Recursos Naturais dos Comitês PCJ

CT-Rural - Câmara Técnica de Uso e Conservação da Água no Meio Rural dos Comitês PCJ

CT-SA - Câmara Técnica de Saneamento dos Comitês PCJ

CT-SAM - Câmara Técnica de Saúde Ambiental dos Comitês PCJ

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica do Governo do Estado de São Paulo

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

DOE - Diário Oficial do Estado

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EMPLASA - Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano

EPE - Empresa de Pesquisa Energética

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

FCTH - Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente

FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos Paulista que abrange recursos da Cobrança Paulista e Compensação Financeira Paulista.

FUNDAG - Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola

GAEMA-PCJ - Grupo de Atuação Especial de Defesa do Meio Ambiente nas Bacias PCJ

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

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

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICE – Índice de Conformidade ao Enquadramento

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IEF-MG - Instituto Estadual de Florestas

IET - Índice de Estado Trófico

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

InfoÁguas - Sistema de Informação sobre a Qualidade de Águas no Estado de São Paulo

InfoHidro - Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos Mineiros

INMET - Instituto Nacional de Metrologia

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia

IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IQA – Índice de Qualidade das Águas

IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos

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

LabSid - Laboratório de Sistemas de Suporte a Decisões em Engenharia Ambiental e de Recursos Hídricos da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

LUISA - Projeto Idealizado nos Comitês PCJ para Levantamento de Unidades Agrícolas nas Bacias PCJ

MG - Estado de Minas Gerais

MMA - Ministério do Meio Ambiente

N - Nitrogênio

ND - Nível Dinâmico

NE - Nível Estático

OD - Oxigênio Dissolvido

OMM - Organização Meteorológica Mundial

P – Fósforo

PAM – Produção Agrícola Municipal

PCH – Pequena Central Hidrelétrica

PCJ - Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

PDC - Programa de Duração Continuada do Plano de Bacias

PDF - Portable Document Format

PDPA - Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (nos termos da Lei Estadual paulista 9.866/97)

PIB - Produto Interno Bruto

PMDI - Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNLT - Plano Nacional de Logística e Transportes

PPA - Plano Plurianual

PSA - Pagamento por Serviços Ambientais

Q7,10 - Vazão mínima para 7 dias de duração e tempo de recorrência de 10 anos

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SAG – Sistema Aquífero Guarani

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados paulista

SEIS - Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento mineiro

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (MG)

SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SMA - Secretaria Estadual de Meio Ambiente paulista

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SP - Estado de São Paulo

SSD PCJ 2 - Versão Atualizada do Sistema de Suporte a Decisão para Análise Quantitativa e Qualitativa de Corpos d'Água das Bacias PCJ

SSD PCJq - Versão do Sistema de Suporte a Decisão para Análise Quantitativa e Qualitativa de Corpos d'Água das Bacias PCJ utilizado no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020

SSPP – Sistema Seade de Projeções Populacionais

SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

TGCA – Taxa Geométrica de Crescimento Anual

TNC - The Nature Conservancy

TR – Termo de Referência para a Primeira Revisão do Plano das Bacias PCJ

UGRHI - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SP)

UGRHI - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SP) –Denominação para as Bacias Paulistas

UGRHI 05 - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, estabelecida conforme legislação paulista

UHE – Usina Hidrelétrica

UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

UPGRH - Unidade de Planejamento de Gestão de Recursos Hídricos (MG)

UPGRH PJ-01 - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba e Jaguari (porção das Bacias PCJ localizada no estado de MG), estabelecida conforme legislação mineira

VAB – Valor Acrescido Bruto

ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico

INTRODUÇÃO GERAL

Este relatório apresenta a consolidação da ETAPA 1 da Primeira Revisão do Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí 2010 a 2020, doravante denominado Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, sendo elaborado pelo Consórcio PROFILL-RHAMA, formado pelas empresas Profill Engenharia e Ambiente e Rhama Consultoria, Pesquisa e Treinamento.

O relatório tem o objetivo de materializar e apresentar a consolidação dos resultados do Diagnóstico, Prognóstico e Plano de Ações do Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, conforme as proposições e metodologia apresentadas na proposta técnica e no Plano de Trabalho, submetidos à aprovação da Agência das Bacias PCJ e ao Grupo de Trabalho.

Os estudos que resultaram na elaboração deste Relatório Final foram elaborados segundo a metodologia apresentada no Plano de Trabalho, seguindo as diretrizes e estratégias apontadas no Termo de Referência, na Deliberação CRH-SP nº 146/2012 e na Resolução CNRH 145/2012, que definem o conteúdo mínimo para os Planos de Bacia Hidrográfica. Um quadro comparativo ilustrando os conteúdos mínimos da resolução CRH-SP nº 146/2012 está apresentado ao final do relatório.

Este Relatório Final está dividido em cinco (5) tomos, sendo que os quatro primeiros apresentam este capítulo de introdutório, não numerado, denominado “Introdução Geral”.

O Relatório Final está estruturado da seguinte forma:

- TOMO I – Informações do Diagnóstico – Capítulos 1 ao 4;
- TOMO II – Informações do Diagnóstico - Capítulos 5 ao 11;
- TOMO III – Informações do Prognóstico – Capítulos 12 ao 20;
- TOMO IV – Informações do Plano de Ações - Capítulos 21 ao 27;
- TOMO V – Anexos.

A seguir, é feito um breve relato do conteúdo abordado em cada capítulo dos cinco (5) tomos, sendo esta introdução “estendida” apresentada somente neste primeiro relatório (Tomo I). A introdução dos demais tomos apresenta somente a síntese dos capítulos disponíveis no respectivo documento.

TOMO I

O capítulo 1 apresenta um breve histórico de toda Etapa 1, no contexto da revisão e atualização do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

O capítulo 2 traz uma caracterização geral das bacias, apresentando a área de estudo, os municípios que compõe as bacias e a segmentação em zonas, áreas de contribuição e otobacias. Apresenta também um diagnóstico socioeconômico das Bacias PCJ e o mapeamento do uso do solo da área das bacias, realizado para essa atualização do plano.

O capítulo 3 traz a caracterização física das bacias, que inclui o diagnóstico da geologia e geomorfologia, pedologia, hidrogeologia e clima, bem como da rede hidrográfica e dos lagos, rios e reservatórios. Esse capítulo também possui um item que trata da dominialidade dos rios das Bacias PCJ, que estão localizados entre os estados de São Paulo e Minas Gerais.

No capítulo 4 é apresentado o diagnóstico do Saneamento Básico, dividido entre abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem

urbana. São abordados os sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário, informações gerais referentes aos índices de atendimento de água e de coleta e tratamento de esgotos, infraestrutura de saneamento (ETE's e ETA's), obras previstas e investimentos futuros, quantificação e destinação dos resíduos sólidos e condição dos aterros.

O último capítulo do Tomo I, não numerado, apresenta as referências utilizadas para elaboração do diagnóstico.

TOMO II

O capítulo 5 trata da disponibilidade hídrica das Bacias PCJ. Apresenta-se uma caracterização das redes de monitoramento fluviométrico da ANA, do DAEE e do SAISP, convencionais e telemétricas, e da rede de monitoramento pluviométrico. Em seguida, apresenta-se a disponibilidade hídrica superficial, contendo o cálculo da regionalização da vazão de referência para as Bacias PCJ, e da disponibilidade subterrânea. Por fim, apresenta-se um item de regularizações, com uma caracterização do Sistema Cantareira e das suas transposições e influências na hidrologia das Bacias PCJ, bem como de outras regularizações interbacias.

O capítulo 6 trata das demandas hídricas. É dividido entre demandas consuntivas e não consuntivas, sendo as primeiras demandas para abastecimento animal, agricultura irrigada, indústria e abastecimento público, e as últimas demandas para navegação, turismo, recreação e lazer, pesca, aquicultura e aproveitamentos hidrelétricos.

O capítulo 7 reúne as informações dos dois capítulos anteriores e apresenta o balanço hídrico da bacia, comparando disponibilidade e demandas, a fim de se analisar o estresse hídrico da bacia e se as disponibilidades são suficientes para cobrir as demandas hídricas.

O capítulo 8 apresenta o diagnóstico da qualidade das águas das Bacias PCJ, com a caracterização da rede de monitoramento qualitativo, além do enquadramento dos trechos de rios segundo a CONAMA 357/2005 e uma análise dos indicadores de qualidade da água e das cargas potenciais.

O capítulo 9 trata da gestão do território e de áreas sujeitas a gerenciamento especial. Procurou-se analisar as características do território relevantes para a gestão dos recursos hídricos, incluindo um levantamento dos remanescentes de vegetação natural, apresentando áreas de preservação, unidades de conservação e áreas prioritárias para conservação da biodiversidade. É apresentada também uma análise das áreas suscetíveis à erosão, escorregamentos, assoreamentos, inundações, enxurradas ou alagamentos, e focos de poluição ambiental.

O capítulo 10 trata de uma avaliação do plano atualmente em vigor, o Plano das Bacias PCJ 2010-2020 (COBRAPE, 2010), analisando os resultados obtidos desde o desenvolvimento do plano até atualmente.

Por fim, o capítulo 11 apresenta uma síntese do diagnóstico, apresentado nos Tomos I e II.

O último capítulo do Tomo II, não numerado, apresenta as referências utilizadas na elaboração dos Tomos I, II, III e IV.

TOMO III

O capítulo 12 traz os planos, programas, projetos e empreendimentos a serem realizados nas Bacias PCJ, com enfoque naqueles que possuem impacto nos recursos hídricos, impactando a oferta e demanda de água.

No capítulo 13 são apresentadas informações sobre a dinâmica socioeconômica e projeções das demandas hídricas para fins de abastecimento, atividades industriais, irrigação e criação animal.

O capítulo 14 traz a avaliação de condições hidrológicas futuras e o cálculo da disponibilidade hídrica a partir das informações obtidas até então para a demanda e disponibilidade.

O Capítulo 15 apresenta informações sobre o balanço hídrico, considerando cenários de crescimento máximo e mínimo, e também cenários com intervenções (barramentos) previstas na área de estudo.

O Capítulo 16 traz informações a respeito da inserção dos dados no SSD PCJ, Calibração e os resultados obtidos até o momento.

No capítulo 17 são apresentadas informações sobre cenários do saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O Capítulo 18 traz o prognóstico da qualidade da água, considerando análise de tendências e áreas críticas.

O capítulo 19 aborda questões relacionadas à gestão e aos instrumentos de gestão dos recursos hídricos.

O capítulo 20 apresenta as prioridades para gestão dos recursos hídricos e a delimitação das áreas críticas.

O último capítulo do Tomo III, não numerado, apresenta as referências utilizadas na elaboração dos Tomos I, II, III e IV.

TOMO IV

O capítulo 21 traz a avaliação das metas para redução das perdas e das metas de coleta e tratamento de esgoto, bem como os investimentos já realizados e a atualização dos investimentos necessários para o alcance das metas.

No capítulo 22 está apresentado o item que contempla a definição das ações, metas e investimentos para gestão dos recursos hídricos. Neste capítulo está inserido o Plano de Ação, que contempla um orçamento estratégico, e um executivo, de curto prazo, elaborado com base no PAP-PCJ (Plano de Aplicação Plurianual), nas prioridades elencadas no processo de elaboração do Plano e na Deliberação CRH n° 190/2016. Está contemplado também o Programa de Investimentos de curto prazo e os montantes de investimentos necessários para médio e longo prazo, até 2035. Ao final deste capítulo estão identificadas as principais fontes de financiamento, municipais, estaduais, federais e internacionais.

O capítulo 23 contém o balanço entre as prioridades de gestão e as ações do Plano PCJ 2010 a 2020, que contempla as prioridades do Plano, elencadas com base nos resultados da consulta pública, e a matriz de ações e prioridades.

No capítulo 24 é apresentada uma visão geral do arranjo institucional das Bacias PCJ para o desenvolvimento do Plano PCJ 2010 a 2020, contemplando os principais atores envolvidos no processo de planejamento, uma matriz de responsabilidades, instrumentos para formalização de alianças, recomendações e práticas gerenciais para identificação dos pontos críticos, e, por fim, ações de comunicação.

O capítulo 25 traz a definição da sistemática de acompanhamento e monitoramento do Plano. Por sua vez, o capítulo 26 traz as Diretrizes para Gestão dos Recursos Hídricos. E por fim, o capítulo 27 apresenta as recomendações para setores usuários.

Realização:



Agência das Bacias PCJ



Comitês PCJ

**Primeira revisão do Plano das Bacias
Hidrográficas dos Rios Piracicaba,
Capivari e Jundiá 2010 a 2020**

O último capítulo do Tomo IV, não numerado, apresenta as referências utilizadas na elaboração dos Tomos I, II, III e IV.

O **TOMO V** traz os anexos.

Execução Técnica:



Relatório Final
Revisão 05 - 04/2018

1 HISTÓRICO E CONTEXTO DA REVISÃO DO PLANO PCJ

O Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Plano PCJ vem passando por um processo de revisão, coordenado pela Agência PCJ, em articulação com os órgãos gestores de recursos hídricos com atuação nas bacias (ANA, IGAM e DAEE), e com o acompanhamento dos Comitês das Bacias PCJ.

O acompanhamento pelos Comitês PCJ é executado, principalmente pela Câmara Técnica do Plano de Bacias – CT-PB, e por um Grupo de Trabalho especificamente criado para esta finalidade, o GT-Acompanhamento. Mas, sempre que necessário, a pauta é tratada em outras instâncias, como por exemplo as reuniões Intercâmaras, que elaboraram os Termos de Referência para contratação da consultoria para desenvolvimento dos estudos técnicos de apoio ao processo de planejamento.

O trabalho foi estruturado em 05 grandes etapas, a saber:

- Etapa preliminar, relativa ao planejamento e organização para os trabalhos, que abrange: a mobilização e organização dos dados disponíveis; a realização de reuniões entre o Consórcio Profill - Rhama (vencedor do processo licitatório) e o GT -Acompanhamento; e a Consolidação do Plano de Trabalho.
- ETAPA 1 - Revisão e Atualização do Plano, relativa ao desenvolvimento da revisão e atualização do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, abrangendo o Diagnóstico, o Prognóstico e o Plano de Ações e Metas.
- ETAPA 2 - Garantia de Suprimento Hídrico, relativa a elaboração de um Caderno Temático, abordando os seguintes temas: Renovação da Outorga do Cantareira; Barragens de grande porte; Sistema adutor das Barragens de Pedreira e Duas Pontes; Barramentos complementares; Estratégias de conservação do solo e recuperação florestal; Estudos para definição de plano diretor de reuso da água, entre outros.
- ETAPA 3 - Cadernos Temáticos, relativa a elaboração de mais quatro Cadernos Temáticos, sobre os seguintes temas: Educação Ambiental; Conservação e Uso da água no Meio Rural e Recuperação Florestal; Água Subterrânea; e Enquadramento dos Corpos d'água superficiais.
- Etapa Final, relativa a consolidação dos estudos e edição dos produtos finais.

Além da estruturação nestas etapas, criando os Cadernos Temáticos já nominados, o processo de revisão do Plano, principalmente na Etapa 1, traz ainda algumas inovações em relação ao que usualmente é feito, com as seguintes diretrizes:

- Utilização de estudos já existentes para as Bacias PCJ;
- Levantamento de dados secundários;
- Consistência e complementação dos dados secundários nas visitas técnicas;
- Utilização do SSD PCJ como ferramenta de suporte a decisão;

Percebe-se que surgem duas grandes novidades neste processo: a realização das visitas técnicas aos municípios e a utilização de um sistema de suporte a decisão customizado para a bacia.

A reunião inicial entre a Equipe do Consórcio e o GT Acompanhamento, com a presença de membros da CT-PB, ocorreu em 10 de agosto de 2016, na sede da Agência PCJ, em Piracicaba. Esta data marca o início efetivo dos trabalhos.

O Plano de Trabalho consolidado proposto pelo Consórcio, atendendo aos Termos de Referência e baseado nas reuniões com a CT-PB, o GT e a Agência PCJ (67ª e

68ª reuniões ordinárias, em Indaiatuba – 08/set e Jundiá – 26/out), foi aprovado pelo GT Acompanhamento, em 18 de outubro de 2016, em reunião realizada na SANASA, em Campinas.

As visitas aos municípios tiveram o objetivo de promover a consistência dos dados secundários, através da validação dos dados disponíveis, utilizando-se de formulários previamente preenchidos com tais dados, que foram enviados aos contatos designados em cada município, previamente a visita. Maior detalhamento referente às fontes de informações utilizadas para o pré-preenchimento dos formulários e à metodologia empregada pode ser obtido no capítulo 4.

As visitas foram realizadas pela equipe do Consórcio no período entre março e junho de 2017 (Figura 1.1), sendo visitados 40 municípios e duas concessionárias de saneamento (COPASA – 05 municípios – e três Regionais da SABESP – Médio Tietê / Capivari Jundiá / Norte – 25 municípios), totalizando a coleta de dados referentes à 69 municípios com sede nas bacias PCJ.

Ressalta-se que dentre a lista dos 40 municípios visitados, está o município de Extrema, que foi visitado e também está contido na lista de municípios operados pela COPASA. Além disso, as informações dos municípios piloto, Águas de São Pedro, Americana e Indaiatuba, foram consideradas e, a partir da experiência obtida, foram operadas melhorias nos formulários que puderam ser empregadas nos demais municípios.

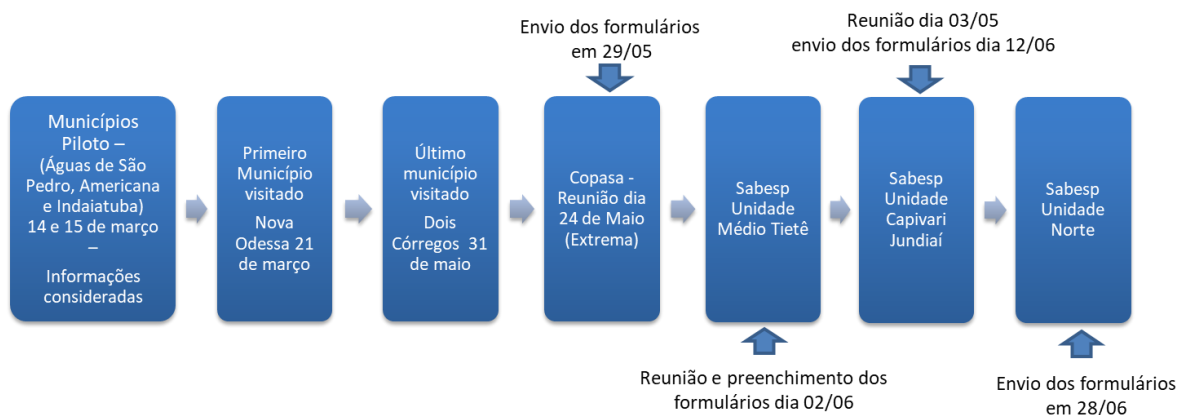


Figura 1.1 - Linha do tempo das visitas aos municípios.

A seguir são apresentados grandes números das visitas, sintetizados na Figura 1.2.

- Total de 69 municípios contemplados nas visitas
 - Entre municípios visitados e regionais SABESP e COPASA
- 40 municípios visitados presencialmente;
- Visita à três regionais da SABESP, para obtenção de informações de 25 municípios;
 - Informações técnicas sobre abastecimento e esgotamento sanitário obtidas por meio das regionais;
 - Formulários simplificados enviados para os municípios operados pelas regionais envolvendo conflitos, planos e projetos;
- Visita à regional da COPASA para obtenção de informações de 5 municípios mineiros;

- Informações técnicas sobre abastecimento e esgotamento sanitário dos 5 municípios obtidas por meio das regionais;
- Formulários simplificados enviados para os municípios operados pelas regionais envolvendo conflitos, planos e projetos;
- 30 formulários simplificados enviados para os municípios SABESP e COPASA;
 - Formulários simplificados enviados para os municípios operados pelas regionais (SABESP e COPASA) envolvendo conflitos, planos e projetos;



Figura 1.2 - Grandes números das visitas

Especificamente quanto a esta Etapa 1, os trabalhos foram desenvolvidos no sentido de atender aos requisitos legais das seguintes normas: Resolução CNRH nº 145/2012 e Deliberação CRH-SP nº 146/2012. Após o início dos trabalhos, o Estado de Minas Gerais publicou a DN CERH-MG nº 54/2017, a qual tem sido observada, quando possível, uma vez que não fazia parte do escopo contratual.

Ao longo do processo de elaboração da Revisão do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, nesta etapa 1, merecem destaque as Consultas Públicas realizadas no âmbito das atividades de Diagnóstico, Prognóstico e Plano de Ações. Foram 05 reuniões, conforme quadro a seguir.

Quadro 1.1 - Calendário das Consultas Públicas da Etapa 1.

Consultas Públicas	Tema em Pauta	Local	Data	Número pessoas presentes na reunião	NÚMERO DE CONTRIBUIÇÕES		
					Presenciais	Google Foms	E-mail
1	Diagnóstico	Campinas	02/08/17	88	51	17	22
2	Prognóstico	Rio Claro	05/10/17	80	14	83	22
3		Bragança Paulista	06/10/17		4		
4	Plano de Ações	Piracicaba	23/10/17	58	-	19	6
5		Bragança Paulista	24/10/17				

Para cada reunião acima referida foi disponibilizado o respectivo relatório, com antecedência, e foram coletadas contribuições (de forma oral e por escrito) durante o evento. Além do processo presencial, a etapa das consultas públicas teve um componente virtual, através de formulários eletrônicos disponibilizados na plataforma Google, por meio do qual foi possível participar o processo de construção do Plano. Após os eventos, também foi aberto um prazo para contribuições por e-mail.

Além das reuniões já mencionadas para discussão e aprovação do Plano de Trabalho, e das Consultas Públicas, ocorreram diversas reuniões do GT-Acompanhamento e da CT-PB.

O GT esteve reunido, para discussão dos relatórios técnicos parciais, nos seguintes locais e datas:

- 08/fev. /2017 – Campinas (Acompanhamento dos Trabalhos);
- 21/jul. /2017 – Campinas (Agendamento da Consulta Pública de Diagnóstico);
- 28/ago. /2017 – Campinas (Aprovação do Diagnóstico);
- 21/fev. /2018 – Campinas (Acompanhamento da revisão do Prognóstico e Plano de Ações); e
- 14/mar/2018 – Campinas (Apresentação do Relatório Final – Revisão 02).

A CT-PB, por sua vez, cumpriu a seguinte agenda relativa ao acompanhamento do Plano PCJ:

- 22/fev. /2017 – Limeira – 69ª RO;
- 26/abr./2017 – Rio Claro – 70ª RO;
- 07/jun./2017 – Piracicaba – 71ª RO;
- 26/out. /2017 – Rio Claro – 73ª RO;
- 29/nov. /2017 – Campinas – 74ª RO; e
- 14/mar. /2018 – Campinas -Extraordinária

O processo de revisão do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 também esteve na Pauta da CTPL, em duas ocasiões, em 01/set. /2017, para apresentação do Diagnóstico; e em 24/nov. /2017, numa reunião conjunto com a CTPB para apreciação da Minuta do Relatório Final (com Prognóstico e Plano de Ações). O presente relatório foi apresentado no dia 06/abr. /2018.

Ao final deste processo relativo a Etapa 1 da Revisão do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, é consolidado este Relatório Final, que corresponde à compilação dos produtos de Diagnóstico, Prognóstico e Plano de Ações. Além destes produtos, são listados os produtos gerados na Etapa 1:

- Relatório 01 – Plano de Trabalho

- Relatório 02 – Relatório de Diagnóstico
- Relatório 03 – Relatório de Prognóstico
- Relatório 04 – Produtos Cartográficos
- Relatório 05 – Plano de Ações e Investimentos
- Relatório Final

Quanto ao **Relatório 04, que contém o Relatório Descrição dos Produtos Cartográficos** gerados e também os arquivos em formatos vetoriais e matriciais, contendo o Banco de Dados Geográficos (.gdb), Projetos (mxd) e Figuras (.pdf e .jpg), ressalta-se que, em função da forma de apresentação das informações, ele não será inserido no Relatório Final. No entanto, visando apresentar as diretrizes metodológicas que nortearam a sua elaboração, apresenta-se uma breve descrição das informações consideradas.

Destaca-se que a elaboração dos produtos cartográficos seguiu, em grande parte, a metodologia orientada pela Deliberação CRH-SP nº 146/2012. Para alguns casos, foi adotada a metodologia descrita abaixo.

Durante o processo de revisão do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 foram coletados e sistematizados dados cartográficos de diversos temas que abrangem a área das Bacias PCJ, os quais serviram de base para a elaboração de mapas temáticos que tiveram como objetivo representar a distribuição espacial de características da região.

De acordo com IBGE (2017), a cartografia temática, distintamente da geral, exprime conhecimentos particulares para uso geral e é destinada a um tema específico, como pesquisas socioeconômicas, recursos naturais e estudos ambientais. Considerando que na revisão do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 foram produzidos mapas temáticos (e não sistemáticos) visando subsidiar a caracterização da região como um todo, a divisão da área em folhas (adotadas pelos órgãos oficiais para a cartografia sistemática) não seria adequada, pois geraria uma segmentação desnecessária e que atrapalharia a apresentação da área como uma unidade única.

A busca de dados espaciais partiu das bases coletadas por Cobrape (2010), sendo complementada por dados disponibilizados por órgãos oficiais, como IBGE, ANA, MMA, entre outros, sendo que todas as referências foram disponibilizadas nos itens específicos em que o dado foi apresentado.

Todas as bases coletadas durante a revisão do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 passaram por um processo de padronização de Datum e Projeção Cartográfica. As bases foram reprojetaadas para SIRGAS2000, sendo utilizado o sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator, fuso 23. Além disso, visando dar consistência e confiabilidade aos dados que foram inseridos no banco, foram aplicadas regras de topologia para identificar ocorrência de sobreposição e adjacência nas bases coletadas.

No *layout* de apresentação dos mapas, foram apresentadas as grades de coordenadas compatíveis com a projeção utilizada (UTM), as escalas numéricas (selo do mapa) e gráfica (corpo do mapa), bem como as fontes e datas das informações.

No que se refere à análise de exatidão cartográfica (Decreto 89.817/1984), citado na Deliberação CRH-SP nº 146/2012, foi realizada uma reunião entre a consultora, a Agência de Bacias e a Agência Nacional de Águas (ANA) para discutir a pertinência do tema. Foi concluído que a cartografia desenvolvida no âmbito do Plano é temática, sendo grande parte das informações inseridas no banco de dados provenientes de fontes secundárias. Desta forma, o Decreto 89.817/1984 não se aplica ao presente trabalho, pois o mesmo se refere à cartografia sistemática nacional e estabelece níveis de precisão que não se aplicam ao planejamento de recursos hídricos, o qual conta com incertezas maiores na geração de dados temáticos (hidrologia, por exemplo). Por isso, a busca de precisão cartográfica de ordem

milimétrica, conforme aponta o referido decreto não se justificaria. Sendo assim, concluiu-se que a cartografia e banco de dados para os Planos de Recursos Hídricos deve prezar pela busca de resultados consistentes, avaliações aprofundadas das variáveis e ater-se a precisão cartográfica já usualmente utilizada.

2 CARACTERIZAÇÃO GERAL

2.1 Área de abrangência

2.1.1 Municípios das Bacias PCJ

As Bacias PCJ abrangem, total ou parcialmente, territórios de 76 municípios sendo que 71 pertencem ao estado de São Paulo e 5 ao estado de Minas Gerais. Boa parte destes municípios possui a área urbana ou parte expressiva da população na área de contribuição dos rios PCJ.

No Quadro 2.1 são apresentados os percentuais das áreas urbana, rural e total dos municípios pertencentes às Bacias PCJ, por sub-bacia. Essas áreas foram calculadas a partir do cruzamento da base de Setores Censitários disponibilizada pelo IBGE, com o limite das sub-bacias.

As subdivisões das Bacias PCJ, inclusive das sub-bacia utilizadas neste item, foram elaboradas a partir do agrupamento das otobacias da base hidrográfica otocodificada, elaborada pela Agência Nacional de Águas das Bacias PCJ na escala 1:50.000 (ANA, 2013).

De acordo com IBGE (IBGE, 2010), o setor censitário é a menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do Território Nacional, o que permite assegurar a plena cobertura do País. São classificados como urbano os setores localizados em áreas, urbanizadas ou não, internas ao perímetro urbano das cidades (sedes municipais) ou vilas (sedes distritais) ou as áreas urbanas isoladas, conforme definido por Lei Municipal vigente em 31 de julho de 2010. Para a cidade ou vila em que não existia legislação que regulamentava essas áreas, foi estabelecido um perímetro urbano para fins de coleta censitárias, cujos limites foram aprovados pelo prefeito local. A situação rural abrange todas as áreas situadas fora desses limites.

Optou-se por utilizar esta base pois através dela é possível distribuir de forma mais precisa a população, a qual, está contabilizada por setores censitários. Além disso, é possível obter uma estimativa mais precisa da área urbana localizada em cada sub-bacia. No Mapa 2.1 são apresentados os municípios, divididos em área urbana e rural, conforme a classificação dos setores censitários.

Quadro 2.1 – Percentual da área rural, da área urbana e da área total dos municípios por sub-bacia e por zona.

Sub-Bacia	Zona	Município	% da área rural	% da área urbana	% da área total
Atibaia	Zona 09	Atibaia	57,0	80,1	65,2
		Bom Jesus dos Perdões	100,0	100,0	100,0
		Bragança Paulista	0,0	11,5	7,0
		Camanducaia	8,7	0,0	8,4
		Joanópolis	0,0	68,1	68,1
		Nazaré Paulista	68,0	90,6	83,7
		Piracaia	0,0	85,3	85,3
	Zona 10	Atibaia	26,4	16,7	22,9
		Bragança Paulista	30,7	20,1	24,3
		Campinas	4,8	0,0	2,5
		Itatiba	100,0	100,0	100,0
Jarinu		74,0	85,0	75,9	

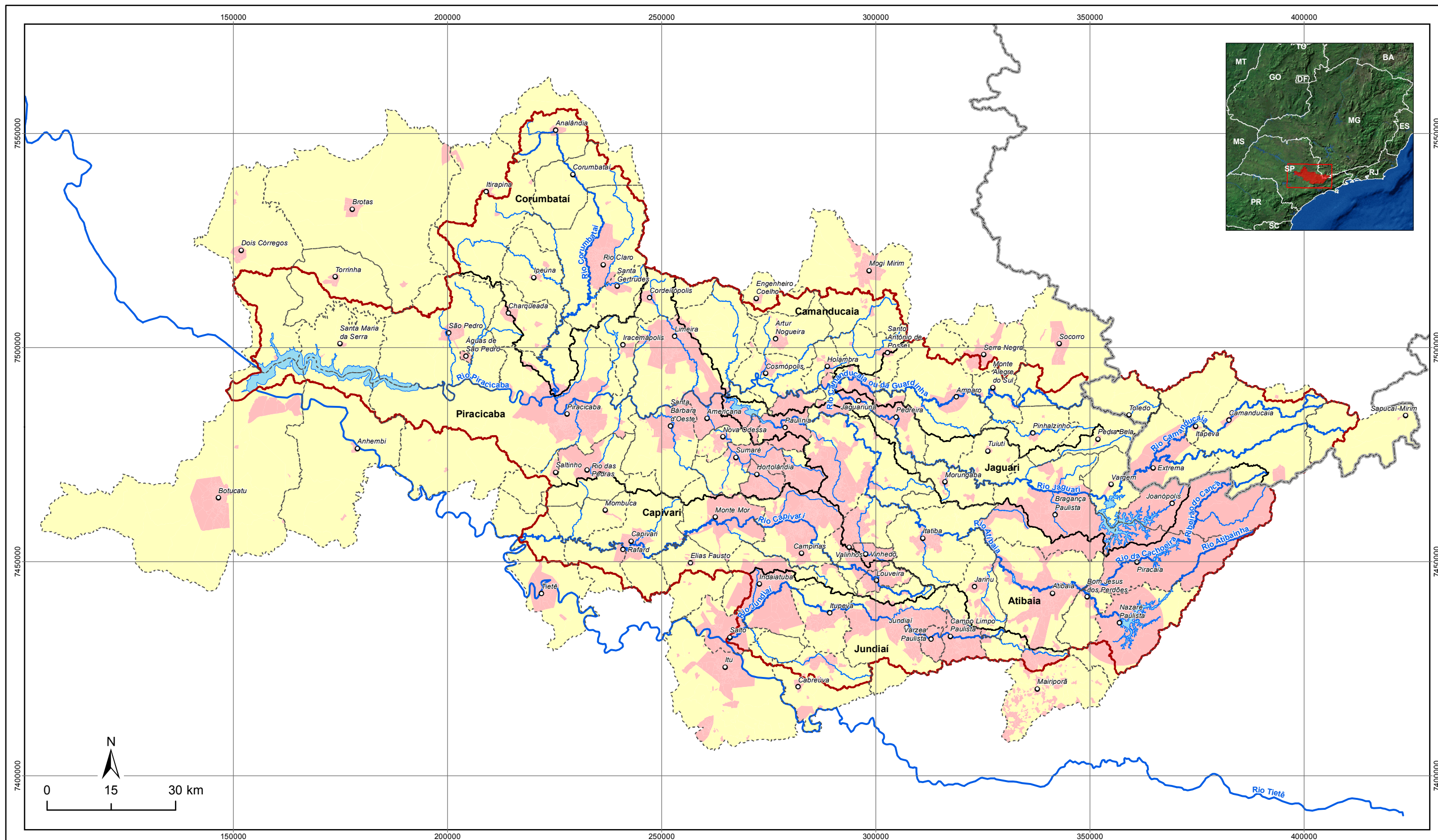
Sub-Bacia	Zona	Município	% da área rural	% da área urbana	% da área total	
		Morungaba	23,3	0,0	21,5	
		Valinhos	32,6	1,9	19,7	
	Zona 11	Campinas	0,6	2,1	1,3	
		Valinhos	39,1	77,8	55,2	
		Vinhedo	0,0	54,2	40,9	
	Zona 12	Campinas	9,8	28,2	18,8	
		Paulínia	0,0	4,4	3,9	
	Zona 13	Americana	50,3	27,8	33,9	
		Campinas	46,6	10,0	28,8	
		Jaguariúna	19,6	21,0	20,4	
		Nova Odessa	0,3	43,0	18,5	
		Paulínia	29,6	47,3	45,3	
		Valinhos	6,0	1,2	4,0	
	Camanducaia	Zona 05	Amparo	19,6	85,3	25,3
			Monte Alegre do Sul	100,0	100,0	100,0
Pedra Bela			59,4	0,0	58,7	
Pinhalzinho			83,9	100,0	84,4	
Serra Negra			4,1	1,3	3,5	
Socorro			24,1	0,0	22,3	
Toledo			100,0	100,0	100,0	
Zona 06		Amparo	51,4	11,8	47,9	
		Holambra	8,0	2,7	7,2	
		Jaguariúna	34,9	38,2	36,6	
		Pedreira	22,1	17,4	19,9	
		Santo Antônio de Posse	25,1	29,4	25,3	
Serra Negra	5,7	23,6	9,3			
Capivari	Zona 27	Jundiá	19,4	3,0	12,7	
		Louveira	0,7	3,2	2,4	
	Zona 28	Campinas	4,8	0,5	2,7	
		Itupeva	15,4	8,5	13,8	
		Louveira	99,3	96,8	97,6	
		Valinhos	22,4	19,1	21,0	
		Vinhedo	100,0	45,8	59,1	
	Zona 29	Campinas	11,2	38,2	24,3	
		Hortolândia	0,0	1,2	1,2	
		Monte Mor	1,4	63,7	30,9	
	Zona 30	Campinas	8,0	6,8	7,4	
		Indaiatuba	45,5	15,0	25,7	
		Itupeva	5,1	5,2	5,1	
		Monte Mor	24,2	6,6	15,9	
	Zona 31	Capivari	89,3	100,0	90,5	
Elias Fausto		49,8	80,9	50,9		

Sub-Bacia	Zona	Município	% da área rural	% da área urbana	% da área total
		Mombuca	54,6	100,0	55,7
		Monte Mor	52,8	28,1	41,1
		Rafard	55,1	100,0	58,3
		Rio das Pedras	19,9	4,4	15,6
	Zona 32	Mombuca	45,4	0,0	44,3
		Rafard	7,4	0,0	6,8
		Rio das Pedras	32,3	0,9	23,6
		Tietê	21,8	0,1	18,9
Corumbataí	Zona 17	Analândia	53,3	100,0	54,3
		Corumbataí	50,3	100,0	50,6
		Itirapina	4,6	6,8	4,6
		Rio Claro	25,4	23,6	25,1
	Zona 18	Corumbataí	10,2	0,0	10,1
		Rio Claro	32,9	35,5	33,3
	Zona 19	Corumbataí	22,6	0,0	22,5
		Ipeúna	73,0	61,2	72,7
		Itirapina	47,4	19,4	46,8
		Rio Claro	17,8	0,0	15,0
	Zona 20	Cordeirópolis	3,5	8,3	3,9
		Rio Claro	21,4	40,9	24,6
		Santa Gertrudes	100,0	100,0	100,0
	Zona 21	Charqueada	71,2	60,4	70,1
		Ipeúna	27,0	38,8	27,3
		Piracicaba	8,8	5,2	8,2
Jaguari	Zona 01	Camanducaia	85,8	96,5	86,1
		Extrema	100,0	100,0	100,0
		Itapeva	100,0	100,0	100,0
		Sapucaí-Mirim	36,5	0,0	36,3
		Vargem	8,7	0,0	8,5
	Zona 02	Bragança Paulista	2,4	26,3	16,9
		Joanópolis	0,0	31,9	31,9
		Piracaia	0,0	14,7	14,7
		Vargem	91,3	100,0	91,5
	Zona 03	Bragança Paulista	31,5	33,0	32,4
	Zona 04	Amparo	15,4	1,7	14,2
		Bragança Paulista	35,4	9,1	19,4
		Campinas	7,1	0,0	3,6
		Morungaba	76,7	100,0	78,5
		Pedra Bela	40,6	100,0	41,3
		Pedreira	71,8	21,0	47,7
Pinhalzinho		16,1	0,0	15,6	
Tuiuti	100,0	100,0	100,0		

Sub-Bacia	Zona	Município	% da área rural	% da área urbana	% da área total
	Zona 07	Artur Nogueira	73,1	18,2	68,6
		Cosmópolis	29,7	15,9	28,1
		Engenheiro Coelho	37,2	0,0	35,7
		Holambra	38,3	2,8	33,3
		Mogi Mirim	33,7	9,7	31,4
		Santo Antônio de Posse	73,2	70,6	73,1
	Zona 08	Americana	49,7	0,3	13,7
		Artur Nogueira	24,4	81,8	29,1
		Campinas	3,7	0,1	1,9
		Cosmópolis	67,5	84,1	69,5
		Holambra	53,7	94,5	59,5
		Jaguariúna	45,5	40,8	43,1
		Paulínia	70,1	26,8	31,6
		Pedreira	6,1	61,6	32,4
	Zona 14	Santo Antônio de Posse	1,7	0,0	1,6
		Artur Nogueira	2,5	0,0	2,3
		Cordeirópolis	37,5	0,0	34,7
		Cosmópolis	2,8	0,0	2,4
Engenheiro Coelho		8,5	0,0	8,2	
Jundiá	Zona 33	Limeira	56,2	5,8	41,6
		Atibaia	16,6	3,2	11,8
		Jarinu	4,1	7,4	4,7
	Zona 34	Mairiporã	4,6	30,4	12,5
		Campo Limpo Paulista	0,0	89,4	89,4
		Jundiá	22,0	32,4	26,2
	Zona 35	Várzea Paulista	0,0	100,0	100,0
		Cabreúva	4,1	3,6	4,0
		Campo Limpo Paulista	0,0	10,6	10,6
		Itupeva	12,6	5,7	11,1
		Jarinu	21,9	7,6	19,4
	Zona 36	Jundiá	39,5	64,6	49,7
		Cabreúva	38,5	56,6	41,3
		Indaiatuba	9,4	10,9	10,4
		Itu	13,0	0,0	10,7
	Zona 37	Salto	24,4	0,0	7,8
		Indaiatuba	23,4	61,4	48,1
		Itupeva	66,9	80,5	70,0
Piracicaba	Zona 15	Salto	7,3	23,5	18,3
		Americana	0,0	11,6	8,4
	Zona 16	Limeira	1,2	10,4	3,8
		Capivari	10,7	0,0	9,5
		Monte Mor	21,6	1,6	12,1

Sub-Bacia	Zona	Município	% da área rural	% da área urbana	% da área total
		Santa Bárbara D'oeste	62,8	12,0	47,3
		Sumaré	35,9	0,1	18,8
	Zona 22	Americana	0,0	60,4	44,0
		Campinas	3,4	14,1	8,6
		Cordeirópolis	59,0	91,7	61,4
		Hortolândia	0,0	98,8	98,8
		Iracemápolis	100,0	100,0	100,0
		Limeira	42,6	83,8	54,5
		Nova Odessa	99,7	57,0	81,5
		Paulínia	0,3	21,5	19,2
		Piracicaba	23,7	90,7	35,1
		Rio das Pedras	45,4	94,7	59,1
		Saltinho	17,1	100,0	22,7
		Santa Bárbara D'oeste	37,2	88,0	52,7
		Sumaré	64,1	99,9	81,2
		Zona 23	Charqueada	7,3	17,8
	Itirapina		1,8	0,0	1,7
	São Pedro		22,1	22,7	22,1
	Zona 24	Águas de São Pedro	0,0	100,0	100,0
		Charqueada	21,6	21,8	21,6
		Piracicaba	19,2	3,6	16,5
		Saltinho	7,9	0,0	7,4
		São Pedro	18,1	15,1	18,0
	Zona 25	Piracicaba	8,0	0,0	6,6
		São Pedro	19,6	62,2	21,0
	Zona 26	Anhembi	10,7	0,0	10,7
		Botucatu	5,3	0,0	4,8
		Brotas	0,1	0,0	0,1
		Dois Córregos	36,3	9,7	35,7
		Piracicaba	10,5	0,0	8,7
		Santa Maria da Serra	100,0	100,0	100,0
		São Pedro	30,5	0,0	29,5
		Torrinha	39,9	0,0	38,9

Fonte: Cruzamento da Base vetorial dos Setores Censitários (IBGE, 2010) com o limite das sub-bacias e bacias hidrográficas.



LEGENDA

- Sede municipal
- Hidrografia Principal
- Represas
- Sub-bacia
- Limite da Bacia PCJ
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Tipo do setor**
- Rural
- Urbana



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:875.000

Mapa 2.1 – Municípios das Bacias PCJ, divididos em área urbana e rural, conforme a classificação dos setores censitários

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Setores Censitários: IBGE, 2010

2.1.2 Segmentação das Bacias PCJ em áreas de contribuição

A segmentação das áreas de contribuição em diversos níveis, bem como o limite externo das Bacias PCJ, foram obtidos a partir do agrupamento das Áreas de Contribuição Ottocodificadas, elaboradas pela Agência Nacional de Águas (ANA) e disponibilizadas pela Agência das Bacias PCJ.

De acordo com os metadados ANA (ANA, 2013), a Base Hidrográfica Ottocodificada das Bacias PCJ foi construída a partir de base vetorial disponibilizada pelo Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) a partir das cartas 1:50.000 do mapeamento sistemático brasileiro, seguida de ajustes topológicos nos trechos de drenagem e procedimentos de ottocodificação. As áreas de contribuição hidrográfica (bacias) foram definidas a partir de um modelo digital de elevação hidrologicamente consistente, fruto do processamento de dados ASTER. O traçado dessas áreas foi suavizado para eliminar o serrilhado proveniente do dado matricial (ANA, 2016e).

Neste trabalho, as Bacias PCJ são apresentadas em cinco níveis de detalhamento, sendo que cada nível de maior área corresponde ao agrupamento de unidades menores, de forma que estas unidades menores estejam completamente inseridas em uma única unidade maior (Mapa 2.2).

O maior nível de detalhamento, ou seja, a segmentação onde são observadas as menores áreas, corresponde às áreas de contribuição hidrográfica ottocodificadas, as quais totalizam 39.430 unidades nas Bacias PCJ (Quadro 2.2).

O segundo nível de detalhamento corresponde às Áreas de Contribuição, cuja base foi disponibilizada pela Agência das Bacias PCJ. De acordo com COBRAPE (2010) para efeito da modelagem dos cursos d'água, as sub-bacias das Bacias PCJ foram divididas em Áreas de Contribuição, cada uma correspondendo a um trecho de curso d'água. Deste modo, as demandas e lançamentos ocorridos dentro desta Área de Contribuição podem ser associados a esse trecho, ou, mais especificamente, ao nó de jusante desse trecho, já que esse é o nó adotado para o carregamento do modelo. Os critérios para a segmentação da bacia foram, em linhas gerais, a ocupação do solo, a existência de postos hidrológicos ou de qualidade da água, a extensão e importância dos cursos d'água.

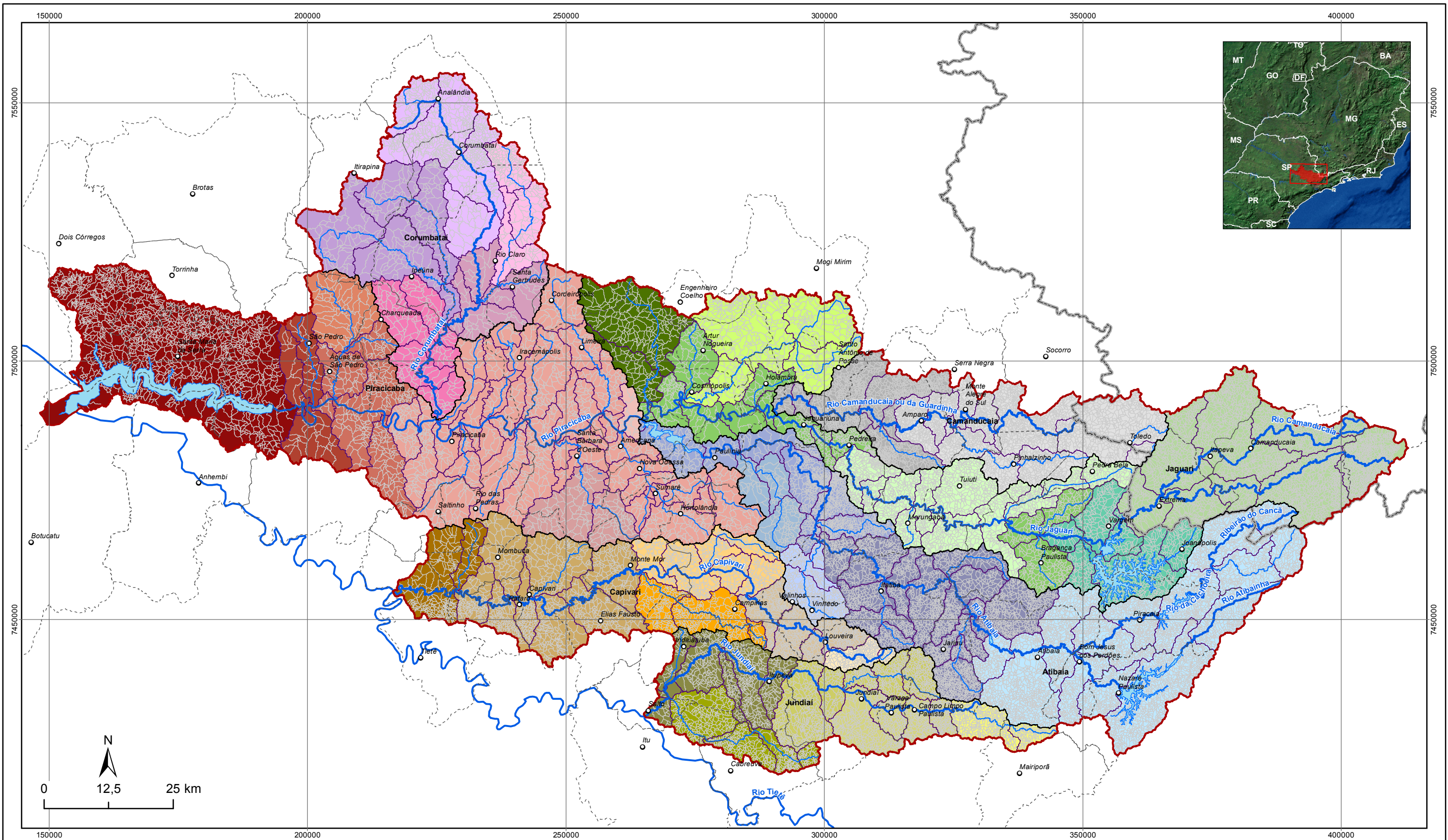
No Diagnóstico da Agência das Bacias PCJ (COBRAPE, 2010), as Bacias PCJ foram divididas em 37 zonas, divisão na qual deveria ser alimentada a modelagem de cenários futuros. Esta divisão em zonas teve como critérios: foz de rio principal (entrega de água), manancial presente ou futuro a preservar, montante de importante captação de abastecimento público, jusante de importante lançamento de esgotos e ou de efluentes industriais, uso do solo, e unidades de conservação. Neste trabalho foram mantidos os limites e os códigos das zonas disponibilizados pela Agência das Bacias PCJ, tendo sido feito apenas ajustes para que o limite das zonas coincidissem com o limite de um conjunto de ottobacias, de forma a não ocorrer divisões nas unidades hidrográficas.

No nível de detalhamento por sub-bacias, as Bacias PCJ estão divididas em sete unidades, sendo que cinco pertencem à bacia hidrográfica do Piracicaba, enquanto as bacias hidrográficas Capivari e Jundiá apresentam os mesmos limites para a bacia hidrográfica e para a sub-bacia.

Quadro 2.2 – Subdivisão das Bacias PCJ em sub-bacias, zonas, áreas de contribuição e ottobacias.

Bacia Hidrográfica	Sub-bacia	Zona	Área (km ²)	Nº de áreas de contribuição	Nº de Ottobacias
Capivari	Capivari	Zona 27	53,24	2	298
		Zona 28	186,54	4	776
		Zona 29	269,33	6	623

Bacia Hidrográfica	Sub-bacia	Zona	Área (km²)	Nº de áreas de contribuição	Nº de Ottobacias	
		Zona 30	187,76	3	419	
		Zona 31	673,71	8	1137	
		Zona 32	197,76	2	322	
Total			1.568,34	25	3.575	
Jundiá	Jundiá	Zona 33	105,99	2	652	
		Zona 34	218,44	4	969	
		Zona 35	295,86	5	1173	
		Zona 36	219,45	4	819	
		Zona 37	314,71	7	710	
Total			1.154,46	22	4.323	
Piracicaba	Atibaia	Zona 09	1.355,37	14	6632	
		Zona 10	793,66	14	3623	
		Zona 11	126,24	3	479	
		Zona 12	154,52	3	195	
		Zona 13	386,33	9	1436	
	Total			2.816,11	43	12.365
	Camanducaia	Zona 05	690,75	11	3318	
		Zona 06	349,24	6	1569	
	Total			1.040,00	17	4.887
	Corumbataí	Zona 17	469,89	4	968	
		Zona 18	196,49	3	247	
		Zona 19	538,86	5	289	
		Zona 20	224,31	5	92	
		Zona 21	289,91	4	203	
	Total			1.719,46	21	1.799
	Jaguari	Zona 01	991,87	9	4008	
		Zona 02	394,46	6	897	
		Zona 03	166,87	3	382	
		Zona 04	573,02	11	2073	
		Zona 07	495,57	5	661	
		Zona 08	380,13	10	624	
Zona 14		302,03	2	231		
Total			3.303,96	46	8.876	
Piracicaba	Zona 15	33,61	1	21		
	Zona 16	217,41	2	174		
	Zona 22	1.701,95	38	1330		
	Zona 23	159,39	1	75		
	Zona 24	388,63	5	410		
	Zona 25	219,85	3	65		
Zona 26	1.054,63	1	1530			
Total			3.775,48	51	3.605	
Total			12.655,01	178	31.532	
Total das Bacias PCJ			15.377,81	225	39.430	



LEGENDA

○ Sede municipal	Zona	■ Zona 06	Sub-bacia Corumbataí	■ Zona 03	■ Zona 23
~ Hidrografia Principal	Sub-bacia Atibaia	■ Sub-bacia Capivari	■ Zona 17	■ Zona 04	■ Zona 24
~ Represas	■ Zona 09	■ Zona 27	■ Zona 18	■ Zona 07	■ Zona 25
- - - Limite Municipal	■ Zona 10	■ Zona 28	■ Zona 19	■ Zona 08	■ Zona 26
■ Limite Estadual	■ Zona 11	■ Zona 29	■ Zona 20	■ Zona 14	Sub-bacia Jundiá
~ Ottobacia	■ Zona 12	■ Zona 30	■ Zona 21	■ Zona 15	■ Zona 33
~ Área de contribuição	■ Zona 13	■ Zona 31	Sub-bacia Jaguari	■ Zona 16	■ Zona 34
~ Sub Bacia	Sub-bacia Camanducaia	■ Zona 32	■ Zona 01	■ Zona 22	■ Zona 35
~ Limite das Bacias PCJ	■ Zona 05		■ Zona 02		■ Zona 36
					■ Zona 37



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 2.2 – Segmentação das Bacias PCJ

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Segmentos das Bacias PCJ: Adaptado de ANA, 2013

2.2 Aspectos socioeconômicos

O item a seguir aborda aspectos socioeconômicos de demografia, educação, saúde, habitação, economia e indicadores sociais. Destaca-se que todas as informações obtidas por meio do censo demográfico (IBGE, 2010) se referem ao ano de 2010, sendo este o último censo publicado (publicação decenal). As informações do Censo Demográfico, de acordo com Brasil (2017), correspondem ao grande retrato em extensão e profundidade da população brasileira e das suas características socioeconômicas, bem como a base sobre a qual deverá se assentar todo o planejamento público e privado da próxima década.

Neste estudo é realizada uma detalhada análise da demografia para o ano de 2010, sendo que a população é projetada para 2016, com base nos dados da SEADE para os municípios paulistas e no IBGE (2016) para os municípios mineiros. Essa informação foi utilizada para determinar a taxa de crescimento de cada município, sendo que esta taxa de crescimento foi aplicada aos setores censitários de 2010, chegando-se assim ao valor da população estimada por unidade hidrográfica, a qual foi utilizada para a espacialização de variáveis como indicadores de saneamento e demandas para o abastecimento.

2.2.1 Demografia

O contexto demográfico das Bacias PCJ inclui um conjunto de 76 municípios com todo ou parte de seu território inserido nas bacias, sendo que apenas cinco destes municípios estão no Estado de Minas Gerais e os demais em São Paulo.

O conjunto destes municípios em 2010 totalizava 5,8 milhões de pessoas, sendo que 5,5 milhões, aproximadamente, residiam em áreas urbanas e 282,2 mil em áreas rurais, correspondendo a uma taxa de urbanização de 95,1% (proporção muito similar ao conjunto do Estado de São Paulo neste mesmo ano que era 95,9%).

O maior município das bacias é Campinas, com aproximadamente 1,1 milhão de habitantes em 2010, correspondendo a 18,5% do somatório dos municípios. Em segundo e terceiro lugares, em ordem de tamanho da população total encontravam-se os municípios de Jundiá, com 369 mil habitantes (6,4%) e Piracicaba, com 363 mil (6,3%).

Na faixa de 200 mil a menos de 300 mil habitantes as bacias contam com Limeira (4,7% da população do conjunto dos municípios), Sumaré (4,2%), Americana (3,6%) e Indaiatuba (3,5%).

Na faixa de 100 mil a menos de 200 mil habitantes as bacias contam com 11 municípios e na faixa de 50 mil a menos de 100 mil com oito municípios. As bacias contam, também, com 17 municípios com população menor que 10 mil habitantes.

Quadro 2.3 – População dos municípios que fazem parte das Bacias PCJ (2010)

Município	Rural	Urbano	Total	Taxa de urbanização	% Total geral
Campinas	18.508	1.055.515	1.074.023	98,3%	18,5%
Jundiá	15.890	353.108	368.998	95,7%	6,4%
Piracicaba	7.691	355.664	363.355	97,9%	6,3%
Limeira	8.220	266.994	275.214	97,0%	4,7%
Sumaré	2.767	238.234	241.001	98,9%	4,2%
Americana	907	208.976	209.883	99,6%	3,6%
Indaiatuba	1.987	199.141	201.128	99,0%	3,5%
Hortolândia	-	188.332	188.332	100,0%	3,2%
Rio Claro	4.299	180.967	185.266	97,7%	3,2%
Santa Bárbara D'Oeste	1.411	178.412	179.823	99,2%	3,1%

Município	Rural	Urbano	Total	Taxa de urbanização	% Total geral
Itu	9.790	143.729	153.519	93,6%	2,6%
Bragança Paulista	4.472	141.419	145.891	96,9%	2,5%
Botucatu	4.650	122.221	126.871	96,3%	2,2%
Atibaia	11.370	114.319	125.689	91,0%	2,2%
Várzea Paulista	-	106.916	106.916	100,0%	1,8%
Valinhos	5.167	101.425	106.592	95,2%	1,8%
Salto	742	104.432	105.174	99,3%	1,8%
Itatiba	15.786	85.441	101.227	84,4%	1,7%
Mogi Mirim	5.286	80.551	85.837	93,8%	1,5%
Paulínia	76	81.812	81.888	99,9%	1,4%
Mairiporã	10.193	70.393	80.586	87,4%	1,4%
Campo Limpo Paulista	-	73.664	73.664	100,0%	1,3%
Amparo	14.010	51.568	65.578	78,6%	1,1%
Vinhedo	1.999	61.374	63.373	96,8%	1,1%
Cosmópolis	3.974	54.542	58.516	93,2%	1,0%
Nova Odessa	813	50.214	51.027	98,4%	0,9%
Monte Mor	2.954	45.887	48.841	94,0%	0,8%
Capivari	2.413	45.548	47.961	95,0%	0,8%
Itupeva	5.849	38.907	44.756	86,9%	0,8%
Jaguariúna	1.214	43.001	44.215	97,3%	0,8%
Artur Nogueira	4.150	39.976	44.126	90,6%	0,8%
Cabreúva	6.338	35.180	41.518	84,7%	0,7%
Pedreira	349	41.107	41.456	99,2%	0,7%
Louveira	1.430	35.630	37.060	96,1%	0,6%
Tietê	3.345	33.347	36.692	90,9%	0,6%
Socorro	11.729	24.792	36.521	67,9%	0,6%
São Pedro	5.036	26.517	31.553	84,0%	0,5%
Rio das Pedras	935	28.496	29.431	96,8%	0,5%
Extrema	2.521	25.951	28.472	91,1%	0,5%
Serra Negra	3.491	22.789	26.280	86,7%	0,5%
Piracaia	-	25.023	25.023	100,0%	0,4%
Dois Córregos	1.215	23.371	24.586	95,1%	0,4%
Jarinu	5.416	18.402	23.818	77,3%	0,4%
Santa Gertrudes	196	21.388	21.584	99,1%	0,4%
Brotas	2.974	18.537	21.511	86,2%	0,4%
Cordeirópolis	2.068	18.910	20.978	90,1%	0,4%
Camanducaia	5.549	15.290	20.839	73,4%	0,4%
Santo Antônio de Posse	1.815	18.789	20.604	91,2%	0,4%
Iracemápolis	412	19.555	19.967	97,9%	0,3%
Bom Jesus dos Perdões	2.332	17.351	19.683	88,2%	0,3%
Nazaré Paulista	2.501	13.889	16.390	84,7%	0,3%
Engenheiro Coelho	4.173	11.490	15.663	73,4%	0,3%

Município	Rural	Urbano	Total	Taxa de urbanização	% Total geral
Elias Fausto	3.056	12.535	15.591	80,4%	0,3%
Charqueada	1.399	13.686	15.085	90,7%	0,3%
Pinhalzinho	6.624	6.418	13.042	49,2%	0,2%
Itirapina	1.509	11.234	12.743	88,2%	0,2%
Morungaba	1.699	10.043	11.742	85,5%	0,2%
Joanópolis	-	11.664	11.664	100,0%	0,2%
Holambra	3.112	8.153	11.265	72,4%	0,2%
Torrinha	1.391	7.913	9.304	85,0%	0,2%
Vargem	4.377	4.412	8.789	50,2%	0,2%
Itapeva	4.081	4.511	8.592	52,5%	0,1%
Rafard	1.009	7.580	8.589	88,3%	0,1%
Monte Alegre do Sul	3.051	4.084	7.135	57,2%	0,1%
Saltinho	1.166	5.891	7.057	83,5%	0,1%
Sapucaí-Mirim	2.444	3.783	6.227	60,8%	0,1%
Ipeúna	801	5.173	5.974	86,6%	0,1%
Tuiuti	2.937	2.960	5.897	50,2%	0,1%
Pedra Bela	4.340	1.414	5.754	24,6%	0,1%
Toledo	3.567	2.153	5.720	37,6%	0,1%
Anhemi	1.331	4.236	5.567	76,1%	0,1%
Santa Maria da Serra	640	4.772	5.412	88,2%	0,1%
Analândia	885	3.376	4.261	79,2%	0,1%
Corumbataí	1.778	2.091	3.869	54,0%	0,1%
Mombuca	581	2.685	3.266	82,2%	0,1%
Águas de São Pedro	-	2.687	2.687	100,0%	0,05%
Total Geral	282.191	5.521.940	5.804.131	95,1%	100,0%

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010).

Com vistas a estabelecer um recorte da população residente nas Bacias PCJ foi elaborado um cruzamento entre o polígono das bacias com a malha censitária de 2010 do IBGE. O Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010) oferece informações por setor censitário, definido como a menor unidade de desagregação de dados do Censo. O setor censitário é formado por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do território, o que permite assegurar a plena cobertura geográfica do País, conforme definição dada pelo IBGE.

Cada setor é composto, em média, por aproximadamente 400 domicílios, embora o número total de domicílios por setor censitário seja muito variado, dependendo das condições efetivamente encontradas a cada censo. Em vista disso e por critérios de logística de realização dos levantamentos, os setores censitários urbanos, em geral, possuem área pequena, devido à maior concentração de domicílios. Os setores censitários rurais, por sua vez, são mais extensos, geralmente cobrindo grandes áreas apresentando baixa densidade ocupacional.

Para a estimativa da população residente em cada setor censitário foi considerada proporcionalmente a área incluída ou não nas bacias, sub-bacias e zonas, bem como sua condição urbana ou rural. Esta é uma das maneiras de estimar a população quando os setores censitários não estão incluídos integralmente dentro do polígono das bacias, o que é comum na borda externa das bacias. Assim, também, a população é distribuída entre as sub-bacias

e zonas no interior das bacias, oferecendo uma estimativa mais precisa do que a simples proporção de área total dos municípios.

Segundo, portanto, os procedimentos descritos, em 2010 era estimada uma população residente nas Bacias PCJ de 5,1 milhões de pessoas, aproximadamente. A população estimada representava 87,8% da população total dos municípios que estão contidos parcial ou totalmente nas bacias, sendo 88,3% da população urbana e 78,0% da população rural. Ou seja, de maneira geral, os resultados do conjunto dos municípios devem apresentar resultados próximos a área destes municípios contida no interior das bacias.

Do total de 76 municípios, 52 possuem toda ou praticamente toda a sua população no interior das bacias (pelo menos 99%). Neste grupo estão incluídos todos os municípios com população acima de 200 mil habitantes, com exceção de Indaiatuba, que registrava população de 201 mil habitantes em 2010, tendo 93% desta população estimada como residindo no interior das bacias (187,8 mil pessoas).

Na faixa de municípios com mais de 100 mil habitantes e menos de 200 mil, a maioria está integralmente incluída na bacia, com exceção de Itu e Botucatu, que possuem aproximadamente apenas 1% da população residindo na bacia, e Salto, que conta com 31,8% de população estimada residindo no interior da bacia. Estes três municípios, juntamente com Mogi Mirim e Mairiporã, são responsáveis pela maior parte da diferença entre o somatório da população do conjunto dos municípios e a população estimada residente no interior da bacia.

Além de Itu e Botucatu, outros oito municípios registram população estimada na bacia inferior a 10% da população total.

Quadro 2.4 – População estimada das Bacias PCJ segundo o município (2010)

Município	População estimada 2010			% residente PCJ			% PCJ*	Taxa de urbanização
	Rural	Urbano	Total	Rural	Urbano	Total		
Águas de São Pedro	-	2.687	2.687	-	100	100	0,05%	100,00%
Americana	907	208.976	209.883	100	100	100	4,10%	99,60%
Amparo	13.559	51.494	65.053	96,8	99,9	99,2	1,30%	79,20%
Analândia	391	3.376	3.767	44,1	100	88,4	0,10%	89,60%
Anhembi	103	-	103	7,7	0	1,9	0,00%	0,00%
Artur Nogueira	4.150	39.976	44.126	100	100	100	0,90%	90,60%
Atibaia	11.370	114.319	125.689	100	100	100	2,50%	91,00%
Bom Jesus dos Perdões	2.332	17.351	19.683	100	100	100	0,40%	88,20%
Botucatu	42	-	42	0,9	0	0	0,00%	0,00%
Bragança Paulista	4.472	141.419	145.891	100	100	100	2,90%	96,90%
Brotas	2	-	2	0,1	0	0	0,00%	0,00%
Cabreúva	4.583	29.247	33.830	72,3	83,1	81,5	0,70%	86,50%
Camanducaia	5.159	14.830	19.989	93	97	95,9	0,40%	74,20%
Campinas	18.508	1.055.515	1.074.023	100	100	100	21,10%	98,30%
Campo Limpo Paulista	-	73.664	73.664	-	100	100	1,40%	100,00%
Capivari	2.413	45.548	47.961	100	100	100	0,90%	95,00%
Charqueada	1.399	13.686	15.085	100	100	100	0,30%	90,70%
Cordeirópolis	2.068	18.910	20.978	100	100	100	0,40%	90,10%
Corumbataí	1.611	2.091	3.702	90,6	100	95,7	0,10%	56,50%
Cosmópolis	3.974	54.542	58.516	100	100	100	1,10%	93,20%
Dois Córregos	356	135	491	29,3	0,6	2	0,00%	27,50%

Município	População estimada 2010			% residente PCJ			% PCJ*	Taxa de urbanização
	Rural	Urbano	Total	Rural	Urbano	Total		
Elias Fausto	1.546	11.686	13.232	50,6	93,2	84,9	0,30%	88,30%
Engenheiro Coelho	2.356	-	2.356	56,5	0	15	0,00%	0,00%
Extrema	2.521	25.951	28.472	100	100	100	0,60%	91,10%
Holambra	3.112	8.153	11.265	100	100	100	0,20%	72,40%
Hortolândia	-	188.332	188.332	-	100	100	3,70%	100,00%
Indaiatuba	1.820	185.794	187.614	91,6	93,3	93,3	3,70%	99,00%
Ipeúna	801	5.173	5.974	100	100	100	0,10%	86,60%
Iracemápolis	412	19.555	19.967	100	100	100	0,40%	97,90%
Itapeva	4.081	4.511	8.592	100	100	100	0,20%	52,50%
Itatiba	15.786	85.441	101.227	100	100	100	2,00%	84,40%
Itirapina	881	2.259	3.140	58,4	20,1	24,6	0,10%	71,90%
Itu	1.090	-	1.090	11,1	0	0,7	0,00%	0,00%
Itupeva	5.849	38.907	44.756	100	100	100	0,90%	86,90%
Jaguariúna	1.214	43.001	44.215	100	100	100	0,90%	97,30%
Jarinu	5.416	18.402	23.818	100	100	100	0,50%	77,30%
Joanópolis	-	11.664	11.664	-	100	100	0,20%	100,00%
Jundiá	14.963	353.108	368.071	94,2	100	99,7	7,20%	95,90%
Limeira	8.220	266.994	275.214	100	100	100	5,40%	97,00%
Louveira	1.430	35.630	37.060	100	100	100	0,70%	96,10%
Mairiporã	299	17.055	17.354	2,9	24,2	21,5	0,30%	98,30%
Mogi Mirim	1.954	2.429	4.383	37	3	5,1	0,10%	55,40%
Mombuca	581	2.685	3.266	100	100	100	0,10%	82,20%
Monte Alegre do Sul	3.051	4.084	7.135	100	100	100	0,10%	57,20%
Monte Mor	2.954	45.887	48.841	100	100	100	1,00%	94,00%
Morungaba	1.699	10.043	11.742	100	100	100	0,20%	85,50%
Nazaré Paulista	1.276	13.319	14.595	51	95,9	89	0,30%	91,30%
Nova Odessa	813	50.214	51.027	100	100	100	1,00%	98,40%
Paulínia	76	81.812	81.888	100	100	100	1,60%	99,90%
Pedra Bela	4.340	1.414	5.754	100	100	100	0,10%	24,60%
Pedreira	349	41.107	41.456	100	100	100	0,80%	99,20%
Pinhalzinho	6.624	6.418	13.042	100	100	100	0,30%	49,20%
Piracaia	-	25.023	25.023	-	100	100	0,50%	100,00%
Piracicaba	6.246	354.516	360.762	81,2	99,7	99,3	7,10%	98,30%
Rafard	565	7.580	8.145	56	100	94,8	0,20%	93,10%
Rio Claro	4.281	180.967	185.248	99,6	100	100	3,60%	97,70%
Rio das Pedras	918	28.496	29.414	98,2	100	99,9	0,60%	96,90%
Saltinho	446	5.891	6.337	38,3	100	89,8	0,10%	93,00%
Salto	75	33.404	33.479	10,1	32	31,8	0,70%	99,80%
Santa Bárbara D'Oeste	1.411	178.412	179.823	100	100	100	3,50%	99,20%
Santa Gertrudes	196	21.388	21.584	100	100	100	0,40%	99,10%
Santa Maria da Serra	640	4.772	5.412	100	100	100	0,10%	88,20%
Santo Antônio de Posse	1.815	18.789	20.604	100	100	100	0,40%	91,20%

Município	População estimada 2010			% residente PCJ			% PCJ*	Taxa de urbanização
	Rural	Urbano	Total	Rural	Urbano	Total		
São Pedro	4.586	26.517	31.103	91,1	100	98,6	0,60%	85,30%
Sapucaí-Mirim	357	-	357	14,6	0	5,7	0,00%	0,00%
Serra Negra	496	4.066	4.562	14,2	17,8	17,4	0,10%	89,10%
Socorro	3.433	-	3.433	29,3	0	9,4	0,10%	0,00%
Sumaré	2.767	238.234	241.001	100	100	100	4,70%	98,90%
Tietê	596	2	598	17,8	0	1,6	0,00%	0,40%
Toledo	3.567	2.153	5.720	100	100	100	0,10%	37,60%
Torrinha	440	-	440	31,6	0	4,7	0,00%	0,00%
Tuiuti	2.937	2.960	5.897	100	100	100	0,10%	50,20%
Valinhos	5.167	101.425	106.592	100	100	100	2,10%	95,20%
Vargem	4.377	4.412	8.789	100	100	100	0,20%	50,20%
Várzea Paulista	-	106.916	106.916	-	100	100	2,10%	100,00%
Vinhedo	1.999	61.374	63.373	100	100	100	1,20%	96,80%
Total Geral	220.229	4.876.091	5.096.320	78	88,3	87,8	100,00%	95,70%

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010). Distribuição proporcional à área dos setores censitários.

* Percentual da população do município inserida nas Bacias PCJ em relação à população total das Bacias PCJ

Com vistas a aproximar a informação demográfica à regionalização interna das bacias, o procedimento de estimação descrito anteriormente foi calculado para as zonas e sub-bacias, sempre utilizando o critério de proporcionalidade à área dos setores censitários. O resultado desta regionalização pode ser visto no Mapa 2.3.

A maior bacia em termos populacionais é Piracicaba, com 3,4 milhões de habitantes estimados em 2010 (67,0% do total das bacias), dos quais 3,25 milhões residentes em áreas urbanas (66,7% da população urbana das Bacias PCJ). Esta bacia concentra também a maior população rural, com 164 mil pessoas aproximadamente (74,5% da população rural das bacias).

A maior concentração populacional na bacia está na sub-bacia Piracicaba, com 33,1% da população total estimada das Bacias PCJ, especialmente na Zona 22, que abriga a maior parte da área urbana do município de Piracicaba, representando 31,1% de toda a população das Bacias PCJ.

A bacia Jundiá responde por 16,6% da população estimada em 2010 nas Bacias PCJ e a bacia Capivari por 16,5%.

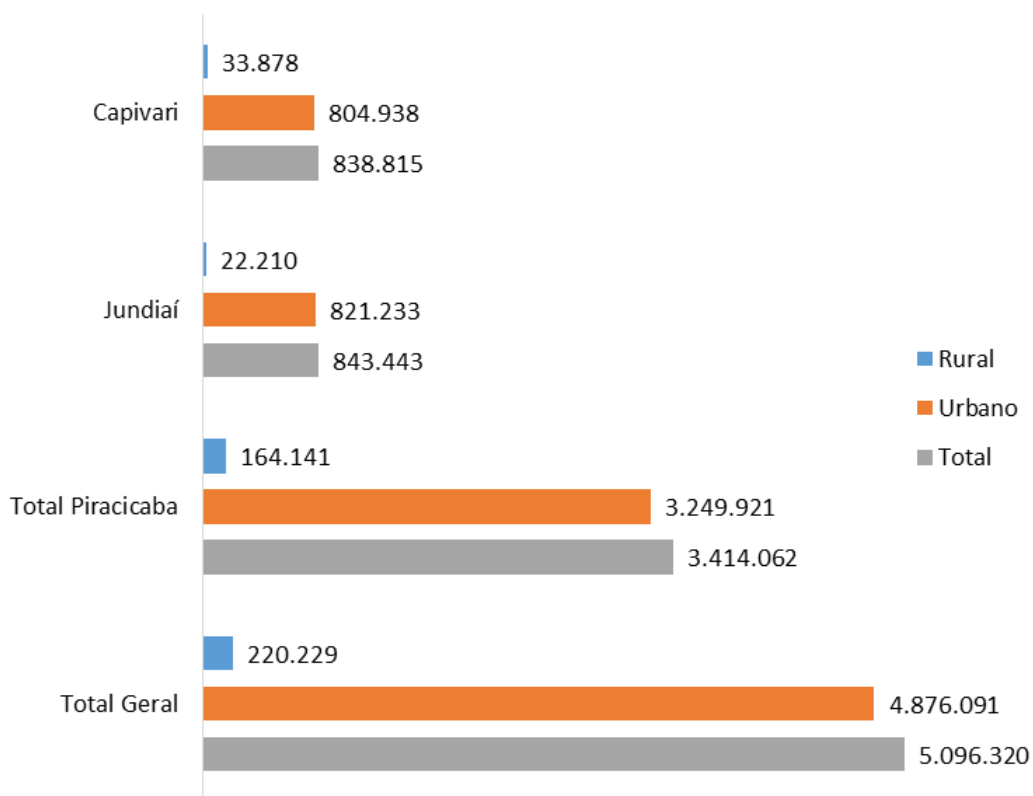


Figura 2.1 – População das Bacias PCJ segundo a situação de domicílio (2010)

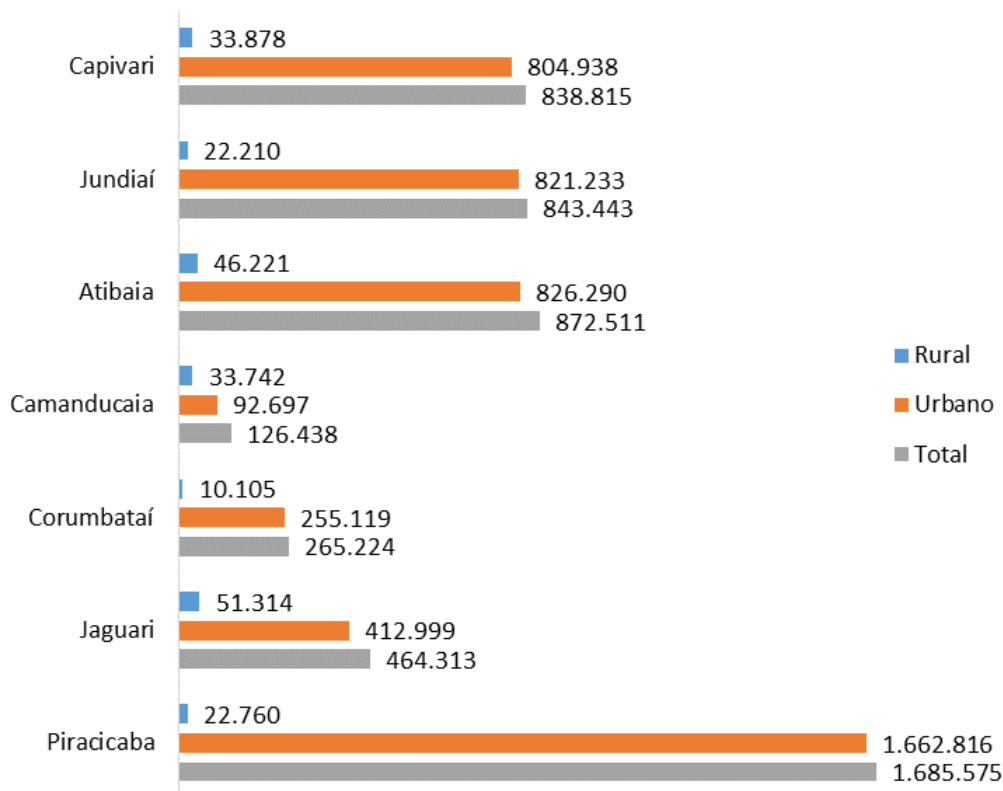


Figura 2.2 – População das sub-bacias segundo a situação de domicílio (2010)

Quadro 2.5 – População estimada segundo as sub-bacias e zonas das Bacias PCJ (2010)

Sub-Bacia	Zona	População			% na Sub-Bacia			% PCJ*		
		Rural	Urbano	Total	Rural	Urbano	Total	Rural	Urbano	Total
Capivari	Zona 27	7.300	7.268	14.568	21,5	0,9	1,7	3,3	0,1	0,3
	Zona 28	7.163	71.713	78.877	21,1	8,9	9,4	3,3	1,5	1,5
	Zona 29	10.219	585.283	595.502	30,2	72,7	71,0	4,6	12,0	11,7
	Zona 30	2.818	58.037	60.855	8,3	7,2	7,3	1,3	1,2	1,2
	Zona 31	5.290	81.696	86.987	15,6	10,1	10,4	2,4	1,7	1,7
	Zona 32	1.088	940	2.028	3,2	0,1	0,2	0,5	0,0	0,0
	Total	33.878	804.938	838.815	100	100	100	15,4	16,5	16,5
Jundiá	Zona 33	1.643	17.750	19.393	7,4	2,2	2,3	0,7	0,4	0,4
	Zona 34	2.221	388.672	390.893	10,0	47,3	46,3	1,0	8,0	7,7
	Zona 35	8.111	141.043	149.154	36,5	17,2	17,7	3,7	2,9	2,9
	Zona 36	5.665	29.439	35.105	25,5	3,6	4,2	2,6	0,6	0,7
	Zona 37	4.571	244.328	248.899	20,6	29,8	29,5	2,1	5,0	4,9
	Total	22.210	821.233	843.443	100	100	100	10,1	16,8	16,6
Atibaia	Zona 09	11.099	164.506	175.605	24,0	19,9	20,1	5,0	3,4	3,4
	Zona 10	25.240	115.185	140.426	54,6	13,9	16,1	11,5	2,4	2,8
	Zona 11	1.475	163.770	165.245	3,2	19,8	18,9	0,7	3,4	3,2
	Zona 12	3.619	282.383	286.002	7,8	34,2	32,8	1,6	5,8	5,6
	Zona 13	4.787	100.446	105.233	10,4	12,2	12,1	2,2	2,1	2,1
	Total	46.221	826.290	872.511	100	100	100	21,0	16,9	17,1

Sub-Bacia	Zona	População			% na Sub-Bacia			% PCJ*		
		Rural	Urbano	Total	Rural	Urbano	Total	Rural	Urbano	Total
Camanducaia	Zona 05	24.813	59.397	84.210	73,5	64,1	66,6	11,3	1,2	1,7
	Zona 06	8.928	33.300	42.228	26,5	35,9	33,4	4,1	0,7	0,8
	Total	33.742	92.697	126.438	100	100	100	15,3	1,9	2,5
Corumbataí	Zona 17	3.705	32.502	36.207	36,7	12,7	13,7	1,7	0,7	0,7
	Zona 18	1.362	50.585	51.947	13,5	19,8	19,6	0,6	1,0	1,0
	Zona 19	2.128	3.621	5.749	21,1	1,4	2,2	1,0	0,1	0,1
	Zona 20	799	126.478	127.277	7,9	49,6	48,0	0,4	2,6	2,5
	Zona 21	2.110	41.933	44.043	20,9	16,4	16,6	1,0	0,9	0,9
	Total	10.105	255.119	265.224	100	100	100	4,6	5,2	5,2
Jaguari	Zona 01	12.566	45.292	57.858	24,5	11,0	12,5	5,7	0,9	1,1
	Zona 02	3.952	24.765	28.717	7,7	6,0	6,2	1,8	0,5	0,6
	Zona 03	1.705	124.374	126.079	3,3	30,1	27,2	0,8	2,6	2,5
	Zona 04	9.537	22.819	32.356	18,6	5,5	7,0	4,3	0,5	0,6
	Zona 07	10.214	27.476	37.690	19,9	6,7	8,1	4,6	0,6	0,7
	Zona 08	6.711	164.676	171.387	13,1	39,9	36,9	3,0	3,4	3,4
	Zona 14	6.630	3.598	10.227	12,9	0,9	2,2	3,0	0,1	0,2
	Total	51.314	412.999	464.313	100	100	100	23,3	8,5	9,1
Piracicaba	Zona 15	97	28.940	29.037	0,4	1,7	1,7	0,0	0,6	0,6
	Zona 16	1.563	16.495	18.058	6,9	1,0	1,1	0,7	0,3	0,4
	Zona 22	12.396	1.572.514	1.584.910	54,5	94,6	94,0	5,6	32,2	31,1
	Zona 23	573	4.756	5.329	2,5	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1
	Zona 24	3.621	17.775	21.397	15,9	1,1	1,3	1,6	0,4	0,4
	Zona 25	2.108	17.427	19.535	9,3	1,0	1,2	1,0	0,4	0,4
	Zona 26	2.402	4.907	7.309	10,6	0,3	0,4	1,1	0,1	0,1
	Total	22.760	1.662.816	1.685.575	100	100	100	10,3	34,1	33,1
Total Piracicaba		164.141	3.249.921	3.414.062	74,5	66,7	67,0	74,5	66,7	67,0
Total Geral		220.229	4.876.091	5.096.320	100,0	100	100	100	100	100

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010). Distribuição proporcional à área dos setores censitários.

* Percentual da população do município inserida nas Bacias PCJ em relação à população total das Bacias PCJ

Devido às elevadas taxas de urbanização, a participação da população urbana na população total das bacias apresenta proporções muito próximas a das sub-bacias. A população rural, entretanto, está proporcionalmente mais concentrada em algumas sub-bacias, como a Jaguari, que concentrava 9,1% da população total estimada em 2010 e 23,3% da população rural estimada (51,3 mil pessoas). Da mesma forma, a sub-bacia Camanducaia, concentrava 2,5% da população total e 15,3% da população rural, enquanto a sub-bacia Atibaia concentrava 21,0% da população rural.

Esta distribuição da população rural faz com que a participação da bacia Piracicaba na população rural total das Bacias PCJ seja maior (74,5%) em detrimento da participação proporcional da população rural na bacia Jundiáí (10,1%, enquanto a participação da população total desta bacia é de 16,6% nas Bacias PCJ).

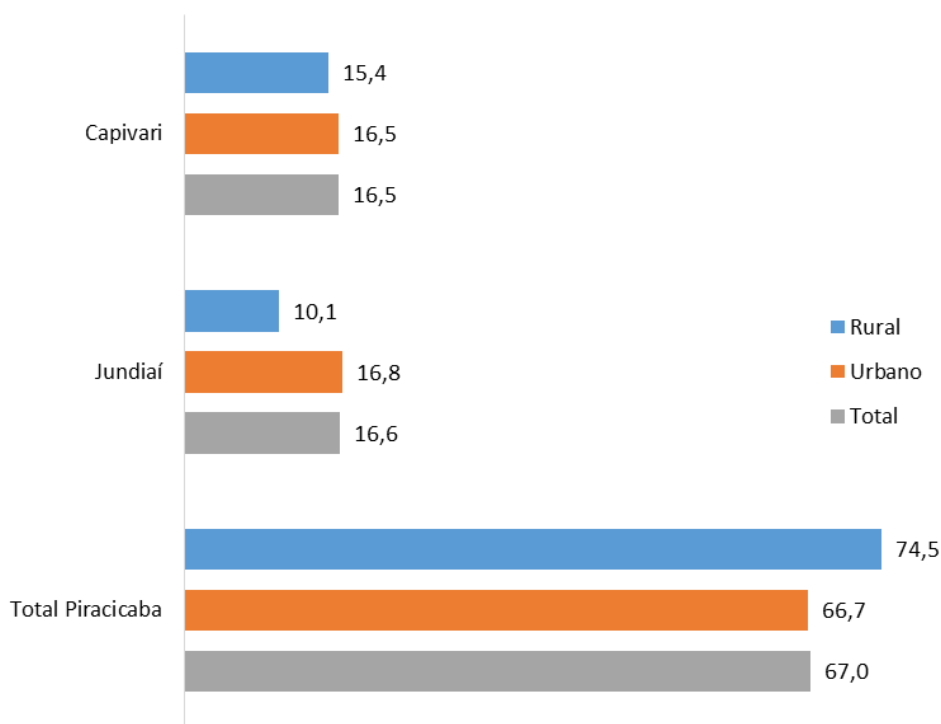


Figura 2.3 – Distribuição (%) da população das Bacias PCJ segundo a situação de domicílio (2010)

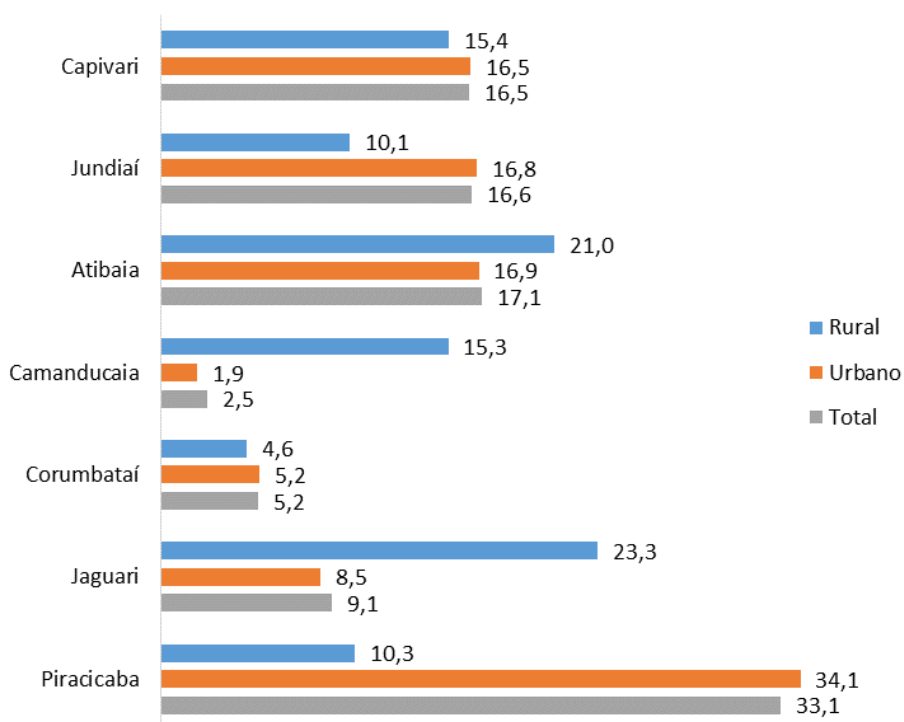
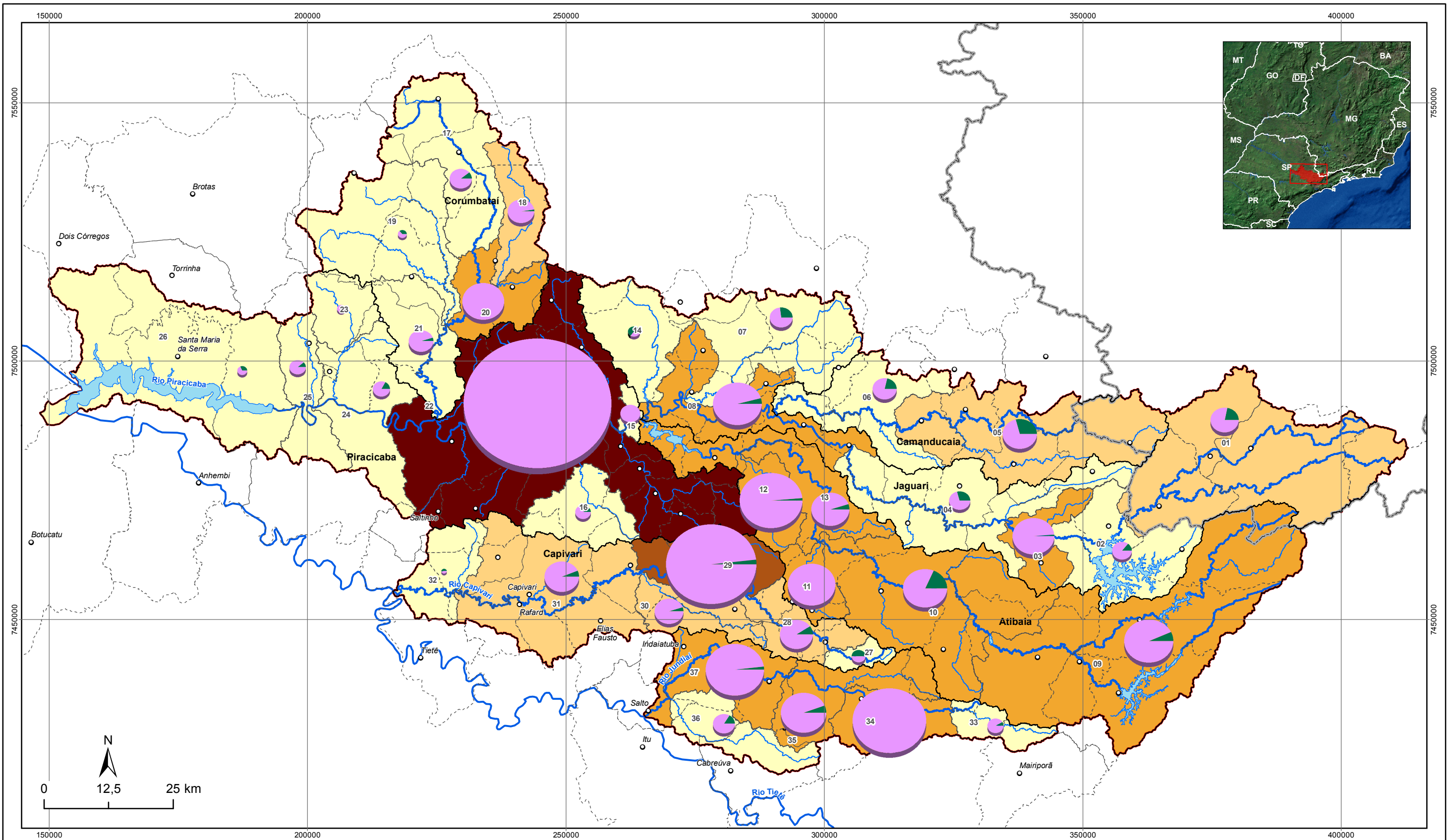


Figura 2.4 – Distribuição (%) da população das sub-bacias segundo a situação de domicílio (2010).



LEGENDA

- Sede municipal
 - Hidrografia Principal
 - Represas
 - - - Limite Municipal
 - ▭ Limite Estadual
 - ⊞ Limite de Zonas
 - ⊞ Sub-bacia
 - ⊞ Limite PCJ
- | | |
|--|--|
| <p>População por localização</p> <p>130.000</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ População rural ■ População Urbana | <p>População total (habitantes)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <math>\le 50.000</math> ■ > 50.000 - <math>\le 100.000</math> ■ > 100.000 - <math>\le 500.000</math> ■ > 500.000 - <math>\le 1.000.000</math> ■ > 1.000.000 |
|--|--|



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 2.3 – População urbana, rural e total por zona

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- População: Censo Demográfico. Distribuição proporcional à área dos setores censitários.

Avaliando o resultado da taxa de urbanização pelas zonas é possível verificar que a maioria delas registra taxas de urbanização superiores a 80% (Mapa 2.4). Nas sub-bacias Camanducaia e Jaguari, entretanto, há diversas zonas com taxas de urbanização estimadas entre 60% e menos de 80%, indicando a participação importante da população rural na composição demográfica destas áreas. Na Figura 2.5 as taxas de urbanização são apresentadas em faixas nas cores verde para taxas até 60%, laranja para as taxas entre 60% e 80% e azul para as taxas superiores a 80%.

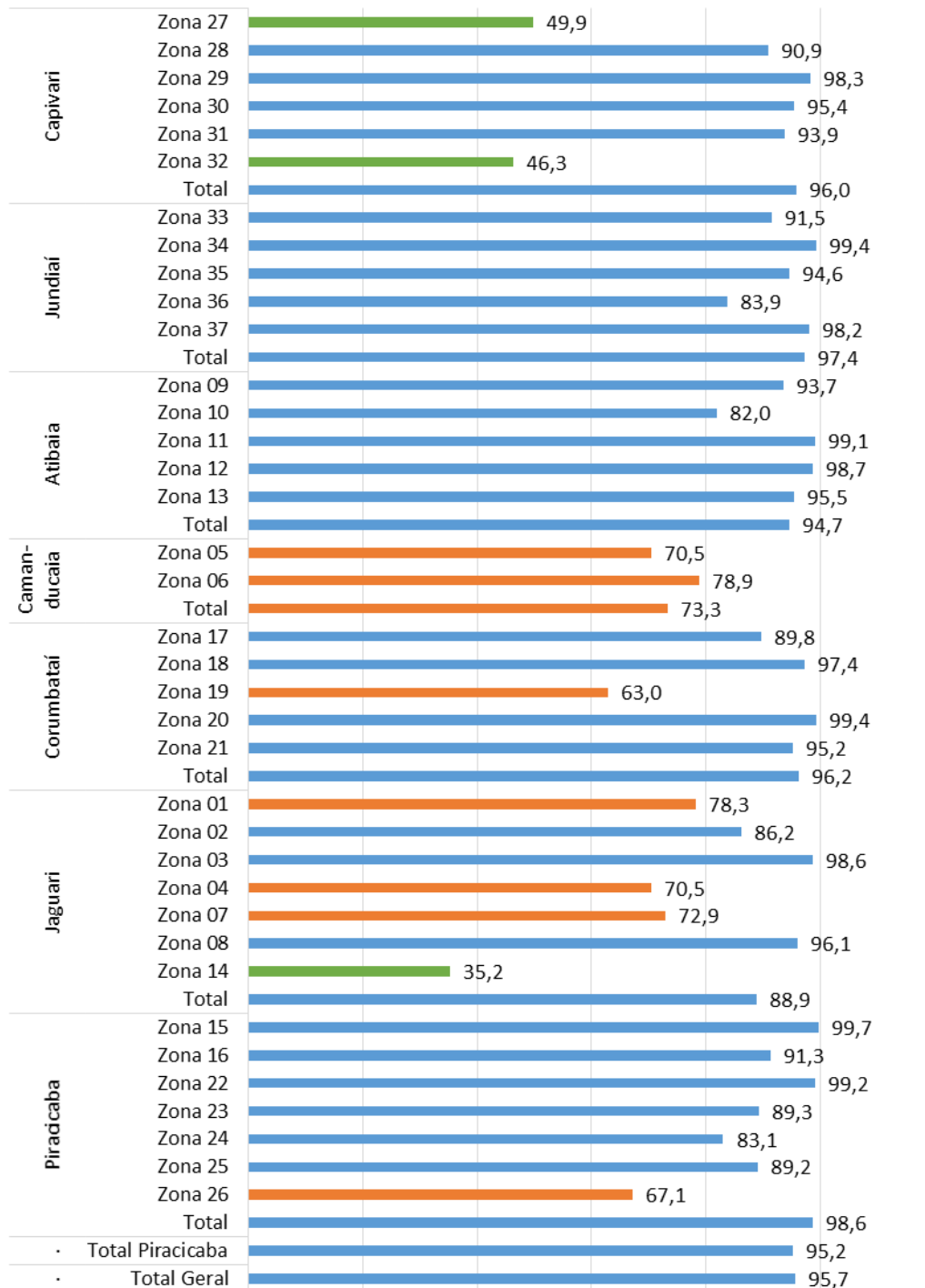
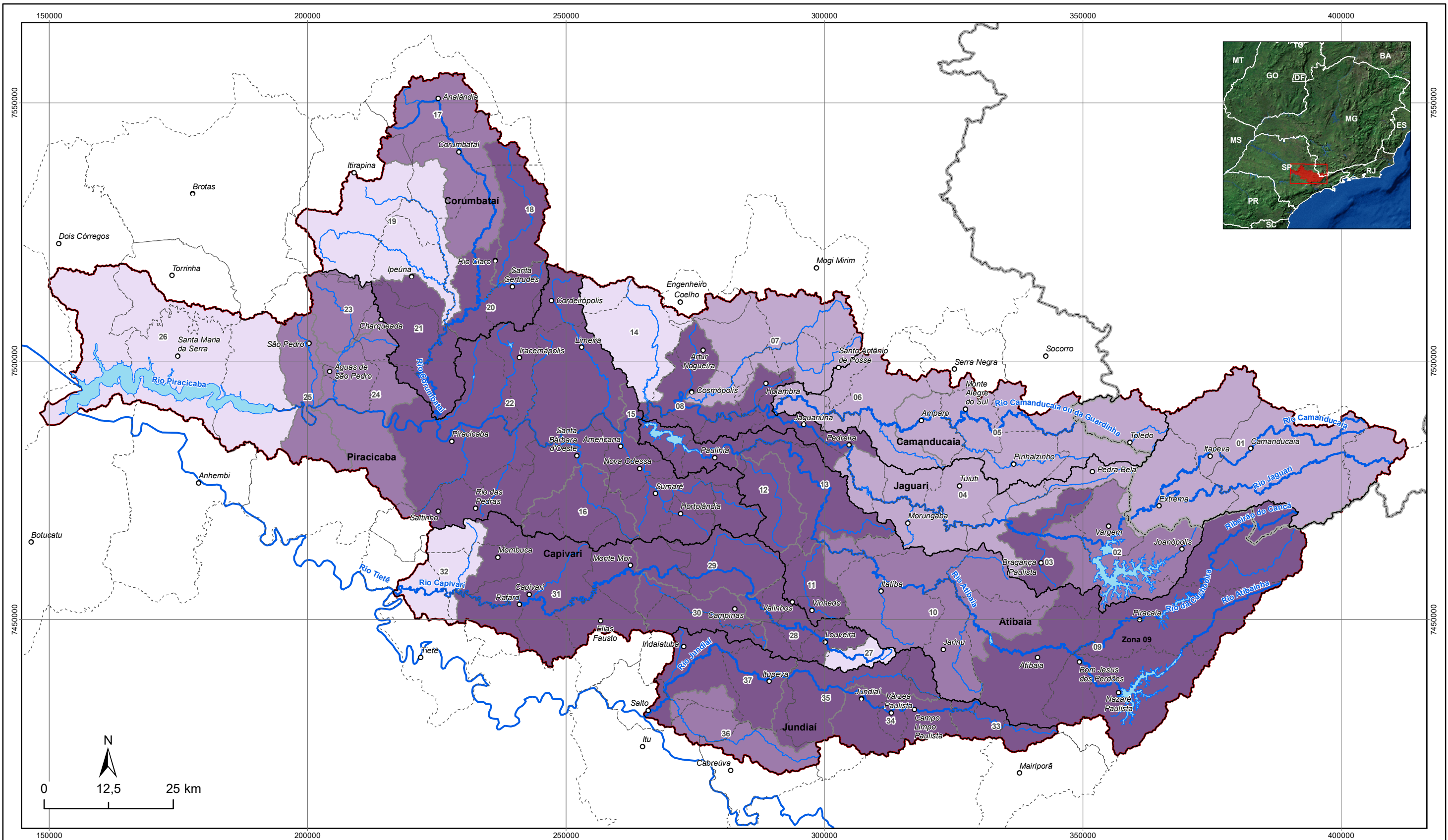


Figura 2.5 – Taxa de urbanização (%) da população estimada (2010), por zona.



LEGENDA

- | | |
|-------------------------|---|
| ○ Sede municipal | ⊞ Limite PCJ |
| ~ Hidrografia Principal | Taxa de Urbanização da população |
| ▭ Reservas | estimada em 2010 |
| ⊞ Limite Municipal | □ ≤ 70 |
| ⊞ Limite Estadual | □ > 70% e ≤ 80% |
| ⊞ Limite de Zonas | □ > 80% e ≤ 90% |
| ⊞ Sub-bacia | □ > 90% |



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 2.4 – Taxa de Urbanização da população estimada em 2010

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2003
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2003
- Taxa de urbanização: Censo Demográfico, Dat. proporcional à área dos setores censitários

A dinâmica demográfica da bacia aponta para um ritmo de crescimento da população superior ao do Estado de São Paulo. Distribuindo a população proporcionalmente à área nas Bacias PCJ, a taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) estimada para o período 2000/2010 no conjunto das Bacias PCJ era de 1,7% a.a., enquanto em São Paulo neste mesmo período era de 1,1% a.a. e em Minas Gerais 0,9% a.a. (Mapa 2.5). Este desempenho das Bacias PCJ em relação ao estado de São Paulo, no que se refere à população total, se deve a uma taxa mais elevada de crescimento da população urbana (1,8% a.a. nas bacias enquanto em SP era de 1,4% a.a.) e uma taxa menor de diminuição da população rural (-1,7% a.a. nas bacias e -3,7% a.a. em SP).

A bacia cuja população mais cresceu no período 2000/2010 foi a Jundiá (2,0% a.a.), enquanto a população da bacia Capivari cresceu 1,6% a.a. e a da Piracicaba 1,4% a.a. Entre as zonas, as taxas registradas são muito variadas, sendo que, de maneira geral, entre a população rural, predominaram taxas negativas.

As zonas 28, 37, 08 e 33 registraram taxas de crescimento elevadas (entre 3,0% a.a. e 3,4% a.a.). A zona 32, por sua vez, foi a única que registrou taxa de crescimento da população total negativa no período 2000/2010. Isso se deve a ela praticamente não possuir zonas urbanas, fazendo com que a taxa negativa da população rural repercutisse em uma taxa negativa da população total.

As taxas de crescimento da população urbana nas bacias são elevadas, chegando a 4,1% a.a. no período 2000/2010 na zona 01, sendo que a menor taxa estimada foi registrada na zona 16 (0,7% a.a.). Ou seja, não há registro de taxas de crescimento negativas da população urbana neste período.

Entre a população rural, entretanto, somente oito zonas registraram taxas de crescimento positivas, sendo que a zona 03 registrou a menor taxa (-10,7% a.a.), entre outras taxas negativas como na zona 31 (-5,8% a.a.) e 09 (-4,1% a.a.).

Do período 1991/2000 para o período 2000/2010 as taxas, geralmente, registram redução, em alguns casos significativa, indicando que há um processo de desaceleração da expansão populacional na bacia. No conjunto das Bacias PCJ a redução da taxa de crescimento de um período para outro foi de 31,1%, enquanto para o estado de São Paulo esta redução foi de 32,1%. Ou seja, o dinamismo populacional nas bacias acompanha o do conjunto dos municípios de São Paulo.

Quadro 2.6 – TGCA (% a.a.) da população das sub-bacias e zonas das Bacias PCJ (1991/2010)

Sub-Bacia	Zona	1991/2000			2000/2010		
		Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Capivari	Zona 27	1,1	1,6	0,1	0,4	1,9	-3,7
	Zona 28	3,3	3,8	-1,3	3,4	3,6	0,8
	Zona 29	1,9	1,9	-3,6	1,2	1,2	1,3
	Zona 30	1,9	2,5	-7,7	1,7	1,8	-0,1
	Zona 31	2,2	2,6	0,7	1,7	2,7	-5,8
	Zona 32	-3,8	3,1	-4,5	-1,1	2,5	-1,7
	Total	2,0	2,2	-1,8	1,6	1,7	-2,4
Jundiá	Zona 33	3,8	3,9	3,1	3,0	3,7	-2,1
	Zona 34	2,6	2,7	0,1	1,5	1,6	-3,7
	Zona 35	1,4	1,5	0,3	1,5	1,7	-3,1
	Zona 36	5,4	6,3	1,1	2,7	3,2	-1,6
	Zona 37	4,4	4,8	-2,4	3,4	3,5	-1,6
	Total	2,7	2,8	0,1	2,0	2,2	-2,6

Sub-Bacia	Zona	1991/2000			2000/2010		
		Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Atibaia	Zona 09	2,8	2,8	2,7	1,7	2,3	-4,1
	Zona 10	4,2	4,2	3,8	0,6	1,2	-2,0
	Zona 11	2,7	2,7	2,8	2,0	2,7	-1,2
	Zona 12	1,6	1,6	-3,7	1,1	1,1	1,4
	Zona 13	1,8	2,2	-4,4	1,9	1,9	0,9
	Total	2,2	2,3	0,7	1,7	1,9	-1,4
Camanducaia	Zona 05	1,1	1,0	1,4	1,4	1,8	0,3
	Zona 06	2,9	2,5	4,0	1,7	3,1	-2,9
	Total	1,8	1,6	2,3	1,5	2,3	-0,8
Corumbataí	Zona 17	2,3	2,6	-1,5	1,1	1,2	-0,9
	Zona 18	2,2	2,3	-1,4	1,0	1,1	-0,6
	Zona 19	2,2	5,9	-1,8	1,8	3,2	-0,8
	Zona 20	2,7	2,9	-4,0	1,5	1,5	-1,2
	Zona 21	1,9	2,5	-3,1	1,3	1,5	-1,5
	Total	2,4	2,7	-2,2	1,3	1,4	-1,0
Jaguari	Zona 01	2,9	3,6	1,9	2,1	4,1	-2,6
	Zona 02	4,1	3,1	30,4	2,2	2,5	-0,5
	Zona 03	1,6	2,1	-1,9	1,7	2,5	-10,7
	Zona 04	2,8	3,3	2,1	0,8	2,4	-2,8
	Zona 07	0,8	3,8	-4,9	1,7	2,3	0,1
	Zona 08	3,6	4,8	-6,8	3,1	3,3	1,0
	Zona 14	-3,5	3,3	-10,3	0,4	1,2	-1,4
	Total	2,3	3,7	-2,2	2,1	2,9	-1,9
Piracicaba	Zona 15	2,6	2,6	-10,8	1,3	1,3	-2,6
	Zona 16	1,4	2,0	-1,3	0,2	0,7	-3,1
	Zona 22	2,7	2,9	-6,5	1,5	1,5	-1,9
	Zona 23	3,4	3,9	1,3	1,3	1,7	-0,7
	Zona 24	1,7	2,3	-0,9	1,0	1,6	-2,5
	Zona 25	3,5	4,0	0,1	1,3	1,7	-2,2
	Zona 26	0,5	1,8	-0,7	0,1	1,8	-2,0
	Total	2,7	2,9	-3,8	1,4	1,5	-2,1
Total Piracicaba		2,4	2,7	-1,1	1,6	1,8	-1,5
Total Geral		2,4	2,7	-1,0	1,7	1,8	-1,7

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010). Distribuição proporcional à área dos setores censitários.

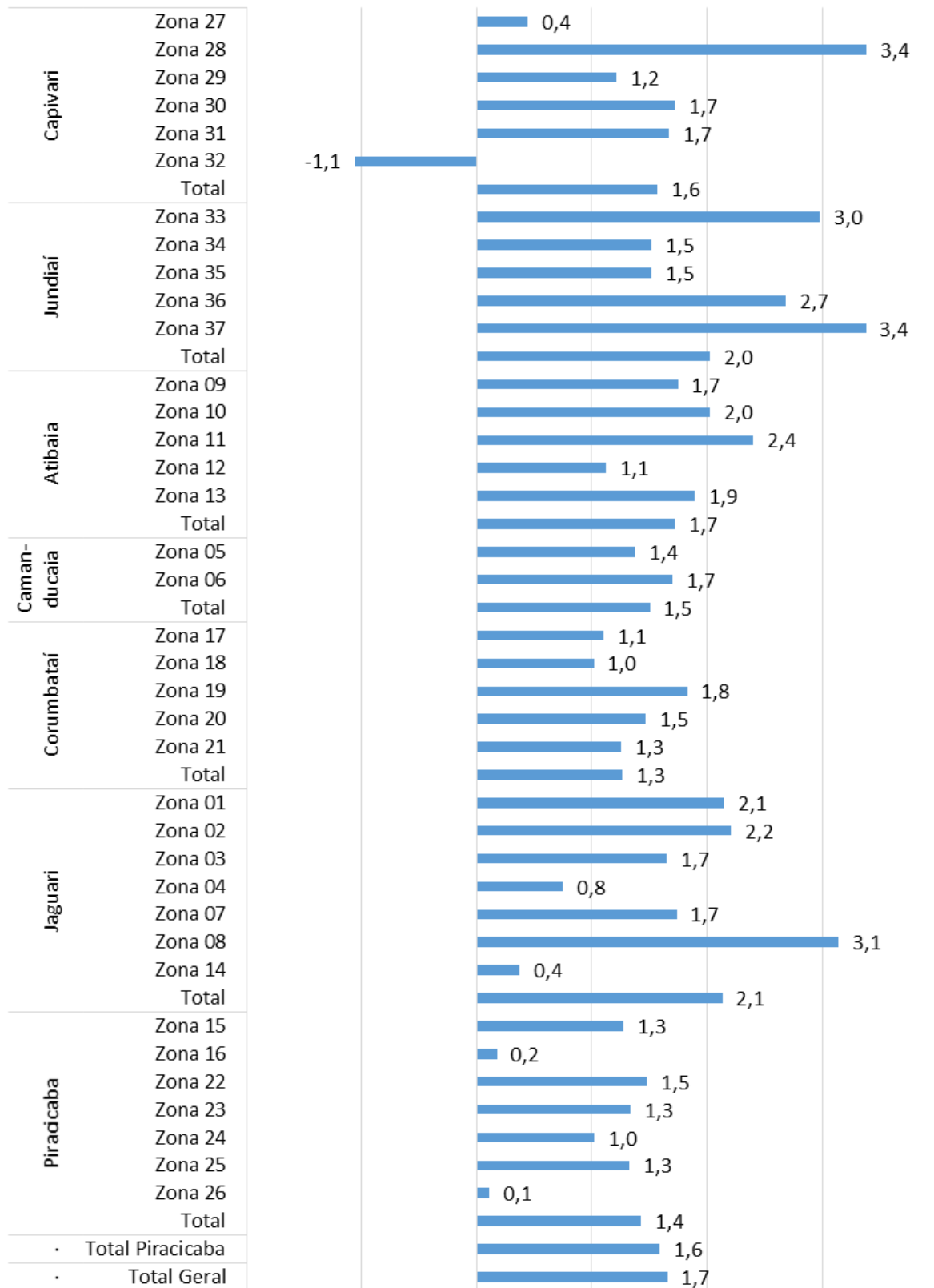


Figura 2.6 – TGCA (% a.a.) da população total das Bacias PCJ (2000/2010)

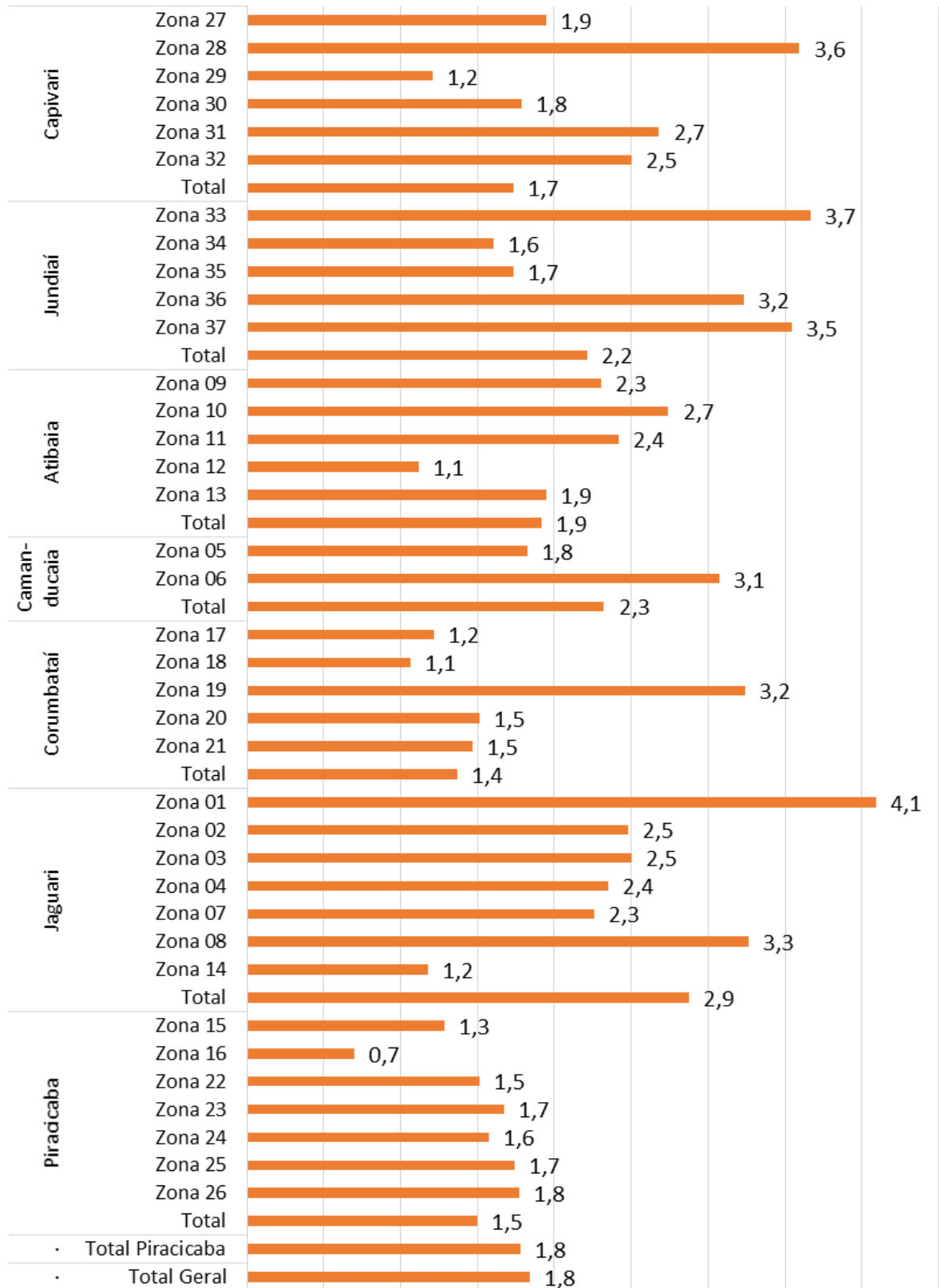


Figura 2.7 – TGCA (% a.a.) da população urbana das Bacias PCJ (2000/2010)

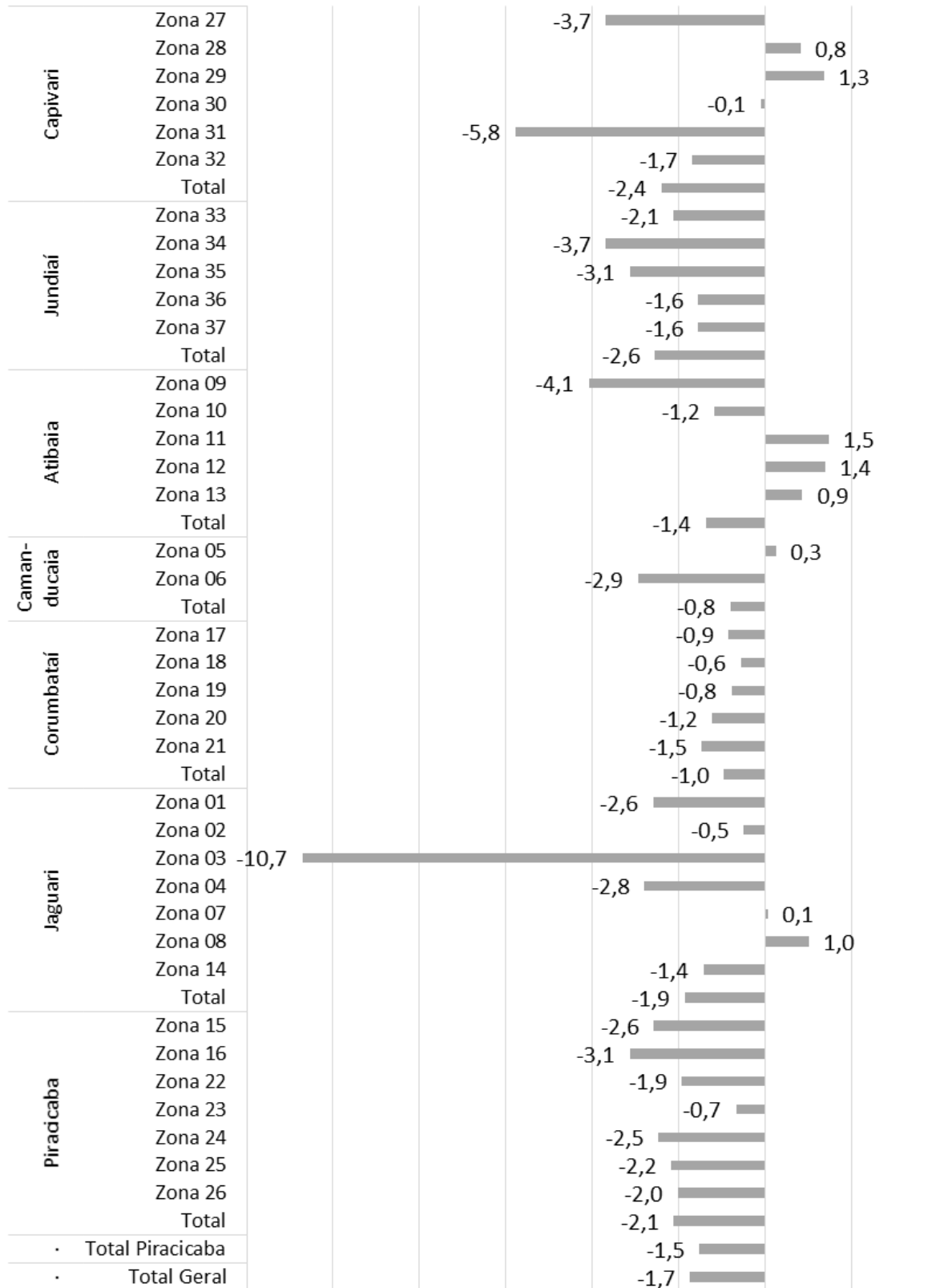
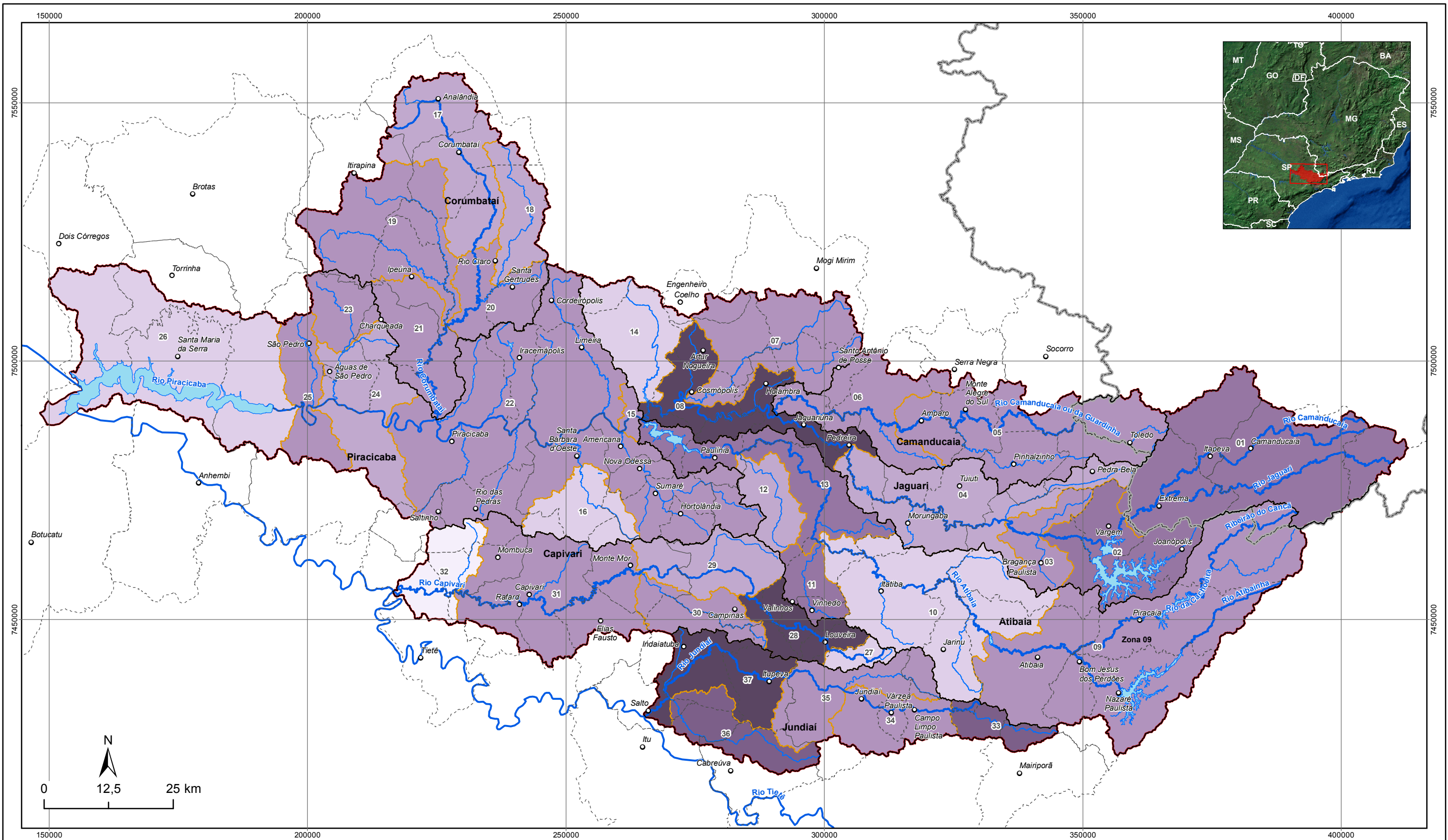


Figura 2.8 – TGCA (% a.a.) da população rural das Bacias PCJ (2000/2010).



LEGENDA

- | | |
|-------------------------|---|
| ○ Sede municipal | TGCA da população estimada (2000/2010) |
| — Hidrografia Principal | □ < 0 % a.a. |
| — Represas | □ ≥ 0 e < 0,6 % a.a. |
| - - - Limite Municipal | □ ≥ 0,6 e < 1,2 % a.a. |
| ▭ Limite Estadual | □ ≥ 1,2 e < 1,8 % a.a. |
| — Limite de Zonas | □ ≥ 1,8 e < 2,4 % a.a. |
| — Sub-bacia | □ ≥ 2,4 e < 3 % a.a. |
| — Limite PCJ | □ ≥ 3 % a.a. |



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 2.5 – Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) por zona

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2003
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2003
- TGCA: Censo Demográfico, Distribuição proporcional à área dos setores censitários

Os dados populacionais apresentados até aqui se referem ao Censo Demográfico de 2010. Uma visão mais atualizada da população das bacias pode ser obtida através das projeções populacionais elaboradas pelo SEADE (SSPP/SEADE), para os municípios de São Paulo e pelo IBGE para os municípios de Minas Gerais (IBGE, 2016). As projeções do IBGE atendem a todos os municípios do país e são utilizadas para o cálculo oficial do Fundo de Participação dos Municípios. As projeções do SEADE, por sua vez, seguem praticamente a mesma metodologia do IBGE e representam a estatística oficial do Estado de São Paulo.

Tais projeções consideram, com alguma variação entre os diferentes órgãos produtores dos dados, as taxas de crescimento populacional dos períodos censitários, corrigidas conforme informações de registro civil (nascimentos, mortes e casamentos) e estimativas regionais de migração. O dado produzido se refere apenas à população total. Assim, foi considerada a população estimada por estas fontes para o ano de 2016 e calculada a taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) em relação a 2010.

A taxa assim obtida para cada município foi aplicada aos setores censitários e à população de 2010 de cada setor, resultando em uma estimativa para a população total, porém, com projeções também para a população rural e urbana, embora as fontes não definam taxas específicas para áreas rurais e urbanas.

Conforme este procedimento, portanto, é estimada uma população total nas Bacias PCJ em 2016 de 5,5 milhões de pessoas aproximadamente, correspondendo a uma taxa anual de crescimento de 1,3%.

Conforme foi visto anteriormente em relação aos períodos 1991/2000 e 2000/2010, a taxa projetada para as Bacias PCJ para 2016 mantém a tendência de redução. No primeiro período a taxa estimada de crescimento das bacias era de 2,4% a.a.; no período 2000/2010, por sua vez, era de 1,6% a.a.. Ou seja, confirma-se a tendência de redução gradual do dinamismo demográfico no conjunto das bacias.

Entre as bacias, as taxas de crescimento estimadas são de 1,2% a.a. na bacia Capivari, 1,5% a.a. na bacia Jundiá e 1,2% a.a. na bacia Piracicaba. Entre as sub-bacias, a maior taxa é registrada na sub-bacia Jaguari (1,6% a.a.) enquanto as menores são registradas nas sub-bacias Corumbataí (0,97% a.a.) e Camanducaia (1,0% a.a.).

De maneira geral, portanto, as Bacias PCJ projetam crescimento populacional positivo e com um grau de variação relativamente pequeno entre as sub-bacias.

Entre as zonas, a variação das taxas de crescimento projetadas é maior, embora sempre positiva, registrando o menor valor na zona 16 (0,6% a.a.) e o maior na zona 28 (2,4% a.a.). Apesar destes valores mínimo e máximo, a maioria das taxas das zonas se aproximam ou estão incluídas na faixa de variação da TGCA das sub-bacias.

Quadro 2.7 – População estimada segundo as sub-bacias e zonas das Bacias PCJ (2016)

Sub-Bacia	Zona	População			TGCA (% a.a.) 2010/2016
		Rural	Urbano	Total	
Capivari	Zona 27	7.779	7.783	15.562	1,1
	Zona 28	8.123	83.069	91.193	2,4
	Zona 29	10.969	622.014	632.983	1,0
	Zona 30	3.125	62.323	65.448	1,2
	Zona 31	5.638	87.773	93.411	1,2
	Zona 32	1.164	1.039	2.203	1,4
	Total	36.798	864.002	900.800	1,2

Sub-Bacia	Zona	População			TGCA (% a.a.) 2010/2016
		Rural	Urbano	Total	
Jundiá	Zona 33	1.789	20.114	21.904	2,0
	Zona 34	2.366	416.224	418.591	1,1
	Zona 35	8.918	150.669	159.588	1,1
	Zona 36	6.259	32.821	39.080	1,8
	Zona 37	5.452	277.539	282.991	2,2
	Total	24.785	897.368	922.153	1,5
Atibaia	Zona 09	12.018	175.794	187.812	1,1
	Zona 10	27.904	127.619	155.523	1,7
	Zona 11	1.638	181.482	183.119	1,7
	Zona 12	3.830	299.005	302.835	1,0
	Zona 13	5.100	112.360	117.460	1,8
	Total	50.490	896.260	946.749	1,4
Camanducaia	Zona 05	26.150	62.042	88.191	0,8
	Zona 06	9.404	36.724	46.128	1,5
	Total	35.553	98.766	134.319	1,0
Corumbataí	Zona 17	3.866	34.170	38.035	0,8
	Zona 18	1.424	53.126	54.550	0,8
	Zona 19	2.301	3.990	6.291	1,5
	Zona 20	856	134.592	135.448	1,0
	Zona 21	2.252	44.456	46.708	1,0
	Total	10.699	270.334	281.033	1,0
Jaguari	Zona 01	13.468	50.910	64.378	1,8
	Zona 02	4.286	26.372	30.658	1,1
	Zona 03	1.834	133.805	135.639	1,2
	Zona 04	10.113	24.434	34.548	1,1
	Zona 07	11.461	30.128	41.589	1,7
	Zona 08	7.663	186.086	193.749	2,1
	Zona 14	6.997	3.767	10.764	0,9
	Total	55.822	455.503	511.324	1,6
Piracicaba	Zona 15	101	30.951	31.052	1,1
	Zona 16	1.666	17.006	18.672	0,6
	Zona 22	13.291	1.684.018	1.697.309	1,1
	Zona 23	605	5.084	5.688	1,1
	Zona 24	3.809	18.824	22.633	0,9
	Zona 25	2.214	18.319	20.532	0,8
	Zona 26	2.539	5.300	7.839	1,2
	Total	24.224	1.779.502	1.803.726	1,1
Total Piracicaba		176.788	3.500.363	3.677.151	1,2
Total Geral		238.370	5.261.734	5.500.104	1,3

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010). Distribuição proporcional à área dos setores censitários conforme população projetada para 2016: municípios paulistas pelo SSPP/SEADE; municípios mineiros IBGE.

Na Figura 2.9, o TGCA é apresentado em faixas nas cores verde para taxas até 1%, azul para as taxas entre 1% e 1,5%, e laranja para as taxas superiores a 1,5%.

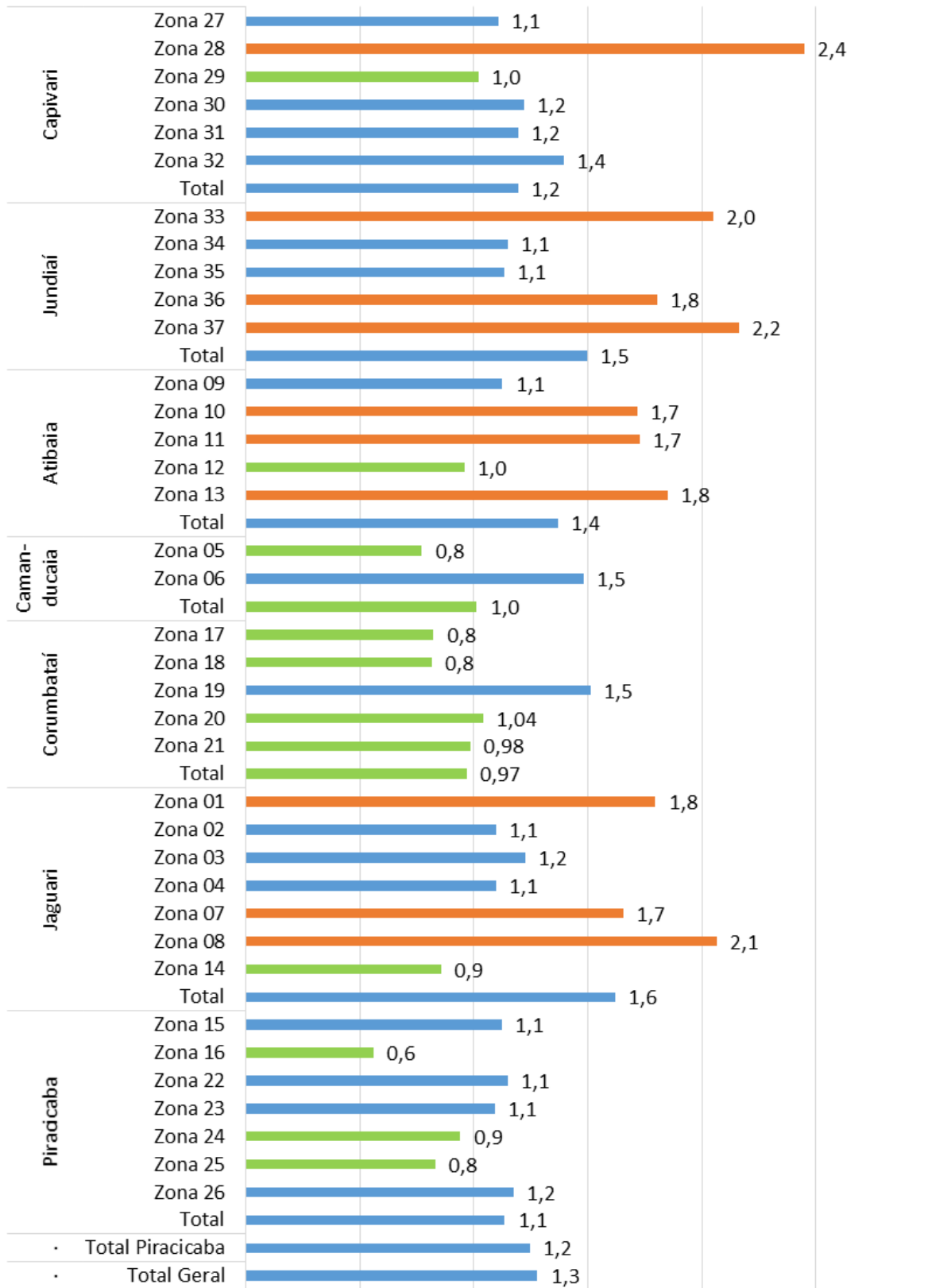


Figura 2.9 – TGCA (% a.a.) projetada por sub-bacia e zona das Bacias PCJ (2010/2016).

A distribuição da população estimada em 2010, de acordo com a distribuição proporcional à área da população pelos setores censitários, não é homogênea entre as sub-bacias e zonas. Enquanto a densidade populacional na sub-bacia Jundiá era de 692,4 hab./km² naquele ano, na sub-bacia Capivari era de 480,5 hab./km² e na sub-bacia Piracicaba de apenas 280,0 hab./km², resultando em uma densidade demográfica no conjunto PCJ de 331,4 hab./km² em 2010 (Quadro 2.8).

Entre as zonas a variação na densidade populacional é ainda maior, registrando apenas 8,5 hab./km² na zona 32, 10,9 na zona 26 e 15,6 na zona 19, chegando a 1.973,9 hab./km² na zona 12, assim como as zonas 29, 34, 11 e 15 que registram densidade demográfica superior a 1.000 hab./km² (Mapa 2.6).

Parte desta variação de densidade entre as zonas se deve ao perfil mais rural ou urbano da zona. Além disso a maior ou menor densidade nas áreas urbanas, que podem incluir ou não áreas periurbanas menos densas influenciam nessa variação de densidade, conjuntamente com a presença de centros populacionais maiores com maior concentração e verticalização dos domicílios.

Entre a população rural, a variação da densidade populacional é entre 4,2 hab./km² na zona 26 e 63,9 hab./km² na zona 28. Entre a população urbana a variação de densidade é entre 173,0 hab./km² na zona 9 e 2.651,6 hab./km² na 12.

Quadro 2.8 – Densidade demográfica (hab./km²) estimada segundo as sub-bacias e zonas das Bacias PCJ (2010)

Sub-Bacia	Zona	População		
		Rural	Urbano	Total
Capivari	Zona 27	62,3	1.812,4	264,1
	Zona 28	63,9	1.096,7	533,3
	Zona 29	44,6	1.985,1	1.643,3
	Zona 30	28,3	1.610,9	590,6
	Zona 31	11,3	896,8	129,0
	Zona 32	7,0	471,8	8,5
	Total	20,9	1.561,0	480,5
Jundiá	Zona 33	37,7	700,1	273,9
	Zona 34	62,3	1.767,7	1.330,8
	Zona 35	50,7	1.878,5	845,3
	Zona 36	23,6	926,4	209,7
	Zona 37	33,7	980,1	580,8
	Total	38,7	1.394,7	692,4
Atibaia	Zona 09	28,5	173,0	132,0
	Zona 10	42,3	992,9	224,5
	Zona 11	58,8	1.500,1	1.085,3
	Zona 12	45,4	2.651,6	1.973,9
	Zona 13	42,0	1.527,4	634,2
	Total	38,8	669,5	370,4
Camanducaia	Zona 05	31,8	1.241,7	112,5
	Zona 06	29,2	753,3	141,7
	Total	31,0	977,6	122,3
Corumbataí	Zona 17	5,9	1.744,9	110,5
	Zona 18	10,1	2.256,6	340,4
	Zona 19	4,8	1.097,7	15,6
	Zona 20	7,2	2.051,7	438,5
	Zona 21	7,3	1.141,7	106,1

Sub-Bacia	Zona	População		
		Rural	Urbano	Total
	Total	6,3	1.823,2	148,9
Jaguari	Zona 01	15,0	335,7	58,7
	Zona 02	31,2	188,4	135,6
	Zona 03	22,3	457,2	291,1
	Zona 04	24,0	651,3	85,8
	Zona 07	21,5	2.206,8	96,2
	Zona 08	30,4	1.160,4	427,0
	Zona 14	20,3	1.597,6	70,5
	Total	21,0	537,7	132,7
Piracicaba	Zona 15	19,9	1.810,5	1.552,7
	Zona 16	13,8	1.899,6	116,4
	Zona 22	12,8	1.896,2	901,9
	Zona 23	8,2	1.091,9	60,9
	Zona 24	7,6	1.088,3	64,9
	Zona 25	7,8	1.303,7	83,6
	Zona 26	4,2	1.684,0	10,9
	Total	8,5	1.858,2	444,5
Total Piracicaba		18,2	1.015,8	280,0
Total Geral		19,6	1.123,1	331,4

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010). Distribuição proporcional à área dos setores censitários conforme. Cálculo do autor.

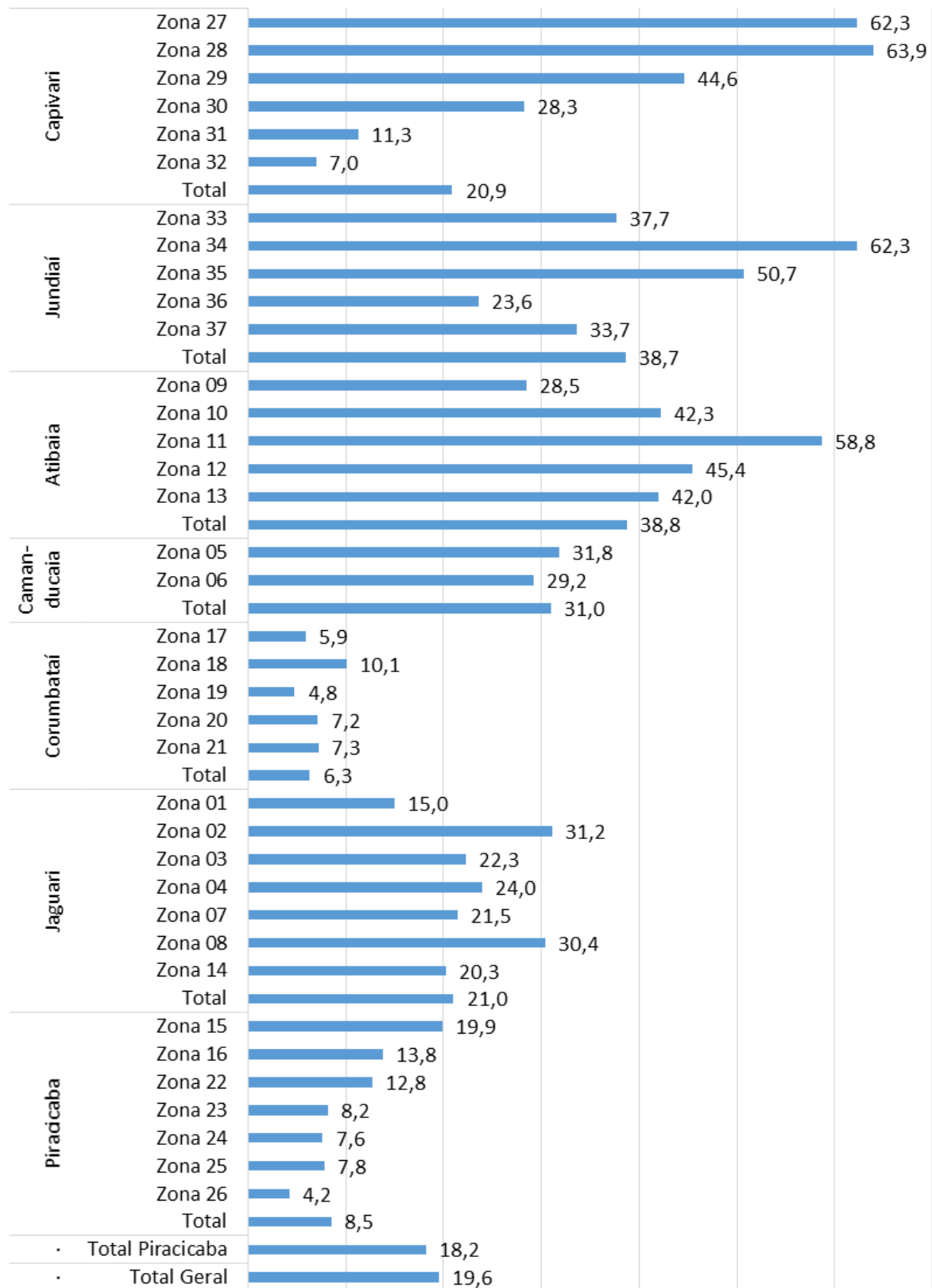


Figura 2.10 – Densidade populacional (hab./km²) na área rural por sub-bacia e zona das Bacias PCJ (2010/2016).

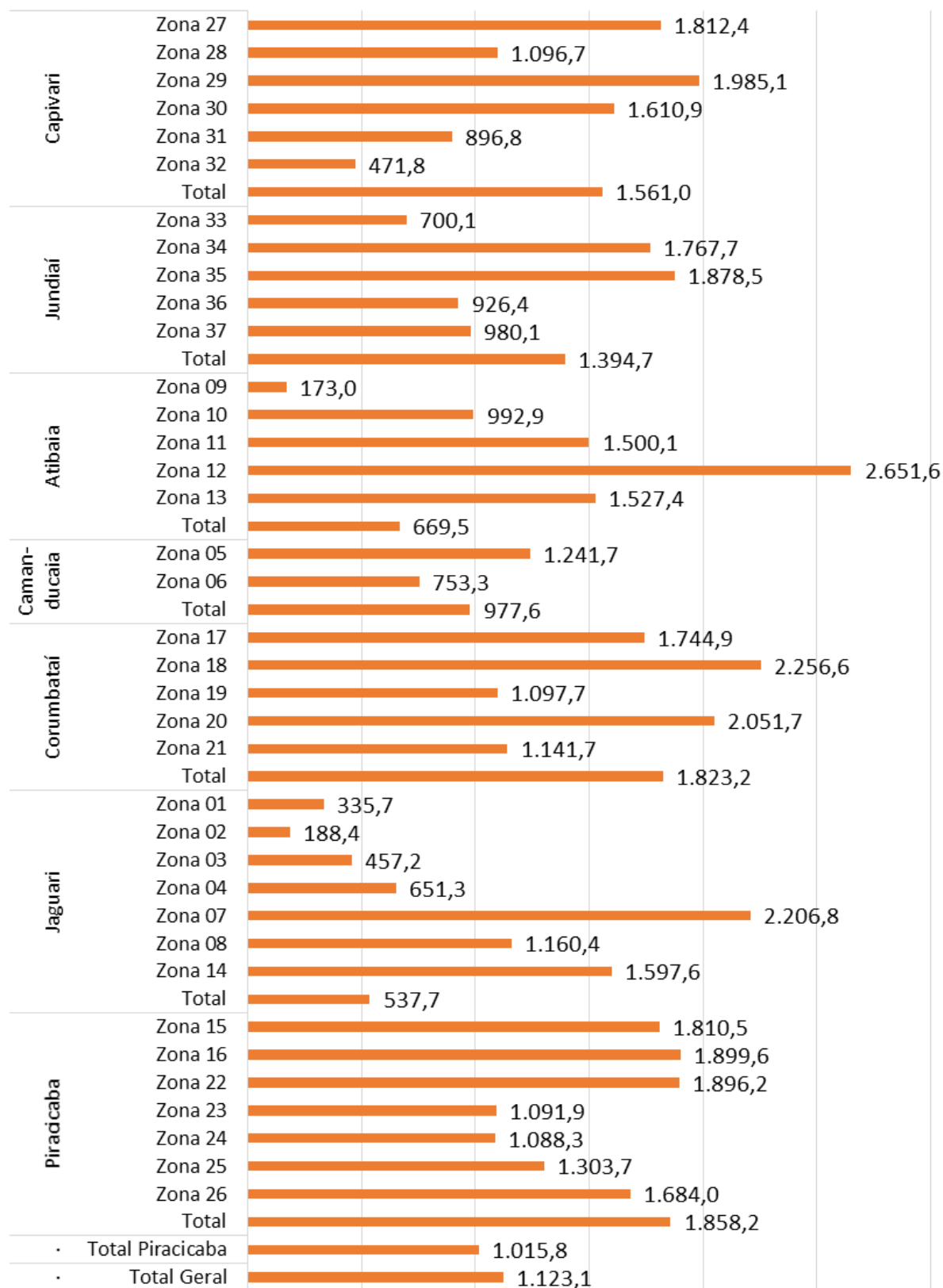
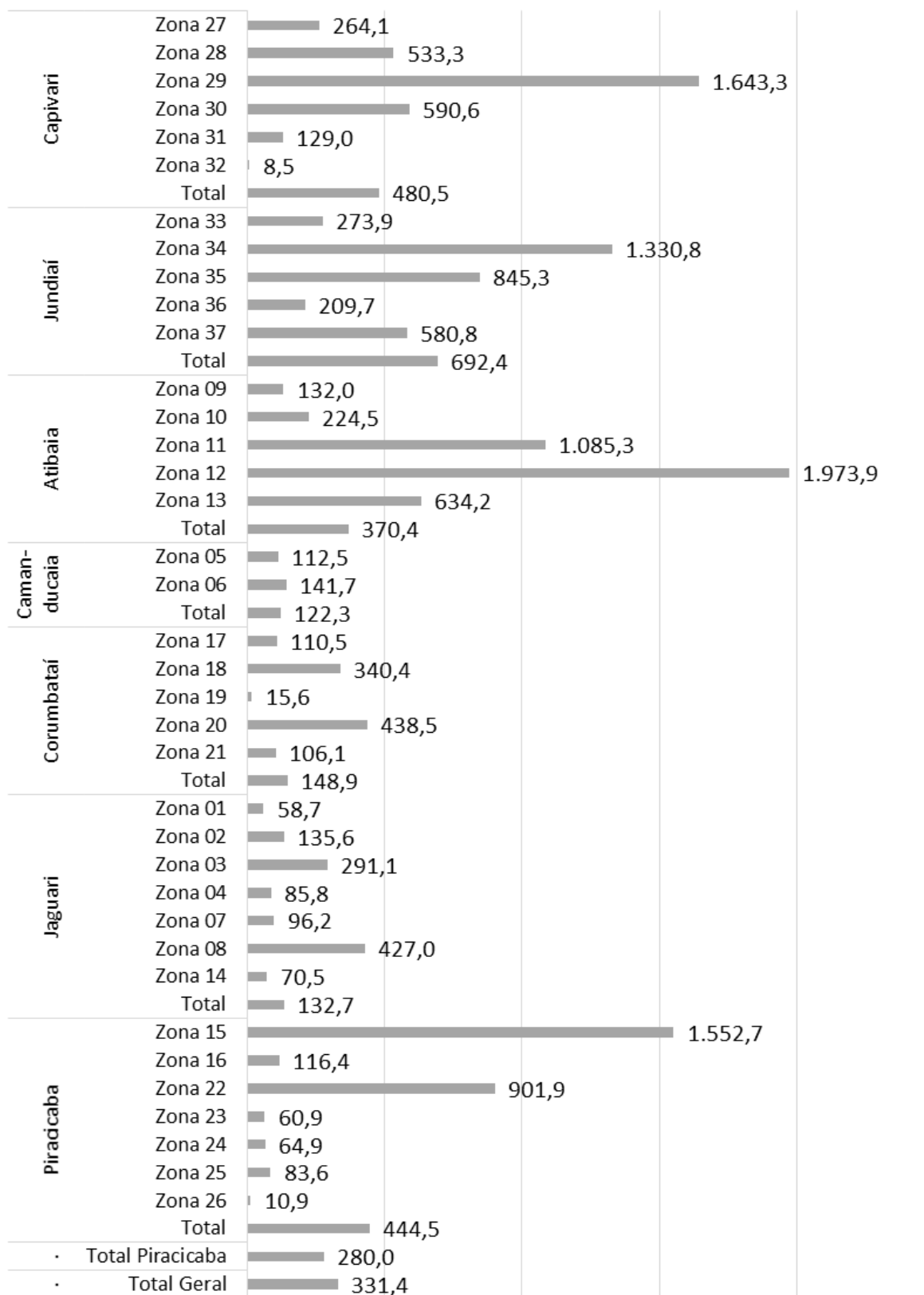


Figura 2.11 – Densidade populacional (hab./km²) na área urbana por sub-bacia e zona das Bacias PCJ (2010/2016).


 Figura 2.12 – Densidade populacional (hab./km²) por sub-bacia e zona das Bacias PCJ (2010/2016).

De maneira simplificada, a evolução demográfica de um território pode ser descrita a partir de três variáveis chave: a taxa de fecundidade (número de filhos por mulher em idade fértil), a expectativa média de vida (que mede o tempo médio de vida de uma população) e a migração.

As duas primeiras variáveis apresentam comportamento previsível, com a tendência de forte redução recente da taxa de fecundidade, compensada parcialmente pelo aumento da expectativa de vida, gerando um saldo de nascimentos superior ao de mortes na população, mantendo, portanto, um crescimento positivo, porém, desacelerado. As projeções com base nestas variáveis apontam para a década de 2040 no Brasil como possível período em que a curva populacional sofra inflexão e o saldo populacional comece a diminuir, com o número de óbitos superando o de nascimentos. Ou seja, apontam para uma tendência de desaceleração no período recente do crescimento da população em qualquer local no país.

A migração, contudo, é uma variável com tendência localizada. Os grandes fluxos migratórios entre regiões do país parece haver diminuído significativamente, dando espaço para migrações do meio rural para as cidades no âmbito municipal ou regional, ou migrações seletivas, especialmente nas primeiras faixas de idade ativa, em busca de oportunidades de trabalho e estudo, de mulheres mais do que de homens, para os centros urbanos maiores e de jovens que buscam níveis de escolarização mais elevados que seus locais de origem e que, muitas vezes, acabam não retornando.

As informações sobre migrações são sempre muito defasadas no tempo, atendendo muitas vezes a oportunidades locais como a abertura de empreendimentos que geram novos postos de trabalho, dinâmica econômica geral mais ou menos acelerada, investimentos públicos em infraestrutura, entre outros fatores.

Segundo o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010) em São Paulo 8,2% das pessoas com 5 anos ou mais de idade não residiam no município onde foram recenseadas em 2005, ou seja, residiam no município a menos de 5 anos. Em Minas Gerais esta taxa era de 7,8%.

Utilizando o mesmo procedimento de distribuição proporcional à área dos municípios nas bacias, sub-bacias e zonas, é possível estimar a proporção de população migrante no período apontado anteriormente. No conjunto das Bacias PCJ essa taxa era de 10,1%, maior que a dos respectivos estados, indicando ser uma região de alta atratividade para migração segundo critérios estabelecidos a partir da análise dos resultados.

Para permitir uma avaliação comparativa da atratividade de população das bacias, os municípios de São Paulo e de Minas Gerais foram classificados segundo o seu Grau de Atratividade. O Grau de Atratividade de População Migrante equivale a faixas da proporção de pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005 sobre a população total de pessoas de 5 anos ou mais de idade que residiam no município em julho de 2010 (período do Censo). As faixas são: Muito baixa - até 5,5%; Baixa - de 5,6% a 8,4%; Alta - de 8,5% a 11,5%; Muito alta - 11,6% ou mais.

De forma consistente com os resultados anteriores relativos às taxas de crescimento populacional, as Bacias PCJ receberam população migrante no período de referência dos dados em maior proporção que o conjunto do Estado de São Paulo, sendo classificada predominantemente como de alta atratividade, ou mesmo muito alta, conforme os critérios mencionados. A menor taxa registrada nas bacias foi 7,0% na zona 03, sendo que apenas cinco zonas foram classificadas com tendo baixa atratividade e nenhuma como muito baixa (Mapa 2.7).

Chama a atenção, também, nestes dados, as elevadas taxas de atratividade de migrantes entre a população rural, apontando certo dinamismo da atividade agropecuária, bem como boa infraestrutura nestas áreas, contribuindo para taxas menores de redução da população rural nas bacias em relação ao Estado de São Paulo.

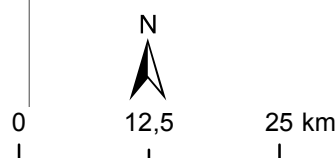
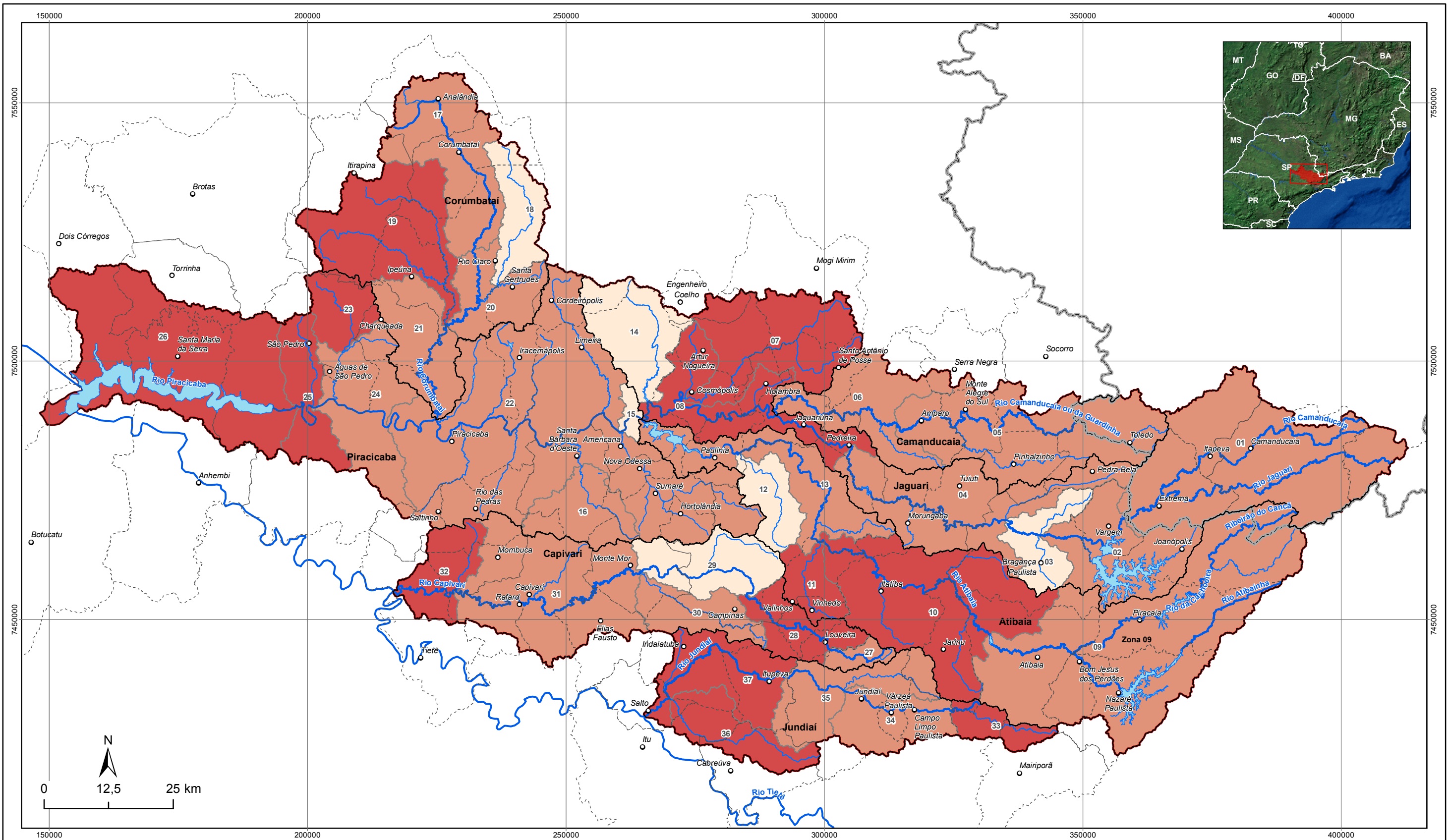
Quadro 2.9 – Proporção (%) de pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005, pela situação do domicílio e pela classe de grau de atratividade de população migrante (2010).

Sub-Bacia	Zona	Situação de domicílio			Grau de atratividade ¹
		Total	Urbana	Rural	
Capivari	Zona 27	10,1	10,6	8,4	Alta
	Zona 28	17,0	17,0	17,7	Muito Alta
	Zona 29	8,4	8,4	9,2	Baixa
	Zona 30	9,9	9,9	11,0	Alta
	Zona 31	8,9	8,1	18,7	Alta
	Zona 32	20,4	11,4	22,4	Muito Alta
	Total	9,9	9,7	15,2	Alta
Jundiá	Zona 33	12,5	12,9	9,0	Muito Alta
	Zona 34	9,8	9,8	8,4	Alta
	Zona 35	9,9	9,8	12,0	Alta
	Zona 36	15,1	15,2	13,9	Muito Alta
	Zona 37	15,2	15,0	22,9	Muito Alta
	Total	11,4	11,4	13,6	Alta
Atibaia	Zona 09	10,2	10,4	7,8	Alta
	Zona 10	11,6	10,9	15,6	Muito Alta
	Zona 11	13,4	13,4	18,6	Muito Alta
	Zona 12	7,9	7,9	9,0	Baixa
	Zona 13	10,6	10,6	11,6	Alta
	Total	10,3	10,2	13,1	Alta
Camanducaia	Zona 05	9,8	8,8	12,6	Alta
	Zona 06	11,0	10,6	12,8	Alta
	Total	10,3	9,5	12,7	Alta
Corumbataí	Zona 17	9,3	8,6	23,6	Alta
	Zona 18	7,4	7,1	16,0	Baixa
	Zona 19	25,8	25,7	25,8	Muito Alta
	Zona 20	8,6	8,6	13,1	Alta
	Zona 21	9,0	8,5	17,9	Alta
	Total	9,1	8,6	20,5	Alta
Jaguari	Zona 01	9,0	9,2	8,0	Alta
	Zona 02	8,5	8,0	14,3	Alta
	Zona 03	7,0	7,0	6,8	Baixa
	Zona 04	10,3	9,2	13,5	Alta
	Zona 07	13,1	10,4	22,6	Muito Alta
	Zona 08	13,6	13,2	22,1	Muito Alta
	Zona 14	7,7	5,1	14,6	Baixa
	Total	10,6	10,2	14,0	Alta

Sub-Bacia	Zona	Situação de domicílio			Grau de atratividade ¹
		Total	Urbana	Rural	
Piracicaba	Zona 15	7,2	7,2	11,3	Baixa
	Zona 16	8,6	7,9	14,0	Alta
	Zona 22	9,4	9,4	14,4	Alta
	Zona 23	12,8	11,1	23,8	Muito Alta
	Zona 24	11,0	10,4	15,2	Alta
	Zona 25	12,6	12,1	18,1	Muito Alta
	Zona 26	13,6	10,5	18,4	Muito Alta
	Total	9,5	9,4	15,9	Alta
Total Piracicaba		9,9	9,6	14,2	Alta
Total Geral		10,1	9,9	14,2	Alta

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010). Distribuição proporcional à área dos setores censitários.¹ Grau de atratividade: Muito baixa - até 5,5%; Baixa - de 5,6% a 8,4%; Alta - de 8,5% a 11,5%; Muito alta - de 11,6% ou mais.

Na Figura 2.13 está apresentada a proporção (%) de pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município, em cinza para valores de até 8,4, azul para valores de 8,5 a 12, e laranja para valores maiores que 12.



LEGENDA

- Sede municipal
- Hidrografia Principal
- Represas
- - - Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- Limite de Zonas
- ⊂ Sub-bacia
- ▭ Limite PCJ
- Grau de atratividade de migrantes**
- ▭ Baixa - de 5,6% a 8,4%
- ▭ Alta - de 8,5% a 11,5%
- ▭ Muito Alta - a partir de 11,6%



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 2.7 – Grau de atratividade de migrantes
Proporção (%) de pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005, pela situação do domicílio e pela classe de grau de atratividade de população migrante (2010)

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2003
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2003
- Grau de atratividade de migrantes: Censo Demográfico, Dist. proporcional à área dos setores censitários

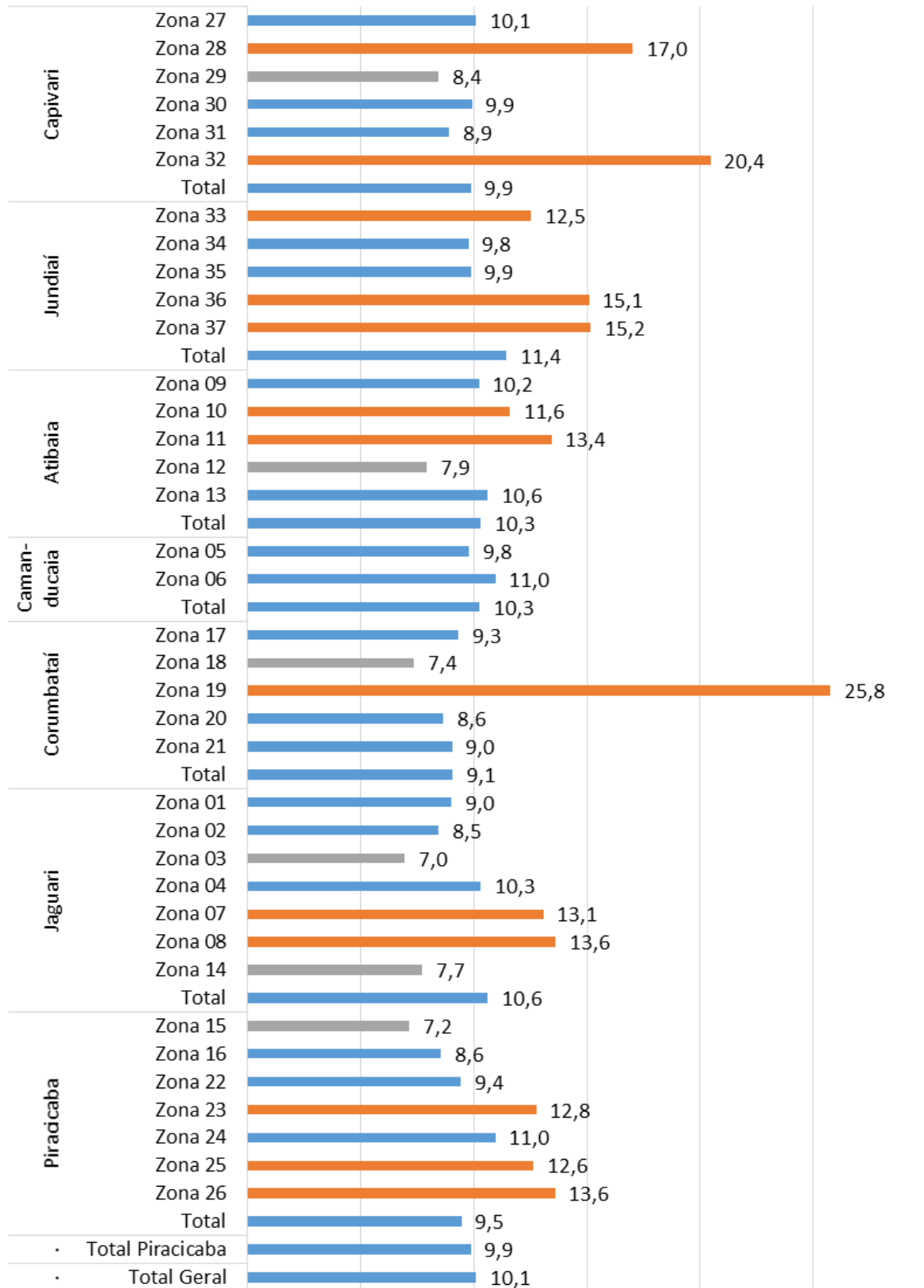


Figura 2.13 – Proporção (%) de pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005 (2010).

Outra forma de visualizar de maneira sintética o perfil demográfico no período recente é através da análise das variações nas pirâmides etárias. Na base das pirâmides mais recentes, as proporções de crianças e jovens das primeiras faixas tendem a se reduzir e as proporções nas faixas de maior idade tendem a crescer proporcionalmente. Essa situação indica o processo de envelhecimento da população. Nas faixas de idade intermediárias, dependendo do perfil migratório, há variações conforme a dinâmica econômica local ser mais atrativa ou não à população em idade ativa.

Considerando as taxas de crescimento positivas predominantes nas Bacias PCJ a pirâmide etária do conjunto das bacias reflete um perfil de estreitamento da base, com participação decrescente nas faixas abaixo de 20 anos, maior concentração de pessoas nas faixas em idade ativa, especialmente na idade entre 20 e 39 anos, e participação decrescente a partir da faixa de 30 anos ou mais de idade.

Comparando o período 2000/2010, fica evidente a redução da taxa de fecundidade na redução proporcional das faixas até 14 anos. A inversão da proporção de pessoas a partir dos 30 ou 35 anos de idade reflete o aumento relativo da participação das pessoas com maior idade na população, fruto da redução da participação das faixas mais jovens e o aumento das faixas acima de 75 anos de idade. Por sua vez, esse aumento das faixas acima de 75 anos demonstram o aumento da expectativa de vida.

Outra característica da pirâmide etária das Bacias PCJ, associada a seu perfil predominantemente urbano, incluindo cidades com grande concentração de população, é a participação relativa das mulheres na população. Como há diferença entre a expectativa média de vida entre homens e mulheres e a predominância de mulheres na população total, a participação das mulheres na pirâmide etária é proporcionalmente maior que a dos homens em cada faixa a partir dos 45 anos, enquanto os homens registram percentuais de participação maiores que as mulheres nas faixas até 34 anos.

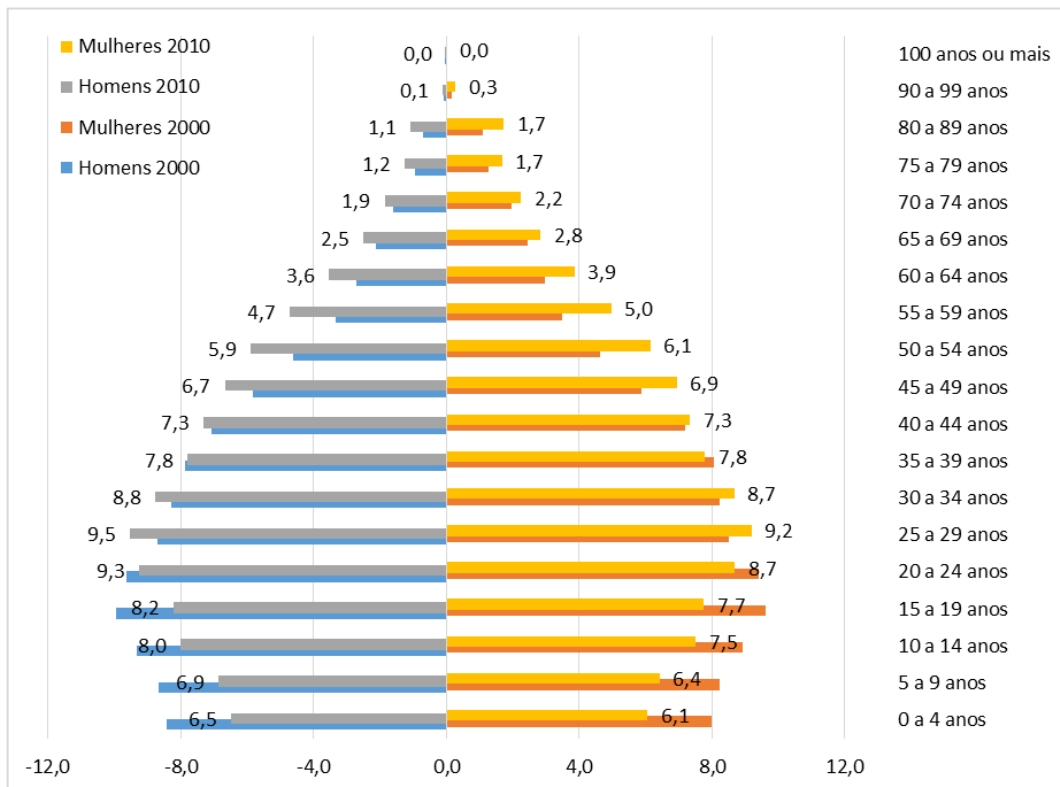


Figura 2.14 – Pirâmide etária (% das faixas) do conjunto das Bacias PCJ (2000/2010).

Comparativamente entre as Bacias PCJ, o padrão do conjunto das bacias se reproduz em linhas gerais. É possível, entretanto, identificar alguma variação da bacia Piracicaba em relação às bacias Capivari e Jundiáí, sendo que na primeira há concentração um pouco maior de jovens e de pessoas com maior idade, enquanto nas outras duas, a concentração nas faixas de idade intermediária é um pouco maior.

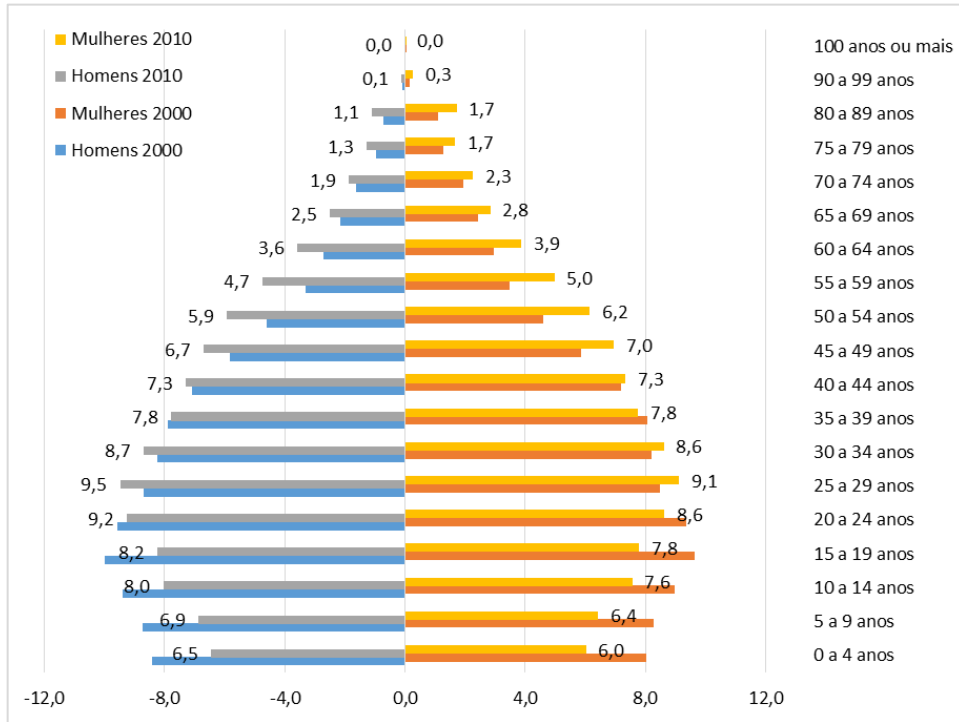


Figura 2.15 – Pirâmide etária (% das faixas) da bacia Piracicaba (2000/2010).

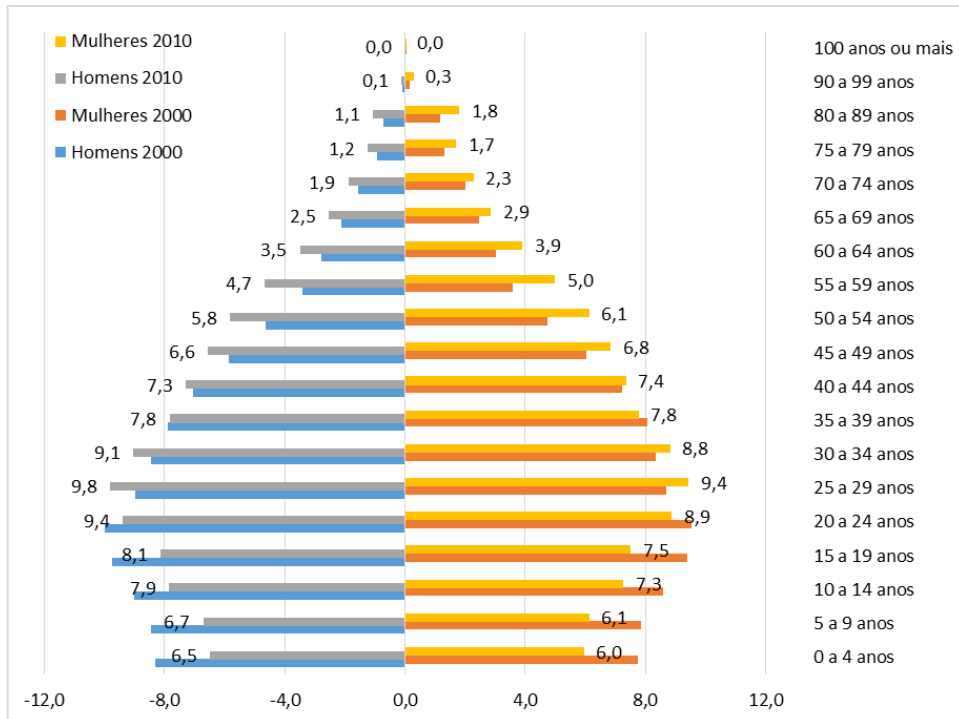


Figura 2.16 – Pirâmide etária (% das faixas) da bacia Capivari (2000/2010).

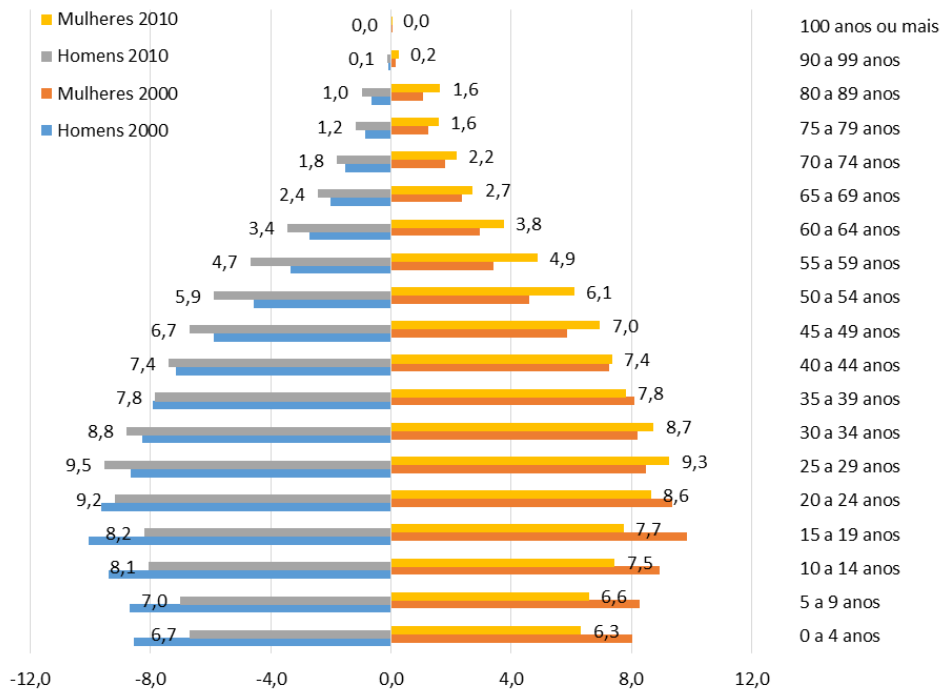


Figura 2.17 – Pirâmide etária (% das faixas) da bacia Jundiá (2000/2010).

Em parte, as variações entre as bacias se devem ao perfil mais ou menos rural da população. Como foi visto anteriormente, há concentração maior de população rural na bacia Capivari, assim como em um grande número de pequenos municípios.

A pirâmide etária da população urbana do conjunto das bacias apresenta perfil muito próximo do já descrito para a população total, tendo em vista ser predominante na população total.

A pirâmide etária da população rural, entretanto, apresenta diferenciações importantes. O estreitamento da base é menor nas faixas de menor idade, assim como a concentração nas primeiras faixas de população em idade ativa (20 a 39 anos, especialmente) também é menor. Este perfil aponta para uma migração seletiva de população nesta faixa etária, assim como menor participação de pessoas com maior idade (acima de 55 anos). A participação das mulheres em cada faixa é tendencialmente menor quanto maior for a faixa etária. Esse fato aponta para um processo de migração seletiva, no qual as mulheres buscam, quando mais jovens, o mercado de trabalho do setor de serviços nos centros urbanos e, quando mais velhas, os serviços e o atendimento de saúde mais disponíveis nos centros urbanos.

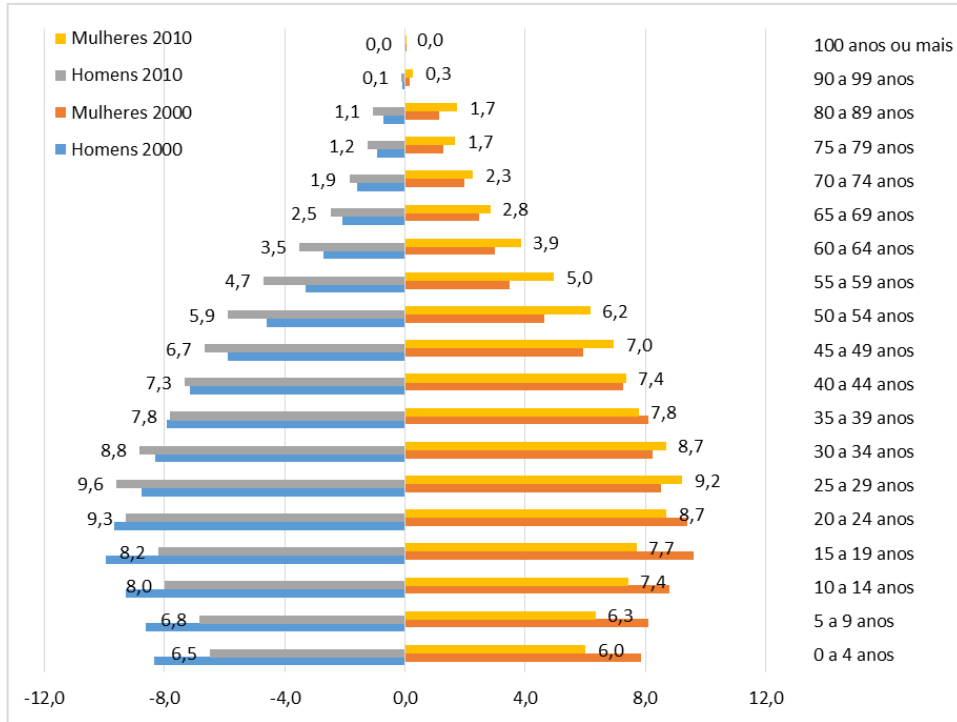


Figura 2.18 – Pirâmide etária (% das faixas) da população urbana das Bacias PCJ (2000/2010).

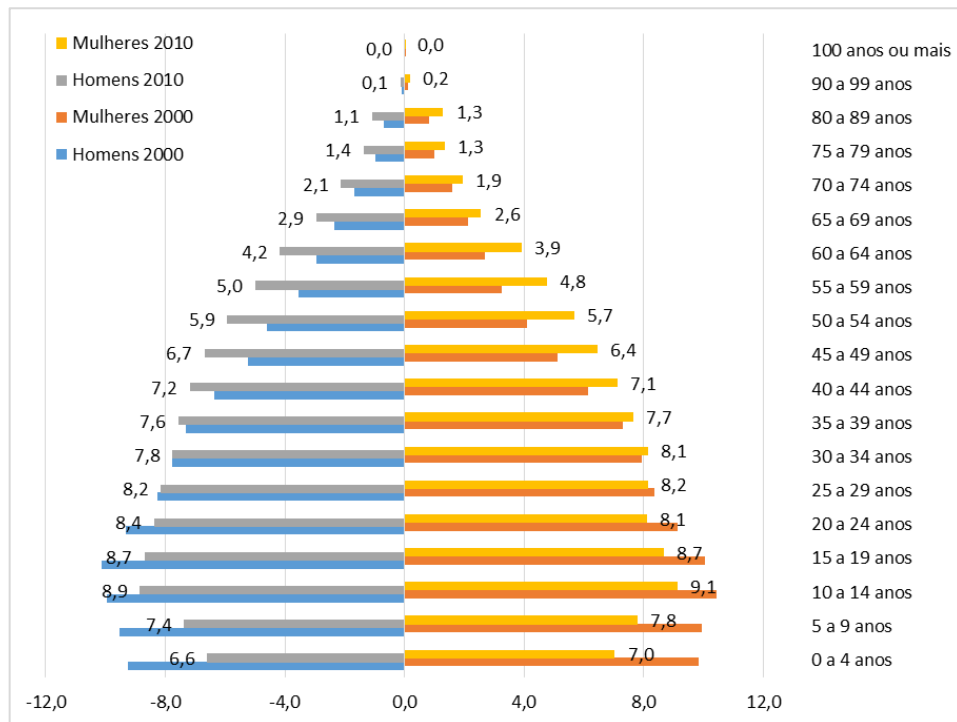


Figura 2.19 – Pirâmide etária (% das faixas) da população rural das Bacias PCJ (2000/2010).

As características demográficas já apontadas em relação à distribuição segundo o sexo podem ser observadas, de forma sintética, através do indicador Razão de Sexo (Figura 2.20), que corresponde ao número de homens para cada grupo de 100 mulheres. Sempre que este indicador for menor que 100 indica que a proporção de homens na população é

menor que a de mulheres e, quando maior que 100, o inverso, sendo o valor 100 explicitado com a reta vermelha no gráfico.

Tendo em vista o perfil urbano predominante da população das Bacias PCJ, para o conjunto da população total estimada da bacia a razão de sexo é de 97,0, ou seja, as mulheres predominam em relação aos homens em três pontos percentuais. Entre a população urbana do conjunto das bacias, a razão de sexo é ainda menor (96,4), enquanto entre a população rural os homens registram grande predominância na população (109,3).

A razão de sexo na população urbana das bacias e sub-bacias varia entre 95,1 (Capivari) e 98,3 (Jaguari), ou seja, a proporção de mulheres na população é um pouco maior que a de homens. Isso se deve a dois motivos principais, conforme já mencionado anteriormente. De um lado, a expectativa de vida das mulheres é maior que a dos homens. Por outro lado, a proporção de mulheres que permanecem em áreas rurais é bem menor que a de homens. Esse último aspecto é evidenciado na razão de sexo da população rural das bacias e sub-bacias, que varia de 107,0 (Atibaia) a 117,4 (Corumbataí).

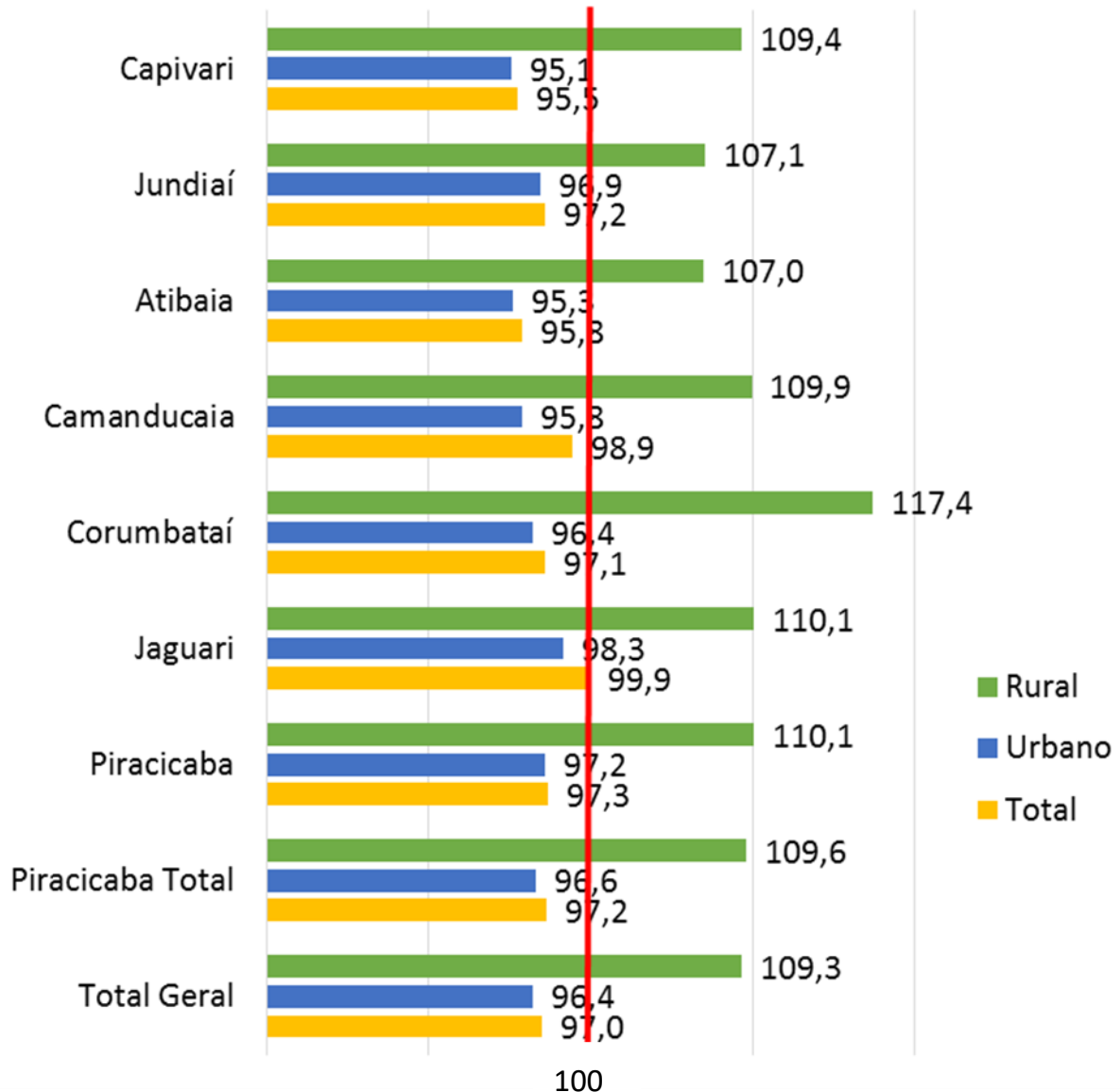


Figura 2.20 – Razão de sexo segundo a situação de domicílio nas Bacias PCJ (2010).

2.2.2 Educação

A abordagem do sistema educacional pode ser feita a partir da descrição de sua estrutura, o que seria complexo tendo em vista o grande número de municípios na bacia.

Outra forma de abordar o sistema educacional é através do resultado em termos de instrução da população e desempenho de indicadores de ensino. Esta abordagem é mais adequada, tendo em vista que permite qualificar a eficácia da estrutura existente em termos de proporcionar serviços de ensino à população.

Um dos principais indicadores da situação educacional da população são as taxas de analfabetismo. As taxas de analfabetismo na população em idade escolar são preocupantes, pois indicam que a oferta de ensino não está atingindo o universo de crianças e jovens que deveriam estar estudando, situação que se agrava no meio rural.

Em uma primeira abordagem, para o conjunto dos municípios que fazem parte total ou parcialmente das Bacias PCJ (sem o procedimento de estimativa proporcional, portanto), é possível registrar uma situação positivamente diferenciada.

As taxas de analfabetismo entre as crianças e jovens em idade escolar registradas para os municípios que fazem parte das bacias nas faixas etárias de 11 a 14 anos e de 15 a 17 anos, ou seja, analfabetismo de crianças e jovens em idade escolar, são predominantemente menores que as registradas para o Estado de São Paulo em 2010. Enquanto que para o conjunto dos municípios do Estado estas taxas eram de 1,5% e 1,1%, respectivamente, apenas 20 municípios das bacias registraram taxas de analfabetismo na faixa de 11 a 14 anos acima de 1,5%, sendo que a maior taxa é a de Pedra Bela (2,8%), apontando para um quadro de relativa suficiência da estrutura de ensino fundamental nas bacias. Na faixa de 15 a 17 anos, embora o número de municípios com taxa maior que a de São Paulo seja de 27, o analfabetismo era ainda menor em 2010, sendo que a maior taxa era registrada no município de Engenheiro Coelho (2,1%).

As taxas de analfabetismo entre os jovens (15 anos ou mais) e adultos (18 anos ou mais) são em geral mais elevadas nos municípios das bacias que no conjunto dos municípios de São Paulo em 2010. Do conjunto dos municípios que compõem as Bacias PCJ, 54 registraram taxas de analfabetismo maiores que a do conjunto dos municípios de São Paulo (4,3%) na população com 15 anos ou mais. Neste grupo, as taxas variaram de 4,4% a 17,5%, em Toledo, sendo que Pedra Bela (11,6%) e Nazaré Paulista (11,2%), no Estado de São Paulo, e Camanducaia (10,8%) e Sapucaí-Mirim (10,4%) em Minas Gerais, registraram taxas superiores a 10%. Entre a população adulta (18 anos ou mais) a taxa de analfabetismo era um pouco maior, registrando 17,5% em Toledo, sendo que os mesmos 54 municípios registraram taxas superiores ao conjunto dos municípios de São Paulo (4,5% em 2010).

As taxas de frequência líquida nos municípios das Bacias PCJ (proporção de pessoas da faixa etária correspondente que está frequentando o nível de ensino indicado para sua faixa etária em 2010) são, em geral, muito próximas ou superiores às taxas do Estado de São Paulo em relação ao ensino básico (42 municípios registravam taxas superiores a SP em 2010) e fundamental (60 municípios), áreas de competência predominante das administrações municipais. No ensino médio, de competência predominante da administração estadual, a situação se inverte, como apenas 28 municípios com taxas de frequência líquida maiores que a do conjunto dos municípios de São Paulo. No ensino superior, as taxas dos municípios das bacias são, também, geralmente menores que a de São Paulo, com apenas 22 municípios com taxas superiores em 2010.

Ou seja, para o conjunto dos municípios que fazem parte das bacias, a situação da oferta de ensino básico e fundamental, que afeta de forma mais direta a população em idade escolar, em 2010, era relativamente melhor que a do conjunto dos municípios do Estado de São Paulo. Mesmo os valores mínimos destes indicadores registrados entre os municípios

das bacias (81,7% e 88,2%, respectivamente) não se distanciavam muito dos valores registrados em 2010 para São Paulo (87,4% e 91,1%, respectivamente).

Entretanto, em relação ao ensino médio a situação dos municípios das bacias era diferenciada negativamente em relação ao Estado de São Paulo que tinha uma taxa de frequência líquida em 2010 de 54,3%, sendo que entre os municípios das bacias havia 24 com taxas inferiores a 50% e, entre estes, sete com taxas inferiores a 40% (Elias Fausto, Socorro, Santa Gertrudes, Pedra Bela, Nazaré Paulista, Santo Antônio de Posse e Camanducaia, este último em Minas Gerais).

Quadro 2.10 – Indicadores de analfabetismo e frequência à escola entre os municípios das Bacias PCJ (2010).

Município	Taxa de Analfabetismo				Taxa de Frequência Líquida			
	11 a 14 anos	15 a 17 anos	15 anos ou mais	18 anos ou mais	Ensino básico	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino superior
Águas de São Pedro	0,0	0,8	1,5	1,5	92,0	97,3	65,6	22,3
Americana	0,9	0,8	2,7	2,9	88,2	90,9	62,9	25,2
Amparo	1,0	1,1	4,7	4,9	87,5	91,6	56,3	16,8
Analândia	1,1	1,3	6,6	7,0	93,1	95,3	53,3	14,4
Anhembi	1,4	0,0	6,5	7,1	88,8	93,9	55,6	5,2
Artur Nogueira	1,4	1,5	5,6	5,8	86,1	92,8	46,5	15,4
Atibaia	1,5	1,1	4,9	5,2	86,3	91,5	47,0	15,1
Bom Jesus dos Perdões	0,7	1,3	6,4	6,7	86,1	93,5	44,6	7,3
Botucatu	1,6	1,4	4,1	4,3	89,3	92,5	57,0	18,7
Bragança Paulista	1,1	1,0	4,4	4,6	86,8	91,1	51,8	15,4
Brotas	1,5	0,4	6,5	7,0	88,9	93,5	57,6	8,5
Cabreúva	1,1	0,9	6,2	6,6	90,4	94,2	57,5	11,0
Camanducaia	0,6	0,8	10,8	11,6	81,8	94,4	27,8	7,4
Campinas	1,4	0,9	3,3	3,4	85,7	89,4	53,1	21,5
Campo Limpo Paulista	1,1	0,8	4,2	4,5	87,1	90,5	58,3	13,8
Capivari	1,5	1,1	5,0	5,3	84,8	91,0	47,0	11,3
Charqueada	1,6	1,3	7,0	7,5	86,3	92,7	53,3	12,2
Cordeirópolis	0,8	1,5	4,8	5,0	86,2	93,3	43,2	13,1
Corumbataí	1,4	1,1	7,0	7,4	85,6	88,4	59,4	10,2
Cosmópolis	1,2	1,1	4,8	5,1	91,5	94,6	53,8	8,6
Dois Córregos	1,9	1,7	8,3	8,7	87,6	91,1	52,5	14,7
Elias Fausto	1,0	1,1	7,4	7,9	81,7	89,5	39,5	5,8
Engenheiro Coelho	2,3	2,1	8,8	9,3	91,0	94,6	51,0	18,7
Extrema	1,1	0,6	6,2	6,6	87,8	93,4	49,1	16,3
Holambra	1,3	0,9	5,4	5,7	90,4	95,2	55,4	18,2
Hortolândia	1,4	0,9	4,7	4,9	87,2	91,1	53,1	9,5
Indaiatuba	0,8	0,7	3,4	3,6	88,9	93,6	59,4	18,2
Ipeúna	1,5	1,2	5,8	6,1	87,0	94,5	51,9	13,0

Município	Taxa de Analfabetismo				Taxa de Frequência Líquida			
	11 a 14 anos	15 a 17 anos	15 anos ou mais	18 anos ou mais	Ensino básico	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino superior
Iracemápolis	0,9	0,9	3,5	3,6	84,5	89,1	59,9	16,9
Itapeva	1,5	0,9	6,2	6,7	91,3	93,0	64,6	11,7
Itatiba	1,1	0,7	3,9	4,1	88,2	91,9	53,5	15,3
Itirapina	1,6	1,1	8,6	9,1	88,1	94,1	48,9	7,0
Itu	1,4	0,9	4,4	4,7	84,1	88,9	50,3	14,3
Itupeva	1,1	1,1	4,7	4,9	88,2	90,7	53,5	11,3
Jaguariúna	1,2	1,2	4,3	4,5	86,2	91,5	52,4	17,0
Jarinu	1,4	0,9	7,1	7,6	87,6	93,1	55,9	8,7
Joanópolis	1,6	1,2	7,8	8,3	85,5	91,2	49,7	9,0
Jundiá	1,1	1,1	3,1	3,2	87,4	91,0	58,6	24,9
Limeira	1,4	1,1	4,0	4,2	88,1	92,9	56,2	17,8
Louveira	1,0	1,4	4,3	4,5	86,5	91,9	50,0	8,7
Mairiporã	1,0	0,8	5,0	5,3	89,7	91,2	56,6	12,6
Mogi Mirim	1,1	0,7	4,4	4,6	89,0	92,2	54,1	18,3
Mombuca	0,0	1,7	9,3	9,9	93,1	96,6	52,9	5,1
Monte Alegre do Sul	1,4	0,9	5,8	6,2	88,5	94,5	52,9	17,0
Monte Mor	2,0	1,5	7,1	7,5	85,2	90,6	44,6	7,8
Morungaba	1,9	0,2	5,7	6,0	84,7	90,3	46,3	8,2
Nazaré Paulista	1,2	1,2	11,2	11,9	83,9	90,5	34,4	5,3
Nova Odessa	0,8	1,1	3,6	3,8	83,3	88,2	55,6	14,6
Paulínia	1,3	0,7	3,5	3,7	90,1	93,1	52,4	20,7
Pedra Bela	2,8	1,4	11,6	12,3	83,0	89,1	35,6	8,6
Pedreira	0,6	0,6	4,7	4,9	85,6	92,1	50,4	18,8
Pinhalzinho	1,1	0,8	7,5	8,0	91,8	94,3	66,4	16,2
Piracaia	1,5	1,2	7,6	8,0	90,0	94,3	48,3	16,3
Piracicaba	1,4	1,0	3,1	3,2	88,1	91,9	54,5	18,7
Rafard	1,3	0,2	4,7	5,0	87,6	92,8	42,1	8,6
Rio Claro	1,2	0,6	3,5	3,6	89,8	94,3	61,2	18,6
Rio das Pedras	1,2	1,1	6,1	6,5	88,1	94,9	53,0	12,5
Saltinho	0,8	0,3	2,7	2,8	90,5	94,2	62,5	27,2
Salto	1,2	0,8	4,0	4,2	89,2	93,1	62,8	19,0
Santa Bárbara D'Oeste	0,9	0,6	3,7	3,9	89,0	92,4	61,7	17,0
Santa Gertrudes	1,2	0,5	4,6	4,9	90,1	96,8	37,6	11,2
Santa Maria da Serra	2,5	0,4	8,5	9,2	86,2	93,3	42,2	3,8
Santo Antônio de Posse	1,5	1,0	7,8	8,3	82,9	90,8	33,4	6,9
São Pedro	1,4	1,5	5,2	5,5	84,2	91,5	47,4	12,2
Sapucaí-Mirim	1,0	0,6	10,4	11,2	89,5	95,5	46,2	7,5
Serra Negra	0,9	1,4	6,3	6,6	88,1	91,5	58,3	16,4

Município	Taxa de Analfabetismo				Taxa de Frequência Líquida			
	11 a 14 anos	15 a 17 anos	15 anos ou mais	18 anos ou mais	Ensino básico	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino superior
Socorro	0,7	1,5	6,8	7,2	82,0	93,2	37,9	13,8
Sumaré	1,4	1,0	4,9	5,1	88,1	91,5	56,7	12,1
Tietê	1,7	0,7	3,7	3,9	86,1	92,7	52,0	14,5
Toledo	0,8	1,4	16,5	17,5	85,4	94,4	45,8	3,3
Torrinha	0,9	0,5	6,4	6,8	89,7	93,3	67,4	17,6
Tuiuti	2,0	1,4	8,8	9,2	87,8	93,1	53,7	7,8
Valinhos	1,0	0,8	3,1	3,3	88,1	91,7	58,0	25,8
Vargem	1,8	1,4	9,8	10,4	89,8	94,3	49,2	6,4
Várzea Paulista	1,4	1,3	5,0	5,3	85,8	91,3	50,1	13,0
Vinhedo	0,7	0,8	3,4	3,5	86,9	92,7	50,8	20,5
Estado de São Paulo	1,5	1,1	4,3	4,5	87,4	91,1	54,3	16,9

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

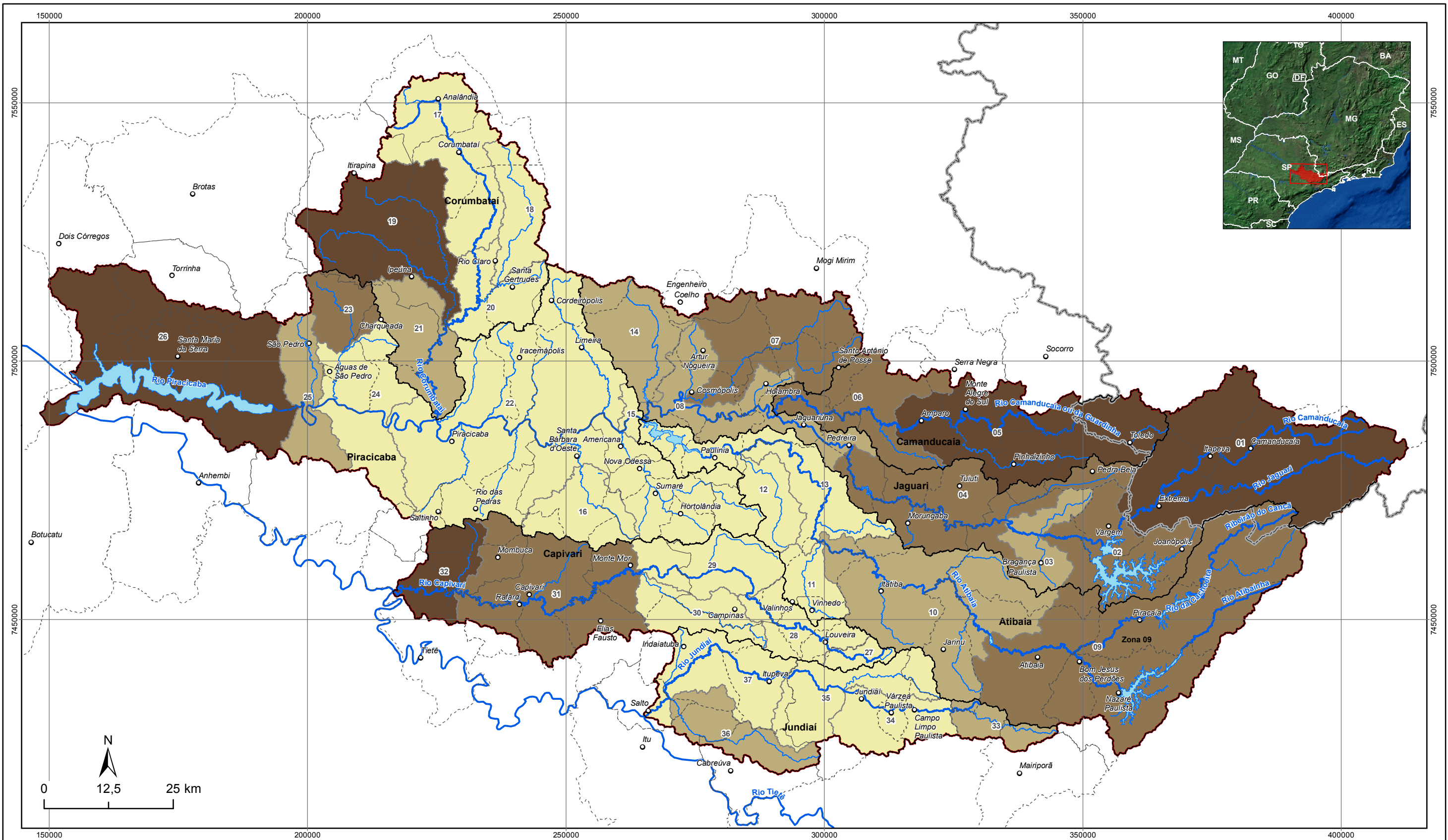
Para uma aproximação à situação das sub-bacias e zonas das Bacias PCJ, foi realizado o procedimento de distribuição proporcional à área dos municípios e contabilizado o total de analfabetos com 15 anos ou mais de idade em 2010 (Mapa 2.8).

Quadro 2.11 – Taxa de analfabetismo das pessoas com 15 anos ou mais de idade (2010).

Sub-bacia	Zona	Total	Urbana	Rural
Capivari	Zona 27	3,6	3,1	5,8
	Zona 28	3,8	3,6	7,2
	Zona 29	3,5	3,5	6,7
	Zona 30	3,5	3,4	7,4
	Zona 31	5,8	5,6	8,1
	Zona 32	7,6	5,7	8,0
	Total	3,8	3,7	7,3
Jundiá	Zona 33	5,0	4,5	9,9
	Zona 34	4,0	4,0	5,8
	Zona 35	3,2	3,0	6,6
	Zona 36	4,8	4,3	10,7
	Zona 37	3,7	3,6	8,3
	Total	3,7	3,6	7,9
Atibaia	Zona 09	5,9	5,6	10,8
	Zona 10	4,5	4,2	6,5
	Zona 11	3,1	3,1	7,0
	Zona 12	3,2	3,2	6,6
	Zona 13	3,3	3,2	6,8
	Total	3,9	3,7	7,5
Camanducaia	Zona 05	6,2	4,9	9,8
	Zona 06	5,4	4,9	7,8
	Total	5,9	4,9	9,2

Sub-bacia	Zona	Total	Urbana	Rural
Corumbataí	Zona 17	3,9	3,7	8,4
	Zona 18	3,5	3,4	7,6
	Zona 19	7,3	6,7	8,9
	Zona 20	3,7	3,6	7,6
	Zona 21	4,5	4,4	5,7
	Total	3,9	3,7	7,8
Jaguari	Zona 01	8,5	7,0	13,7
	Zona 02	5,6	5,1	11,2
	Zona 03	4,4	4,2	9,5
	Zona 04	6,0	5,0	9,2
	Zona 07	5,9	5,9	6,2
	Zona 08	4,7	4,7	6,0
	Zona 14	4,4	3,9	5,7
	Total	5,6	5,1	9,0
Piracicaba	Zona 15	3,4	3,4	5,6
	Zona 16	3,9	3,8	5,4
	Zona 22	3,8	3,8	5,2
	Zona 23	5,7	5,5	7,3
	Zona 24	4,0	3,7	5,9
	Zona 25	4,9	4,8	6,4
	Zona 26	8,0	8,6	7,1
	Total	3,8	3,8	5,8
Total Piracicaba		4,2	4,0	8,0
Total Geral		4,0	3,9	7,9

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010).



LEGENDA

- Sede municipal
- Hidrografia Principal
- Represas
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Limite de Zonas
- Sub-bacia
- Limite PCJ
- Taxa de analfabetismo das pessoas com 15 anos ou mais de idade em 2010 (%)**
- ≤ 4%
- > 4% e ≤ 5%
- > 5% e ≤ 6%
- > 6%



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 2.8 – Taxa de analfabetismo das pessoas com 15 anos ou mais de idade (2010) por zona

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Taxa de analfabetismo: Censo Demográfico Dat. proporcional à área dos setores censitários

Enquanto a taxa de analfabetismo (15 anos ou mais de idade) estimada para a população residente no interior das Bacias PCJ em 2010 era de 4,0%, para o conjunto dos municípios das bacias era de 4,2%. Tendo em vista a predominância da população urbana, a taxa nesta situação de domicílio era de 3,9% no conjunto da população das Bacias PCJ em 2010, enquanto entre a população rural se eleva para 7,9%.

Entre as bacias, a maior taxa de analfabetismo estimada é registrada na bacia Piracicaba (4,2%), influenciada pela sub-bacia Camanducaia (5,9%) e Jaguari (5,6%). A taxa de analfabetismo da bacia Capivari era de 3,8% e na Jundiá 3,7%.

Algumas zonas registram taxas de analfabetismo estimadas elevadas, como a zona 32 (7,6%), a zona 01 (8,5%) e a zona 26 (8,0%). Tal desempenho se deve, principalmente, a elevadas taxas de analfabetismo entre a população rural estimada nestas zonas (chegando a 13,1% na zona 01), embora a zona 26 registre taxa de analfabetismo mais elevada entre a população urbana (8,6%) do que a rural estimada (7,1%).

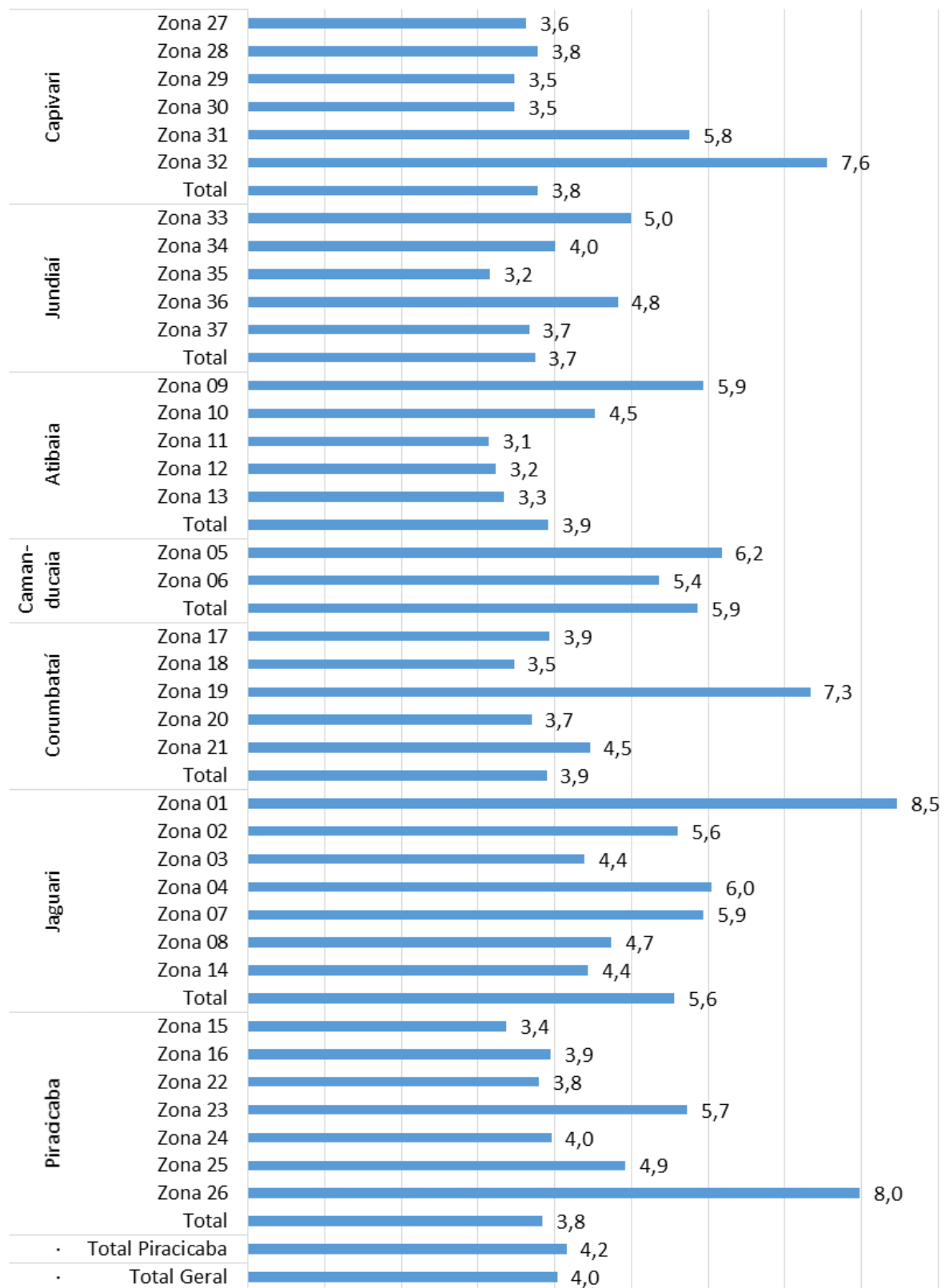


Figura 2.21 – Taxa de analfabetismo (%) da população total com 15 anos ou mais de idade das Bacias PCJ (2010)

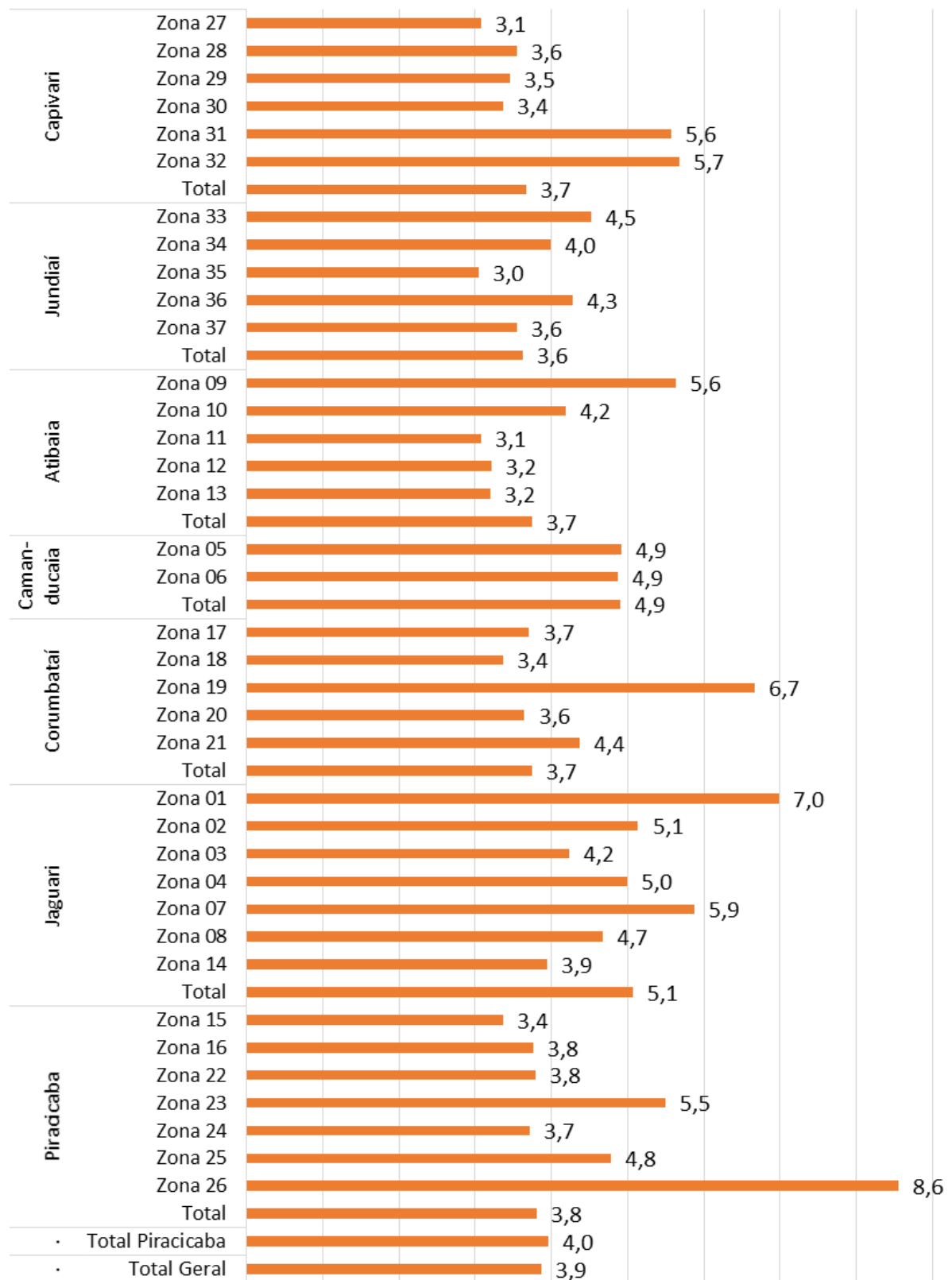


Figura 2.22 – Taxa de analfabetismo (%) da população urbana com 15 anos ou mais de idade das Bacias PCJ (2010)

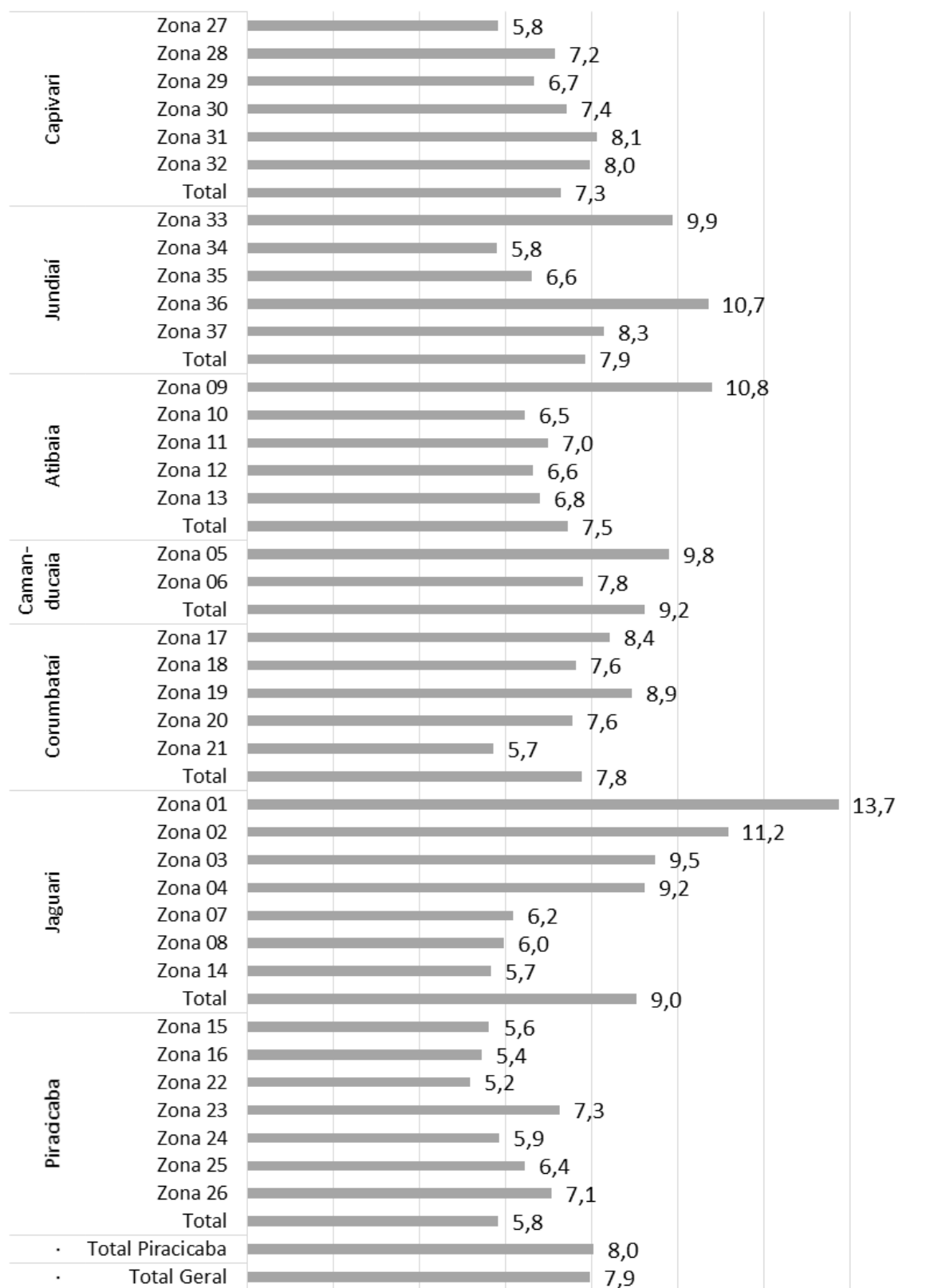


Figura 2.23 – Taxa de analfabetismo (%) da população rural com 15 anos ou mais de idade das Bacias PCJ (2010)

No que diz respeito à avaliação da qualidade da educação, tomou-se como base os resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), indicador criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2015), que avalia o fluxo escolar e médias de desempenho de acordo com avaliações periódicas dos alunos e escolas. O IDEB está estruturado para anos finais do ensino básico (4ª série ou 5º ano) e fundamental (8ª série ou 9º ano). O índice obtido em cada período é confrontado a metas calculadas com base em fórmulas que consideram as notas iniciais e as metas gerais ajustadas para cada município e rede.

Para simplificar a tabulação dos resultados e poder obter uma visão geral do desempenho dos municípios das bacias foi calculado o número de anos do período 2007/ 2009/ 2011/ 2013 / 2015 que cada município atingiu ou superou a meta estabelecida. Assim, um número de 0 a 5 indica se no período o município atingiu uma, duas, três, quatro, cinco ou nenhuma vez a meta do IDEB, apontando para o grau de conformidade frente às expectativas de desempenho do ensino básico e fundamental. Assim, segundo este critério, o melhor desempenho em termos de qualidade do ensino fundamental é quando nos cinco anos avaliados o município atingiu ou superou as metas do IDEB para a dependência de ensino estadual, municipal e, conseqüentemente, pública. O pior desempenho é registrado quando em nenhum dos anos do período (valor zero) o município atingiu as metas do IDEB.

No conjunto dos municípios das bacias, 24 municípios da rede pública atingiram ou superaram cinco vezes as metas do IDEB para os anos iniciais, enquanto outros 24 o fizeram em quatro anos (3,6% em ambos os casos). Em média, os municípios das bacias atingiram ou superaram as metas do IDEB em 3,6 anos na rede pública de maneira geral, sendo que na municipal a média também é de 3,6 anos e na rede estadual a média é de 3,5 anos.

Nos anos finais do ensino fundamental, entretanto, o número de anos em que as metas do IDEB foram atingidas ou superadas reduz consideravelmente entre os municípios das bacias. Em média, para todo o ensino público, os municípios atingiram as metas do IDEB em 2,9 anos, sendo 2,6 anos em média na competência estadual e 2,9 anos na competência municipal. Somente 13 municípios atingiram ou superaram as metas do IDEB nos anos finais do ensino fundamental no conjunto das escolas públicas, 12 atingiram em quatro anos e 24 em três anos (Mapa 2.9).

Na competência de ensino estadual, oito municípios não atingiram a meta do IDEB em nenhum dos cinco anos avaliados, não considerando municípios para os quais não há informação (situação em que não há número suficiente de avaliações para validar os resultados).

Ou seja, é nítida a queda de desempenho dos anos iniciais para os anos finais do ensino fundamental, o que deve estar relacionado com a queda na taxa de frequência líquida do ensino médio, como foi apontado anteriormente. Com fraco desempenho nos finais do ensino fundamental, as chances de manutenção dos alunos nas escolas se reduzem.

Quadro 2.12 – Número de anos que o município atingiu as metas do IDEB no período (2007, 2009, 2011, 2013, 2015).

Município	Anos iniciais			Anos finais		
	Municipal	Estadual	Pública	Municipal	Estadual	Pública
Águas de São Pedro	4	-	4	5	-	5
Americana	4	3	4	3	1	2
Amparo	5	5	5	-	1	1
Analândia	2	-	2	3	-	3
Anhembi	4	-	4	3	5	4

Município	Anos iniciais			Anos finais		
	Municipal	Estadual	Pública	Municipal	Estadual	Pública
Artur Nogueira	3	-	3	-	4	4
Atibaia	4	2	4	-	3	3
Bom Jesus dos Perdões	4	-	4	-	2	2
Botucatu	5	4	5	4	2	2
Bragança Paulista	4	2	4	-	1	1
Brotas	3	-	3	1	3	5
Cabreúva	3	4	3	-	2	2
Camanducaia	5	0	5	2	2	3
Campinas	1	2	1	1	1	2
Campo Limpo Paulista	4	-	4	2	2	1
Capivari	5	-	5	3	0	1
Charqueada	5	-	5	0	3	3
Cordeirópolis	5	-	5	-	2	2
Corumbataí	4	-	4	5	-	5
Cosmópolis	3	-	3	3	4	3
Dois Córregos	1	4	1	2	0	2
Elias Fausto	4	5	4	1	4	4
Engenheiro Coelho	4	-	4	-	5	5
Extrema	5	-	5	3	2	2
Holambra	5	-	5	5	-	5
Hortolândia	5	4	5	4	3	3
Indaiatuba	4	3	4	-	4	4
Ipeúna	1	-	1	-	3	3
Iracemápolis	5	-	5	-	1	1
Itapeva	4	-	4	2	4	5
Itatiba	4	-	4	4	-	4
Itirapina	3	-	3	3	0	1
Itu	3	2	3	4	0	1
Itupeva	5	-	5	-	1	1
Jaguariúna	5	-	5	5	3	3
Jarinu	2	-	2	-	3	3
Joanópolis	5	-	5	4	4	4
Jundiá	5	-	5	2	3	3
Limeira	2	2	2	-	0	0
Louveira	5	-	5	-	3	3
Mairiporã	1	-	1	-	5	5
Mogi Mirim	1	5	1	4	3	3
Mombuca	1	-	1	2	5	5
Monte Alegre do Sul	3	-	3	2	-	2
Monte Mor	5	5	5	4	1	1
Morungaba	3	-	3	2	1	2
Nazaré Paulista	3	1	3	-	3	3
Nova Odessa	5	-	5	-	1	1

Município	Anos iniciais			Anos finais		
	Municipal	Estadual	Pública	Municipal	Estadual	Pública
Paulínia	4	3	4	2	0	1
Pedra Bela	4	-	4	0	-	0
Pedreira	5	-	5	-	3	3
Pinhalzinho	0	-	0	4	-	4
Piracaia	4	-	4	3	4	3
Piracicaba	4	5	4	-	4	4
Rafard	3	-	3	-	4	4
Rio Claro	4	5	4	-	2	2
Rio das Pedras	5	5	5	4	1	4
Saltinho	4	-	4	-	3	3
Salto	2	5	2	4	0	0
Santa Bárbara D'Oeste	5	5	5	-	0	0
Santa Gertrudes	2	-	2	3	-	3
Santa Maria da Serra	3	2	3	-	3	3
Santo Antônio de Posse	1	-	1	2	5	3
São Pedro	5	-	5	4	3	5
Sapucaí-Mirim	3	-	3	-	3	3
Serra Negra	-	5	5	-	5	5
Socorro	5	-	5	-	5	5
Sumaré	4	4	4	3	1	3
Tietê	1	5	1	2	5	2
Toledo	5	-	5	-	4	4
Torrinha	-	0	0	-	5	5
Tuiuti	4	-	4	3	-	3
Valinhos	4	-	4	5	3	3
Vargem	4	-	4	3	-	3
Várzea Paulista	4	4	4	-	4	4
Vinhedo	3	-	3	1	4	5
Média	3,6	3,5	3,6	2,9	2,6	2,9

Fonte: MEC/Inep.

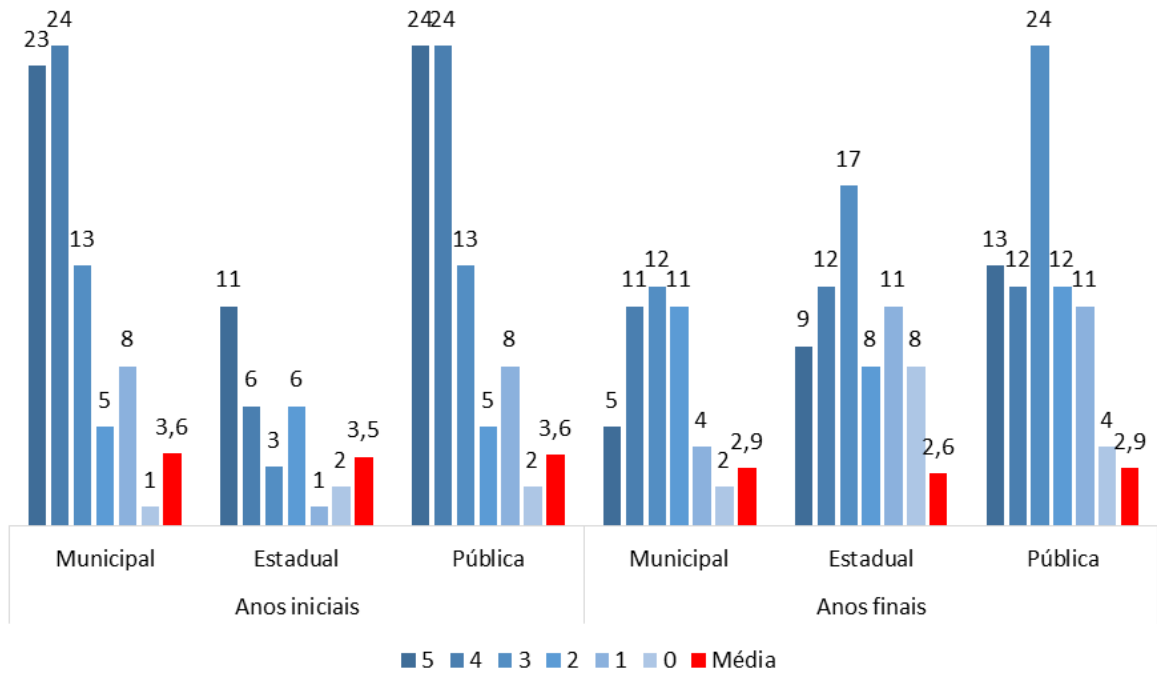
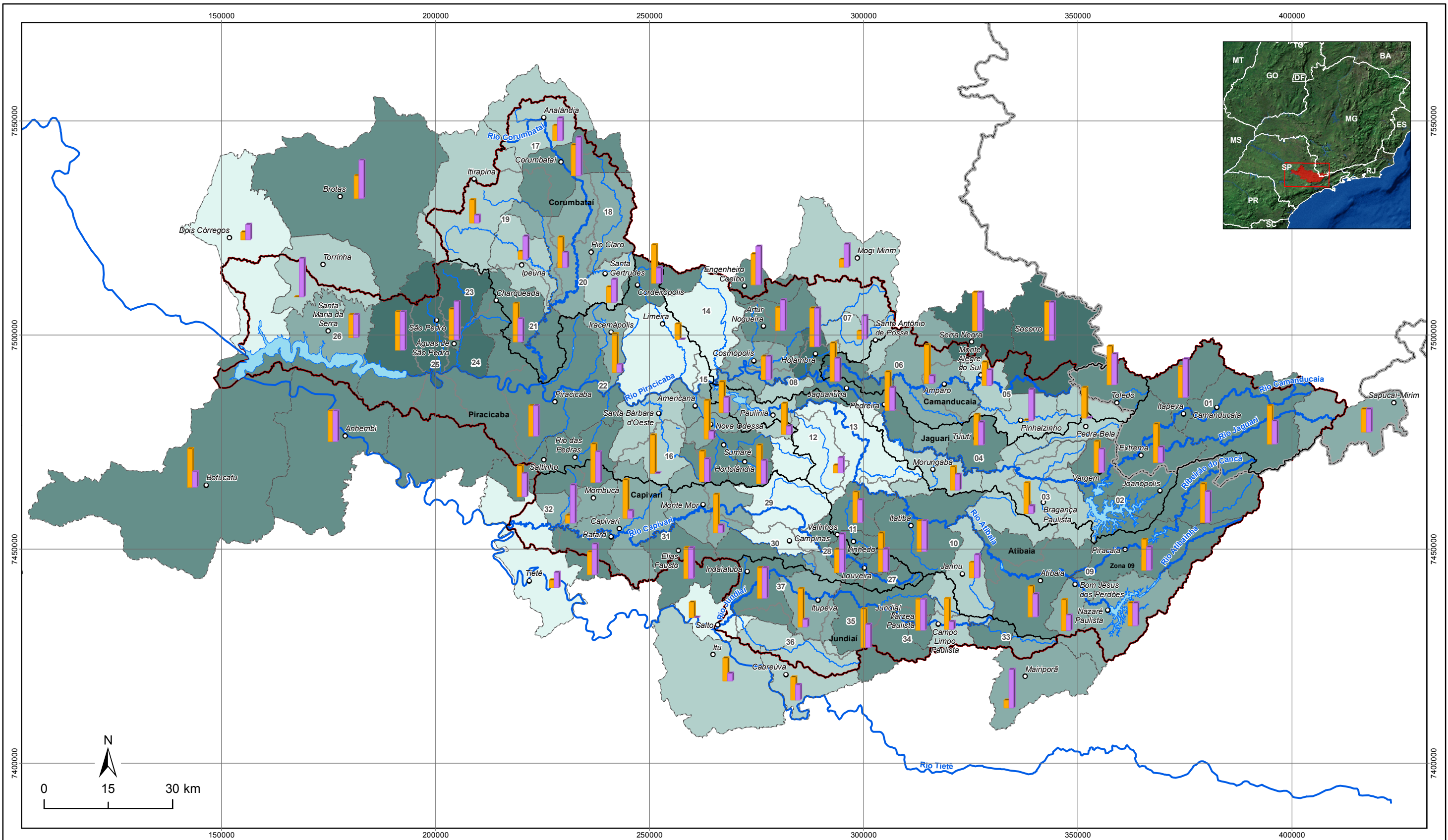


Figura 2.24 – Quantidade de municípios das bacias segundo número de anos que atingiu as metas do IDEB e média nos anos em que atingiu metas do IDEB (2007, 2009, 2011, 2013, 2015)



LEGENDA

- Sede municipal
 - Hidrografia Principal
 - Represas
 - Limite Municipal
 - Limite Estadual
 - Limite de Zonas
 - Sub-bacia
 - Limite PCJ
- | | |
|---|--|
| <p>Nº de anos em que meta foi atingida nos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2,5 anos em que a meta do IDEB foi atendida nos: Anos iniciais Anos Finais | <p>Soma dos anos em que o município atingiu as metas do Ideb no período (2007, 2009, 2011, 2013, 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> 2,0 - 3,0 3,1 - 5,0 5,1 - 6,0 6,1 - 9,0 9,1 - 10,0 |
|---|--|



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:875.000

Mapa 2.9 – Número de anos que o município atingiu as metas do Ideb no período (2007, 2009, 2011, 2013, 2015)

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Atendimento das metas do IDEB: MECInep, 2015

2.2.3 Saúde

Grande parte das doenças que acometem o ser humano são ocasionadas, principalmente, por bactérias, vírus, helmintos e protozoários. No caso das enfermidades que possuem relação com a água, destacam-se as denominadas doenças de veiculação hídrica, que são aquelas transmitidas quando a água contaminada é ingerida. Nesses casos, ao ingerir a água infectada, o indivíduo acaba por se contaminar com o patógeno, ou seja, o organismo causador da doença. Entretanto, embora a ingestão do próprio agente causador da doença seja um dos fatores mais preocupantes em se tratando de doenças relacionadas à água, existem outras enfermidades que possuem formas de contágio diferentes, mas que também são ligadas ao meio hídrico, como é o caso das doenças transmitidas por vetores, organismos que transmitem doenças, os quais, em alguma fase de seu ciclo de vida, se relacionam com a água. Nesses casos, a propagação da enfermidade acontece por meio de um organismo, o vetor, que nasce na água ou que atuam como agentes de contaminação em regiões próximas a corpos hídricos.

De forma indireta, a água está ligada também à transmissão de doenças que são causadas por agentes que possuem parte de seu desenvolvimento em um organismo hospedeiro. Este é o caso, por exemplo, da esquistossomose, onde o agente causador vive um período livre e outro em um caramujo aquático.

Por fim, outro tipo de enfermidade ligada ao meio hídrico são as ocasionadas pela escassez de água. Nesses casos, a falta desse recurso gera problemas de higiene, que acabam por ocasionar problemas para a saúde humana.

Algumas doenças de veiculação hídrica que afetam a população humana poderiam ser muito bem controladas com saneamento básico adequado, principalmente em áreas urbanas mais adensadas. Esgotos sem tratamento, lançados em cursos d'água, disseminam os agentes causadores de muitas enfermidades. Isto acontece por que organismos patógenos são excretados nas fezes de um indivíduo infectado cujo destino são os cursos d'água, transportados por meio do esgoto in natura. Os patógenos permanecem nos corpos hídricos por um determinado período de tempo e quando a água deste curso é ingerida sem tratamento, carrega consigo o agente infeccioso, que irá causar a doença em outro indivíduo. O agente infeccioso, também, pode ser ingerido quando consumido com algum alimento contaminado pela água.

Um dos agravantes dessas enfermidades é o fato de que alguns agentes causadores possuem a capacidade de sobreviver por longo período de tempo no ambiente. Este é o caso de alguns protozoários como os cistos - uma espécie de ovo - da *Giardia* e do *Cryptosporidium* (que causam giardíase e diarreias, respectivamente), que são capazes de resistir à cloração durante o tratamento de água e podem sobreviver por até seis meses em um rio com temperatura em torno de 20°C (FRANCO, 2007). A resistência de certos agentes torna mais difícil o controle e maiores as chances de uma epidemia, caso a população venha ingerir a água contaminada.

As doenças relacionadas com a água de interesse para este diagnóstico são apresentadas a seguir, juntamente com informações sobre o agente etiológico, as formas de contágio e as medidas de controle e de prevenção.

Quadro 2.13 – Doenças em populações humanas relacionadas com a água.

Doença	Agente Etiológico	Descrição	Modo de Transmissão	Medidas de Controle
Cólera	Vibrio cholerae	Infecção intestinal aguda, podendo ser grave, com diarreia aquosa e profusa, com ou sem vômitos, dor abdominal e câimbras. Mais frequentemente, a infecção é assintomática ou oligossintomática, com diarreia leve	Ingestão de água /alimentos contaminados por fezes ou vômitos do doente ou portador. A variedade El Tor persiste na água por muito tempo, o que aumenta a probabilidade de manter a sua transmissão e circulação	Oferta de água de boa qualidade e em quantidade suficiente; disponibilização de hipoclorito de sódio à população sem acesso à água potável; destino e tratamento adequados dos dejetos e dos resíduos; educação em saúde; controle de portos, aeroportos e rodoviárias; higiene dos alimentos; disposição e manejo adequado dos cadáveres
Febres tifoide e paratifoide	Salmonella typhi, bactéria gram negativa	Doença bacteriana aguda, com febre alta, cefaleia, mal-estar geral, anorexia, bradicardia relativa, esplenomegalia, manchas rosadas no tronco, obstipação intestinal ou diarreia e tosse seca. A febre tifoide tem distribuição mundial e está associada a baixos níveis socioeconômicos, principalmente a precárias condições de saneamento	Transmissão pode ocorrer pela forma direta, com o contato com as mãos do doente ou portador; ou forma indireta, guardando estreita relação com o consumo de água ou alimentos contaminados com fezes ou urina	Desinfecção concorrente das fezes, urina e objetos contaminados; afastar o paciente da manipulação de alimentos; e orientar sobre medidas de higiene, principalmente em relação à limpeza rigorosa das mãos. Vacinação: A vacina atualmente disponível tem poder imunogênico baixo e indicações muito restritas
Amebíase	Entamoeba histolytica	Infecção causada por um protozoário. Varia de uma diarreia aguda e fulminante, sanguinolenta ou mucoide, febre e calafrios, até uma forma branda, caracterizada por desconforto abdominal com sangue e/ou muco nas dejeções	Ingestão de alimentos ou água contaminados por fezes contendo cistos	Impedir a contaminação fecal da água e alimentos através de medidas de saneamento básico e do controle dos indivíduos que manipulam alimentos. Lavar as mãos, lavar vegetais com água potável e deixá-los em imersão

Doença	Agente Etiológico	Descrição	Modo de Transmissão	Medidas de Controle
Leptospirose	Leptospira interrogans (diversas espécies)	A infecção pode ser assintomática, subclínica ou ocasionar quadros clínicos graves, anictéricos ou ictericos com alta letalidade. A forma subclínica pode simular "síndrome gripal". A Leptospirose icterohemorrágica é uma forma grave da doença, caracterizada por sintomas renais e hemorrágicos, acompanhados de icterícia	Pelo contato com água ou solo contaminados pela urina dos animais portadores, principalmente de roedores (em especial os ratos), e mais raramente pelo contato direto com sangue, tecido, órgão e urina de animais infectados	Deteção de áreas de risco e realização de ações de controle. Alertar a população para que evite entrar em áreas alagadas sem as medidas de proteção individual. Controle de roedores e melhoria das condições higiênico-sanitárias da população. Proteção e desinfecção de áreas humanas de moradia, trabalho e lazer da contaminação pela urina destes animais. Manter higiene dos canis e de locais de criação animal. Segregação e tratamento de animais domésticos infectados. Imunização de animais domésticos através do uso de vacinas
Diarreia e gastroenterite	Vírus, bactérias ou protozoários diversos	Síndrome caracterizada por diarreia (aumento da frequência e/ou diminuição da consistência das evacuações) associada a náuseas, vômitos e desconforto abdominal. Em alguns casos há presença de muco e sangue. Nas formas graves a desidratação e os distúrbios eletrolíticos determinam a maior letalidade, principalmente quando associados à desnutrição prévia	A transmissão ocorre pelo consumo de água contaminada ou compartilhamento de objetos pessoais. Está relacionada com maus hábitos de higiene, sobretudo em crianças que residem em habitações superlotadas e em indivíduos com nutrição deficiente	Melhoria da qualidade da água, destino adequado de resíduos e dejetos, controle de vetores e higiene pessoal e alimentar. Vigilância dos locais de uso coletivo, tais como colégios, creches, hospitais e penitenciárias. Populações específicas, como os viajantes, e locais como portos e aeroportos, devem receber atenção, envolvendo inspeções sanitárias e orientações sobre procedimentos de prevenção e controle
Febre amarela	É um vírus RNA. Vírus amarelo, Arbovírus do gênero Flavivirus e família Flaviviridae	Início com febre, calafrios, cefaleia, mialgias, prostração, náuseas e vômitos por 3 dias, após os quais se observa melhora dos sintomas. O período seguinte caracteriza-se pela instalação de insuficiência hepática e renal. Surgem icterícia, manifestações hemorrágicas, oligúria, hematuria, albuminúria e prostração intensa	Na febre amarela urbana, a transmissão se faz através da picada do Aedes aegypti. Na febre amarela silvestre pela picada de mosquitos silvestres do gênero Haemagogus e Sabethes	A principal medida de controle é a vacinação que confere proteção próxima a 100%. É administrada em dose única, com reforço a cada 10 anos, a partir dos seis meses de idade. É importante o combate ao Aedes aegypti, através de ações de saneamento básico (coleta/ destino do resíduo e aporte de água) e de educação em saúde (redução dos criadouros dos mosquitos: vasos, pneus, vasilhas descartáveis, etc.)

Doença	Agente Etiológico	Descrição	Modo de Transmissão	Medidas de Controle
Dengue	Vírus do dengue (RNA). Arbovírus do gênero Flavivírus, pertencente à família Flaviviridae	A dengue clássica se inicia com febre alta, seguida de cefaleia, mialgia, prostração, artralgia, náuseas, vômitos. É frequente que, três a quatro dias após o início da febre, ocorram manchas vermelhas na pele, parecidas com as do sarampo ou rubéola, e prurido. Também pode ocorrer pequenos sangramentos (nariz, gengivas). A melhora se dá, gradativamente, em dez dias. Em alguns casos, nos três primeiros dias depois que a febre começa a ceder, pode ocorrer diminuição acentuada da pressão sanguínea. Essa queda da pressão caracteriza a forma mais grave da doença, chamada de dengue hemorrágica	A transmissão se faz pela picada da fêmea do mosquito <i>Aedes aegypti</i> , no ciclo homem - <i>Aedes aegypti</i> - homem. Após um repasto de sangue infectado, o mosquito está apto a transmitir o vírus, depois de 8 a 12 dias de incubação extrínseca. A transmissão mecânica também é possível, quando o repasto é interrompido e o mosquito, imediatamente, se alimenta num hospedeiro suscetível próximo	As medidas de controle se restringem ao vetor <i>Aedes aegypti</i> , uma vez que não se tem ainda vacina ou drogas antivirais específicas. O combate ao vetor deve desenvolver ações continuadas de inspeções domiciliares, eliminação e tratamento de criadouros, priorizando atividades de educação em saúde e mobilização social. A finalidade das ações de rotina é manter a infestação do vetor em níveis incompatíveis com a transmissão da doença. Os componentes de ação são: Vigilância epidemiológica; Combate ao vetor; Assistência aos pacientes; Integração com a atenção básica (PACS/PSF); Ações de saneamento ambiental; Ações integradas de educação em saúde, comunicação e mobilização; Capacitação de recursos humanos; Legislação de apoio ao programa e Acompanhamento e avaliação
Malária	Três espécies de <i>Plasmodium</i> causam malária: <i>P. malariae</i> , <i>P. vivax</i> e <i>P. falciparum</i>	Doença infecciosa caracterizada por febre alta, calafrios, suores e cefaleia. Inicia-se com calafrio, sendo seguido por uma fase febril, com temperatura até 41°C ou mais. Após, ocorre defervescência da febre, sudorese profusa e fraqueza intensa. Após a fase inicial, a febre assume caráter intermitente, dependente do tempo de duração dos ciclos de cada espécie: <i>P. falciparum</i> e <i>P. vivax</i> (malária terçã) 48 h e <i>P. malariae</i> (malária quartã) 72h	Através da picada da fêmea do mosquito <i>Anopheles</i> , infectada pelo plasmodium. A forma infectante do parasito é inoculada no homem sadio através da saliva da fêmea. Não há transmissão direta da doença de pessoa a pessoa. Raramente podem ocorrer transmissões, através da transfusão de sangue infectado, uso compartilhado de seringas e, mais raro ainda, por via congênita	Como medidas utilizadas para o controle da malária na população, podemos destacar: tratamento imediato dos casos diagnosticados; busca de casos junto aos comunicantes; investigação epidemiológica; orientação à população quanto à doença, uso de repelentes, cortinados, roupas protetoras, telas em portas e janelas; e investigação entomológica

Doença	Agente Etiológico	Descrição	Modo de Transmissão	Medidas de Controle
Tripanossomiase	Trypanosoma sp. (causa em humanos e animais)	Febre, mal-estar, falta de apetite, dor ganglionar, inchaço ocular (sinal de Romanã) e aumento do fígado e baço são sintomas iniciais (na fase aguda), embora existam casos em que a doença se apresenta de forma assintomática. Em quadro crônico pode destruir a musculatura dos órgãos atingidos (principalmente a do coração e do cérebro), provocando o aumento destes, de forma irreversível	Através da picada pelo barbeiro (Triatoma infestans), que, ao picar elimina fezes infectadas com o parasita, e quando o indivíduo coça o local, provoca a penetração no orifício deixado pelo animal. Pode ocorrer por transfusão de sangue e de mãe para filho, durante a gravidez. Pode ainda ocorrer infecção oral: ingestão de caldo de cana contendo, acidentalmente, o inseto	Realizar inspeções nas residências de regiões onde há maior incidência de barbeiros e melhorar as condições das habitações, procurando não criar espaços propícios à sua instalação, visto que a existência do inseto está diretamente relacionada com habitações rústicas e precárias
Hepatite A	Vírus Hepatite A (HAV)	Tropismo primário pelo fígado, que apresentam características epidemiológicas, clínicas e laboratoriais distintas. As hepatites virais têm grande importância para a saúde pública e para o indivíduo, pelo número de indivíduos atingidos e pela possibilidade de complicações das formas agudas e crônicas.	Transmissão fecal-oral (HAV e HEV) tem seu mecanismo de transmissão ligado a condições de saneamento básico, higiene pessoal, qualidade da água e dos alimentos	A principal medida de controle é a vacinação que É importante o combate ao vírus HAV, através de ações de saneamento básico (coleta/ destino do resíduo e aporte de água) e de educação em saúde, além da vacina, realizada em dose única, preferencialmente nos primeiros anos de vida (entre 1 e 2 anos).

Fonte: Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância em Saúde (2006) adaptado.

As doenças relacionadas com a água integram o grupo das doenças infecciosas e parasitárias, de acordo com a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10). Tal classificação é utilizada pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datapus) para processar dados referentes às atividades do Sistema Único de Saúde – SUS, como por exemplo, as internações hospitalares por causa, entre outras variáveis.

A partir da base de dados do Datapus, foram levantadas as ocorrências de doenças infecciosas e parasitárias que têm relação com a água, conforme descrito anteriormente, nos municípios integrantes das Bacias PCJ. Os dados se referem ao período de 2007 ou 2008 até novembro de 2016 dependendo da causa de internação hospitalar, considerando os municípios de residência das pessoas internadas.

As Hepatites A, C, D e E são agrupadas no mesmo código CID-10 no banco de dados do Datapus. Contudo, as hepatites C e D não são doenças de veiculação hídrica, tendo como principal forma de transmissão a parental. Além disso, vale ser apontado que a hepatite A é a mais comum dentre as hepatites. Assim, os dados de internações devido a hepatites virais nos municípios pertencentes às bacias também incluem doenças não relacionadas com a água. As demais causas de internações foram selecionadas por serem bem específicas em sua relação com a água, oferecendo um cenário geral de morbidade hídrica da população.

Considerando o conjunto dos municípios que fazem parte da bacia, foram levantadas as informações para o período 2007 ou 2008 até 2016, conforme disponibilidade na base de dados.

Para uma análise da condição de morbidade hídrica da população das Bacias PCJ o número absoluto de ocorrências não oferece um bom indicador. Em vista disso, foi calculado um índice proporcional à população residente, o que permite uma comparação direta dos resultados.

Para a elaboração deste índice foi considerado que para diversos tipos de doenças o número de internações é muito reduzido, sendo que em diversos anos ou mesmo em todo o período não há registro de casos em muitos municípios. Nesta condição, em um município que registrou 2 casos em um ano e não registrou nos demais, os índices calculados ano a ano apresentam grande variação. Em vista disso, o índice de morbidade foi calculado com a média do período, tanto de número de internações, quanto de tamanho da população. Desta forma, também foi possível ajustar as doenças que tinham períodos de referência diferentes, uma vez que as médias foram ajustadas aos períodos correspondentes.

Assim, considerando também o número reduzido de internações para alguns tipos de doenças, o indicador foi calculado proporcionalmente a 1 milhão de habitantes.

Com base neste procedimento, o conjunto dos municípios que fazem parte das Bacias PCJ apresentou um quadro de morbidade hídrica com indicadores melhores do que os registrados para o Estado de São Paulo. As únicas duas exceções foram em relação às internações por cólera (6,9 por milhão de habitantes no conjunto dos municípios e 6,2 para o Estado de São Paulo) e por amebíase (1,8 para os municípios das bacias e 1,7 para o Estado de São Paulo).

Para todas as demais causas de internações analisadas, os indicadores para o conjunto dos municípios das bacias são menores que os registrados para o Estado de São Paulo, destacando-se as hepatites virais (16,8 e 31,6, respectivamente, internações por milhão de habitantes) e diarreias (131,5 e 330,0, respectivamente).

As doenças relacionadas com a água mais recorrentes entre os municípios das bacias são diarreia (131,5 internações por milhão de habitantes) e outras doenças infecciosas intestinais (124,2). A dengue é a terceira causa de internações hospitalares, com índice de 70,2 /milhão hab., valor inferior ao registrado para o Estado de São Paulo (95,2).

Doenças como leptospirose, tripanossomíase, malária, febre amarela, febre tifoide e paratifoide, cólera e amebíase apresentam índices de ocorrência que podem ser considerados muito baixos, tanto para os municípios das bacias, como para o Estado de São Paulo. Contudo, apesar de reduzidos, estes registros estão presentes e apresentam distribuição heterogênea entre os municípios, concentrado em um ou dois anos e em alguns municípios os números significativos de ocorrências. Tal situação aponta para potenciais surtos localizados destas doenças.

A diarreia e outras doenças intestinais infecciosas mais comuns estão relacionadas com a qualidade da água consumida, bem como condições gerais de saneamento e de higiene. Já a dengue está relacionada com a presença de focos de mosquitos transmissores e está mais diretamente associada ao manejo da água do que propriamente as condições de saneamento básico para a população.

Quadro 2.14 – Indicador de internações hospitalares (por milhão de habitantes) média provocadas por doenças de veiculação hídrica nos municípios das Bacias PCJ (2007/2015).

Município	Leptospirose	Hepatites virais	Tripanossomiase	Malária	Dengue	Febre Amarela	Outras doenças intestinais infecciosas	Diarreia	Cólera	Amebíase	Febre tifoide e paratifoide
Águas de São Pedro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	313,4	156,7	0,0	0,0	0,0
Americana	2,5	12,7	2,0	1,5	67,8	0,0	20,4	123,9	1,1	0,0	0,0
Amparo	5,0	18,2	0,0	0,0	84,5	0,0	140,9	266,8	18,6	0,0	0,0
Analândia	0,0	0,0	0,0	0,0	49,7	0,0	99,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Anhembi	18,6	0,0	0,0	0,0	18,6	0,0	0,0	111,8	0,0	0,0	0,0
Artur Nogueira	0,0	4,7	2,4	0,0	37,9	0,0	30,8	68,7	0,0	2,7	0,0
Atibaia	3,4	9,4	1,7	2,6	18,7	0,0	30,6	33,2	0,0	2,9	0,0
Bom Jesus dos Perdões	5,3	5,3	0,0	5,3	5,3	0,0	89,4	36,8	0,0	0,0	0,0
Botucatu	12,7	5,9	0,8	2,5	40,5	0,0	37,1	123,2	0,0	0,0	0,0
Bragança Paulista	5,1	24,1	0,7	2,9	44,5	0,0	68,6	27,7	0,0	1,6	1,6
Brotas	0,0	15,0	0,0	0,0	304,1	0,0	54,8	643,0	5,6	0,0	0,0
Cabreúva	0,0	7,6	2,5	2,5	12,6	0,0	118,8	22,8	8,5	0,0	0,0
Camanducaia	0,0	20,6	0,0	5,2	36,1	0,0	123,8	1851,6	0,0	0,0	0,0
Campinas	10,5	21,3	1,6	1,6	105,4	0,0	36,3	84,1	5,6	1,6	0,7
Campo Limpo Paulista	8,7	11,6	7,2	1,4	121,6	0,0	33,3	65,1	9,8	3,3	1,6
Capivari	4,4	15,5	13,3	0,0	128,2	0,0	223,2	304,9	0,0	2,5	0,0
Charqueada	0,0	14,2	0,0	7,1	71,0	0,0	78,1	1611,5	31,9	0,0	0,0
Cordeirópolis	0,0	10,1	0,0	0,0	15,1	0,0	75,4	25,1	0,0	0,0	0,0
Corumbataí	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	113,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Cosmópolis	1,8	8,9	1,8	0,0	179,1	0,0	85,1	356,5	2,0	6,0	0,0
Dois Córregos	0,0	56,8	0,0	4,4	187,9	0,0	3605,5	694,9	0,0	0,0	0,0
Elias Fausto	6,8	20,5	6,8	6,8	0,0	0,0	123,0	88,8	0,0	0,0	0,0
Engenheiro Coelho	0,0	12,9	0,0	0,0	58,0	0,0	174,0	103,1	0,0	0,0	0,0
Extrema	0,0	39,2	0,0	0,0	17,8	0,0	730,9	467,1	4,0	0,0	0,0
Holambra	0,0	0,0	0,0	0,0	27,1	9,0	9,0	90,2	20,3	0,0	0,0
Hortolândia	4,9	17,4	0,5	0,5	110,6	0,5	18,0	108,9	1,2	5,5	0,0
Indaiatuba	1,0	46,4	1,5	0,0	32,0	0,5	56,2	140,8	4,1	4,6	0,6
Ipeúna	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	0,0	154,5	17,2	0,0	0,0	0,0
Iracemápolis	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	0,0	68,2	31,5	0,0	0,0	0,0
Itapeva	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	60,8	0,0	0,0	0,0
Itatiba	8,3	14,6	1,0	3,1	25,0	0,0	51,0	62,5	0,0	1,2	0,0
Itirapina	0,0	27,7	0,0	0,0	6,9	0,0	41,6	409,1	15,6	0,0	0,0
Itu	2,8	16,8	0,7	0,0	18,9	0,0	39,8	75,5	0,0	1,6	0,0
Itupeva	4,5	9,0	0,0	0,0	29,4	0,0	45,2	79,0	5,1	2,5	2,5
Jaguariúna	9,3	76,7	7,0	2,3	90,7	0,0	44,2	367,4	0,0	0,0	0,0
Jarinu	4,3	30,3	8,7	8,7	4,3	0,0	47,6	147,1	4,9	19,5	0,0
Joanópolis	27,7	27,7	0,0	0,0	55,3	0,0	313,5	0,0	31,1	20,7	0,0
Jundiá	5,2	18,3	12,5	0,9	26,5	0,0	95,9	41,3	30,1	3,9	3,3
Limeira	1,6	9,8	1,6	2,8	81,5	0,0	186,5	149,9	3,1	0,9	0,4

Município	Leptospirose	Hepatites virais	Tripanossomiase	Malária	Dengue	Febre Amarela	Outras doenças intestinais infecciosas	Diarreia	Cólera	Amebíase	Febre tifoide e paratifoide
Louveira	10,9	24,6	2,7	5,5	19,1	0,0	24,6	49,1	12,3	0,0	0,0
Mairiporã	7,7	29,6	1,3	0,0	68,2	0,0	27,0	173,7	0,0	2,9	0,0
Mogi Mirim	5,1	16,5	0,0	1,3	296,2	0,0	65,8	301,3	21,4	1,4	0,0
Mombuca	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	507,1	507,1	38,0	0,0	0,0
Monte Alegre do Sul	0,0	15,1	0,0	0,0	60,5	0,0	226,9	272,3	17,0	0,0	0,0
Monte Mor	0,0	4,3	0,0	2,1	63,9	0,0	113,0	89,5	0,0	0,0	0,0
Morungaba	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0	218,2	200,0	0,0	0,0	0,0
Nazaré Paulista	0,0	6,5	0,0	0,0	32,6	0,0	52,2	724,2	22,0	0,0	0,0
Nova Odessa	4,2	18,7	0,0	2,1	108,2	0,0	18,7	31,2	0,0	0,0	0,0
Paulínia	12,4	9,9	0,0	3,7	122,8	0,0	24,8	168,7	0,0	11,2	0,0
Pedra Bela	0,0	19,0	0,0	0,0	57,1	0,0	38,1	38,1	0,0	0,0	0,0
Pedreira	2,6	2,6	0,0	0,0	23,2	0,0	36,1	56,7	2,9	0,0	0,0
Pinhalzinho	0,0	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	57,1	8,2	0,0	9,2	0,0
Piracaia	0,0	4,4	0,0	4,4	74,2	0,0	1152,0	52,4	0,0	0,0	0,0
Piracicaba	5,7	18,5	0,6	0,0	58,2	0,0	268,4	113,3	3,0	0,7	1,0
Rafard	12,8	12,8	0,0	0,0	89,3	0,0	127,6	165,8	0,0	0,0	0,0
Rio Claro	2,9	2,3	0,6	0,0	23,9	0,0	103,0	38,4	0,0	0,0	0,0
Rio das Pedras	0,0	35,8	3,6	0,0	218,3	0,0	1320,6	332,8	12,1	0,0	0,0
Saltinho	0,0	15,2	0,0	0,0	15,2	0,0	242,8	45,5	0,0	0,0	0,0
Salto	7,2	8,2	0,0	0,0	45,1	0,0	63,5	127,0	2,3	0,0	0,0
Santa Bárbara D'Oeste	1,2	7,9	1,2	1,2	45,0	0,0	176,3	20,1	0,7	0,0	0,0
Santa Gertrudes	4,8	0,0	0,0	0,0	19,3	0,0	38,6	53,1	5,4	0,0	0,0
Santa Maria da Serra	0,0	0,0	19,7	0,0	39,5	0,0	157,9	19,7	0,0	0,0	0,0
Santo Antônio de Posse	0,0	5,2	5,2	5,2	26,0	0,0	46,9	52,1	0,0	0,0	0,0
São Pedro	3,4	20,5	3,4	3,4	438,2	0,0	263,6	558,0	3,9	0,0	0,0
Sapucaí-Mirim	0,0	51,1	0,0	0,0	34,1	0,0	85,2	3306,8	95,9	0,0	0,0
Serra Negra	37,4	12,5	4,2	0,0	124,7	0,0	336,7	590,3	0,0	4,7	0,0
Socorro	8,9	32,7	3,0	0,0	62,5	0,0	1412,6	62,5	224,2	0,0	0,0
Sumaré	4,4	7,4	2,2	0,4	54,2	0,4	6,1	118,8	0,0	1,5	0,0
Tietê	0,0	32,1	0,0	0,0	2,9	0,0	862,5	410,8	32,8	3,3	6,6
Toledo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	260,2	241,6	0,0	0,0	0,0
Torrinha	0,0	11,8	0,0	0,0	105,9	0,0	305,9	576,5	0,0	13,2	0,0
Tuiuti	0,0	36,3	0,0	0,0	54,4	0,0	90,7	72,5	0,0	0,0	0,0
Valinhos	3,0	18,7	4,9	0,0	68,9	1,0	124,0	42,3	0,0	1,1	0,0
Vargem	0,0	24,2	0,0	0,0	24,2	0,0	48,5	24,2	0,0	0,0	0,0
Várzea Paulista	2,0	7,0	5,0	2,0	52,9	0,0	44,9	98,8	16,8	2,2	2,2
Vinhedo	3,3	8,2	1,6	3,3	11,4	0,0	45,8	183,1	5,5	0,0	0,0
Total dos municípios	5,4	16,8	2,3	1,3	70,2	0,1	124,2	131,5	6,9	1,8	0,6
Estado de São Paulo	8,8	31,6	2,5	1,7	95,2	0,1	147,7	330,0	6,2	1,7	1,1

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) - DATASUS.

Conforme foi comentado, o reduzido número de algumas doenças relacionadas com a água não permite a realização de estimativas proporcionais confiáveis. Contudo, para o somatório de internações por doenças relacionadas com a água, que pode ser considerado um indicador de morbidade hídrica, uma distribuição proporcional à área dos municípios no interior das bacias pode oferecer uma indicação aproximada da condição das sub-bacias ou mesmo das zonas, sempre considerando que se trata de uma estimativa aproximada.

Assim, utilizando os procedimentos de distribuição proporcional a área, descritos anteriormente, foi estimado o número total de internações hospitalares por doenças relacionadas com a água e somados por unidades de análise interna das bacias, ou seja, por sub-bacias e zonas. Os anos de referência considerados foram 2010 e 2015, o primeiro por contar com informação de população de origem censitária e o segundo por ser o último ano com registros completos de janeiro a dezembro. No caso deste indicador, considerando que o número de ocorrências é maior, foi utilizado o indicador de internações hospitalares por 10 mil habitantes.

Segundo as estimativas realizadas, o conjunto das Bacias PCJ registrou um total de 2.132 internações por doenças relacionadas com a água, lembrando que grande parte destas internações estão relacionadas com diarreias, infecções intestinais e, em menor proporção, dengue. A participação de outras doenças é muito reduzida neste total. Este número de internações resultou em um indicador de 4,2 internações para cada 10 mil habitantes. Em 2015, o número de internações foi maior (2.567) resultando em um indicador de morbidade hídrica de 4,7, considerando a população estimada para aquele ano pelo SEADE (Mapa 2.10).

Entre as bacias, a que registrou maior índice de morbidade hídrica em 2010 foi a Piracicaba (4,6 internações/10 mil hab.) e em 2015 foi a Capivari (5,2, próximo do índice da bacia Piracicaba que foi de 5,1).

A sub-bacia Jaguari se destaca por apresentar índice muito elevado (9,3 internações/10 mil hab. em 2016), influenciada por zonas com índices elevados naquele ano. Outras zonas também registram índices elevados, o que tem correspondência com municípios com indicadores destacadamente elevados, como a zona 26 e a própria zona 14. Este resultado está associado à concentração de maior número de internações em um ou alguns anos em municípios com menor população, resultando em índices elevados pontualmente.

Contudo, apesar das diferenciações de algumas zonas, a bacia apresenta um quadro geral relativamente homogêneo e com registro de morbidade hídrica menor que a do conjunto dos municípios de São Paulo.

Quadro 2.15 – Internações hospitalares por doenças relacionadas com água (estimadas proporcionalmente à área de cada município em cada zona) e taxa de morbidade (internações por 10.000 habitantes) segundo as sub-bacias e zonas das Bacias PCJ (2010/2015)

Sub-Bacia	Zona	Internações estimadas		Taxa de morbidade (internações/10 mil hab.)	
		2010	2015	2010	2015
Capivari	Zona 27	12	15	8,4	9,9
	Zona 28	40	50	4,1	4,6
	Zona 29	87	163	2,0	3,5
	Zona 30	56	68	5,0	5,7
	Zona 31	67	90	7,6	9,8
	Zona 32	36	30	21,7	16,9
	Total	298	417	4,0	5,2
Jundiá	Zona 33	6	3	1,9	1,0
	Zona 34	61	115	2,1	3,7

Sub-Bacia	Zona	Internações estimadas		Taxa de morbidade (internações/10 mil hab.)	
		2010	2015	2010	2015
	Zona 35	53	68	2,1	2,6
	Zona 36	24	14	5,2	2,8
	Zona 37	64	46	3,5	2,3
	Total	207	246	2,6	2,9
Atibaia	Zona 09	117	46	6,5	2,4
	Zona 10	54	77	3,0	4,0
	Zona 11	40	52	2,9	3,5
	Zona 12	64	119	2,1	3,7
	Zona 13	147	238	6,0	8,9
	Total	420	533	4,0	4,8
Camanducaia	Zona 05	36	41	4,6	5,0
	Zona 06	37	49	7,5	9,3
	Total	73	90	5,7	6,7
Corumbataí	Zona 17	10	9	2,0	1,7
	Zona 18	12	11	1,8	1,6
	Zona 19	18	6	21,4	6,4
	Zona 20	11	10	1,1	0,9
	Zona 21	47	32	15,4	10,1
	Total	98	68	3,8	2,5
Jaguari	Zona 01	120	51	20,5	8,0
	Zona 02	22	13	4,1	2,3
	Zona 03	8	15	1,7	3,0
	Zona 04	32	52	6,4	10,0
	Zona 07	34	115	7,2	22,1
	Zona 08	93	118	5,8	6,6
	Zona 14	70	80	32,5	35,2
	Total	379	443	8,7	9,3
Piracicaba	Zona 15	11	13	2,2	2,4
	Zona 16	51	41	20,1	15,7
	Zona 22	430	535	2,8	3,3
	Zona 23	7	14	6,8	13,8
	Zona 24	54	55	21,3	21,0
	Zona 25	20	27	10,8	14,3
	Zona 26	83	83	72,1	68,3
	Total	655	770	3,9	4,3
Total Piracicaba		1626	1904	4,6	5,1
Total Geral		2132	2567	4,2	4,7

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) - DATASUS. Cálculo do autor.

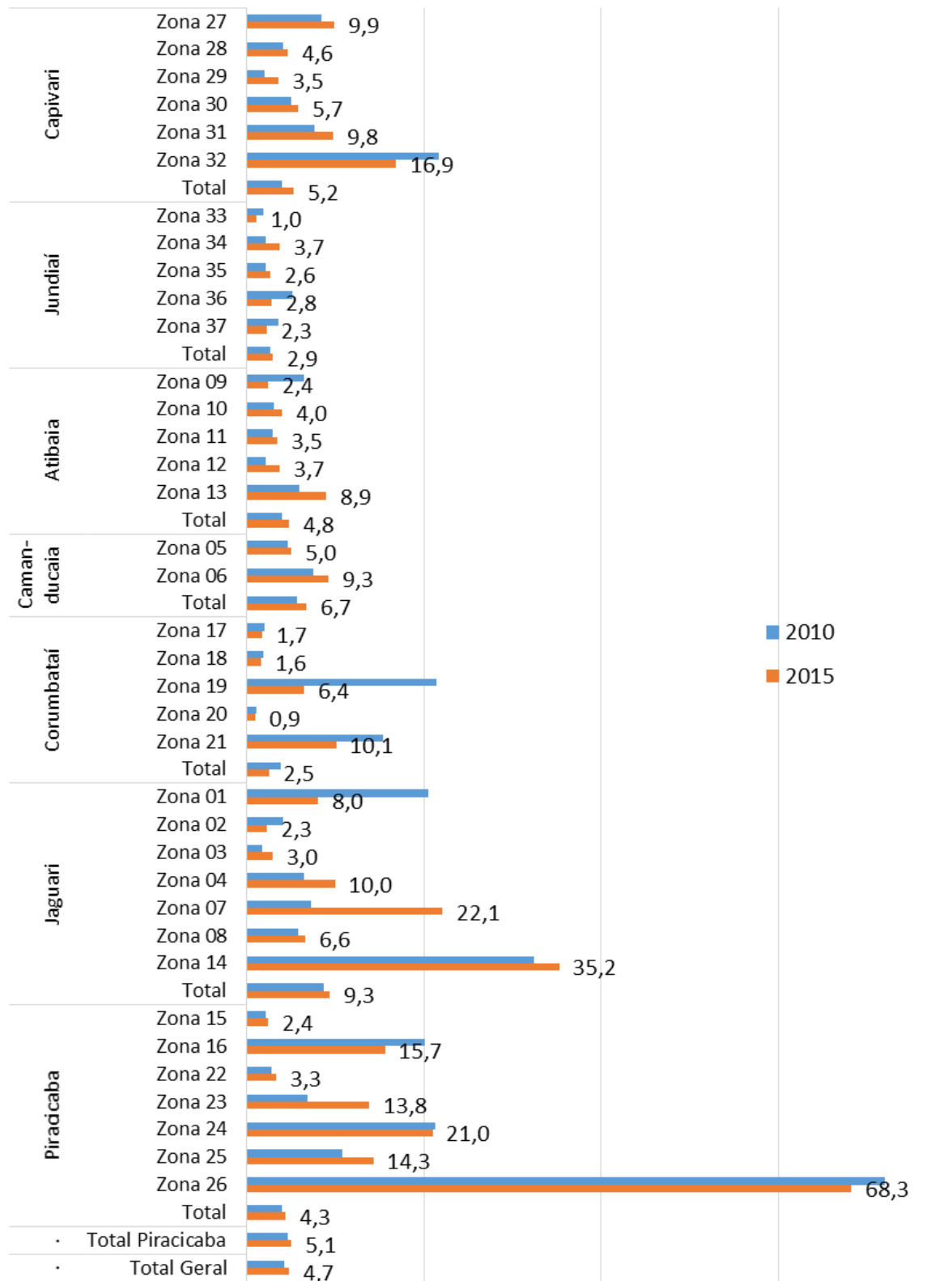
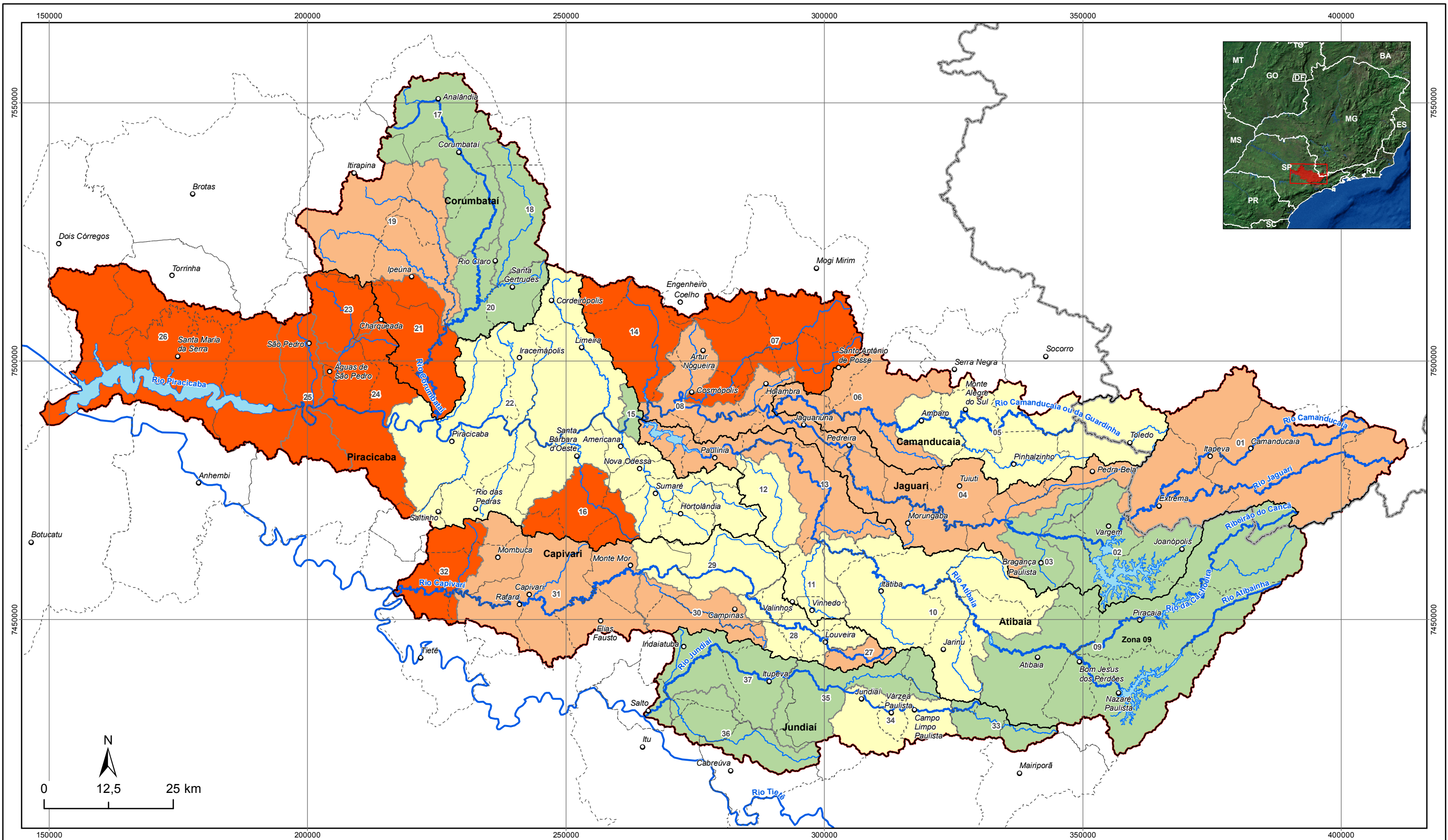


Figura 2.25 – Taxa de morbidade hídrica (internações por 10.000 habitantes) segundo as sub-bacias de zonas das Bacias PCJ



LEGENDA

- Sede municipal
- Hidrografia Principal
- Represas
- - - Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- Limite de Zonas
- Sub-bacia
- Limite PCJ
- Taxa de morbidade (internações/10 mil hab.)**
- ≤ 3 internações/10 mil hab.
- > 3 e ≤ 5 internações/10 mil hab.
- > 5 e ≤ 10 internações/10 mil hab.
- > 10 internações/10 mil hab.



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 2.10 – Internações hospitalares por doenças relacionadas com água e taxa de morbidade (internações por 10.000 habitantes) segundo as zonas das bacias PCJ

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Taxa de morbidade: Calculada a partir de dados do DATAUS, 2015

2.2.4 Habitação

Para a análise das condições de habitação nas Bacias PCJ, os domicílios foram tabulados segundo a participação nas sub-bacias e zonas proporcionalmente à área dos municípios no interior das bacias.

Segundo este procedimento, é estimado um total de 1,58 milhão de domicílios particulares permanentes no interior das bacias, dos quais 1,52 milhão são urbanos (96%) e 64,1 mil são rurais (4%).

De maneira geral as condições de habitação nos domicílios das bacias são boas. No que tange à disponibilidade de energia elétrica o menor percentual de cobertura é de 99,8% dos domicílios urbanos (zona 01) e 98,9% entre os domicílios rurais (também na zona 01).

Em relação à forma de abastecimento de água, a maior parte dos domicílios urbanos é abastecida por rede geral. A menor cobertura de rede geral entre estes domicílios é registrada na zona 33 (75,0%), seguida da zona 01 (77,7%), sendo que a principal fonte alternativa à rede geral é poço ou nascente na propriedade. No conjunto dos domicílios urbanos das Bacias PCJ a oferta de água por rede geral é de 96,6%, sendo que 95,9% dos domicílios são urbanos.

Entre os domicílios rurais, a oferta de água por rede geral registra maior participação na zona 12 (48,7%), seguido de outras zonas com oferta de água por rede geral acima de 30%. Poço ou nascente na propriedade é a forma mais comum de abastecimento na área rural, chegando a 89,1% na zona 03, com a menor participação na zona 12 (41,9%). Para o conjunto dos domicílios rurais das bacias, a participação da oferta de água por poço ou nascente na propriedade é de 64,5%, enquanto por rede geral é de 21,4% e de poço ou nascente fora da propriedade 11,9%.

Praticamente todos os domicílios do conjunto das Bacias PCJ tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio (99,5%), enquanto 0,4% dispunham de sanitário apenas (não de uso exclusivo do domicílio). Somente 0,1% do total de domicílios não dispunha de banheiro ou sanitário.

A maior parte dos domicílios urbanos do conjunto das Bacias PCJ dispõe de rede geral de esgotamento sanitário (87,8%), sendo que a menor oferta deste serviço é registrada na zona 33 (40,1%), a qual se constitui em uma exceção em relação à maioria das demais zonas. As outras formas mais comuns de esgotamento sanitário entre os domicílios urbanos são as fossas séptica (5,1%) e rudimentar (5,3%).

Entre os domicílios rurais, a presença de rede geral se restringe a 12,0% dos domicílios no conjunto das Bacias PCJ, enquanto as formas de esgotamento mais comuns são fossa rudimentar (44,1% no conjunto das bacias, chegando a 83,8% na zona 03) e fossa séptica (37,2%, chegando a 63,0% na zona 11).

Quadro 2.16 – Domicílios (%) segundo a disponibilidade de energia elétrica nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016)

Sub-Bacia	Zona	Total			Urbana			Rural		
		Total	Tinham	Não tinham	Total	Tinham	Não tinham	Total	Tinham	Não tinham
Capivari	Zona 27	100,0	100,0	0,0	80,4	100,0	0,0	19,6	99,9	0,1
	Zona 28	100,0	100,0	0,0	94,0	100,0	0,0	6,0	99,8	0,2
	Zona 29	100,0	100,0	0,0	99,6	100,0	0,0	0,4	99,8	0,2
	Zona 30	100,0	100,0	0,0	97,2	100,0	0,0	2,8	99,7	0,3
	Zona 31	100,0	99,9	0,1	93,1	99,9	0,1	6,9	99,7	0,3
	Zona 32	100,0	99,6	0,4	18,4	99,9	0,1	81,6	99,5	0,5
	Total	100,0	100,0	0,0	97,3	100,0	0,0	2,7	99,8	0,2
Jundiá	Zona 33	100,0	99,9	0,1	91,5	99,9	0,1	8,5	99,8	0,2
	Zona 34	100,0	99,9	0,1	98,8	99,9	0,1	1,2	99,9	0,1
	Zona 35	100,0	100,0	0,0	96,9	100,0	0,0	3,1	99,9	0,1
	Zona 36	100,0	99,9	0,1	91,6	100,0	0,0	8,4	99,6	0,4
	Zona 37	100,0	100,0	0,0	97,7	100,0	0,0	2,3	99,8	0,2
	Total	100,0	100,0	0,0	97,3	100,0	0,0	2,7	99,8	0,2
Atibaia	Zona 09	100,0	99,9	0,1	94,1	99,9	0,1	5,9	99,7	0,3
	Zona 10	100,0	100,0	0,0	85,2	100,0	0,0	14,8	99,9	0,1
	Zona 11	100,0	100,0	0,0	98,5	100,0	0,0	1,5	99,8	0,2
	Zona 12	100,0	100,0	0,0	99,5	100,0	0,0	0,5	99,8	0,2
	Zona 13	100,0	99,9	0,1	96,4	99,9	0,1	3,6	99,6	0,4
	Total	100,0	99,9	0,1	95,4	100,0	0,0	4,6	99,8	0,2
Camanducaia	Zona 05	100,0	99,9	0,1	74,1	100,0	0,0	25,9	99,6	0,4
	Zona 06	100,0	99,9	0,1	83,7	100,0	0,0	16,3	99,8	0,2
	Total	100,0	99,9	0,1	77,7	100,0	0,0	22,3	99,7	0,3
Corumbataí	Zona 17	100,0	99,9	0,1	95,4	99,9	0,1	4,6	99,4	0,6
	Zona 18	100,0	99,9	0,1	97,8	99,9	0,1	2,2	99,8	0,2
	Zona 19	100,0	99,9	0,1	69,2	99,9	0,1	30,8	99,7	0,3
	Zona 20	100,0	99,9	0,1	98,9	99,9	0,1	1,1	99,0	1,0

Sub-Bacia	Zona	Total			Urbana			Rural		
		Total	Tinham	Não tinham	Total	Tinham	Não tinham	Total	Tinham	Não tinham
	Zona 21	100,0	99,9	0,1	94,0	99,9	0,1	6,0	99,5	0,5
	Total	100,0	99,9	0,1	96,4	99,9	0,1	3,6	99,5	0,5
Jaguari	Zona 01	100,0	99,6	0,4	77,7	99,8	0,2	22,3	98,9	1,1
	Zona 02	100,0	99,9	0,1	91,9	99,9	0,1	8,1	99,8	0,2
	Zona 03	100,0	99,9	0,1	97,2	99,9	0,1	2,8	99,8	0,2
	Zona 04	100,0	99,9	0,1	75,3	100,0	0,0	24,7	99,8	0,2
	Zona 07	100,0	99,9	0,1	79,0	99,9	0,1	21,0	99,8	0,2
	Zona 08	100,0	99,9	0,1	95,7	99,9	0,1	4,3	99,7	0,3
	Zona 14	100,0	99,9	0,1	71,9	99,9	0,1	28,1	99,8	0,2
	Total	100,0	99,9	0,1	87,6	99,9	0,1	12,4	99,6	0,4
Piracicaba	Zona 15	100,0	99,9	0,1	99,8	99,9	0,1	0,2	99,9	0,1
	Zona 16	100,0	99,9	0,1	89,5	100,0	0,0	10,5	99,7	0,3
	Zona 22	100,0	99,9	0,1	99,3	99,9	0,1	0,7	99,8	0,2
	Zona 23	100,0	99,9	0,1	86,9	99,9	0,1	13,1	99,7	0,3
	Zona 24	100,0	99,9	0,1	89,3	99,9	0,1	10,7	99,7	0,3
	Zona 25	100,0	100,0	0,0	91,6	100,0	0,0	8,4	99,8	0,2
	Zona 26	100,0	99,7	0,3	61,0	99,9	0,1	39,0	99,5	0,5
	Total	100,0	99,9	0,1	98,6	99,9	0,1	1,4	99,7	0,3
Total Piracicaba		100,0	99,9	0,1	95,4	99,9	0,1	4,6	99,7	0,3
Total Geral		100,0	99,9	0,1	95,9	99,9	0,1	4,1	99,7	0,3

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010). Distribuição proporcional à área dos setores censitários.

Quadro 2.17 – Domicílios (%) segundo a forma de abastecimento de água nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016)

Sub-Bacia	Zona	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
Capivari	Zona 27	100,0	81,2	15,2	2,2	0,2	0,1	0,0	0,0	1,0
	Zona 28	100,0	90,6	8,1	1,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zona 29	100,0	98,5	1,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
	Zona 30	100,0	95,7	3,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
	Zona 31	100,0	91,2	5,7	2,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
	Zona 32	100,0	28,0	62,9	7,5	0,3	1,1	0,0	0,0	0,1
	Total	100,0	95,8	3,2	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
Jundiá	Zona 33	100,0	69,4	21,8	5,9	1,4	0,3	0,0	0,0	1,2
	Zona 34	100,0	93,9	5,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 35	100,0	94,8	4,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
	Zona 36	100,0	88,1	10,4	1,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 37	100,0	92,9	6,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	100,0	92,8	6,1	0,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Atibaia	Zona 09	100,0	76,4	19,9	3,3	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1
	Zona 10	100,0	80,4	17,2	1,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,7
	Zona 11	100,0	94,5	4,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zona 12	100,0	98,6	0,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
	Zona 13	100,0	96,4	2,8	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1
	Total	100,0	90,8	7,8	1,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2
Camanducaia	Zona 05	100,0	74,2	19,5	6,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
	Zona 06	100,0	87,2	11,1	1,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	100,0	79,1	16,3	4,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Corumbataí	Zona 17	100,0	96,1	3,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 18	100,0	98,3	1,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 19	100,0	74,6	21,9	3,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
	Zona 20	100,0	98,8	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Sub-Bacia	Zona	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
	Zona 21	100,0	96,3	3,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Total	100,0	97,1	2,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Jaguari	Zona 01	100,0	69,9	18,0	11,8	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2
	Zona 02	100,0	81,1	16,6	2,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
	Zona 03	100,0	88,1	10,4	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 04	100,0	74,9	21,7	3,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
	Zona 07	100,0	80,6	14,9	4,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
	Zona 08	100,0	94,5	4,2	0,9	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1
	Zona 14	100,0	73,4	20,9	5,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	100,0	84,0	12,3	3,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
Piracicaba	Zona 15	100,0	98,4	1,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zona 16	100,0	92,7	5,8	1,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3
	Zona 22	100,0	98,2	1,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 23	100,0	90,0	8,8	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 24	100,0	92,9	6,1	0,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 25	100,0	93,5	5,4	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 26	100,0	70,1	25,7	2,6	0,1	1,3	0,0	0,0	0,2
	Total	100,0	97,8	1,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Total Piracicaba		100,0	93,3	5,4	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Total Geral		100,0	93,6	5,2	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010). Distribuição proporcional à área dos setores censitários.

Quadro 2.18 – Domicílios urbanos (%) segundo a forma de abastecimento de água nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016)

Sub-Bacia	Zona	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
Capivari	Zona 27	80,4	97,2	2,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zona 28	94,0	93,9	5,2	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zona 29	99,6	98,7	0,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
	Zona 30	97,2	97,6	1,9	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
	Zona 31	93,1	97,2	1,1	1,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2
	Zona 32	18,4	97,7	2,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
	Total	97,3	97,8	1,6	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
Jundiá	Zona 33	91,5	75,0	16,0	5,9	1,6	0,3	0,0	0,0	1,2
	Zona 34	98,8	94,8	4,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 35	96,9	97,3	2,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zona 36	91,6	93,3	6,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zona 37	97,7	94,6	4,5	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	97,3	94,8	4,4	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Atibaia	Zona 09	94,1	80,8	16,3	2,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
	Zona 10	85,2	90,9	8,2	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zona 11	98,5	95,8	3,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zona 12	99,5	98,9	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
	Zona 13	96,4	98,4	1,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
	Total	95,4	94,2	5,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Camanducaia	Zona 05	74,1	94,4	2,7	2,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zona 06	83,7	95,2	3,8	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
	Total	77,7	94,7	3,1	1,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Corumbataí	Zona 17	95,4	99,6	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 18	97,8	99,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 19	69,2	98,2	0,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zona 20	98,9	99,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Sub-Bacia	Zona	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
	Zona 21	94,0	99,5	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	96,4	99,5	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Jaguari	Zona 01	77,7	88,3	7,3	4,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
	Zona 02	91,9	87,7	10,4	1,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
	Zona 03	97,2	90,5	8,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 04	75,3	93,4	5,4	0,9	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
	Zona 07	79,0	98,3	1,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 08	95,7	97,4	2,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 14	71,9	98,9	0,8	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	87,6	93,9	4,7	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Piracicaba	Zona 15	99,8	98,6	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zona 16	89,5	99,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
	Zona 22	99,3	98,8	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 23	86,9	99,1	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 24	89,3	99,4	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 25	91,6	99,0	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 26	61,0	99,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	98,6	98,8	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Total Piracicaba		95,4	96,8	2,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Total Geral		95,9	96,6	2,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010). Distribuição proporcional à área dos setores censitários.

Quadro 2.19 – Domicílios rurais (%) segundo a forma de abastecimento de água nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016)

Sub-Bacia	Zona	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
Capivari	Zona 27	19,6	15,9	67,7	10,1	0,9	0,5	0,0	0,0	5,0
	Zona 28	6,0	38,2	52,9	7,6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,3
	Zona 29	0,4	48,0	42,8	8,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,2
	Zona 30	2,8	28,6	65,1	5,8	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1
	Zona 31	6,9	10,3	67,4	20,2	0,9	0,1	0,0	0,0	1,0
	Zona 32	81,6	12,3	76,6	9,2	0,4	1,4	0,0	0,0	0,1
	Total	2,7	25,3	61,3	11,3	0,8	0,2	0,0	0,0	1,1
Jundiá	Zona 33	8,5	9,3	83,2	5,6	0,2	0,3	0,0	0,0	1,3
	Zona 34	1,2	15,9	67,6	10,1	0,9	0,5	0,0	0,0	5,0
	Zona 35	3,1	16,2	70,7	8,2	0,7	0,4	0,0	0,0	3,8
	Zona 36	8,4	30,6	58,5	9,0	0,8	0,2	0,0	0,0	0,8
	Zona 37	2,3	23,6	73,5	2,3	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1
	Total	2,7	19,3	70,0	7,3	0,6	0,3	0,0	0,0	2,5
Atibaia	Zona 09	5,9	6,3	77,4	14,1	0,1	1,5	0,0	0,0	0,6
	Zona 10	14,8	19,6	69,0	5,5	0,1	1,3	0,0	0,0	4,6
	Zona 11	1,5	11,0	81,3	7,4	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1
	Zona 12	0,5	48,7	41,9	8,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,2
	Zona 13	3,6	43,9	43,7	9,9	2,2	0,0	0,0	0,0	0,2
	Total	4,6	21,7	65,8	8,3	0,5	1,0	0,0	0,0	2,6
Camanducaia	Zona 05	25,9	16,2	67,7	15,7	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1
	Zona 06	16,3	46,2	48,8	4,7	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0
	Total	22,3	24,6	62,4	12,6	0,1	0,3	0,0	0,0	0,1
Corumbataí	Zona 17	4,6	25,3	66,8	6,9	0,3	0,5	0,0	0,0	0,1
	Zona 18	2,2	38,2	55,2	5,4	0,1	1,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 19	30,8	21,4	70,5	7,2	0,2	0,3	0,0	0,0	0,3
	Zona 20	1,1	32,6	59,6	6,1	0,8	0,9	0,0	0,0	0,1
	Zona 21	6,0	46,7	48,0	4,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,7
	Total	3,6	31,5	61,3	6,1	0,3	0,5	0,0	0,0	0,3

Sub-Bacia	Zona	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
Jaguari	Zona 01	22,3	5,5	55,2	38,0	0,1	0,6	0,0	0,0	0,6
	Zona 02	8,1	7,5	86,5	5,7	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2
	Zona 03	2,8	4,5	89,1	6,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2
	Zona 04	24,7	18,2	71,2	10,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1
	Zona 07	21,0	14,0	65,8	19,1	0,5	0,4	0,0	0,0	0,2
	Zona 08	4,3	30,7	54,8	9,8	3,5	1,1	0,0	0,0	0,1
	Zona 14	28,1	8,1	72,3	17,4	2,0	0,1	0,0	0,0	0,1
	Total	12,4	13,5	66,0	19,1	0,8	0,4	0,0	0,0	0,2
Piracicaba	Zona 15	0,2	5,7	75,5	17,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,1
	Zona 16	10,5	36,2	51,7	11,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zona 22	0,7	26,2	60,8	11,3	1,4	0,1	0,0	0,0	0,3
	Zona 23	13,1	29,4	64,2	5,7	0,5	0,1	0,0	0,0	0,1
	Zona 24	10,7	38,6	54,0	6,3	0,4	0,3	0,0	0,0	0,5
	Zona 25	8,4	33,7	58,7	6,6	0,4	0,2	0,0	0,0	0,3
	Zona 26	39,0	23,6	65,6	6,6	0,4	3,2	0,0	0,0	0,6
	Total	1,4	28,8	60,0	9,3	0,9	0,7	0,0	0,0	0,3
Total Piracicaba		4,6	21,1	64,2	12,6	0,6	0,6	0,0	0,0	0,9
Total Geral		4,1	21,4	64,5	11,9	0,6	0,5	0,0	0,0	1,1

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010). Distribuição proporcional à área dos setores censitários.

Quadro 2.20 – Domicílios (%) segundo a disponibilidade de banheiro ou sanitário nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016)

Sub-Bacia	Zona	Total				Urbana				Rural			
		Total	Tinham banheiro de uso exclusivo domicílio	Tinham sanitário	Não tinham banheiro nem sanitário	Total	Tinham banheiro de uso exclusivo domicílio	Tinham sanitário	Não tinham banheiro nem sanitário	Total	Tinham banheiro de uso exclusivo domicílio	Tinham sanitário	Não tinham banheiro nem sanitário
Capivari	Zona 27	100,0	99,5	0,5	0,0	80,4	99,4	0,5	0,0	19,6	99,6	0,3	0,1
	Zona 28	100,0	99,7	0,3	0,0	94,0	99,7	0,3	0,0	6,0	99,5	0,3	0,2
	Zona 29	100,0	99,5	0,4	0,0	99,6	99,5	0,4	0,0	0,4	99,3	0,6	0,1
	Zona 30	100,0	99,5	0,5	0,0	97,2	99,5	0,5	0,0	2,8	99,5	0,5	0,0
	Zona 31	100,0	99,5	0,4	0,1	93,1	99,5	0,4	0,1	6,9	99,1	0,8	0,1
	Zona 32	100,0	98,3	1,4	0,2	18,4	98,7	1,2	0,1	81,6	98,2	1,5	0,3
	Total	100,0	99,5	0,4	0,0	97,3	99,5	0,4	0,0	2,7	99,3	0,6	0,1
Jundiá	Zona 33	100,0	99,2	0,7	0,1	91,5	99,2	0,7	0,1	8,5	99,6	0,3	0,1
	Zona 34	100,0	99,5	0,5	0,1	98,8	99,4	0,5	0,1	1,2	99,6	0,3	0,1
	Zona 35	100,0	99,4	0,6	0,0	96,9	99,4	0,6	0,0	3,1	99,6	0,4	0,1
	Zona 36	100,0	99,5	0,5	0,1	91,6	99,6	0,3	0,0	8,4	98,2	1,6	0,2
	Zona 37	100,0	99,3	0,6	0,0	97,7	99,3	0,6	0,0	2,3	99,3	0,6	0,1
	Total	100,0	99,4	0,6	0,0	97,3	99,4	0,6	0,0	2,7	99,3	0,6	0,1
Atibaia	Zona 09	100,0	99,6	0,3	0,1	94,1	99,6	0,3	0,0	5,9	99,3	0,4	0,2
	Zona 10	100,0	99,3	0,6	0,0	85,2	99,3	0,7	0,0	14,8	99,4	0,5	0,1
	Zona 11	100,0	99,5	0,5	0,0	98,5	99,5	0,5	0,0	1,5	98,5	0,8	0,8
	Zona 12	100,0	99,5	0,4	0,0	99,5	99,5	0,4	0,0	0,5	99,3	0,6	0,1
	Zona 13	100,0	99,5	0,4	0,0	96,4	99,6	0,4	0,0	3,6	98,8	1,1	0,1
	Total	100,0	99,5	0,5	0,0	95,4	99,5	0,5	0,0	4,6	99,2	0,6	0,1
Camanducaia	Zona 05	100,0	99,4	0,4	0,2	74,1	99,6	0,3	0,0	25,9	98,7	0,5	0,8
	Zona 06	100,0	99,4	0,5	0,1	83,7	99,4	0,6	0,1	16,3	99,8	0,1	0,1
	Total	100,0	99,4	0,4	0,2	77,7	99,5	0,4	0,0	22,3	99,0	0,4	0,6

Sub-Bacia	Zona	Total				Urbana				Rural			
		Total	Tinham banheiro de uso exclusivo domicílio	Tinham sanitário	Não tinham banheiro nem sanitário	Total	Tinham banheiro de uso exclusivo domicílio	Tinham sanitário	Não tinham banheiro nem sanitário	Total	Tinham banheiro de uso exclusivo domicílio	Tinham sanitário	Não tinham banheiro nem sanitário
Corumbataí	Zona 17	100,0	99,8	0,2	0,1	95,4	99,8	0,2	0,1	4,6	99,4	0,3	0,3
	Zona 18	100,0	99,7	0,2	0,1	97,8	99,8	0,2	0,1	2,2	99,2	0,5	0,3
	Zona 19	100,0	99,6	0,3	0,1	69,2	99,7	0,2	0,1	30,8	99,5	0,4	0,1
	Zona 20	100,0	99,8	0,2	0,1	98,9	99,8	0,2	0,0	1,1	98,7	1,1	0,3
	Zona 21	100,0	99,6	0,3	0,1	94,0	99,7	0,3	0,1	6,0	99,0	0,8	0,3
	Total	100,0	99,7	0,2	0,1	96,4	99,8	0,2	0,1	3,6	99,2	0,5	0,2
Jaguari	Zona 01	100,0	99,2	0,4	0,4	77,7	99,6	0,2	0,1	22,3	97,6	1,1	1,4
	Zona 02	100,0	99,7	0,2	0,1	91,9	99,7	0,2	0,1	8,1	99,2	0,1	0,6
	Zona 03	100,0	99,8	0,2	0,0	97,2	99,8	0,2	0,0	2,8	99,8	0,2	0,0
	Zona 04	100,0	99,5	0,4	0,1	75,3	99,7	0,2	0,0	24,7	99,1	0,8	0,2
	Zona 07	100,0	99,2	0,8	0,1	79,0	99,1	0,8	0,1	21,0	99,4	0,5	0,1
	Zona 08	100,0	99,5	0,4	0,1	95,7	99,5	0,4	0,1	4,3	98,8	1,1	0,1
	Zona 14	100,0	99,6	0,3	0,1	71,9	99,7	0,3	0,1	28,1	99,4	0,5	0,1
	Total	100,0	99,5	0,4	0,1	87,6	99,6	0,4	0,1	12,4	98,8	0,7	0,5
Piracicaba	Zona 15	100,0	99,7	0,2	0,1	99,8	99,7	0,2	0,1	0,2	99,6	0,3	0,1
	Zona 16	100,0	99,6	0,4	0,0	89,5	99,6	0,4	0,0	10,5	99,6	0,3	0,1
	Zona 22	100,0	99,6	0,3	0,0	99,3	99,6	0,3	0,0	0,7	99,4	0,5	0,1
	Zona 23	100,0	99,5	0,4	0,1	86,9	99,5	0,4	0,1	13,1	99,4	0,3	0,3
	Zona 24	100,0	99,7	0,3	0,1	89,3	99,7	0,3	0,1	10,7	99,5	0,3	0,2
	Zona 25	100,0	99,5	0,4	0,1	91,6	99,5	0,4	0,1	8,4	99,6	0,2	0,2
	Zona 26	100,0	99,5	0,4	0,2	61,0	99,8	0,2	0,0	39,0	99,0	0,6	0,4
	Total	100,0	99,6	0,3	0,0	98,6	99,6	0,3	0,0	1,4	99,4	0,4	0,2
Total Piracicaba		100,0	99,6	0,4	0,1	95,4	99,6	0,4	0,0	4,6	99,1	0,6	0,3
Total Geral		100,0	99,5	0,4	0,1	95,9	99,6	0,4	0,0	4,1	99,1	0,6	0,3

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010). Distribuição proporcional à área dos setores censitários.

Quadro 2.21 – Domicílios (%) segundo a o tipo de esgotamento sanitário nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016)

Sub-Bacia	Zona	Total								Urbana							Rural								
		Total	Rede geral	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham	Total	Rede geral	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham	Total	Rede geral de esgoto ou	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Capivari	Zona 27	100,0	77,9	13,3	7,3	0,1	1,4	0,1	0,0	100,0	95,1	3,0	1,1	0,0	0,7	0,0	0,0	19,6	7,4	55,2	32,6	0,4	4,1	0,3	0,1
	Zona 28	100,0	83,0	11,0	4,5	0,1	1,3	0,1	0,0	100,0	86,7	9,0	3,2	0,1	0,9	0,0	0,0	6,0	24,6	41,9	25,0	0,2	7,7	0,4	0,2
	Zona 29	100,0	84,3	6,1	6,1	0,6	2,7	0,2	0,0	100,0	84,5	6,0	6,0	0,6	2,7	0,2	0,0	0,4	31,4	33,1	30,1	1,2	2,7	1,3	0,1
	Zona 30	100,0	86,0	6,1	5,3	0,4	2,0	0,2	0,0	100,0	88,0	5,2	4,2	0,4	2,0	0,1	0,0	2,8	16,2	35,3	43,8	1,8	2,1	0,8	0,0
	Zona 31	100,0	80,4	6,3	9,7	1,4	1,7	0,4	0,1	100,0	86,1	3,7	6,9	1,2	1,7	0,3	0,1	6,9	4,6	40,7	47,7	4,0	1,7	1,2	0,1
	Zona 32	100,0	23,1	27,0	43,9	3,2	1,0	1,6	0,2	100,0	96,7	2,3	0,5	0,2	0,1	0,0	0,1	81,6	6,5	32,5	53,7	3,9	1,2	1,9	0,3
	Total	100,0	83,7	6,9	6,3	0,6	2,3	0,2	0,0	100,0	85,6	6,0	5,4	0,6	2,2	0,2	0,0	2,7	15,0	41,1	37,4	1,8	3,8	0,8	0,1
Jundiá	Zona 33	100,0	37,0	33,9	26,5	0,6	1,5	0,5	0,1	100,0	40,1	32,6	24,8	0,6	1,3	0,5	0,1	8,5	3,4	47,3	45,0	0,5	3,5	0,1	0,1
	Zona 34	100,0	85,5	5,9	6,5	0,5	1,3	0,2	0,1	100,0	86,4	5,3	6,2	0,5	1,3	0,2	0,1	1,2	7,4	55,2	32,6	0,4	4,0	0,3	0,1
	Zona 35	100,0	91,7	4,5	2,9	0,1	0,7	0,1	0,0	100,0	94,4	2,9	1,9	0,1	0,6	0,0	0,0	3,1	7,4	53,8	33,9	0,4	4,2	0,3	0,1
	Zona 36	100,0	83,1	10,4	6,0	0,2	0,2	0,1	0,1	100,0	88,5	7,7	3,6	0,1	0,1	0,0	0,0	8,4	24,4	40,5	32,0	1,6	1,1	0,2	0,2
	Zona 37	100,0	90,4	6,1	3,1	0,0	0,3	0,0	0,0	100,0	92,4	4,9	2,5	0,0	0,1	0,0	0,0	2,3	7,6	55,2	28,7	0,4	8,0	0,1	0,1
	Total	100,0	86,8	6,7	5,3	0,2	0,8	0,1	0,0	100,0	88,9	5,5	4,5	0,2	0,7	0,1	0,0	2,7	9,9	51,3	33,6	0,6	4,3	0,2	0,1
Atibaia	Zona 09	100,0	57,4	24,9	14,8	0,7	2,0	0,1	0,1	100,0	60,9	23,0	13,4	0,7	1,9	0,1	0,0	5,9	2,2	54,7	38,1	0,6	4,1	0,2	0,2
	Zona 10	100,0	70,4	16,0	12,4	0,2	0,9	0,0	0,0	100,0	82,0	8,9	8,1	0,2	0,7	0,0	0,0	14,8	3,1	56,9	37,1	0,3	2,4	0,2	0,1
	Zona 11	100,0	88,0	7,1	4,1	0,1	0,6	0,1	0,0	100,0	89,2	6,3	3,7	0,1	0,5	0,1	0,0	1,5	4,6	63,0	29,1	0,1	1,6	0,8	0,8
	Zona 12	100,0	86,8	5,4	4,3	0,5	2,8	0,2	0,0	100,0	87,1	5,2	4,2	0,5	2,8	0,2	0,0	0,5	32,0	33,0	29,7	1,2	2,8	1,3	0,1
	Zona 13	100,0	89,2	4,6	4,3	0,3	1,4	0,2	0,0	100,0	91,4	3,5	3,4	0,2	1,3	0,1	0,0	3,6	29,2	35,6	30,3	1,1	2,6	1,2	0,1
	Total	100,0	79,8	10,5	7,4	0,4	1,7	0,1	0,0	100,0	83,3	8,4	6,0	0,4	1,7	0,1	0,0	4,6	8,7	52,0	35,5	0,5	2,8	0,4	0,1
Camanducaia	Zona 05	100,0	68,9	8,6	15,8	0,9	5,3	0,2	0,2	100,0	88,5	4,2	4,4	0,1	2,7	0,0	0,0	25,9	12,7	21,3	48,6	3,2	12,5	0,8	0,8
	Zona 06	100,0	78,6	10,8	8,5	0,2	1,8	0,1	0,1	100,0	85,1	7,8	5,9	0,1	1,1	0,0	0,1	16,3	45,1	26,4	22,0	0,9	5,2	0,3	0,1
	Total	100,0	72,6	9,5	13,1	0,6	3,9	0,2	0,2	100,0	87,1	5,7	5,0	0,1	2,1	0,0	0,0	22,3	21,7	22,8	41,2	2,6	10,5	0,7	0,6

Sub-Bacia	Zona	Total								Urbana							Rural								
		Total	Rede geral	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham	Total	Rede geral	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham	Total	Rede geral de esgoto ou	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Corumbataí	Zona 17	100,0	94,4	1,8	3,3	0,2	0,2	0,1	0,1	100,0	98,3	0,8	0,6	0,0	0,1	0,0	0,1	4,6	13,7	21,7	59,8	2,8	1,0	0,7	0,3
	Zona 18	100,0	97,3	1,2	1,2	0,1	0,1	0,0	0,1	100,0	99,0	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	2,2	25,8	27,4	43,1	1,8	1,0	0,5	0,3
	Zona 19	100,0	66,1	9,0	23,1	0,8	0,3	0,5	0,1	100,0	90,9	4,2	4,6	0,0	0,2	0,0	0,1	30,8	10,3	19,9	64,7	2,7	0,6	1,7	0,1
	Zona 20	100,0	98,1	0,9	0,8	0,1	0,1	0,0	0,1	100,0	99,0	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	22,7	30,6	42,8	1,8	1,4	0,4	0,3
	Zona 21	100,0	89,6	3,9	5,3	0,4	0,6	0,1	0,1	100,0	95,1	2,2	1,7	0,3	0,6	0,1	0,1	6,0	4,3	30,6	61,2	1,7	1,5	0,4	0,3
	Total	100,0	95,2	1,7	2,6	0,1	0,2	0,1	0,1	100,0	98,2	0,9	0,6	0,1	0,1	0,0	0,1	3,6	14,1	25,0	56,5	2,3	1,0	0,8	0,2
Jaguari	Zona 01	100,0	61,9	9,6	19,7	1,2	7,0	0,2	0,4	100,0	78,6	4,7	10,3	0,4	5,8	0,1	0,1	22,3	3,7	26,3	52,7	4,2	11,0	0,7	1,4
	Zona 02	100,0	71,9	9,1	16,3	0,4	2,0	0,1	0,1	100,0	78,0	9,1	10,6	0,2	2,0	0,1	0,1	8,1	3,2	9,2	81,5	3,3	2,0	0,1	0,6
	Zona 03	100,0	79,0	9,0	11,1	0,1	0,7	0,1	0,0	100,0	81,2	8,8	9,0	0,1	0,7	0,1	0,0	2,8	0,5	15,3	83,8	0,1	0,3	0,1	0,0
	Zona 04	100,0	67,0	11,0	19,2	0,5	2,0	0,3	0,1	100,0	84,6	6,4	7,5	0,2	1,0	0,2	0,0	24,7	13,0	24,9	55,0	1,2	5,2	0,5	0,2
	Zona 07	100,0	67,8	15,5	15,6	0,2	0,9	0,0	0,1	100,0	83,5	10,3	5,0	0,2	0,9	0,0	0,1	21,0	8,7	34,9	55,3	0,1	0,7	0,1	0,1
	Zona 08	100,0	90,6	4,0	4,1	0,1	1,1	0,0	0,1	100,0	93,6	2,8	2,3	0,1	1,1	0,0	0,1	4,3	23,6	31,6	42,8	0,3	1,3	0,3	0,1
	Zona 14	100,0	71,5	9,2	18,4	0,6	0,1	0,1	0,1	100,0	98,4	0,7	0,7	0,0	0,1	0,0	0,1	28,1	2,6	31,0	63,6	2,2	0,4	0,2	0,1
	Total	100,0	77,0	8,2	12,2	0,4	2,0	0,1	0,1	100,0	86,6	5,6	5,9	0,2	1,7	0,1	0,1	12,4	8,9	27,1	56,8	1,9	4,4	0,4	0,5
Piracicaba	Zona 15	100,0	98,2	0,7	0,9	0,0	0,0	0,1	0,1	100,0	98,4	0,6	0,8	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	1,2	30,6	65,2	2,4	0,3	0,2	0,1
	Zona 16	100,0	90,0	4,3	5,1	0,3	0,1	0,1	0,0	100,0	97,1	0,7	1,9	0,1	0,1	0,0	0,0	10,5	29,0	34,8	33,0	2,6	0,2	0,4	0,1
	Zona 22	100,0	88,6	3,4	6,6	0,2	1,1	0,1	0,0	100,0	89,1	3,2	6,3	0,2	1,1	0,1	0,0	0,7	15,4	31,8	48,4	3,2	1,0	0,2	0,1
	Zona 23	100,0	82,1	5,6	11,4	0,2	0,4	0,1	0,1	100,0	93,8	2,3	3,1	0,2	0,5	0,0	0,1	13,1	4,3	27,7	66,8	0,4	0,2	0,2	0,3
	Zona 24	100,0	86,6	5,4	6,8	0,5	0,5	0,1	0,1	100,0	96,4	1,4	1,5	0,3	0,3	0,1	0,1	10,7	5,8	38,9	51,0	2,1	1,9	0,1	0,2
	Zona 25	100,0	88,0	4,1	7,5	0,1	0,1	0,0	0,1	100,0	95,5	1,1	3,2	0,0	0,0	0,0	0,1	8,4	5,7	36,4	54,8	1,5	1,4	0,1	0,2
	Zona 26	100,0	63,0	18,0	17,0	0,7	0,8	0,3	0,2	100,0	98,8	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	39,0	6,8	45,3	42,7	1,8	2,1	0,8	0,4
	Total	100,0	88,7	3,4	6,5	0,2	1,0	0,1	0,0	100,0	89,8	3,0	5,9	0,2	1,0	0,1	0,0	1,4	12,8	35,6	47,5	2,5	1,2	0,3	0,2
Total Piracicaba		100,0	84,5	6,2	7,4	0,3	1,4	0,1	0,1	100,0	88,0	4,8	5,5	0,2	1,3	0,1	0,0	4,6	11,9	34,9	46,3	1,7	4,3	0,5	0,3
Total Geral		100,0	84,7	6,4	6,9	0,3	1,4	0,1	0,1	100,0	87,8	5,1	5,3	0,3	1,3	0,1	0,0	4,1	12,0	37,2	44,1	1,6	4,3	0,5	0,3

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010). Distribuição proporcional à área dos setores censitários.

Apenas para os domicílios urbanos, há algumas informações que possibilitam estabelecer um cenário sintético do grau de adequação dos domicílios nestes setores. O Censo Demográfico estabeleceu três categorias para descrever a condição dos domicílios urbanos: adequado, quando o domicílio possui rede geral de abastecimento de água, com rede geral de esgoto ou fossa séptica, coleta de lixo por serviço de limpeza e até 2 moradores por dormitório; semiadequado, quando há pelo menos um serviço inadequado; e inadequado quando o domicílio tem abastecimento de água proveniente de poço ou nascente ou outra forma, sem banheiro e sanitário ou com escoadouro ligado à fossa rudimentar, vala, rio, lago, mar ou outra forma e lixo queimado, enterrado ou jogado em terreno baldio ou logradouro, em rio, lago ou mar ou outro destino e mais de 2 moradores por dormitório.

Entre o conjunto dos domicílios urbanos das Bacias PCJ, portanto, 92,3% são considerados adequados segundo estes critérios, 7,6% semiadequados e somente 0,1% inadequados. A maior taxa de domicílios semiadequados é registrada na zona 01 (19,8%).

Quadro 2.22 – Condições de moradia dos domicílios urbanos (%) segundo as sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2016)

Sub-Bacia	Zona	Total	Adequada	Semiadequada	Inadequada
Capivari	Zona 27	100,0	97,6	2,4	0,0
	Zona 28	100,0	94,6	5,3	0,1
	Zona 29	100,0	91,0	9,0	0,0
	Zona 30	100,0	92,5	7,4	0,1
	Zona 31	100,0	89,7	10,1	0,1
	Zona 32	100,0	97,5	2,4	0,1
	Total	100,0	91,6	8,3	0,1
Jundiá	Zona 33	100,0	62,4	36,6	0,9
	Zona 34	100,0	89,5	10,5	0,0
	Zona 35	100,0	96,6	3,4	0,0
	Zona 36	100,0	91,5	8,3	0,2
	Zona 37	100,0	93,3	6,6	0,2
	Total	100,0	91,8	8,1	0,1
Atibaia	Zona 09	100,0	85,6	14,4	0,1
	Zona 10	100,0	86,4	13,5	0,1
	Zona 11	100,0	94,8	5,1	0,0
	Zona 12	100,0	92,9	7,0	0,0
	Zona 13	100,0	94,7	5,2	0,1
	Total	100,0	91,6	8,4	0,1
Camanducaia	Zona 05	100,0	91,6	8,4	0,1
	Zona 06	100,0	93,4	6,6	0,0
	Total	100,0	92,3	7,7	0,1
Corumbataí	Zona 17	100,0	98,7	1,3	0,0
	Zona 18	100,0	99,2	0,7	0,1
	Zona 19	100,0	93,3	6,6	0,0
	Zona 20	100,0	99,2	0,7	0,1
	Zona 21	100,0	97,1	2,8	0,0
	Total	100,0	98,7	1,2	0,1

Sub-Bacia	Zona	Total	Adequada	Semiadequada	Inadequada
Jaguari	Zona 01	100,0	79,7	19,8	0,5
	Zona 02	100,0	92,4	7,5	0,0
	Zona 03	100,0	94,9	5,1	0,0
	Zona 04	100,0	92,3	7,6	0,1
	Zona 07	100,0	92,1	7,9	0,1
	Zona 08	100,0	95,3	4,6	0,1
	Zona 14	100,0	99,2	0,8	0,0
	Total	100,0	92,4	7,5	0,1
Piracicaba	Zona 15	100,0	98,3	1,7	0,0
	Zona 16	100,0	98,1	1,9	0,0
	Zona 22	100,0	91,9	8,1	0,0
	Zona 23	100,0	94,3	5,6	0,1
	Zona 24	100,0	97,3	2,6	0,0
	Zona 25	100,0	94,7	5,2	0,1
	Zona 26	100,0	99,0	1,0	0,0
	Total	100,0	92,3	7,6	0,0
Total Piracicaba		100,0	92,6	7,3	0,1
Total Geral		100,0	92,3	7,6	0,1

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010). Distribuição proporcional à área dos setores censitários.

2.2.5 Economia

O PIB (Produto Interno Bruto) do conjunto dos municípios que compõem as Bacias PCJ em 2014, segundo dados das contas regionais do IBGE, representava 17,0% do PIB estadual, enquanto a população total estimada para estes municípios naquele mesmo ano, também segundo o IBGE, representava 14,3% da estadual.

Tendo em vista a participação maior da economia do conjunto dos municípios das bacias do que de sua população, o PIB per capita do conjunto dos municípios (R\$ 50.015 em 2014) era 18,5% maior que o do Estado de São Paulo (R\$ 42.198).

Entre o conjunto dos municípios que fazem parte das bacias, o setor da economia com maior valor agregado em 2014 era o de serviços mercantis (48,5%), que somado à administração pública (7,2%) representava 55,7% da economia. O segundo setor da economia com maior Valor Acrescido Bruto (VAB) em 2014 no conjunto dos municípios que fazem parte da bacia era o industrial com 25,0%, sendo que o agropecuário participava com apenas 1,1% do VAB da economia.

Comparativamente ao Estado de São Paulo, o conjunto dos municípios das Bacias PCJ apresentava em 2014 maior participação do setor industrial (25,0% no somatório dos municípios e 18,4% no Estado de São Paulo) e na geração de impostos (18,1% e 16,4%, respectivamente), em detrimento da participação nos setores de serviços e agropecuário.

Os municípios com maior participação no PIB do conjunto de municípios que fazem parte das Bacias PCJ são Campinas (18,3% do somatório do PIB dos municípios) e Jundiá (11,5%). O terceiro município com maior participação no PIB é Piracicaba (7,0%).

Contudo, a distribuição da população em relação ao tamanho do PIB é heterogênea, o que faz com que o PIB per capita dos municípios apresente grandes variações em relação ao PIB per capita do Estado de São Paulo. O menor PIB per capita entre os municípios paulistas é de Vargem, que é 75,8% menor que o do Estado de São Paulo, enquanto sete municípios registram PIB per capita maior de 100% em relação ao PIB per capita paulista.

Quadro 2.23 – Participação (%) do VAB setorial no PIB e PIB per capita estimado nos municípios das Bacias PCJ (2014).

Município	Participação (%) no PIB					% PIB dos municípios	% população dos municípios	% PIB per capita de SP
	Agropecuária	Indústria	Serviços mercantis	Adm. Pública	Impostos			
Águas de São Pedro	0,0	7,5	72,7	15,2	4,6	0,0	0,0	-12,2
Americana	0,1	24,1	52,1	8,8	14,9	3,4	3,6	12,0
Amparo	2,8	36,9	37,2	7,4	15,7	1,1	1,1	19,4
Analândia	16,7	32,8	30,6	17,4	2,4	0,0	0,1	-31,3
Anhembi	29,6	14,7	24,9	25,9	4,7	0,0	0,1	-58,1
Artur Nogueira	9,2	19,9	42,1	16,2	12,5	0,3	0,8	-53,8
Atibaia	2,6	26,0	47,1	7,7	16,6	1,7	2,2	-5,5
Bom Jesus dos Perdões	2,1	29,3	40,3	16,6	11,8	0,2	0,4	-49,5
Botucatu	2,2	29,3	48,6	9,4	10,4	1,3	2,2	-28,0
Bragança Paulista	1,1	25,0	50,3	10,9	12,7	1,5	2,5	-27,8
Brotas	9,9	16,6	49,3	14,3	10,0	0,2	0,4	-35,7
Cabreúva	0,9	33,8	38,3	5,8	21,2	0,9	0,7	48,7
Camanducaia	5,9	28,5	40,8	15,5	9,3	0,2	0,3	-48,6
Campinas	0,2	16,4	59,1	7,0	17,3	18,3	18,3	18,4
Campo Limpo Paulista	0,5	28,1	44,1	16,3	10,9	0,5	1,3	-53,5
Capivari	2,9	31,6	40,4	11,6	13,4	0,5	0,8	-26,1
Charqueada	7,3	20,4	41,8	21,3	9,2	0,1	0,3	-62,1
Cordeirópolis	2,6	40,3	39,8	6,8	10,6	0,5	0,4	73,4
Corumbataí	19,0	6,8	44,8	20,8	8,5	0,0	0,1	-41,9
Cosmópolis	1,4	24,4	46,9	18,2	9,1	0,4	1,0	-55,7
Dois Córregos	13,9	20,5	42,0	15,2	8,5	0,2	0,4	-48,2
Elias Fausto	15,1	30,3	30,9	12,2	11,5	0,2	0,3	-28,6
Engenheiro Coelho	4,8	20,0	47,9	17,3	10,0	0,1	0,3	-52,6
Extrema	0,1	22,9	45,1	2,9	29,0	1,5	0,5	242,0
Holambra	29,7	17,2	36,8	8,4	7,8	0,2	0,2	23,6
Hortolândia	0,0	35,9	37,0	7,5	19,5	3,2	3,4	13,4
Indaiatuba	0,2	30,9	40,5	6,7	21,7	3,8	3,6	26,1
Ipeúna	2,0	55,2	26,2	4,5	12,2	0,2	0,1	105,9
Iracemópolis	2,5	17,5	23,5	8,2	48,4	0,3	0,4	-1,9
Itapeva	1,8	10,6	62,3	9,3	16,0	0,1	0,1	-11,0
Itatiba	12,3	29,0	36,8	7,7	14,1	1,6	1,8	9,3
Itirapina	9,5	13,5	37,8	21,2	17,9	0,1	0,3	-53,9
Itu	0,4	28,5	46,5	7,6	16,9	2,4	2,6	8,1
Itupeva	1,0	30,2	40,1	6,5	22,1	1,1	0,8	59,7
Jaguariúna	0,2	28,5	44,9	3,2	23,2	2,2	0,8	218,7
Jarinu	2,5	11,5	66,3	6,9	12,8	0,5	0,4	37,0

Município	Participação (%) no PIB					% PIB dos municípios	% população dos municípios	% PIB per capita de SP
	Agropecuária	Indústria	Serviços mercantis	Adm. Pública	Impostos			
Joanópolis	9,8	7,8	51,8	25,0	5,6	0,1	0,2	-66,8
Jundiá	0,3	23,2	53,8	4,4	18,2	11,5	6,3	116,4
Limeira	0,6	30,9	47,8	6,2	14,5	3,6	4,7	-9,3
Louveira	0,3	25,8	51,1	2,6	20,1	2,9	0,7	411,9
Mairiporã	0,1	20,5	49,5	19,3	10,6	0,5	1,4	-60,8
Mogi Mirim	2,8	24,9	47,8	8,7	15,8	1,3	1,4	4,6
Mombuca	30,3	9,4	28,9	27,8	3,6	0,0	0,1	-61,0
Monte Alegre do Sul	23,9	21,6	31,2	17,1	6,3	0,1	0,1	-45,4
Monte Mor	0,9	50,0	24,1	7,0	17,9	0,9	0,9	28,4
Morungaba	4,0	39,3	30,7	10,3	15,7	0,1	0,2	-20,1
Nazaré Paulista	5,4	24,8	37,3	18,9	13,6	0,1	0,3	-58,0
Nova Odessa	0,5	30,8	46,1	7,9	14,7	0,8	0,9	4,9
Paulínia	0,2	7,3	60,7	5,4	26,5	4,6	1,5	264,7
Pedra Bela	23,9	4,6	34,2	34,7	2,6	0,0	0,1	-74,6
Pedreira	0,7	26,1	44,7	15,0	13,4	0,3	0,7	-46,1
Pinhalzinho	21,8	7,8	44,4	20,6	5,4	0,1	0,2	-63,4
Piracaia	5,0	17,6	46,1	22,7	8,6	0,1	0,4	-64,7
Piracicaba	0,6	28,6	44,0	6,2	20,6	7,0	6,1	34,5
Rafard	6,8	38,7	29,9	13,4	11,3	0,1	0,1	-33,8
Rio Claro	0,4	34,5	41,5	8,8	14,7	2,7	3,1	1,0
Rio das Pedras	2,4	23,9	43,2	11,5	18,9	0,3	0,5	-23,6
Saltinho	6,3	16,3	48,2	17,0	12,1	0,1	0,1	-47,6
Salto	0,2	23,9	53,9	6,4	15,7	1,8	1,8	19,3
Santa Bárbara D'Oeste	0,4	31,0	42,5	12,0	14,0	1,6	3,0	-34,8
Santa Gertrudes	0,4	60,5	20,9	6,4	11,8	0,5	0,4	52,0
Santa Maria da Serra	20,4	30,3	27,6	16,3	5,5	0,0	0,1	-42,7
Santo Antônio de Posse	14,8	17,1	45,2	13,2	9,6	0,2	0,4	-30,7
São Pedro	7,7	10,2	57,5	18,4	6,1	0,2	0,5	-59,7
Sapucaí-Mirim	11,5	8,4	43,6	27,7	8,8	0,0	0,1	-71,1
Serra Negra	6,1	12,1	59,4	15,6	6,7	0,2	0,4	-49,6
Socorro	10,5	12,9	52,1	17,7	6,7	0,2	0,6	-59,7
Sumaré	0,6	28,6	38,0	7,1	25,7	3,8	4,2	8,1
Tietê	3,0	28,5	47,4	8,9	12,3	0,5	0,6	-2,3
Toledo	14,5	6,3	32,7	43,5	2,9	0,0	0,1	-81,6
Torrinha	18,2	11,4	46,8	17,6	5,9	0,1	0,2	-59,6
Tuiuti	29,2	3,9	41,2	20,6	5,1	0,0	0,1	-60,6
Valinhos	0,7	26,1	47,5	8,4	17,2	1,7	1,9	6,9
Vargem	6,2	10,2	43,4	34,5	5,6	0,0	0,2	-75,8

Município	Participação (%) no PIB					% PIB dos municípios	% população dos municípios	% PIB per capita de SP
	Agropecuária	Indústria	Serviços mercantis	Adm. Pública	Impostos			
Várzea Paulista	0,1	34,1	37,6	14,9	13,4	0,7	1,8	-51,9
Vinhedo	0,2	32,9	39,5	5,0	22,4	2,3	1,1	143,1
Total dos municípios	1,1	25,0	48,5	7,2	18,1	100,0	100,0	18,5
Municípios SP	1,1	25,0	48,7	7,3	17,9	97,2	98,1	17,4
Municípios MG	1,0	25,9	42,8	5,5	24,8	2,8	1,9	74,7
Estado de São Paulo	1,5	18,4	55,6	8,1	16,4	17,0*	14,3*	-

Fonte: IBGE Contas Regionais (IBGE, 2014). *Participação (%) do total dos municípios em relação ao Estado de São Paulo.

Para uma visão aproximada da estrutura setorial da economia das Bacias PCJ foi realizado um procedimento de estimação com base na área dos municípios que fazem parte das bacias. Para o VAB Agropecuário foi considerada a participação das áreas rurais nas bacias. Para o VAB industrial e de serviços mercantis foi considerada a participação das áreas urbanas dos municípios nas bacias. Para o VAB da administração pública e de impostos, foi considerada a participação da área total dos municípios nas bacias, sendo que o PIB estimado das sub-bacias e zonas corresponde ao somatório das parcelas assim calculadas. Procedimento idêntico foi realizado em relação à população estimada, resultando na estimativa de PIB per capita para as bacias, sub-bacias e zonas que compõem as Bacias PCJ.

O PIB estimado para o conjunto das Bacias PCJ corresponde a 90,2% do PIB do conjunto dos municípios que fazem parte das bacias em 2014. A população estimada, por sua vez, representa 85,6%, conforme projeção do IBGE, o que resulta em um PIB per capita estimado nas bacias de R\$ 52.700, superior, portanto, ao PIB per capita do conjunto dos municípios (R\$ 50.015).

A bacia Piracicaba é responsável por 64,4% do PIB estimado das Bacias PCJ, embora concentre 71,5% da população estimada, resultando em um PIB per capita 10,0% menor que o estimado do conjunto das bacias. A bacia Capivari participa com 17,1% do PIB e com 14,1% da população estimada, resultando em um PIB per capita 21,0% maior que o estimado do conjunto das bacias. A bacia Jundiá, por sua vez, participa com 18,5% do PIB e com 14,3% da população estimados, resultando em um PIB per capita 29,2% maior que o do conjunto das Bacias PCJ.

Entre as sub-bacias, a maior participação no PIB do conjunto das bacias é da sub-bacia Piracicaba, com 28,0% do PIB do conjunto das bacias, seguida da sub-bacia Atibaia com 21,1%. A única zona com participação individual destacada no PIB das Bacias PCJ é a 22, que concentra um quarto (25,2%) do PIB estimado do conjunto das Bacias PCJ.

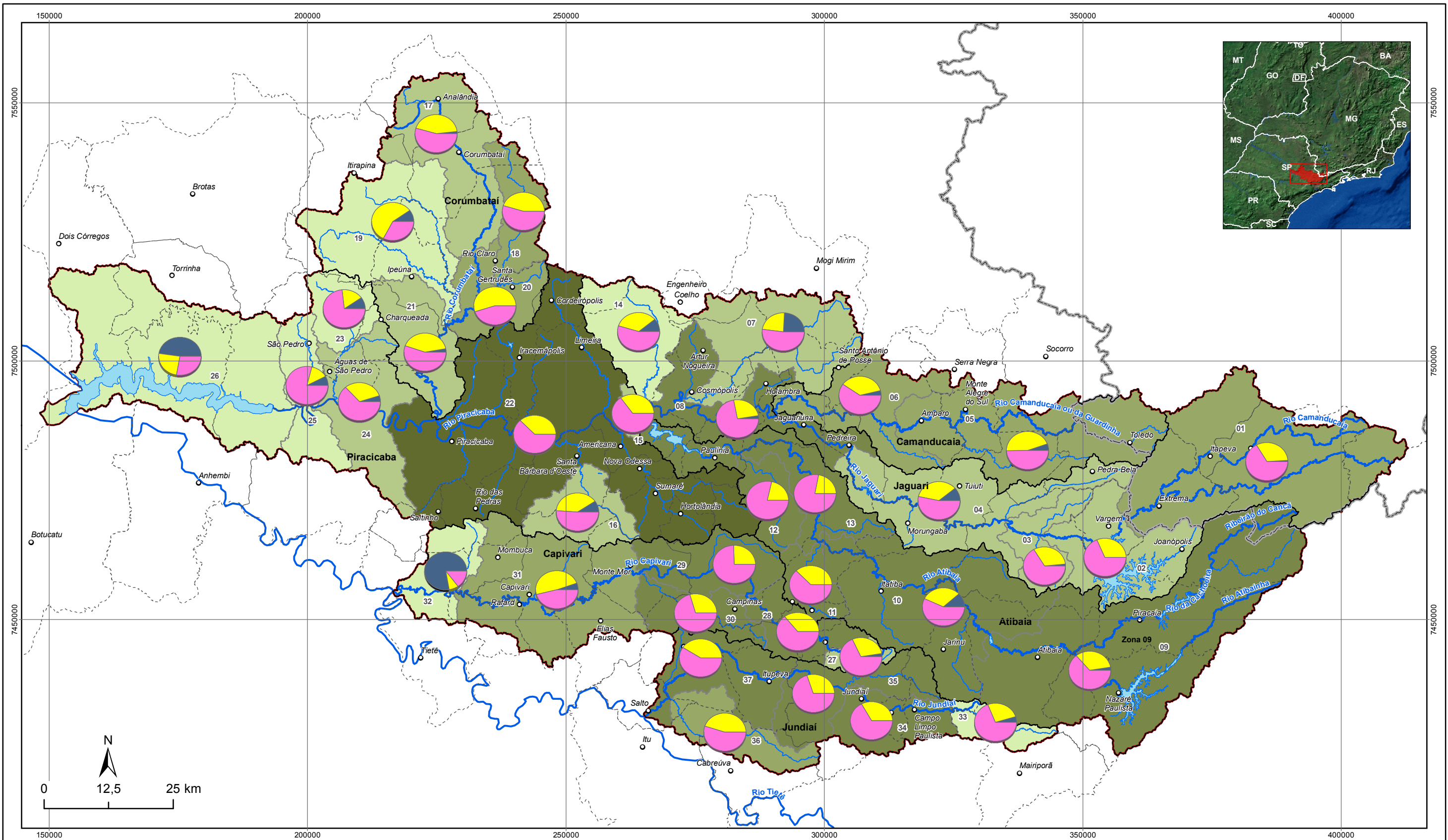
Em termos da estrutura setorial, as bacias acompanham a distribuição do VAB entre os setores da economia em proporção próxima ao conjunto das Bacias PCJ (Mapa 2.11). Contudo, entre as zonas é possível identificar diversas especializações no setor agropecuário (como as zonas 26, 07 e 32) e no setor industrial (como a zona 20 e outras dez zonas com participação superior a 30%).

Quadro 2.24 – Participação (%) do VAB setorial no PIB e PIB per capita estimado segundo as sub-bacias de zonas das Bacias PCJ (2014).


Sub-bacia	Zona	Participação (%) no PIB					% PIB dos municípios	% população dos municípios	% PIB per capita de SP
		Agropecuária	Indústria	Serviços mercantis	Adm. Pública	Impostos			
Capivari	Zona 27	1,1	15,0	33,7	9,7	40,6	0,8	1,0	-19,7
	Zona 28	0,4	26,1	45,7	4,7	23,0	5,1	2,7	87,8
	Zona 29	0,1	21,2	61,9	4,8	12,0	7,7	5,6	37,5
	Zona 30	0,4	20,4	47,8	8,3	23,1	2,3	2,9	-18,6
	Zona 31	3,7	36,3	34,2	10,4	15,4	1,1	1,7	-32,7
	Zona 32	14,8	1,5	2,7	34,5	46,5	0,1	0,3	-79,3
	Total	0,6	23,2	51,8	6,0	18,4	17,1	14,1	21,0
Jundiá	Zona 33	3,2	19,3	48,8	11,5	17,2	0,3	0,5	-47,9
	Zona 34	0,2	26,2	52,3	6,7	14,7	5,3	5,4	-2,2
	Zona 35	0,3	24,4	56,3	3,9	15,1	8,0	4,1	98,3
	Zona 36	0,6	30,8	37,2	7,8	23,5	1,1	1,3	-14,6
	Zona 37	0,3	31,7	44,4	5,6	18,0	3,8	3,1	24,8
	Total	0,3	26,7	51,5	5,4	16,1	18,5	14,3	29,2
Atibaia	Zona 09	1,8	26,7	48,9	9,5	13,1	2,0	3,1	-35,2
	Zona 10	8,0	23,4	40,6	9,8	18,2	3,2	4,7	-31,9
	Zona 11	0,2	30,0	49,4	5,2	15,2	3,0	2,0	48,8
	Zona 12	0,1	17,5	64,4	5,1	13,0	5,5	4,1	33,9
	Zona 13	0,3	14,0	49,5	9,3	26,9	7,3	8,8	-17,2
	Total	1,6	19,9	51,9	7,7	18,9	21,1	22,8	-7,7
Camanducaia	Zona 05	4,6	39,3	43,5	6,7	5,9	1,0	1,1	-1,1
	Zona 06	2,6	25,9	41,1	7,0	23,3	1,3	1,3	3,9
	Total	3,5	31,8	42,2	6,9	15,7	2,4	2,3	1,7
Corumbataí	Zona 17	1,4	33,3	41,3	9,6	14,4	0,8	1,0	-23,2
	Zona 18	0,5	35,0	42,1	8,5	14,0	1,0	1,2	-15,6
	Zona 19	4,3	26,1	14,9	21,1	33,6	0,3	0,8	-65,2
	Zona 20	0,3	45,6	37,8	6,0	10,3	1,7	1,4	23,9
	Zona 21	1,7	28,4	36,7	9,3	23,9	0,6	0,8	-28,2
	Total	1,0	37,3	37,8	8,6	15,2	4,4	5,2	-16,4
Jaguari	Zona 01	0,8	22,5	45,8	4,4	26,5	1,9	1,2	63,1
	Zona 02	0,5	25,3	54,6	10,9	8,7	0,5	0,8	-41,2
	Zona 03	1,1	25,1	50,5	10,7	12,6	0,6	1,0	-41,4
	Zona 04	5,0	17,1	25,2	20,3	32,3	0,7	2,3	-67,8
	Zona 07	14,1	14,0	30,4	20,6	20,9	0,7	2,0	-67,2
	Zona 08	1,7	17,3	48,6	8,1	24,4	3,6	3,5	4,0
	Zona 14	3,6	12,1	18,7	20,6	45,0	0,6	2,5	-76,5
	Total	2,7	18,8	42,9	10,5	25,1	8,6	13,2	-35,3

Sub-bacia	Zona	Participação (%) no PIB					% PIB dos municípios	% população dos municípios	% PIB per capita de SP
		Agropecuária	Indústria	Serviços mercantis	Adm. Pública	Impostos			
Piracicaba	Zona 15	0,0	30,4	55,5	4,9	9,1	0,8	0,6	35,4
	Zona 16	2,4	10,7	13,6	24,2	49,0	0,7	2,8	-74,1
	Zona 22	0,3	30,1	49,5	5,5	14,7	25,2	21,0	20,0
	Zona 23	7,0	13,4	55,8	17,3	6,4	0,1	0,2	-64,9
	Zona 24	2,1	13,9	27,2	15,0	41,7	0,6	1,4	-54,8
	Zona 25	2,8	5,4	30,8	16,6	44,5	0,2	0,6	-60,3
	Zona 26	11,6	5,9	6,8	26,1	49,6	0,3	1,3	-75,2
Total	0,5	28,7	47,5	6,5	16,7	28,0	27,9	0,4	
Total Piracicaba		1,3	25,2	47,5	7,6	18,4	64,4	71,5	-10,0
Total Geral		1,0	25,1	49,0	6,9	18,0	100,0	100,0	0,0

Fonte: IBGE Contas Regionais (IBGE, 2014).



LEGENDA

- Sede municipal
 - Hidrografia Principal
 - Represas
 - - - Limite Municipal
 - ▭ Limite Estadual
 - ⊕ Limite de Zonas
 - ⊕ Sub-bacia
 - ⊕ Limite PCJ
- | | | |
|---|---|--|
| <p>Faixa de Participação do setor:</p>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Agropecuário ■ Industrial ■ De serviços | <p>Valor adicionado bruto (VAB)
(R\$ x 1.000)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 100.992 - 1.000.000 ■ 1.000.001 - 2.000.000 ■ 2.000.001 - 5.000.000 ■ 5.000.001 - 20.000.000 ■ 20.000.001 - 61.319.270 | |
|---|---|--|



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 2.11 – Participação dos setores da economia no VAB e Valor Adicionado Bruto por zona

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- VAB/Setores: IBGE, 2014

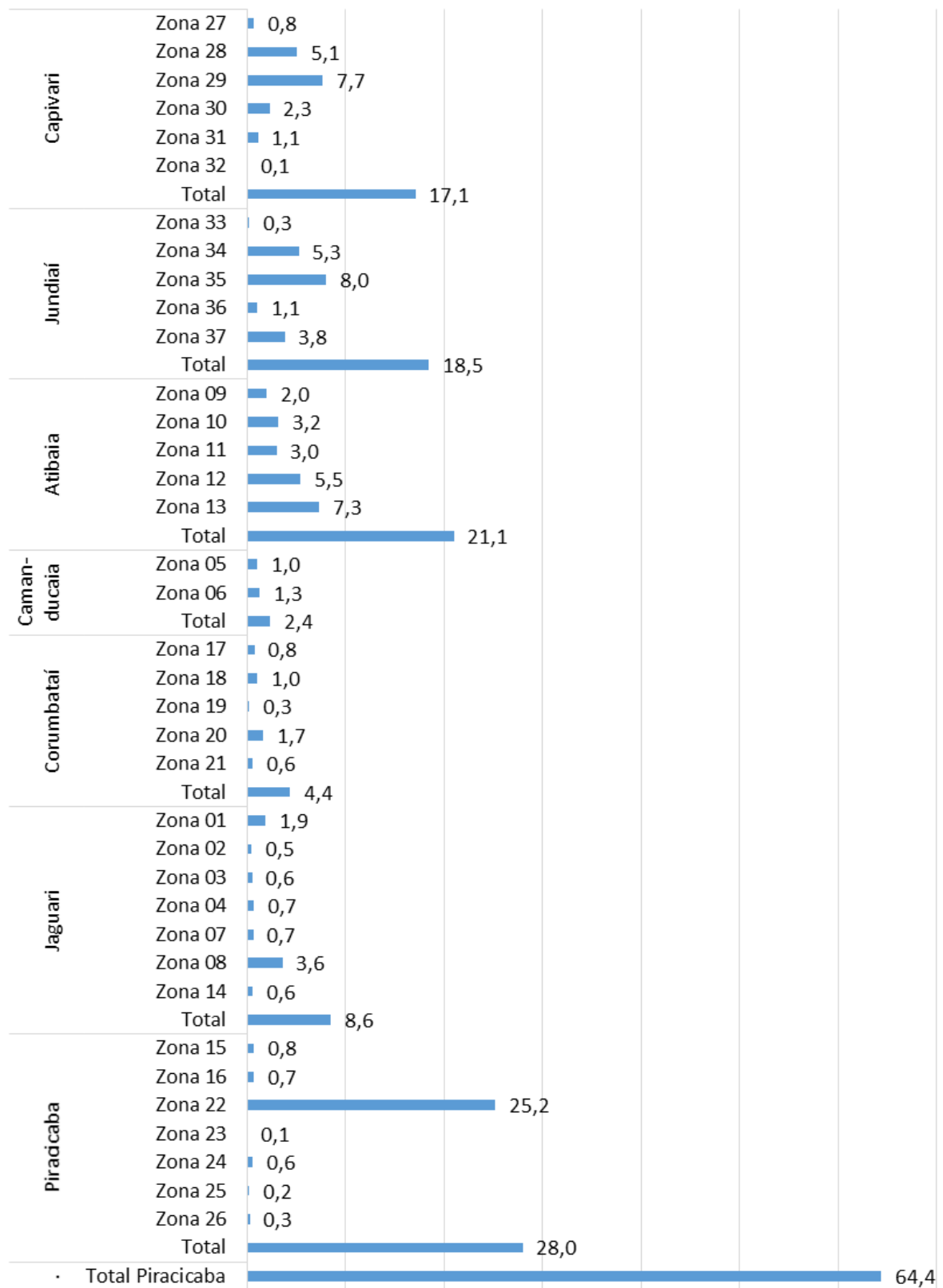


Figura 2.26 – Participação (%) das sub-bacias de zonas das Bacias PCJ no PIB estimado do conjunto das bacias (2014).

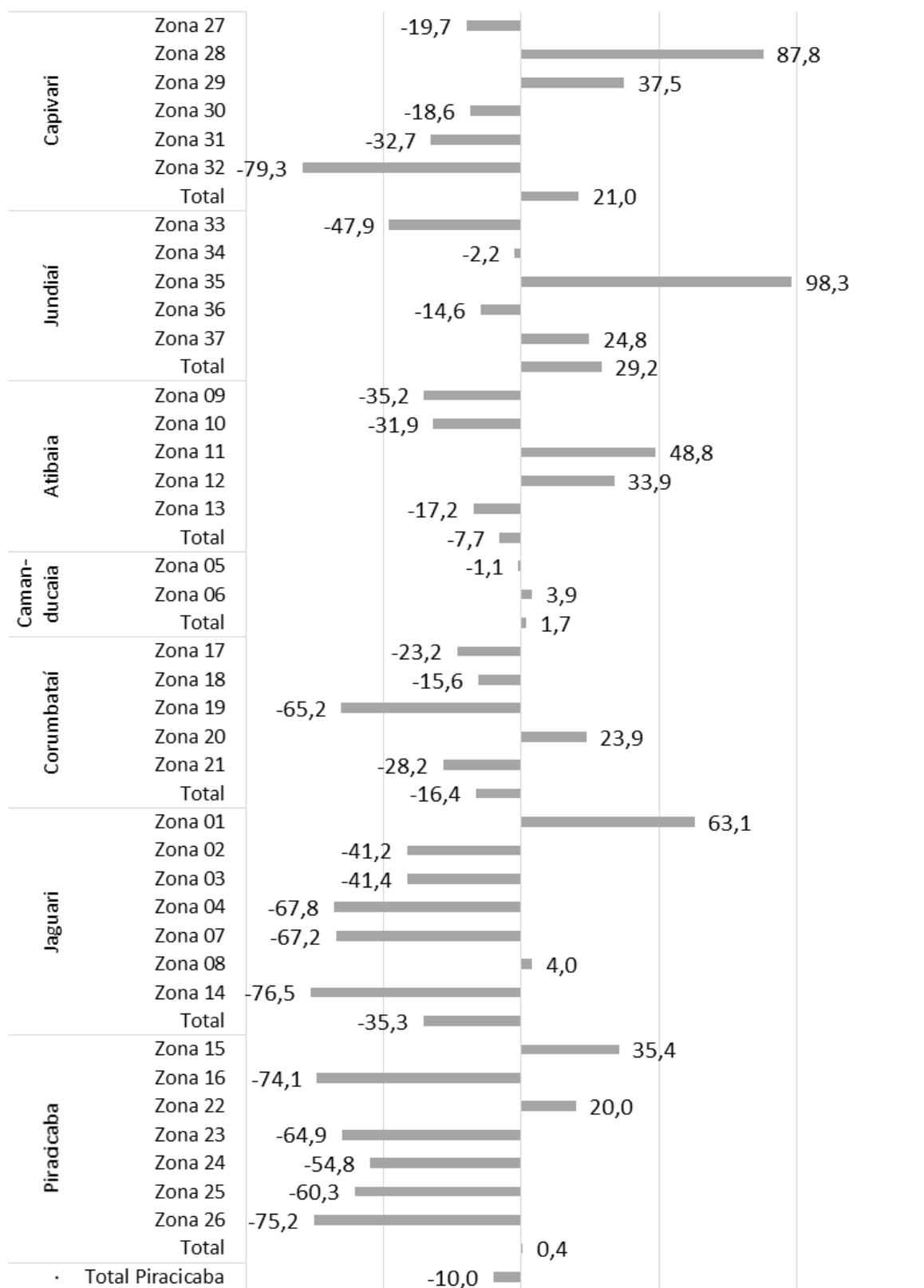


Figura 2.27 – Variação (%) do PIB per capita das sub-bacias de zonas das Bacias PCJ em relação ao PIB per capita estimado do conjunto das bacias (2014).

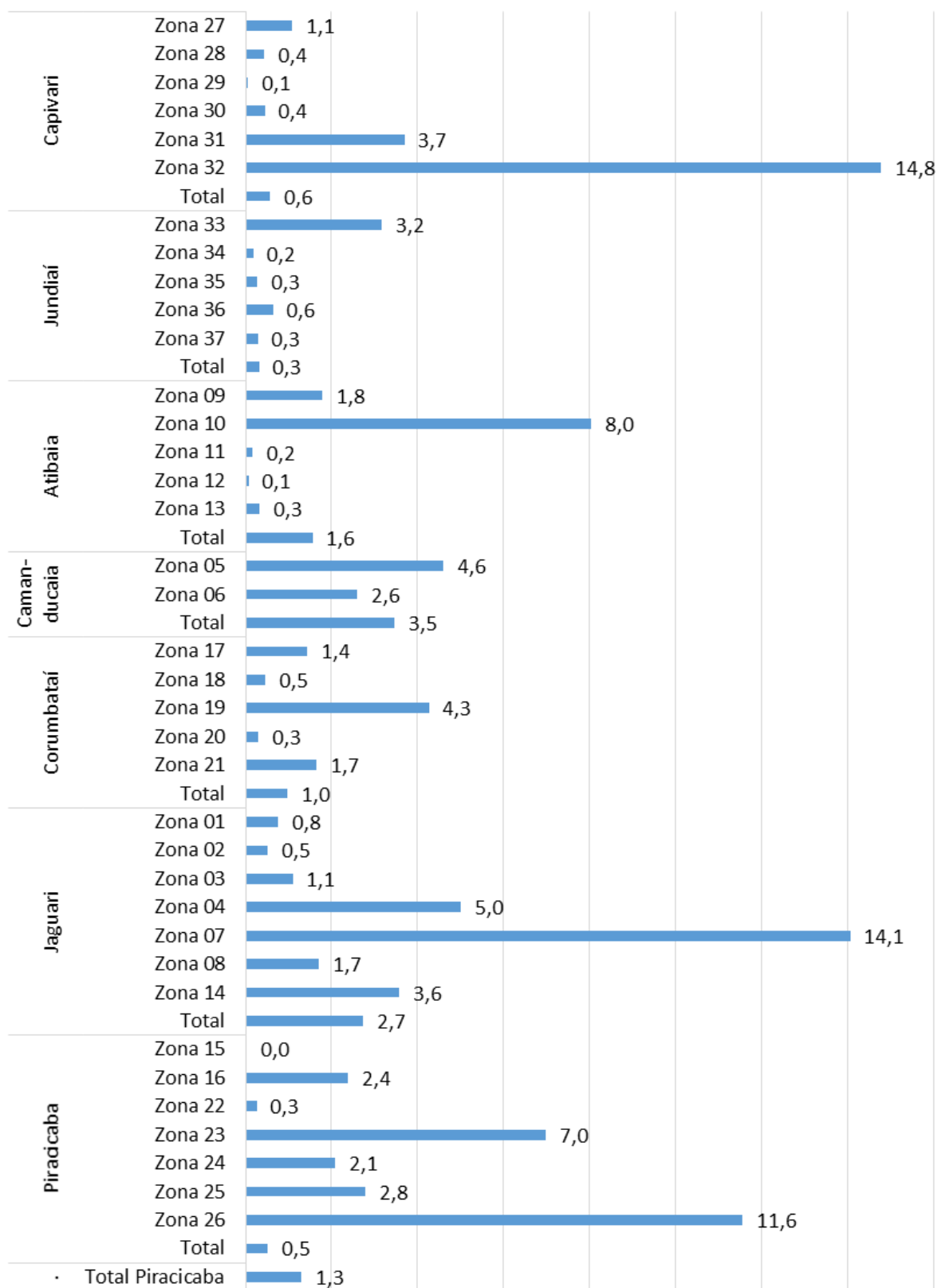


Figura 2.28 – Participação (%) do setor agropecuário das sub-bacias de zonas das Bacias PCJ no PIB estimado do conjunto das bacias (2014).

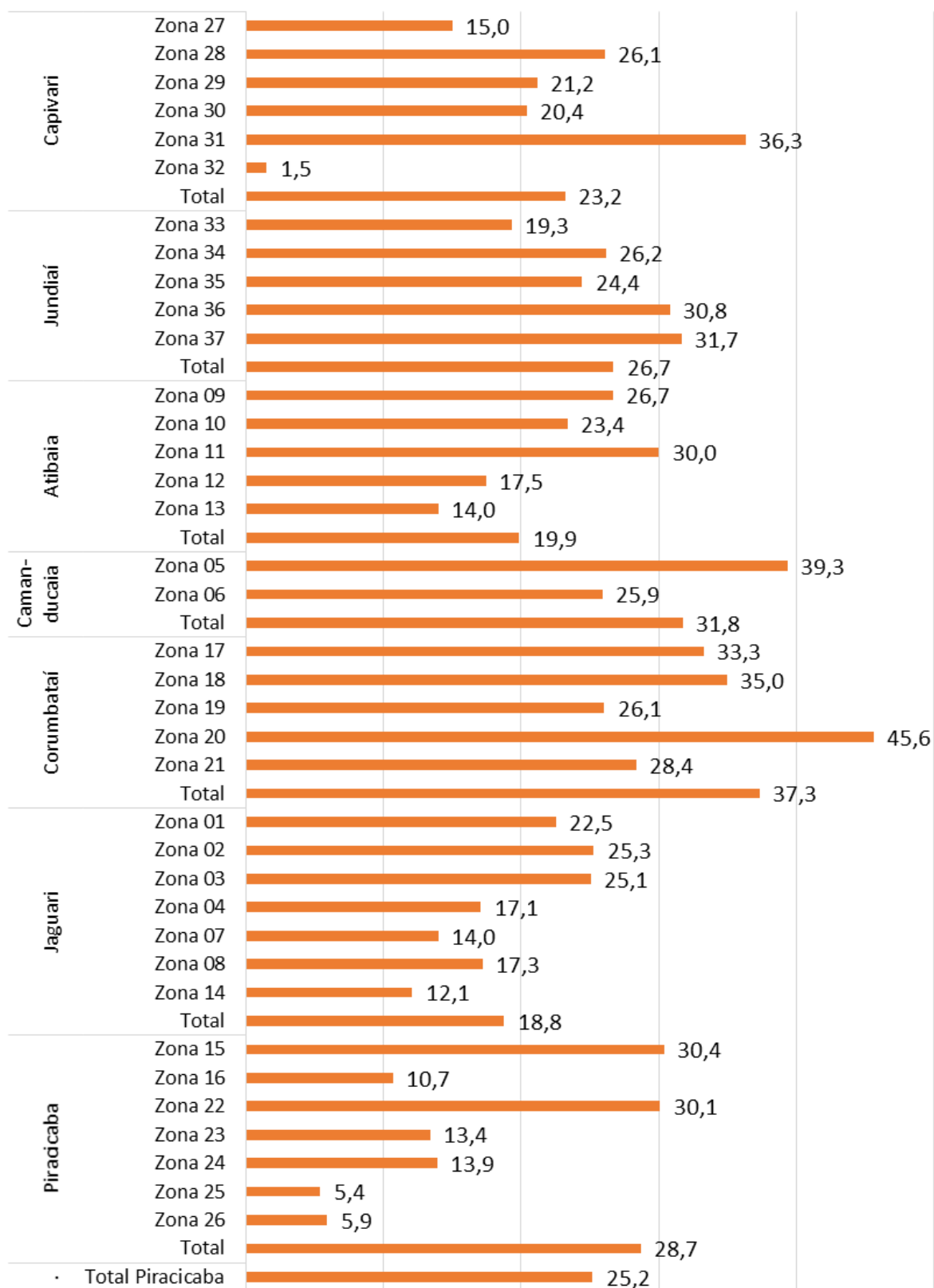


Figura 2.29 – Participação (%) do setor industrial das sub-bacias de zonas das Bacias PCJ no PIB estimado do conjunto das bacias (2014).

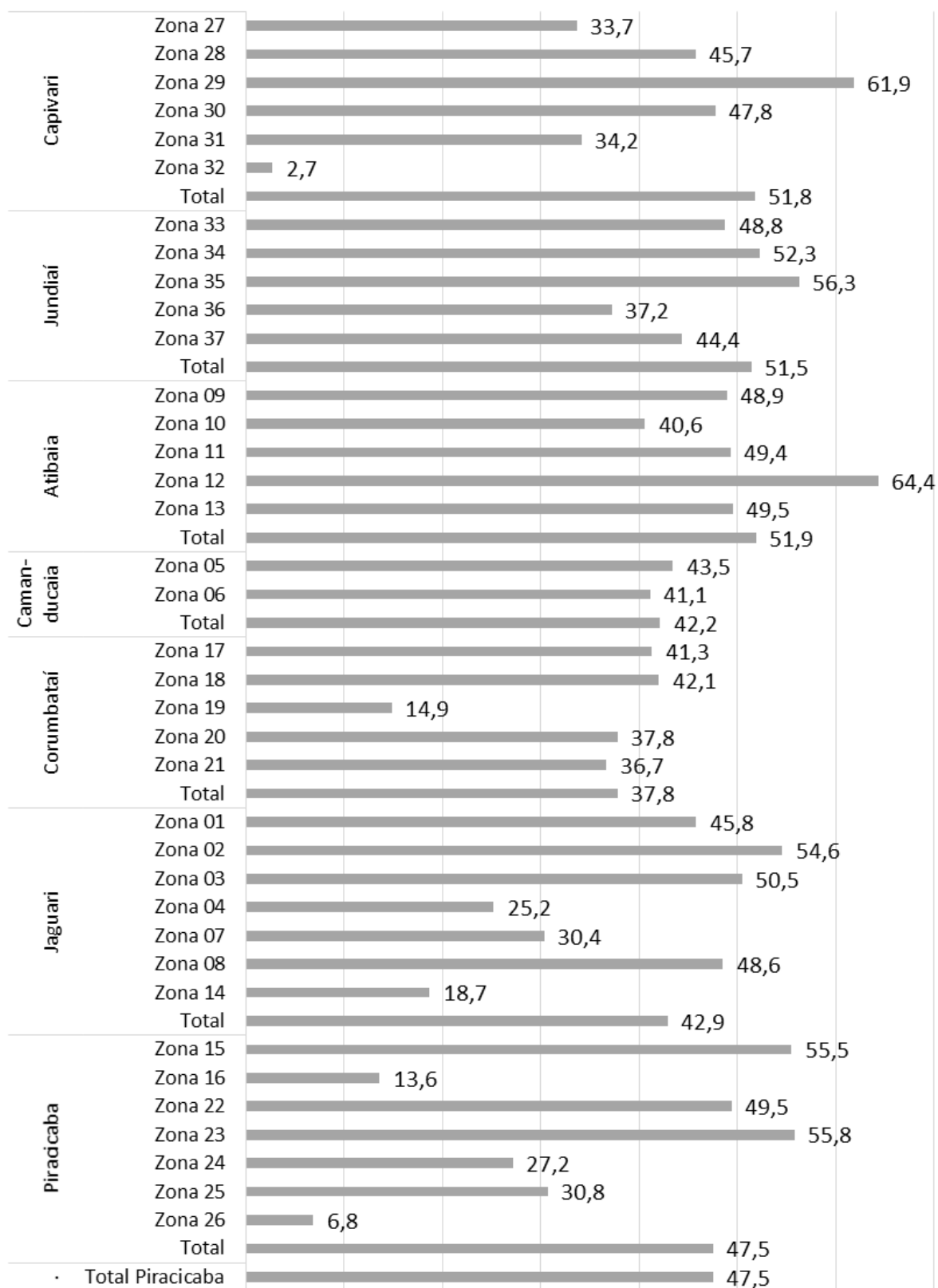


Figura 2.30 – Participação (%) do setor de serviços mercantis das sub-bacias de zonas das Bacias PCJ no PIB estimado do conjunto das bacias (2014).

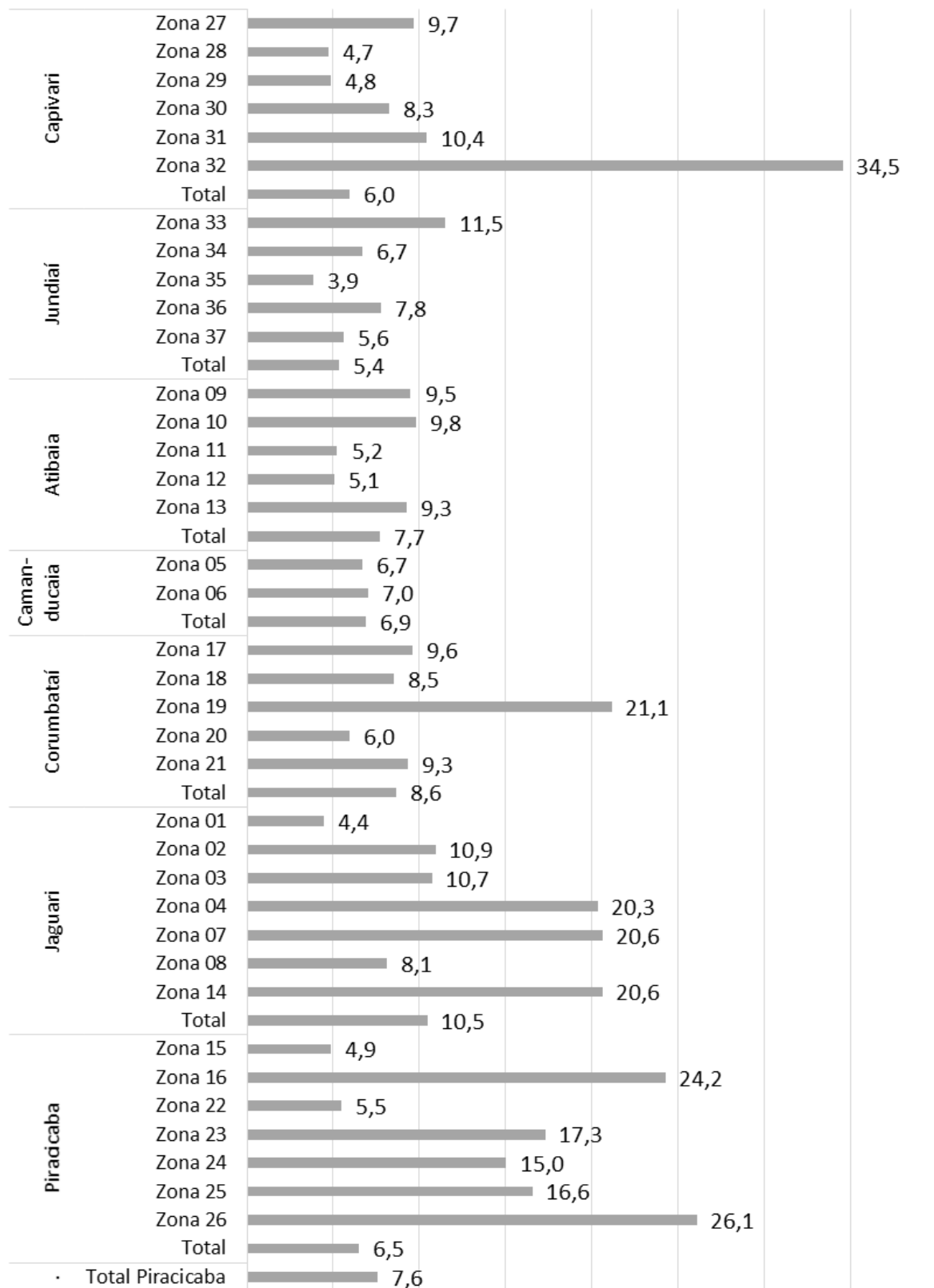


Figura 2.31 – Participação (%) da administração pública nas sub-bacias de zonas das Bacias PCJ no PIB estimado do conjunto das bacias (2014).

2.2.6 Indicadores sociais

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) afere o desenvolvimento humano dos municípios do Estado de São Paulo utilizando as dimensões riqueza municipal, escolaridade e longevidade, para avaliar as condições de vida da população. Cada indicador é composto por variáveis predominantemente oriundas de registros administrativos. Sendo assim possível atualiza-las, embora o último ano disponível seja apenas 2012 (Mapa 2.12).

Para classificar os municípios paulistas em grupos, conforme os diferentes estágios de desenvolvimento humano, refletindo, portanto, as distintas realidades sociais, o IPRS é expresso em uma escala de 0 a 100 e distribuído em cinco grupos conforme a o nível de riqueza e o desempenho em indicadores sociais, oferecendo um indicador sintético e comparativo entre os municípios paulistas:

- Grupo 1 – Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais;
- Grupo 2 – Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais;
- Grupo 3 – Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais;
- Grupo 4 – Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade;
- Grupo 5 – Municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza como nos indicadores sociais.

O Quadro 2.25 apresenta o IPRS, não contemplando, portanto, os municípios mineiros da bacia, para os anos de 2012 e 2010, bem como o número de grupos que o município eventualmente evoluiu ou involuiu na escala descrita acima. Por ser um indicador de base municipal e não um valor que possua relação proporcional com a área, não é possível estimar o IPRS para as sub-bacias ou zonas.

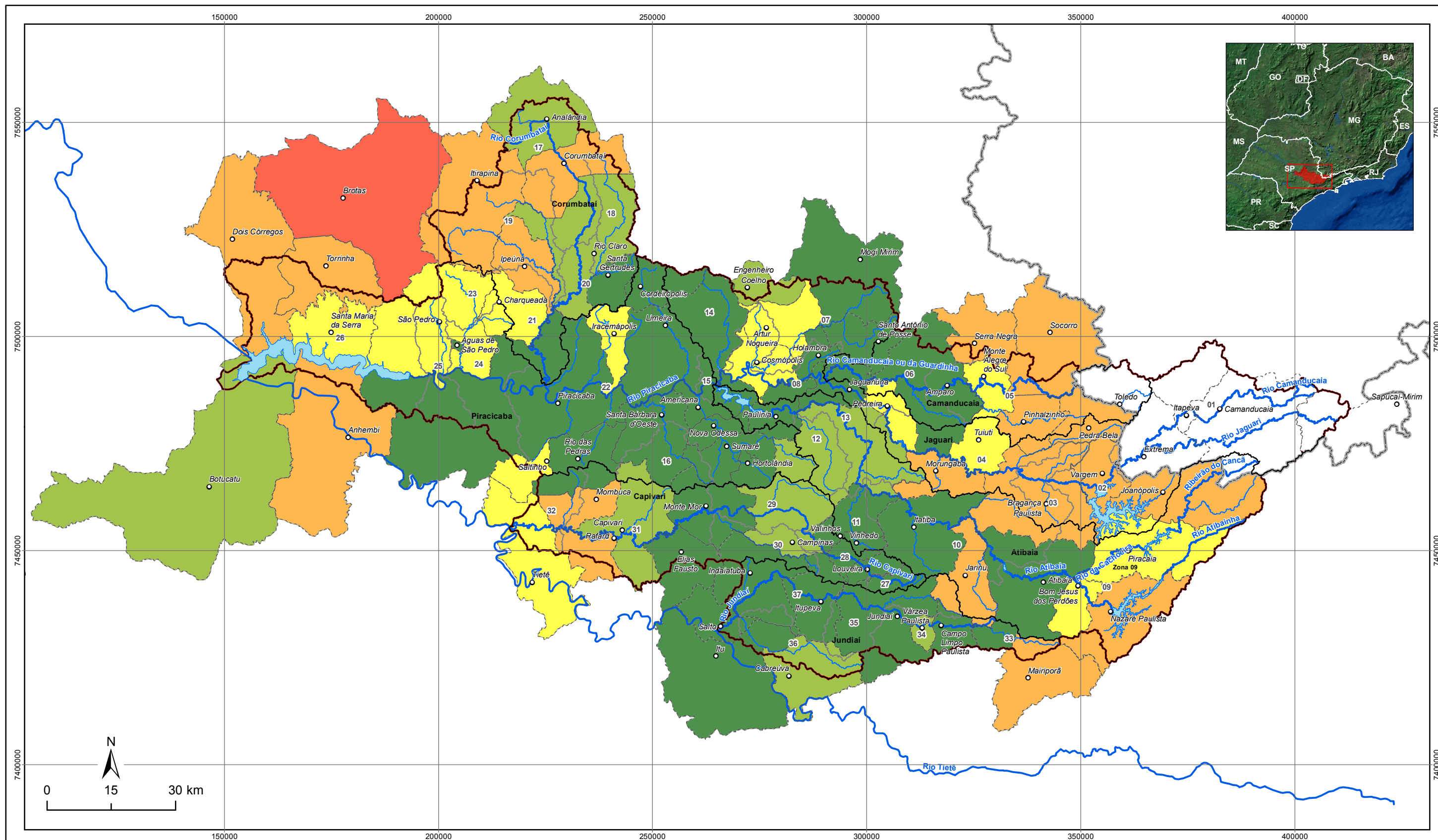
Quadro 2.25 – Grupo do IPRS dos municípios das Bacias PCJ e número de grupos do IPRS que o município variou no período entre 2010 e 2012

Município	2012	2010	Varição nº de grupos
Águas de São Pedro	1	1	0
Americana	1	1	0
Amparo	1	1	0
Analândia	2	1	-1
Anhembi	4	4	0
Artur Nogueira	3	3	0
Atibaia	1	1	0
Bom Jesus dos Perdões	3	4	1
Botucatu	2	1	-1
Bragança Paulista	4	1	-3
Brotas	5	3	-2
Cabreúva	2	2	0
Camanducaia	-	-	-
Campinas	2	2	0
Campo Limpo Paulista	1	2	1
Capivari	2	1	-1

Município	2012	2010	Varição nº de grupos
Charqueada	3	5	2
Cordeirópolis	1	1	0
Corumbataí	4	4	0
Cosmópolis	3	4	1
Dois Córregos	4	5	1
Elias Fausto	1	1	0
Engenheiro Coelho	2	2	0
Extrema	-	-	-
Holambra	1	1	0
Hortolândia	1	1	0
Indaiatuba	1	1	0
Ipeúna	4	3	-1
Iracemápolis	3	1	-2
Itapeva	-	-	-
Itatiba	1	1	0
Itirapina	4	3	-1
Itu	1	1	0
Itupeva	1	1	0
Jaguariúna	1	1	0
Jarinu	4	4	0
Joanópolis	4	4	0
Jundiá	1	1	0
Limeira	1	1	0
Louveira	1	1	0
Mairiporã	4	5	1
Mogi Mirim	1	1	0
Mombuca	4	3	-1
Monte Alegre do Sul	3	4	1
Monte Mor	1	2	1
Morungaba	4	4	0
Nazaré Paulista	4	4	0
Nova Odessa	1	1	0
Paulínia	1	1	0
Pedra Bela	4	4	0
Pedreira	3	3	0
Pinhalzinho	4	4	0
Piracaia	3	4	1
Piracicaba	1	1	0
Rafard	4	1	-3
Rio Claro	2	1	-1
Rio das Pedras	1	1	0
Saltinho	3	3	0

Município	2012	2010	Varição nº de grupos
Salto	1	1	0
Santa Bárbara D'Oeste	1	1	0
Santa Gertrudes	1	1	0
Santa Maria da Serra	3	4	1
Santo Antônio de Posse	1	3	2
São Pedro	3	3	0
Sapucaí-Mirim	-	-	-
Serra Negra	4	4	0
Socorro	4	3	-1
Sumaré	1	1	0
Tietê	3	3	0
Toledo	-	-	-
Torrinha	4	4	0
Tuiuti	3	5	2
Valinhos	1	1	0
Vargem	4	5	1
Várzea Paulista	2	2	0
Vinhedo	1	1	0

Fonte: SEADE (2010/2012).



LEGENDA

- Sede municipal
- Hidrografia Principal
- Represas
- - - Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- ⊕ Limite de Zonas
- ⊕ Sub-bacia
- ⊕ Limite PCJ

Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)

- Grupo 1 – Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais
- Grupo 2 – Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais
- Grupo 3 – Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais
- Grupo 4 – Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade
- Grupo 5 – Municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza como nos indicadores sociais



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:875.000

Mapa 2.12 – Grupo do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) dos municípios das bacias PCJ

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- IPRS: SEADE, 2012

Para uma visão sintética do conjunto dos municípios das Bacias PCJ em relação ao conjunto dos municípios do Estado de São Paulo, o Quadro 2.26 apresenta a contagem de municípios em cada grupo nestes dois recortes territoriais no ano de 2012. Assim, se destaca a condição positivamente diferenciada das bacias que contam com 42,3% dos municípios no Grupo 1, enquanto no Estado de São Paulo apenas 10,9% dos municípios estão enquadrados neste grupo. No extremo oposto, somente 1,4% dos municípios das Bacias PCJ pertence ao Grupo 5, enquanto no Estado são 14,4%.

Quadro 2.26 – Número de municípios por grupo do IPRS das Bacias PCJ e de São Paulo (2012)

Grupo	PCJ		São Paulo	
	Nº	%	Nº	%
Grupo 1	30	42,3%	70	10,9%
Grupo 2	8	11,3%	82	12,7%
Grupo 3	13	18,3%	194	30,1%
Grupo 4	19	26,8%	206	31,9%
Grupo 5	1	1,4%	93	14,4%
Total	71	100,0%	645	100,0%

Fonte: SEADE (2012).

Em termos de evolução recente do desempenho dos municípios em relação ao IPRS, o Quadro 2.27 informa que 64,8% dos municípios das Bacias PCJ não modificaram o grupo a que pertenciam no período entre 2010 e 2012. Ao todo, 13 municípios das Bacias PCJ (18,3%) melhoraram seu Enquadramento, principalmente em um grupo (14,1%), enquanto 12 municípios pioraram sua situação (16,9%), também predominantemente em um grupo (11,3%).

Quadro 2.27 – Número de municípios das Bacias PCJ segundo o número de grupos do IPRS que o município variou no período entre 2010 e 2012

Varição em relação à melhor posição	2012	Varição 2010/2012
Não variou o grupo	46	64,8%
Melhorou posição em um grupo	10	14,1%
Melhorou posição em dois grupos	3	4,2%
Piorou posição em um grupo	8	11,3%
Piorou posição em dois grupos	2	2,8%
Piorou posição em três grupos	2	2,8%
Total	71	100,0%

Fonte: SEADE (2010/2012).

Outra forma de realizar uma avaliação sintética e comparativa dos municípios das bacias, neste caso também abrangendo os municípios mineiros, é através do IDH, Índice de Desenvolvimento Humano. Este índice é construído sobre três questões-chave do desenvolvimento humano nos municípios: longevidade, educação e renda, similar, portanto, ao IPRS. O índice varia entre 0 (valor mínimo) e 1 (valor máximo), sendo tanto maior o desenvolvimento humano quanto mais próximo do valor 1.

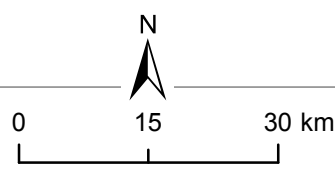
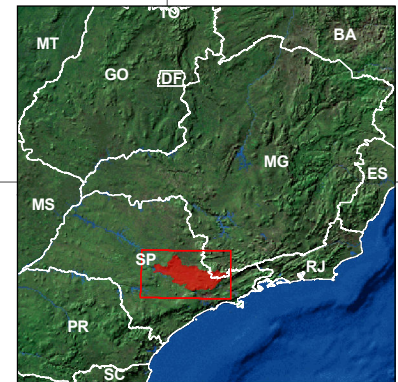
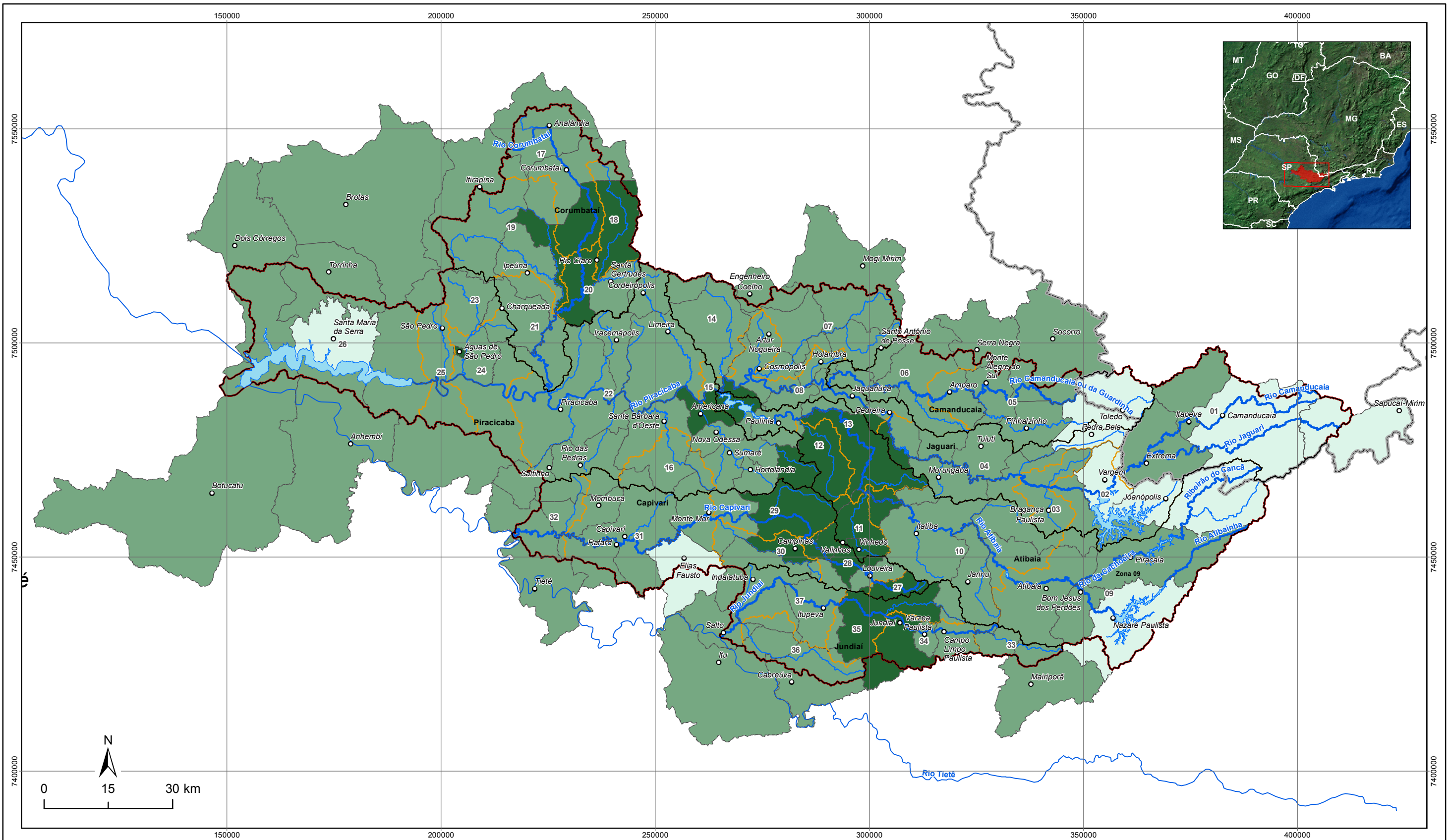
Em 2010, o maior IDH Municipal das bacias foi registrado em Águas de São Pedro (0,854), classificado como Muito Alto Desenvolvimento Humano pelo PNUD (PNUD, 2013), sendo significativamente maior que o de São Paulo (0,783, Alto Desenvolvimento Humano). O menor IDH Municipal nas bacias é registrado no município de Toledo (0,661), classificado como Médio Desenvolvimento Humano (Quadro 2.28 e Mapa 2.13).

Quadro 2.28 – IDH e faixas de Desenvolvimento Humano dos municípios das Bacias PCJ (2010).

Município	IDH				Faixa			
	Municipal	Educação	Longevidade	Renda	IDHM	IDHM-E	IDHM-L	IDHM-R
Águas de São Pedro	0,854	0,825	0,890	0,849	Muito Alto	Muito Alto	Muito Alto	Muito Alto
Americana	0,811	0,760	0,876	0,800	Muito Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Amparo	0,785	0,711	0,871	0,780	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Analândia	0,754	0,668	0,861	0,745	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Anhembi	0,721	0,637	0,863	0,681	Alto	Médio	Muito Alto	Médio
Artur Nogueira	0,749	0,681	0,827	0,745	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Atibaia	0,765	0,670	0,851	0,786	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Bom Jesus dos Perdões	0,713	0,631	0,802	0,716	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Botucatu	0,800	0,746	0,869	0,790	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Bragança Paulista	0,776	0,704	0,861	0,772	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Brotas	0,740	0,688	0,815	0,724	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Cabreúva	0,738	0,678	0,828	0,717	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Camanducaia	0,689	0,553	0,837	0,707	Médio	Baixo	Muito Alto	Alto
Campinas	0,805	0,731	0,860	0,829	Muito Alto	Alto	Muito Alto	Muito Alto
Campo Limpo Paulista	0,769	0,739	0,840	0,733	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Capivari	0,750	0,669	0,848	0,744	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Charqueada	0,736	0,675	0,820	0,720	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Cordeirópolis	0,758	0,674	0,858	0,754	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Corumbataí	0,754	0,700	0,841	0,728	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Cosmópolis	0,769	0,697	0,876	0,746	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Dois Córregos	0,725	0,616	0,853	0,725	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Elias Fausto	0,695	0,583	0,822	0,701	Médio	Baixo	Muito Alto	Alto
Engenheiro Coelho	0,732	0,668	0,815	0,720	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Extrema	0,732	0,633	0,849	0,729	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Holambra	0,793	0,698	0,878	0,815	Alto	Médio	Muito Alto	Muito Alto
Hortolândia	0,756	0,703	0,859	0,716	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Indaiatuba	0,788	0,738	0,837	0,791	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Ipeúna	0,753	0,685	0,845	0,737	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Iracemápolis	0,776	0,729	0,863	0,742	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Itapeva	0,720	0,607	0,878	0,699	Alto	Médio	Muito Alto	Médio
Itatiba	0,778	0,708	0,844	0,788	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Itirapina	0,724	0,636	0,813	0,734	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Itu	0,773	0,692	0,854	0,782	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Itupeva	0,762	0,699	0,844	0,750	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Jaguariúna	0,784	0,715	0,862	0,782	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Jarinu	0,733	0,659	0,826	0,723	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Joanópolis	0,699	0,585	0,824	0,707	Médio	Baixo	Muito Alto	Alto
Jundiá	0,822	0,768	0,866	0,834	Muito Alto	Alto	Muito Alto	Muito Alto
Limeira	0,775	0,719	0,852	0,761	Alto	Alto	Muito Alto	Alto

Município	IDH				Faixa			
	Municipal	Educação	Longevidade	Renda	IDHM	IDHM-E	IDHM-L	IDHM-R
Louveira	0,777	0,697	0,861	0,783	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Mairiporã	0,788	0,723	0,881	0,767	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Mogi Mirim	0,784	0,715	0,879	0,767	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Mombuca	0,719	0,607	0,820	0,746	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Monte Alegre do Sul	0,759	0,678	0,858	0,752	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Monte Mor	0,733	0,639	0,863	0,713	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Morungaba	0,715	0,627	0,802	0,726	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Nazaré Paulista	0,678	0,559	0,818	0,681	Médio	Baixo	Muito Alto	Médio
Nova Odessa	0,791	0,762	0,861	0,755	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Paulínia	0,795	0,727	0,864	0,800	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Pedra Bela	0,677	0,581	0,796	0,671	Médio	Baixo	Alto	Médio
Pedreira	0,769	0,701	0,864	0,750	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Pinhalzinho	0,725	0,666	0,808	0,707	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Piracaia	0,739	0,625	0,851	0,758	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Piracicaba	0,785	0,717	0,848	0,797	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Rafard	0,745	0,696	0,823	0,722	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Rio Claro	0,803	0,766	0,862	0,784	Muito Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Rio das Pedras	0,759	0,700	0,842	0,741	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Saltinho	0,791	0,750	0,857	0,771	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Salto	0,780	0,751	0,837	0,755	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Santa Bárbara D'Oeste	0,781	0,731	0,867	0,752	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Santa Gertrudes	0,737	0,654	0,847	0,723	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Santa Maria da Serra	0,686	0,571	0,820	0,688	Médio	Baixo	Muito Alto	Médio
Santo Antônio de Posse	0,702	0,576	0,838	0,718	Alto	Baixo	Muito Alto	Alto
São Pedro	0,755	0,674	0,863	0,741	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Sapucaí-Mirim	0,680	0,563	0,842	0,664	Médio	Baixo	Muito Alto	Médio
Serra Negra	0,767	0,676	0,873	0,764	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Socorro	0,729	0,634	0,828	0,737	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Sumaré	0,762	0,705	0,845	0,744	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Tietê	0,778	0,698	0,884	0,764	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Toledo	0,661	0,546	0,802	0,660	Médio	Baixo	Muito Alto	Médio
Torrinha	0,744	0,658	0,852	0,734	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Tuiuti	0,728	0,630	0,871	0,702	Alto	Médio	Muito Alto	Alto
Valinhos	0,819	0,763	0,850	0,848	Muito Alto	Alto	Muito Alto	Muito Alto
Vargem	0,699	0,591	0,839	0,690	Médio	Baixo	Muito Alto	Médio
Várzea Paulista	0,759	0,705	0,863	0,720	Alto	Alto	Muito Alto	Alto
Vinhedo	0,817	0,739	0,878	0,840	Muito Alto	Alto	Muito Alto	Muito Alto
Estado de São Paulo	0,783	0,719	0,845	0,789	Alto	Alto	Muito Alto	Alto

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).



LEGENDA

- Sede municipal
- Hidrografia Principal
- Represas
- - - Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- Limite de Zonas
- Sub-bacia
- Limite PCJ
- Faixa de Desenvolvimento Humano 2010**
- Médio - 0,600 a 0,699
- Alto - 0,700 a 0,799
- Muito Alto - 0,800 a 1



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:875.000

Mapa 2.13 – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) por município

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2003
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2003
- IDH: PNUD, 2013

A forma de cálculo do IDH e de suas dimensões também não permite estabelecer uma estimativa pelas sub-bacias e zonas. Para o conjunto dos municípios que fazem parte das Bacias PCJ, portanto, no que tange ao IDH Municipal e à dimensão Renda, pouco mais de 10% dos municípios são classificados como Médio Desenvolvimento Humano, sendo que a grande maioria se enquadra na faixa de Alto Desenvolvimento Humano (Quadro 2.29).

Na dimensão Longevidade, o desempenho dos municípios da bacia é ainda melhor, com apenas um município na faixa Alto Desenvolvimento Humano. Todos os demais municípios são classificados na faixa de Muito Alto Desenvolvimento Humano.

A dimensão que contribui de forma mais negativa para o IDH Municipal entre os municípios das Bacias PCJ é Educação, que conta com metade dos municípios na faixa de Médio Desenvolvimento Humano e 13,2% na faixa Baixo Desenvolvimento Humano. Nesta dimensão, o Estado de São Paulo é classificado na faixa Alto Desenvolvimento Humano (Figura 2.32).

Quadro 2.29 – Distribuição dos municípios das Bacias PCJ segundo a faixa de Desenvolvimento Humano (2010)

Grupo	IDHM		Educação		Longevidade		Renda	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Muito Alto	7	9,2%	1	1,3%	75	98,7%	6	7,9%
Alto	60	78,9%	27	35,5%	1	1,3%	62	81,6%
Médio	9	11,8%	38	50,0%	0	0,0%	8	10,5%
Baixo	0	0,0%	10	13,2%	0	0,0%	0	0,0%
Muito Baixo	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Total	76	100,0%	76	100,0%	76	100,0%	76	100,0%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

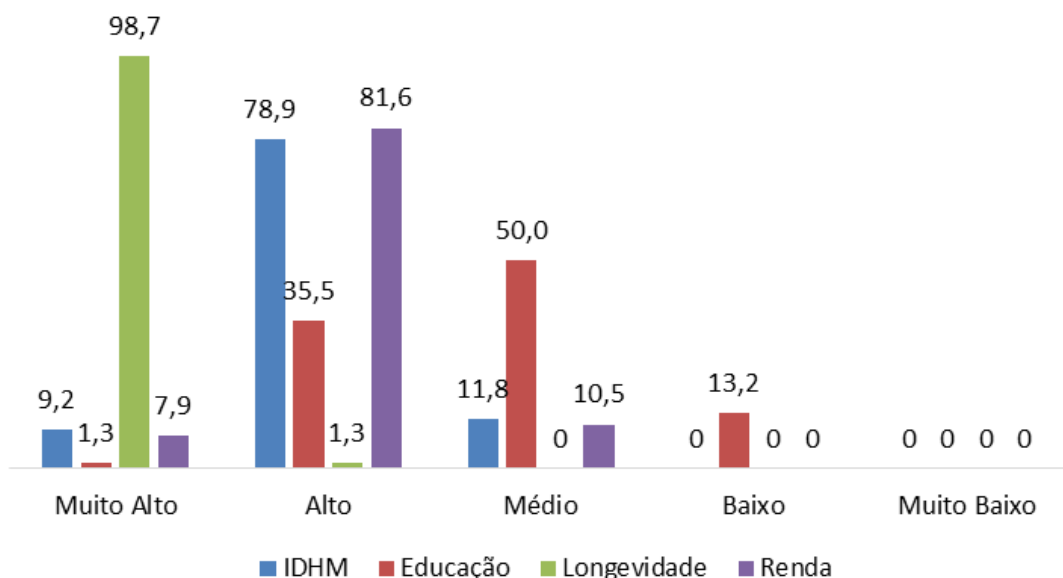


Figura 2.32 – Distribuição (%) dos municípios das Bacias PCJ segundo a faixa de Desenvolvimento Humano (2010).

Em termos de evolução do IDH dos municípios das Bacias PCJ no período entre 2000 e 2010, foi registrada uma única taxa negativa (-2,1%) em Águas de São Pedro na dimensão Renda. Todas as demais taxas são positivas (Quadro 2.30).

Entre os municípios das Bacias PCJ 67,1% registraram crescimento igual ou superior ao do Estado de São Paulo no IDH Municipal. Em relação às dimensões, apenas 25,0% registraram crescimento maior que o do Estado em Longevidade, resultado esperado, pois a indicador já registra valores elevados. Na dimensão Renda, 61,8% registraram taxa superior à estadual e na dimensão Educação, na qual os municípios das bacias registram pior desempenho, 73,7% registraram taxa superior ao do Estado de São Paulo, apontando para um viés de crescimento maior nesta dimensão, comparativamente ao parâmetro regional.

Quadro 2.30 – Variação (%) do IDH dos municípios das Bacias PCJ no período 2000 a 2010.

Município	Municipal	Educação	Longevidade	Renda
Águas de São Pedro	8,0	25,6	2,3	-2,1
Americana	10,3	19,3	7,5	4,6
Amparo	9,6	18,9	7,0	3,4
Analândia	10,1	17,6	6,6	6,4
Anhembi	15,2	36,1	9,0	2,9
Artur Nogueira	13,8	34,9	3,1	6,0
Atibaia	13,3	32,4	5,8	4,0
Bom Jesus dos Perdões	15,6	42,4	4,4	3,9
Botucatu	11,4	20,3	9,0	5,6
Bragança Paulista	13,0	27,5	8,2	4,6
Brotas	11,4	27,6	7,1	1,3
Cabreúva	17,9	48,7	4,3	5,6
Camanducaia	23,3	69,1	4,5	6,0
Campinas	9,5	19,1	7,4	2,6
Campo Limpo Paulista	13,4	35,8	4,3	3,1
Capivari	14,5	33,8	6,0	6,0
Charqueada	15,7	40,3	4,2	5,9
Cordeirópolis	7,4	18,0	1,1	4,0
Corumbataí	17,6	41,1	8,4	6,3
Cosmópolis	15,6	33,8	8,6	6,7
Dois Córregos	12,9	26,0	12,1	2,1
Elias Fausto	18,0	43,2	7,3	7,0
Engenheiro Coelho	13,3	34,9	3,0	4,5
Extrema	20,6	45,9	11,6	7,5
Holambra	15,3	36,3	5,7	6,7
Hortolândia	18,9	45,2	9,0	6,4
Indaiatuba	11,9	28,8	4,1	4,5
Ipeúna	12,6	35,4	1,3	3,8
Iracemápolis	13,0	33,0	7,5	0,7
Itapeva	30,0	75,9	13,1	9,9
Itatiba	10,4	23,3	3,4	5,2
Itirapina	8,9	19,3	3,8	4,0
Itu	10,9	22,7	6,5	4,5
Itupeva	15,1	42,7	4,8	1,9

Município	Municipal	Educação	Longevidade	Renda
Jaguariúna	9,7	20,4	3,4	6,0
Jarinu	21,4	61,5	7,3	3,0
Joanópolis	18,7	49,2	8,1	3,5
Jundiá	10,5	21,3	5,4	5,6
Limeira	10,7	21,2	6,9	4,8
Louveira	16,8	38,0	5,1	10,0
Mairiporã	15,5	37,2	10,0	2,1
Mogi Mirim	9,2	16,4	8,5	3,0
Mombuca	18,6	47,0	4,1	9,1
Monte Alegre do Sul	12,4	30,9	2,6	5,9
Monte Mor	18,2	41,4	9,9	5,9
Morungaba	10,7	29,3	3,4	1,4
Nazaré Paulista	28,7	80,9	10,1	6,6
Nova Odessa	12,2	27,9	4,2	6,0
Paulínia	10,1	20,6	7,5	3,1
Pedra Bela	23,5	64,6	5,4	8,6
Pedreira	15,3	42,5	3,3	3,9
Pinhalzinho	18,3	49,3	4,9	5,5
Piracaia	19,2	41,4	8,8	10,0
Piracicaba	10,6	23,4	4,7	5,0
Rafard	15,0	35,9	6,5	4,9
Rio Claro	9,4	20,3	6,0	2,8
Rio das Pedras	14,3	30,6	7,1	6,6
Saltinho	5,3	12,8	0,6	3,1
Salto	12,6	31,1	3,0	5,7
Santa Bárbara D'Oeste	13,5	29,2	6,3	6,5
Santa Gertrudes	14,4	30,5	8,9	5,5
Santa Maria da Serra	16,3	41,7	5,7	4,7
Santo Antônio de Posse	13,4	36,5	4,6	2,3
São Pedro	11,5	26,7	6,3	3,3
Sapucaí-Mirim	16,8	47,4	3,4	4,9
Serra Negra	8,9	20,5	7,1	0,3
Socorro	15,7	39,6	5,6	4,8
Sumaré	15,8	37,2	5,4	7,7
Tietê	11,5	25,3	8,3	2,1
Toledo	25,2	79,6	5,4	3,9
Torrinha	11,5	23,2	6,2	5,9
Tuiuti	20,5	52,2	7,0	7,3
Valinhos	10,5	20,5	4,8	6,9
Vargem	17,3	49,6	3,5	4,2
Várzea Paulista	17,5	40,4	7,9	7,1
Vinhedo	9,1	18,1	6,0	3,7
Estado de São Paulo	11,5	23,8	7,5	4,4

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano (2013).

2.3 Uso e ocupação do solo

Nesse item serão descritas as bases utilizadas e técnicas empregadas no mapeamento das classes de uso do solo nas Bacias PCJ, bem como, os resultados obtidos

2.3.1 Metodologia

A delimitação das classes de uso do solo na área paulista das Bacias PCJ foi feita com base em ortofotos fornecidas pela Agência das Bacias PCJ. Essas imagens fazem parte do Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo (Projeto Mapeia São Paulo), foram cedidas pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA) e possuem resolução espacial 1 metro sendo datadas de 2010/2011.

Na área mineira das Bacias PCJ foi utilizada classificação desenvolvida pela Hiparc Geotecnologia (Projeto PCJ – Classificação) e fornecida pela Contratante. De acordo com Hiparc (2015), nesse mapeamento foram utilizadas imagens SPOT6 do ano de 2014.

De acordo com DPI/INPE (2016) *classificação* é o processo de extração de informação em imagens para reconhecer padrões e objetos homogêneos e são utilizados em Sensoriamento Remoto para mapear áreas da superfície terrestre que correspondem aos temas de interesse. A classificação de imagens pode ser realizada de forma supervisionada, não supervisionada ou de forma manual.


Na **classificação manual de imagens (método de interpretação visual)** parte-se do princípio que o analista delimita as feições (vetores) do mosaico de imagens gerado a partir das ortofotos, com base na interpretação das cores, padrões e formas, feita a partir da inspeção visual da imagem.













Considera-se que, em virtude da alta resolução espacial das ortofotos disponibilizadas pelo contratante, observa-se nessas imagens uma maior variância interpixels do que intrapixel, como ocorre em imagens adquiridas por sensores de baixa e média resolução. A maior facilidade para se discriminar alvos de pequenas dimensões faz com que os resultados das classificações tradicionais (como é o caso da classificação supervisionada pixel a pixel pelo método da máxima verossimilhança) apresentem uma aparência repleta do que se convencionou chamar de efeito “*salt-and-pepper*”, caracterizado por pequenos polígonos disseminados por toda a área mapeada e que acabam por demandar operações de pós-processamento, como filtragens, para a sua eliminação.

Neste trabalho, optou-se por usar a interpretação visual das imagens, pois apesar de demandar elevada quantidade de tempo, esse método é mais eficiente no reconhecimento de padrões de objetos, caracterizados por distintos arranjos espaciais. Isso ocorre pois, o intérprete integra informações de forma, textura e contexto, o que não ocorre em uma interpretação digital, na qual são considerados apenas os valores dos pixels.

No Quadro 2.31 são apresentadas as principais características dos padrões de uso do solo consideradas para a delimitação dos polígonos de cada classe mapeada nesse trabalho.

Quadro 2.31- Padrão das classes mapeadas na bacia.

Classe	Amostra	Ocorrência	Forma	Cor	Textura
Afloramento Rochoso		Topos de morro ou áreas com elevada declividade	Irregular	Cinza escuro ou claro	Rugosa

Classe	Amostra	Ocorrência	Forma	Cor	Textura
Campo		Disperso por toda a área da bacia	Irregular	Marrom claro, verde	Lisa a levemente rugosa
Campo Úmido		Áreas planas e úmidas associadas à drenagem	Irregular	Tons de verdes e marrons diversos	Heterogênea
Corpos D'Água		Corpo hídrico	Irregular	Tons de azul	Lisa
Mata Nativa		Disperso por toda a área, sendo que a mata ciliar acompanha a drenagem	Irregular	Tons de verde	Rugosa
Lavoura Permanente		Disperso na bacia	Regulares, plantio em linhas com espaçamento padronizado	Verde escuro	Rugosa
Lavoura Temporária		Áreas planas ou levemente onduladas	Regulares a irregulares	Marrom, verde ou branco	Homogênea, lisa
Cana-de-Açúcar		Áreas planas ou levemente onduladas	Regulares a irregulares	Verde claro	Homogêneo levemente rugoso
Pivô		Áreas planas ou levemente onduladas	Circulares, semi-circulares	Verde ou marrom	Homogênea, lisa
Mineração		Diversos locais	Irregular	Branco ou cinza	Muito rugosa
Silvicultura		Áreas declivosas ou planas	Regulares.	Verde escuro	Homogêneo rugoso
Área Urbanizada		Disperso por toda a área da bacia	Irregular	Branco a marrom	Rugoso
Outros usos		Disperso por toda a área da bacia	Irregular		

Após a parte paulista das Bacias PCJ ser vetorizada, o arquivo foi unido à classificação existente da parte mineira. Como no mapeamento existente para a parte mineira havia algumas classes diferentes das adotadas neste diagnóstico, as mesmas foram renomeadas, sendo mantidos os limites dos polígonos.

Visando dar maior confiabilidade ao mapeamento do uso do solo, a Contratada realizou levantamento de campo durante os dias 14 a 18 de novembro de 2016, no qual foram feitos registros fotográficos de todas as classes mapeadas. Os trajetos percorridos durante o levantamento de campo, bem como os pontos nos quais foi feito registro fotográfico das classes de uso estão descritos no Anexo I.

No presente mapeamento foram identificadas 13 classes, das quais seis estavam previstas no termo de referência e sete foram inseridas devido a sua importância no contexto das Bacias PCJ. A seguir são descritas as características de cada classe, bem como, apresentadas imagens obtidas em campo que permitem caracterizar cada uma dessas classes.

- Afloramento rochoso: áreas nas quais a rocha aflora na superfície.



Figura 2.33 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Afloramento Rochoso.
Localização: lat: -22,794678, lon: -46,253273.

- Campo: áreas com vegetação caracterizada pela predominância de gramíneas com ou sem presença de estrato arbustivo. Abrange tanto áreas de vegetação natural quanto de vegetação submetida ao manejo.



Foto 1

Foto 2

Figura 2.34 – Fotos do levantamento de campo que caracterizam a classe Campo. Localização Foto 1: lat: -23,038199, lon: -47,680405; Foto 2: lat:-23,209849, lon: -47,107364.

- Campo úmido: áreas que apresentam saturação hídrica, localizadas em áreas de várzea, próximas a cursos d'água, e cobertas com vegetação rasteira e arbustiva constituída principalmente por gramíneas e arbustos esparsos.



Figura 2.35 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Campo úmido. Localização: lat: -22,942554, lon: -46,447862.

- **Corpos D'Água:** corpos d'água naturais e artificiais, tais como: rios, lagos, lagoas, represas, açudes.



Figura 2.36 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Corpos D'Água. Localização: lat: -23,177641, lon: -46,379478.

- **Mata nativa:** áreas cobertas por formações arbóreas naturais, as quais incluem áreas de remanescentes primários (capoeirões/capoeiras) e áreas em estágios evoluídos de recomposição florestal (maciços remanescentes).



Figura 2.37 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Mata nativa. Localização: lat: -23,221729, lon: -46,403731.

- **Lavoura Permanente:** cultivo de plantas perenes, ou seja, de ciclo vegetativo de longa duração. Essas plantas produzem por vários anos sem necessidade de novos plantios após a colheita.



Foto 1

Foto 2

Figura 2.38 – Fotos do levantamento de campo que caracterizam a classe Lavoura permanente.
Localização Foto 1: lat: -22,555402, lon: -47,000099; Foto 2: lat: -22,939535, lon: -47,510314.

- **Lavoura Temporária:** cultivo de plantas de curta ou média duração, em geral com ciclo vegetativo inferior a um ano, sendo que após a colheita deixam o terreno disponível para novo plantio.



Foto 1

Foto 2

Figura 2.39 – Fotos do levantamento de campo que caracterizam a classe Lavoura temporária.
Localização Foto 1: lat: -23,163226, lon: -46,825021; Foto 2: lat: -22,508188, lon: -46,966435.

- Cana-de-Açúcar: lavoura semipermanente que compreende o plantio e colheita no primeiro ano, e após, o cultivo das várias rebrotas e suas colheitas.



Figura 2.40 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Cana-de-açúcar. Localização: lat: -23,049924, lon: -47,532291.

- Pivôs: áreas agrícolas dotadas de estrutura para a realização de irrigação por pivô central.



Figura 2.41 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Pivôs. Localização: lat: -23,192337, lon: -47,17543.

- Mineração: corresponde a áreas de exploração de substâncias minerais.



Figura 2.42 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Mineração. Localização: lat: -22,710022, lon: -46,864634.

- **Silvicultura:** classe caracterizada por povoamentos florestais, em geral, com espécies exóticas, voltada para o fornecimento de matéria-prima para a indústria madeireira, de papel e celulose ou para o consumo familiar.



Figura 2.43 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Silvicultura. Localização: lat: -23,124495, lon: -46,772582.

- **Área urbanizada:** áreas correspondentes às sedes municipais, vilas e áreas urbanas isoladas, caracterizadas pelo uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não agrícolas. Além de áreas residenciais, estão incluídas nessa classe áreas ocupadas por rodovias, indústria e comércio.



Figura 2.44 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Área urbanizada. Localização: lat: -23,117797, lon: -46,556057.

- Outros usos: usos diversos em uma pequena área que, devido a escala de mapeamento, acabaram agrupados em uma única classe.



Figura 2.45 – Foto do levantamento de campo que caracteriza a classe Outros usos. Localização: lat: -22,565217, lon: -47,00063.

2.3.2 Resultados da classificação

Nas Bacias PCJ há predomínio de áreas ocupadas com vegetação campestre, classe essa que abrange tanto pastagens quanto campo nativo, a qual recobre 25,30% do total das bacias. Esse tipo de cobertura encontra-se dispersa por todas as bacias, com maior concentração a leste de Holambra em direção às áreas de montante e, a oeste de Ipeúna até as proximidades do divisor de águas (Mapa 2.14 - Uso do solo). Esse tipo de uso está ligado à produção pecuária, sendo que diversos municípios das Bacias PCJ possuem importantes rebanhos de corte, leite e misto.

As formações de mata nativa recobrem 20,35% da área das Bacias PCJ. Essa classe por ser encontrada em toda a extensão das bacias, mas está concentrada nas áreas mais elevadas de montante, com destaque para a Serra da Mantiqueira e arredores, onde estão localizadas diversas Unidades de Conservação. Talhões menores, mas de grande importância por estarem localizados em Áreas de Preservação Permanente, também são observados ao longo de diversos cursos d'água em toda a extensão das bacias. Ao comparar as áreas de mata nativa com os resultados do plano anterior observa-se um aumento, contudo, essa variação se deve, principalmente, ao fato do mapa atual ter sido elaborado a partir de imagens de alta resolução, o que aumentou a quantidade de pequenos fragmentos que puderam ser mapeados, principalmente nas faixas marginais aos cursos d'água.

As áreas ocupadas com cultivo de cana-de-açúcar recobrem 19,01% do total das Bacias PCJ. Esse tipo de cultivo está concentrado em locais de menor elevação, sendo que a maior parte dos plantios de cana está localizada em altitudes inferiores a 800 m, associadas a baixas declividades. Esse cultivo é mais importante nas regiões de Limeira e de Piracicaba, sendo que no último, além do cultivo, consolidou-se um complexo agroindustrial de açúcar e álcool (São Paulo, 2011).

As áreas urbanizadas recobrem 12,11% das Bacias PCJ, sendo que quase a metade do total dessas áreas (47,61%) está concentrada nos 20 municípios da Região Metropolitana de Campinas. Além de Campinas, que concentra 14,66% das áreas urbanizadas das Bacias PCJ, também se destacam os municípios de Piracicaba (6,62%), Jundiá (5,95%), Limeira (5,19%) e Bragança Paulista (5,15%).

Durante a inspeção de campo foi observada uma grande variedade de cultivos temporários na área das Bacias PCJ, tendo sido registradas plantações de grãos e cereais, raízes, hortaliças e floríferas. De acordo com o presente mapeamento, os cultivos temporários recobrem 6,95% da área total analisada e estão concentrados na parte central das Bacias PCJ. Um dos destaques das culturas temporárias da região é o cultivo de flores, principalmente nas regiões de Holambra e Atibaia.

Quadro 2.32- Área e porcentual ocupado nas Bacias PCJ por cada classe de uso.

Classe de uso	Área (km ²)	%
Afloramento Rochoso	8,08	0,05
Campo	3.890,49	25,30
Campo Úmido	319,42	2,08
Corpos D'Água	311,29	2,02
Mata Nativa	3.129,54	20,35
Lavoura Permanente	608,84	3,96
Lavoura Temporária	1.068,73	6,95
Cana-de-Açúcar	2.924,09	19,01
Pivôs	13,32	0,09
Mineração	22,74	0,15
Silvicultura	989,08	6,43
Área Urbanizada	1.861,72	12,11
Outros Usos	230,46	1,50

A classe silvicultura representa 6,43% da área total das Bacias PCJ. Esse tipo de cultivo está mais concentrado nas porções de montante das Bacias, onde são observadas as maiores altitudes. Além disso, no município de Bragança Paulista são encontradas unidades de processamento de eucalipto (São Paulo, 2011).

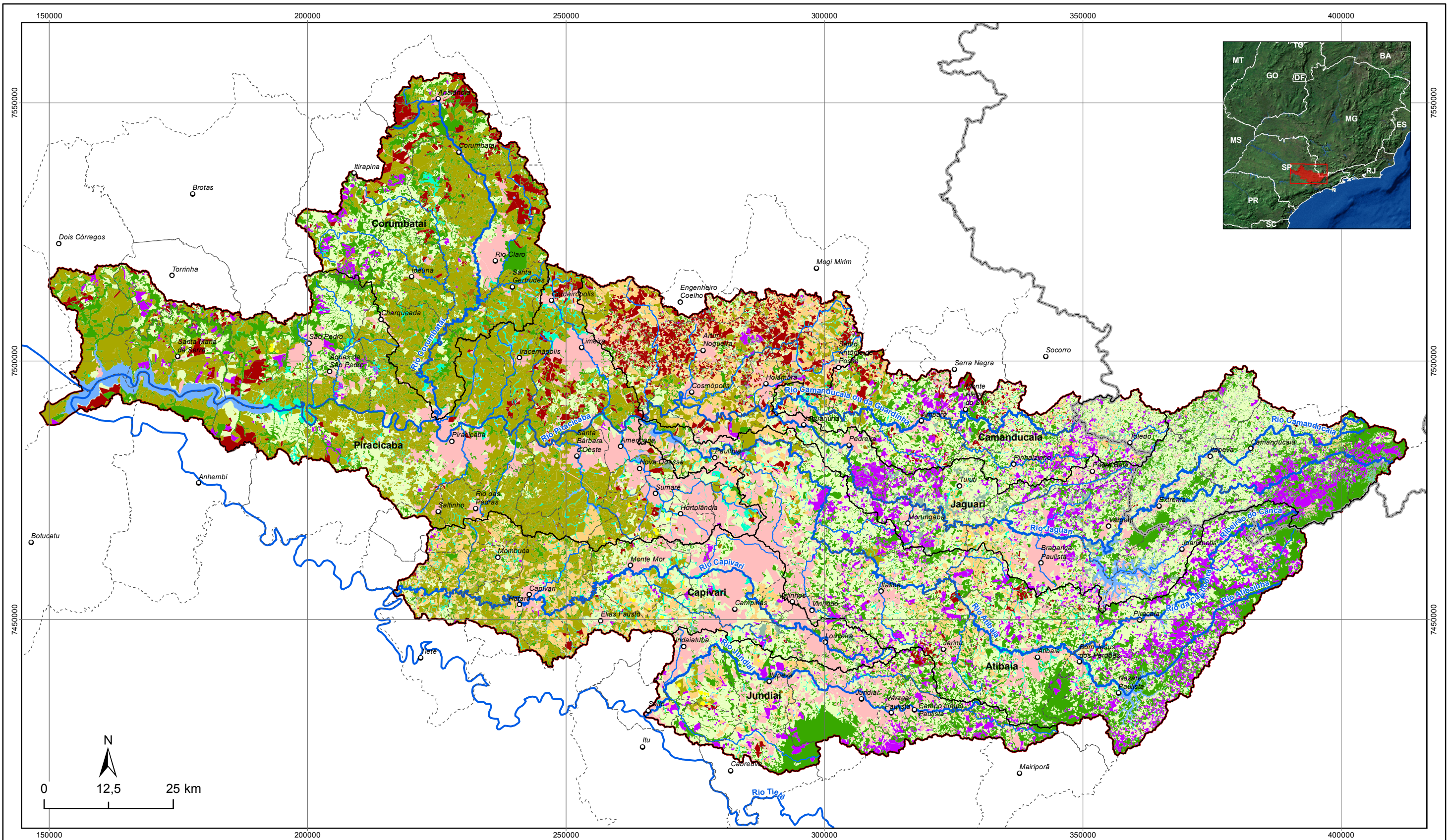
As lavouras permanentes ocupam 3,96% da área das Bacias PCJ, estão distribuídas nas diversas porções das Bacias, com maior concentração na porção norte. As maiores áreas de cultivos permanentes observadas na visita de campo foram de espécies frutíferas tais como laranja, limão, manga, pêssego, figo, uva, caqui e de frutos secos, como o café.

De acordo com São Paulo (2011), a citricultura tem grande participação na agricultura da Região Administrativa de Campinas, além disso, os municípios de Engenheiro Coelho e Limeira contam com empresas processadoras de laranja e, o município de Limeira é um dos maiores centros de produção de mudas cítricas da América Latina. Na produção de frutas destacam-se os municípios de: Atibaia, Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jarinu, Jundiá, Louveira, Morungaba, Valinhos e Vinhedo, os quais formam o Polo Turístico do Circuito das Frutas, sendo os principais produtos uva, figo, goiaba, caqui, pêssego e morango. Nas propriedades com produção de uva é tradicional a elaboração de vinho artesanal, baseada em cultivares americanas e híbridas, o qual geralmente é fabricado e vendido na propriedade.

As áreas de várzea, caracterizadas por vegetação campestre com solo saturado ocupam 2,08% do total das Bacias PCJ. Essa classe está distribuída em praticamente toda a área analisada e encontra-se próxima a cursos d'água.

Os corpos d'água representam 2,02% da área das Bacias PCJ, sendo que a maior parte desse tipo de uso corresponde a alagues gerados por barragens, com destaque para as barragens de Barra Bonita, Jacaréi/Jaguari, Atibainha, Salto Grande e Cachoeira.

Apesar das áreas de extração mineral mapeadas nesse estudo ocuparem apenas 0,15% da área das Bacias PCJ, na região de Campinas encontram-se diversos aglomerados produtivos relacionados à produção mineral, como o Circuito Paulista das Águas, o Arranjo Produtivo Local (APL) de revestimentos cerâmicos de Santa Gertrudes, o APL de cerâmica vermelha de Socorro, os polos produtores de cerâmica de Itu, Campinas, Monte Mor, Jundiá, Rio Claro, Piracicaba, Migi Mirim e Limeira e o APL de joias folheadas de Limeira, onde estão presentes todas as atividades da cadeia produtiva do setor (São Paulo, 2011).



LEGENDA

- | | | |
|-------------------------|------------------------------|-------------------|
| ○ Sede municipal | Classe de Uso do Solo | ■ Cana de Açúcar |
| — Hidrografia Principal | ■ Afloramento Rochoso | ■ Pivôs |
| - - Limite Municipal | ■ Campo | ■ Mata Nativa |
| ▭ Limite Estadual | ■ Campo Úmido | ■ Mineração |
| ⊕ Sub-bacia | ■ Corpos D'Água | ■ Outros Usos |
| ⊕ Limite PCJ | ■ Lavoura Permanente | ■ Silvicultura |
| | ■ Lavoura Temporária | ■ Área Urbanizada |



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 2.14 - Uso do solo

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Uso do Solo: Elaborado por PROFILL/RHAMA, 2016, com base em EMPLASA (2015) e Hiparc (2015)

2.3.2.1 Sub-bacia Atibaia

Ao analisar a distribuição das classes de uso do solo por sub-bacia, observa-se que na sub-bacia do Rio Atibaia predominam as áreas de campo (34,77%), como pode ser visto na Figura 2.46. Esse tipo de cobertura é observada em todas as porções da sub-bacia, com maior concentração em altitudes que variam entre 500 e 1.000 m. Ao considerar a divisão política da sub-bacia, verifica-se que as maiores áreas com cobertura campestre estão localizadas nos municípios de Campinas, Atibaia, Itatiba e Piracaia; dentre estes municípios, Campinas, Itatiba e Piracaia possuem rebanhos bovinos com mais de 18.000 cabeças cada (IBGE, 2015b). De acordo com São Paulo (2011), Campinas é uma das regiões do Estado em que, historicamente, se concentra a pecuária leiteira; e, apesar de ter ocorrido redução no número de cabeças nos últimos anos, também houve maior especialização da produção, com incorporação de tecnologia para agregar valor e rendimentos à produção.

A classe mata nativa é a segunda mais representativa e recobre 27,74% da área total da sub-bacia. A maior parte desse tipo de cobertura ocorre em Unidades de Conservação (UC), sendo que mais de 71% do total de mata nativa da sub-bacia Atibaia está localizada em UCs; as UCs com as maiores áreas preservadas são a APA Piracicaba e Juqueri-Mirim Área II, com destaque para os municípios de Joanópolis, Nazaré Paulista e Piracaia, e a APA Sistema Cantareira, com destaque para o município de Atibaia.

As áreas urbanizadas totalizam 12,16% da área total da sub-bacia Atibaia. Essa classe está mais concentrada nas porções central e oeste da sub-bacia, as quais são caracterizadas, em sua maioria, por altitudes inferiores a 800 m. Os municípios de Campinas, Atibaia, Itatiba e Valinhos são os que possuem as maiores áreas urbanas nessa sub-bacia, sendo que somados totalizam quase 70% de todas as áreas urbanizadas dessa sub-bacia.

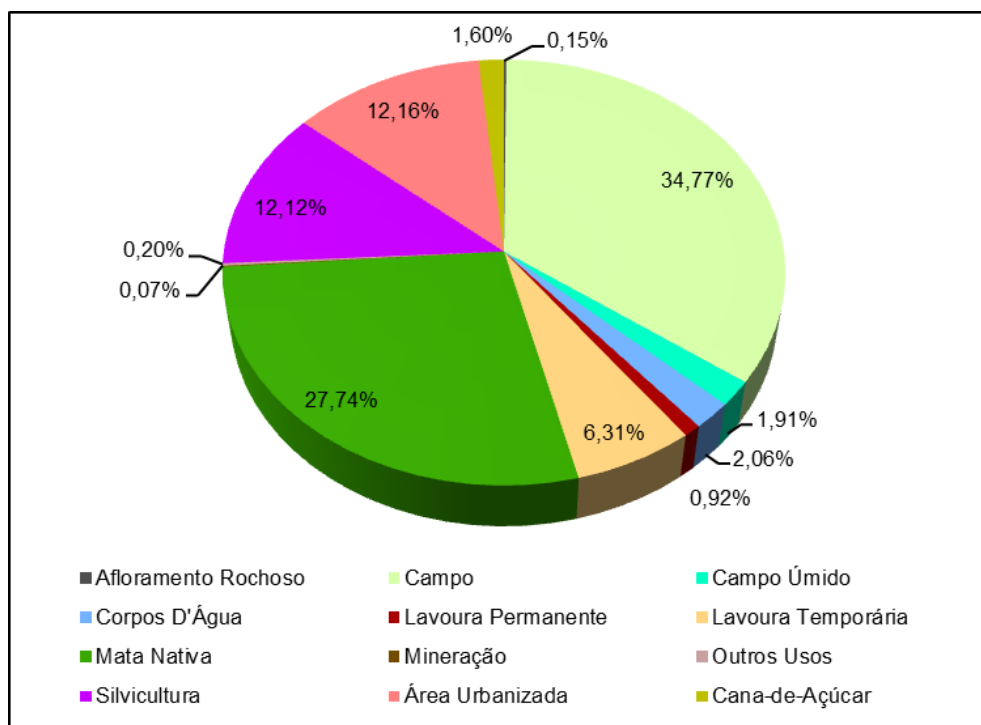


Figura 2.46 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Atibaia.

As áreas ocupadas com silvicultura correspondem a 12,12% do total da sub-bacia. Esse tipo de cultivo está mais concentrado na porção leste, com destaque para os locais com altitude superior a 800 m. Os municípios com as maiores áreas de silvicultura são Piracaia, Joanópolis e Nazaré Paulista.

As lavouras temporárias recobrem 6,31% da sub-bacia Atibaia. As maiores áreas de lavouras temporárias estão localizadas nas porções central e oeste da sub-bacia, com destaque para os municípios de Atibaia, Bragança Paulista, Itatiba, Campinas e Jarinu. De acordo com São Paulo (2011), a região de Atibaia possui expressiva produção de flores e plantas ornamentais, sendo que essa região, a qual envolve os municípios de Atibaia, Bragança Paulista e Piracaia é responsável por cerca de 25% da produção nacional de flores e plantas ornamentais. Segundo dados da pesquisa Produção Agrícola Municipal - PAM (IBGE, 2015a), as maiores áreas plantadas com cultivos temporários nestes municípios são ocupadas com milho (cana-de açúcar não foi incluída nesse levantamento, pois há uma classe específica para este cultivo no mapeamento de uso do solo).

Os corpos d'água representam 2,06% da área da sub-bacia. Nela destacam-se quatro represas principais: Atibainha, Salto Grande ou PCH Americana, Cachoeira e Bairro da Usina, as quais concentram mais de 67% do total de massas d'água mapeadas nessa sub-bacia.

As demais classes são menos representativas e, somadas, representam menos de 5% da área da sub-bacia Atibaia.

No Quadro 2.33 são apresentadas as áreas e percentuais ocupados por cada classe de uso do solo nas zonas da sub-bacia Atibaia. Conforme dados do referido quadro, observa-se que a cobertura predominante em cada zona é variada, sendo que na zona 09 a classe mais representativa é a mata nativa, nas zonas 10 e 13 predominam áreas de campo, enquanto nas zonas 11 e 12 predominam áreas urbanizadas.

Quadro 2.33- Área e percentual ocupado nas zonas da sub-bacia Atibaia, por cada classe de uso.

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km ²)	%
Atibaia	Zona 09	Afloramento Rochoso	4,11	0,30
		Área Urbanizada	81,98	6,05
		Campo	447,04	32,98
		Campo Úmido	26,68	1,97
		Corpos D'Água	32,30	2,38
		Lavoura Permanente	1,92	0,14
		Lavoura Temporária	31,51	2,32
		Mata Nativa	485,44	35,82
		Mineração	0,03	0,00
		Outros Usos	2,75	0,20
		Silvicultura	241,61	17,83
	Zona 10	Afloramento Rochoso	0,03	0,00
		Área Urbanizada	84,81	10,69
		Campo	304,57	38,37
		Campo Úmido	12,37	1,56
		Cana de Açúcar	7,99	1,01
		Corpos D'Água	6,92	0,87
		Lavoura Permanente	17,06	2,15
		Lavoura Temporária	93,35	11,76
		Mata Nativa	196,28	24,73
		Mineração	0,72	0,09
		Outros Usos	1,19	0,15
		Silvicultura	68,38	8,62

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km ²)	%
	Zona 11	Área Urbanizada	53,65	42,50
		Campo	35,95	28,48
		Campo Úmido	0,26	0,21
		Corpos D'Água	0,94	0,74
		Lavoura Permanente	0,54	0,43
		Lavoura Temporária	3,35	2,66
		Mata Nativa	25,68	20,34
		Mineração	0,27	0,22
		Silvicultura	5,59	4,43
	Zona 12	Área Urbanizada	68,49	44,33
		Campo	40,13	25,97
		Campo Úmido	4,54	2,94
		Cana de Açúcar	7,22	4,67
		Corpos D'Água	1,14	0,74
		Lavoura Permanente	3,37	2,18
		Lavoura Temporária	13,72	8,88
		Mata Nativa	14,29	9,25
		Mineração	0,10	0,06
	Zona 13	Silvicultura	1,52	0,99
		Afloramento Rochoso	0,16	0,04
		Área Urbanizada	53,63	13,88
		Campo	151,42	39,19
		Campo Úmido	9,86	2,55
		Cana de Açúcar	29,74	7,70
		Corpos D'Água	16,63	4,31
		Lavoura Permanente	3,08	0,80
		Lavoura Temporária	35,86	9,28
		Mata Nativa	59,39	15,37
		Mineração	0,84	0,22
	Outros Usos	1,65	0,43	
	Silvicultura	24,07	6,23	

No Anexo II são apresentadas as áreas e percentuais ocupados por cada classe de uso do solo nas áreas de contribuição da sub-bacia Atibaia.

2.3.2.2 Sub-bacia Camanducaia

Na sub-bacia do Rio Camanducaia as áreas de campo ocupam 41,13% da área da sub-bacia (Figura 2.47). A vegetação campestre está distribuída em todas as porções dessa área de contribuição, sendo que os municípios com maiores áreas de campo são: Amparo, Toledo, Pinhalzinho, Socorro e Monte Alegre do Sul; dentre estes municípios, destacam-se os rebanhos bovinos de Amparo e Socorro, nos quais foram contabilizados mais de 25.000 cabeças por município na Pesquisa Pecuária Municipal – PPM (IBGE, 2015b).

Mais de um quinto da área (21,26%) dessa sub-bacia é ocupado por vegetação florestal nativa. As áreas de mata nativa estão bem distribuídas em toda a extensão da sub-bacia. Ao considerar os limites políticos, observa-se que as maiores extensões ocupadas com mata nativa estão nos municípios de Amparo, Monte Alegre do Sul, Pinhalzinho e Toledo.

A silvicultura recobre 10,47% da área da sub-bacia Camanducaia, estando concentradas principalmente nas áreas mais altas: 70% da área com silvicultura está localizada em locais com altitude igual ou maior que 900 m. Os municípios com maiores áreas de silvicultura são: Amparo, Pedra Bela, Pinhalzinho, Monte Alegre do Sul e Toledo.

Os cultivos temporários variados correspondem a 10,27% do total da área da sub-bacia. São encontrados em todas as porções da sub-bacia, sendo que as maiores áreas estão localizadas nos municípios de Amparo, Pinhalzinho, Pedra Bela, Socorro, Santo Antônio da Posse e Jaguariúna. De acordo com o Censo Agropecuário (IGBE, 2006), em Amparo, Santo Antônio da Posse e Socorro as áreas plantadas com horticultura e floricultura ultrapassavam 1.000 ha em cada município. Por sua vez, no levantamento feito pela PAM (IBGE, 2015a), entre as culturas listadas nessa pesquisa, destaca-se a produção de milho nos municípios com as maiores áreas de lavouras temporárias.

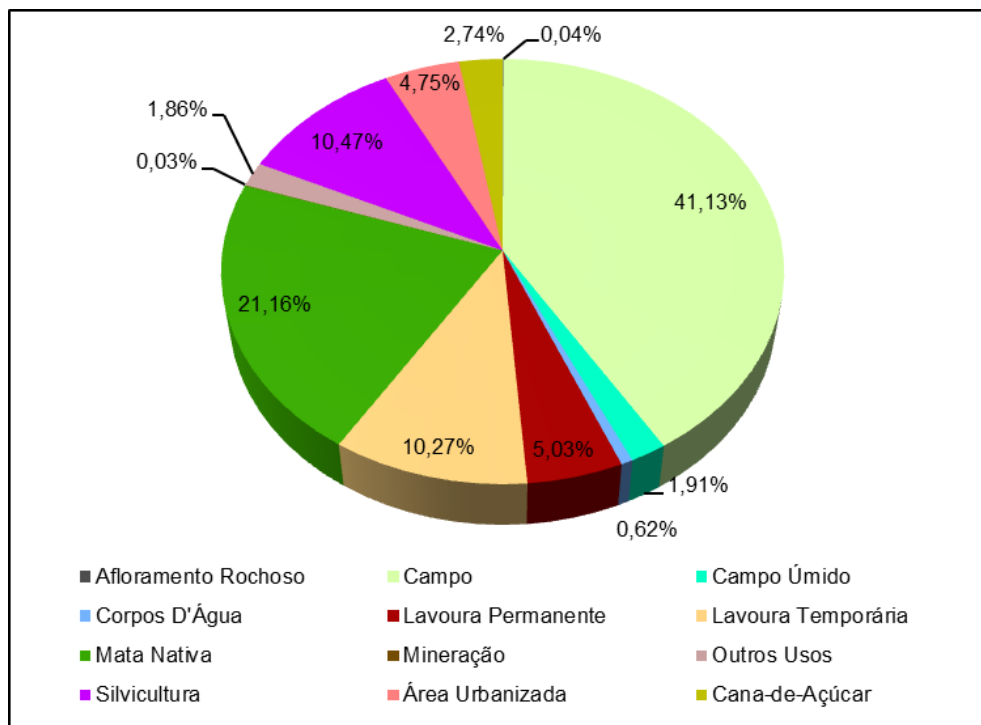


Figura 2.47 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Camanducaia.

As culturas permanentes estão concentradas nas porções norte e oeste da sub-bacia e representam 5,03% da área total. Os municípios com as maiores áreas de culturas permanentes são Amparo, Monte Alegre do Sul, Serra Negra, Socorro e Santo Antônio da Posse. Em Amparo, Monte Alegre do Sul, Serra Negra e Socorro a principal cultura permanente no quesito área corresponde a plantações de café e, em Santo Antônio da Posse, a principal cultura permanente é a laranja (IBGE, 2015a).

As áreas urbanizadas ocupam 4,75% do total da sub-bacia Camanducaia, sendo que os maiores aglomerados estão localizados em Amparo, Jaguariúna, Pinhalzinho, Serra Negra e Monte Alegre do Sul.

Nas duas zonas pertencentes à sub-bacia Camanducaia há predomínio das áreas de campo, como pode ser observado no Quadro 2.34.

Quadro 2.34- Área e percentual ocupado nas zonas da sub-bacia Camanducaia, por cada classe de uso.

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km ²)	%
Camanducaia	Zona 05	Afloramento Rochoso	0,39	0,06
		Área Urbanizada	29,12	4,22
		Campo	312,19	45,20
		Campo Úmido	12,80	1,85
		Cana de Açúcar	0,56	0,08
		Corpos D'Água	1,64	0,24
		Lavoura Permanente	21,36	3,09
		Lavoura Temporária	62,05	8,98
		Mata Nativa	144,59	20,93
		Mineração	0,10	0,01
		Outros Usos	17,88	2,59
		Silvicultura	88,08	12,75
	Zona 06	Área Urbanizada	20,28	5,81
		Campo	115,53	33,08
		Campo Úmido	7,03	2,01
		Cana de Açúcar	27,94	8,00
		Corpos D'Água	4,85	1,39
		Lavoura Permanente	30,98	8,87
		Lavoura Temporária	44,79	12,82
		Mata Nativa	75,43	21,60
		Mineração	0,23	0,07
		Outros Usos	1,43	0,41
Silvicultura	20,77	5,95		

No Anexo II são apresentadas as áreas e percentuais ocupados por cada classe de uso do solo nas áreas de contribuição da sub-bacia Camanducaia.

2.3.2.3 Sub-bacia Capivari

Na sub-bacia **Capivari** a classe de uso do solo mais expressiva é a cana-de-açúcar (Figura 2.48). Esse tipo de uso está concentrado nas porções central e oeste da sub-bacia, coincidindo com os pontos de menores altitudes. As áreas ocupadas com cana-de-açúcar na sub-bacia Capivari estão concentradas nos municípios de Capivari, Mombuca, Rio das Pedras, Rafard, Monte Mor, Elias Fausto e Tietê. Destes municípios, Capivari, Elias Fausto, Mombuca, Rafard e Rio das Pedras fazem parte do arranjo produtivo de álcool de Piracicaba e região, o qual é um importante polo industrial da Região Administrativa de Campinas (São Paulo, 2011).

As áreas de campo recobrem 19,53% da sub-bacia Capivari, essa classe está distribuída por toda a sub-bacia, sendo que as maiores concentrações ocorrem nos municípios de Monte Mor, Campinas e Indaiatuba. De acordo com dados da PPM (IBGE, 2015b), dentre estes municípios, o que possui maior rebanho é Campinas, cuja região é um polo de pecuária leiteira.

As áreas urbanizadas são bastante expressivas nessa sub-bacia, ocupando quase um quinto (19,28%) da área total da Capivari. A maior concentração de áreas urbanizadas está na porção leste e abrange a cidade de Campinas, se estendendo pela SP-030 até Jundiá e pela SP-075 até Indaiatuba.

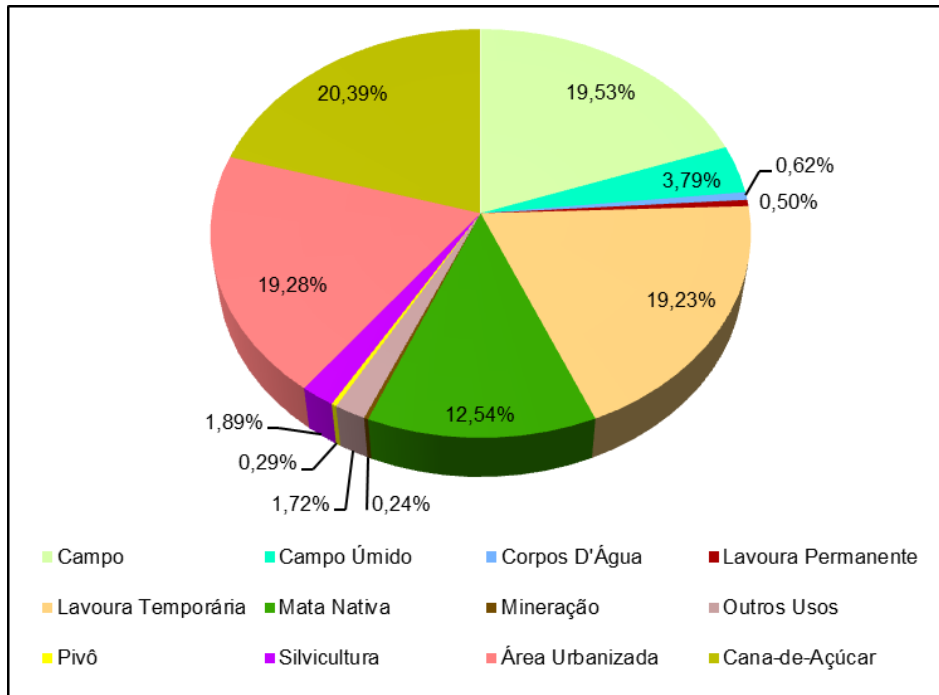


Figura 2.48 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Capivari.

As lavouras temporárias com cultivos diversos estão bem distribuídas na sub-bacia. Os municípios onde são encontradas as maiores áreas dessa classe são: Capivari, Mombuca, Monte Mor, Rio das Pedras, Elias Fausto, Rafard e Campinas. Nesses municípios as culturas com maior destaque, excetuando-se a cana-de-açúcar, são milho, soja e mandioca (IBGE, 2015a).

Boa parte dos cursos d'água dessa sub-bacia são margeados por vegetação florestal nativa, a qual ocupa 12,54% da área da Capivari. Os municípios que possuem as maiores áreas de mata nativa são Capivari, Monte Mor e Mombuca.

A classe campo úmido recobre 3,79% da sub-bacia, corresponde, em geral, a áreas de várzea próximas a rios onde não há mata ciliar. Dessa forma possui distribuição acompanhando os cursos de água, em todas as porções da sub-bacia, de forma complementar às matas ciliares.

No Quadro 2.35 podem ser observadas as classes de uso do solo mapeadas em cada zona da sub-bacia Capivari. Conforme dados deste quadro, observa-se que nas zonas 27, 28 e 29 predominam as áreas urbanizadas, na zona 30 as áreas de campo são as mais representativas, enquanto, nas zonas 31 e 32, as lavouras de cana-de-açúcar ocupam as maiores áreas.

Quadro 2.35- Área e porcentual ocupado nas zonas da sub-bacia Capivari, por cada classe de uso.

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km ²)	%
Capivari	Zona 27	Área Urbanizada	16,54	31,07
		Campo	12,68	23,82
		Corpos D'Água	0,04	0,08
		Lavoura Permanente	0,02	0,05
		Lavoura Temporária	6,67	12,53
		Mata Nativa	11,41	21,43
		Outros Usos	0,59	1,11
		Silvicultura	5,28	9,91

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km²)	%
	Zona 28	Área Urbanizada	60,23	32,29
		Campo	55,86	29,94
		Campo Úmido	1,59	0,85
		Cana de Açúcar	0,15	0,08
		Corpos D'Água	1,18	0,63
		Lavoura Permanente	0,40	0,21
		Lavoura Temporária	27,88	14,94
		Mata Nativa	26,59	14,26
		Mineração	0,20	0,11
		Outros Usos	6,21	3,33
		Silvicultura	6,26	3,35
	Zona 29	Área Urbanizada	135,86	50,44
		Campo	73,72	27,37
		Campo Úmido	13,13	4,87
		Cana de Açúcar	7,67	2,85
		Corpos D'Água	1,15	0,43
		Lavoura Permanente	0,32	0,12
		Lavoura Temporária	13,41	4,98
		Mata Nativa	15,34	5,70
		Mineração	1,86	0,69
		Outros Usos	1,90	0,70
		Pivô	0,30	0,11
	Silvicultura	4,68	1,74	
	Zona 30	Área Urbanizada	45,93	24,46
		Campo	58,64	31,23
		Campo Úmido	11,13	5,93
		Cana de Açúcar	13,07	6,96
		Corpos D'Água	2,06	1,10
		Lavoura Permanente	0,02	0,01
		Lavoura Temporária	29,14	15,52
		Mata Nativa	14,13	7,53
		Mineração	0,67	0,35
		Outros Usos	5,47	2,91
		Pivô	1,36	0,72
	Silvicultura	6,15	3,27	
	Zona 31	Área Urbanizada	43,53	6,46
		Campo	80,72	11,98
		Campo Úmido	24,77	3,68
		Cana de Açúcar	227,70	33,80
		Corpos D'Água	4,07	0,60
		Lavoura Permanente	6,03	0,90
		Lavoura Temporária	171,51	25,46
		Mata Nativa	98,22	14,58
		Mineração	0,72	0,11
Outros Usos		8,69	1,29	
Pivô		2,81	0,42	
Silvicultura	4,93	0,73		

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km ²)	%
	Zona 32	Área Urbanizada	0,22	0,11
		Campo	24,63	12,45
		Campo Úmido	8,80	4,45
		Cana de Açúcar	71,13	35,97
		Corpos D'Água	1,21	0,61
		Lavoura Permanente	1,07	0,54
		Lavoura Temporária	52,95	26,78
		Mata Nativa	31,00	15,68
		Mineração	0,29	0,15
		Outros Usos	4,17	2,11
		Silvicultura	2,28	1,15

No Anexo II são apresentadas as áreas e percentuais ocupados por cada classe de uso do solo nas áreas de contribuição da sub-bacia Capivari.

2.3.2.4 Sub-bacia Corumbataí

A maior área relativa ocupada com cana-de-açúcar está na sub-bacia **Corumbataí**, onde 43,96% da área total é ocupada com esse cultivo (Figura 2.49). Apesar de ser encontrada em todas as porções da sub-bacia, essa classe está mais concentrada nos setores central e sudeste. Os municípios com maiores áreas de cana-de-açúcar na Corumbataí são Rio Claro, Corumbataí, Charqueada, Ipeúna e Santa Gertrudes.

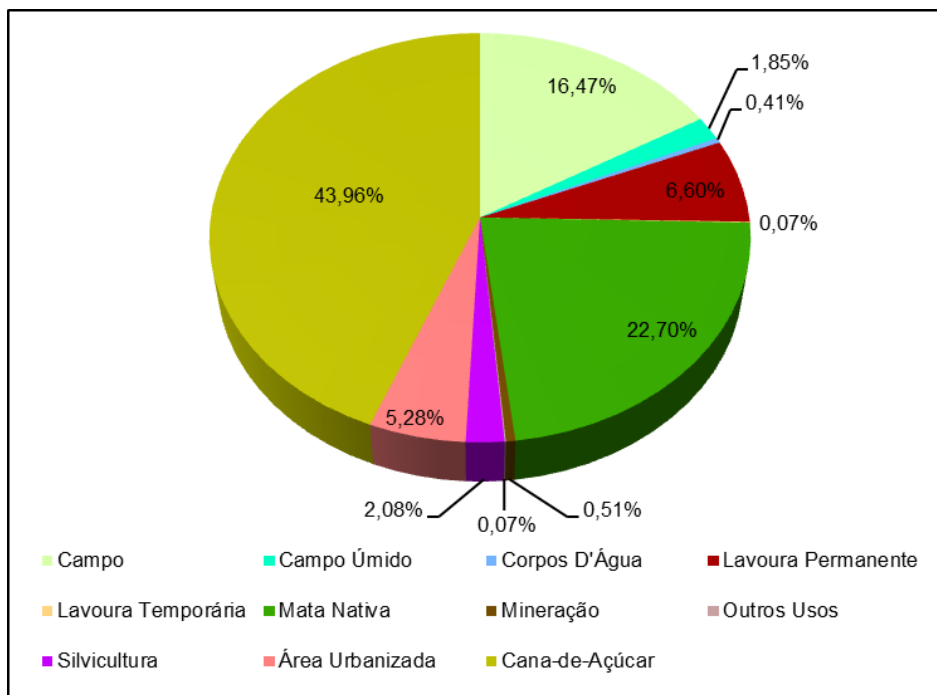


Figura 2.49 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Corumbataí.

As áreas de mata nativa correspondem 22,70% do total da sub-bacia Corumbataí. Esse tipo de uso está bem distribuído na bacia, sendo que os maiores talhões estão localizados em Unidades de Conservação ou próximos a cursos d' água. O município com maior área de mata nativa na sub-bacia é Rio Claro, onde está localizada a Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade e parte das APAs Piracicaba e Juqueri-Mirim Área I.

As áreas de campo correspondem a 16,47% da área total da Corumbataí e estão mais concentradas nas porções centro e oeste da sub-bacia. As maiores áreas de campo estão localizadas nos municípios de Itirapina, Rio Claro e Ipeúna. Dentre estes municípios, destacam-se os rebanhos bovinos de Itirapina e Rio Claro, com valores próximos a 20.000 cabeças cada (IBGE, 2015b).

Os cultivos permanentes representam 6,60% dessa sub-bacia, com maior concentração em trechos próximos aos divisores de água e na parte central da Corumbataí. Os municípios com maiores áreas de lavouras temporárias nessa sub-bacia são Analândia, Rio Claro, Corumbataí e Itirapina; e, de acordo com a PAM (IBGE, 2015a) a laranja é o principal produto das lavouras permanentes destes municípios.

A maior área urbanizada na sub-bacia Corumbataí está localizada no município de Rio Claro. Além dessa área também são observado pequenos núcleos distribuídos pela sub-bacia, que somados recobrem 5,28% da área da Corumbataí.

No Quadro 2.36 estão representadas as áreas e percentuais das classes de uso do solo nas zonas da sub-bacia Corumbataí. Na maioria das zonas (17, 18, 20 e 21) há o predomínio das áreas ocupadas com cana-de-açúcar, sendo que apenas na zona 19 as áreas de campo são as mais representativas.

Quadro 2.36- Área e percentual ocupado nas zonas da sub-bacia Corumbataí, por cada classe de uso.

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km ²)	%
Corumbataí	Zona 17	Área Urbanizada	18,03	3,84
		Campo	56,75	12,08
		Campo Úmido	0,08	0,02
		Cana de Açúcar	220,28	46,88
		Corpos D'Água	0,41	0,09
		Lavoura Permanente	57,54	12,24
		Lavoura Temporária	1,15	0,25
		Mata Nativa	111,67	23,76
		Mineração	2,06	0,44
		Silvicultura	1,92	0,41
	Zona 18	Área Urbanizada	21,55	10,97
		Campo	8,36	4,26
		Campo Úmido	1,01	0,51
		Cana de Açúcar	78,01	39,70
		Corpos D'Água	1,27	0,65
		Lavoura Permanente	36,94	18,80
		Mata Nativa	49,23	25,05
		Mineração	0,13	0,06
	Zona 19	Área Urbanizada	7,10	1,32
		Campo	176,36	32,73
		Campo Úmido	8,79	1,63
		Cana de Açúcar	146,87	27,26
		Corpos D'Água	1,54	0,29
		Lavoura Permanente	17,78	3,30
		Mata Nativa	147,44	27,36
		Mineração	0,36	0,07
	Silvicultura	32,62	6,05	

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km ²)	%
	Zona 20	Área Urbanizada	29,49	13,15
		Campo	13,06	5,82
		Campo Úmido	11,64	5,19
		Cana de Açúcar	131,06	58,43
		Corpos D'Água	1,07	0,48
		Lavoura Permanente	0,90	0,40
		Mata Nativa	29,01	12,93
		Mineração	6,27	2,80
		Outros Usos	1,20	0,54
		Silvicultura	0,59	0,26
	Zona 21	Área Urbanizada	14,59	5,03
		Campo	28,66	9,89
		Campo Úmido	10,33	3,56
		Cana de Açúcar	179,61	61,95
		Corpos D'Água	2,67	0,92
		Lavoura Permanente	0,39	0,13
		Mata Nativa	53,06	18,30
		Silvicultura	0,60	0,21

No Anexo II são apresentadas as áreas e percentuais ocupados por cada classe de uso do solo nas áreas de contribuição da sub-bacia Corumbataí.

2.3.2.5 Sub-bacia Jaguari

O tipo de uso do solo predominante na sub-bacia do Rio Jaguari é o campo, o qual está distribuído por toda a área e representa 28,98% do total da sub-bacia (Figura 2.50). As maiores extensões de campo são encontradas nos municípios de Camanducaia, Extrema, Bragança Paulista e Itapeva. Todos estes municípios possuem rebanhos bovinos com mais de 10.000 cabeças, sendo que o maior é o de Bragança Paulista, com 24.500 animais (IBGE, 2015b). Em Bragança Paulista, além da produção de gado para corte, também se destaca a produção de leite (São Paulo, 2011).

A segunda classe mais extensa na sub-bacia Jaguari é a de mata nativa, a qual ocupa 20,10% do total da sub-bacia. As áreas de mata nativa estão mais concentradas na porção leste da sub-bacia, coincidindo com as maiores altitudes e com a presença de Unidades de Conservação, com destaque para a APA Fernão Dias. Considerando essa distribuição, observa-se que os municípios com as maiores áreas de mata nativa são: Camanducaia, Extrema, Sapucaí-Mirim, Itapeva, Bragança Paulista e Vargem.

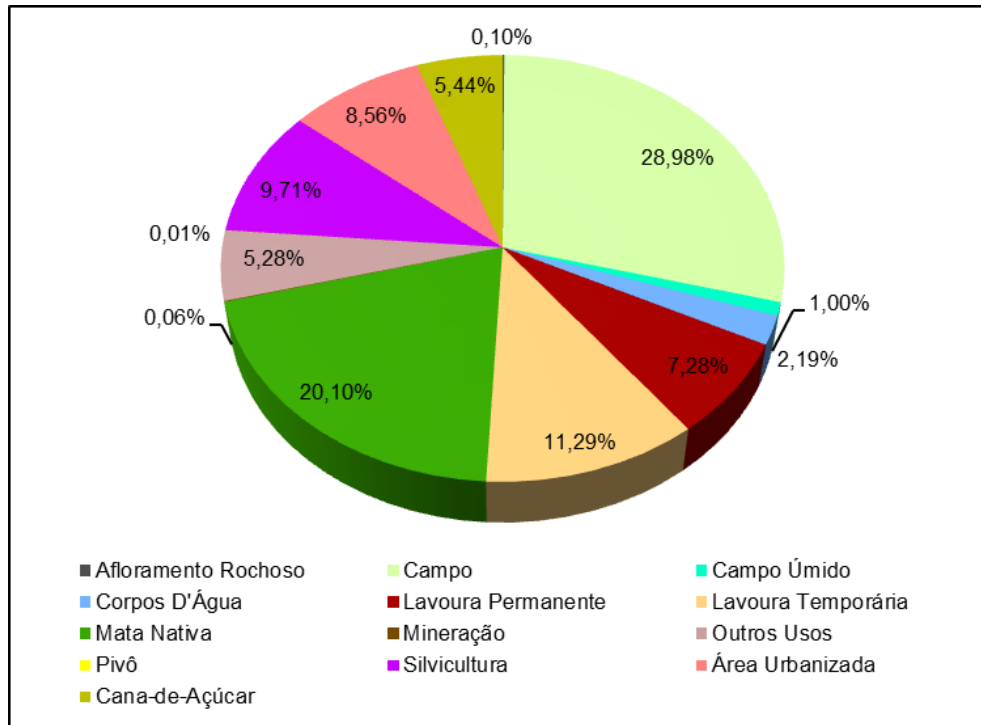


Figura 2.50 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Jaguari.

Os cultivos temporários ocupam 11,29% da área total da sub-bacia Jaguari e concentram-se, principalmente, na parte oeste da sub-bacia. As maiores áreas ocupadas com cultivos temporários estão localizadas nos municípios de Limeira, Mogi Mirim, Cosmópolis, Santo Antônio da Posse, Artur Nogueira, Bragança Paulista, Cordeirópolis e Holambra. De acordo com o Censo Agropecuário (IBGE, 2006), nos municípios de Bragança Paulista, Holambra, Limeira, Mogi Mirim e Santo Antônio da Posse, mais de 1.000 ha por município são destinados à horticultura e floricultura. Nessa sub-bacia, a floricultura é uma atividade de destaque na região de Holambra, que inclui os municípios de Holambra, Santo Antônio da Posse, Mogi Mirim e Artur Nogueira, pois além dos produtores, atacadistas e distribuidores de flores, nesses municípios também se encontram, fabricantes e fornecedores de insumos, tecnologia e empresas produtoras de mudas, bulbos e sementes (São Paulo, 2011). Também se destacam nesses municípios os cultivos de milho e mandioca.

As áreas com silvicultura estão mais concentradas nas porções leste e central da sub-bacia e recobrem 9,71% da área total. Os municípios com maiores áreas ocupadas com silvicultura na Jaguari são: Camanducaia, Bragança Paulista, Sapucaí-Mirim, Pedreira, Morungaba e Amparo.

As áreas urbanizadas recobrem 8,56% da área total da sub-bacia, sendo que um terço dessas áreas está localizado no município de Bragança Paulista.

Os cultivos perenes ocupam 7,28% da área dessa sub-bacia e estão concentrados no setor oeste da área, principalmente nas áreas de contribuição dos Ribeirões do Pinhal e Pirapitingui. Os municípios onde essa classe é mais expressiva são: Limeira, Artur Nogueira, Mogi Mirim e Santo Antônio de Posse. De acordo com dados da PAM (IBGE, 2015a), os principais produtos das lavouras permanentes nestes municípios são as frutas cítricas. Além disso, Limeira é um dos maiores centros de produção de mudas cítricas da América Latina (São Paulo, 2011).

As lavouras com cana-de-açúcar também estão concentradas na porção oeste da sub-bacia e ocupam 5,44% da área da Jaguari. As maiores áreas ocupadas com cana nessa sub-bacia estão nos municípios de Cosmópolis, Limeira, Artur Nogueira, Mogi Mirim, Cordeirópolis e Paulínia.

Quando considerada a distribuição das classes de uso do solo nas zonas da sub-bacia Jaguari, observa-se que predominam as áreas de campo nas zonas 01, 02 e 04, as áreas urbanizadas nas zonas 03 e 08, as lavouras temporárias na zona 07 e as lavouras permanentes na zona 14 (Quadro 2.37).

Quadro 2.37- Área e porcentual ocupado nas zonas da sub-bacia Jaguari, por cada classe de uso.

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km ²)	%
Jaguari	Zona 01	Afloramento Rochoso	2,98	0,30
		Área Urbanizada	30,30	3,05
		Campo	376,87	38,00
		Campo Úmido	6,33	0,64
		Cana de Açúcar	0,08	0,01
		Corpos D'Água	2,66	0,27
		Lavoura Permanente	1,30	0,13
		Lavoura Temporária	19,87	2,00
		Mata Nativa	357,10	36,00
		Outros Usos	61,90	6,24
		Silvicultura	132,48	13,36
	Zona 02	Afloramento Rochoso	0,21	0,05
		Área Urbanizada	45,46	11,52
		Campo	136,61	34,63
		Campo Úmido	2,44	0,62
		Cana de Açúcar	0,70	0,18
		Corpos D'Água	51,54	13,07
		Lavoura Permanente	0,20	0,05
		Lavoura Temporária	7,46	1,89
		Mata Nativa	81,51	20,66
		Mineração	0,35	0,09
		Outros Usos	24,39	6,18
		Silvicultura	43,60	11,05
		Zona 03	Afloramento Rochoso	0,05
	Área Urbanizada		58,83	35,26
	Campo		47,45	28,43
	Campo Úmido		2,03	1,22
	Cana de Açúcar		0,16	0,09
	Corpos D'Água		1,34	0,80
	Lavoura Permanente		0,32	0,19
	Lavoura Temporária		6,30	3,77
	Mata Nativa		16,16	9,68
	Mineração		0,53	0,32
Outros Usos	9,15		5,48	
Silvicultura	24,56		14,72	

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km²)	%
	Zona 04	Afloramento Rochoso	0,10	0,02
		Área Urbanizada	31,22	5,45
		Campo	212,00	37,00
		Campo Úmido	10,13	1,77
		Cana de Açúcar	3,96	0,69
		Corpos D'Água	6,04	1,05
		Lavoura Permanente	0,79	0,14
		Lavoura Temporária	51,38	8,97
		Mata Nativa	107,75	18,80
		Mineração	0,03	0,01
		Outros Usos	45,70	7,97
		Pivô	0,29	0,05
		Silvicultura	103,64	18,09
		Zona 07	Área Urbanizada	18,39
	Campo		66,66	13,45
	Campo Úmido		10,10	2,04
	Cana de Açúcar		70,74	14,27
	Corpos D'Água		3,91	0,79
	Lavoura Permanente		113,03	22,81
	Lavoura Temporária		141,61	28,57
	Mata Nativa		42,44	8,56
	Mineração		0,46	0,09
	Outros Usos		17,97	3,63
	Silvicultura		10,28	2,07
	Zona 08	Área Urbanizada	83,99	22,09
		Campo	78,14	20,56
		Campo Úmido	1,83	0,48
		Cana de Açúcar	54,93	14,45
		Corpos D'Água	5,40	1,42
		Lavoura Permanente	37,86	9,96
		Lavoura Temporária	68,08	17,91
		Mata Nativa	34,68	9,12
		Mineração	0,63	0,17
		Outros Usos	9,23	2,43
		Silvicultura	5,36	1,41
	Zona 14	Área Urbanizada	14,60	4,83
		Campo	39,62	13,12
		Campo Úmido	0,35	0,11
		Cana de Açúcar	49,03	16,23
		Corpos D'Água	1,60	0,53
		Lavoura Permanente	87,00	28,81
		Lavoura Temporária	78,38	25,95
Mata Nativa		24,46	8,10	
Outros Usos		6,22	2,06	
Silvicultura		0,77	0,26	

No Anexo II são apresentadas as áreas e percentuais ocupados por cada classe de uso do solo nas áreas de contribuição da sub-bacia Jaguari.

2.3.2.6 Sub-bacia Jundiáí

O uso do solo predominante na sub-bacia do Rio Jundiáí é o campo, o qual ocupa 32,55% da área total da sub-bacia (Figura 2.51). Esse tipo de cobertura é encontrado em todas as porções da sub-bacia, com menor destaque na porção centro sul, onde estão localizados terrenos altos da Serra do Japi. Os municípios com maiores áreas de campo na Jundiáí são: Jundiáí, Itupeva, Indaiatuba e Itu, sendo o maior rebanho bovino destes municípios está em Itu onde foram contabilizadas mais de 29.000 cabeças em 2015 (IBGE, 2015b).

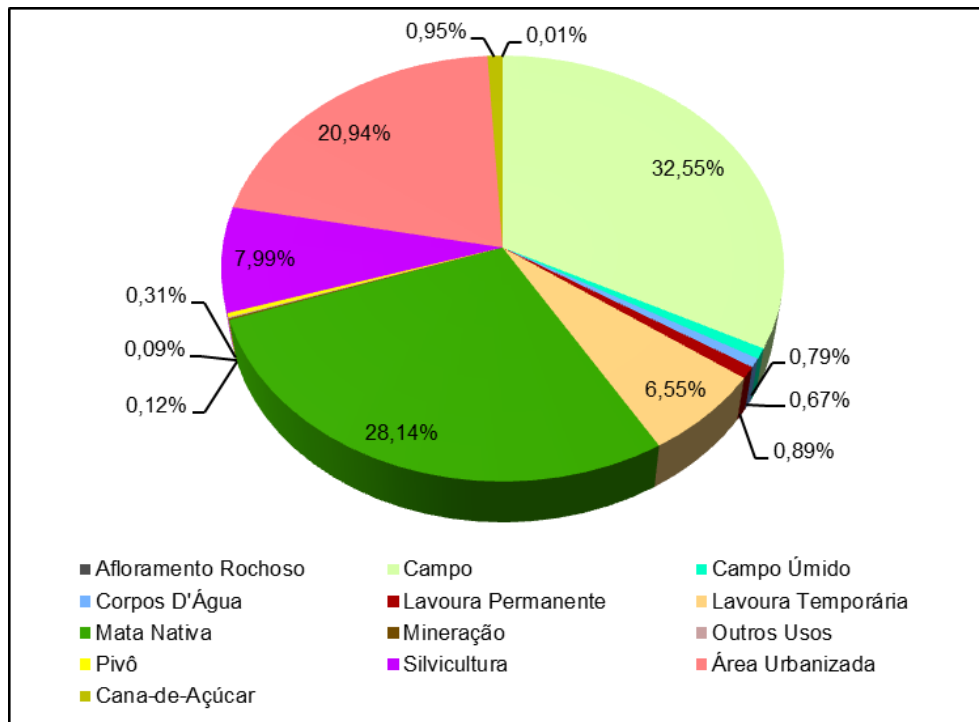


Figura 2.51 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Jundiáí.

A classe mata nativa é a segunda mais extensa na sub-bacia Jundiáí, representando 28,41% da área total. As matas ciliares são encontradas em toda a extensão da sub-bacia, enquanto as maiores áreas de mata nativa estão concentradas na porção centro sul, nos terrenos elevados da Serra do Japi. Os municípios com maiores áreas de mata nativa são Jundiáí, Cabreúva e Itupeva.

Pouco mais de um quinto da sub-bacia (20,91%) é ocupado por áreas urbanizadas, as quais estão mais concentradas na porção central (municípios de Jundiáí e Itupeva) e oeste (município de Indaiatuba) da sub-bacia.

A área ocupada com silvicultura corresponde a 7,99% do total da área da sub-bacia Jundiáí. Talhões desse cultivo podem ser observados em todas as regiões da sub-bacia, sendo que há uma concentração pouco mais elevada no trecho centro sul, entre as rodovias SP-330 e SP-333. Os municípios com as maiores áreas de silvicultura nessa sub-bacia são Jundiáí, Atibaia, Cabreúva e Itupeva.

Os cultivos temporários variados correspondem a 6,55% da área dessa sub-bacia e estão mais concentrados nas porções centro-norte e oeste. Indaiatuba, Itupeva e Jundiáí são os municípios com as maiores áreas de lavouras temporárias. De acordo com o Censo Agropecuário (IBGE, 2006), em Jundiáí quase 2.000 ha eram ocupados com horticultura e floricultura durante aquele levantamento. Já as maiores áreas ocupadas com agricultura

temporária (com exceção da cana-de-açúcar, que foi mapeada separadamente) e contabilizadas pela PAM (IBGE, 2015a) são destinadas à plantação de milho nos três municípios.

Nas zonas 33 e 35 da sub-bacia de Jundiá há o predomínio de áreas ocupadas com mata nativa, nas zonas 36 e 37 predominam as áreas de campo, enquanto na zona 34 as áreas urbanizadas são preponderantes (Quadro 2.38).

Quadro 2.38- Área e percentual ocupado nas zonas da sub-bacia Jundiá, por cada classe de uso.

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km ²)	%
Jundiá	Zona 33	Afloramento Rochoso	0,06	0,06
		Área Urbanizada	11,81	11,14
		Campo	25,28	23,85
		Corpos D'Água	0,22	0,20
		Lavoura Temporária	4,83	4,56
		Mata Nativa	46,57	43,94
		Mineração	0,06	0,06
		Outros Usos	0,10	0,10
		Silvicultura	17,05	16,09
	Zona 34	Área Urbanizada	75,40	34,52
		Campo	53,76	24,61
		Campo Úmido	0,39	0,18
		Corpos D'Água	0,48	0,22
		Lavoura Permanente	0,04	0,02
		Lavoura Temporária	0,10	0,05
		Mata Nativa	64,87	29,70
		Mineração	0,25	0,11
		Outros Usos	0,00	0,00
	Zona 35	Área Urbanizada	61,18	20,68
		Campo	87,24	29,48
		Campo Úmido	2,52	0,85
		Corpos D'Água	3,10	1,05
		Lavoura Permanente	4,96	1,68
		Lavoura Temporária	20,77	7,02
		Mata Nativa	93,81	31,71
		Mineração	0,66	0,22
		Outros Usos	0,22	0,07
	Zona 36	Área Urbanizada	14,02	6,39
		Campo	95,41	43,48
		Campo Úmido	1,81	0,82
		Cana de Açúcar	4,52	2,06
		Corpos D'Água	0,68	0,31
		Lavoura Permanente	4,46	2,03
Lavoura Temporária		16,02	7,30	
Mata Nativa		64,21	29,26	
Mineração		0,14	0,06	
Pivô	2,32	1,06		
Silvicultura	15,87	7,23		

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km ²)	%
	Zona 37	Área Urbanizada	79,31	25,20
		Campo	114,11	36,26
		Campo Úmido	4,45	1,41
		Cana de Açúcar	6,47	2,05
		Corpos D'Água	3,27	1,04
		Lavoura Permanente	0,84	0,27
		Lavoura Temporária	33,88	10,76
		Mata Nativa	55,41	17,61
		Mineração	0,29	0,09
		Outros Usos	0,66	0,21
		Pivô	1,26	0,40
		Silvicultura	14,79	4,70

No Anexo II são apresentadas as áreas e percentuais ocupados por cada classe de uso do solo nas áreas de contribuição da sub-bacia Jundiá.

2.3.2.7 Sub-bacia Piracicaba

Na sub-bacia do Rio Piracicaba há amplo predomínio das áreas ocupadas com lavouras de cana-de-açúcar, que correspondem a 41,97% do total da sub-bacia (Figura 2.52), as quais estão dispersas por todas as regiões dessa unidade. Os municípios onde estão localizadas as maiores áreas plantadas com cana-de-açúcar nessa sub-bacia são: Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste, São Pedro, Dois Córregos e Limeira. Destaca-se que além de grande produtor de cana, no município de Piracicaba também se consolidou um complexo agroindustrial de açúcar e álcool (São Paulo, 2011).

As áreas com cobertura campestre recobrem 14,86% da sub-bacia e estão distribuídas por todas as regiões da unidade. Nos municípios de Piracicaba, São Pedro, Santa Maria da Serra e Limeira estão localizadas as maiores áreas dessa cobertura. Dentre estes municípios, Piracicaba e São Pedro possuem rebanhos de gado bovino expressivos, com 51.800 e 32.080 cabeças, respectivamente. Além disso, São Pedro possui o terceiro maior rebanho de vacas ordenhadas entre todos os municípios das Bacias PCJ (IBGE, 2015b).

As coberturas florestais nativas correspondem a 14,63% da área total da sub-bacia e estão concentradas, principalmente, nas encostas dos Patamares da Borda Oriental da Bacia do Rio Paraná, localizados na porção oeste da sub-bacia. Nessa região também está localizada a APA Corumbataí, Botucatu e Tejupa Perímetro Corumbataí. Os municípios com maiores áreas de mata nativa são: São Pedro, Piracicaba e Santa Maria da Serra.

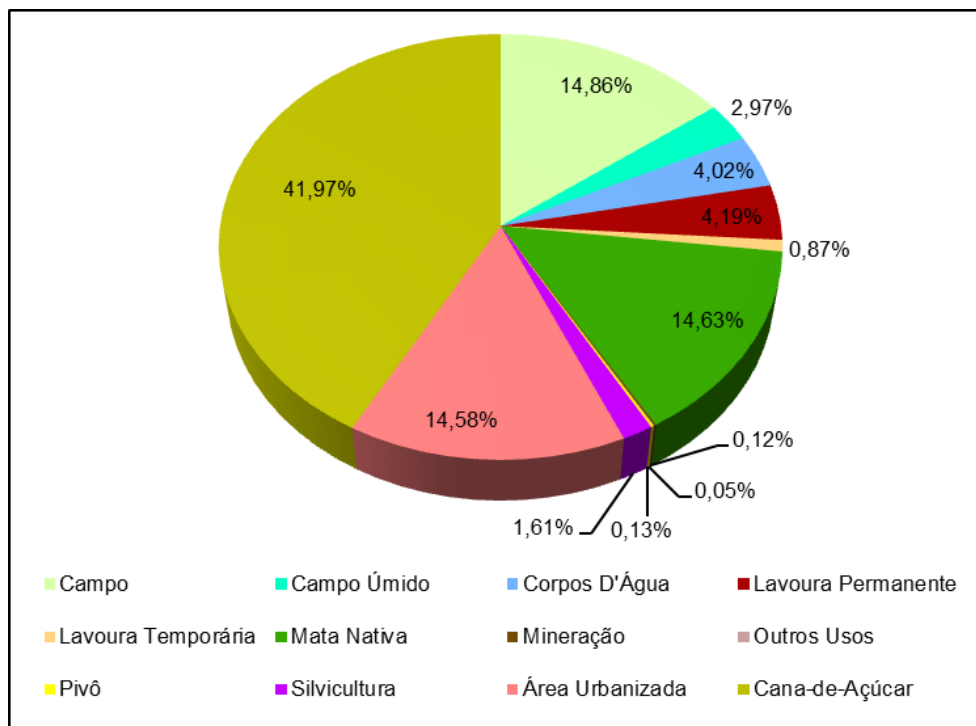


Figura 2.52 – Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Piracicaba.

As áreas urbanizadas correspondem a 14,58% do total dessa sub-bacia e os maiores aglomerados podem ser observados no eixo leste/nordeste, entre as rodovias SP-330 e SP-348, entre Hortolândia e Limeira, na porção central, correspondendo à área urbana de Piracicaba e na região oeste, no município de São Pedro.

As lavouras permanentes ocupam 4,19% da área total da sub-bacia e estão mais concentradas na região de Limeira e no oeste de Piracicaba, se estendendo por São Pedro e Botucatu. De acordo com dados da PAM (IBGE, 2015a), os principais cultivos permanentes nestes municípios são de cítricos. Além disso, Limeira destaca-se por ser um importante produtor de mudas cítricas e por contar com empresas processadoras de laranja.

Essa sub-bacia contém o maior percentual de área ocupada por corpos d'água (4,02%), sendo que quase 80% dessa classe está concentrada no Reservatório de Barra Bonita.

Em seis das setes zonas da sub-bacia Piracicaba predominam as áreas ocupadas com lavouras de cana-de-açúcar, sendo que apenas na zona 23 as áreas de campo são mais representativas (Quadro 2.39).

Quadro 2.39- Área e percentual ocupado nas zonas da sub-bacia Piracicaba, por cada classe de uso.

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km ²)	%
Piracicaba	Zona 15	Área Urbanizada	9,42	28,03
		Campo	2,01	5,98
		Campo Úmido	1,09	3,23
		Cana de Açúcar	9,98	29,68
		Corpos D'Água	0,53	1,58
		Lavoura Permanente	5,63	16,76
		Mata Nativa	4,37	12,99
		Outros Usos	0,00	0,00
		Silvicultura	0,59	1,76

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km²)	%
	Zona 16	Área Urbanizada	6,42	2,95
		Campo	7,86	3,62
		Campo Úmido	6,51	2,99
		Cana de Açúcar	156,22	71,85
		Corpos D'Água	5,05	2,32
		Lavoura Permanente	1,07	0,49
		Lavoura Temporária	19,21	8,84
		Mata Nativa	14,27	6,56
		Mineração	0,38	0,17
		Pivô	0,39	0,18
		Silvicultura	0,04	0,02
	Zona 22	Área Urbanizada	476,43	27,99
		Campo	174,89	10,28
		Campo Úmido	66,69	3,92
		Cana de Açúcar	727,74	42,76
		Corpos D'Água	22,87	1,34
		Lavoura Permanente	68,61	4,03
		Lavoura Temporária	13,49	0,79
		Mata Nativa	140,56	8,26
		Mineração	3,26	0,19
		Outros Usos	1,80	0,11
		Pivô	3,06	0,18
		Silvicultura	2,54	0,15
		Zona 23	Área Urbanizada	5,50
	Campo		66,71	41,85
	Campo Úmido		2,17	1,36
	Cana de Açúcar		21,96	13,77
	Corpos D'Água		0,04	0,03
	Lavoura Permanente		0,01	0,01
	Mata Nativa		55,27	34,68
	Silvicultura		7,73	4,85
	Zona 24	Área Urbanizada	21,38	5,50
		Campo	112,30	28,90
		Campo Úmido	10,09	2,60
		Cana de Açúcar	167,61	43,13
		Corpos D'Água	1,99	0,51
		Lavoura Permanente	1,87	0,48
		Mata Nativa	65,74	16,92
		Mineração	0,29	0,07
		Silvicultura	7,36	1,89
	Zona 25	Área Urbanizada	23,86	10,85
		Campo	48,80	22,19
		Campo Úmido	11,04	5,02
		Cana de Açúcar	72,22	32,85
Corpos D'Água		1,47	0,67	
Lavoura Permanente		2,98	1,36	
Mata Nativa		53,35	24,27	
Silvicultura		6,15	2,80	

Sub-bacia	Zona	Classe de uso do solo	Área (km ²)	%
	Zona 26	Área Urbanizada	7,40	0,70
		Campo	148,50	14,08
		Campo Úmido	14,67	1,39
		Cana de Açúcar	428,78	40,66
		Corpos D'Água	119,82	11,36
		Lavoura Permanente	78,12	7,41
		Mata Nativa	218,82	20,75
		Mineração	0,56	0,05
		Pivô	1,54	0,15
		Silvicultura	36,41	3,45

No Anexo II são apresentadas as áreas e percentuais ocupados por cada classe de uso do solo nas áreas de contribuição da sub-bacia Piracicaba.

3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

3.1 Aspectos físicos

3.1.1 Geologia

A base geológica a partir da qual serão feitas as considerações de relevância nesta etapa de revisão do plano consiste no Mapa Geológico do Estado de SP, à escala 1:750.000, elaborado por IG/CPRM/DAEE/IPT em 2005 para o trecho paulista e o Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais elaborado por CPRM. Para os efeitos deste plano, não interessa a distribuição espacial de cada uma das muitas unidades litoestratigráficas que podem e foram individualizadas para a área da bacia, mas sim, o resultado deste agrupamento com nexos hidrogeológico. O recorte do referido mapa sintético para as Bacias PCJ encontra-se no Mapa 3.1.

A bacia hidrográfica está localizada na borda leste da porção norte da bacia sedimentar do Paraná, sendo esta de caráter intracratônico sedimentar magmática, com idades do neo-ordoviciano até o final do mesozóico (Almeida, 1969). Além de vasta porção da referida bacia sedimentar, nas Bacias PCJ podem ser encontradas rochas pertencentes ao embasamento cristalino e sedimentos não consolidados cenozóicos.

O arcabouço geológico das Bacias PCJ é composto, da base para o topo da coluna estratigráfica, pelas rochas do embasamento cristalino, do pacote sedimentar gonduânico correspondente às Formações Tatuí e Itararé pertencentes ao Grupo Tubarão, à formação Irati, Corumbataí do Grupo Passa Dois, em descontinuidade com as formações Pirambóia e Botucatu. Essas formações de rochas sedimentares são capeadas, em parte, por sequências vulcânicas da Formação Serra Geral, do Grupo São Bento, além de sedimentos e depósitos colúvio-aluvionares quaternários distribuídos ao longo de drenagens. A coluna estratigráfica da Figura 3.1 ilustra a sequência cronológica de rochas presentes na Bacia PCJ, fornecendo as respectivas proporções de ocorrência na bacia e as propriedades aquíferas básicas das respectivas unidades. Já o Quadro 3.1 apresenta estas mesmas proporções, porém no âmbito de cada uma de suas respectivas sub-bacias, com destaques para as litologias de maior ocorrência e suas respectivas características aquíferas.





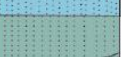




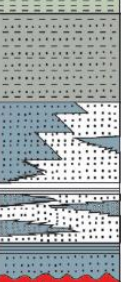

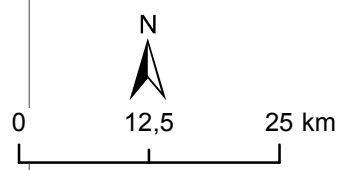
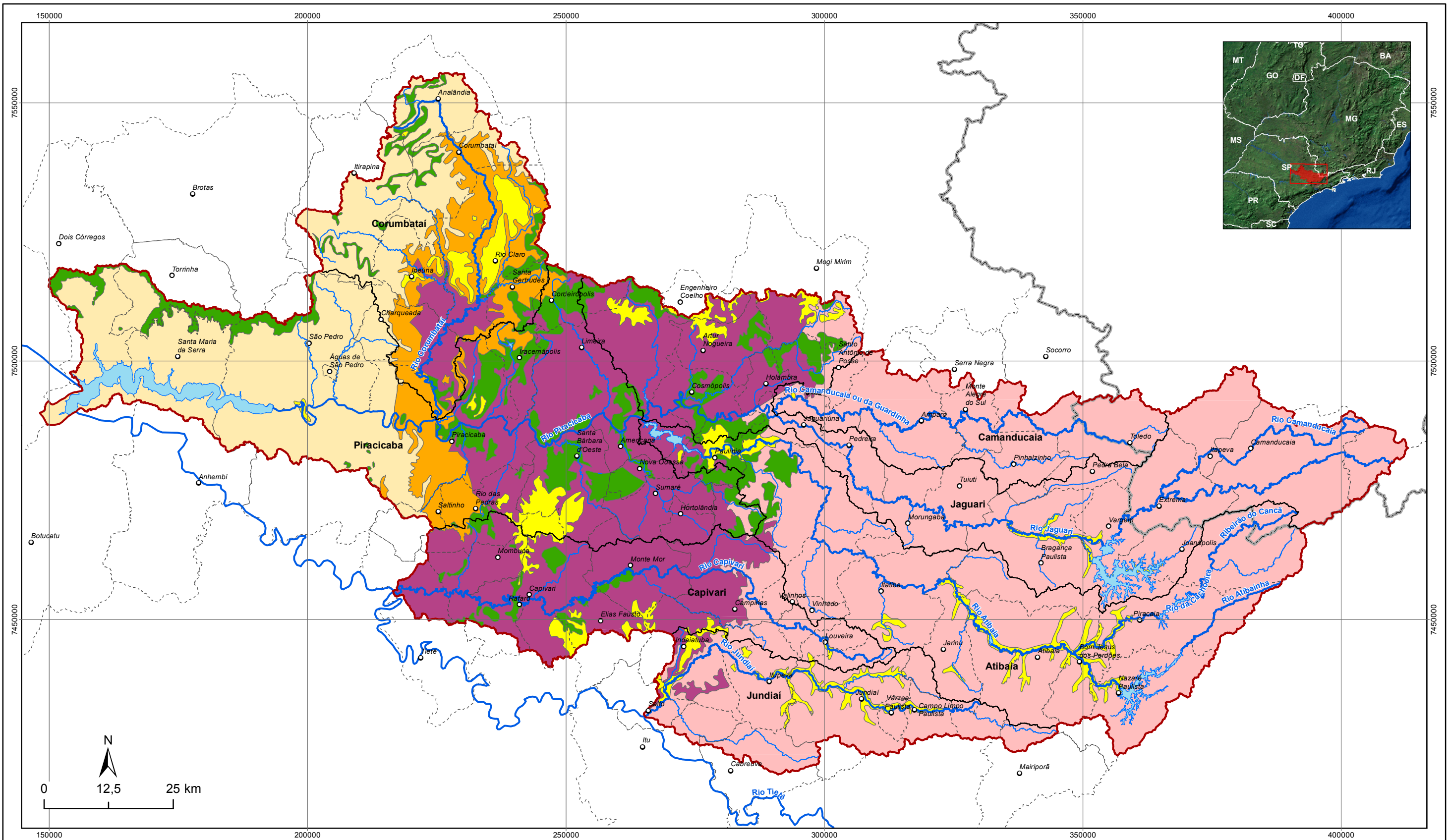
Era	Períodos	Grupo	Formação	Litologia	I metros	Descrição	Ambiente de Deposição
Cenozoica	Neógeno		Rio Claro		30	Arenitos pouco consolidados com lentes de argila e níveis conglomeráticos na base.	Continental: planície aluvial e lacustre, coluviões.
	Paleógeno		Itaqueri		100	Arenitos conglomeráticos e arenitos silicificados/ferricretes.	Continental: leques aluviais.
Mesozoica	Cretáceo	São Bento	Serra Geral		100	Derrames de basalto com lentes de arenito na base, diques e soleiras de diabásio.	Magmatismo fissural.
			Botucatu		100	Arenitos bem selecionados com grãos bem arredondados e esféricos, pouca argila.	Continental: desértico.
			Piramboia		150	Arenitos arredondados e esféricos, diversos níveis de lamitos.	Continental: fluvial e desértico.
			Corumbataí Topo		100	Siltitos contendo lentes de arenito fino, arenitos, siltitos, arenitos finos, níveis de calcários dolomíticos e coquinas.	Continental: lacustre e planície de maré.
Paleozoica	Permiano	Passa Dois	Corumbataí Base		100	Siltitos contendo lentes de arenito fino, arenitos, siltitos, arenitos finos, níveis de calcários dolomíticos e coquinas.	Continental: lacustre e planície de maré.
			Irati		40	Folhelhos, siltitos, folhelhos pirobetuminosos e calcários dolomíticos.	Laguna e plataforma.
		Guatá	Tatui		50	Siltitos e siltitos arenosos.	Planície costeira e plataforma.
		Itararé	«Indiviso»		900	Arenitos, siltitos, varvitos e diamictitos.	Continental: glacial, fluvial e lacustre.
							Marinho e glaciomarinho.
Pré-Cambriano			Embasamento			Granitos, migmatitos, gnaisses, xistos e quartzitos.	

Figura 3.1 - Coluna Estratigráfica das Bacias PCJ (Extraído de CPRM, 2014)



LEGENDA

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| ○ Sede municipal | Unidade Aflorante |
| ~ Hidrografia Principal | Colúvio Aluvionar |
| Represas | Serra Geral |
| --- Limite Municipal | Guarani |
| --- Limite Estadual | Passa Dois |
| Sub-bacia | Tubarão |
| Limite PCJ | Cristalino |



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

**Mapa 3.1 - Mapa Geológico Simplificado
para a Bacia do PCJ**

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Geologia: Adaptado de IG/CPRM/DAEE/PT, 2005

Quadro 3.1 - Relações Estratigráficas, Litologia e Tipos de Aquíferos nas Bacias PCJ

ERA	PERÍODO	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	%	LITOLOGIA	AQUÍFERO
CENOZÓICO	Quaternário/Terciário	Depósitos colúvio-aluvionares recentes	5	Areias finas a grossas e sedimentos silto-argilosos encontradas nas planícies e encostas	Aquífero livre
		Depósitos continentais indiferenciados		Sedimentos elúvio-coluvionares arenos-argilosos	
		Formação Rio Claro e depósitos correlatos		Arenitos e arenitos conglomeráticos, arenitos argilosos	
		Coberturas Cenozóicas indiferenciadas correlatas à Fm. São Paulo		Sedimentos pouco consolidados incluindo desde arenitos finos a pelitos	
MESOZÓICO	CRETÁCEO/JURÁSSICO/ TRIÁSSICO	Formação Bauru (Itaqueri)	-	Arenitos de cimento argiloso com lentes de folhelhos	
		Formação Serra geral e intrusivas tabulares	7	Vulcânicas básicas com intercalações intertrapeanas de arenitos; Soleiras diabásicas básicas	Aquífero fraturado
		Formação Botucatu	16	Arenitos eólicos médios	Aquífero livre a confinado
		Formação Pirambóia		Arenitos finos a médios	
PALEOZÓICO	PERMEANO/CARBONIFERO	Formação Corumbataí	5	Argilitos, folhelhos e siltitos com intercalações de bancos carbonáticos, silteitos e arenitos finos	Aquitardos
		Formação Irati		Siltitos, argilitos e folhelhos pirobetuminosos em alternância rítmica com calcários	
		(Grupo Tubarão) Formação Tatuí(a)/Itararé(b)	21	(a) Siltitos, arenitos finos concrecionados, calcários e sílex (b) Arenitos degranulação variada, imaturos a arcósios, conglomerados e diamectitos	Aquíferos semi-confinados a confinados
		Granitóides Pós Tectônicos Fácies Itu	46	Corpos de granitoides isótopos com granulação fina a grossa	Aquíferos fraturados
Rochas ígneas e metamórficas indivisas	Corpos Granitóides ígneos a metamórficos, xistos e rochas metasedimentares				

Fonte: Revisão do Plano PCJ, Profill & Rhama, 2017.

A partir do Quadro 3.1 acima se pode concluir que na Bacia PCJ, de maneira geral, predominam os afloramentos de rochas do embasamento cristalino, alcançando 46% de sua superfície, acompanhados de expressivos 21% de rochas sedimentares heterogêneas e indistintas do grupo Tubarão, seguidas dos arenitos pertencentes ao SAG, com 16%. A distribuição espacial destas litologias acaba sendo determinante na circulação de água como um todo, seja subterrânea ou superficial, conforme será discutido no decorrer deste estudo.

Quadro 3.2 - Porcentagens de ocorrência das litologias nas sub-bacias

Unidades Geológicas	Atibaia	Camanducaia	Corumbataí	Jaguari	Piracicaba	Capivari	Jundiáí
Cenozóico	6,51	0,08	7,22	4,51	2,88	5,56	9,90
Serra Geral (basalto)	3,39	0,48	8,29	6,18	14,46	5,46	0,00
Guarani	0,00	0,00	42,10	0,00	45,28	0,00	0,00
Passa Dois	0,00	0,00	30,74	0,00	7,93	0,54	0,00
Tubarão	2,99	0,58	11,69	20,62	29,03	68,51	4,08
Cristalino Pré-Cambriano	87,11	99,35	0,00	68,69	0,44	19,96	86,06

Fonte: Revisão do Plano Profill & Rhama, 2017.

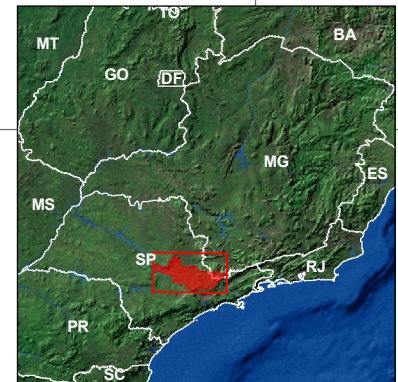
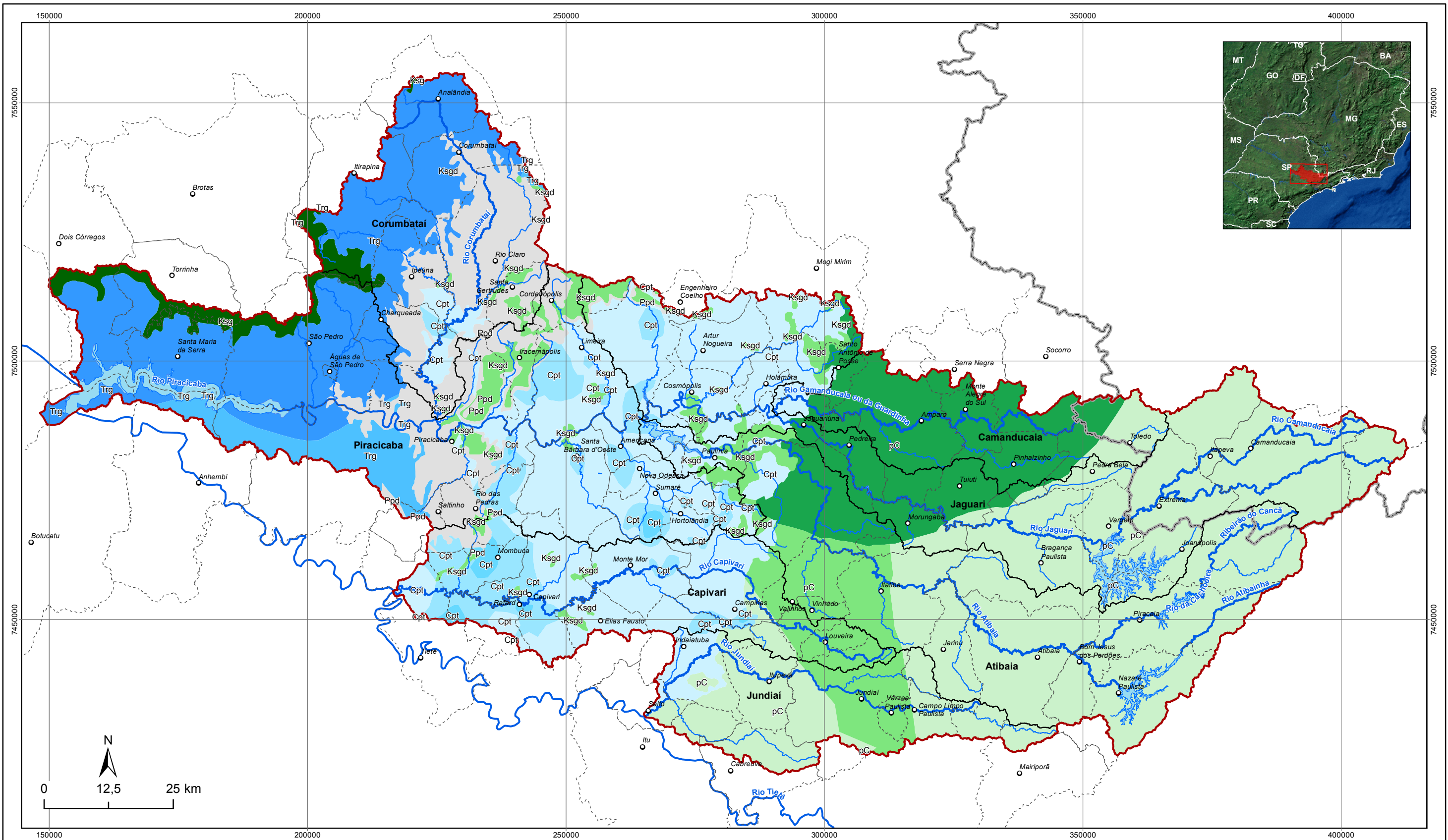
A leitura do Quadro 3.2 acima permite que sejam traçadas algumas conclusões imediatas:

- As sub-bacias Atibaia, Camanducaia, Jaguari e Jundiáí possuem ampla cobertura de rochas do embasamento cristalino (>70%) o que lhes confere respostas hidrológicas e hidrogeológicas análogas.
- As sub-bacias do Corumbataí e Piracicaba em contraste possuem estratos pertencentes ao SAG ocupando quase 50% de sua área. Espera-se uma maior regularização das vazões e maiores contribuições de vazões de base, geradas pelas descargas subterrâneas.
- A sub-bacia Capivari possuem quase 70% de sua área ocupada pelos estratos do Grupo Tubarão e seu comportamento no que diz respeito à transformação de chuva em vazão é semelhante ao das bacias onde predominam as rochas granitóides.

3.1.2 Hidrogeologia

Embora o volume disponível de água subterrânea (não considerando as porções de confinamento) seja menor do que o de águas superficiais, sua importância se deve a duas características básicas: a) as reservas de água subterrânea regulam o fluxo de base dos rios, garantindo-lhes a perenidade no período seco; e b) a parcela explorável é largamente utilizada no abastecimento público. Boa parte dos municípios da PCJ são abastecidos em menor ou maior montante por água subterrânea, atendendo a um contingente expressivo da população e atividades produtivas.

A classificação regional mais adequada para o levantamento das potencialidades (qualidade e quantidade) das águas subterrâneas das Bacias PCJ é a sugerida no Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000, 2005, sintetizado no Mapa 3.2.



LEGENDA

- Sede municipal
- Hidrografia Principal
- Represas
- - - Limite Municipal
- Limite Estadual
- Sub-bacia
- Limite PCJ
- Potencial (vazão explotável por poço, em m³/h)**
- Aqüíferos Sedimentares**
- 0 a 10

- 10 a 20
- 20 a 40
- 40 a 80
- 80 a 120
- Aqüíferos Fraturados**
- 1 a 6
- 1 a 12
- 3 a 23
- 7 a 100
- não consta

Sigla	Tipo e características	Rochas Principais
pC	Pré-cambriano - Descontínuo, extensão regional, porosidade e permeabilidade associadas a fraturas	Gnaíse, granito, migmatito, xisto, metapelito, quartzito, meta-arenito
Ksgd	Serra Geral - Descontínuo, extensão regional, porosidade e permeabilidade associadas a fraturas, disjunções colunares e vesículas	Basalto
Trg	Guarani - Contínuo, extensão regional, parcialmente livre e predominantemente confinado, transmissividade alta	Arenito
Ksgd	Serra Geral, intrusivas - Descontínuo, extensão regional limitada, porosidade e permeabilidade associadas a fraturas	Diabásio
Ppd	Aqüicluda Passa Dois - Impermeável, constitui limite ou barreira entre aquíferos	Siltito, argilito, folhelho, calcáreo
Cpt	Tubarão - Descontínuo, extensão regional, horizontes e corpos localizados, semi-confinado a confinado, transmissividade baixa	Arenito, siltito



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 3.2 – Mapa Hidrogeológico

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Hidrogeologia: Adaptado de DAEE/IG/PT/CPRM, 2005

A seguir é apresentada uma síntese de informações hidrogeológicas com a finalidade de oferecer um panorama da localização, distribuição, qualidade e potencialidades dos aquíferos no âmbito da PCJ. As unidades aquíferas presentes nas Bacias PCJ são reflexos das unidades geológicas existentes. De forma geral, 53% da área compreendida pelas bacias pertencentes às Bacias PCJ apresentam aquíferos aflorantes de porosidade secundária, ou seja, porosidades condicionadas pelas fraturas/fissuras das rochas e 47% apresentam porosidade intergranular. Segundo DAEE/ IG/ IPT/ CPRM (2005), a classificação das unidades aquíferas inseridas nas Bacias PCJ são as descritas a seguir.

3.1.2.1 Aquífero Cristalino

É a unidade aquífera de maior extensão nas Bacias PCJ, com cerca de 6.037 km² (43%), sendo 4.717 km² na Bacia do Piracicaba, 310 km² na Bacia do Capivari e 1009 km² na Bacia do Jundiá. É composta por unidades predominantemente do pré-cambriano, mas também do final do cambriano. Apresenta-se com porosidade condicionada à existência de descontinuidades nas rochas, causadas principalmente pela ocorrência de estruturas geológicas como falhamentos, fraturas, fissuras e outras, as quais estão associadas às zonas aquíferas, razão de seu caráter de aquífero heterogêneo. Horizontes de rocha cristalina alterada e semi-alterada, quando suficientemente espessos e em situação hidráulicamente favorável, ou seja, ocorrendo abaixo da superfície potenciométrica e, portanto, saturados com água, podem comportar-se como aquíferos de porosidade granular, podendo constituir um potencial interessante para o aproveitamento de águas subterrâneas em suas áreas de ocorrência. O horizonte de rocha alterada, que alcança espessuras de até 60 m em algumas regiões, onde predominam gnaisses, granitos e outras rochas metamórficas ou ígneas, é responsável por parcelas elevadas do escoamento de base nas sub-bacias situadas nessas regiões, conforme Figura 3.2 esquemática.

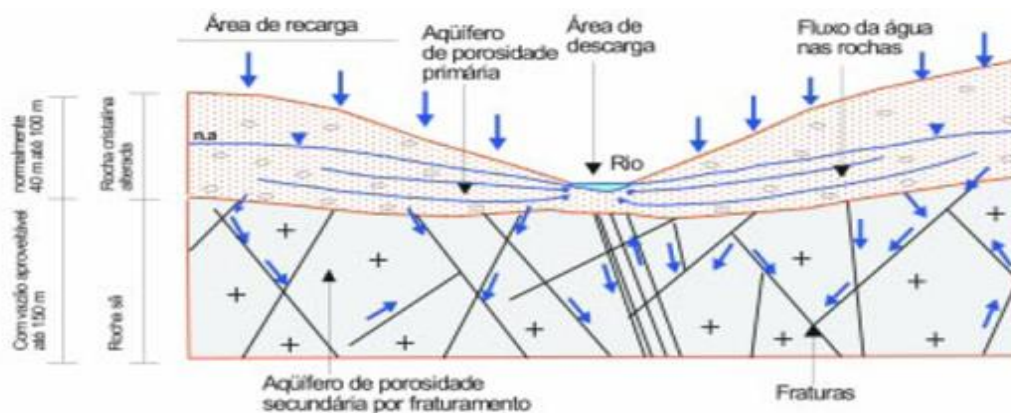


Figura 3.2 - Modelo de circulação de água e recarga nas unidades aquíferas fraturadas (FUSP, 1999).

Na porção leste dos municípios de Salto e Indaiatuba, coincidindo com área de intensa industrialização e uso da água, os poços construídos no aquífero cristalino possuem capacidade específica mediana de 0,2 m³/h/m (coincidindo com estruturas tectônicas) e 0,03 m³/h/m (para os poços locados fora destas estruturas). O valor encontrado para a transmissividade (T) varia entre 0,1 a 100 m²/dia, segundo DAEE (1981a). A vazão explotável no Sistema Aquífero Cristalino é de 13 m³/s, sendo que a produtividade dos poços varia de 5 a 50 m³/h (COPLAENGE PROJETOS DE ENGENHARIA, 2000). A direção mais proeminente dos fraturamentos é NE-SW, embora haja feições E-W e NS. O Rio Jaguari está condicionado por uma feição de direção predominante E-W, enquanto que o rio Sapucaí-Mirim possui orientação tanto E-W quanto N-S, sugerindo controle estrutural. Tais feições auxiliam o

processo de erosão aumentando o desnível entre as drenagens e o topo das encostas, facilitando a ocorrência de deslizamentos e outros processos morfogenéticos.

Segundo DAEE/ IG/ IPT/ CPRM (2005), esta unidade aquífera apresenta, na região, 03 faixas principais de potencialidade, cujos limites superiores alcançam 6, 12 e 23 m³/h, e os limites inferiores variam de 1 a 3 m³/h. Seu caráter descontínuo e eventual resulta em elevado índice de insucesso em perfurações realizadas sem auxílio de estudos hidrogeológicos prévios, de escala local.

3.1.2.2 Aquífero Tubarão

É a segunda unidade de maior extensão nas Bacias PCJ, com aproximadamente 3.790 km² (27%), ocorrendo principalmente nas Bacias do Piracicaba (2.435 km²) e do Capivari (1.227 km²). Este aquífero é constituído das Formações Tatuí e Itararé. As rochas da formação Itararé são formadas por arenitos de granulação variada, imaturos passando a arcósios, além de conglomerados e sedimentos mais finos representados por siltitos, folhelhos, ritmitos e tilitos, que repousam sobre as superfícies erosivas entalhadas em rochas cristalinas eo-paleozóicas e pré-cambrianas. Embora as litologias desta formação sejam constituídas quase que inteiramente por sedimentos clásticos, localmente podem nela ocorrer finas camadas de carvão e de calcário. Pertencem também a esta formação os sedimentos rítmicos, especialmente os varvitos (tipo de ritmo caracterizado pela alternância de camadas finas dispostas plano-paralelamente), arenitos finos, siltitos cinza claro e folhelhos cinza escuro. Na região estudada, a Formação Itararé recobre grandes extensões, ao longo de uma faixa Norte-Sul que acompanha as rochas do embasamento. Além de sua apreciável continuidade em área, suas espessuras atingem dezenas de metros. Já a Formação Tatuí ocorre na forma de uma faixa estreita acompanhando a Formação Irati, com maior presença registrada na região de Piracicaba. Esta unidade é constituída de depósitos marinhos costeiros com predomínio de siltitos, arenitos finos em parte concrecionados e, em menor quantidade, camadas de arenitos, calcários, folhelhos e sílex. Os sedimentos apresentam estratificação plano-paralela, com coloração avermelhada na porção inferior e esverdeado na porção superior. A base do pacote sedimentar apresenta relações de discordância com a Formação Itararé.

O aquífero Tubarão caracteriza-se por sua baixa potencialidade, porém, localização estratégica. Ocorre numa região das bacias onde estão situados importantes eixos de conurbação e industrialização, com alta taxa decréscimo e escassez de recursos hídricos (eixo Campinas-Piracicaba). O aquífero Tubarão é constituído por depósitos glaciais e retrabalhamentos flúvio-lacustres, onde predominam os sedimentos siliciclásticos formando horizontes que se interdigitam lateralmente e conferem uma descontinuidade litológica vertical e horizontal das camadas sedimentares. Sua má condição como aquífero se agrava na medida em que os sedimentos se encontram com elevado grau de cimentação e o aquífero é atravessado por intrusões de diabásio, principalmente na região norte e central de sua área de ocorrência. Tais características conferem ao Tubarão uma baixa permeabilidade, comprometida pela matriz lamítica sempre presente nos arenitos, e resultam em potencialidade limitada. A ocorrência fortuita de intrusões mais espessas de diabásio em profundidade e o eventual decréscimo significativo da vazão em médio prazo (2 a 10 anos) devido às condições deficientes de recarga do aquífero Tubarão, e profundidades muito além de 200 m, constituem um fator de risco a novas perfurações.

Apesar das heterogeneidades e, eventuais descontinuidades laterais, o sistema aquífero Tubarão representa a principal fonte de abastecimento de água subterrânea na região. Quanto às características hidráulicas, este sistema aquífero apresenta valores regionais de transmissividade (T) entre 0,30 a 40 m²/dia na Região de Campinas (DAEE, 1981a) e entre 0,34 a 10,0 m²/dia na Região de Sorocaba (DAEE, 1981b). A condutividade hidráulica (K) ocorre em duas principais classes: (i) entre 0,002 a 0,024 m/dia e 0,055 a 0,7 m/dia em Campinas (DAEE, 1981a) e, (ii) entre 0,001 a 0,005 m/dia e 0,01 a 1,00 m/dia em

Sorocaba (DAEE, 1981b). A capacidade específica (Q/s) média calculada é de 0,1 m³/h/m, nível estático médio (NE) de 18 m e espessura saturada média de 134 m (Oda et al., 2005). As vazões variam de 10 a 50 m³/h, sendo que as vazões explotáveis são da ordem de 5 m³/s.

Possui extensão regional, tipo granular, localmente fissurado, natureza livre a semiconfinada, é heterogêneo, localmente descontínuo e anisotrópico (IG, 1997). Segundo DAEE/ IG/ IPT/ CPRM (2005), suas potencialidades distribuem-se em 03 faixas principais, cujos limites superiores de vazão alcançam 10, 20 e 40 m³/h, e os limites inferiores oscilam entre 0, 10 e 20 m³/h. Sua grande diversidade litofaciológica se traduz na elevada variabilidade do potencial hídrico, inclusive com resultados de produtividade nulos. O desconhecimento do arcabouço hidrogeológico de subsuperfície deste aquífero constitui entrave para uma melhor avaliação de suas reais potencialidades.

3.1.2.3 Aquicluda Passa Dois

O aquicluda Passa Dois recebe esta designação por agrupar unidades com a função passiva quanto à percolação de água subterrânea, respectivamente as Formações Irati e Corumbataí. É constituído por litologia essencialmente pelítico-lamítica de baixa permeabilidade, principalmente da formação Corumbataí, mas também da formação Irati (dolomitos e folhelhos escuros). Ao longo de estruturas geológicas, o Passa Dois pode apresentar comportamento de aquífero eventual de maneira similar aos aquíferos diabásio ou cristalino, com porosidade de fissuras, ou intergranular, ou quando da presença de camadas mais arenosas. Aflora em cerca de 9% das Bacias PCJ (1.326 km²), notadamente nas sub-bacias do Corumbataí (712 km²) e do Piracicaba (558 km²).

3.1.2.4 Aquífero Guarani

O Sistema Aquífero Guarani (SAG), nas Bacias PCJ é representado pelas formações Pirambóia e Botucatu. A Formação Pirambóia, maior representatividade geográfica na bacia, constitui-se de arenitos com granulação média a muito fina, com matriz siltico-argilosa, intercalações de camadas de argilitos e siltitos e raras intercalações arenoso conglomeráticas. As estruturas sedimentares mais comuns nesta unidade são: estratificação cruzada e plano-paralela, estrutura maciça e marcas onduladas. Já a Formação Botucatu é encontrada numa faixa estreita e contínua N-S, em contatos predominantemente concordantes ou transacionais com a Formação Pirambóia. Esta Formação constitui-se quase inteiramente de arenitos de granulação fina a média, com boa seleção de grãos foscos de alta esfericidade, apresentando corpos de arenitos conglomeráticos na base. O constituinte mineralógico principal é o quartzo, que pode apresentar-se com cor avermelhada devido à presença comum nesses grãos de uma película envolvente de óxido de ferro. Os sedimentos apresentam estratificação cruzada de grande porte e acanalada.

O SAG é o principal aquífero regional da Bacia do Paraná em termos de reserva e produtividade de água subterrânea. Ocorre na porção oeste das Bacias PCJ (aproximadamente 2.136km² ou 15% das Bacias PCJ), onde não estão situadas as grandes demandas de água. Seu afloramento aparece nas sub-Bacias do Piracicaba, em seu baixo curso (1.381 km²), e do Corumbataí (755 km²), onde ocorre a recarga do aquífero; a porção confinada restringe-se a uma pequena parcela correspondente às cuestas basálticas (Formação Serra Geral) e seu reverso (Formação Itaqueri, correlata ao Grupo Bauru). Devido ao SAG ocorrer em condições freáticas na maior parte de exposição nas Bacias PCJ, constituindo parte importante da sua zona de recarga, essa região de afloramento, situada no oeste das Bacias PCJ, requer cuidados especiais no planejamento do uso e ocupação do solo, com vistas à preservação da qualidade da água desse manancial. Segundo estudos do DAEE/ IG/ IPT/ CPRM (2005), suas potencialidades hídricas distribuem-se em 02 faixas principais: a primeira, com vazões variando de 20 a 40 m³/h, e a segunda com vazões variando de 40 a 80 m³/h. Regionalmente, constitui o melhor aquífero do estado, mas tem a

desvantagem de sua ocorrência, nas Bacias PCJ, estar localizada em região relativamente distante dos principais centros de demanda.

3.1.2.5 Aquífero Serra Geral

O aquífero Serra Geral é formado pelas rochas extrusivas, quando fraturadas ou falhadas, constituídas pelos derrames de basaltos originados pelo vulcanismo que afetou a Bacia do Paraná durante o período mesozóico. Os basaltos da Formação Serra Geral são de natureza toleítica e compõem-se por plagioclásio, augita e pigeonita, sendo escamas as olivinas (Fernandes, 1997). Apresentam coloração cinza à negra, estruturas amigdaloidais no topo dos derrames e com grande desenvolvimento de juntas verticais e horizontais de origem tectônica e pôr resfriamento. As rochas intrusivas básicas aparecem sob a forma de soleiras, diques e sills, e são predominantemente, diabásicos. Ocorrem na área da Depressão Periférica, sendo observadas em grande parte dos municípios, mais intensamente em Paulínia, Sumaré, Hortolândia, tendo destaque as soleiras intercaladas nas unidades Irati e Tatuí, que ultrapassam 130m de espessura na cidade de Piracicaba. Os basaltos recobrem a Formação Botucatu a oeste da área das Bacias PCJ (Sub-Bacias Piracicaba e Corumbataí) e sua morfologia é caracterizada pelo relevo de cuestas, restringindo sua área de ocorrência a uma estreita faixa sem maior expressão hidrogeológica para a região (aproximadamente 306 km² ou 2% das Bacias PCJ). Apresenta-se a seguir o Mapa Hidrogeológico (Mapa 3.2), que ilustra a localização de cada um dos aquíferos descritos nas Bacias PCJ. Trata-se de um aquífero descontínuo, heterogêneo e anisotrópico (DAEE/ IG/ IPT/ CPRM, 2005). De modo similar ao Aquífero Cristalino, seu caráter descontínuo e eventual resulta em elevado índice de insucesso em perfurações realizadas sem auxílio de estudos hidrogeológicos prévios, de escala local.

Os diabásios, que na PCJ, devido a sua espessura, podem chegar a formar aquíferos fraturados são constituídos pelas rochas intrusivas básicas associadas ao vulcanismo que originou os derrames da Formação Serra Geral. Este aquífero é composto por rochas ígneas intrusivas básicas (principalmente diabásios) e possui ocorrência irregular e restrita dentro dos sedimentos do Subgrupo Itararé. Aflora em cerca de 4% das Bacias PCJ (543 km²), notadamente na bacia do Piracicaba (497 km²). As maiores ocorrências aflorantes de diabásio estão a N-NW de Campinas; em Piracicaba e desta a Iracemápolis; e a N de Limeira e E de Rio Claro (Cordeirópolis, Santa Gertrudes). De acordo com estudos realizados pelo DAEE/ IG/ IPT/ CPRM (2005), as potencialidades hídricas do Aquífero Serra Geral variam de 7 a 100 m³/h, e dos diabásios, de 1 a 12 m³/h.

3.1.2.6 Aquífero Bauru

O Bauru é o aquífero livre de maior extensão aflorante no Estado de São Paulo, estando presente em suas porções centro-oeste. Nas Bacias PCJ, tem ocorrência restrita à Formação Itaqueri (correlata do Bauru), limitando-se a uma estreita faixa situada no topo e no reverso das cuestas basálticas, nos limites oeste e noroeste, de cerca de 117,5 km² (0,77% das Bacias PCJ).

3.1.2.7 Aquíferos Cenozóicos Indiferenciados

Os depósitos Cenozóicos da área em estudo estão representados pela Formação Rio Claro, Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas à Formação Rio Claro, e por depósitos aluvionares e coluvionares recentes. Apresenta contato discordante com sedimentos da Formação Corumbataí e sedimentos da Formação Pirambóia. Os Depósitos Aluvionares recentes são aluviões em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calha e/ou terraço. Já os depósitos coluvionares correspondem aos materiais de cobertura inconsolidados, encontrados nos atuais divisores d'água e suas encostas, com espessuras e composições variáveis nas bacias. São mais desenvolvidos nos relevos aplainados e em situações

específicas caracterizadas como rampas coluvionares, normalmente associadas aos relevos escarpados da região. Os solos residuais são encontrados nos topos mais elevados e nas formas de relevomais arrasadas, enquanto que os colúvios predominam sobre as encostas e rampas vizinhas às principais linhas de drenagem. Como aquífero Cenozóico estão incluídos os depósitos sedimentares Terciários e Quaternários que ocupam áreas restritas de recobrimentos delgados de cimeira e platôs, e os depósitos aluviais recentes das áreas de várzeas de rios, constituindo aquíferos bastante limitados, de importância localizada. Nas Bacias PCJ, perfazem cerca de 870 km² (ou 5,7% das Bacias PCJ).

A discussão sobre o zoneamento das vazões prováveis para os aquíferos fraturados, trazida à tona pela nota técnica do Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo, é relevante para as Bacias PCJ (ressaltando que >50% de sua área é coberta por este tipo de aquífero). Como parâmetro de avaliação da produção dos poços, considerou-se adequado utilizar a capacidade específica (vazão retirada por metro rebaixado do nível d'água no poço, em m³/h/m), pois esta, quando comparada à vazão, é mais diretamente relacionada ao potencial do aquífero e não tanto função das características da bomba submersa. Nos estudos do DAEE (1981 e 1982), verifica-se boa correlação entre capacidade específica e transmissividade (obtida em testes de bombeamento) do aquífero fraturado local. O método utilizado consistiu em verificar a variação da produtividade dos poços em relação a fatores com influência sobre a circulação e o armazenamento de água subterrânea em aquíferos fraturados: tipos de rocha, blocos geológicos, espessura de manto inconsolidado e fraturas. Para tal, utilizou-se o seguinte procedimento: (i) Divisão da área dos aquíferos fraturados em classes, segundo as subdivisões de cada fator considerado; (ii) Agrupamento dos poços conforme as classes mencionadas no item a; (iii) Avaliação do comportamento da produtividade de cada conjunto de poços por meio da construção de curvas de distribuição acumulada das capacidades específicas e do cálculo da mediana (valor central) da capacidade específica, e; (iv) Comparação das curvas de distribuição acumulada para verificação da existência de diferenças significativas entre as classes.

Para a análise do fator “fraturas” foram elaborados mapas de lineamentos, cujo tratamento resultou em mapas de densidade de lineamentos e de intersecções de lineamentos, os quais, em geral, são correlacionáveis à densidade e à conectividade de fraturas, respectivamente. Após a identificação de 4 classes de potencialidade, às quais correspondem 4 curvas distintas de distribuição acumulada, procedeu-se à conversão dos valores de capacidade específica de 20% e 80% de cada distribuição para valores de vazão. Isto foi feito por meio de análise de correlação, com grau de confiança de 95%, entre capacidade específica e vazão, utilizando dados de poços nos quais consta a realização de testes de bombeamento com duração maior ou igual a 20 horas. Desta forma foram obtidas as faixas de vazão especificadas no Quadro 3.3. O Quadro 3.4, por sua vez, traz as expectativas de vazões para os poços construídos nos aquíferos sedimentares da PCJ.

Quadro 3.3 - Faixas de vazões prováveis para os aquíferos fraturados indicados no Mapa.

Aquífero	Tipo de Rocha	Classe de Potencialidade	Vazão (Q) calculada por correlação (m ³ /h)			Num. de poços
			20%	50%	80%	
Embasamento Cristalino	Metamórficas e Granitóides	1	1	2	6	199
		2	1	4	12	544
		3	3	7	23	236
Serra Geral	Basaltos	4	7	23	100	285
	Diabásios	2	Não calculado			49

Fonte: Modificado de Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo, 2005.

Quadro 3.4 - Faixas de vazão explorável indicada para os poços dos aquíferos sedimentares (m³/h)

Aquífero	<10	20	40	80	120	250	360
Tubarão							
SAG confinado							
SAG aflorante							
Cenozóico							
Legenda							
	Expectativas de vazões para os poços construídos nos aquíferos sedimentares das Bacias PCJ						

Fonte: Modificado de Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo, 2005.

Para a definição do potencial de água subterrânea na Bacia, foram consideradas as informações de produção dos poços associadas às litologias. O resultado dessa análise é apresentado no Quadro 3.5 abaixo, que apresenta o potencial de água subterrânea da Bacia. O mapa hidrogeológico (Mapa 3.2) também apresenta as distribuições e as potencialidades aquíferas para toda a região das Bacias PCJ.

Quadro 3.5 - Síntese das Informações Hidrogeológicas

Unidade Aquífera	Tipos Litológicos	Características Principais	Parâmetros Hidrogeológicos	Qualidade	Potencial
Cenozóico	Sedimentos clásticos não consolidados (areia-argila)	Extensão limitada, descontínuo, anisotrópico, heterogêneo e livre	Espessuras médias de 30m; Q (m)-1 a 30 m ³ /h; Qs(m)-0,1 a 5 m ³ /h/m; Prof. (m)-10 a 30m		Baixo e localizado. Suprimento de demandas domésticas através de poços escavados e ponteiros;
Bauru	Arenitos finos, maciços, baixo teor de matriz; arenitos finos amédios com boaseleção.	Livre a localmente semiconfinado; granular; contínuo e uniforme.	K-0,1 a 0,4 m/d; T-10-50 m ² /d; Qs(m)-0,57m ³ /h/m	Baixa concentração salina; RS-<300 mg/L.	Baixo potencial devido à restrita faixa de ocorrência na PCJ; Vazões explotáveis – 10m ³ /h
Serra Geral	Basaltos a riolitos e diabásios	Extensão regional, descontínuo, anisotrópico, heterogêneo, livre a semi-confinado.	Q(m)-5 a 70m ³ /h; Qs(m)-10,01 a 10m ³ /h/m; Prof(m)-50 a 150m		Excelente qualidade e uso intenso no meio rural/ doméstico; extensão areal restrita;
SAG	Arenitos eólicos e flúvio-Eólicos homogêneos	Aquífero livre a confinado (pequena porção); espessuras variáveis (0-250m) e fragmentos isolados.	Vazões apenas regulares de 5 a 30m ³ /h; C-0.5-10m ³ /h/m; T-2.2-5.7m ² /h; K-1.4*10 ⁻⁵ até 0.1*10 ⁻⁴ ;	bicarbonatadas cálcicas, T de 22 a 27°C, pH de 5,4 a 9,2 e salin.< a 50 mg/L, na área aflorante. Na área confinada T varia de 22 a 59,7°C, o pH de 6,3 a 9,8 e a salin. de 50 a 500 mg/L. T, pH e STD aumenta no sentido do confinamento.	Excelente qualidade sem objeção ao uso. Importância regional. Restrição geográfica.
Passa Dois	Predominância de pelitos com intercalação de arenitos finos.	Aquitardos heterogêneos com 50m de espessura;	Q-5-40m ³ /h; C-0.23-6.6 m ³ /h/m;		Excelente qualidade química, porém com mistura de água nas captações (poços);
Tubarão	Arenitos com intercalação de pelitos.	Aquífero heterogêneo com espessuras de até 150 m.	Q-10 a 50m ³ /h, T-0,3 a 0m ² /dia, K-0,002 a 1 m/dia; Recarga restrita.	Fracamente salinas, bicarbonatadas sódicas e secundariamente bicarbonatadas cálcicas ou mistas O pH varia de 4,8 a 8,9 e o RS de 21 a 421 mg/L.	Boa qualidade química, porém com mistura de água nas captações (poços) e restrições químicas (elevada alcalinidade, TDS e Flúor)
Cristalino	Rochas ígneas e metamórficas	Aquíferos fraturados condicionado presença e magnitude do manto de alteração.	Q-5 a 50m ³ /h; Cap. Esp-0,2 a 0,03 m ³ /h/m; T- 0,1 a 100 m ² /dia	Importância estratégica, porém com restrições químicas (elevada alcalinidade, TDS e Flúor)	

As informações sintéticas contidas no Quadro acima são valiosas para orientar novas perfurações, muito embora não forneça a real dimensão das potencialidades de água subterrânea para a região e, por isso deve ser complementada pela estimativa das reservas e características qualitativas. Enfatiza-se que se trata de uma estimativa, cuja precisão está diretamente relacionada à escala das informações geométricas e hidrodinâmicas das unidades aquíferas. Ainda assim, mesmo considerando os riscos intrínsecos de ditas estimativas, trata-se de um processo imprescindível para a gestão. Obviamente, trata-se de uma primeira aproximação, a qual deverá ser complementada paulatinamente à medida que se agreguem novas informações ao conhecimento hidrogeológico regional.

A porção sul das Bacias PCJ, conforme identificada na Figura 3.3, foi contemplada pelo estudo específico desenvolvido pelo Instituto Geológico enunciado na introdução. Uma característica marcante desta região foi a grande demanda pela alternativa de busca pelas águas subterrâneas através de poços tubulares. A mesma figura ilustra este crescimento exponencial de perfuração de novos poços tubulares nas últimas décadas.

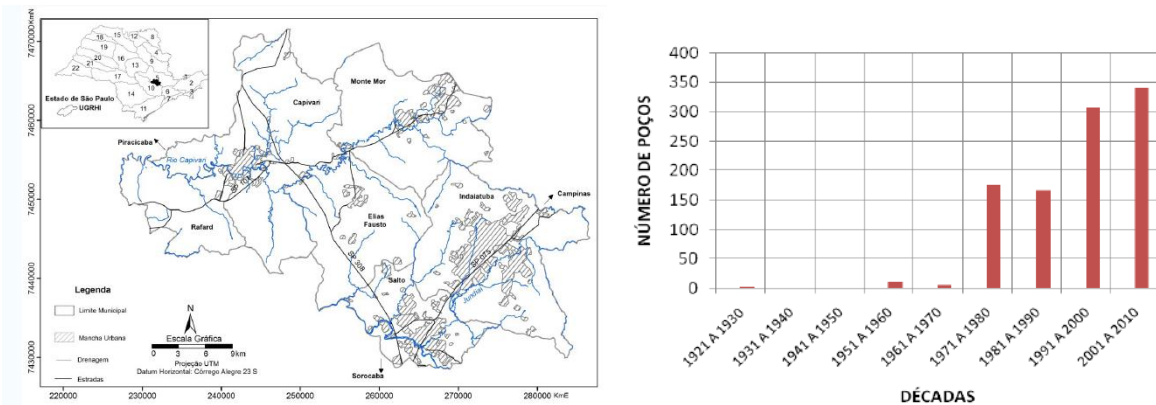


Figura 3.3 - Área contemplada pelo estudo hidrogeológico de detalhe na PCJ e evolução do número de perfurações (Fonte: Projeto ARCTUB1 – Relatório Técnico FEHIDRO 450/2006)

Quadro 3.6 - Poços por município e unidade aquífera com vazões médias e capacidade específica média.

Aquífero	Q (m ³ /h)	Qs (m ³ /h/m)	Número de poços			
			Capivari	Indaiatuba	Monte Mor	Total/Aquífero
Tubarão	10,5	0,329	178	149	200	527
Cristalino	4,75	0,157	0	157	1	158
Tubarão/Cristalino	4,96	0,083	0	100	1	101
Serra Geral	-	-	0	1	0	1
Tubarão/Diabásio	10,3	0,225	4	2	2	8
Total			182	409	204	794

Fonte: Modificado de: Projeto ARCTUB1 – Relatório Técnico FEHIDRO 450/2006

O arranjo geométrico das unidades aquíferas em subsuperfície pode ser determinado em seções transversais, como as que são ilustradas na Figura 3.4.

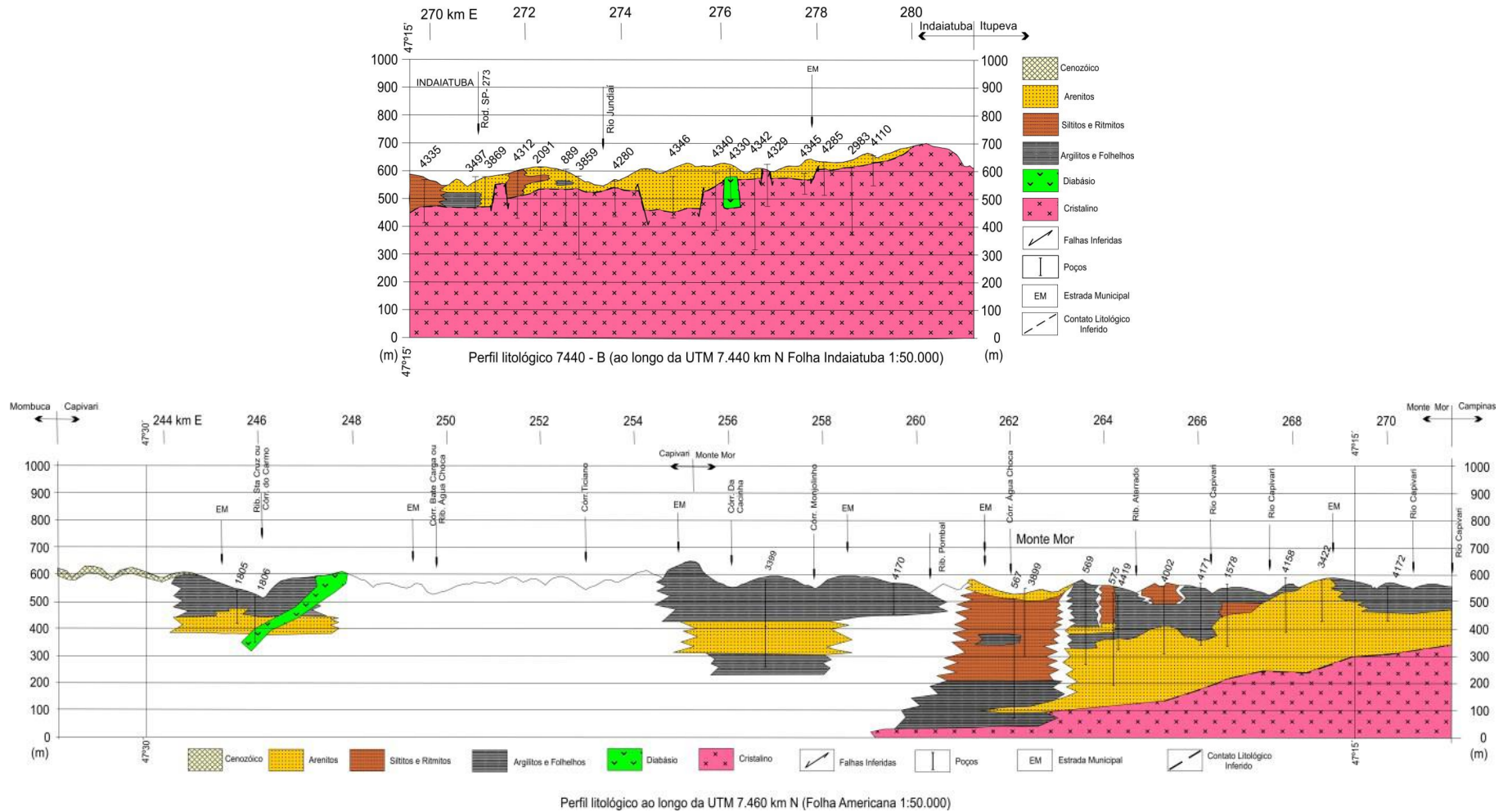


Figura 3.4 - Seções transversais na porção sul da PCJ (Fonte: Projeto ARCTUB1 – Relatório Técnico FEHIDRO 450/2006)

Algumas conclusões que podem ser traçadas a partir das seções: (i) O topo do Embasamento Cristalino pode ser observado somente na região de Indaiatuba e Salto, na borda leste da Bacia Sedimentar do Paraná. O limite superior deste embasamento e o mergulho em direção a oeste foram inferidos, uma vez que os poços não atingem grandes profundidades, não ultrapassando 250-300 metros; (ii) Irregularidades na superfície do Embasamento, ora com ressaltos topográficos (altos), ora com partes mais rebaixadas, possivelmente, associados a falhas normais. Pode-se considerar, também, a influência de fatores glaciais, ou seja, do avanço da geleira que pode ter erodido o Embasamento, ocasionando depressões e irregularidades no relevo, e que, posteriormente, foram preenchidas por sedimentos; (iii) Na porção leste destes quatro perfis, os sedimentos do Subgrupo Itararé sobrepostos ao Embasamento apresentam pequena espessura (0 a ± 150 metros), configurando, portanto, um aquífero de menor capacidade produtiva. Os poços são mistos, atravessando os Aquíferos Tubarão e Cristalino, ou exploram somente o Aquífero Cristalino; (iv) O Subgrupo Itararé constitui-se de litotipos bastante variáveis, representados por intercalações e associações de arenitos, siltitos e ritmitos, folhelhos e argilitos, com interdigitação faciológica, dispostos de forma descontínua, tanto horizontal como verticalmente; (v) O pacote sedimentar configura-se como um aquífero heterogêneo, tanto litologicamente como em termos de circulação e de produção de água. Em geral, os poços do Aquífero Tubarão apresentam baixa vazão de exploração. Ocorrem, entretanto, alguns locais de boa vazão; (vi) Em Capivari, entre as coordenadas UTM 240 e 246 (km E) observa-se a presença de poços profundos (até 350 metros) com grande porcentagem de areia.

A extração continuada de água dos aquíferos, através de poços tubulares profundos, após algumas décadas, resulta num rebaixamento acentuado do nível d'água, que corresponde à somatória dos rebaixamentos residuais dos poços. A queda de produtividade e do nível d'água acontece de forma lenta e gradual, pois, em bombeamentos diários, via de regra, não há tempo suficiente para que o nível d'água se recupere totalmente (rebaixamento residual).

Em função dos bombeamentos intensivos dos poços, a superfície potenciométrica do Aquífero Tubarão já está abaixo da calha do Rio Capivari. Este fato mostra que inicialmente os poços mais antigos já propiciaram a formação de pequenos cones de rebaixamentos, o que foi ampliado com a construção dos poços mais novos, que continuam ampliando estes cones de rebaixamento.

3.1.3 Geomorfologia

O mapa geomorfológico das Bacias PCJ foi elaborado a partir da base vetorial do IBGE (IBGE, 2009), na escala 1:250.000, da carta SF23. No trecho das bacias que está fora desta carta, o mapa foi complementado com a base do IPT (2012).

Na área das Bacias PCJ ocorrem três domínios morfoestruturais (Mapa 3.3).

- Depósitos Sedimentares Quaternários:

Constituído por áreas de acumulação representadas pelas planícies e terraços de baixa declividade e, eventualmente, depressões modeladas sobre depósitos de sedimentos horizontais a sub-horizontais de ambientes fluviais (IBGE, 2009).

Este domínio é o menos expressivo nas Bacias PCJ, sendo observado ao longo de alguns cursos d'água distribuídos em todas as porções das Bacias PCJ. De acordo com IBGE (2009), a unidade Planícies e terraços fluviais é caracterizada por áreas planas resultantes de acumulação fluvial, periodicamente alagadas, comportando meandros abandonados e cordões arenosos.

- Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas:

Correspondem a Planaltos e chapadas desenvolvidos sobre rochas sedimentares horizontais a sub-horizontais, eventualmente dobradas e/ou falhadas, em ambientes de sedimentação diversos, dispostos nas margens continentais e/ou no interior do continente (IBGE, 2009).

Este domínio é o que ocupa as maiores áreas nas Bacias PCJ, se estendendo da porção central da área de estudo até a foz do Rio Piracicaba.

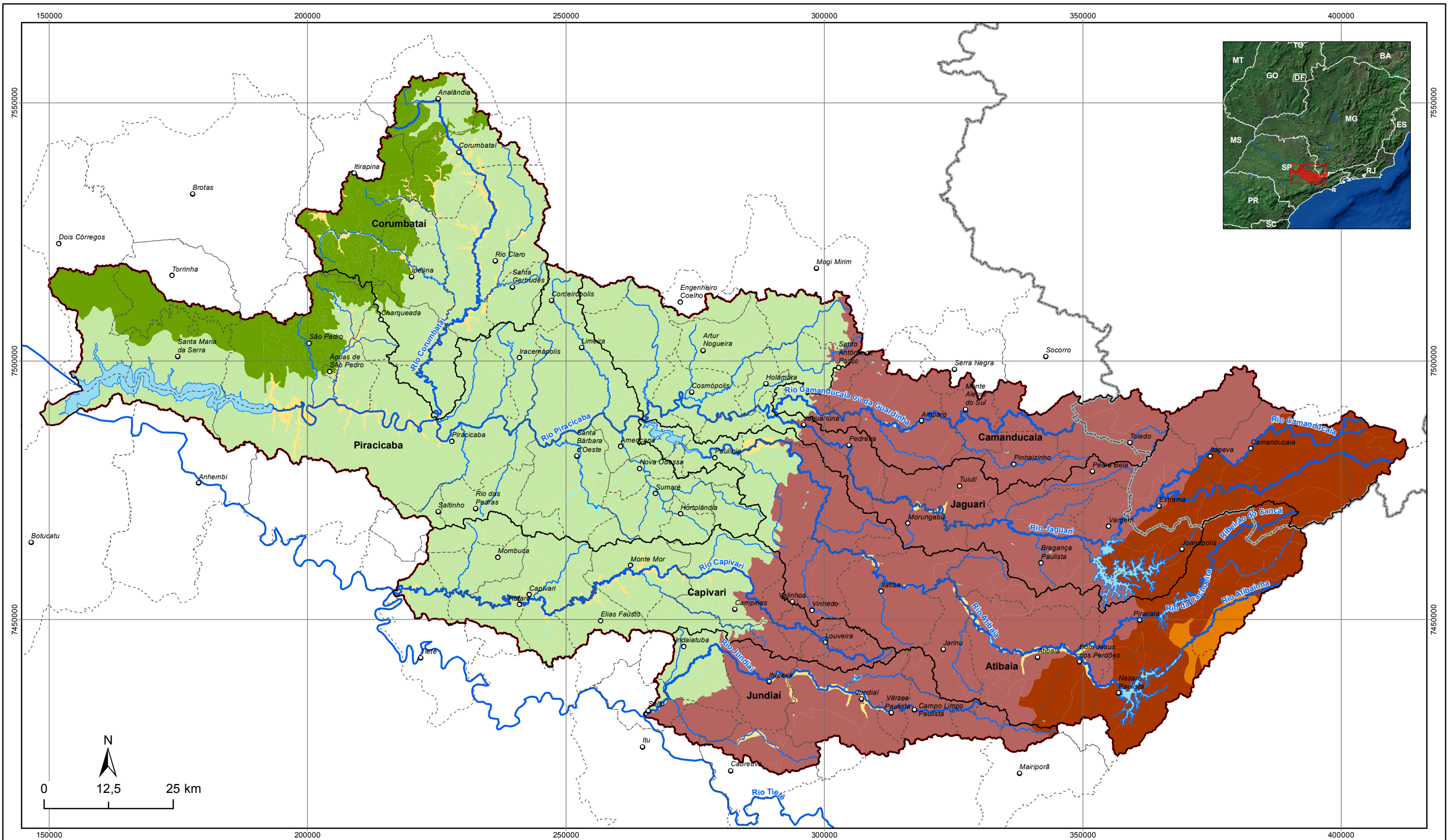
A Depressão Periférica Paulista está localizada entre os Planaltos Residuais Cuestiformes da Bacia do Rio Paraná o Planalto de Amparo. Apresenta características de modelado diversos em função da influência tectônica, variação litológica e dos graus de atuação dos processos morfodinâmicos dos mais variados ambientes paleoclimáticos (ROSS, 1996). É caracterizada pela predominância de colinas de topos amplos ou convexos, variando entre 500 e 700 m, com declividades entre 10 e 20% (ROSS e MOROZ, 1997apud IPT, 2012). Localmente esse relevo é bastante modificado pela presença de rochas vulcânicas e mesmo por coberturas sedimentares recentes. Esta unidade é recoberta por densa rede de drenagem, a qual apresenta elevado potencial erosivo, sendo que predomina a erosão laminar, sulcos e ravinas (IPT, 2012).

Os Planaltos Residuais Cuestiformes da Bacia do Rio Paraná estão localizados no extremo oeste das Bacias PCJ, correspondendo ao divisor de águas da Bacia do Rio Piracicaba nesta porção. De acordo IRRIGART (2005), essa unidade constitui um frontão caracterizado pelo relevo escarpado no contato com a Depressão Periférica e por relevos suavizados, dispostos sob a forma de grandes plataformas estruturais, com caimento para o quadrante oeste. Estas duas grandes feições representam a escarpa e o reverso da cuesta, esta última desenvolvida sobre as rochas basálticas.

- Cinturões Móveis Neoproterozóicos:

Compreendem extensas áreas representadas por planaltos, alinhamentos serranos e depressões interplanálticas elaborados em terrenos dobrados e falhados, incluindo principalmente metamorfitos e granitóides associados (IBGE, 2009).

Este domínio está localizado no leste e se estende até a porção central das Bacias PCJ, onde chega até a Depressão Periférica Paulista. Segundo classificação do IBGE (2009), divide-se em três unidades: Planalto de Amparo, Serra da Mantiqueira e Depressão do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul. De acordo com IPT (2012), essa região é caracterizada por um modelado de relevo com topos convexos, elevada densidade de drenagem e vales profundos. Esse compartimento apresenta encostas íngremes, onde predominam processos de instabilização gravitacionais (escorregamentos). Entretanto, o escoamento superficial da água é bastante acelerado, o que contribui para a formação de processos erosivos laminares do tipo de sulcos e ravinas.



LEGENDA

- Sede municipal
- Hidrografia Principal
- - - Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- ⊂ Sub-bacia
- ⊂ Limite PCJ
- Domínios Morfoestruturais**
- Depósitos Sedimentares Quaternários**
- ▭ Planícies e Terraços Fluviais
- Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozoicas**
- ▭ Depressão Periférica Paulista
- ▭ Planaltos Residuais Cuestiformes da Bacia do Rio Paraná
- Cinturões Móveis Neoproterozóicos**
- ▭ Depressões do Rio Paraíba do Sul
- ▭ Planalto de Amparo
- ▭ Serra da Mantiqueira Meridional
- Massa d'água**
- ▭ Corpo d'água continental



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 3.3 - Geomorfologia

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Geomorfologia: IBGE, 2009

3.1.4 Pedologia

O mapa de pedologia das Bacias PCJ foi elaborado a partir do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo em escala 1:500.000 (OLIVEIRA et al., 1999), fomentado pela Embrapa e pelo IAC, na parte paulista; sendo que a parte mineira foi complementada com a base de IRRIGART (2005), conforme pode ser observado no Mapa 3.4. Ambas as bases estavam com as nomenclaturas atualizadas de acordo com o novo “Sistema Brasileiro de Classificação de Solos” (EMBRAPA, 2006).

Mais da metade da área das Bacias PCJ é formada por Argissolos, sendo que predominam os Argissolos Vermelho-Amarelos, os quais predominam em 50,5% da área analisada, sendo também a classe mais representativa em todas as sub-bacias. Os Latossolos ocupam 35,6% da área total das Bacias PCJ, sendo que a classe mais representativa corresponde aos Latossolos Vermelho-Amarelos. Os Neossolos recobrem 4,9% do total das Bacias PCJ, sendo que os Neossolos Litólicos são predominantes. Os Gleissolos, representados pela classe Gleissolos Háplicos cobrem 1,4% da área das Bacias PCJ. Os Cambissolos Háplicos representam 0,7% da área, enquanto os Nitossolos Vermelhos são a classe menos representativa e correspondem a 0,4% da área das Bacias PCJ. Áreas urbanas e represas somadas chegam a 6% do total das Bacias PCJ (Quadro 3.7).

Quadro 3.7 – Classes de solo por zona e sub-bacias.

Sub-bacia	Zona	Classe de Solo	Área (km ²)
Atibaia	Zona 09	Área Urbana	32,36
		Argissolo Vermelho-Amarelo	615,55
		Cambissolos Háplicos	48,64
		Latossolo Vermelho-Amarelo	635,21
		Represa	23,62
	Zona 10	Área Urbana	12,06
		Argissolo Vermelho-Amarelo	355,56
		Latossolo Vermelho-Amarelo	426,04
	Zona 11	Área Urbana	31,03
		Argissolo Vermelho-Amarelo	95,21
	Zona 12	Área Urbana	45,82
		Argissolo Vermelho-Amarelo	5,12
		Geissolo Háplico	1,82
		Latossolo Vermelho	101,20
		Latossolo Vermelho-Amarelo	0,56
	Zona 13	Área Urbana	21,88
		Argissolo Vermelho-Amarelo	185,59
		Geissolo Háplico	21,35
Latossolo Vermelho		46,69	
Latossolo Vermelho-Amarelo		101,65	
Represa		9,17	
Camanducaia	Zona 05	Área Urbana	10,01
		Argissolo Vermelho-Amarelo	459,97
		Latossolo Vermelho-Amarelo	220,78
	Zona 06	Área Urbana	3,57
		Argissolo Vermelho-Amarelo	287,63
		Geissolo Háplico	1,43
		Latossolo Vermelho	56,62

Sub-bacia	Zona	Classe de Solo	Área (km²)	
Capivari	Zona 27	Área Urbana	0,35	
		Argissolo Vermelho-Amarelo	52,26	
		Latossolo Vermelho-Amarelo	0,64	
	Zona 28	Área Urbana	3,22	
		Argissolo Vermelho-Amarelo	183,33	
	Zona 29	Área Urbana	88,27	
		Argissolo Vermelho-Amarelo	68,84	
		Latossolo Vermelho	17,24	
		Latossolo Vermelho-Amarelo	94,97	
	Zona 30	Área Urbana	2,26	
		Argissolo Vermelho-Amarelo	158,46	
		Latossolo Vermelho	26,07	
		Latossolo Vermelho-Amarelo	0,97	
	Zona 31	Área Urbana	16,72	
		Argissolo Vermelho-Amarelo	384,99	
		Latossolo Vermelho	179,97	
		Latossolo Vermelho-Amarelo	43,31	
		Neossolo Litólico	48,73	
	Zona 32	Argissolo Vermelho	35,88	
		Argissolo Vermelho-Amarelo	140,78	
		Latossolo Vermelho	21,09	
	Corumbataí	Zona 17	Área Urbana	3,25
			Argissolo Vermelho-Amarelo	247,30
			Latossolo Vermelho	6,13
Latossolo Vermelho-Amarelo			77,06	
Neossolo Litólico			135,26	
Neossolo Quartzênico			0,90	
Zona 18		Área Urbana	10,91	
		Argissolo Vermelho-Amarelo	62,41	
		Latossolo Vermelho	76,80	
		Latossolo Vermelho-Amarelo	29,45	
		Neossolo Litólico	10,82	
		Neossolo Quartzênico	6,10	
Zona 19		Área Urbana	0,66	
		Argissolo Vermelho-Amarelo	273,96	
		Latossolo Vermelho-Amarelo	202,68	
		Neossolo Litólico	61,56	
Zona 20		Área Urbana	23,26	
		Argissolo Vermelho-Amarelo	100,27	
		Latossolo Vermelho	79,03	
		Latossolo Vermelho-Amarelo	21,43	
		Neossolo Litólico	0,32	
Zona 21		Área Urbana	6,07	
		Argissolo Vermelho	36,11	
		Argissolo Vermelho-Amarelo	157,65	
	cambissolos haplicos	12,66		
	Latossolo Vermelho	3,49		
	Latossolo Vermelho-Amarelo	11,04		
	Neossolo Litólico	62,06		
nitossolo vermelho	0,83			

Sub-bacia	Zona	Classe de Solo	Área (km²)
Jaguari	Zona 01	Argissolo Vermelho-Amarelo	211,98
		cambissolos haplicos	47,78
		Latossolo Vermelho-Amarelo	732,12
	Zona 02	Área Urbana	2,77
		Argissolo Vermelho-Amarelo	210,21
		Latossolo Vermelho-Amarelo	138,57
		Represa	42,91
	Zona 03	Área Urbana	23,28
		Argissolo Vermelho-Amarelo	54,42
		Latossolo Vermelho-Amarelo	89,18
	Zona 04	Área Urbana	2,66
		Argissolo Vermelho-Amarelo	426,91
		Latossolo Vermelho-Amarelo	143,45
	Zona 07	Área Urbana	4,82
		Argissolo Vermelho-Amarelo	392,39
		Geissolo Háptico	2,81
		Latossolo Vermelho	78,71
		Latossolo Vermelho-Amarelo	16,84
	Zona 08	Área Urbana	28,87
		Argissolo Vermelho-Amarelo	155,73
Geissolo Háptico		84,68	
Latossolo Vermelho		63,65	
Latossolo Vermelho-Amarelo		47,22	
Zona 14	Área Urbana	1,45	
	Argissolo Vermelho-Amarelo	50,68	
	Latossolo Vermelho	130,05	
	Latossolo Vermelho-Amarelo	119,85	
Jundiá	Zona 33	Argissolo Vermelho-Amarelo	105,99
	Zona 34	Área Urbana	52,57
		Argissolo Vermelho-Amarelo	165,86
		Latossolo Vermelho-Amarelo	0,01
	Zona 35	Área Urbana	13,37
		Argissolo Vermelho-Amarelo	216,90
		Latossolo Vermelho-Amarelo	65,59
	Zona 36	Área Urbana	1,37
		Argissolo Vermelho-Amarelo	218,08
	Zona 37	Área Urbana	30,20
		Argissolo Vermelho-Amarelo	284,51
	Piracicaba	Zona 15	Área Urbana
Argissolo Vermelho-Amarelo			22,47
Latossolo Vermelho			0,18
Latossolo Vermelho-Amarelo			7,80
Zona 16		Área Urbana	2,14
		Argissolo Vermelho-Amarelo	0,05
		Latossolo Vermelho-Amarelo	214,97
		Neossolo Litólico	0,25

Sub-bacia	Zona	Classe de Solo	Área (km ²)
	Zona 22	Área Urbana	258,42
		Argissolo Vermelho	3,83
		Argissolo Vermelho-Amarelo	409,87
		Geissolo Háptico	8,90
		Latossolo Vermelho	590,11
		Latossolo Vermelho-Amarelo	154,96
		Neossolo Litólico	210,52
		Nitossolo Vermelho	65,32
	Zona 23	Área Urbana	1,10
		Argissolo Vermelho-Amarelo	98,55
		Geissolo Háptico	12,07
		Latossolo Vermelho-Amarelo	9,63
		Neossolo Litólico	38,04
	Zona 24	Área Urbana	1,76
		Argissolo Vermelho-Amarelo	343,12
		Geissolo Háptico	15,25
		Neossolo Litólico	28,51
	Zona 25	Área Urbana	4,77
		Argissolo Vermelho-Amarelo	163,09
		Geissolo Háptico	31,21
Latossolo Vermelho-Amarelo		0,92	
Neossolo Litólico		19,86	
Zona 26	Argissolo Vermelho-Amarelo	400,14	
	Geissolo Háptico	28,44	
	Latossolo Vermelho-Amarelo	387,73	
	Neossolo Litólico	134,16	
	Represa	104,16	

Os Argissolos são caracterizados pela presença de horizonte diagnóstico B textural, apresentando acúmulo de argila em profundidade devido à mobilização e perda de argila da parte mais superficial do solo. Apresentam frequentemente baixa atividade da argila, sendo normalmente ácidos. A ocorrência destes solos está relacionada, em geral, a paisagens de relevos mais acidentados e dissecados. As limitações agrícolas dos Argissolos estão mais relacionadas a baixa fertilidade, acidez, teores elevados de alumínio e a suscetibilidade aos processos erosivos, principalmente quando ocorrem em relevos mais movimentados. Os Argissolos tendem a ser mais suscetíveis aos processos erosivos devido à relação textural presente nestes solos, que implica em diferenças de infiltração dos horizontes superficiais e subsuperficiais. No entanto, os de texturas mais leves ou textura média e de menor relação textural são mais porosos, possuindo boa permeabilidade, sendo, portanto, menos suscetíveis à erosão (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2017).

Nas Bacias PCJ são observadas duas classes de Argissolos:

- Argissolos Vermelho-Amarelos: Ocorrem em áreas de relevos mais acidentados e dissecados sendo que as principais restrições ao uso agrícola são relacionadas à fertilidade e susceptibilidade à erosão (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2017).
- Argissolos Vermelhos: possuem cores vermelhas acentuadas devido a teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário, em ambientes bem drenados. A fertilidade natural é muito variável devido à

diversidade de materiais de origem. Ocorrem geralmente em áreas de relevo ondulado, mas podem ser identificados em áreas menos declivosas, o que favorece a mecanização. As principais limitações ao uso agrícola, se referem aos declives dos terrenos mais acidentados e a deficiência de fertilidade (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2017).

Segundo EMBRAPA (2006; 2017), os Latossolos são caracterizados pela presença de horizonte diagnóstico latossólico e características gerais como: argilas com predominância de óxidos de ferro, alumínio, silício e titânio, argilas de baixa atividade, fortemente ácidos e baixa saturação de bases. Apresentam, normalmente, baixa fertilidade, acidez e teor de alumínio elevados. Possuem boas condições físicas para o uso agrícola, associadas a uma boa permeabilidade por serem solos bem estruturados e muito porosos. Porém, devido aos mesmos aspectos físicos, possuem baixa retenção de umidade, principalmente os de textura mais grosseira em climas mais secos. Devido às boas condições físicas e aos relevos mais suaves, apresentam alto potencial para o uso agrícola. O manejo dos Latossolos requer, de um modo geral, a adoção de correção de acidez, adubação e, nos climas mais secos, de irrigação. São normalmente resistentes aos processos erosivos, no entanto, o uso intensivo de mecanização tem ocasionado a compactação destes solos, tornando-os mais suscetíveis à erosão.

Nas Bacias PCJ são identificadas duas classes de Latossolos:

- Latossolos Vermelhos: apresentam cores vermelhas acentuadas devido aos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados. São responsáveis por grande parte da produção de grãos do país, pois ocorrem predominantemente em áreas de relevo plano e suave ondulado, propiciando a mecanização agrícola. Por serem profundos e porosos ou muito porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, principalmente se forem eutróficos (de fertilidade alta). Em condições naturais, apresentam baixos níveis de fósforo (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2017).
- Latossolos Vermelho-Amarelos: são associados aos relevos plano, suave ondulado ou ondulado; ocorrem em ambientes bem drenados, sendo muito profundos e uniformes em características de cor, textura e estrutura em profundidade. No que se refere às atividades típicas, são muito utilizados para a agropecuária. Em condições naturais, os teores de fósforo são baixos, sendo indicada a adubação fostatada. Outra limitação ao uso desta classe de solo é a baixa quantidade de água disponível às plantas. Por outro lado, o relevo plano ou suavemente ondulado permite a mecanização agrícola (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2017).

Os Neossolos são constituídos por material mineral ou orgânico pouco espesso, com predomínio de características herdadas do material originário, sendo definido como solos pouco evoluídos e sem a presença de horizonte diagnóstico. Abrangem diversos ambientes climáticos, associados desde áreas de relevos muito movimentados (ondulados a montanhosos) até as áreas planas, sob a influência do lençol. Quanto ao material de origem, variam desde sedimentos aluviais até materiais provenientes da decomposição de rochas do cristalino (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2017).

Nas Bacias PCJ são encontradas as seguintes classes de Neossolos:

- Neossolos Litólicos, que correspondem a solos rasos, estando associados normalmente a relevos mais declivosos. As limitações ao uso se relacionam à baixa profundidade, presença da rocha e aos declives acentuados associados às áreas de ocorrência destes solos. Além de limitar o crescimento radicular,

estes fatores dificultam o uso de máquinas agrícolas e elevam o risco de erosão (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2017).

- Neossolos Quartzarênicos ocorrem em relevo plano ou suave ondulado possuindo textura essencialmente arenosa. As características típicas de declividade reduzem a ocorrência de erosão, contudo, a textura predominante o torna mais suscetível à ocorrência de processos erosivos (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2017).

Os Gleissolos são solos minerais, hidromórficos, desenvolvidos de sedimentos recentes não consolidados, de constituição argilosa, argilo-arenosa e arenosa. Compreendem solos mal a muito mal drenados, que possuem características resultantes da influência do excesso de umidade permanente ou temporário, devido a presença do lençol freático próximo à superfície, durante um determinado período do ano. São solos bastante diversificados em suas características físicas, químicas e morfológicas, devido às circunstâncias em que são formados, de aporte de sedimentos e sob condição hidromórfica. Em geral ocupam os ambientes de várzeas úmidas e baixadas mal drenadas, em relevo plano sob vegetação de campos higrófilos e hidrófilos de várzea que são sujeitos a períodos longos de alagamentos e, com menos frequência, a floresta perenifólia de várzea. Apresentam limitações ao uso agrícola devido à presença do lençol freático elevado e ao risco de inundações ou alagamentos frequentes (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2017).

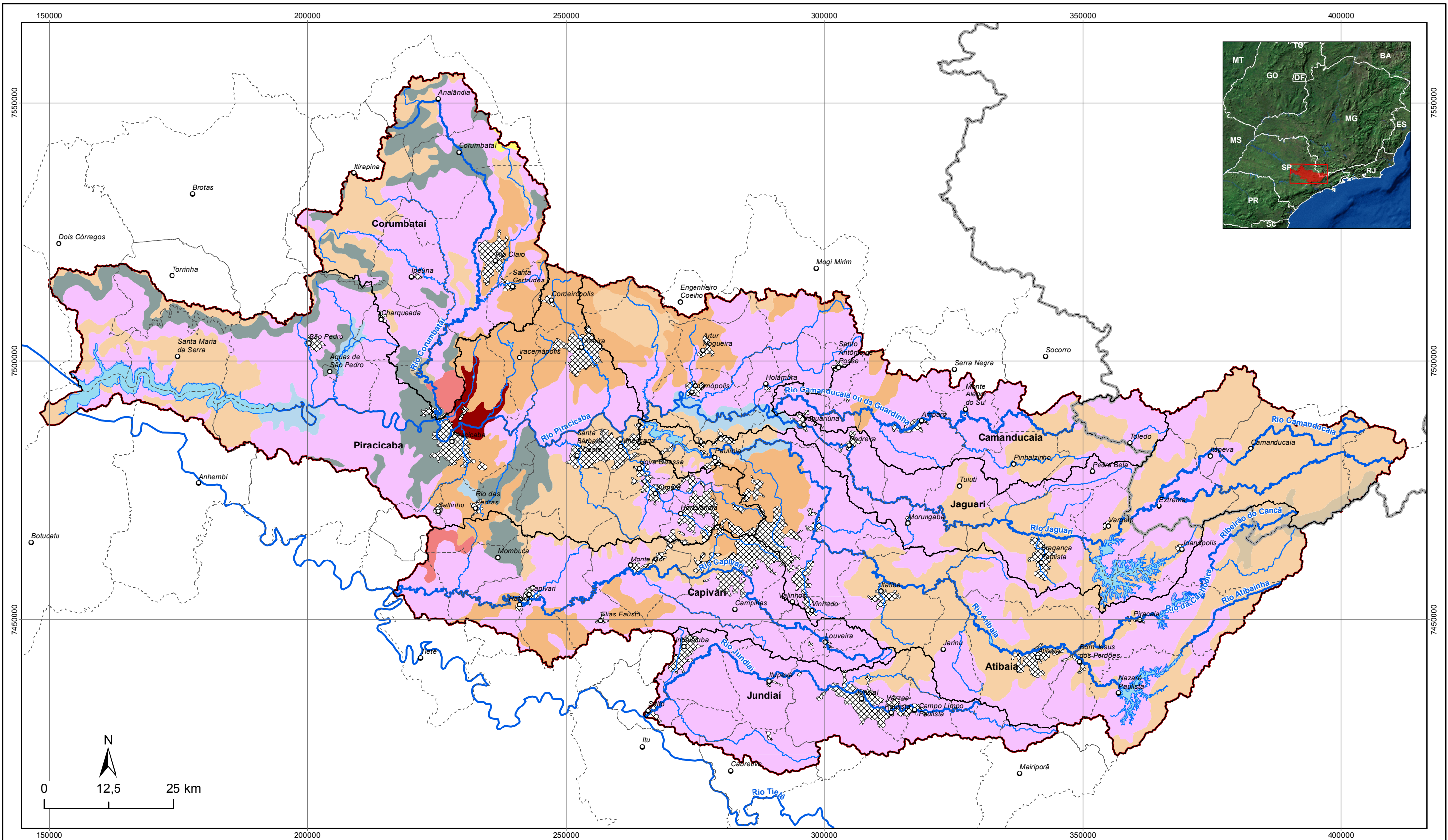
Nas Bacias PCJ ocorrem Gleissolos do tipo Háplico que são caracterizados por situarem-se nas partes relativamente mais baixas da planície aluvial

Os Cambissolos são constituídos por material mineral, com horizonte B insipiente. Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2017).

Nas Bacias PCJ ocorrem os Cambissolos Háplicos, identificados geralmente em relevos forte ondulados ou montanhosos, que não apresentam horizonte A superficial Húmico. Possuem fertilidade variável e têm como principais limitações para o uso agrícola, o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de pedras na massa do solo (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2017).

Os Nitossolos são constituídos por material mineral não hidromórfico. São profundos, bem drenados, de coloração variando de vermelha a brunada. Em geral, são moderadamente ácidos a ácidos, apresentando saturação por base alta ou baixa com composição caulinitico-oxidica implicando na presença de argila de atividade baixa. Como estão mais relacionados ao material de origem (rochas básicas e calcáreas), são identificados em diversos ambientes climático, estando normalmente associados a relevos desde suave ondulado a forte ondulado (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2017).

Na área das Bacia PCJ são encontrados Nitossolos Vermelhos, os quais são derivados de rochas básicas e ultrabásicas, com diferenciação de horizontes pouco notável. Apresentam grande importância agrônômica e são aptos a todos os usos agropastoris e florestais. Contudo, devido à ocorrência em relevos acidentados, apresentam alto risco de erosão (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2017).



LEGENDA

- Sede municipal
- ~ Hidrografia Principal
- - - Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- ⊂ Sub-bacia
- ⊂ Limite PCJ
- Tipo de solo**
- Argissolo Vermelho
- Argissolo VermelhoAmarelo
- Cambissolo Háplico
- Geissolos Háplicos
- Latossolo Vermelho
- Latossolo Vermelho Amarelo
- Neossolo Litólico
- Neossolo Quartzênico
- Nitossolo Vermelho
- ▨ Área Urbana
- Represa



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 3.4 - Pedologia

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Pedologia: Adaptado de OLIVEIRA et al, 1999 e IRRIGARAY, 2005

Em 2015, a CETESB publicou um estudo sobre a Qualidade dos Solos das Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – UGRHI 5 (CETESB, 2015a). No estudo, foram definidos os Valores de Referência de Qualidade – VRQs dos solos da UGRHI 5. O VRQ é a concentração basal de determinada substância no solo ou na água subterrânea, que define um solo como limpo ou a qualidade natural da água subterrânea.

O VRQ vem sendo utilizado como referência de qualidade para subsidiar a elaboração de valores orientadores de prevenção e intervenção, que definem as ações de prevenção e controle da poluição dos solos e das águas subterrâneas e de gerenciamento de áreas contaminadas realizado pela CETESB.

Os VRQs são definidos a partir da avaliação das características dos solos em locais que ainda conservam condições mais próximas dos naturais, ou seja, sem impactos significativos decorrentes das atividades socioeconômicas.

Na UGRHI 5, a metodologia utilizada para determinação dos VRQs constituiu-se na interpretação estatística dos resultados de análises químicas de amostras de solo superficial, distribuídas espacialmente a partir de matriz quadrangular e considerando as ordens de solos e as classes de uso e ocupação do solo presentes na área. As principais ordens de solo amostradas na região foram argissolos e latossolos, sendo estas a primeira e a segunda ordem predominantes nas bacias PCJ.

Os resultados mostram que os parâmetros utilizados para análise de fertilidade química dos solos - pH, acidez potencial, matéria orgânica e bases trocáveis - apresentaram diferenças significativas estatisticamente dentre os usos do solo.

Dentre os elementos inorgânicos que possuem Valor de Referência de Qualidade para o Estado de São Paulo, destacam-se o arsênio (As), que apresentou diferenças estatísticas dentre as ordens do solo, bário (Ba) e cobre (Cu) os quais apresentaram diferenças estatísticas para as classes de uso e ocupação do solo. No entanto, destes 3 elementos citados, apenas o Ba e o As estão entre os que possuem os mais elevados valores de percentil 75. Outros elementos, como cobre, antimônio, cobalto e mercúrio apresentaram valores elevados em algumas situações pontuais que não elevaram os seus percentis.

Para as substâncias orgânicas, foram detectados em maior número os hidrocarbonetos aromáticos polinucleares em fragmentos de mata e os agrotóxicos organoclorados em solos agrícolas. Dieldrin, endrin, lindano, DDT, DDD, DDE e PCBs foram encontrados em amostras de solos agrícolas em concentrações acima dos Valores de Prevenção.

Apesar de alguns resultados, para algumas substâncias em determinadas áreas, terem mostrado situações pontualmente problemáticas, o estudo concluiu que a porção paulista dos solos das bacias PCJ apresentam boa qualidade ambiental.

3.1.5 Clima

De acordo com Nimer (1989), na Região Sudeste destacam-se dois fatores estáticos relevantes na influência no clima da região, bem como, na área das Bacias PCJ:

- Posição latitudinal e localização na borda ocidental do oceano Atlântico: como a maior parte da região está localizada na zona tropical, a mesma é submetida a forte radiação solar, a qual cria melhores condições à evaporação. E, por estar localizada na borda do oceano e possuir litoral em toda a extensão, ou seja, superfície líquida disponível para evaporação, a região sofre intenso processo de evaporação e condensação (NIMER, 1989).
- Topografia acidentada: de acordo com dados de SRTM, nas Bacias PCJ a altitude varia entre níveis superiores a 2.000 m nas áreas de nascente localizadas na Serra da Mantiqueira, até valores pouco superiores a 400 m nas proximidades da jusante do Rio Piracicaba. De acordo com Nimer (1989), a variação topográfica favorece as precipitações, uma vez que ela atua no sentido de aumentar a turbulência do ar pela ascendência orográfica, notadamente durante a passagem de correntes perturbadas. Além disso, a variação topográfica contribui para a ocorrência de diferenças locais de temperatura.

De acordo com Cavalcanti et al (2009), as condições climáticas na região Sudeste apresentam caráter transicional nos níveis zonal, por ser atravessada pelo Trópico de Capricórnio, tendo assim terras nos trópicos e subtropicais; e regional, por ser uma faixa de conflito entre sistemas tropicais e subtropicais. Devido a sua posição e pelo arranjo dos fatores geográficos, a região é envolvida pelas principais correntes de circulação atmosférica da América do Sul, sendo uma faixa de conflito entre massas de ar distintas, com participação de correntes tropicais marítimas de leste-nordeste, correntes polares de sul e correntes do interior de oeste-noroeste.

Outro importante elemento na definição de certas situações de tempo atmosférico no Sudeste brasileiro é a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que corresponde a uma faixa de nebulosidade persistente, orientada de NW para SE, associada ao escoamento convergente na baixa troposfera que ocorre entre o sul da Amazônia até o Atlântico Sul-Central, sendo particularmente bem caracterizada no verão e gerando condições de instabilidade (CAVALCANTI et al, 2009).

3.1.5.1 Caracterização dos parâmetros climáticos

Neste item serão apresentados dados referentes às médias de temperatura e precipitação nos municípios das Bacias PCJ. Para os municípios paulistas, foram utilizados dados disponibilizados pelo Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI) da Unicamp; estes dados correspondem às normais climatológicas para o período de 1961 a 1990 (CEPAGRI, 2017). Os dados de precipitação dos municípios mineiros foram obtidos nos Planos Municipais de Recursos Hídricos (IRRIGART, 2013a, 2013b, 2013c, 2013d e 2013e), nos quais foram utilizadas as médias das três estações mais próximas do local (Campos do Jordão, Joanópolis e Vargem).

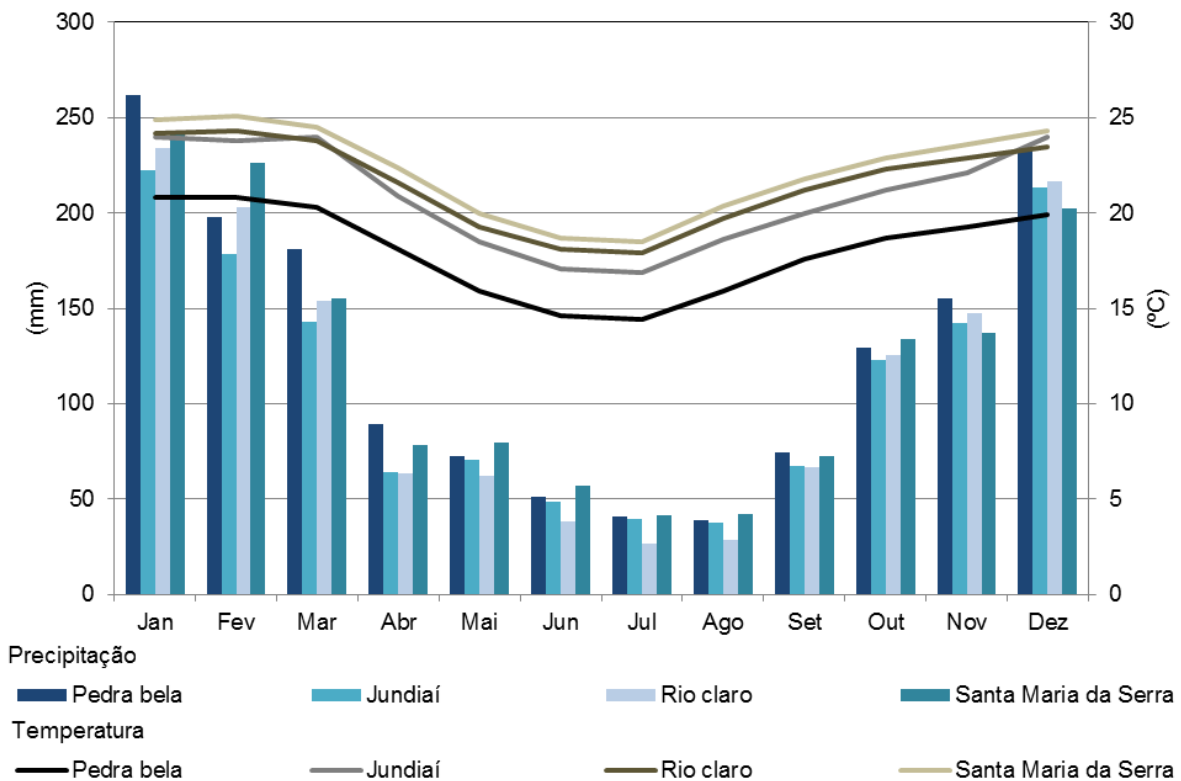
Visando caracterizar o comportamento mensal da temperatura e da precipitação nas Bacias PCJ, foram selecionados quatro municípios localizados em diferentes porções das Bacias PCJ. Estes municípios estão localizados nos extremos das Bacias PCJ e possuem médias mensais de precipitação e temperatura distintas: Pedra bela, Jundiá, Rio Claro e Santa Maria da Serra. Como pode ser observado na Figura 3.5 podem ser consideradas características comuns às diversas porções das Bacias PCJ a concentração das precipitações nos meses de outubro a março, seguidas de médias de chuva bem menores entre os meses de abril a setembro.

Segundo Alvares et al (2005, apud CAVALCANTI et al, 2009), o início da estação chuvosa no Sudeste está associado a padrões de circulação de mesoescala e com a atuação das frentes frias e da Zona de Convergência do Atlântico Sul. Já, de acordo com Nimer (1972), o máximo de chuva nos meses de verão está relacionado à conjugação das correntes de circulação perturbada de oeste (típicas de verão) e das correntes de circulação perturbada de sul. Por outro lado, o período de mínimas está relacionado à ausência quase completa de chuvas de instabilidade tropical, ficando a região na dependência quase exclusiva das instabilidades frontais representadas pelas correntes perturbadas de sul, cujas precipitações nesta época são, geralmente, pouco copiosas.

As temperaturas apresentam os maiores valores entre os meses de outubro a abril, sendo que o período com as menores médias de temperatura ocorre nos meses de maio a agosto. Segundo Nimer (1972), no verão a região é submetida à forte radiação solar, uma vez que a intensidade deste fenômeno depende essencialmente da altura do Sol sobre o horizonte, ou seja, do ângulo de incidência dos raios solares, sendo tanto mais intensa quanto maior o ângulo de incidência, variando a média deste ângulo na proporção inversa da latitude.

No que se refere às particularidades nas diferentes porções das Bacias PCJ, observa-se que as menores temperaturas são registradas nos locais com maiores altitudes, o que indica a interferência da orografia sob o fator regional, com destaque para Pedra Bela, onde as médias no inverno são inferiores a 15°C.

No que se refere às precipitações entre os municípios apresentados na Figura 3.5, Pedra Bela é o que apresenta os maiores valores. Em estudo sobre a influência da orografia na precipitação da área localizada entre o vale do rio Tietê e a serra da Mantiqueira, Cândido e Nunes (2008) destacaram que durante o inverno não se observam grandes alterações nos totais de precipitação nos locais mais elevados da área de estudo. Isto indica que durante esta estação os mecanismos de circulação de meso-escala se sobrepõe aos fatores locais. Por outro lado, durante o verão a influência da orografia é mais nítida, resultando em totais bastante diferenciados entre as partes mais elevadas e as de menor altitude.

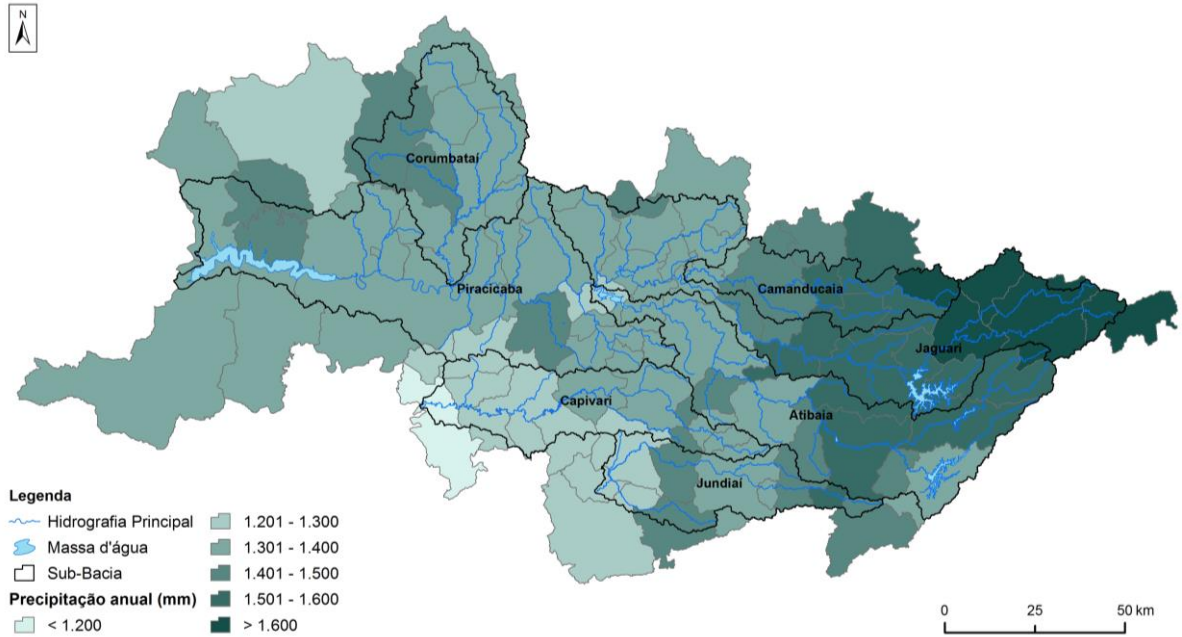


Fonte: Elaborado a partir de CEPAGRI (2017).

Figura 3.5: Normais de temperatura e precipitação dos municípios de Pedra Bela, Jundiá, Rio Claro e Santa Maria da Serra.

Ao analisar as médias anuais nos municípios das Bacias PCJ, observa-se que a precipitação varia entre 1.195 mm e 1.609 mm (Figura 3.6). Os maiores valores de precipitação ocorrem no extremo leste das Bacias, na região da Serra da Mantiqueira, enquanto as menores médias de precipitação anual são registradas na porção centro sul das Bacias, na depressão periférica paulista, com destaque para os municípios localizados próximo à jusante das sub-bacias Capivari e Jundiá.

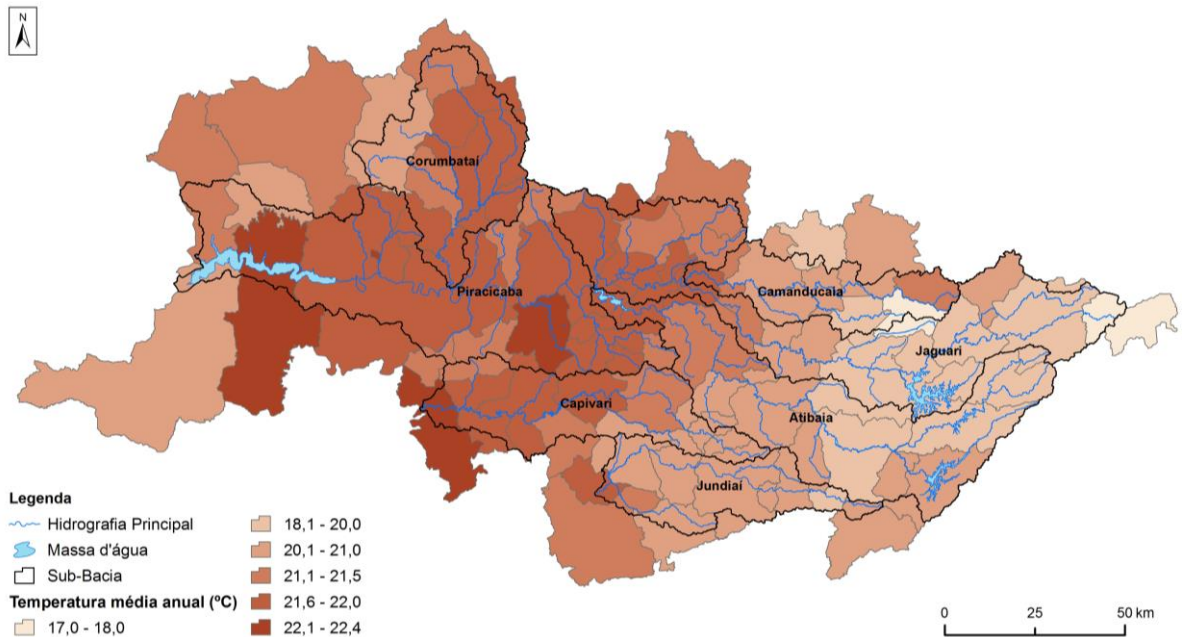
De acordo com Nimer (1989), as Serras do Mar e Mantiqueira destacam-se por estarem sob as trajetórias preferidas pelas frentes polares e linhas de instabilidade tropical, e também por sua orientação paralela ao litoral, no sentido WSW-ENE. Com esta orientação, as escarpas abruptas das referidas serras se opõem frontalmente às correntes de chuvas frontais de componente, geralmente de S a SE, representadas pelas descontinuidades polares. Nenhuma outra serra do território nacional exerce tanta influência no sentido do acréscimo de precipitação quanto estas duas. Nas situações de chuvas generalizadas por toda a região, quase sempre os índices mais elevados se dão nas referidas serras ou proximidades.



Fonte: CEPAGRI (2017) e IRRIGART (2013a, 2013b, 2013c, 2013d e 2013e).

Figura 3.6: Precipitação anual (mm) nos municípios das Bacias PCJ.

A posição latitudinal da região favorece a ampla exposição à radiação solar. Contudo, no extremo leste das Bacias PCJ são encontrados municípios com média anual de temperatura inferior a 20 °C, indicando a sobreposição da influência dos fatores locais (altitude) sobre os fatores zonais (latitude). Assim como as precipitações, as médias de temperatura apresentam comportamento bastante distinto quando comparadas as áreas localizadas nas maiores altitudes da Serra da Mantiqueira com aquelas localizadas na Depressão Periférica Paulista, onde estão os municípios com as maiores temperaturas médias anuais (Figura 3.7).



Fonte: CEPAGRI (2017) e IRRIGART (2013a, 2013b, 2013c, 2013d e 2013e)

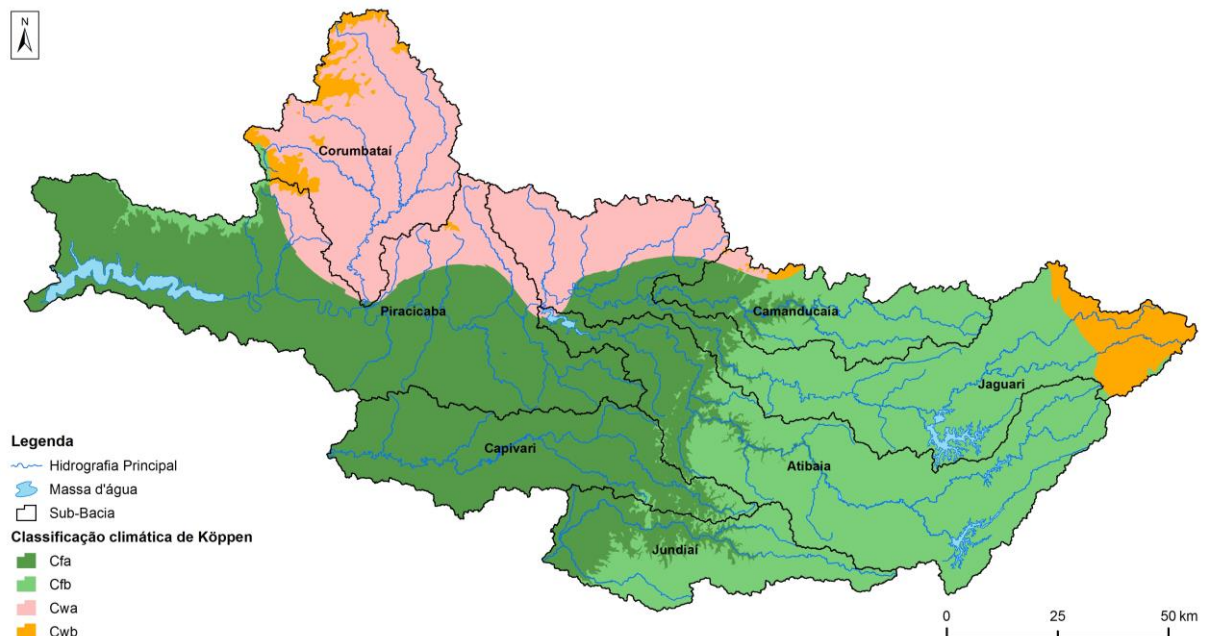
Figura 3.7: Temperatura média anual (°C) nos municípios das Bacias PCJ.

3.1.5.2 Classificação climática das Bacias PCJ

Ao analisar diversos elementos climáticos ao mesmo tempo, vários autores desenvolveram sistemas de classificações climáticas, sendo que a classificação de Köppen é amplamente utilizada. Nesta classificação são consideradas a sazonalidade e os valores médios anuais e mensais de temperatura do ar e da precipitação. Os tipos climáticos de Köppen são simbolizados por dois ou três caracteres, onde o primeiro indica a zona climática e é definido pela temperatura e precipitação, o segundo considera a distribuição da precipitação e o terceiro, a variação sazonal da temperatura.

Alvares et al (2014) elaboraram um mapa de clima para o Brasil baseado na última versão da classificação climática de Köppen (1936). Estes autores construíram um modelo espacialmente distribuído, no qual foram consideradas as variáveis: latitude, longitude, altitude, temperatura e precipitação. O produto deste trabalho corresponde a uma base vetorial que abrange todo o território do país, com uma resolução espacial de 100 m.

De acordo com a classificação destes autores (ALVARES et al 2014), as Bacias PCJ estão localizadas em clima subtropical úmido (C), sendo dividida em quatro faixas, conforme pode-se observar na Figura 3.8.



Fonte: Adaptado de Alvares et al (2014).

Figura 3.8: Classificação climática das Bacias PCJ, de acordo com os critérios de Köppen (1936).

- Cfa: subtropical sem estação seca (mês mais seco com precipitação > 40 mm) e com verão quente (temperatura média no verão ≥ 22 °C). Ocupa 41% da área das Bacias PCJ e se estende, pela faixa sul das Bacias, da porção central até o limite oeste da região.
- Cfb: clima subtropical sem estação seca (mês mais seco com precipitação > 40 mm) e com verão ameno (temperatura média no verão < 22 °C). É o segundo clima mais representativo (encontrado em 36% da área total), se estendendo da porção central das Bacias PCJ até próximo às áreas de nascentes, nos municípios de Itapeva e Camanducaia; também é encontrado próximo ao divisor de águas no extremo oeste das Bacias, nas porções localizadas nas encostas dos Patamares da Borda Oriental da Bacia do Rio Paraná.

- Cwa: clima subtropical com inverno seco (mês mais seco com precipitação < 40 mm) e com verão quente (temperatura média no verão ≥ 22 °C). Corresponde a 19% da área total das Bacias PCJ, estando concentrado nas sub-bacias Corumbataí, norte da Piracicaba e oeste da Jaguari.
- Cwb: clima subtropical com inverno seco (mês mais seco com precipitação < 40 mm) e com verão ameno (temperatura média no verão < 22 °C). Este clima está concentrado nas áreas mais altas das Bacias PCJ, nos extremos leste e oeste, e ocupa apenas 4% da área total.

3.2 Hidrografia e dominialidade

3.2.1 Caracterização física da rede fluvial de drenagem

3.2.1.1 Caracterização da rede hidrográfica

Segundo a classificação das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo (SIGRH-SP, 1991), a porção paulista das Bacias PCJ corresponde à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 5 (UGRHI 5), enquanto a porção mineira das Bacias PCJ corresponde à Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos PJ1 (UPGRH PJ1), da classificação mineira de bacias hidrográficas (IGAM, 2011).

A área de abrangência dos estudos compreende a porção territorial pertencente às Bacias PCJ. Este recorte espacial, definido como o limite da bacia, adaptado de ANA (2013), possui área de 15.377,81 km², sendo 92,45% no Estado de São Paulo (SP) e 7,55% no Estado de Minas Gerais (MG). Situa-se entre os meridianos 46° e 49° O e latitudes 22° e 23,5° S, apresentando extensão aproximada de 300 km no sentido Leste-Oeste e 100 km no sentido Norte-Sul.

As Bacias PCJ são compostas por três bacias hidrográficas paralelas, todas afluentes do Rio Tietê, mas são isoladas entre si, sob o ponto de vista físico. A maior delas é a bacia do Rio Piracicaba, seguida pela bacia do Rio Capivari e por último a bacia do Rio Jundiá. A bacia do Jundiá é a que deságua mais a montante do Rio Tietê, sendo a primeira confluência, quando se segue da nascente em direção à foz, do Tietê. Aproximadamente 145 km a jusante, encontra-se a confluência do Rio Capivari com o Tietê, e seguindo mais 126 km, há a confluência do Rio Piracicaba com o Rio Tietê.

Das três bacias que compõe as Bacias PCJ, apenas a do Rio Piracicaba é interestadual, com algumas nascentes dos rios que a compõe encontrando-se dentro do Estado de Minas Gerais. As bacias do Rio Capivari e do Rio Jundiá só possuem rios estaduais, de domínio do Estado de São Paulo.

Na Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba, há cinco sub-bacias, a saber: do Rio Corumbataí, do Rio Jaguari, do Rio Camanducaia, do Rio Atibaia e a de nome homônimo, sub-bacia do Rio Piracicaba, enquanto as bacias dos rios Capivari e Jundiá não são subdivididas em sub-bacias.

As sub-bacias são divididas em 37 zonas hidrográficas, que por sua vez subdividem-se em 225 áreas de contribuição (COBRAPE, 2010). Ainda, a subdivisão da rede hidrográfica em Ottobacias da Agência Nacional de Águas gera 39.430 ottobacias (ANA, 2013).

As bacias do Capivari e Jundiá possuem áreas que correspondem a 10,2% e 7,51% da área total das Bacias PCJ, respectivamente, com 1.568 km² e 1.155 km², enquanto a bacia do Piracicaba corresponde a 82,29% da área total, com 12.655 km². No Quadro 3.8 estão apresentadas as áreas de drenagem das bacias e sub-bacias das Bacias PCJ (ANA, 2013).

Quadro 3.8 – Área de drenagem das bacias e sub-bacias das Bacias PCJ

Bacia Hidrográfica	Sub-bacia	Área (km ²)	Área (%)
Capivari	Capivari	1.568	10,20%
Jundiá	Jundiá	1.154	7,51%
Piracicaba	Atibaia	2.816	18,31%
	Camanducaia	1.040	6,76%
	Corumbataí	1.719	11,18%
	Jaguari	3.304	21,49%
	Piracicaba	3.775	24,55%
	<i>Total Piracicaba</i>		12.655
Total Geral		15.378	15.378

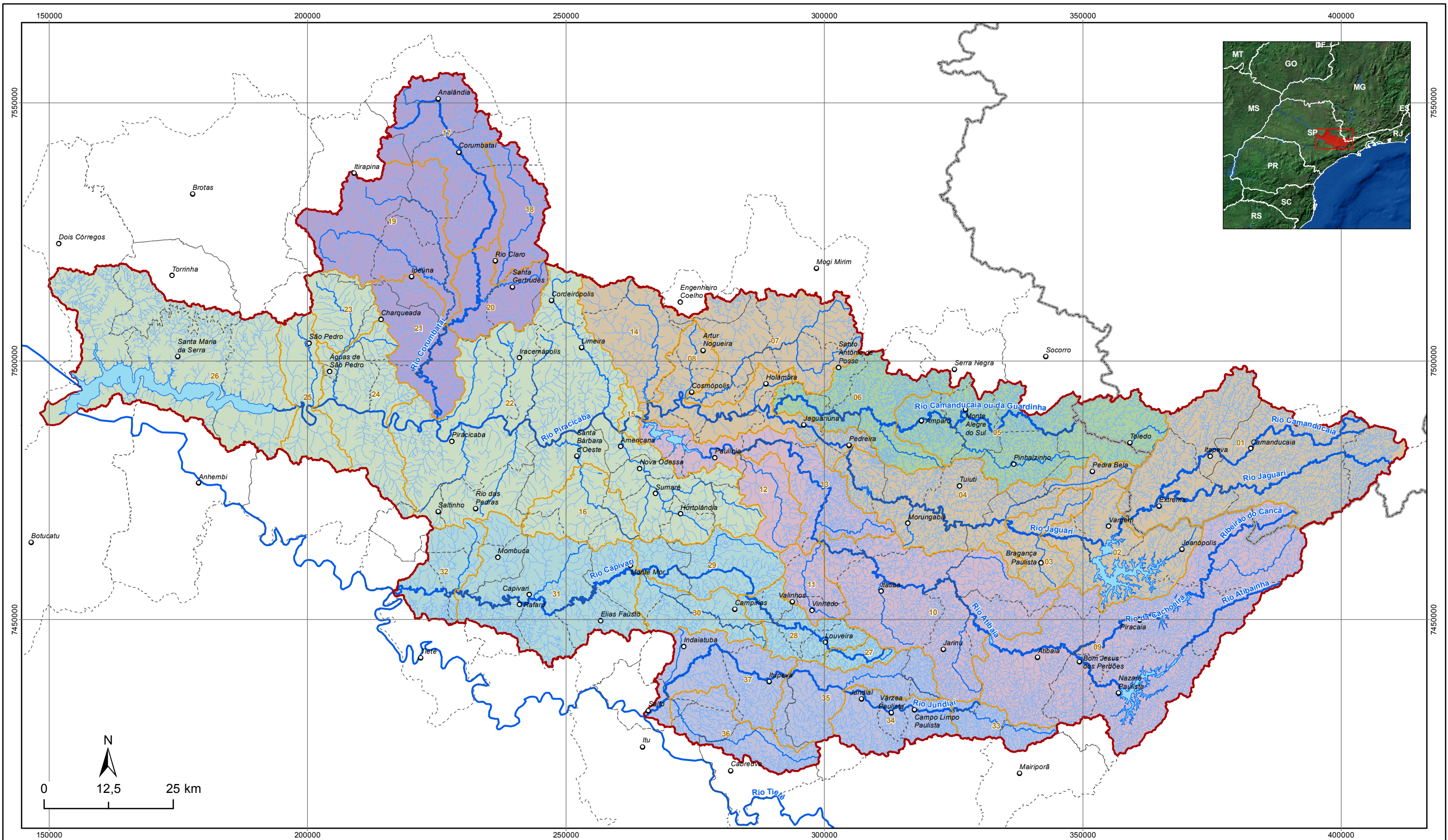
As sub-bacias, como já mencionado, são ainda divididas em zonas, sendo a bacia do Rio Piracicaba dividida em 26 zonas, a bacia do Jundiá em cinco, e a do Capivari em seis. No Quadro 3.9 estão apresentadas as 37 zonas hidrográficas com a respectiva área, bacia e sub-bacia a qual pertence cada zona.

Quadro 3.9 – Bacias, sub-bacias e zonas hidrográficas

Bacia Hidrográfica	Sub-bacia	Zona	Área (km ²)
Capivari	Capivari	Zona 27	53,24
		Zona 28	186,54
		Zona 29	269,33
		Zona 30	187,76
		Zona 31	673,71
		Zona 32	197,76
Jundiá	Jundiá	Zona 33	105,99
		Zona 34	218,44
		Zona 35	295,86
		Zona 36	219,45
		Zona 37	314,71
Piracicaba	Atibaia	Zona 09	1.355,37
		Zona 10	793,66
		Zona 11	126,24
		Zona 12	154,52
		Zona 13	386,33
	Camanducaia	Zona 05	690,75
		Zona 06	349,24
	Corumbataí	Zona 17	469,89
		Zona 18	196,49
		Zona 19	538,86
		Zona 20	224,31
		Zona 21	289,91
	Jaguari	Zona 01	991,87
		Zona 02	394,46
		Zona 03	166,87
		Zona 04	573,02
		Zona 07	495,57
		Zona 08	380,13
		Zona 14	302,03

Bacia Hidrográfica	Sub-bacia	Zona	Área (km ²)
	Piracicaba	Zona 15	33,61
		Zona 16	217,41
		Zona 22	1.701,95
		Zona 23	159,39
		Zona 24	388,63
		Zona 25	219,85
		Zona 26	1.054,63
Total			15.377,81

No Mapa 3.5 pode ser observada a hidrografia das Bacias PCJ, suas sete sub-bacias, a divisão nas 37 zonas e os cursos d'água principais, e no Mapa 3.6 está apresentada a segmentação das Bacias PCJ em zonas e áreas de contribuição, com enfoque para a distinção entre as diferentes zonas.



LEGENDA

- | | |
|-------------------------|------------------|
| ○ Sede municipal | Sub-Bacia |
| — Hidrografia Principal | ■ Atibaia |
| — Hidrografia | ■ Camanducaia |
| — Represas | ■ Capivari |
| --- Limite Municipal | ■ Corumbataí |
| --- Limite Estadual | ■ Jaguari |
| --- Limite da Bacia PCJ | ■ Jundiá |
| --- Limite Zonas | ■ Piracicaba |



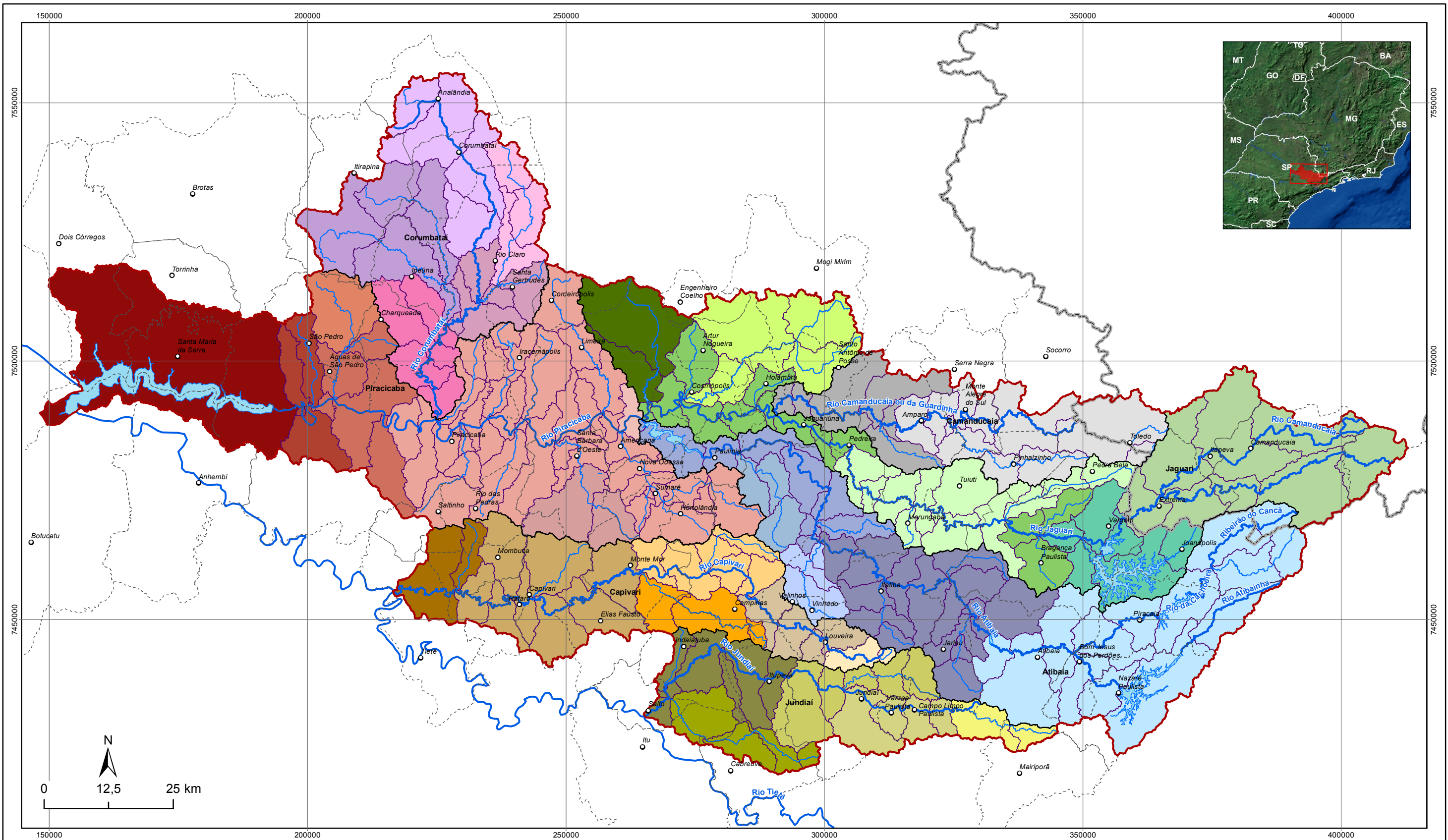
**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000


Mapa 3.5 - Hidrografia das Bacias PCJ

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013




LEGENDA

○ Sede municipal	Zona	■ Zona 06	Sub-bacia Corumbataí	■ Zona 03	■ Zona 23
~ Hidrografia Principal	Sub-bacia Atibaia	■ Sub-bacia Capivari	■ Zona 17	■ Zona 04	■ Zona 24
~ Represas	■ Zona 09	■ Zona 27	■ Zona 18	■ Zona 07	■ Zona 25
- - - Limite Municipal	■ Zona 10	■ Zona 28	■ Zona 19	■ Zona 08	■ Zona 26
▭ Limite Estadual	■ Zona 11	■ Zona 29	■ Zona 20	■ Zona 14	Sub-bacia Jundiá
~ Área de contribuição	■ Zona 12	■ Zona 30	■ Zona 21	Sub-bacia Piracicaba	■ Zona 33
~ Sub Bacia	■ Zona 13	■ Zona 31	Sub-bacia Jaguari	■ Zona 15	■ Zona 34
~ Limite das Bacias PCJ	Sub-bacia Camanducaia	■ Zona 32	■ Zona 01	■ Zona 16	■ Zona 35
	■ Zona 05		■ Zona 02	■ Zona 22	■ Zona 36
					■ Zona 37



DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020



<p>Sistema de Coordenadas UTM Datum SIRGAS2000 Zona 23S Escala: 1:725.000</p>	<p>Mapa 3.6 – Segmentação das Bacias PCJ em zonas e áreas de contribuição</p>	<p>Fonte de dados: - Sede municipal: IBGE, 2010 - Limite municipal: IBGE, 2010 - Limite estadual: IBGE, 2010 - Hidrografia: ANA, 2013 - Segmentos das Bacias PCJ: Adaptado de ANA, 2013</p>
---	--	---

No Estado de São Paulo, as Bacias PCJ, todas afluentes do Rio Tietê, estendem-se por 14.216,57 km², sendo 11.492,84 km² correspondentes à Bacia do Rio Piracicaba, 1.568,68 km² à Bacia do Rio Capivari e 1.155,06 km² à Bacia do Rio Jundiá. No Estado de Minas Gerais, a área pertencente às Bacias PCJ corresponde principalmente a uma parcela da sub-bacia do Rio Jaguari, contendo um total de 979,97 km² da área de drenagem dessa sub-bacia, além de parcelas menores das sub-bacias dos rios Atibaia e Camanducaia, com 44,54 km² e 136,73 km² dessas sub-bacias, respectivamente. No Quadro 3.10 estão apresentadas as parcelas das sub-bacias em cada um dos estados das Bacias PCJ, o percentual da área total e o percentual da área de cada sub-bacia dentro de cada estado.

Quadro 3.10 – Área de drenagem das bacias hidrográficas e sub-bacias das Bacias PCJ em cada Unidade da Federação

Unidade da Federação	Sub-bacia	Área (km ²)	Área (% das PCJ)	Área (% da sub-bacia)
Minas Gerais	Atibaia	44,54	0,29%	1,58%
	Camanducaia	136,73	0,89%	13,14%
	Jaguari	979,97	6,37%	29,67%
	<i>Total Piracicaba</i>	<i>1.161,24</i>	<i>7,55%</i>	<i>9,18%</i>
	<i>Total MG</i>	<i>1.161,24</i>	<i>7,55%</i>	-
São Paulo	Atibaia	2.773,96	18,04%	98,42%
	Camanducaia	903,98	5,88%	86,86%
	Capivari	1.568,68	10,20%	100%
	Corumbataí	1.717,59	11,17%	100%
	Jaguari	2.322,62	15,10%	70,33%
	Jundiá	1.155,06	7,51%	100%
	Piracicaba	3.774,69	24,55%	100%
	<i>Total Piracicaba</i>	<i>11.492,84</i>	<i>74,74%</i>	<i>90,82%</i>
	<i>Total SP</i>	<i>14.216,57</i>	<i>92,45%</i>	-
Total PCJ	15.377,81	100,00%	-	

3.2.1.2 Parâmetros fisiográficos

Também foram calculados alguns parâmetros fisiográficos para as bacias e sub-bacias da área de estudo (TUCCI, 1997). Calculou-se o perímetro da bacia, a extensão do rio principal, a área, o comprimento longitudinal e a largura média da bacia, o índice de forma e o coeficiente de compacidade. Esses parâmetros estão apresentados no Quadro 3.4.

O comprimento longitudinal da bacia é calculado traçando-se uma linha da foz até o ponto mais longínquo do divisor de águas, e dividindo-se a área por esse comprimento, obtém-se a largura média da bacia, perpendicular à direção da linha do comprimento.

A partir desses valores e de informações obtidas do SIG, é possível calcular o índice de forma e o coeficiente de compacidade da bacia, através das equações apresentadas a seguir:

$$k_f = \frac{A}{L^2} \quad (\text{Equação 3.1})$$

Onde,

k_f é o fator de forma [-];

A é a área da bacia [km²];

L é a extensão do rio principal [km].

$$k_c = 0,28 * \frac{P}{\sqrt{A}} \quad (\text{Equação 3.2})$$

Onde,

Kc é o coeficiente de compacidade [-];

P é o perímetro da bacia [km];

A é a área da bacia [km²]

O índice de forma é a relação entre a área da bacia e um quadrado de lado igual ao comprimento do rio principal da bacia, e dá a indicação sobre a tendência da bacia a produzir cheias, onde valores mais baixos representam bacias mais alongadas, com menos propensão a cheias.

O coeficiente de compacidade é a relação entre o perímetro da bacia o perímetro de um círculo com área igual à área da bacia, e representa o quanto a bacia se aproxima de um círculo, sendo um coeficiente de compacidade igual a 1 representado uma bacia que é um círculo perfeito, e quanto menor, mais diferente de um círculo.

Quadro 3.11 – Parâmetros fisiográficos e morfométricos das Bacias Hidrográficas e sub-bacias das Bacias PCJ

Bacia Hidrográfica	Sub-bacia	Perímetro (km)	Extensão do rio principal (km)	Área (km ²)	Comprimento (km)	Largura média (km)	Índice de forma	Coeficiente de compacidade
Capivari	Capivari	318,86	200,73	1.568,34	98,12	15,98	0,039	2,25
Jundiá	Jundiá	261,49	134,41	1.154,46	78,71	14,67	0,064	2,15
Piracicaba	Atibaia	491,94	272,01	2.816,11	131,04	21,49	0,038	2,60
	Camanducaia	272,28	154,66	1.040,00	76,12	13,66	0,043	2,36
	Corumbataí	277,33	128,83	1.719,46	67,12	25,62	0,104	1,87
	Jaguari	649,69	292,99	3.303,96	163,27	20,24	0,038	3,16
	Piracicaba	586,04	169,26	3.775,48	141,40	26,70	0,132	2,67
	Total Piracicaba	1.049,11	462,26	12.655,01	264,22	47,90	0,059	2,61

Fonte: ANA, 2013

Observa-se que a sub-bacia do Jaguari é a de maior comprimento, ainda que não seja a de maior área, com também o maior comprimento do rio principal. Quanto aos índices, a sub-bacia do Corumbataí tem o coeficiente de compacidade mais próximo de 1, o que indica que é a bacia mais “circular”, o que se confirma observando seu contorno no mapa. Índices de forma menores indicam bacias mais alongadas e mais estreitas, o que é o caso das sub-bacias do Atibaia e Jaguari. As sub-bacias do Corumbataí e do Piracicaba, por outro lado, são as com formato mais próximo de um quadrado.

3.2.2 Dominalidade dos recursos hídricos

Segundo a Constituição do Brasil (BRASIL, 1988), a dominalidade dos recursos hídricos é definida em função dos limites geopolíticos nos quais eles estão inseridos. A Constituição determina dois níveis de domínio:

- São bens da União: lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;
- São bens dos Estados: as águas superficiais e subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, nesse caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

Segundo a Resolução nº 399/2004 da Agência Nacional de Águas (ANA, 2004), cada curso d'água será considerado indivisível desde a sua foz até a nascente, quanto à dominialidade, sendo examinados sempre de jusante para montante, sendo que em cada confluência (segundo de jusante para montante), o curso d'água principal será considerado aquele de maior área de drenagem.

Com base nessa resolução, a ANA emitiu a Nota Técnica nº 018/2005/NGI (ANA, 2005), que define a dominialidade das bacias hidrográficas das Bacias PCJ, bem como quais são os rios principais das bacias. O diagrama unifilar apresentado na Figura 3.9 foi retirado dessa nota técnica, e apresenta os principais cursos d'água da bacia do Rio Piracicaba, com suas respectivas dominialidades.

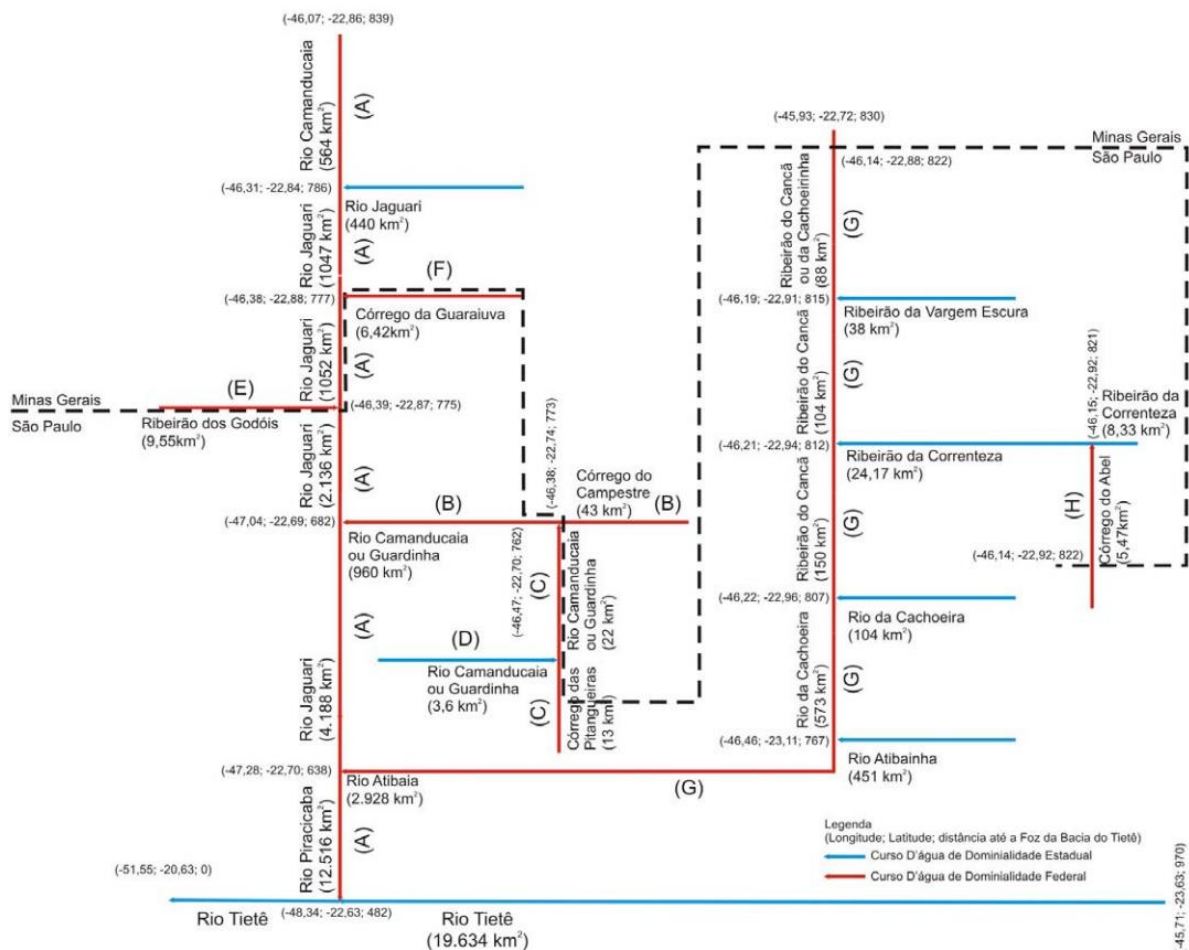


Figura 3.9 – Diagrama unifilar com os principais cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba com suas respectivas dominialidades (ANA, 2005)

Segue o conteúdo da Nota Técnica nº 018/2005/NGI (ANA, 2005) na íntegra:

“1. Em exame, o teor técnico quanto a DEFINIÇÃO DE DOMINIALIDADE DOS CURSOS D'ÁGUA DAS BACIAS PCJ.

2. A Resolução Nº 399 de 23/07/2004 da Agência Nacional de Águas (ANA) que modifica a Portaria nº 707, de 17 de outubro de 1994 do Departamento Nacional de Águas e energia Elétrica (DNAE), especifica os critérios para a determinação dos cursos d'água em uma bacia que constituem as unidades sobre as quais serão aplicados os critérios constitucionais de dominialidade.

3. Os critérios especificados são:

5.1) Cada curso d'água, desde a sua foz até a sua nascente, será considerado como unidade indivisível, para fins de classificação quanto ao domínio;

5.2) Os sistemas hidrográficos serão estudados, examinando-se as suas correntes de água sempre de jusante para montante e iniciando-se pela identificação do seu curso principal;

5.3) Em cada confluência será considerado curso d'água principal aquele cuja bacia hidrográfica tiver a maior área de drenagem;

5.4) A determinação das áreas de drenagem será feita com base na Cartografia Sistemática Terrestre Básica;

5.5) Os braços de rios, paranás, igarapés e alagados não serão classificados em separado, uma vez que não são consideradas partes integrantes do curso d'água principal.

4. Pelos critérios do item 5.3 da resolução 399 da ANA, o curso principal da bacia do Rio Piracicaba (Figura 1 – Letra A), para fins de determinação de dominialidade, faz parte do curso principal da bacia do Rio Piracicaba que acompanha o curso tradicional do Rio Piracicaba desde a sua foz na confluência com o rio Tietê e segue por este rio até a confluência com os rios Atibaia e Jaguari (a 638 km da foz da bacia do rio Tietê). A partir deste ponto o curso principal da bacia, para aquele fim, segue o Rio Jaguari (com área de contribuição de 4.188 km², maior que a área de contribuição do Rio Atibaia, de apenas 2.928 km²) até a confluência com o Rio Camanducaia (a 786 km da foz do rio Tietê), a partir desse ponto, o curso principal da bacia segue pelo Rio Camanducaia (área de contribuição de 564 km²) até a sua nascente.

5. O curso d'água principal do Rio Camanducaia ou Gardinha (Figura 1 – Letra B) tem sua foz na confluência com o Rio Jaguari (a 682 km da foz da bacia do rio Tietê) e segue o curso tradicional desse rio até a confluência com o córrego do Campestre. A partir desse ponto, o curso principal da bacia segue por esse córrego (43 km²) até a sua nascente. Outro curso d'água principal dessa bacia é o formado a partir da confluência do Rio Camanducaia ou Gardinha com o córrego do Campestre que segue pelo Rio Camanducaia (22 km²) até a confluência com o córrego das Pitangueiras (13 km²), a partir desse ponto o curso principal segue por esse córrego até a sua nascente (Figura 1 – Letra C). O outro curso d'água principal da bacia é o determinado pelo trecho do Rio Camanducaia ou Gardinha a partir da confluência com o córrego das Pitangueiras até a sua nascente (Figura 1 – Letra D).

6. Dentre os cursos d'água principais inserido dentro da Bacia do Rio Piracicaba, destacam-se o curso principal da bacia do Ribeirão dos Godóis, originado na confluência com o Rio Jaguari (a 775 km da foz do rio Tietê) até a sua nascente (Figura 1 – Letra E) e o córrego Guaraiuva, originado na confluência com o Rio Jaguari (a 777 km da foz do rio Tietê) até a sua nascente (Figura 1 – Letra F).

7. O curso d'água principal da bacia do Rio Atibaia compreende esse rio desde a sua foz na confluência com o Rio Piracicaba e segue pelo mesmo até a confluência com os rios Atibainha e Cachoeira (a 767 km da foz da bacia do rio Tietê). A partir deste ponto o curso principal da bacia segue o rio da Cachoeira (com área de contribuição de 573 km², maior que a área de contribuição do rio Atibainha, de apenas 451 km²) até a confluência com o ribeirão do Cancã (a 807 km da foz do rio Tietê). A partir desse ponto, o curso principal da bacia segue pelo ribeirão do Cancã (com área de contribuição de 150 km²) até a sua nascente (Figura 1 – Letra G). Para determinação de dominialidade de cursos d'água da

bacia do Rio Atibaia, destaca-se o curso d'água principal da bacia do córrego do Abel, constituído por esse córrego originado na confluência com o ribeirão da Correnteza, a 821 km da foz da bacia do rio Tietê, até a sua nascente (Figura 1 – Letra H).

8. O curso principal da bacia do Rio Piracicaba, compreendido pelos rios Piracicaba, Jaguari e Camanducaia determinado anteriormente, compõe a divisa entre dos estados de São Paulo e Minas Gerais na confluência do Rio Jaguari com o ribeirão dos Godóis e segue pelo Rio Jaguari ao longo da divisa dos estados até a confluência com o córrego da Guaraiuva. A partir desse ponto, o curso principal da bacia segue pelo estado de Minas Gerais até a nascente do Rio Camanducaia. Os cursos d'água principais representados pelo ribeirão dos Godóis e pelo córrego da Guaraiuva delimitam a divisa entre os estados de São Paulo e Minas Gerais. O curso d'água principal da bacia do Rio Camanducaia ou Guardinha tem sua foz localizada no estado de São Paulo, transpassa o limite estadual a 762 km da foz da bacia do rio Tietê e corre pelo limite dos estados até a confluência com o córrego do campestre. Deste ponto em diante, o curso principal adentra o estado de Minas Gerais até a nascente do córrego do Campestre. O outro curso principal dessa bacia tem origem na confluência do córrego do Campestre com o Rio Camanducaia ou Guardinha, segue por esse rio ao longo dos limites dos estados de São Paulo e Minas Gerais até a confluência com o córrego das Pitangueiras e segue por esse córrego até a sua nascente no estado de São Paulo.

9. O curso principal da bacia do Rio Atibaia é composto pelos rios Atibaia, Cachoeira e ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha, possui sua foz localizada no estado de São Paulo e transpassa o limite estadual de Minas Gerais a 830 km da foz da bacia do rio Tietê. O curso principal da bacia do córrego do Abel tem sua foz na confluência com o ribeirão da Correnteza e transpassa os estados de São Paulo e Minas Gerais a 822 km da foz da bacia do rio Tietê.

10. Desse modo, os trechos de rios que compõem os cursos principais das bacias citadas que transpassam ou compõem limites estaduais, são de domínio federal.

11. Os demais rios da bacia do Rio Piracicaba, Camanducaia e Jaguari, não citados acima, são de dominialidade estadual.

12. A análise dos cursos d'água principais das bacias baseou-se no hidrorreferenciamento do milionésimo acrescidas de informações extraídas de cartas do mapeamento sistemático na escala 1:50.000."

Cabe ressaltar uma peculiaridade dessa bacia, onde há dois cursos d'água com o nome de Rio Camanducaia. Há o Rio Camanducaia responsável por denominar a sub-bacia do Camanducaia (ou Rio da Guardinha), com nascente no município de Toledo e foz na confluência com o Rio Jaguari. Além desse, há outro Rio Camanducaia dentro da sub-bacia do Rio Jaguari, com nascente no município de Camanducaia, e que também possui sua foz em uma confluência com o Rio Jaguari. Esse segundo Rio Camanducaia é também a nascente do rio principal do Rio Piracicaba, segundo a definição da Resolução nº 399. No diagrama unifilar apresentado na Figura 3.9 podem ser observados os rios principais seguindo as linhas retas, enquanto as linhas perpendiculares são os afluentes. O diagrama também demonstra as dominialidades federal e estadual dos rios para a bacia do Rio Piracicaba.

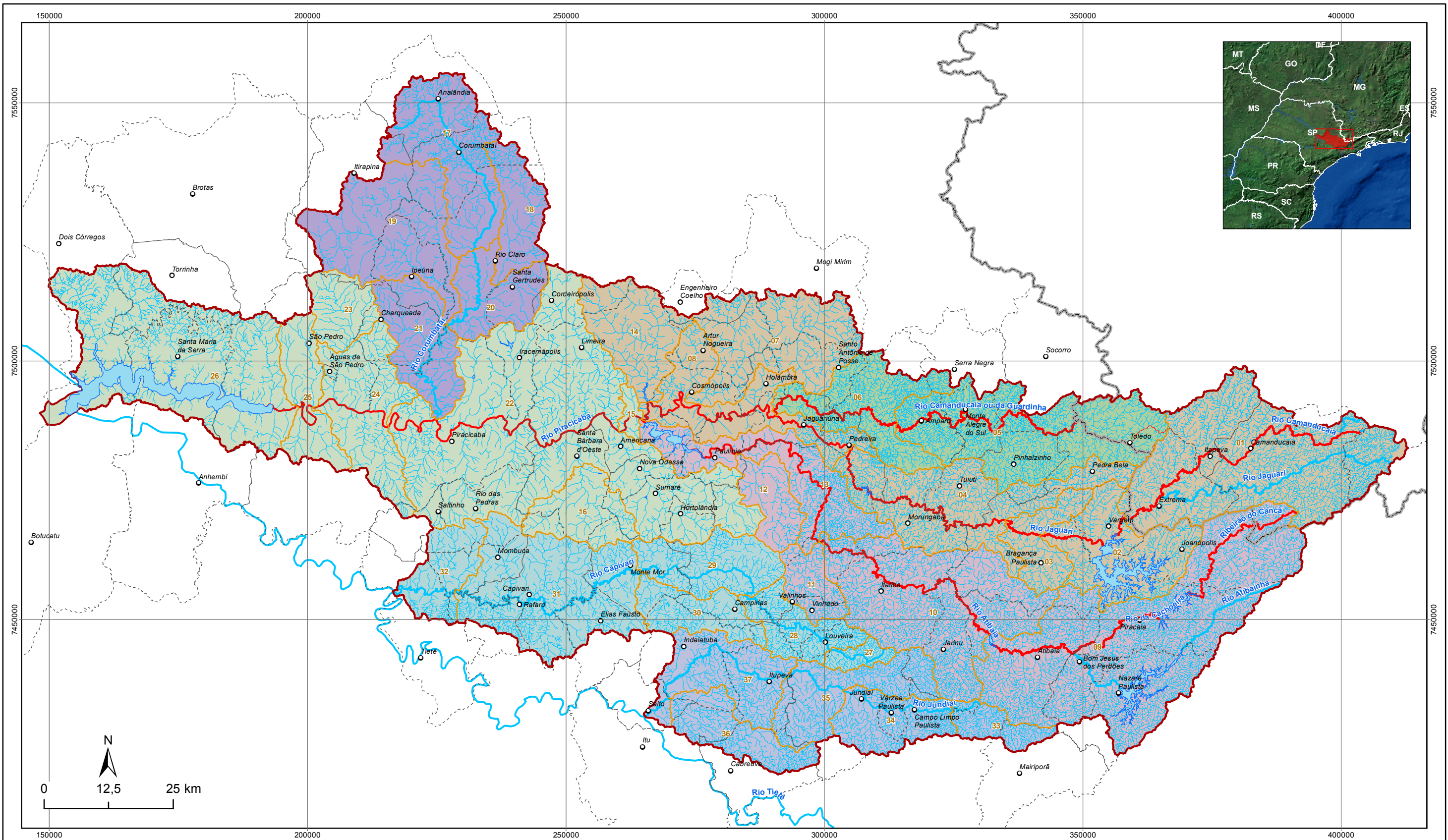
Segundo essa resolução, o principal curso d'água da bacia do Piracicaba é o Rio Piracicaba, desde sua foz até a confluência dos rios Jaguari e Atibaia, a partir de onde passa a ser o Rio Jaguari até a confluência do Rio Jaguari com o "segundo" Rio Camanducaia, ainda na sub-bacia do Jaguari e já em território mineiro, a partir de onde passa a ser o Rio

Camanducaia até sua nascente, no município de Camanducaia. Destaca-se que esse Rio Camanducaia não é o Rio Camanducaia que dá nome à sub-bacia do Camanducaia (que também é chamado de Rio da Gardinha), e sim o localizado na sub-bacia do Rio Jaguari.

O Rio Jaguari tem sua foz na confluência com o Rio Atibaia, a partir de onde ambos se tornam o Rio Piracicaba. Ele é o rio principal do Rio Piracicaba, seguindo de jusante para montante, até a confluência do próprio Jaguari com o “segundo” Rio Camanducaia, já em território mineiro. Nesse ponto, o Rio Jaguari tem área de drenagem menor, motivo pelo qual o Rio Camanducaia passa a ser o rio principal. Seguindo de jusante para montante, o Rio Jaguari tem sua nascente próximo ao extremo leste das Bacias PCJ.

O Rio Atibaia tem sua foz na confluência com o Rio Jaguari. Seguindo para montante, o curso do rio principal segue até a confluência do Rio da Cachoeira com o Rio Atibainha, ambos com reservatórios do Sistema Cantareira, a partir de onde o curso d’água principal passa a ser o Rio da Cachoeira, que segue até a confluência do próprio Cachoeira com o Ribeirão do Cancã. A partir dessa confluência, o Rio da Cachoeira tem uma área de drenagem menor que o Ribeirão do Cancã, que passa a ser o curso d’água principal até sua nascente, na divisa com Minas Gerais.

No Mapa 3.7 está apresentada a identificação da dominialidade dos cursos hídricos da bacia, em federal ou estadual.



LEGENDA

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| ○ Sede municipal | Sub-Bacia |
| Domínio do Curso d'água | Atibaia |
| Estadual | Camanducaia |
| Federal | Capivari |
| Represas | Corumbataí |
| Limite Municipal | Jaguari |
| Limite Estadual | Jundiá |
| Limite da Bacia PCJ | Piracicaba |
| Limite Zonas | |



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

**Mapa 3.7 – Dominialidade dos
corpos hídricos nas Bacias PCJ**

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Domínio dos rios: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013

3.2.3 Caracterização física dos lagos, lagoas e reservatórios

Para a caracterização física dos lagos, lagoas e reservatórios existentes nas Bacias PCJ realizou-se consulta ao SIGEL – Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico da ANEEL (SIGEL/ANEEL, 2017), em janeiro de 2017, para o levantamento dos reservatórios de barramentos destinados à geração de energia; e ao Atlas de Abastecimento de Água da ANA (ANA, 2010), para o levantamento dos lagos, lagoas e represas destinadas ao abastecimento público, sendo que os últimos foram atualizados com as informações do campo. Além disso, utilizou-se o mapeamento do uso do solo para identificação de outras massas d'água existentes.

Conforme informações do SIGEL existem nas Bacias PCJ 09 PCHs¹ e 04 CGH em operação, totalizando uma potência instalada de aproximadamente 60 MW. Embora o barramento da UHE Barra Bonita esteja localizado no rio Tietê (fora das Bacias PCJ), o reservatório da usina inunda uma área de 118,5 km² na Bacia do Rio Piracicaba. Essa área equivale à quase metade (47%) da área total do seu reservatório (252,6 km²).

No Quadro 3.12 estão apresentadas as principais características dos aproveitamentos hidrelétricos em operação localizados nas Bacias PCJ. Devido ao tamanho reduzido das PCHs, algumas não possuem reservatórios. Outras informações, como volume máximo e vazão de defluência somente estavam disponíveis para alguns aproveitamentos hidrelétricos.

Quadro 3.12 –Aproveitamentos hidrelétricos em operação nas Bacias PCJ

Tipo	Nome	Curso d'água	Município	Potência Instalada (kW)	Área do Reservatório (km ²) ^{1*}	Volume Máximo*	Vazão de Defluência (m ³ /s)*
UHE	Barra Bonita	Rio Tietê	Barra Bonita/SP e Igarapu do Tietê/SP	140.760 ²	118,5	3.135,41	23,5
PCH	Americana	Rio Atibaia	Americana/SP	30.000	9,3	0,11	-
PCH	Jaguari	Rio Jaguari	Pedreira/SP e Campinas/SP	11.800	0,4	-	65,1
PCH	Salto Grande	Rio Atibaia	Campinas/SP e Itatiba/SP	4.550	-	-	5
PCH	Luiz Queirós	Rio Piracicaba	Piracicaba/SP	2.880	-	-	-
PCH	Macaco Branco	Rio Jaguari	Campinas/SP e Pedreira/SP	2.363	-	-	-
PCH	Corumbataí	Rio Corumbataí	Rio Claro/SP	1.700	-	-	20
PCH	Ribeirão do Pinhal (Tatu)	Ribeirão do Pinhal	Limeira/SP e Cosmópolis/SP	1.200	0,5	-	20
PCH	Feixos	Rio Camanduaia	Amparo/SP	1.150	-	-	10,4
PCH	Mirante (Antiga Boyes)	Rio Piracicaba	Piracicaba/SP	1.120	-	-	-
CGH	Eng. Bernardo Figueiredo	Rio Jaguari	Pedreira/SP	1.000	-	-	-
CGH	Santa Tereza	Rio Camanduaia	Amparo/SP e Pedreira/SP	588	-	-	28
CGH	Usina Ester	Ribeirão Pirapitingui	Cosmópolis/SP	581	1,25	-	-
CGH	Museu da Água	Rio Piracicaba	Piracicaba/SP	386	-	-	-

Fonte: SIGEL/ANEEL (2017).

* Devido ao tamanho reduzido das PCHs, algumas não possuem reservatórios. Outras informações, como volume máximo e vazão de defluência somente estavam disponíveis para alguns aproveitamentos hidrelétricos.

¹ Pequena Central Hidrelétrica é toda usina cuja capacidade instalada é superior a 3 MW e inferior a 30 MW e cuja área ocupada pelo reservatório é inferior a 13 km² (Resolução ANEEL n° 673/2015).

¹ Calculado a partir da classificação do uso do solo.

² Potência gerada fora das Bacias PCJ.

Além das PCHs e CGHs listadas no Quadro 3.12, encontram-se desativadas três PCHs: Atibaia, Cariobinha e Dr. Geraldo Tosta (Quadro 3.13).

Quadro 3.13 – Aproveitamentos hidrelétricos desativados nas Bacias PCJ

Tipo	Nome	Curso d'água	Município	Potência Instalada (kW)	Área do Reservatório (km ²) ¹	Volume Máximo	Vazão de Defluência (m ³ /s)
PCH	Atibaia (Museu)	Atibaia	Atibaia	2.000	1,05	50	-
PCH	Cariobinha	Ribeirão Quilombo	Americana	1.301	-	-	-
PCH	Dr. Geraldo Tosta	Rio Jaguari	Bragança Paulista/SP	840	-	-	-

Fonte: SIGEL/ANEEL (2017) e Plano das Bacias PCJ 2010-2020.

¹ Calculado a partir da classificação do uso do solo.

O rio com o maior número de aproveitamentos hidrelétricos (em operação e desativados) é o Rio Jaguari (03 PCHs e 01 CGH), seguido pelo Rio Piracicaba (02 PCHs e 01 CGH) e Rio Atibaia (03 PCHs). Juntos esses rios contemplam 56% das PCHs e CGHs das Bacias PCJ. As áreas dos reservatórios de todos os aproveitamentos hidrelétricos somam 12,5 km², sendo que 1,25 km² são referentes ao reservatório da CGH da Usina Éster, também utilizado para abastecimento público do município de Cosmópolis.

Nas Bacias PCJ existem aproximadamente 50 lagos e represas destinadas à abastecimento público, incluindo as represas Jaguari/Jacareí, Cachoeirinha e Atibainha do Sistema Cantareira. O Quadro 3.14 apresenta todos os lagos e represas dos Sistemas de Abastecimento identificadas no Atlas de Abastecimento (ANA, 2010), atualizado com as visitas de campo. A área foi calculada somente para os lagos e represas cuja localização foi possível através de geoprocessamento. Dessa forma, a área dos lagos e represas referentes aos Sistemas Isolados somam 7,387 km². Já a área das represas do Sistema Cantareira, inseridas nas Bacias PCJ (Quadro 3.15), somam 80,3 km² (Jaguari/Jacareí – 49,9 km², Cachoeira – 8,6 km² e Atibainha – 21,8 km²).

Quadro 3.14 – Lagos e represas para abastecimento público localizados nas Bacias PCJ.

Município	Sistema	Lago/ Represa	Área ¹ (km ²)
Águas de São Pedro	Isolado Águas de São Pedro	Lago do Limoeiro	0,027
Artur Nogueira	Isolado Cotrins	Lagoa Cotrins	0,172
	Isolado Prainha	Represa Prainha (Balneário Municipal Guilherme Carcini)	0,048
Bom Jesus dos Perdões	Isolado Bom Jesus dos Perdões 1 (Central)	Represa Nascente Itapetinga	-
Atibaia	Isolado Atibaia 3	Córrego dos Pintos	0,004
Camanducaia	Isolado Camanducaia	Represa Recanto do Selado	0,001
Capivari	Isolado Capivari 2 (Central ETA I)	Represa Milhã (Forquilha)	0,157
	Isolado Capivari 3 (Central ETA II)	Ribeirão Água Choca	0,002
Cordeirópolis	Isolado Cordeirópolis	Represa do Cascalho	0,520
		Represa Santa Marina	0,010
Cosmópolis	Isolado Pirapitingui	Barragem Pirapitingui/Usina Ester ²	1,248
Holambra	Isolado Águas de Holambra	Córrego Borda da Mata/Mini Praia	0,138
Indaiatuba	Isolado ETA I Indaiatuba	Represa Morungaba/Cupini II/Cupini I	0,010
		Barragem do Capivari Mirim	0,372
Ipeúna	Isolado Ipeúna 1	Córrego São João do Lageado	0,195

Município	Sistema	Lago/ Represa	Área ¹ (km ²)
Iracemópolis	Isolado Iracemópolis	Represa Boa Vista	0,270
		Represa Iracema	0,244
Jarinu	Isolado Jarinu 1 (Sede)	Ribeirão Maracanã	0,204
Jundiá	Isolado Rio Jundiá Mirim	Ribeirão Ermida (Represa da Serra do Japi)	0,001
		Rio Jundiá-Mirim (Represa Parque da Cidade)	1,474
		Rio Moises	0,003
Mairiporã	Isolado Terra Preta	Rio Jundiazinho	0,000
Monte Alegre do Sul	Isolado Monte Alegre do Sul 1 (ETA I)	Represa Monte Alegre	0,003
Nova Odessa	Isolado Recanto / Lopes	Lopes 1	0,008
		Lopes 2	0,179
		Recanto I	0,227
		Recanto II	0,161
		Recanto III	0,208
Paulínia	Isolado ETA Paulínia	Rio Jaguari + Barragem Nível	-
Rio das Pedras	Isolado Rio das Pedras 1 (ETA I/II)	Lagoa Bom Jesus I	0,115
		Lagoa Viegas	0,005
		Represa São Jorge	0,013
	Isolado Rio das Pedras 2 (ETA III)	Lagoa Bom Jesus II	0,041
Saltinho	Saltinho 1 (Luis Delfini)	Lagoa Luis Delfini	0,006
Santa Bárbara d'Oeste	Isolado ETA IV	Represa Santa Alice	0,022
Santa Gertrudes	Isolado Santa Gertrudes 1	Córrego Santa Gertrudes	0,048
Serra Negra	Isolado Serra Negra 1 (Jovino Silveira)	Lago Dr. Jovino Silveira	0,039
Sumaré	Isolado ETA I Sumaré	Horto I	0,039
		Horto II	0,653
		Represa Marcelo Pedroni	0,129
Valinhos	Isolado ETA I Valinhos	Represa Santana dos Cuiabanos/Barragem das Figueiras	0,177
		Represa João Antunes dos Santos	0,052
		Barragem Moinho Velho	0,012
Vinhedo	Isolado ETA I (Vila Planalto)	Córrego Bom Jardim e Córrego Cachoeira	0,071
		Lago da Cerâmica	0,029
	Isolado ETA II (Santa Cândida)	Lagoa Santa Cândida	0,046
Total Bacias PCJ			7,387

Fonte: Atlas de Abastecimento de Água (ANA, 2010), atualizado com as visitas de campo.

¹ Calculado a partir da classificação do uso do solo.

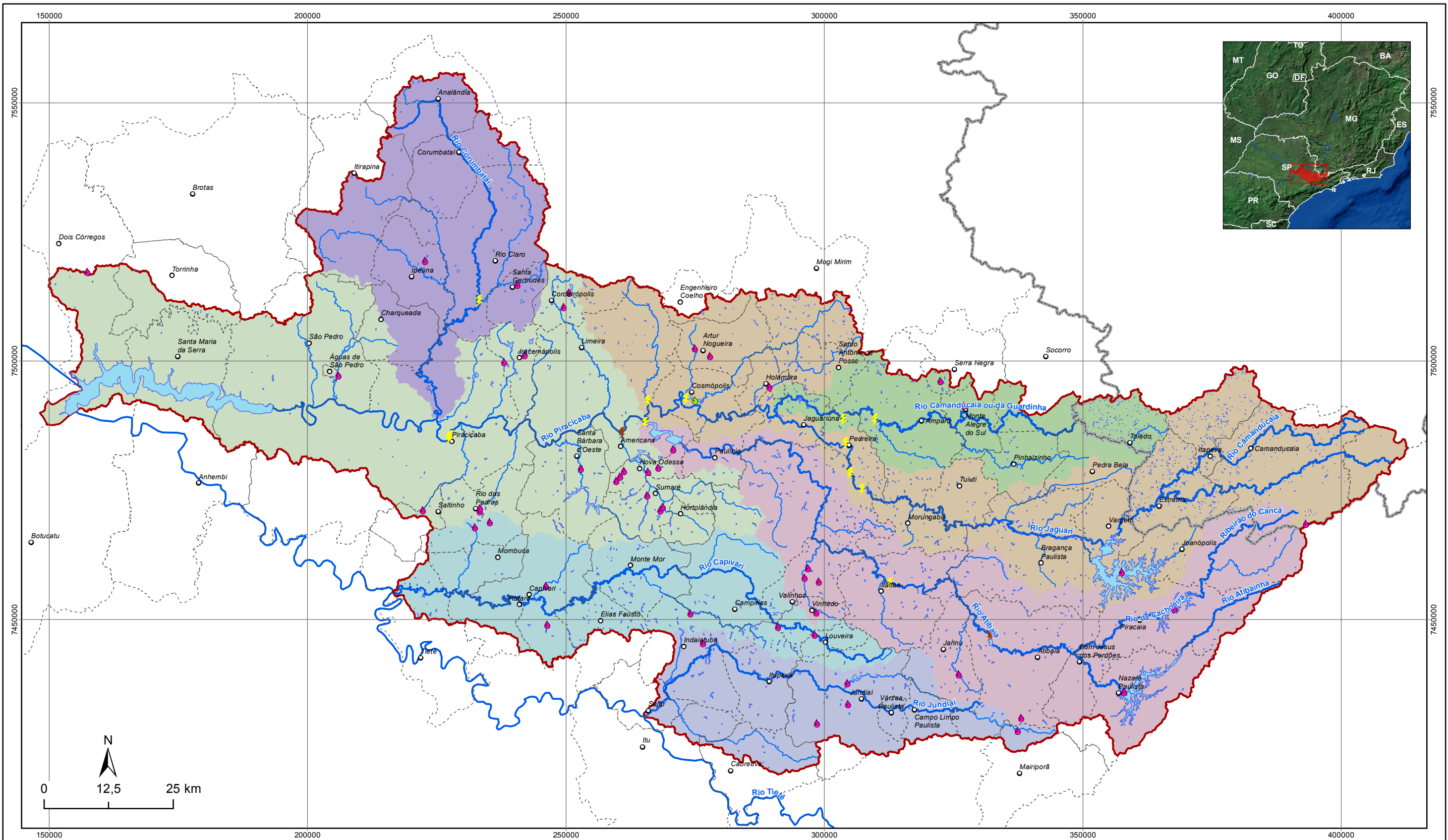
² Reservatório destinado à geração de energia e abastecimento público.

Quadro 3.15 – Barragens do Sistema Cantareira localizados nas Bacias PCJ

Estrutura	Curso d'água	Volume útil (hm ³)	Volume morto (hm ³)	Área inundada máxima (km ²)	Nível da Água máximo (m)	Área de drenagem (km ²)	Vazão média (m ³ /s)
Barragens Jaguari/Jacareí	Rios Jaguari e Jacareí	808,1	239,4	49,9	844,0	1230,0	25,2
Barragem Cachoeira	Rio da Cachoeira	69,8	46,8	8,6	821,9	392,0	8,5
Barragem Atibainha	Rio Atibainha	95,3	194,9	21,8	786,7	312,0	6,0

Fonte: ANA/DAEE (2013)

Além dos lagos, lagoas, represas e reservatórios já mencionados foram levantadas outras massas d'água localizados nas Bacias PCJ, a partir da classificação do uso do solo, que ao todo somam 65,11 km². No Mapa 3.8 estão apresentados os lagos, lagoas e reservatórios localizados nas Bacias PCJ.



LEGENDA

- | | | |
|-------------------------|--------------------------------|------------------|
| ○ Sede municipal | Finalidade do manancial | Sub-Bacia |
| — Hidrografia Principal | ● Abastecimento público | ■ Atibaia |
| — Corpos d'água | ● CGH/Abastecimento público | ■ Camanduaia |
| - - - Limite Municipal | ⚡ Hidrelétrica desativada | ■ Capivari |
| ▭ Limite Estadual | ⚡ Hidrelétrica em operação | ■ Corumbataí |
| ⊞ Limite das Bacias PCJ | | ■ Jaguari |
| | | ■ Jundiá |
| | | ■ Piracicaba |



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 3.8 – Localização dos lagos, lagoas e reservatórios nas Bacias PCJ

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Corpos d'água: PROFILL/RHAMA, 2016
- Geração de Energia: ANEEL, 2016

Conforme informações constates no Quadro 3.16, os lagos, lagoas e reservatórios ocupam uma área de 282,55 km² nas Bacias PCJ, sendo 118,5 km² (42%) referente à porção do reservatório da UHE Barra Bonita inserida na Bacia do Rio Piracicaba, 11,25 km² referente aos reservatórios das PCHs, 87,69 km² referente aos lagos e represas para abastecimento público (incluindo as represas do Sistema Cantareira) e 65,11 km² referente à outras massas d'água não classificadas.

Quadro 3.16 – Área ocupada por lagos, lagoas e reservatórios nas Bacias PCJ, por tipo de uso.

Bacia Hidrográfica/ Sub-bacia	Área (km ²)				
	UHE Barra Bonita ¹	PCH	Abastecimento	Outros	Total
Atibaia	0,00	10,35	30,92	14,80	56,08
Camanducaia	0,00	0,00	0,04	4,70	4,75
Corumbataí	0,00	0,00	0,24	3,61	3,86
Jaguari	0,00	0,90	51,51	12,58	64,98
Piracicaba	118,50	0,00	2,86	17,45	138,81
Total Piracicaba	118,50	11,25	85,57	53,15	268,48
Capivari	0,00	0,00	0,62	6,46	7,09
Jundiá	0,00	0,00	1,49	5,49	6,98
Total PCJ	118,50	11,25	87,69	65,11	282,55

Fonte: SIGEL/ANEEL (2017); ANA (2010) e visitas de campo; ANA/DAEE (2013); Mapa de Uso e Ocupação do Solo.

¹ Área referente à porção do reservatório da UHE Barra Bonita inserida nas Bacias PCJ

Quadro 3.17 – Porcentagem da área ocupada por lagos, lagoas e reservatórios nas Bacias PCJ, por tipo de uso.

Bacia Hidrográfica/ Sub-bacia	Área (km ²)	Área (%)				
		UHE Barra Bonita ¹	PCH	Abastecimento	Outros	Total
Atibaia	2.816,11	0,00%	0,37%	1,10%	0,53%	1,99%
Camanducaia	1.040,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,45%	0,46%
Corumbataí	1.719,46	0,00%	0,00%	0,01%	0,21%	0,22%
Jaguari	3.303,96	0,00%	0,03%	1,56%	0,38%	1,97%
Piracicaba	3.775,48	3,14%	0,00%	0,08%	0,46%	3,68%
Total Piracicaba	12.655,01	0,94%	0,09%	0,68%	0,42%	2,12%
Capivari	1.568,34	0,00%	0,00%	0,04%	0,41%	0,45%
Jundiá	1.154,46	0,00%	0,00%	0,13%	0,48%	0,60%
Total PCJ	15.377,81	0,77%	0,07%	0,57%	0,42%	1,84%

Fonte: SIGEL/ANEEL (2017); ANA (2010) e visitas de campo; ANA/DAEE (2013); Mapa de Uso e Ocupação do Solo.

¹ Área referente à porção do reservatório da UHE Barra Bonita inserida nas Bacias PCJ

Na bacia do Rio Piracicaba, a sub-bacia com maior área ocupada por massas d'água é a Piracicaba (138,81 km²), devido principalmente à porção do reservatório da UHE Barra Bonita inserida nesta sub-bacia, seguida pelas sub-bacias Jaguari (64,98 km²) e Atibaia (56,08 km²) onde estão localizados os reservatórios do Sistema Cantareira.

As bacias dos rios Capivari e Jundiá não possuem grande área ocupada por massas d'água. O maior lago localizado na bacia do Rio Jundiá é o da represa Jundiá-Mirim (Parque da Cidade), com 1,47 km², utilizada para abastecimento público do município de Jundiá. Já a bacia do Rio Capivari é composta por diversas massas d'água menores, sendo a maior barragem do Capivari Mirim, de área de 0,37km².

Destaca-se que a Barragem do Rio Capivari Mirim, acima referenciada, que abastece o município de Indaiatuba, estava na lista de mananciais estratégicos para a ampliação da oferta hídrica no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020. Esta barragem está no rol de investimentos feitos pelo município de Indaiatuba para ampliação da oferta de água bruta, sendo esta obra já concluída.

A obra para construção da barragem do Capivari Mirim iniciou em 2013 e foi concluída em 2015 pelo SAAE de Indaiatuba para regularizar a vazão do Rio Capivari-Mirim em 316 L/s. Segundo informações disponíveis no site do SAAE (INDAIATUBA, 2017), a represa ocupa uma área de 1,3 milhão de m², com um espelho d'água de 411 mil m² (projeto), e tem capacidade de armazenar 1,3 bilhão de litros, suficientes para garantir o abastecimento durante os períodos de seca. O manancial hoje fornece cerca de 40% da água consumida no município, permitindo a captação durante todo ano.

Outro manancial estratégico também previsto no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 que oferecerá segurança hídrica aos municípios de Salto, Indaiatuba, Cabreúva e Itu é a Barragem do Ribeirão Piraí. A construção da Barragem do Ribeirão Piraí, pelo Consórcio Intermunicipal formado pelos municípios citados já possui o projeto executivo e está em fase de obtenção de licenças ambientais e desapropriações das áreas a serem ocupadas pelo empreendimento, cujo lago a ser criado irá armazenar 9 bilhões de litros (INDAIATUBA, 2017).

4 SANEAMENTO BÁSICO

A avaliação dos sistemas de abastecimento e dos sistemas de esgotamento sanitário e do destino dos resíduos, bem como dos indicadores de saneamento é fundamental para caracterização da situação das Bacias PCJ quanto ao saneamento básico. Assim, este item aborda indicadores e informações referentes aos sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário, fornecendo um panorama da condição de saneamento básico dos municípios.

Foram realizadas entrevistas com os responsáveis pela área de saneamento em cada município com o objetivo de validar, corrigir e complementar com informações atualizadas as bases de dados compiladas em fontes secundárias, promovendo a consistência e qualificação dos dados secundários necessários para a revisão e atualização do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

Os dados disponíveis em fontes secundárias, através de formulários previamente preenchidos, foram apresentados para validação, correção ou complementação das informações aos representantes dos municípios. O formulário utilizado teve como base as seguintes fontes:

- Dados do SNIS, ano base 2015 (SNIS, 2017) – fonte de informações gerais do abastecimento;
- Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010) - Dados detalhados dos sistemas de abastecimento;
- Atlas da Despoluição (ANA, 2016) (dados não publicados) – Dados gerais do esgotamento sanitário e informações sobre as ETEs;
- Cadastros da Cobrança (Paulista e CNARH),
- Informações fornecidas pela Agência PCJ, no que tange a localização e situação das ETEs e ETAs das Bacias PCJ.

Diante das informações compiladas e discretizadas para o seu município, cada entrevistado foi orientado a realizar uma avaliação do grau de consistência e precisão das mesmas, podendo simplesmente validá-las como adequadas, ou propor informações alternativas ou complementares (não constantes originalmente na fonte compilada), atualizando e complementando, desta forma, a base de dados.

Desta forma, o conjunto de informações compiladas para os municípios das bacias PCJ, tiveram sua consistência revisada pelos responsáveis em cada município, vindo a compor um banco de dados que partiu das fontes públicas disponíveis e que contou com a validação, correção, atualização ou complementação pelos entrevistados.

Nas análises que seguem, portanto, as informações que serão apresentadas correspondem ao banco de dados elaborado com base no procedimento descrito. Assim sendo as informações apresentadas neste diagnóstico não correspondem mais àquelas disponibilizadas pelas fontes de informação supracitadas para os anos selecionados para o estudo, mas sim às informações atualizadas nas visitas de campo, validadas junto aos municípios, referente ao ano de 2017.

Em função disso, nas referências a estas informações neste diagnóstico as fontes originais serão descritas seguidas da palavra “qualificada”, indicando se tratar do banco de dados resultante do processo de validação e complementação das informações obtidas originalmente nas respectivas bases de dados.

Os resultados dos indicadores são avaliados por município, por zona de gestão e por sub-bacia. Os indicadores de saneamento abordados neste relatório são apresentados no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 - Indicadores abordados no item de Saneamento Básico

Temas e indicadores abordados no item de Saneamento Básico	
Abastecimento de Água	Índice de atendimento urbano de água;
	Índice de atendimento total de água
	Índice de perdas na distribuição;
Esgotamento Sanitário	Índice de coleta de esgotos;
	Índice de tratamento de esgotos;
Resíduos Sólidos	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR.
	Quantidade de resíduos gerados (ton/dia)

4.1 Abastecimento de água

Este item aborda informações consideradas relevantes em termos da situação do abastecimento dos municípios para a elaboração da Revisão do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

Os dados relativos ao abastecimento de água foram obtidos por meio da consulta do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010) e do banco de indicadores do Sistema Nacional de Indicadores sobre Saneamento – SNIS, vinculado ao Ministério das Cidades, ano base 2015, sendo estes dados publicados em 2017 (SNIS, 2017). Conforme mencionado anteriormente, tais informações foram consistidas durante as visitas.

Salienta-se que as análises se referem à porção urbana da área de estudo. Dos 76 municípios total ou parcialmente inseridos nas Bacias PCJ, alguns não possuem áreas urbanas, captações ou lançamentos nas Bacias PCJ, sendo, portanto, desconsiderados das análises, como Anhembi, Botucatu, Brotas, Engenheiro Coelho, Itu e Tietê e Serra Negra. Neste capítulo serão apresentados os resultados para 69 municípios que fazem parte do universo de municípios contemplados na consistência de informações do campo. Destaca-se que todos municípios que possuem sede nas Bacias PCJ fazem parte desse universo amostral. Nesta lista estão contemplados também municípios que embora não possuam sede, apresentam alguma interferência nos recursos hídricos e fazem parte dos Comitês PCJ.

As equações para obtenção dos indicadores discutidos neste item são apresentadas no Quadro 4.2.

Quadro 4.2 – Indicadores do SNIS para abastecimento de água

Indicador SNIS	Fórmula de Cálculo	Informações envolvidas
IN023 - Índice de atendimento urbano de água	$\frac{AG026}{GE06a} \times 100$	AG026: População urbana atendida com abastecimento de água G06a: População urbana residente dos municípios com abastecimento de água
IN055 - Índice de atendimento total de água	$\frac{AG001}{GE12a} \times 100$	AG001: População total atendida com abastecimento de água G06a: População total residente dos municípios

Indicador SNIS	Fórmula de Cálculo	Informações envolvidas
		com abastecimento de água
IN049 - Índice de perdas na distribuição	$\frac{AG006+AG018-AG010-AG024}{AG006+AG018-AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço

4.1.1 Sistemas de abastecimento

Os itens abordados, a seguir, referentes à caracterização dos sistemas de abastecimento, com a identificação dos prestadores de serviço, da localização das captações para o abastecimento urbano, dos mananciais utilizados, bem como das estações de tratamento de água.

4.1.1.1 Administração dos sistemas de abastecimento de água

De acordo com as informações das visitas os sistemas de abastecimento de água, na sua maioria, 35 municípios (51%), são operados pelos municípios. Merecem destaque as companhias estaduais, que são responsáveis pela operação do sistema de abastecimento em 30 municípios (43%), sendo a SABESP, responsável por 25 municípios, no estado de São Paulo, e a COPASA, nos 5 municípios do estado de Minas Gerais. Quatro municípios (6%) são operados por empresas privadas, Limeira, Santa Gertrudes, Sumaré (BRK Ambiental) e Holambra (Águas de Holambra).

Quanto a natureza jurídica, 49% são sociedades de economia mista, com administração pública (34 municípios), 25% Autarquias (17 municípios), 20%, administração pública direta (14 municípios), e 6%, empresas privadas (quatro municípios).

O Quadro 4.3 apresenta os operadores dos sistemas de abastecimento, categoria e natureza jurídica. O Quadro 4.4 e a Figura 4.1 sintetizam estas informações, apresentando o número de municípios de acordo com a categoria do operador e natureza jurídica, considerando os municípios com e sem sede nas Bacias PCJ. A localização dos municípios encontra-se na Figura 4.2.

Quadro 4.3 – Operadores dos sistemas de abastecimento, categoria e natureza jurídica.

Nome	Operador Água**	Categoria da Operadora**	Natureza jurídica
Águas de São Pedro	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Americana	DAE Americana	Serviço Municipal	Autarquia
Amparo	SAAE - Amparo	Serviço Municipal	Autarquia
Analândia	DAE - Analândia	Serviço Municipal	Administração pública direta
Artur Nogueira	SAEAN	Serviço Municipal	Autarquia
Atibaia	SAAE - Atibaia Saneamento Ambiental	Serviço Municipal	Sociedade de economia mista com administração pública
Bom Jesus dos Perdões	Secretaria Municipal de Saneamento	Serviço Municipal	Administração pública direta
Bragança Paulista	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública

Nome	Operador Água**	Categoria da Operadora**	Natureza jurídica
Cabreúva	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Camanducaia	COPASA	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Campinas	SANASA	Serviço Municipal	Sociedade de economia mista com administração pública
Campo Limpo Paulista	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Capivari	SAAE - Capivari	Serviço Municipal	Autarquia
Charqueada	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Cordeirópolis	SAAE - Cordeirópolis	Serviço Municipal	Autarquia
Corumbataí	Prefeitura Municipal de Corumbataí	Serviço Municipal	Administração pública direta
Cosmópolis	Secretaria Municipal de Saneamento	Serviço Municipal	Administração pública direta
Dois Córregos	SAAE - Dois Córregos	Serviço Municipal	Autarquia
Elias Fausto	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Extrema	COPASA	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Holambra	Águas de Holambra	Empresa Privada	Empresa Privada
Hortolândia	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Indaiatuba	SAAE Indaiatuba	Serviço Municipal	Autarquia
Ipeúna	Prefeitura Municipal de Ipeúna	Serviço Municipal	Administração pública direta
Iracemápolis	Dep. Mun. de Águas - Iracemápolis	Serviço Municipal	Administração pública direta
Itapeva	COPASA	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Itatiba	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Itirapina	Secretaria Municipal de Saneamento - Itirapina	Serviço Municipal	Administração pública direta
Itupeva	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Jaguariúna	DAE Jaguariúna	Serviço Municipal	Administração pública direta
Jarinu	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Joanópolis	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Jundiá	DAE - Jundiá	Serviço Municipal	Sociedade de economia mista com administração pública
Limeira	BRK Ambiental	Empresa Privada	Empresa privada
Louveira	SAE Louveira	Serviço Municipal	Administração pública direta
Mairiporã	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Mogi Mirim	SAAE - Mogi Mirim	Serviço Municipal	Autarquia
Mombuca	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Monte Alegre do Sul	Departamento de Obras - Monte Alegre do Sul	Serviço Municipal	Administração pública direta
Monte Mor	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública

Nome	Operador Água**	Categoria da Operadora**	Natureza jurídica
Morungaba	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Nazaré Paulista	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Nova Odessa	CODEN	Serviço Municipal	Sociedade de economia mista com administração pública
Paulínia	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Pedra Bela	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Pedreira	SAAE	Serviço Municipal	Autarquia
Pinhalzinho	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Piracaia	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Piracicaba	SEMAE	Serviço Municipal	Autarquia
Rafard	DMAE	Serviço Municipal	Administração pública direta
Rio Claro	DAAE - Rio Claro	Serviço Municipal	Autarquia
Rio das Pedras	SAAE - Rio das Pedras	Serviço Municipal	Autarquia
Saltinho	DAE - Departamento de Água e Esgoto	Serviço Municipal	Administração pública direta
Salto	SAAE - Salto	Serviço Municipal	Autarquia
Santa Bárbara d'Oeste	DAE Santa Bárbara d'Oeste	Serviço Municipal	Autarquia
Santa Gertrudes	BRK Ambiental	Empresa Privada	Empresa privada
Santa Maria da Serra	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Santo Antônio de Posse	SAAEP	Serviço Municipal	Administração pública direta
São Pedro	SAAESP	Serviço Municipal	Autarquia
Sapucaí-Mirim	COPASA	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Socorro	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Sumaré	BRK Ambiental	Empresa Privada	Empresa privada
Toledo	COPASA	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Torrinha	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Tuiuti	Prefeitura Municipal de Tuiuti	Serviço Municipal	Administração pública direta
Valinhos	DAEV	Serviço Municipal	Autarquia
Vargem	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Várzea Paulista	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Vinhedo	SANEBAVI	Serviço Municipal	Autarquia

Fonte: Atlas Brasil de Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2016a)* e ANA (2010). *Dados ainda não publicados. Informações enviadas, em meio digital, pela ANA, para a elaboração do diagnóstico.

**Informações validadas nas atividades de campo.

Quadro 4.4 – Administração dos sistemas de abastecimento de água.

Administração dos sistemas de abastecimento		Número	Percentual
Categoria de operador	Companhia Estadual	30	43%
	Serviço Municipal	35	51%
	Empresa Privada	4	6%
Natureza jurídica	Autarquia	17	25%
	Empresa privada	4	6%
	Sociedade de economia mista com administração pública	34	49%
	Administração pública direta	14	20%

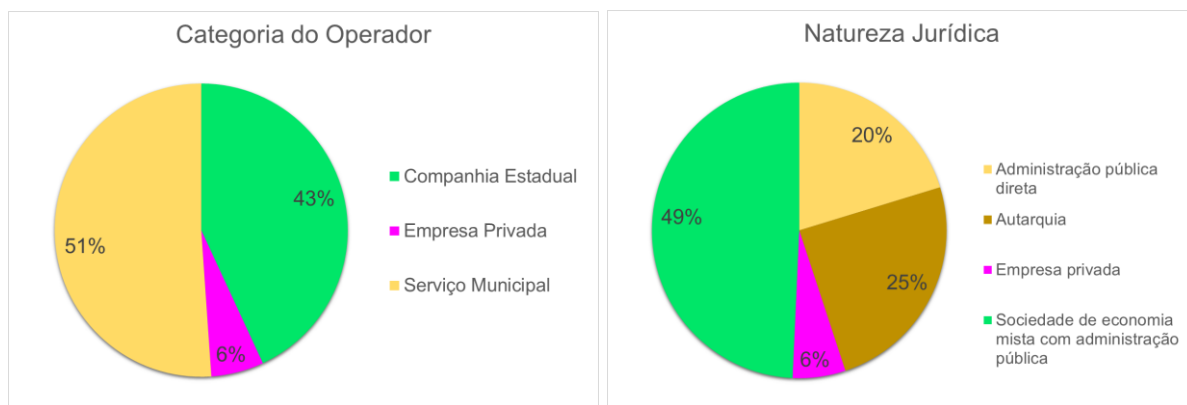


Figura 4.1 - Categoria do operador e natureza jurídica



Figura 4.2 - Distribuição dos Prestadores de serviço de abastecimento de água por município.

4.1.1.2 Estações de Tratamento de Água

O item a seguir mostra um panorama geral dos sistemas de abastecimento de água (SAA) dos municípios das Bacias PCJ, de acordo com informações obtidas nas atividades de visita aos municípios. Inicialmente, foram levantadas informações dos SAA com base no Atlas do Abastecimento (ANA, 2010) como nome do sistema, participação no abastecimento do município, capacidade nominal de tratamento e ainda as captações. Tais informações foram corrigidas e complementadas nas visitas e também foram obtidos dados referentes as formas de macromedição, problemas operacionais e tratamento do lodo.

Nas Bacias PCJ são identificadas 103 ETAs (Estações de Tratamento de Água), sendo 98 em operação, duas em obras (ETA 3- São Joaquim, em Vinhedo, e ETA II, em Itacemópolis, sendo início da operação previsto para o primeiro semestre de 2018), uma ETA em operação e sendo ampliada (ETA 3, em Indaiatuba, sendo ampliada para capacidade de 500 L/s), e outra desativada, que serve somente como reservação (ETA II -Recreio, em Indaiatuba).

Sete municípios são abastecidos exclusivamente por poços: Elias Fausto, Itirapina, Mombuca, Pedra Bela, Rafard, Torrinha e Tuiuti, sendo que a água proveniente dos poços de captação destes municípios passa por processo de desinfecção e fluoretação. No município de Elias Fausto foi observada a necessidade de tratamento específico para remoção de Ferro e Manganês da água.

Cabe destacar a existência de dois sistemas integrados presentes nas Bacias PCJ, operados pela SABESP. Os municípios de Hortolândia e Monte Mor fazem parte do sistema integrado ETA Boa Esperança, sendo o Rio Jaguari responsável pelo fornecimento de 974 L/s, dos quais 665 L/s são destinados para a ETA Boa Esperança, que atende Hortolândia (565 L/s) e Monte Mor (100 L/s), e os demais 309 L/s da água captada são destinados à Paulínia (ETA Paulínia).

Há também o Sistema Integrado Campo/Várzea, sendo as ETAs I e II localizadas em Campo Limpo Paulista, abastecido pelo Rio Jundiá, sendo captados 455 L/s, que abastecem com 200 L/s o município de Várzea Paulista e 200 L/s, Campo Limpo Paulista.

As informações das ETAs são encontradas na Figura 4.3 (como localização e a situação das ETAs) e a Figura 4.4 apresenta a localização das ETAs em operação, suas respectivas capacidades nominais, bem como a localizações das captações superficiais.

O Quadro 4.5 apresenta informações referentes às ETAs dos municípios, como: nome da ETA, tipo tratamento, macromedição, problemas de tratabilidade, tratamento dado ao lodo e a capacidade da ETA.

A macromedição apresentada se refere a medição da vazão na saída da ETA, e os problemas de tratabilidade estão associados a questões tanto operacionais da ETA, quanto a qualidade o manancial.



Figura 4.3 - Localização das ETAs e nas Bacias PCJ.

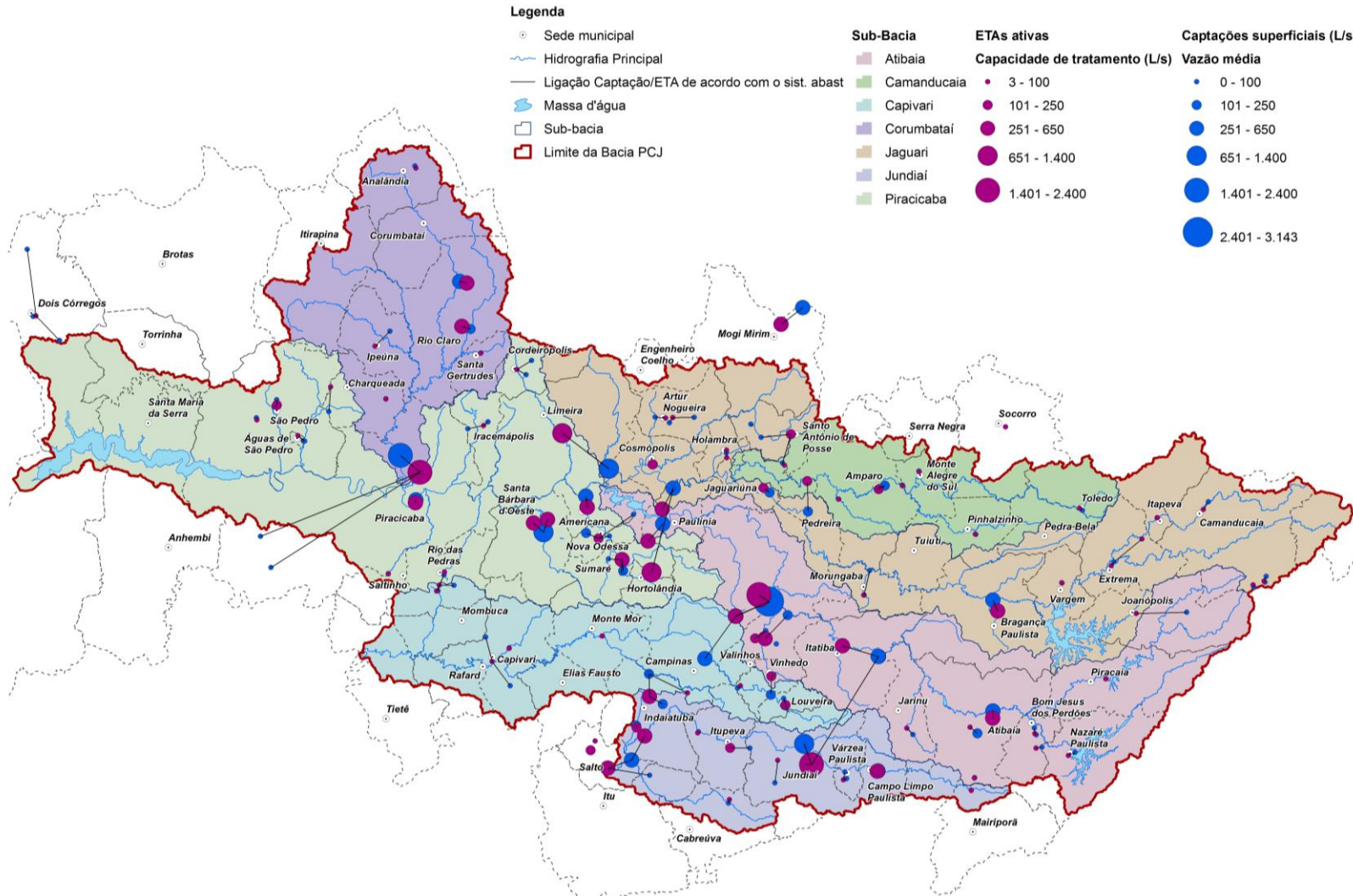


Figura 4.4 – ETAs, capacidades nominais e captações superficiais nas Bacias PCJ.

Quadro 4.5 – Informações sobre as ETAs e sistemas de abastecimento das Bacias PCJ.

Município	Nome da ETA	Macromedição	Tratamento do Lodo	Problemas de tratabilidade	Capacidade máxima de tratamento (L/s)
Águas de São Pedro	ETA Águas de São Pedro	Sim, automática	Sem Informação	Não	30,00
Americana	ETA Americana - 01	Sim, telemetria	Hoje não se faz, o lodo volta para o rio. A licitação está em andamento para ampliar as ETAs com adequação da disposição do lodo.	Não	400,00
	ETA II	Sim, telemetria	Sem Informação	Não	650,00
Amparo	ETA Amparo - 01	Sim, automática	Sem Informação	Não	70,00
	ETA Amparo - 02	Sim, automática	Sem Informação	Sem Informação	150,00
	ETA Amparo - 04	Sim, automática	Sem Informação	Sem Informação	21,00
	ETA Amparo 04	Sim, automática	Sem Informação	Sem Informação	13,00
Analândia	ETA Analândia	Não	Não possui	Sim	15,00
Artur Nogueira	ETA Artur Nogueira - 02	Sim, telemetria	Sim. Centrífuga, secagem, com leito de secagem na ETE	Não	100,00
	ETA Artur Nogueira - 03	Sim, manual	Centrífuga	Não	50,00
Atibaia	ETA Atibaia - Central	Sim, telemetria	Não possui	Sim	400,00
	ETA Cerejeiras	Sim, telemetria	Não possui	Não	100,00
	ETA Portão	Sim, manual	Não possui	Não	12,00
Bom Jesus dos Perdões	Alpes d'Ouro	Não	Não	Não	7,90
	ETA Sede	Sim, automática	Não, estudo sendo finalizado	Sim	67,00
Bragança Paulista	ETA Bragança Paulista	Sim, automática	Encaminhamento através de lododuto à ETE Bragança Paulista.	Não	360,00
Cabreúva	ETA Jacaré	Sim, automática	Em construção nova ETA com envio do lodo para a ETE	Não	90,00
Camanducaia	ETA Camanducaia (MG)	Sim, automática	Descarte	Não	45,00
	ETA Jardim das Montanhas - Monte Verde	Sim, automática	Descarte	Não	25,00
	ETA Recanto Selado - Monte Verde	Sim, automática	Descarte	Não	8,00
Campinas	ETA Campinas - 01 - Swift	Sim, telemetria	Sem Informação	Não	500,00
	ETA Campinas - 02 - Swift	Sim, telemetria	Sem Informação	Não	600,00
	ETA Campinas - 03 - Souza	Sim, telemetria	Desidratação/Aterro	Não	1.600,00

Município	Nome da ETA	Macromedição	Tratamento do Lodo	Problemas de tratabilidade	Capacidade máxima de tratamento (L/s)
	ETA Campinas - 04 - Souza	Sim, telemetria	Desidratação/Aterro	Não	2.400,00
	ETA Campinas - 05 - Rio Capivari	Sim, telemetria	Sem Informação	Não	386,00
Campo Limpo Paulista	ETA Campo Limpo Paulista - 01	Sim, automática	Em andamento licitação das obras para direcionamento à ETE	Não	355,00
	ETA Campo Limpo Paulista - 02	Sim, automática	Em andamento licitação das obras para direcionamento à ETE	Não	160,00
Capivari	ETA Capivari - 01	Sim, telemetria	Não	Não	46,00
	ETA Capivari - 02	Sim, manual	Não	Não	35,00
Charqueada	ETA Charqueada - Água Branca	Sim, automática	Em fase de projeto e licenciamento	Não	60,00
	ETA Paraisolândia	Sim, automática	Sem Informação	Não	15,00
Cordeirópolis	ETA - Nova	Não	Sem Informação	Sem Informação	120,00
	ETA Cordeirópolis	Não	Não possui	Não	100,00
Cosmópolis	ETA Cosmópolis - Pirapitingui	Sim, automática	Não	Não	166,60
Extrema	ETA Extrema (MG)	Sim, automática	Sem Informação	Sem Informação	100,00
	ETA Extrema (MG) - Distrito Industrial	Sim, automática	Sem Informação	Sem Informação	14,00
Holambra	ETA Cooperativa	Sim, telemetria	Armazenado em bag's	Não	40,00
	ETA Tulipas	Sim, telemetria	Armazenado em bag's	Não	50,00
Hortolândia	ETA Hortolândia - Boa Esperança	Sim, automática	Recupera água de lavagem e prevista implantação de desaguamento mecânico.	Não	1.050,00
Indaiatuba	ETA Indaiatuba - 01 - Vila Avai	Sim, telemetria	Sistema de tratamento e disposição do lodo. A água volta para o sistema e o lodo vai para aterro.	Não	400,00
	ETA Indaiatuba - 03 - Bairro Pimenta	Sim, telemetria	Ainda não há, mas mais ter após a ampliação. A água voltará para o sistema e o lodo irá para aterro	Não	500,00
	ETA Indaiatuba - 04	Sim, telemetria	Sem Informação	Não	24,00
	ETA Indaiatuba - 05	Sim, telemetria	Não possui e não há projeto	Não	150,00
Ipeúna	ETA Ipeúna - 01	Não	Não	Não	13,86
Iracemápolis	ETA II	Sim, automática	Sim	Sem Informação	29,00

Município	Nome da ETA	Macromedição	Tratamento do Lodo	Problemas de tratabilidade	Capacidade máxima de tratamento (L/s)
	ETA Iracemópolis	Sim, automática	Sim, leito de secagem + centrífuga	Sim	97,00
Itapeva	ETA Sertão Grande	Sim, automática	Descarte	Não	28,00
Itatiba	ETA Itatiba	Sim, automática	Direcionado à ETE	Sem Informação	500,00
Itupeva	ETA Itupeva - Ribeirão São José	Sim, automática	Leito de secagem	Não	45,00
	ETA Lagoa	Sim, automática	Encaminhado para a ETE Nica Preta	Não	103,00
Jaguariúna	ETA Jaguariúna	Sim, manual	Tanque acumulação em projeto para tratamento	Sobrecarga nos filtros	200,00
	ETA Jaguariúna - Ana Helena	Sim, manual	Não	Não	5,60
Jarinu	ETA Jarinu	Sim, automática	Em projeto ampliação da ETA com implantação de leito de secagem	Não	50,00
Joanópolis	ETA Joanópolis	Sim, automática	Sem Informação	Não	20,00
Jundiá	ETA Jundiá - Anhangabaú	Sim, telemetria	Enviado a ETE via rede coletora	Sim	2.000,00
	ETA Jundiá - Eloy Chaves	Sim, telemetria	Não possui	Sim	50,00
Limeira	ETA Limeira	Sim, telemetria	Atualmente não há sistema de tratamento do Lodo. Obra em fase de contratação	Não	1.200,00
Louveira	ETA Louveira - 01	Sim, manual	Destinação para tratamento em terceiros	Não	220,00
Mairiporã	ETA Terra Preta	Sim, automática	Sem Informação	Não	86,00
Monte Alegre do Sul	ETA Monte Alegre do Sul	Sim, automática	Não há tratamento, porém há um projeto em fase de implantação	Não	32,00
Monte Mor	ETA Hortolândia - Boa Esperança	Sim, automática	Recupera água de lavagem e prevista implantação de desaguamento mecânico.	Não	1.050,00
	ETA Monte Mor	Sim, automática	Leito de secagem	Não	45,00
Morungaba	ETA Morungaba	Sim, automática	Secagem em bags	Não	34,00
Nazaré Paulista	ETA Nazaré Paulista	Sim, manual	Sem Informação	Não	36,00
Nova Odessa	ETA Nova Odessa	Sim, telemetria	Secagem / Aterro	Não	240,00
Paulínia	ETA Paulínia	Sim, automática	Lavagem de filtro com retorno. Decantador e floculador para a ETE.	Não	650,00
Pedreira	ETA Pedreira	Sim, manual	Não existe	Não	194,40
Pinhalzinho	ETA Pinhalzinho	Sim, automática	Sem Informação	Não	16,00
Piracaia	ETA Piracaia I	Sim, automática	Sem Informação	Sim	50,00

Município	Nome da ETA	Macromedição	Tratamento do Lodo	Problemas de tratabilidade	Capacidade máxima de tratamento (L/s)
	ETA Piracaia II	Sim, automática	Sem Informação	Sim	36,00
Piracicaba	ETA Capim Fino	Sim, telemetria	Existe uma ETL (Decantação+adensador+centrífuga+leito de secagem) em operação	Sim	1.530,00
	ETA Piracicaba - 01 - Luiz de Queiroz	Sim, telemetria	Não	Não	350,00
	ETA Piracicaba - 02 - Luiz de Queiroz	Sim, telemetria	Não	Sem Informação	350,00
	ETA Piracicaba - Anhumas	Sim, telemetria	Não possui	Sem Informação	14,00
Rio Claro	ETA Rio Claro - 01	Sim, automática	Não possui	Não	330,00
	ETA Rio Claro - 02 - Sistema Corumbataí	Não	Lagoas de decantação	Não	480,00
Rio das Pedras	ETA Rio das Pedras - 01	Não	Não possui	Não	84,00
	ETA Rio das Pedras - 02	Não	Não	Não	25,00
	ETA Rio das Pedras - 03	Não	Sem Informação	Não	25,00
Saltinho	ETA Saltinho - Luiz Delfini	Não	Não possui	Não	19,50
Santa Bárbara d'Oeste	ETA IV	Sim, automática	Sim. Centrífuga com dosadores polímero.	Não	500,00
	ETA Santa Barbara d'Oeste - 02	Sim, manual	Não	Não	480,00
Santa Gertrudes	ETA Santa Gertrudes	Sim, telemetria	Sem tratamento/projeto de ampliação	Não	70,00
Santo Antônio de Posse	ETA I, II e III	Sim, automática	Está reativando	Não	124,95
São Pedro	ETA II - Milton de Miranda	Não	Não	Não	35,00
	ETA São Pedro - 01	Sim, manual	Sim, centrífuga, secagem	Não	120,00
Sumaré	ETA I	Sim, manual	Atualmente o lodo gerado na estação não é tratado. Está em fase de execução o projeto do sistema de tratamento com previsão de início de implantação em 2019, de acordo com metas do contrato de concessão	Não	350,00
	ETA II	Sim, manual	Tratamento de lodo através de desague em Bags geotêxtil e disposição em aterro sanitário. Sistema será ampliado de forma a atender à demanda em períodos de alta turbidez.	Desinfecção devido à presença de nitrogênio amoniacal na água bruta. Grandes variações de turbidez no tratamento em períodos de chuva.	650,00
Toledo	ETA Toledo (MG)	Sim, automática	Descarte.	Não	12,00

Município	Nome da ETA	Macromedição	Tratamento do Lodo	Problemas de tratabilidade	Capacidade máxima de tratamento (L/s)
Valinhos	ETA Valinhos - 01	Sim, manual	Não - Contratou projeto pelo FEHIDRO.	Não	210,00
	ETA Valinhos - 02	Sim, manual	Projeto - Verba FEHIDRO.	Não	340,00
Vargem	ETA Vargem	Sim, automática	Sem Informação.	Não	12,00
Várzea Paulista	ETA Campo Limpo Paulista - 01	Sim, automática	Em andamento licitação das obras para direcionamento à ETE	Não	355,00
	ETA Campo Limpo Paulista - 02	Sim, automática	Em andamento licitação das obras para direcionamento à ETE	Não	160,00
	ETA Várzea Paulista - Palmeiras	Sim, automática	Em andamento licitação das obras para direcionamento à ETE	Sem Informação	75,00
Vinhedo	ETA 1 - Vila Planalto	Sim, manual	Desidratado e posterior destino ao Aterro da ESTRE em Paulínia	Sim	150,00
	ETA II	Sim, manual	Sim, desidratado e enviado a aterro extra	Não	28,00
	ETA III	Sim, manual	Sem Informação	Sem Informação	200,00
Total Geral					25.595,81

*Informações obtidas nas atividades de campo.

1: Macromedição na saída da ETA.

2: Problemas de tratabilidade associados a questões operacionais e de qualidade da água do manancial de abastecimento.

Em relação à capacidade nominal de tratamento das ETAs, considerando somente a localização das ETAs, e não as captações, que serão abordadas no item 4.1.1.3, observa-se que no total, nas Bacias PCJ, a capacidade nominal do tratamento de água das ETAs das Bacias PCJ soma 24.398 L/s, sendo os valores por sub-bacia ilustrados graficamente na Figura 4.5.

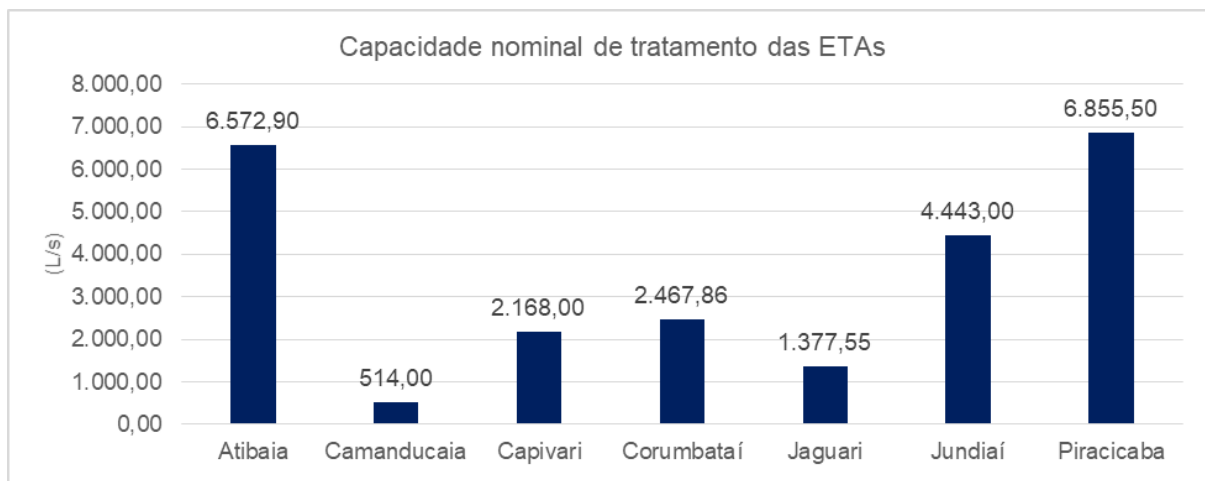


Figura 4.5 – Capacidade nominal de tratamento das ETAs por sub-bacia.

Dentre os municípios apresentados na Figura 4.3, alguns sistemas de abastecimento de alguns municípios que não possuem sede nas Bacias PCJ encontram-se fora da área de estudo, são eles: Dois Córregos, Mogi Mirim, Salto, Sapucaí Mirim e Socorro.

Analisando a capacidade de tratamento das ETAs (ativas e em ampliação ou obras), nota-se que as maiores capacidades de tratamento estão nas sub-bacias do Piracicaba (6,8 m³/s), Atibaia (6,5 m³/s) e Jundiáí (4,4 m³/s). As maiores ETAs da Sub-bacia do Rio Piracicaba pertencem ao sistema da ETA Limeira, com capacidade de tratamento de 1200 L/s e ao Sistema Boa Esperança, que possui capacidade de 1050 L/s, e ainda, outros municípios com grandes capacidades de tratamento de água, como Piracicaba, Americana e Sumaré. Na Sub-bacia do Rio Atibaia, as maiores ETAs são as de Campinas, ETA III e ETA IV, com capacidade de tratamento de 1600 L/s e 2400 L/s, respectivamente. No Jundiáí as maiores ETAs são as de Jundiáí e Indaiatuba, com 2000 L/s e 500 L/s.

Em termos de macromedição, que corresponde ao conjunto de medições realizadas no sistema de abastecimento de água, tanto nos sistemas produtores, quanto nos setores de abastecimento, destaca-se que estão sendo consideradas neste diagnóstico as medições de água na saída das ETAs. A macromedição é fundamental para o adequado monitoramento e gerenciamento do sistema de abastecimento de água, pois somente através de dados confiáveis é que se pode elaborar um programa efetivo de redução e controle de perdas de água.

Nas visitas aos municípios, foram questionadas se os sistemas de abastecimento possuem macromedição (na saída da ETA), sendo esta informação apresentada no Quadro 4.5 e sintetizada na Figura 4.6. De acordo com os resultados, 41% dos sistemas de abastecimento possuem macromedição automática, 30% telemétrica, 17%, manual, 10% não possuem e 2% estão em fase de instalação de telemetria.

Em termos do tratamento e disposição do Lodo das ETAs, que representam um passivo ambiental devido a elevada quantidade de metais, sendo que as características do lodo dependem da qualidade da água bruta e dos produtos utilizados no tratamento, como coagulantes, alcalinizantes, adsorventes, que acabam dificultando na escolha de disposição

desse tipo de resíduo. Os resultados das visitas mostraram que 28% das ETAs possuem algum destino para o lodo, como secagem e envio para aterros e ETEs, disposição em Bags, 35% não possui destino adequado, sendo ele disposto nos corpos hídricos, 19% dos municípios não responderam essa pergunta e em 18% dos sistemas, ainda não há destino adequado para o lodo, no entanto, são observados projetos ou previsão de adequação para a questão. A Figura 4.6 e ilustra os resultados apresentados, e o Mapa 4.1.

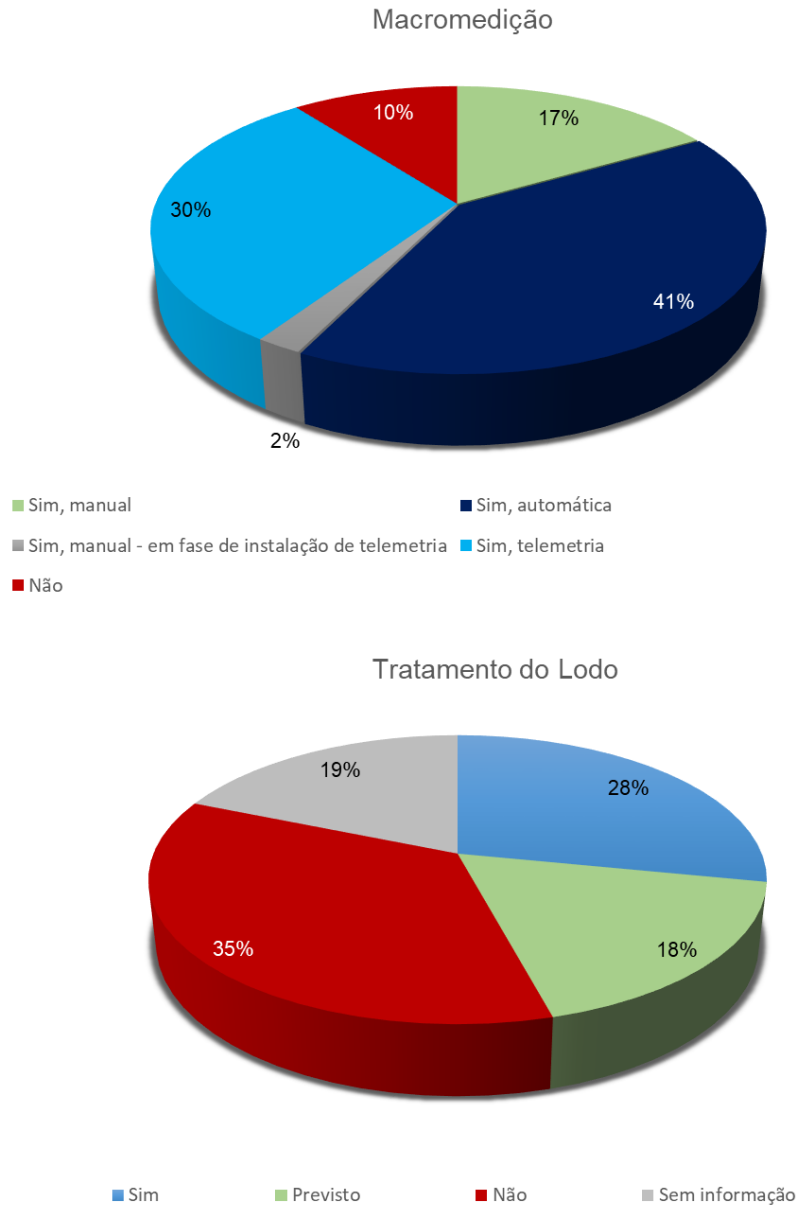
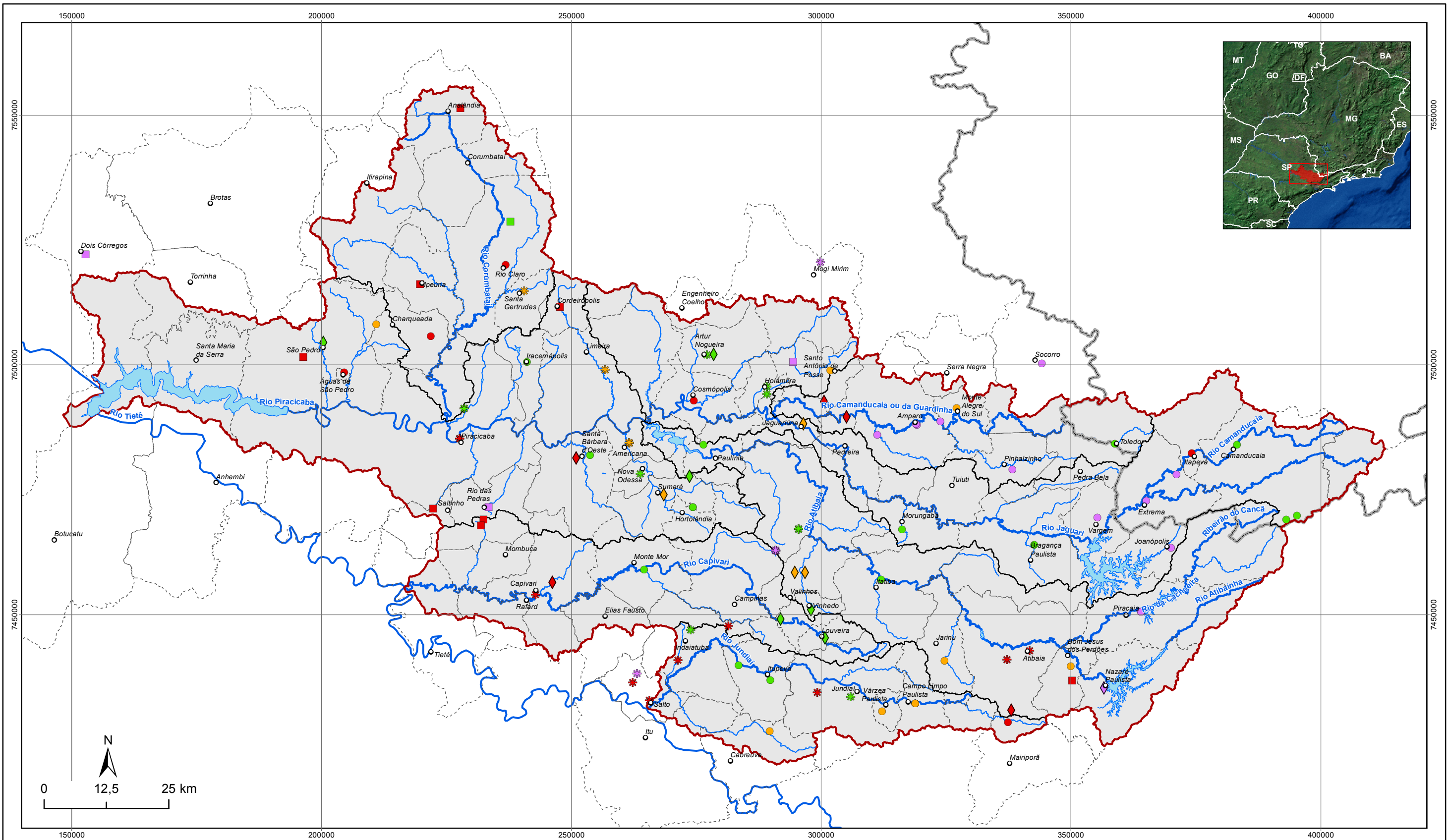


Figura 4.6 - Informações quanto à macromedição e ao tratamento do lodo da ETA.



LEGENDA

- | | | |
|--------------------------------------|--|---|
| ○ Sede municipal | ● Com tratamento de lodo previsto | ◆ Com macromedição - Manual
Com tratamento de lodo |
| — Hidrografia Principal | ● Sem tratamento de lodo | ◆ Com macromedição - Manual
Com tratamento de lodo previsto |
| — Reservas | ● Sem informação | ◆ Com macromedição - Manual
Sem tratamento de lodo |
| — Sub-bacia | ◆ Com macromedição - Telemetria
Com tratamento de lodo | ◆ Com macromedição - Manual
Sem informação |
| — Limite das Bacias PCJ | ◆ Com macromedição - Telemetria
Com tratamento de lodo previsto | ◆ Com macromedição - Manual
Sem macromedição
Com tratamento de lodo |
| — Limite Municipal | ◆ Com macromedição - Telemetria
Sem tratamento de lodo | ◆ Com macromedição - Manual
Sem macromedição
Sem tratamento de lodo |
| — Limite Estadual | ◆ Com macromedição - Telemetria
Sem informação | ◆ Com macromedição - Manual
Sem macromedição
Sem informação |
| Situação da ETA | | |
| Com macromedição - Automática | | |
| ● Com tratamento de lodo | | |



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:750.000

Mapa 4.1 - Situação da ETA quanto à macromedição e ao tratamento do lodo

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Situação das ETAs: Profill, 2017

4.1.1.3 Captações para o abastecimento urbano

Visando a obtenção de informações a respeito das captações para o abastecimento urbano, inicialmente, foram utilizadas duas fontes de informação distintas: para as captações superficiais foram utilizadas informações do Atlas do Abastecimento Urbano (ANA, 2010) e também do Cadastro da Cobrança Paulista e do CNARH, que fornece informações dos rios de domínio da união e do estado de Minas Gerais. Como fonte de informação para as captações subterrâneas foram utilizadas informações do cadastro da cobrança Paulista, pois o Atlas (ANA, 2010) não fornece informações de coordenadas das captações subterrâneas. Os cadastros da cobrança foram disponibilizados pela Agência PCJ, em meio digital.

Destaca-se que as informações relativas ao abastecimento disponíveis em ANA (2010) foram validadas, corrigidas e complementadas pelos operadores do abastecimento de água dos municípios nas atividades de visitas, sendo que os resultados atualizados das visitas, a partir de agora, serão considerados como base de dados do diagnóstico para as captações para o abastecimento.

Visando a comparação das captações superficiais e subterrâneas disponíveis nos cadastros da cobrança e as vazões médias captadas pelos operadores dos sistemas de abastecimento, foram realizados alguns procedimentos para seleção das informações nos cadastros da cobrança.

No banco de dados do Cadastro da Cobrança Paulista foram selecionados os usuários ativos, para abastecimento público e privado (solução alternativa), com uso definido para saneamento, sendo utilizadas as vazões medidas (quando da existência de medidor certificado) ou as outorgadas, no caso de não haver medidor certificado, sendo selecionadas as captações superficiais e subterrâneas.

Destaca-se que foram considerados os usuários urbanos privados com finalidade de saneamento no cadastro da cobrança pois as vazões registradas e o número de usuários privados não é desprezível, no caso das vazões subterrâneas. As vazões subterrâneas para essa categoria de usuários somam 0,6 m³/s, e para o abastecimento público, 0,62m³/s, representando aproximadamente 50% das captações subterrâneas para o abastecimento humano. O número de captações para usuários privados é de 1231, e o número de captações para abastecimento público é bastante inferior, 230.

Ainda, para análise das captações nos rios de domínio da União ou de Minas Gerais, no CNARH, foram selecionados os pontos de captação onde foram identificadas razões sociais de operadoras de saneamento. Com este fim, foram identificadas 13 captações, sendo uma de água subterrânea. Dentre as captações observadas no CNARH, estão localizadas as duas captações da SABESP, referentes ao Sistema Cantareira, sendo uma de 7,6 m³/s e outra de 23 m³/s, que somam, aproximadamente, 31m³/s. Tais vazões pertencem ao Sistema Cantareira, localizadas na sub-bacia do Rio Atibaia, não foram apresentadas no Quadro 4.6 pois suas águas são utilizadas na Bacia do Alto Tietê.

O Quadro 4.6 e a Figura 4.7 mostram as vazões captadas, superficiais e subterrâneas, considerando as duas fontes de informação, Atlas e Cadastro, em cada sub-bacia.

No Mapa 4.2 e Mapa 4.3 estão apresentadas as captações superficiais e subterrâneas nas Bacias PCJ, para o abastecimento humano, com finalidade de saneamento.

Quadro 4.6 – Captações superficiais e subterrâneas nas sub-bacias.

Bacia	Atlas do Abastecimento (ANA, 2010)* e Cadastro da Cobrança			Cadastro da Cobrança			
	Sub-bacia	Captações Superficiais (m³/s)*	Captações subterrâneas (m³/s)*	Total*	Captações Superficiais (m³/s)	Captações subterrâneas (m³/s)	Total
Capivari	Capivari	1,06	0,34	1,40	1,03	0,33	1,36
Jundiá	Jundiá	3,79	0,09	3,88	2,50	0,09	2,59
Piracicaba	Atibaia	5,62	0,31	5,93	5,77	0,31	6,08
	Camanducaia	0,34	0,07	0,41	0,41	0,06	0,46
	Corumbataí	2,81	0,11	2,29	2,64	0,08	2,72
	Jaguari	4,21	0,08	4,29	3,34	0,09	3,43
	Piracicaba	3,62	0,29	3,91	3,05	0,27	3,33
Total Piracicaba		16,59	0,86	17,45	15,21	0,81	16,02
Total Geral		21,45	1,29	22,74	18,75	1,22	19,97

*Informações validadas nas atividades de campo.

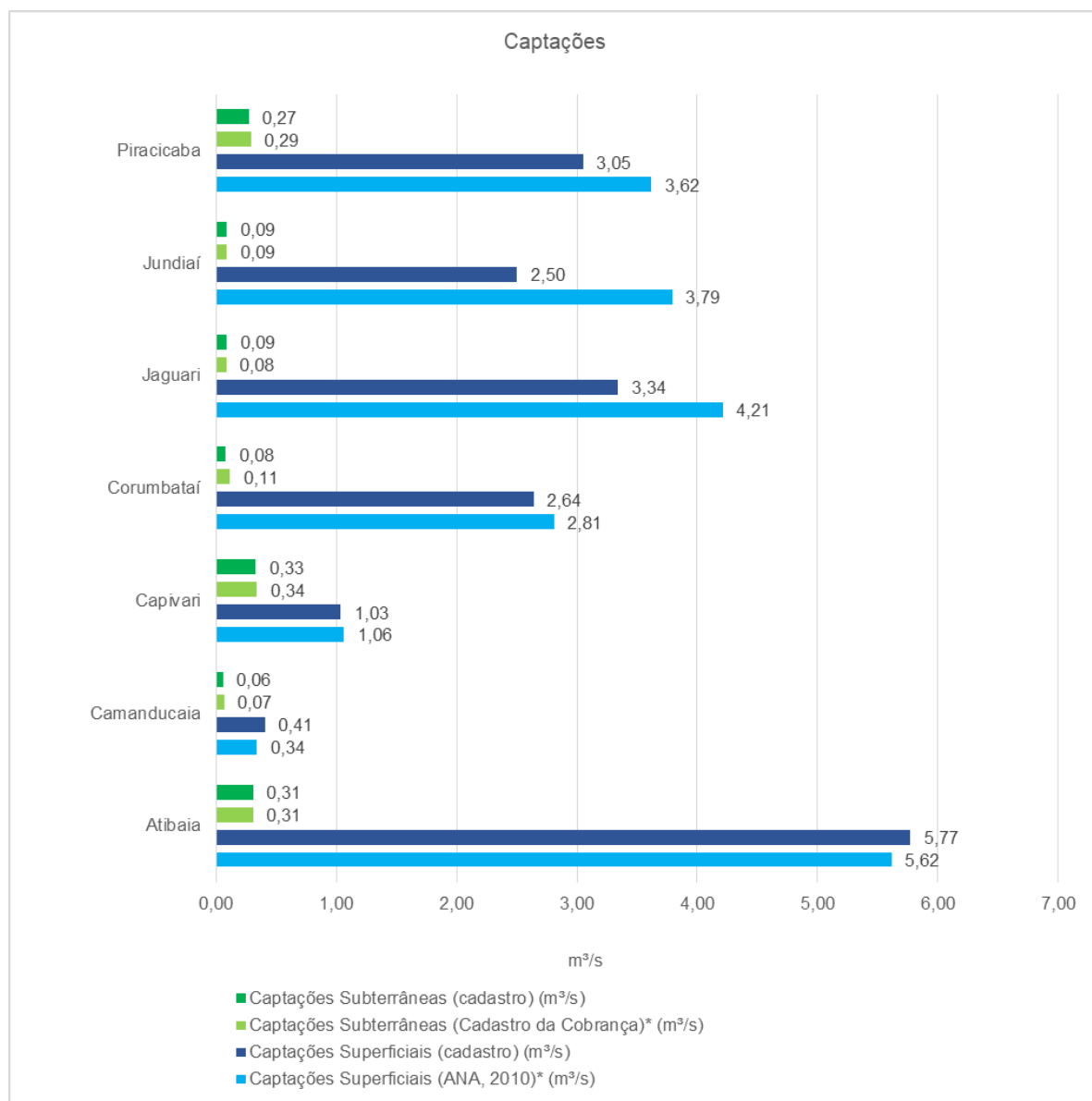
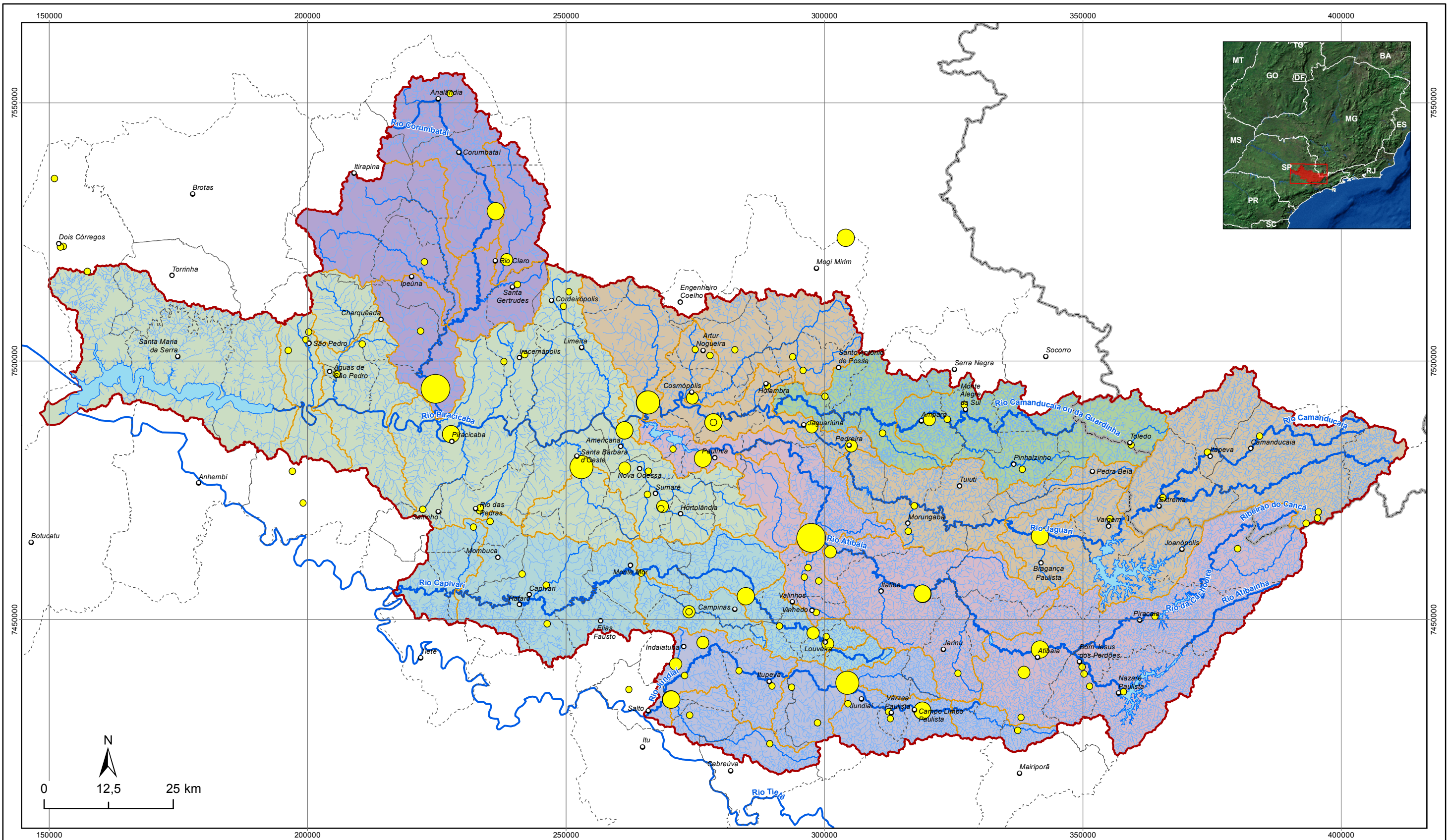


Figura 4.7 – Captações superficiais e subterrâneas.



LEGENDA

○ Sede municipal	Sub-Bacia	Captações superficiais (L/s)
— Hidrografia Principal	Atibaia	● 0 - 100
— Hidrografia	Camanducaia	● 101 - 250
— Represas	Capivari	● 251 - 650
--- Limite Municipal	Corumbataí	● 651 - 1.400
--- Limite Estadual	Jaguari	● 1.401 - 3.143
--- Limite de Zonas	Jundiá	
--- Limite das Bacias PCJ	Piracicaba	



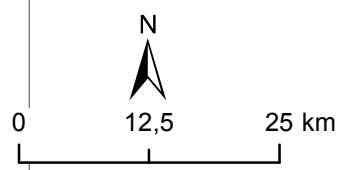
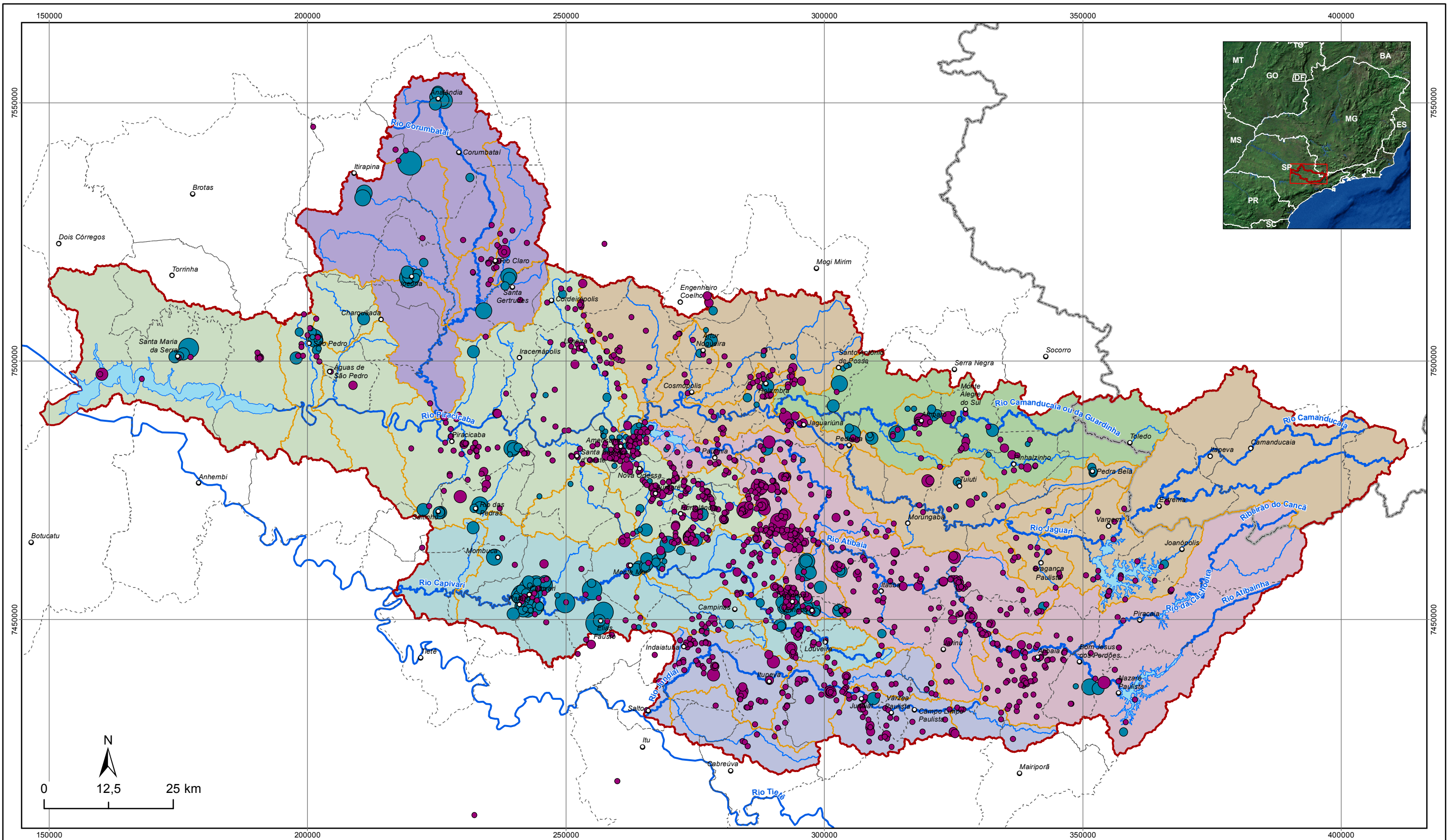
**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 4.2 – Captações Superficiais nas Bacias PCJ

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Captações superficiais: Atlas, validado em campo



LEGENDA

○ Sede municipal	Sub-Bacia	Captações subterrâneas (L/s) Urbano Privado (Solução Alternativa)	Captações subterrâneas (L/s) Abastecimento Público
— Hidrografia Principal	Atibaia	● 0,0 - 1,0	● 0,0 - 1,0
— Represas	Camanducaia	● 1,1 - 2,5	● 1,1 - 2,5
- - - Limite Municipal	Capivari	● 2,6 - 5,0	● 2,6 - 5,0
▭ Limite Estadual	Corumbataí	● 5,1 - 7,0	● 5,1 - 7,0
— Limite de Zonas	Jaguari		● 7,1 - 15,0
— Limite das Bacias PCJ	Jundiá		● 15,1 - 30,0
	Piracicaba		



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 4.3 – Captações Subterrâneas nas Bacias PCJ

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Captações subterrâneas: Agência Bacias PCJ, 2017 com validação de campo.

Considerando as captações superficiais (obtidas nas visitas) e as subterrâneas do cadastro da cobrança e das visitas, tem-se um total de 22,74 m³/s, sendo que 21,45 m³/s correspondem a captações superficiais (94%) e 1,29 m³/s, subterrâneas (6%). Considerando somente os resultados dos Cadastros da Cobrança, as captações para abastecimento público, somam, aproximadamente, 20 m³/s, sendo 18,75 m³/s (92%), superficiais e 1,22 m³/s (8%), subterrâneos.

De acordo com o Quadro 4.6 e a Figura 4.7, os resultados mostram que o maior volume de captações superficiais, de acordo com as visitas, se encontra na sub-bacia do Rio Atibaia (5,62 m³/s), seguido da Jaguari (4,21 m³/s) e Jundiá (3,79 m³/s), e a menor, na sub-bacia do Rio Camanducaia (0,34 m³/s). De acordo com os cadastros das cobranças as maiores captações superficiais estão localizadas na sub-bacia do Rio Atibaia, com 5,77 m³/s, Jaguari, com 3,34 m³/s e Piracicaba com 3,05 m³/s. Em termos das vazões subterrâneas, as maiores vazões estão localizadas nas sub-bacias dos rios Capivari (0,33 m³/s), Atibaia (0,31 m³/s.) e Piracicaba (0,27 m³/s).

Os resultados mostram que há uma diferença de 2,70 m³/s nas captações superficiais, comparando as duas fontes de informação, sendo maior nas vazões validadas no campo, e as captações subterrâneas apresentaram 0,07 m³/s de diferença, sendo portanto, muito pequena a diferença, pois ambas se baseiam na mesma fonte de informação, diferindo nas vazões fornecidas nas atividades das visitas.

Em termos do abastecimento urbano, nota-se que alguns municípios possuem captações fora das Bacias PCJ, como Dois Córregos, Mogi Mirim, Piracicaba, Salto Sapucaí-Mirim. A vazão superficial captada por município, nas bacias PCJ, são apresentadas no Quadro 4.7.

Quadro 4.7– Vazões superficiais captadas nas Bacias PCJ.

Município	Vazão média captada (L/s)*
Águas de São Pedro	52,60
Americana	1.050,00
Amparo	217,00
Analândia	5,00
Artur Nogueira	138,67
Atibaia	481,00
Bom Jesus dos Perdões	72,90
Bragança Paulista	450,00
Cabreúva	90,00
Camanducaia	66,60
Campinas	3.412,00
Campo Limpo Paulista ¹	455,00
Capivari	75,82
Charqueada	55,00
Cordeirópolis	90,00
Cosmópolis	166,60
Extrema	96,20
Holambra	90,00
Hortolândia ²	565,00
Indaiatuba	1.223,00

Município	Vazão média captada (L/s)*
Ipeúna	13,80
Iracemápolis	157,22
Itapeva	28,00
Itatiba	350,00
Itupeva	130,70
Jaguariúna	230,60
Jarinu	50,00
Joanópolis	22,00
Jundiá	1.930,00
Limeira	1.700,00
Louveira	209,90
Mairiporã	57,00
Monte Alegre do Sul	20,00
Monte Mor ²	136,00
Morungaba	63,60
Nazaré Paulista	36,00
Nova Odessa	246,00
Paulínia ²	309,00
Pedreira	166,67
Pinhalzinho	23,00
Piracaia	95,00
Piracicaba	2.600,00
Rio Claro	741,00
Rio das Pedras	163,89
Saltinho	19,50
Salto	502,00
Santa Bárbara d'Oeste	830,00
Santa Gertrudes	42,90
Santo Antônio de Posse	94,97
São Pedro	127,00
Sumaré	808,31
Toledo	12,00
Valinhos	355,00
Vargem	13,00
Várzea Paulista ¹	118,00
Vinhedo	196,60
Total	21.451,05

*Informações validadas nas atividades de visita aos municípios.

1: Sistema Integrado Campo/Várzea: Do total tratado em Campo Limpo Paulista, 200 L/s são destinados à Várzea Paulista.

2: Sistema Integrado Boa Esperança: Hortolândia, Paulínia e Monte Mor: 665 L/s são destinados para a ETA Boa Esperança, que atende Hortolândia (565 L/s) e Monte Mor (100 L/s); 309 L/s são destinados à Paulínia (ETA Paulínia).

O Quadro 4.8 apresenta dados referentes às maiores captações em cada sub-bacia, variando entre 110 e 3412 L/s.

Quadro 4.8 - Maiores captações observadas nas sub-bacias.

Sub-bacia	Município	Sistema	Manancial	Q méd. (L/s)	Q máx proj. (L/s)	Q máx sazonal (L/s)
Capivari	Campinas	Sistema Capivari	Rio Capivari	269	400	380
	Indaiatuba	ETA I Indaiatuba	Rio Capivari Mirim (a jusante do barramento)	250		
	Louveira	Isolado Louveira	Córrego Fetá	126,6		
	Vinhedo	ETA I (Vila Planalto)	Rio Capivari + Lago da Cerâmica e Córrego Xoxó	111	134	115
Jundiá	Jundiá	Rio Jundiá Mirim	Rio Jundiá Mirim	1399	2400	1450
	Campo Limpo Paulista	Integrado Campo/Várzea	Rio Jundiá	455		
	Salto	Isolado Salto 1 (Bela Vista)	Rio Piraí	450		
	Indaiatuba	ETA III Indaiatuba	Rio Jundiá	300		
	Indaiatuba	ETA III Indaiatuba	Ribeirão Piraí	300		
	Indaiatuba	ETA III Indaiatuba	Córrego Barnabé	150		
	Indaiatuba	ETA I Indaiatuba	Córrego Santa Rita/Represa Morungaba/Cupini II/Cupini	137		
Atibaia	Campinas	Sistema Atibaia	Rio Atibaia	3143	4700	4207
	Sumaré	ETA II Sumaré	Rio Atibaia	502,77	800	650
	Jundiá	Rio Jundiá Mirim	Rio Atibaia	448	1200	1200
	Itatiba	Sede	Rio Atibaia	350	500	
	Atibaia	Isolado Atibaia 1 (Central)	Rio Atibaia	350	400	
	Valinhos	ETA II Valinhos	Rio Atibaia	170		
	Atibaia	Cerejeiras	Córrego Onofre	120	100	
Camanducaia	Amparo	Isolado Amparo 1	Rio Camanducaia	185		
Corumbataí	Piracicaba	Rio Corumbataí	Rio Corumbataí	2000		
	Rio Claro	Isolado Rio Claro 2 (ETA II)	Rio Corumbataí	495		
	Rio Claro	Isolado Rio Claro 1 (ETA I)	Ribeirão Claro	246		
Jaguari	Limeira	Rio Jaguari/ Ribeirão Pinhal	Rio Jaguari	850	1200	
	Limeira	Rio Jaguari/ Ribeirão Pinhal	Ribeirão Pinhal	850	1200	
	Hortolândia	Sistema Integrado ETA Boa Esperança	Rio Jaguari	565		
	Bragança Paulista	Isolado Bragança Paulista 1	Rio Jaguari	450		
	Paulínia	ETA Paulínia	Rio Jaguari/Barragem Nível I	309		
	Jaguariúna	Sistema ETA Central	Rio Jaguari	225		
	Pedreira	ETA I/III Pedreira	Rio Jaguari	166,67	277,77	
	Cosmópolis	Pirapitingui	Rio Pirapitingui/Barragem Pirapitingui	166,6		
Monte Mor	Sistema Integrado ETA Boa Esperança	Rio Jaguari	100			

Sub-bacia	Município	Sistema	Manancial	Q méd. (L/s)	Q máx proj. (L/s)	Q máx sazonal (L/s)
	Artur Nogueira	Cotrins	Córrego Sítio Novo/Lagoa Cotrins	100		
Piracicaba	Santa Bárbara d'Oeste	ETA IV	Rio dos Toledos - Represa Santa Alice	830		
	Americana	ETA II Americana	Rio Piracicaba (Ponto I)	650		
	Piracicaba	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba	600	800	
	Americana	ETA I Americana	Rio Piracicaba (Ponto I)	400		
	Sumaré	ETA I Sumaré	Córrego Hortolândia	166,66	188,19	188,19
	Nova Odessa	Recanto / Lopes	Córrego Recanto/Represa Recanto III, II e I	130		
	Nova Odessa	Recanto / Lopes	Córrego Lopes/Represa Lopes II e I	100		

*Informações validadas nas atividades de campo.
Elaboração Consórcio Profill-Rhama.

Nota-se que os 26 municípios apresentados no Quadro 4.8 captam, aproximadamente, 18,6 m³/s, o que representa, aproximadamente, 86% do total captado na área de estudo. Os municípios de Campinas, Piracicaba, Jundiá, Limeira, Indaiatuba e Americana são os municípios que possuem as maiores captações nas Bacias PCJ, que somam mais de 1000 L/s.

Dentre as maiores captações dos referidos municípios, Campinas possui duas grandes captações, uma no Rio Atibaia (3143 L/s), e outra menor, no Rio Capivari de 269 L/s. Piracicaba possui duas captações nas Bacias PCJ, a maior no Rio Corumbataí, de 2000 L/s e outra no Rio Piracicaba, de 600 L/s. O município de Jundiá possui a maior captação na Represa Jundiá Mirim, de 1399 L/s e outra no Rio Atibaia, que no ano de 2015 captou, em média, 448 L/s. Essa captação existente no Rio Atibaia é interligada com a Represa do Rio Jundiá-Mirim, e possui outorga de 1200 L/s, no entanto, segundo informações da operadora do sistema de abastecimento, a reversão que ocorre do Rio Atibaia para o Rio Jundiá-Mirim somente ocorre nos períodos mais secos, e a reversão é definida conforme vazão do Rio Jundiá-Mirim e o nível da represa de acumulação.

Limeira possui duas captações de 850 L/s, uma no Rio Jaguari e outra no Ribeirão Pinhal, somando 1700 L/s, e Americana possui duas captações no Rio Piracicaba, que somam 1050 L/s.

Indaiatuba possui 5 captações com vazões superiores a 100 L/s, sendo que 887 L/s provenientes da sub-bacia do Rio Jundiá (Córrego Barnabé, Ribeirão Piraí, Rio Jundiá e Córrego Santa Rita) e 250 L/s da Sub-bacia do Rio Capivari (Rio Capivari Mirim, a jusante do barramento).

Em relação aos mananciais de abastecimento e as fontes preferenciais utilizadas, foi realizado um levantamento, com base nos dados de ANA (2010) qualificadas no campo, sendo os resultados apresentados no Quadro 4.9.

Destaca-se que as informações do Quadro 4.9 correspondem a vazão total captada pelo município para o abastecimento, e não somente a porção captada na bacia, pois o intuito é a avaliação do percentual superficial e subterrâneo total e a análise da fonte preferencial.

Quadro 4.9 – Fontes de abastecimento e fonte preferencial, relativa a vazão total captada pelo município.

Município	Vazão média captada subterrânea*(L/s)	Vazão média captada superficial *(L/s)	Vazão média captada Total (L/s)	Percentual subterrâneo	Percentual superficial	Manancial de abastecimento	Fonte preferencial
Águas de São Pedro		52,60	52,6	0%	100%	Superficial	Superficial
Americana		1.050,00	1050	0%	100%	Superficial	Superficial
Amparo	22	217,00	239	9%	91%	Misto	Superficial
Analândia	48,3	5,00	53,3	91%	9%	Misto	Subterrâneo
Artur Nogueira	9,03	138,67	147,7	6%	94%	Misto	Superficial
Atibaia		481,00	481	0%	100%	Superficial	Superficial
Bom Jesus dos Perdões	5,4	72,90	78,3	7%	93%	Misto	Superficial
Bragança Paulista	1,6	450,00	451,6	0%	100%	Misto	Superficial
Cabreúva		90,00	90	0%	100%	Superficial	Superficial
Camanducaia		66,60	66,6	0%	100%	Superficial	Superficial
Campinas		3.412,00	3412	0%	100%	Superficial	Superficial
Campo Limpo Paulista**		455,00	455	0%	100%	Superficial	Superficial
Capivari	116,96	75,82	192,78	61%	39%	Misto	Subterrâneo
Charqueada		55,00	55	0%	100%	Superficial	Superficial
Cordeirópolis		90,00	90	0%	100%	Superficial	Superficial
Corumbataí		10,00	10	0%	100%	Superficial	Superficial
Cosmópolis		166,60	166,6	0%	100%	Superficial	Superficial
Dois Córregos ¹		72,10	72,103	0%	100%	Superficial	Superficial
Elias Fausto	46,8		46,8	100%	0%	Subterrâneo	Subterrâneo
Extrema		96,20	96,2	0%	100%	Superficial	Superficial
Holambra	5,44	90,00	95,44	6%	94%	Misto	Superficial
Hortolândia***	3,47	565,00	568,47	1%	99%	Misto	Superficial
Indaiatuba		1.223,00	1223	0%	100%	Superficial	Superficial
Ipeúna	41,1	13,80	54,9	75%	25%	Misto	Subterrâneo
Iracemápolis		157,22	157,22	0%	100%	Superficial	Superficial

Município	Vazão média captada subterrânea*(L/s)	Vazão média captada superficial *(L/s)	Vazão média captada Total (L/s)	Percentual subterrâneo	Percentual superficial	Manancial de abastecimento	Fonte preferencial
Itapeva		28,00	28	0%	100%	Superficial	Superficial
Itatiba	1,05	350,00	351,05	0%	100%	Misto	Superficial
Itirapina	31,8		31,8	100%	0%	Subterrâneo	Subterrâneo
Itupeva		130,70	130,7	0%	100%	Superficial	Superficial
Jaguariúna	5,56	230,60	236,16	2%	98%	Misto	Superficial
Jarinu		50,00	50	0%	100%	Superficial	Superficial
Joanópolis	2	22,00	24	8%	92%	Misto	Superficial
Jundiá		1.930,00	1930	0%	100%	Superficial	Superficial
Limeira	1,8	1.700,00	1701,8	0%	100%	Misto	Superficial
Louveira		209,90	209,9	0%	100%	Superficial	Superficial
Mairiporã		57,00	57	0%	100%	Superficial	Superficial
Mogi Mirim ²		380,00	380	0%	100%	Superficial	Superficial
Mombuca	7		7	100%	0%	Subterrâneo	Subterrâneo
Monte Alegre do Sul	6	20,00	26	23%	77%	Misto	Superficial
Monte Mor ^{***}	53,3	136,00	189,3	28%	72%	Misto	Superficial
Morungaba		63,60	63,6	0%	100%	Superficial	Superficial
Nazaré Paulista	2	36,00	38	5%	95%	Misto	Superficial
Nova Odessa		246,00	246	0%	100%	Superficial	Superficial
Paulínia ^{***}		309,00	309	0%	100%	Superficial	Superficial
Pedra Bela	5		5	100%	0%	Subterrâneo	Subterrâneo
Pedreira		166,67	166,67	0%	100%	Superficial	Superficial
Pinhalzinho	2,3	23,00	25,3	9%	91%	Misto	Superficial
Piracaia		95,00	95	0%	100%	Superficial	Superficial
Piracicaba ³	16,8	2.615,00	2631,8	1%	99%	Misto	Superficial
Rafard	32,77		32,77	100%	0%	Subterrâneo	Subterrâneo
Rio Claro		741,00	741	0%	100%	Superficial	Superficial

Município	Vazão média captada subterrânea*(L/s)	Vazão média captada superficial *(L/s)	Vazão média captada Total (L/s)	Percentual subterrâneo	Percentual superficial	Manancial de abastecimento	Fonte preferencial
Rio das Pedras		163,89	163,89	0%	100%	Superficial	Superficial
Saltinho	14	19,50	33,5	42%	58%	Misto	Superficial
Salto ⁴		567,00	567	0%	100%	Superficial	Superficial
Santa Bárbara d'Oeste		830,00	830	0%	100%	Superficial	Superficial
Santa Gertrudes	19,04	42,90	61,94	31%	69%	Misto	Superficial
Santa Maria da Serra	17,4		17,4	100%	0%	Subterrâneo	Subterrâneo
Santo Antônio de Posse	5,6	94,97	100,57	6%	94%	Misto	Superficial
São Pedro	21,6	127,00	148,6	15%	85%	Misto	Superficial
Sapucai Mirim ⁵		18	18	0%	100%	Superficial	Superficial
Socorro		88,00	88	0%	100%	Superficial	Superficial
Sumaré		808,31	808,31	0%	100%	Superficial	Superficial
Toledo		12,00	12	0%	100%	Superficial	Superficial
Torrinha	36		36	100%	0%	Subterrâneo	Subterrâneo
Tuiuti	16,66		16,66	100%	0%	Subterrâneo	Subterrâneo
Valinhos		355,00	355	0%	100%	Superficial	Superficial
Vargem		13,00	13	0%	100%	Superficial	Superficial
Várzea Paulista**		118,00	118	0%	100%	Superficial	Superficial
Vinhedo	32	196,60	228,6	14%	86%	Misto	Superficial
Total	629,78	22.081,15	22710,933	3%	97%	Misto	Superficial

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de ANA(2010).

*Informações validadas nas atividades de campo.

** Sistema Integrado Campo Limpo Paulista/Várzea Paulista. Dos 455 L/s (vazão média) captados no Rio Jundiá, 200 L/s vão para Campo Limpo Paulista e 200 L/s para Várzea Paulista.

***Sistema Integrado Boa Esperança, vazão total captada no Rio Jaguari está distribuída entre os municípios para os quais a água é destinada. Dos 974 L/s captados no Rio Jaguari, 665 L/s são destinados para a ETA Boa Esperança, que atende Hortolândia e Monte Mor, com 100 L/s, e os demais 309 L/s da água captada são tratados na Paulínia (ETA Paulínia) (a captação refere-se a média do ano de 2016).

1: Dois Córregos: Captações fora das Bacias PCJ.

2: Mogi Mirim: Captação fora das Bacias PCJ.

3: Piracicaba: Duas captações, que somam 15 L/s, fora das Bacias PCJ: Ribeirão Anhumas e Nascente Ibitiruna.

4: Salto: Captação de 65 L/s no Rio Nuri, fora das bacias PCJ.

5: Sapucaí Mirim: Captação fora das Bacias PCJ.

Os resultados mostram que, dentre os 69 municípios considerados, 38 municípios (55%) são abastecidos por mananciais exclusivamente superficiais, 8 (12%), por mananciais subterrâneos, e 23 (33%), por sistemas mistos (abastecidos por água superficial e subterrânea) (Figura 4.8).

Os municípios que são abastecidos exclusivamente por água subterrânea são: Elias Fausto, Itirapina, Mombuca, Pedra Bela, Rafard, Torrinha e Tuiuti. Dentre os municípios que possuem abastecimento misto, Analândia, Capivari e Ipeúna são aqueles que possuem fontes preferenciais subterrâneas. O restante dos municípios é abastecido por fontes preferenciais superficiais.

Considerando a fonte preferencial, aquela que é responsável por mais de 50% do da vazão captada para o abastecimento do município, nota-se que, em 58 municípios, o manancial principal é superficial (84%), e no restante, 11 municípios (16%), a fonte preferencial é subterrânea.

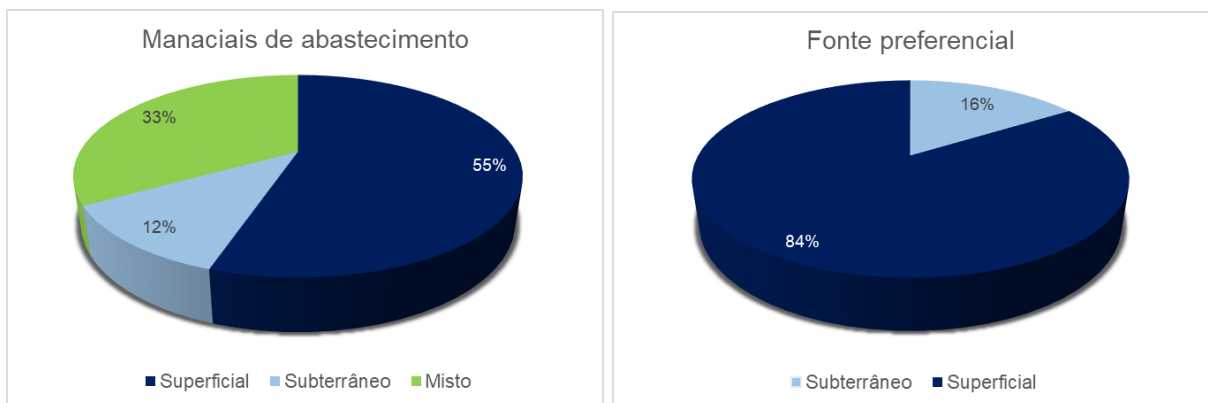


Figura 4.8 – Manancial de abastecimento.



Figura 4.9 – Tipo de manancial de abastecimento dos municípios que possuem captação nas Bacias PCJ.

4.1.2 Índice de Atendimento de Água

O índice de atendimento com serviços de água tem impacto direto na saúde e qualidade de vida das populações e na disponibilidade para a fixação de empreendimentos diversos, industriais e comerciais. O atendimento de água está intimamente ligado à saúde pública e à qualidade e à disponibilidade dos recursos hídricos, pois um atendimento deficiente pode promover captações particulares e/ou o aumento de uso de fontes alternativas e, conseqüentemente, gera o risco de consumo de água não potável. Desta forma, o conhecimento do índice de atendimento da população com rede de água é de fundamental importância para a gestão dos recursos hídricos (CRHi, 2016). A análise deste indicador permite verificar a universalização do sistema de abastecimento urbano de água dos municípios das Bacias PCJ, bem como de suas sub-bacias.

Destaca-se que os índices de atendimento de água fornecem indicativos do alcance ou da cobertura do sistema de abastecimento, mostrando as frações da população urbana e total dos municípios que são atendidas pelo sistema. Os indicadores, no entanto, não visam avaliar os operadores do serviço de abastecimento de água, que em alguns casos, possuem contratos de concessão que podem não abranger a totalidade do município, mas sim alguns bairros ou regiões pré-determinadas.

Do ponto de vista dos recursos hídricos é importante saber de onde está saindo a água e onde ela está sendo lançada, pois índices baixos de atendimento não querem dizer que aquela parcela da população não está consumindo água, mas sim, que ela está utilizando fontes alternativas, ou captações particulares.

Os indicadores referentes ao abastecimento de água foram extraídos do banco de dados do SNIS, referente ao indicador IN023 (Índice de atendimento urbano de água), e IN055 (Índice de atendimento total de água), ano base 2015, publicados no ano de 2017, sendo estes dados validados nas visitas aos municípios.

Os Índices de atendimento urbano de água por zona e por sub-bacia foram espacializados com base nos dados da estimativa de população para o ano de 2016, descrito no Capítulo 2, referente aos setores censitários urbanos, com densidade demográfica superior a 50hab/km². Tal metodologia foi adotada visando a contornar situações relacionadas à existência de municípios, que, segundo os setores censitários do IBGE, possuem área integralmente urbana, fato que não ocorre na realidade, como é o caso dos municípios de Nazaré Paulista, Joanópolis e Piracaia.

Os dados de população urbana dos setores censitários foram cruzados com as áreas de contribuição, zonas e sub-bacias, visando a obtenção das informações espacializadas.

O Quadro 4.10 apresenta os indicadores do abastecimento dos municípios das Bacias PCJ, urbano e total, e a Figura 4.10, o índice de atendimento urbano por município.

Quadro 4.10 - Indicadores do abastecimento dos municípios das Bacias PCJ.

Município	População Urbana (nas Bacias PCJ)	População total (nas Bacias PCJ)	Índice de atendimento urbano de água (%)	Índice de atendimento total de água (%)
Águas de São Pedro	2.951	2.951	100,00	100,00
Americana	223.493	224.519	100,00	100,00
Amparo ¹	53.291	67.485	98,00	78,70
Analândia ¹	3.655	4.078	100,00	75,89
Artur Nogueira	44.954	49.621	100,00	100,00
Atibaia	120.457	133.778	90,80	82,64
Bom Jesus dos Perdões	19.809	22.562	97,00	90,00
Bragança Paulista	147.875	156.953	94,50 **	91,61 96,44**
Cabreúva ¹	32.412	37.710	87,90	74,52
Camanducaia ¹	15.579	20.998	94,30	69,19
Campinas	1.115.625	1.136.538	99,56	97,81
Campo Limpo Paulista	78.786	79.079	80,30	80,31
Capivari	48.791	51.389	100,00	100,00
Charqueada	14.725	16.230	100,00	97,06
Cordeirópolis	20.761	23.031	94,60	84,99
Corumbataí ¹	2.121	3.755	100,00	99,55
Cosmópolis	61.653	66.229	100,00	97,30
Dois Córregos ¹	142	517	100,00	100,00
Elias Fausto ¹	12.415	14.065	97,70	77,80
Extrema	28.700	33.686	92,70	84,38
Holambra	9.640	13.320	100,00	72,43
Hortolândia	210.585	210.720	100,00	100,00
Indaiatuba ¹	210.192	213.513	98,60	97,61
Ipeúna	5.974	6.899	100,00	86,07
Iracemápolis	21.754	22.287	100,00	97,94
Itapeva	4.987	9.498	100,00	52,07
Itatiba	94.269	111.686	100,00	86,89
Itirapina ¹	2.408	3.347	81,20	73,21
Itupeva	45.939	53.599	90,00	78,15
Jaguariúna	48.724	51.213	100,00	97,12
Jarinu	21.246	27.526	79,40	61,36
Joanópolis	8.479	12.235	68,10 **	68,13 96,41**
Jundiá	375.789	392.185	99,50	97,80
Limeira	277.766	288.060	100,00	97,02
Louveira	42.495	44.265	99,90	100,00
Mairiporã ¹	19.182	19.700	64,40 **	56,30 81,31**
Mogi Mirim ¹	2.501	4.513	100,00	100,00
Mombuca	2.720	3.308	100,00	87,39
Monte Alegre do Sul	4.306	7.523	100,00	85,55
Monte Mor	49.824	55.288	100,00	100,00
Morungaba	10.760	12.659	100,00	85,64

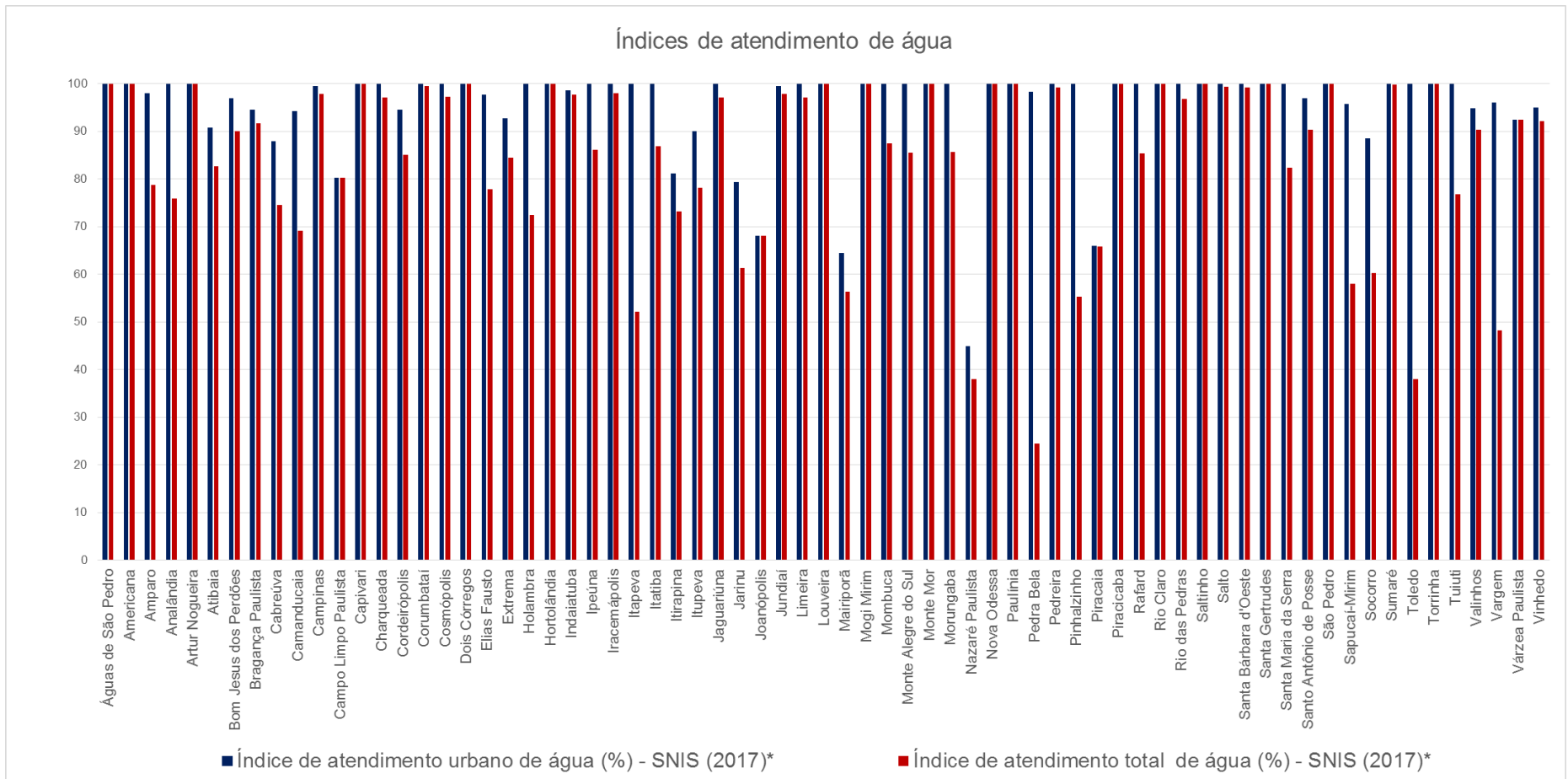
Município	População Urbana (nas Bacias PCJ)	População total (nas Bacias PCJ)	Índice de atendimento urbano de água (%)	Índice de atendimento total de água (%)
Nazaré Paulista ¹	11.062	15.703	44,90 **	38,02 95,29**
Nova Odessa	54.380	55.347	100,00	100,00
Paulínia	96.173	96.839	100,00	100,00
Pedra Bela	1.438	5.870	98,30 **	24,50 91,46**
Pedreira	43.707	44.633	100,00	99,16
Pinhalzinho	6.922	14.066	100,00	55,22 95,41**
Piracaia	21.549	25.731	65,90 **	65,88 94,72**
Piracicaba ¹	369.426	376.733	100,00	99,97
Rafard ¹	7.757	8.335	100,00	85,30
Rio Claro	189.724	194.553	100,00	100,00
Rio das Pedras	30.599	32.535	100,00	96,82
Saltinho ¹	6.334	6.814	99,90	99,95
Salto ¹	35.324	35.405	100,00	99,30
Santa Bárbara d'Oeste	183.525	185.350	100,00	99,21
Santa Gertrudes	23.936	24.367	100,00	100,00
Santa Maria da Serra	5.151	5.850	100,00	82,28
Santo Antônio de Posse	20.038	21.973	97,00	90,34
São Pedro ¹	27.855	32.687	100,00	100,00
Sapucaí-Mirim ¹	-	391	95,70	58,01
Socorro	-	3.562	88,50 **	60,18 94,72**
Sumaré	263.992	267.237	100,00	99,80
Toledo	2.327	6.182	100,00	38,00
Torrinha ¹	-	451	100,00	100,00
Tuiuti	3.160	6.296	100,00	76,79
Valinhos	112.825	118.790	94,80	90,25
Vargem	4.785	9.533	96,00 **	48,21 95,35**
Várzea Paulista	115.358	115.448	92,40	92,40
Vinhedo	69.448	72.123	95,00	92,17
Total	5.224.530	5.491.322	98,00	95,00

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de SNIS (2017)

*Informações validadas nas atividades de campo.

** a SABESP Unidade Norte atualmente considera, nas tratativas com os municípios operados, o índice de atendimento relativo ao perímetro atendível, que pode comportar áreas urbanas e rurais.

1: População parcialmente inserida nas Bacias PCJ sendo os percentuais apresentados no item 2.2.1.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de SNIS (2017)
 *Informações validadas nas atividades de campo.

Figura 4.10 - Índices de atendimento de água nos municípios das Bacias PCJ.

Os dados mostram que as bacias apresentam índices elevados de abastecimento nas áreas urbanas, sendo que 30 municípios (43%) apresentam índice de atendimento urbano de 100%. O índice de abastecimento urbano, ponderado pela população, é de, aproximadamente, 98%. Considerando a população total dos municípios, tem-se que, aproximadamente, 95% da população dos 69 municípios considerados é atendida por abastecimento de água.

No entanto, alguns municípios se destacam por apresentar valores bastante baixos, e estes dados acabam se diluindo nos elevados valores de atendimento da bacia. Considerando o índice de abastecimento urbano, o município de Nazaré Paulista apresenta o pior índice de abastecimento urbano, sendo 44,9%, seguido de Mairiporã, com 64,4%, Piracaia, com 65,9%, Joanópolis, 68,1%, Jarinu, 79,4%. Os demais municípios apresentam valores superiores a 80%. Considerando o índice de abastecimento total, que considera a população total residente e a população total atendida, nota-se 21 municípios (30%) apresentam valores inferiores a 80%, sendo os menores, Pedra Bela, Toledo, Nazaré Paulista, Vargem e Tuiuti, que possuem índices de abastecimento total inferior a 50%.

Cabe destacar que a SABESP Unidade Norte que possui a concessão do serviço de saneamento para os municípios de Nazaré Paulista, Mairiporã, Piracaia e Joanópolis informou que a operadora atualmente considera, nas tratativas com os municípios operados, o índice de atendimento relativo ao perímetro atendível, que pode comportar áreas urbanas e rurais, sendo que no Quadro 4.10 são apresentados os índices corrigidos pela operadora, seguidos de “***”, os quais são superiores a 90%. Os índices de atendimento urbano não foram fornecidos pela operadora devido a metodologia adotada. No entanto, visando manter a uniformidade metodológica em relação aos demais municípios das Bacias PCJ, que consideram os indicadores com a população total e urbana, e não a população atendível, foram considerados os resultados do SNIS, ano base 2015.

Comparando os resultados obtidos aos do Plano das Bacias PCJ 2010-2020 (COBRAPE, 2010), observa-se algumas diferenças bastante significativas, possivelmente, devido a diferenças metodológicas em relação a obtenção dos dados. Vale ressaltar que o Plano anterior utilizou como referência o Relatório de Situação 2004-2006, desenvolvido por Irrigart (IRRIGART, 2007), o qual obteve as informações relativas ao saneamento a partir de formulários enviados às prefeituras e aos prestadores de serviço.

O município de Nazaré Paulista, de acordo com COBRAPE (2010) apresentava índice de atendimento de 100%, sendo que, atualmente, de acordo com o SNIS, apresenta somente 43% da população urbana atendida. O Relatório de Situação 2016 (COMITÊS PCJ, 2016) também mostra os baixos índices de abastecimento urbano, inferiores a 50% do referido município. De acordo com informações do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Nazaré Paulista (B&B ENGENHARIA, 2015), o município apresenta índices de abastecimento urbano de 43%, sendo que, dos 26 bairros existentes no município, 19 não são atendidos com abastecimento de água, e são listados a seguir: Ferreiras, Guaxinduva, Marmeleiro, Morro Grande, Quatro Cantos, Santa Luzia, Sertãozinho, Mascate Grande, Atibainha, Mato Grande, Estancia Atibainha, Divininho, Guavirituva, Itinga, Moinho, Pinheirinho, Ribeirão Acima, São Lázaro e Parque Industrial II. De acordo com o documento, a área rural do município de Nazaré Paulista é atendida em partes com a rede pública de abastecimento de água. Os bairros para os quais o atendimento não acontece, cada domicílio adota um tipo de solução individual de captação de água para consumo humano, podendo ser através da instalação de poço cacimba, poço artesiano ou nascente canalizada. O Plano propõe que a universalização da área urbana seja atingida até o ano de 2020.

O município de Jarinu passou de 37% para 79,4%, e o município de Piracaia passou de 61% para 65,9%.

Como o Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 (COBRAPE, 2010) apresentou resultados para os índices de atendimento urbano de água, a seguir, será feita a análise considerando somente este indicador, a fim de comparar a evolução dos indicadores de abastecimento de água.

Cobrape (2010) realizou uma análise dos índices de abastecimento por faixa de população, que permite correlacionar os índices relativos à população urbana dos municípios. Visando a comparação entre os dados do plano anterior, a Figura 4.11 (A) apresenta os Índices de atendimento urbano por faixa de população com a mesma discretização do Plano anterior (COBRAPE, 2010), e em (B), os índices de abastecimento maior discretização das faixas de população.

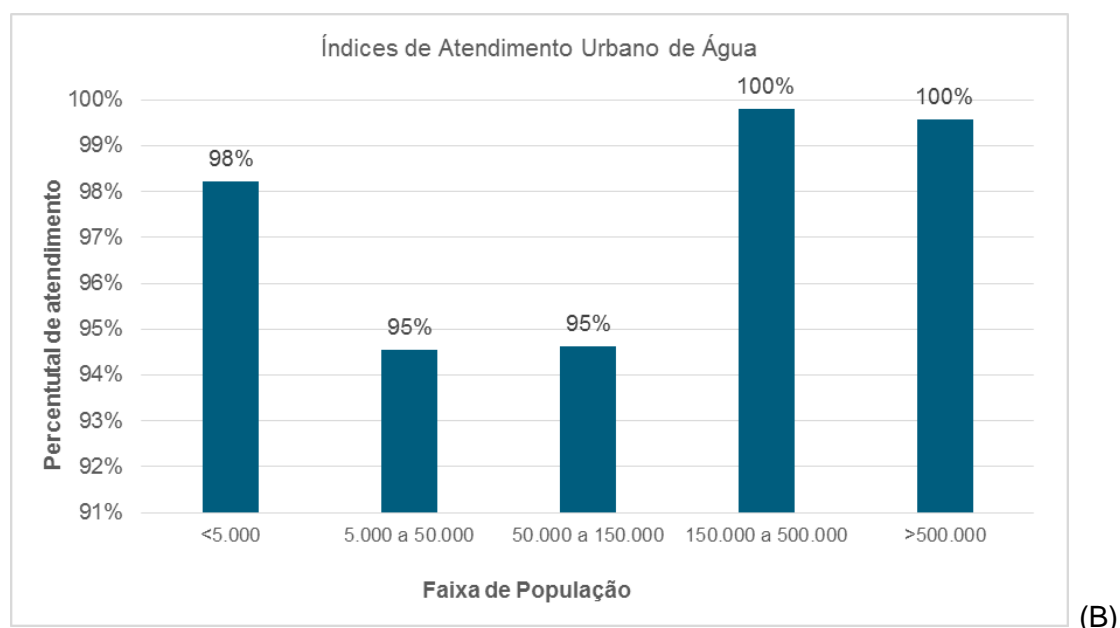
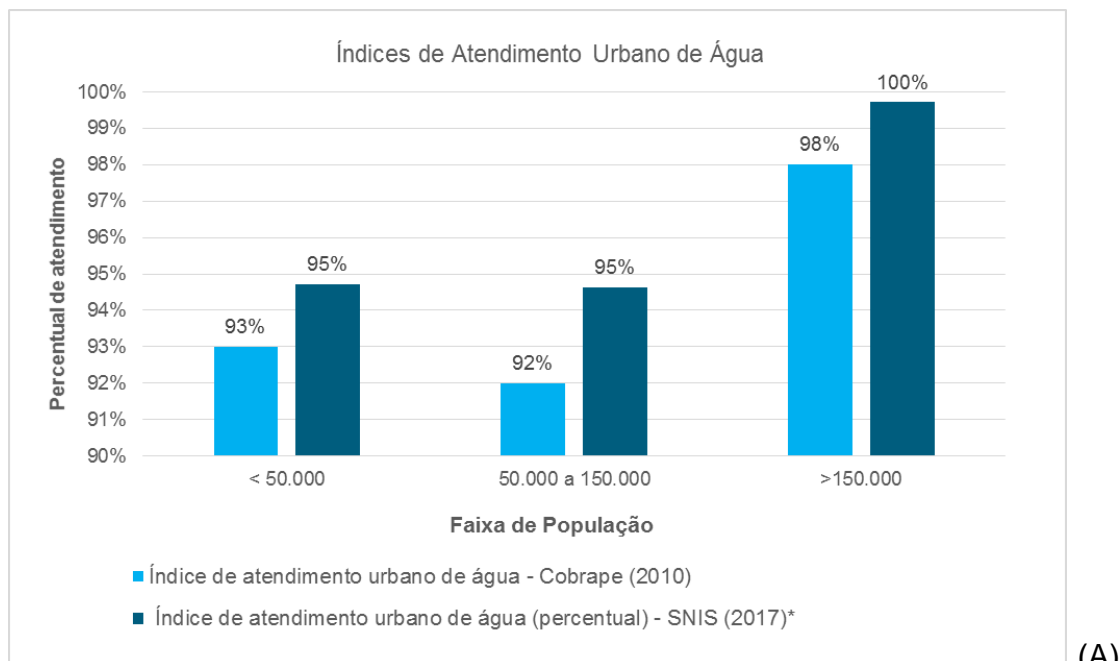


Figura 4.11 – Índices de atendimento urbano por faixa de população

De acordo com os dados atualizados, nota-se que houve uma evolução quanto à situação do abastecimento em relação aos resultados. De acordo com o Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, o percentual de atendimento em municípios até 50.000 hab era de 93%, passando para 95% (Figura 4.11 A). Na faixa de população entre 50.000 hab e 150.000 hab, passou de 92% para 95%, e, para os municípios acima de 150.000 hab, passou de 98% para 100% de atendimento.

De acordo com a Figura 4.11 (B), nota-se que para os municípios até 5.000 hab, o percentual de atendimento é bastante alto, sendo 98%. Os menores percentuais de atendimento encontram-se na faixa de 5.000 a 150.000, que correspondem a 95%. Já os maiores municípios, com população urbana superior a 150.000 hab, possuem 100% da população urbana atendida.

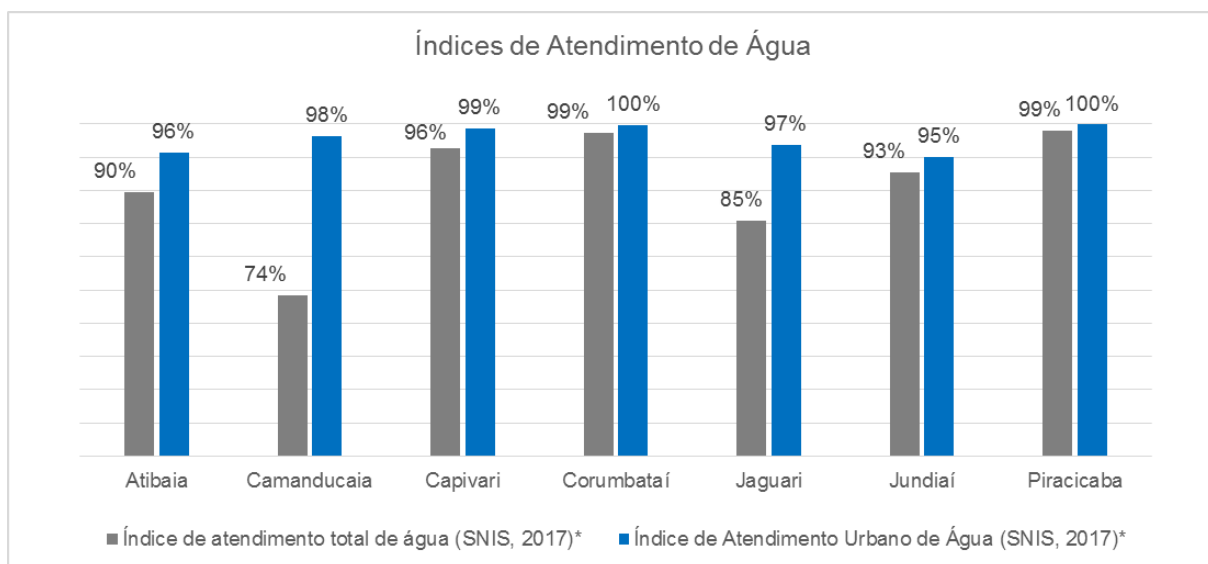
As populações urbanas e totais atendidas, bem como os índices de atendimento urbano e total, por sub-bacia, são apresentados no Quadro 4.11. A Figura 4.12 apresenta graficamente o percentual de atendimento por sub-bacia.

Quadro 4.11- Populações atendidas e Índice de atendimento de água por sub-bacia.

Sub-bacia	População total atendida (hab)	População urbana atendida (hab)	Índice de Atendimento total de Água *	Índice de Atendimento Urbano de Água *
Atibaia	849.408	844.537	90%	96%
Camanducaia	99.599	96.547	74%	98%
Capivari	868.183	855.537	96%	99%
Corumbataí	277.428	269.244	99%	100%
Jaguari	437.206	433.496	85%	97%
Jundiá	855.217	850.043	93%	95%
Piracicaba	1.786.615	1.772.944	99%	100%
Total Geral	5.173.656	5.122.348	94%	98%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de SNIS (2017).

*Informações validadas nas atividades de campo.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de SNIS (2017).

*Informações validadas nas atividades de campo.

Figura 4.12 - Índice de atendimento de água por sub-bacia.

Analisando os resultados, percebe-se que os percentuais de atendimento urbano, por sub-bacia são superiores a 95%. As bacias que possuem os menores índices de abastecimento são as sub-bacias dos Rios Jundiá (95%) e Atibaia (96%) e Jaguari (97%). As sub-bacias dos rios Piracicaba, Corumbataí apresentam da população urbana atendida. De acordo com a classificação de CRHi (2016), todas as sub-bacias são classificadas com “Bom” índice de abastecimento.

Considerando o índice de atendimento total, nota-se que há uma faixa de variação maior, sendo que a sub-bacia do Rio Camanducaia apresenta os valores mais baixos, de 74%. Tal sub-bacia é a menos populosa, sendo a maior parte dos municípios pequenos e com considerável população rural e com indicadores sociais classificados como baixos, como é o caso de Tuiuti, Toledo e Pinhalzinho. Destacam-se também os municípios de Nazaré Paulista e Vargem com baixos índices de atendimento total e urbano.

De acordo com o relatório de situação (COMITÊ DAS BACIAS PCJ, 2016), ao observar a espacialização do índice de atendimento total, nota-se que os municípios das cabeceiras da Bacia do Rio Piracicaba estão, predominantemente, em situação “regular” ou “ruim”. Adicionalmente, nota-se que a maioria dos municípios desta região estão classificados no Grupo 3 ou no Grupo 4 em relação ao parâmetro Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), apresentado no capítulo 2, correlacionando um menor índice de abastecimento de águas às condições socioeconômicas mais baixas (em relação às dimensões riqueza municipal, escolaridade e longevidade).

De acordo com a metodologia proposta por CRHi (2016), índices inferiores a 50% são classificados como “Ruim”, entre 50% e 90%, “Regular”, e índices superiores a 90%, “Bom”.

Em relação as 37 zonas, observa-se uma variação um pouco superior nos Índices de Abastecimento Urbano e total. Em relação ao índice urbano, as zonas 33, 02, 09, 36 e 19, possuem índices classificados como “Regular”. As demais zonas são classificadas como “Bom” índice de atendimento.

Em termos do índice de atendimento total, 16 das 37 zonas apresentam índices na classe “Regular”, e 4, “Ruim”, sendo as zonas 14, 32, 27 e 19 as mais problemáticas.

Quadro 4.12 -População urbana atendida, população total atendida e índices de atendimento de água por zona.

Sub-bacia	Zona	População urbana atendida (hab)	População total atendida (hab)	Índice de Atendimento total de Água*	Índice de Atendimento Urbano de Água*
Atibaia	Zona 09	141.000	142.048	76%	85%
	Zona 10	121.155	123.919	80%	96%
	Zona 11	173.535	173.548	95%	96%
	Zona 12	297.625	297.633	98%	100%
	Zona 13	111.222	112.260	96%	100%
Atibaia Total		844.537	849.408	90%	96%
Camanducaia	Zona 05	60.928	63.834	72%	98%
	Zona 06	35.619	35.765	78%	98%
Camanducaia Total		96.547	99.599	74%	98%
Capivari	Zona 27	7.743	12.413	80%	99%
	Zona 28	80.751	82.636	91%	98%
	Zona 29	617.386	621.308	98%	100%
	Zona 30	61.675	62.033	95%	99%
	Zona 31	86.945	88.067	94%	100%
	Zona 32	1.037	1.726	78%	100%
Capivari Total		855.537	868.183	96%	99%

Sub-bacia	Zona	População urbana atendida (hab)	População total atendida (hab)	Índice de Atendimento total de Água*	Índice de Atendimento Urbano de Água*
Corumbataí	Zona 17	34.039	37.467	99%	100%
	Zona 18	52.986	54.551	100%	100%
	Zona 19	3.558	4.351	69%	89%
	Zona 20	134.207	134.889	100%	100%
	Zona 21	44.454	46.170	99%	100%
Corumbataí Total		269.244	277.428	99%	100%
Jaguari	Zona 01	46.279	46.279	71%	94%
	Zona 02	18.855	18.855	62%	85%
	Zona 03	125.723	125.723	93%	94%
	Zona 04	23.897	23.990	69%	99%
	Zona 07	29.773	30.471	73%	99%
	Zona 08	185.263	188.143	97%	100%
	Zona 14	3.706	3.745	35%	100%
Jaguari Total		433.496	437.206	85%	97%
Jundiá	Zona 33	12.995	12.995	59%	65%
	Zona 34	391.094	392.554	94%	94%
	Zona 35	148.343	152.057	95%	99%
	Zona 36	28.526	28.526	73%	88%
	Zona 37	269.085	269.085	95%	97%
Jundiá Total		850.043	855.217	93%	95%
Piracicaba	Zona 15	30.607	30.615	99%	100%
	Zona 16	16.975	17.161	92%	100%
	Zona 22	1.677.854	1.683.487	99%	100%
	Zona 23	5.084	5.635	99%	100%
	Zona 24	18.814	22.489	99%	100%
	Zona 25	18.318	20.532	100%	100%
	Zona 26	5.292	6.696	85%	100%
Piracicaba Total		1.772.944	1.786.615	99%	100%
Total Geral		5.122.348	5.173.656	94%	98%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de SNIS (2017).

*Informações validadas nas atividades de campo.

A Figura 4.13 apresenta o percentual de municípios de acordo com a classificação proposta por CRHi (2016), e o Mapa 4.4 e Mapa 4.5 apresenta a classificação das zonas e dos municípios de acordo com CRHi (2016), para os índices de abastecimento urbano e total, respectivamente.

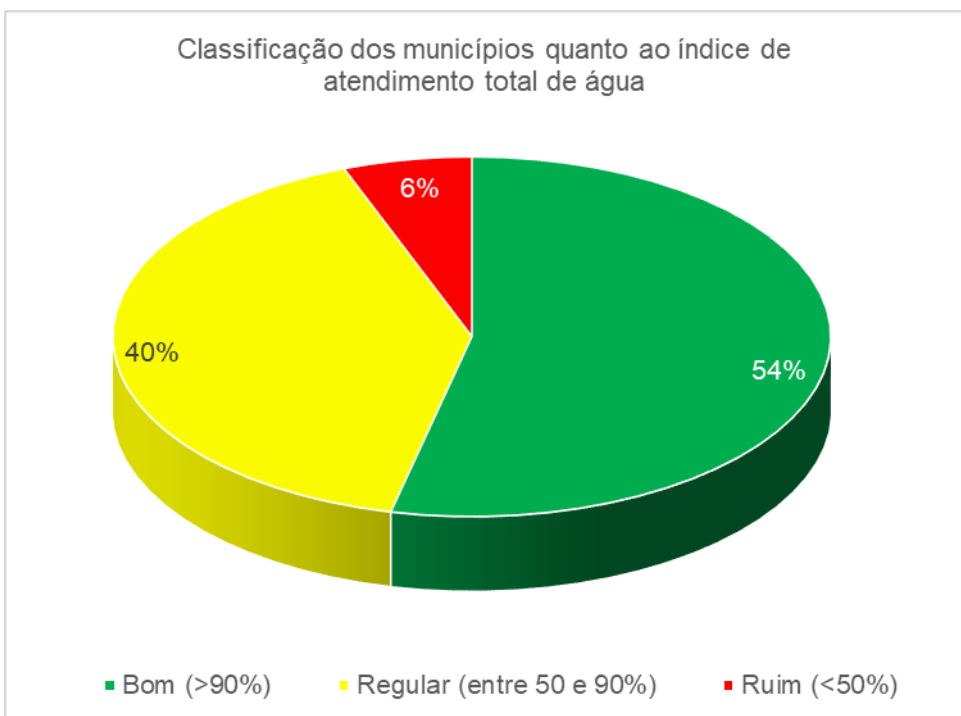
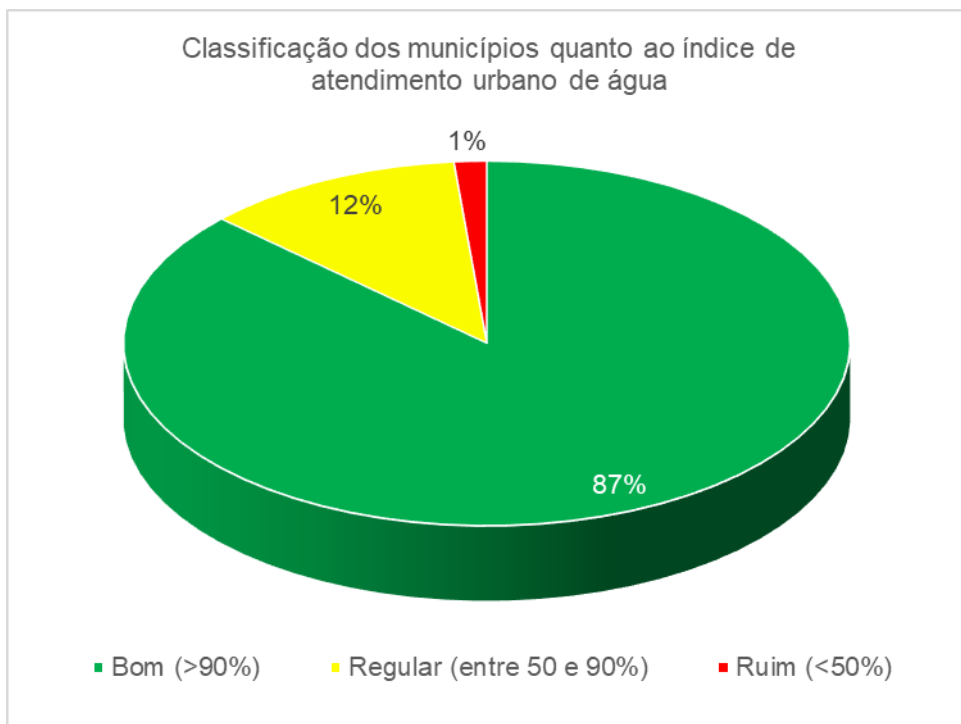
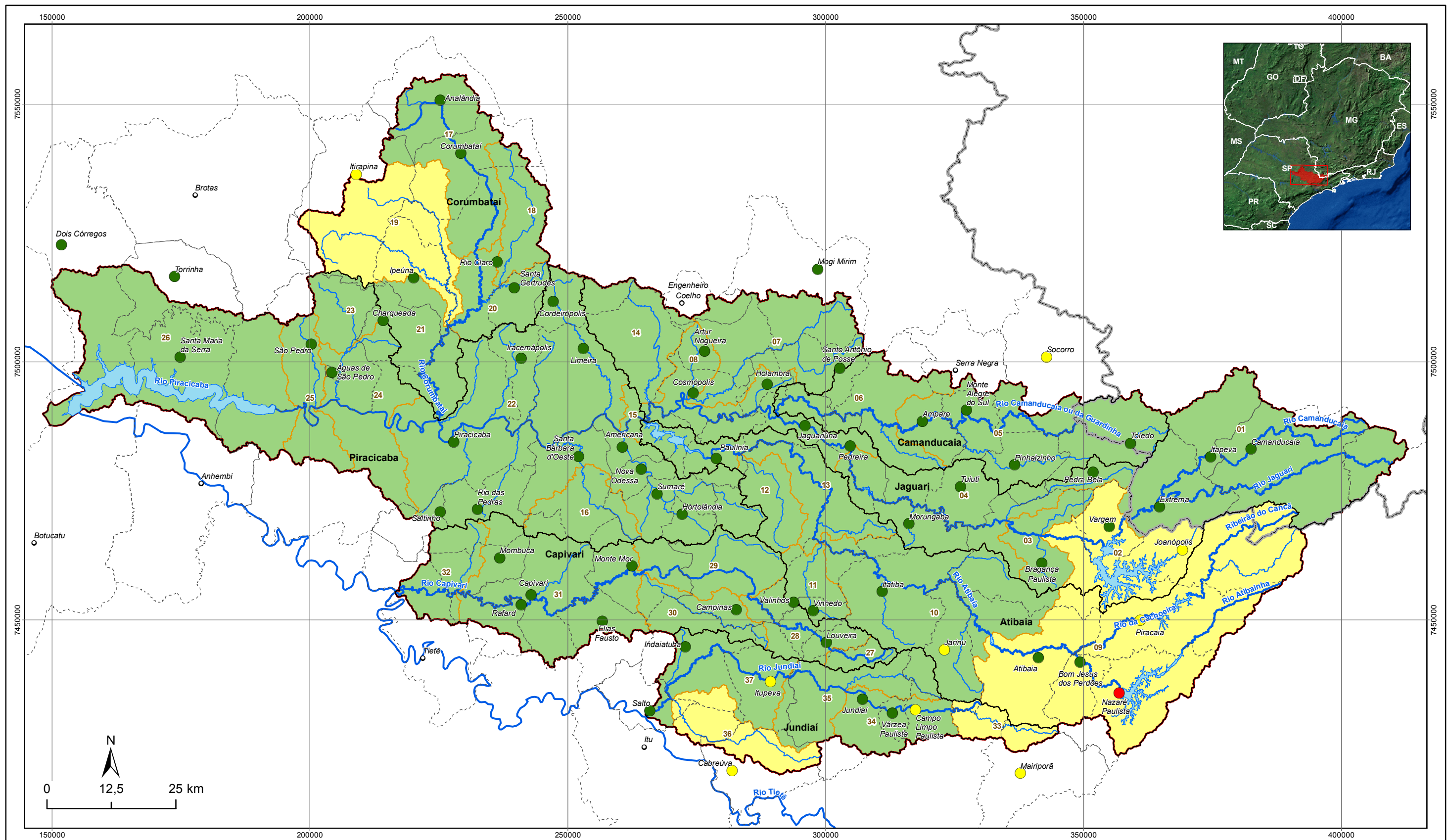


Figura 4.13 –Classificação dos municípios relativa aos critérios propostos por CRHi (2016).



LEGENDA

- | | |
|-----------------------|--|
| Hidrografia Principal | Índice de abastecimento urbano de água |
| Represas | < 50% : Ruim |
| Limite Municipal | ≥ 50% - < 90%: Regular |
| Limite Estadual | ≥ 90: Bom |
| Limite de Zonas | Índice de abastecimento urbano de água por zona |
| Sub-bacia | ≥ 50% - < 90%: Regular |
| Limite PCJ | ≥ 90: Bom |



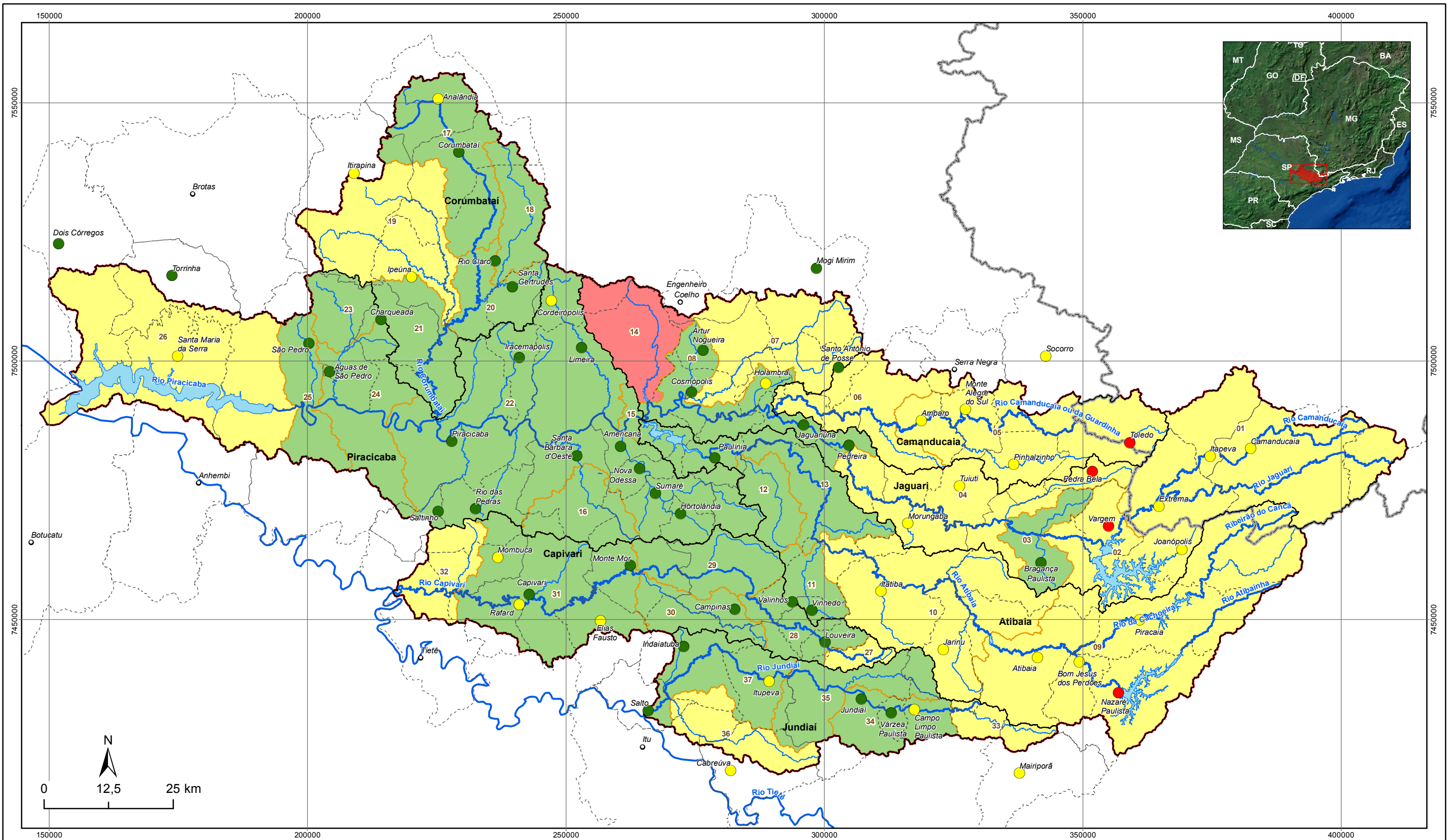
**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 4.4 – Classificação dos municípios e das zonas quanto à situação do Abastecimento Urbano de Água

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Índice de abastecimento: Profil/Rhama, 2017



LEGENDA

- | | |
|-----------------------|--|
| Hidrografia Principal | Índice de abastecimento total de água por município |
| Represas | < 50% : Ruim |
| Limite Municipal | ≥ 50% - < 90%: Regular |
| Limite Estadual | ≥ 90: Bom |
| Limite de Zonas | Índice de abastecimento total de água por zona |
| Sub-bacia | < 50% : Ruim |
| Limite PCJ | ≥ 50% - < 90%: Regular |
| | ≥ 90%: Bom |



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 4.5 – Classificação dos municípios e das zonas quanto à situação do Abastecimento Total de Água

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Índice de abastecimento: SNIS, 2015

4.1.3 Índice de Perdas na distribuição da água

Água potável é essencial à vida humana, e, devido às demandas crescentes e à poluição dos corpos hídricos, está se tornando um recurso cada vez mais escasso na quantidade e qualidade requeridas. Sendo o abastecimento humano um uso prioritário, as concessionárias do serviço de água devem buscar a redução das perdas nos sistemas de abastecimento, visando melhor aproveitamento dos recursos hídricos. Tanto nas unidades de produção de água, quanto no sistema distribuidor, as providências envolvem aspectos tecnológicos, e, principalmente, eficiência na gestão.

De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (MMA, 2013), o índice de perdas é um importante indicador da eficiência do serviço. Ele reflete não somente o estado das instalações e das redes, mas principalmente o nível da sua gestão.

Simplificadamente, pode-se dizer que o índice de perdas na distribuição, abordado neste item, representa o volume de água que é produzido nos sistemas de abastecimento, mas que não chega nas residências, sendo ele calculado com base nos volumes produzidos e consumidos, medidos ou estimados.

Neste capítulo serão abordadas com maior destaque as perdas na distribuição, no entanto, as perdas no faturamento e outros indicadores, como índices de micro e macromedição, serão considerados visando a subsidiar a análise das perdas. Por isso, é importante diferenciar as perdas reais, das perdas aparentes. As perdas reais (físicas) estão associadas, principalmente, aos vazamentos, já, as perdas aparentes (não físicas) estão relacionadas ao volume de água que foi consumido pelo usuário, mas que não foi medido ou contabilizado, gerando perda de faturamento ao prestador de serviços (SNIS, 2015). As perdas aparentes estão diretamente relacionadas às ligações clandestinas, ou não cadastradas, hidrômetros inoperantes, erros de leitura, fraudes, equívocos na calibração dos hidrômetros, by pass irregulares nos ramais das ligações, etc, sendo a água consumida, mas não faturada. De acordo com SNIS (2015), o índice de perdas de faturamento (IN₀₁₃) corresponde à comparação entre o volume de água disponibilizado para distribuição e o volume faturado. Já o índice de perdas na distribuição faz a comparação entre o volume de água disponibilizado para distribuição e o volume consumido.

De acordo com ABES (2013), o cenário brasileiro de perdas de água no setor de saneamento é bastante problemático. A média brasileira de perdas de água é de, aproximadamente, 40%, sendo que em algumas empresas de saneamento essas perdas superam 60%. Índices elevados de perdas causam diversas consequências, como redução do faturamento das empresas e, conseqüentemente, sua capacidade de investir e obter financiamentos e danos ao meio ambiente, na medida em que obriga as empresas de saneamento a buscarem novos mananciais para suprir as demandas crescentes.

De acordo com SNIS (2016), o índice de perdas na distribuição (IN049) na região sudeste é de 32,6%, sendo, portanto, o menor dentre as regiões, Norte, Nordeste, Sul e Centro Oeste.

O Quadro 4.13 apresenta os índices de Perdas no faturamento (IN013) e na distribuição (IN049), Hidromedidação (IN009), Macromedidação (IN011) e Micromedidação (IN010), bem como os números de ligações (AG002) e economias ativas (AG003) de água de SNIS (2017), ano base 2015, para os municípios das Bacias PCJ, validados e corrigidos nas visitas aos municípios.

Quadro 4.13 – Índices de Perdas, Hidrometração, Macromedição e Micromedição, de SNIS (2017), ano base 2015.

Município	Índice de perdas no faturamento %	Índice de perdas na distribuição %*	Quantidade de ligações ativas de água*	Quantidade de economias ativas de água*	Índice de Hidrometração (%) *	Índice de micromedição (%)*	Índice de macromedição (%)*	Volume de água produzido (1.000 m³/ano)	Consumo médio per capita de água (L/hab./dia)
Águas de São Pedro	16,00	30,16	2.257	2.444	100,00	100,00	100,00	629,98	403,80
Americana	15,29	26,16	79.995	102.687	99,94	52,49	96,42	26.011,20	222,40
Amparo ¹	37,34	41,22	23.500	25.307	100,00	58,78	99,64	5.998,59	154,20
Analândia ¹	20,00	50,00	1.853	1.853	100,00	80,00	100,00	200,00	111,10
Artur Nogueira	35,35	40,58	15.212	15.298	99,61	98,00	70,00	3.736,85	130,00
Atibaia	38,22	56,24	39.936	45.043	99,56	43,76	97,45	11.817,88	120,00
Bom Jesus dos Perdões	34,91	34,91	7.499	6.905	99,84	65,09	97,68	1.550,06	134,60
Bragança Paulista	9,46	26,57	51.864	60.641	99,99	73,42	100,00	10.783,92	139,20
Cabreúva ¹	20,43	31,46	12.351	12.850	100,00	68,54	100,00	2.928,02	155,00
Camanducaia ¹	19,20	27,68	5.004	5.428	100,00	100,00	100,00	1.425,15	179,80
Campinas	11,21	21,59	338.182	491.707	99,95	77,13	99,91	94.917,91	181,40
Campo Limpo Paulista	28,23	39,27	22.609	23.555	100,00	60,73	100,00	5.704,55	144,00
Capivari	21,81	29,39	17.229	17.601	100,00	100,00	98,68	4.155,00	160,90
Charqueada	32,10	35,90	5.916	5.974	100,00	58,69	100,00	1.572,94	162,10
Cordeirópolis	-0,05	20,00	8.100	8.100	98,87	75,06	0,00	2.078,00	251,10
Corumbataí ¹	10,26	16,67	1.431	1.431	100,00	76,92	0,00	312,00	177,30
Cosmópolis	22,01	25,00	18.885	19.020	97,54	79,45	100,00	6.480,00	288,70
Dois Córregos ¹	36,77	45,42	9.397	9.397	100,00	54,58	0,00	2.706,00	163,40
Elias Fausto ¹	10,94	22,62	4.769	4.776	100,00	77,38	100,00	943,35	152,50
Extrema	25,83	32,02	11.289	12.512	100,00	67,97	99,95	2.604,12	168,10
Holambra	30,00	30,00	3.398	3.414	100,00	70,00	100,00	1.092,00	218,90
Hortolândia	16,52	27,51	67.649	75.137	100,00	72,49	100,00	18.160,58	168,40
Indaiatuba ¹	27,04	32,49	75.585	85.807	100,00	67,51	100,00	22.707,00	187,90
Ipeúna	26,45	48,24	3.002	3.002	100,00	67,46	0,00	556,05	173,00
Iracemápolis	34,00	34,00	7.549	7.549	100,00	93,67	37,50	800,00	100,00
Itapeva	20,53	29,85	2.557	2.764	100,00	100,00	100,00	414,63	162,20

Município	Índice de perdas no faturamento %	Índice de perdas na distribuição %*	Quantidade de ligações ativas de água*	Quantidade de economias ativas de água*	Índice de Hidrometra-ção (%) *	Índice de micromedição (%)*	Índice de macromedição (%)*	Volume de água produzido (1.000 m³/ano)	Consumo médio per capita de água (L/hab./dia)
Itatiba	25,11	36,70	32.104	37.640	99,91	63,24	100,00	8.531,31	149,50
Itirapina ¹	28,79	28,79	5.812	5.812	96,00	96,00	100,00	1.518,25	240,20
Itupeva	12,09	24,94	16.770	17.563	99,99	75,06	100,00	3.669,33	180,50
Jaguariúna	30,22	41,52	17.947	18.707	100,00	58,48	89,55	5.931,39	168,30
Jarinu	21,67	39,25	7.684	7.816	99,99	60,75	100,00	1.597,86	166,10
Joanópolis	-4,22	16,76	4.043	4.198	99,97	83,22	100,00	599,63	152,70
Jundiá	28,29	37,50	108.474	169.631	100,00	62,18	99,86	46.885,61	202,50
Limeira	8,93	15,94	98.711	116.618	100,00	84,06	100,00	21.862,00	171,00
Louveira	39,21	47,20	11.145	11.579	97,26	50,80	100,00	3.836,03	129,70
Mairiporã ¹	20,32	33,90	17.664	19.770	100,00	66,10	100,00	4.127,67	102,80
Mogi Mirim ¹	37,87	46,46	33.498	35.887	100,00	53,54	0,00	10.139,04	169,10
Mombuca	9,29	19,17	1.091	1.096	100,00	80,83	100,00	224,18	169,10
Monte Alegre do Sul	1,73	25,00	2.300	2.350	100,00	81,11	0,00	493,84	167,30
Monte Mor	14,59	29,58	20.430	20.990	100,00	70,42	100,00	4.048,02	143,90
Morungaba	16,03	31,83	3.983	4.163	100,00	68,17	100,00	794,88	134,90
Nazaré Paulista ¹	2,79	28,15	3.988	4.104	100,00	71,83	100,00	654,08	191,60
Nova Odessa	29,00	29,00	22.704	24.710	100,00	71,00	0,00	4.426,76	152,70
Paulínia	19,14	29,75	33.471	36.610	99,94	70,21	100,00	8.540,65	170,50
Pedra Bela	-15,33	10,70	673	700	100,00	89,30	100,00	92,45	154,40
Pedreira	36,78	57,84	15.352	15.998	99,39	42,16	70,00	5.079,40	130,20
Pinhalzinho	1,69	28,07	3.519	3.580	99,99	71,93	100,00	545,74	133,70
Piracaia	10,03	29,47	8.045	8.357	99,99	70,51	100,00	1.511,21	150,60
Piracicaba ¹	50,69	54,43	136	162	100,00	45,57	100,00	58.630,37	187,80
Rafard ¹	34,34	45,00	2.730	2.730	100,00	65,66	0,00	792,00	186,60
Rio Claro	25,89	39,36	69.474	82.093	98,93	63,83	100,00	19.407,77	167,70
Rio das Pedras	41,04	42,65	10.229	11.096	99,86	100,00	0,00	3.472,20	172,20
Saltinho ¹	18,88	58,00	2.811	2.811	98,00	0,00	0,00	429,00	128,80

Município	Índice de perdas no faturamento %	Índice de perdas na distribuição %*	Quantidade de ligações ativas de água*	Quantidade de economias ativas de água*	Índice de Hidrometra-ção (%) *	Índice de micromedição (%)*	Índice de macromedição (%)*	Volume de água produzido (1.000 m³/ano)	Consumo médio per capita de água (L/hab./dia)
Salto ¹	43,71	43,71	43	44.066	100,00	56,29	0,00	11.910,29	162,90
Santa Bárbara d'Oeste	51,94	51,94	64.083	74.695	100,00	47,56	45,32	25.544,61	157,10
Santa Gertrudes	12,73	20,10	8.307	9.244	99,97	97,60	100,00	1.770,00	148,30
Santa Maria da Serra	6,26	19,00	1.854	1.902	100,00	81,00	100,00	358,41	162,60
Santo Antônio de Posse	5,71	11,82	7.028	7.506	100,00	88,18	94,29	1.725,40	216,70
São Pedro ¹	47,57	60,14	13.518	13.518	100,00	39,86	10,83	4.420,16	142,10
Sapucaí-Mirim ¹	3,70	16,64	1.834	1.903	100,00	100,00	100,00	223,65	127,80
Socorro	1,11	23,25	9.334	10.906	100,00	76,75	100,00	1.782,65	154,00
Sumaré	70,70	47,50	85.932	96.825	99,85	52,44	69,25	23.799,20	67,80
Toledo	21,05	29,58	1.395	1.524	100,00	100,00	100,00	230,11	189,60
Torrinha ¹	26,69	37,10	3.479	3.611	99,94	59,71	100,00	810,93	154,20
Tuiuti	46,47	53,33	1.797	1.756	91,00	51,21	25,00	510,00	204,10
Valinhos	30,37	37,84	35.855	51.151	100,00	62,16	100,00	11.349,58	173,80
Vargem	0,22	30,24	1.892	1.958	100,00	69,61	100,00	294,23	129,90
Várzea Paulista	22,21	35,49	31.218	35.888	100,00	64,50	100,00	7.286,56	122,30
Vinhedo	23,56	30,15	23.162	27.653	100,00	69,52	100,00	6.547,01	189,10

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de SNIS (2017).

*Informações validadas nas atividades de campo.

1: População parcialmente inserida nas Bacias PCJ sendo os percentuais apresentados no item 2.2.1.

Os 19 municípios que apresentam os maiores índices de perdas, superiores a 40%, portanto classificados como “Ruim”, são: Arthur Nogueira (41%), Amparo (41%), Jaguariúna (42%), Rio das Pedras (43%), Salto (44%), Rafard (45%), Dois Córregos (45%), Mogi Mirim (46%), Louveira (47%), Sumaré (47%), Ipeúna (48%), Analândia (50%), Santa Bárbara d’Oeste (52%), Tuiuti (53%), Piracicaba (54%), Atibaia (56%), Pedreira (58%), Saltinho (58%) e São Pedro (60%).

Os municípios que apresentam os menores índices de perdas são: Pedra Bela (11%), Santo Antônio de Posse (12%), Limeira (16%), Sapucaí Mirim (17%), Corumbataí (17%), Santa Maria da Serra (17%), Mombuca (19%), Cordeirópolis (20%), Santa Gertrudes (20%), Campinas (21%), entre outros.

Nota-se que grande parte dos municípios com os maiores índices de perdas reais são observadas também grandes perdas no faturamento, que variam entre 19 a 70%, sendo observado em Sumaré o maior índice de perdas no faturamento, seguido de Santa Bárbara d’Oeste (52%), Piracicaba (51%) e Tuiuti (47%). Tais perdas estão associadas, em geral, a ligações a clandestinas, hidrômetros mal calibrados ou falta de macromedição.

Analisando os resultados do Quadro 4.13 no que tange os índices de macro e micromedição, pode-se verificar índices bastante baixos, ou até mesmo nulos para a macromedição, como é o caso de 11 municípios (Corumbataí, Cordeirópolis, Monte Alegre do Sul, Nova Odessa, Rio das Pedras, Salto, Rafard, Dois Córregos, Mogi Mirim, Ipeúna e Saltinho), sinalizando que podem haver estimativas de volumes produzidos e consumidos que não condizem exatamente com a realidade, influenciando no índice de perdas estimado pelos municípios, sendo que este deve ser analisado com ressalvas. O município de Corumbataí, Cordeirópolis e Monte Alegre do Sul apresentam índices nulos de macromedição e índices de perdas inferiores a 25%, assim como outros sete municípios que possuem índices de perdas superiores a 40%, também não possuem macromedição, o que indica que as perdas podem estar sendo estimadas de maneira inadequada e não condizer com a realidade.

Destaca-se que o índice de macromedição validado ou corrigido nas atividades de visita aos municípios (apresentado no Quadro 4.13) refere-se ao volume de água macromedido em relação ao volume produzido, sendo o volume de água macromedido correspondente a soma dos volumes anuais de água medidos por meio de macromedidores permanentes na saída das ETAs, das UTS (unidades de tratamento simplificado) e de poços, bem como nos pontos de entrada de água tratada importada, se existirem.

Observa-se que alguns municípios apresentam perdas muito pequenas, sendo que, de acordo com SNIS (2016), valores menores ou iguais a 5%, sinalizam possibilidade de falhas nas informações fornecidas que originaram o cálculo do indicador. Ainda, podem ocorrer erros nas medições dos hidrômetros, e, em municípios pequenos, valores faturados (consumidos) superiores aos valores disponibilizados (produzidos), devido a fixação de uma taxa mínima de água. Destaca-se que o município de Iracemápolis, segundo SNIS (2017), ano base 2015, apresenta perdas de 6%, no entanto, o município informou nas visitas que não possui índice de perdas calculado, e também não possui macromedição. No entanto, o município informou os volumes faturados e produzidos, sendo, portanto, estimada a perda no faturamento, de 34%. Este valor foi então considerado no diagnóstico, tanto para as perdas no faturamento, quanto para as perdas na distribuição, que eram de 6%.

Tais resultados ilustram necessidade de investimento em dispositivos de controle das vazões produzidas e consumidas, visando, inicialmente, ter o controle desses volumes, a fim de estimar corretamente as perdas e também trabalhar para a redução das perdas de água.

De acordo com a classificação proposta por CRHi (2016), municípios com perdas superiores a 40% são classificados como “Ruim”, entre 25% e 40%, “Regular” e abaixo de

25%, “Bom”. Com base nos resultados, 46% dos municípios são classificados como “Regular”, 29%, como “Bom” e 25% “Ruim”.

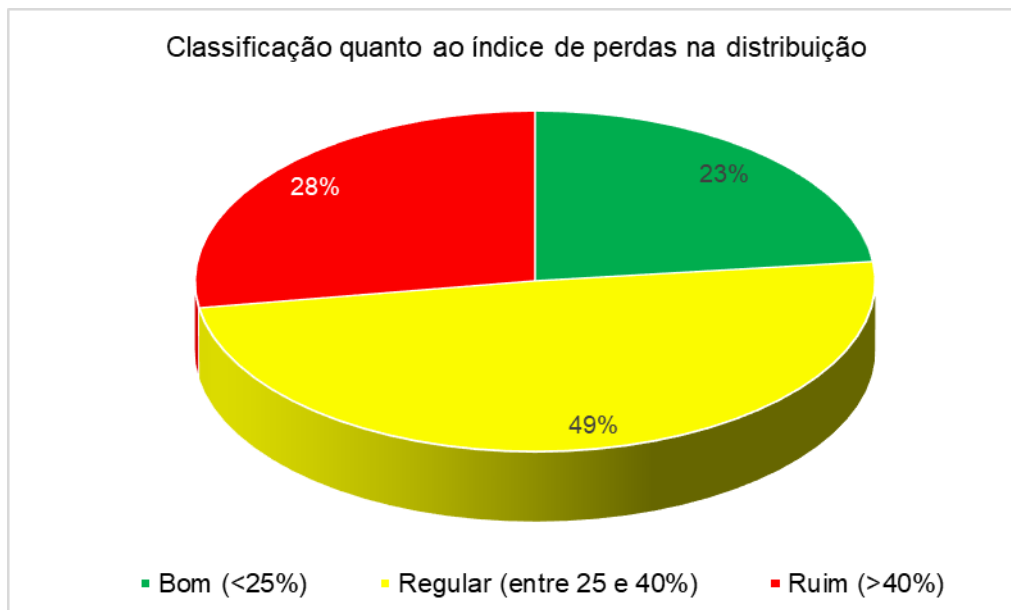


Figura 4.14 – Classificação dos municípios quanto ao índice de perdas (Critérios do CRHi, 2016).

As perdas na distribuição foram espacializadas nas zonas e sub-bacias com base nos volumes de água produzidos (AG006) e consumidos (IN022), fornecidos pelo SNIS, e coma população total atendida por abastecimento de água apresentada no item anterior (4.1.2), sendo os dados apresentados no Quadro 4.13.

Os índices de perdas por zonas e sub-bacias encontram-se no Quadro 4.14. Nota-se que as maiores perdas se encontram nas zonas 04, 09, 16, 21, 23, 24, 25, 32 e 33.

Quadro 4.14 - Índice de Perdas por zona e sub-bacia.

Sub-bacia	Zona	Volume produzido (m ³ /s)	Volume consumido (m ³ /s)	Perdas estimadas
Atibaia	Zona 09	0,44	0,21	52%
	Zona 10	0,35	0,22	38%
	Zona 11	0,54	0,38	29%
	Zona 12	0,79	0,64	19%
	Zona 13	0,33	0,24	26%
Atibaia Total		2,45	1,69	31%
Camanducaia	Zona 05	0,20	0,11	44%
	Zona 06	0,12	0,07	39%
Camanducaia Total		0,32	0,19	42%
Capivari	Zona 27	0,05	0,03	38%
	Zona 28	0,24	0,15	37%
	Zona 29	1,63	1,32	19%
	Zona 30	0,17	0,13	22%
	Zona 31	0,23	0,17	27%
	Zona 32	0,01	0,00	41%
Capivari Total		2,32	1,80	23%
Corumbataí	Zona 17	0,11	0,07	34%
	Zona 18	0,17	0,11	35%

Sub-bacia	Zona	Volume produzido (m³/s)	Volume consumido (m³/s)	Perdas estimadas
	Zona 19	0,01	0,01	30%
	Zona 20	0,40	0,26	33%
	Zona 21	0,20	0,10	50%
Corumbataí Total		0,88	0,55	37%
Jaguari	Zona 01	0,14	0,09	32%
	Zona 02	0,04	0,03	26%
	Zona 03	0,29	0,20	31%
	Zona 04	0,07	0,04	47%
	Zona 07	0,10	0,08	20%
	Zona 08	0,60	0,44	26%
Jaguari Total		1,25	0,89	29%
Jundiá	Zona 33	0,03	0,02	53%
	Zona 34	1,25	0,78	38%
	Zona 35	0,57	0,35	38%
	Zona 36	0,08	0,05	33%
	Zona 37	0,85	0,58	32%
Jundiá Total		2,78	1,78	36%
Piracicaba	Zona 15	0,11	0,08	28%
	Zona 16	0,07	0,03	57%
	Zona 22	5,63	3,40	40%
	Zona 23	0,02	0,01	47%
	Zona 24	0,10	0,05	50%
	Zona 25	0,08	0,03	59%
	Zona 26	0,02	0,01	29%
Piracicaba Total		6,04	3,62	40%
Total Geral		16,04	10,52	34%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de SNIS (2017)

*Informações validadas nas atividades de campo.

O índice de perdas por sub-bacia, assim como os volumes médios produzidos e consumidos encontram-se no Quadro 4.15. A ilustração gráfica dos resultados está apresentada na Figura 4.15.

Quadro 4.15 – Volumes médios produzidos, consumidos e índice de perdas, por sub-bacia.

Sub-bacia	Volume produzido (L/dia)	Volume consumido (L/dia)	Índice de perdas
Atibaia	2,45	1,69	31%
Camanducaia	0,32	0,19	42%
Capivari	2,32	1,80	23%
Corumbataí	0,88	0,55	37%
Jaguari	1,25	0,89	29%
Jundiá	2,78	1,78	36%
Piracicaba	6,04	3,62	40%
Total Geral	16,04	10,52	34%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de SNIS (2017).

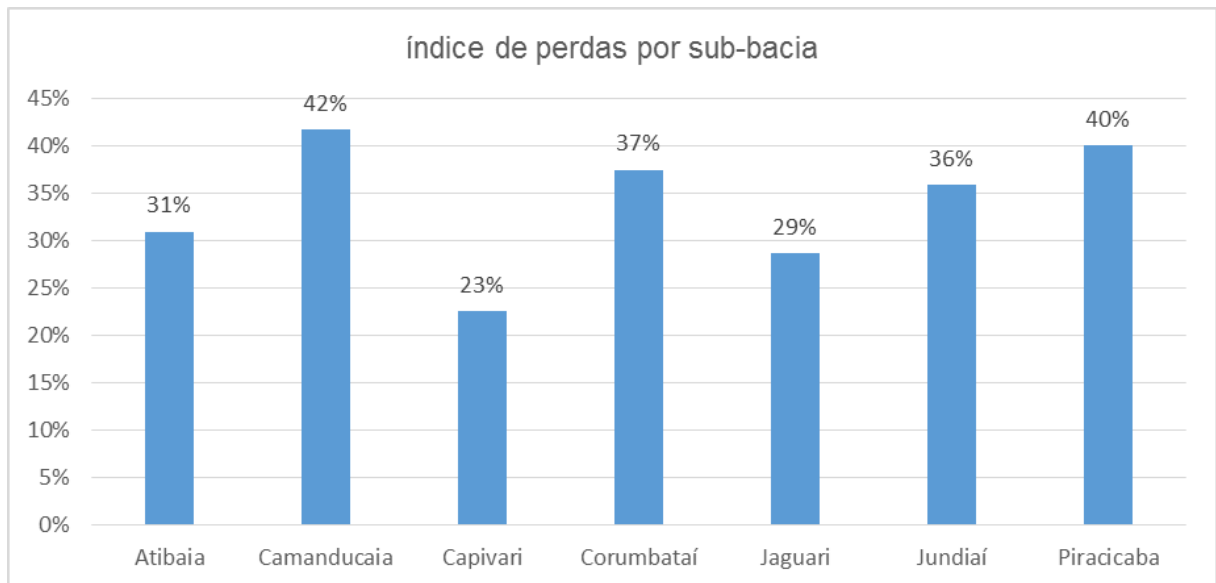
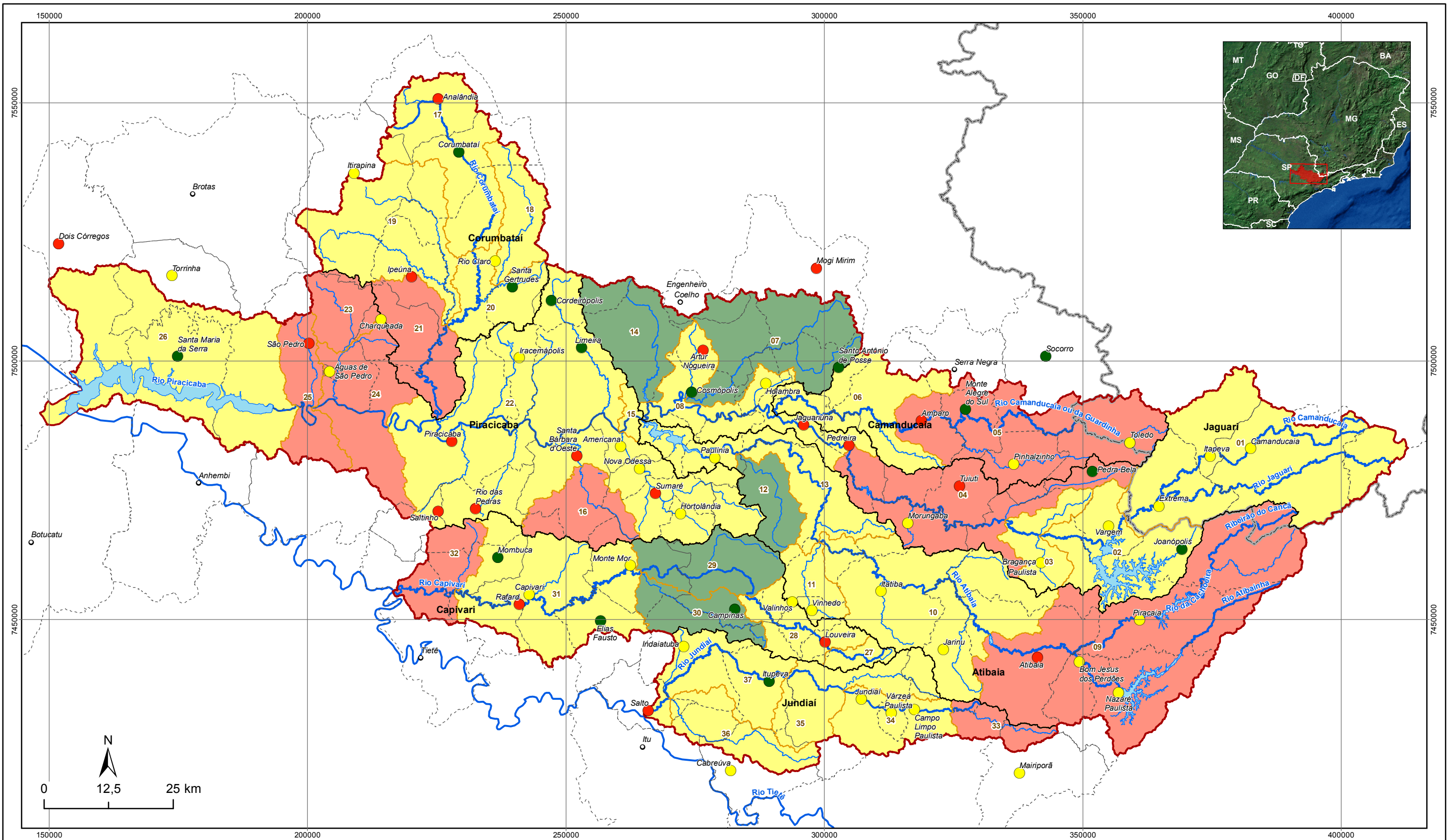


Figura 4.15- índices de perdas por sub-bacia.

De acordo com os resultados, o maior índice de perdas está na Sub-bacia do Camanducaia (42%), seguido do Piracicaba (40%) e Corumbataí (37%). O menor índice de perdas está na sub-bacia do Rio Capivari (23%).

O Mapa 4.6 apresenta a classificação dos municípios de acordo com os critérios de CRHi (2016).



LEGENDA

- | | |
|---|--|
| <p>Índice de perdas no sistema de distribuição de água por município</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ≥ 40%: Ruim ● > 25% - < 40: Regular ● ≤ 25%: Bom <p>— Hidrografia Principal</p> <p>— Represas</p> <p>— Limite Municipal</p> | <p>— Limite Estadual</p> <p>— Limite de Zonas</p> <p>— Sub-bacia</p> <p>— Limite PCJ</p> <p>Índice de perdas no sistema de distribuição de água por zona</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ≥ 40%: Ruim ■ > 25% - < 40: Regular ■ ≤ 25%: Bom |
|---|--|



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 4.6 – Índices de perdas por municípios e por zonas, de acordo com os critérios de CRHi (2016)

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Índice de abastecimento CRHi, 2016

4.1.4 Avaliação oferta/demanda

Visando a avaliação simplificada da situação do abastecimento dos municípios, foram comparadas as vazões captadas e as vazões demandadas “potenciais” estimadas (descritas no capítulo 6, do Tomo II). As vazões captadas superiores às demandas foram classificadas como “Suficiente”, apontando que o sistema de abastecimento é suficiente, e captações inferiores às demandas, como “Insuficiente”, apontando a necessidade de ampliação do sistema de abastecimento. Destaca-se que esta avaliação é simplificada e não leva em consideração a avaliação da disponibilidade frente às demandas. Tal avaliação é feita no capítulo de Balanço Hídrico.

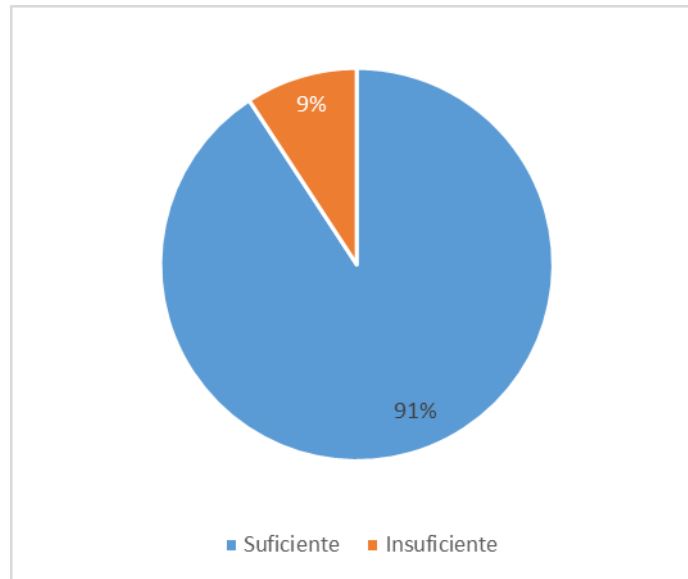


Figura 4.16 – Situação do Abastecimento relativa a avaliação das captações e demandas potenciais.

Os resultados mostram que, dentre os 65 municípios que possuem captações nas Bacias PCJ, 59 (91%) municípios possuem captações que atendem as demandas estimadas, no entanto, 6 (9%) municípios apresentam problemas quanto ao abastecimento (Quadro 4.16).

Os seis municípios que tiveram a situação do abastecimento apontada como insatisfatória nesta atualização do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, Cosmópolis, Itirapina, Itupeva, Jarinu, Mairiporã e Cabreúva. Os resultados das visitas apontaram que três desses municípios consideraram a situação satisfatória, Cosmópolis, Itirapina e Itupeva. No entanto, o município de Mairiporã apontou que o município requer ampliação do sistema, e que possui obras previstas para adutora de água bruta (8km) e estação elevatória de água bruta (EEAB), no sistema Terra Preta. Jarinu, também apontou a necessidade de ampliação e adequação do sistema Isolado Jarinu I (sede), com nova captação Ribeirão Maracanã e adequação do sistema. Cosmópolis evidenciou a necessidade de ampliação do sistema Pirapitingui e Cabreúva, a necessidade de ampliação do sistema Jacaré e implantação de um novo sistema de abastecimento.

Dentre os municípios avaliados, nota-se que alguns possuem a demanda potencial estimada bastante próxima da vazão captada, como os municípios de Charqueada, Corumbataí, Hortolândia, Mombuca, Santa Gertrudes, Sumaré, Valinhos, Tuiuti. Dentre eles, Hortolândia e Sumaré apontaram necessidade de ampliação do sistema durante as atividades das visitas aos municípios. Corumbataí classificou a sua situação de abastecimento como insatisfatória, Valinhos já realizou obras para ampliação do sistema, e os municípios de

Mombuca, Tuiuti e Charqueada classificaram a sua situação de abastecimento como satisfatória.

A Sabesp informou que alguns municípios apresentam situação diferente da apontada no Quadro 4.16, considerando o balanço hídrico (disponibilidades e as demandas para o abastecimento). No entanto, destaca-se que a avaliação do balanço hídrico está caracterizada no capítulo 7. As situações informadas pela Sabesp são destacadas com “***” no Quadro 4.16. Com base nas informações da operadora, os seguintes municípios apresentam situação suficiente: Cabreúva e Jarinu, e situação insuficiente: Campo Limpo Paulista; Elias Fausto, Hortolândia, Itupeva, Itatiba, Mombuca Monte Mor, Paulínia, Várzea Paulista.

No caso de Jarinu, a Sabesp indicou que foi autorizada a captação de mais 216 m³/hora, tornando a situação do município mais confortável na relação “oferta/demanda”.

A situação dos sistemas de abastecimento dos municípios, de acordo com os municípios a partir das visitas, é apresentada no item a seguir (4.1.5).

Quadro 4.16 – Vazões captadas, demandas e situação do abastecimento.

Município	Demanda pop. Abastecida (L/s)	Vazão captada (L/s)	Avaliação oferta/demanda
Águas de São Pedro	20,35	52,6	Suficiente
Americana	807,54	1050	Suficiente
Amparo	179,86	239	Suficiente
Analândia	6,67	53,3	Suficiente
Artur Nogueira	117,09	147,7	Suficiente
Atibaia	361,55	481	Suficiente
Bom Jesus dos Perdões	48,06	78,3	Suficiente
Bragança Paulista	324,67	451,6	Suficiente
Cabreúva	91,64	90	Insuficiente**
Camanducaia	45,06	66,6	Suficiente
Campinas	2935,94	3412	Suficiente
Campo Limpo Paulista ¹	176,25	255	Suficiente**
Capivari	127,99	192,78	Suficiente
Charqueada	49,23	55	Suficiente
Cordeirópolis	66,37	90	Suficiente
Corumbataí	9,64	10	Suficiente
Cosmópolis	203,88	166,6	Insuficiente
Elias Fausto	29,26	46,8	Suficiente**
Extrema	78,70	96,2	Suficiente
Holambra	34,46	95,44	Suficiente
Hortolândia ²	561,90	568,47	Suficiente**
Indaiatuba	709,10	1223	Suficiente
Ipeúna	17,70	54,9	Suficiente
Iracemópolis	27,22	157,22	Suficiente
Itapeva	13,35	28	Suficiente
Itatiba	266,66	351,05	Suficiente**
Itirapina	37,18	31,8	Insuficiente
Itupeva	113,72	130,7	Suficiente**
Jaguariúna	181,79	236,16	Suficiente

Município	Demanda pop. Abastecida (L/s)	Vazão captada (L/s)	Avaliação oferta/demanda
Jarinu	50,70	50	Insuficiente**
Joanópolis	12,66	24	Suficiente
Jundiá	1453,77	1930	Suficiente
Limeira	669,56	1701,8	Suficiente
Louveira	122,64	209,9	Suficiente
Mairiporã	129,06	57	Insuficiente
Mogi Mirim	311,49	380	Suficiente
Mombuca	6,84	7	Suficiente**
Monte Alegre do Sul	15,23	26	Suficiente
Monte Mor ²	128,08	189,3	Suficiente**
Morungaba	24,55	63,6	Suficiente
Nazaré Paulista	15,37	38	Suficiente
Nova Odessa	136,87	246	Suficiente
Paulínia ²	268,43	309	Suficiente**
Pedra Bela	2,80	5	Suficiente
Pedreira	155,76	166,67	Suficiente
Pinhalzinho	16,86	25,3	Suficiente
Piracaia	38,71	95	Suficiente
Piracicaba	1802,07	2631,8	Suficiente
Rafard	25,37	32,77	Suficiente
Rio Claro	598,83	741	Suficiente
Rio Das Pedras	105,51	163,89	Suficiente
Saltinho	13,20	33,5	Suficiente
Salto	367,05	567	Suficiente
Santa Bárbara D'oeste	788,03	830	Suficiente
Santa Gertrudes	54,89	61,94	Suficiente
Santa Maria da Serra	12,06	17,4	Suficiente
Santo Antônio de Posse	53,69	100,57	Suficiente
São Pedro	135,57	148,6	Suficiente
Sumaré	799,55	808,31	Suficiente
Toledo	7,26	12	Suficiente
Tuiuti	15,97	16,66	Suficiente
Valinhos	354,67	355	Suficiente
Vargem	9,02	13	Suficiente
Várzea Paulista ¹	228,60	318	Suficiente**
Vinhedo	205,24	228,6	Suficiente

1: Sistema integrado Campo/Várzea: Captação de 455 L/s no Rio Jaguari, que abastecem com 200 L/s o município de Várzea Paulista e 200 L/s, Campo Limpo Paulista.

2: Sistema Integrado Boa Esperança, vazão total captada no Rio Jaguari está distribuída entre os municípios para os quais a água é destinada. Dos 974 L/s (média 2016) captados no Rio Jaguari, 665 L/s são destinados para a ETA Boa Esperança, que atende Hortolândia e Monte Mor, com 100 L/s, e os demais 309 L/s da água captada são tratados na Paulínia (ETA Paulínia).

** A operadora de saneamento dos municípios destacados com "" (Sabesp) informou que a situação observada em relação ao tema diverge da situação apresentada no quadro, conforme descrição no texto que precede o quadro.

4.1.5 Investimentos em abastecimento

De acordo com o levantamento realizado considerando os dados do Atlas do Abastecimento (ANA, 2010), 29 municípios (45%) necessitavam de intervenção, considerando

a adoção de um novo manancial e a ampliação do sistema. Esses dados foram levados para campo para validação e atualização pelos municípios e novas informações foram obtidas, dentre elas estão a conclusão de obras que no Atlas estavam em andamento ou previstas, a implementação de sistemas de tratamento de lodo e projetos de controle de perdas no sistema, entre outras informações relativas a investimentos nos sistemas de abastecimento.

O preenchimento dos formulários totalizou em 137 registros de investimentos em sistemas de abastecimento de água. Destes registros, 84 estão em situação de abastecimento satisfatório, 8 são referentes à sistemas nos quais as obras foram concluídas e os demais indicam a necessidade de intervenção, dentre os quais estão: 3 sistemas de controle de perdas, 30 de ampliação do sistema, 4 de novo manancial e 8 de investimentos de outras naturezas (Figura 4.17).

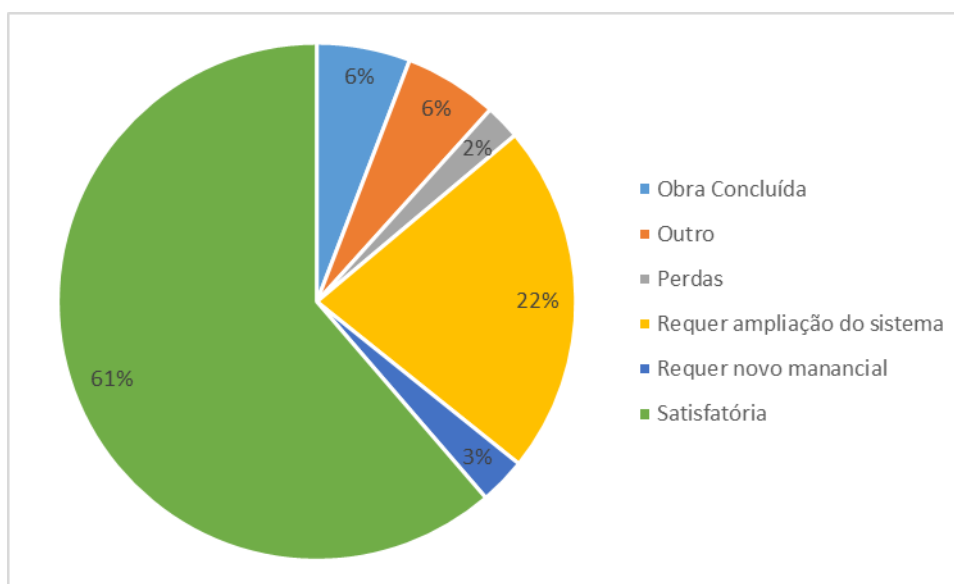


Figura 4.17 – Registro de investimentos em sistemas de abastecimento de água.

Considerando o status dos sistemas de abastecimento apontadas pelos municípios considerando a situação: “satisfatória”, “requer novo manancial”, “requer ampliação do sistema” ou “obras concluídas”, foram identificados em cada município, o número de sistemas em cada situação, conforme evidenciado no Quadro 4.17.

Quadro 4.17 – Número de sistemas por situação de abastecimento.

Município	Número de sistemas por situação			
	Obra Concluída	Requer ampliação do sistema	Requer novo manancial	Satisfatória
Águas de São Pedro				1
Americana				2
Amparo				2
Analândia		1		1
Artur Nogueira		2		1
Atibaia	1			3
Bom Jesus dos Perdões				3
Bragança Paulista		1		1
Cabreúva		2		
Camanducaia		1		

Município	Número de sistemas por situação			
	Obra Concluída	Requer ampliação do sistema	Requer novo manancial	Satisfatória
Campinas				3
Campo Limpo Paulista			1	
Capivari		1		2
Charqueada				2
Cordeirópolis	1	1		
Cosmópolis		1		1
Elias Fausto				1
Extrema				1
Holambra				3
Hortolândia		1		1
Indaiatuba	2			3
Ipeúna				2
Iracemápolis			1	
Itapeva				1
Itatiba				1
Itirapina				1
Itupeva				2
Jaguariúna		1		2
Jarinu		1		
Joanópolis		1		1
Jundiá		1		
Limeira		1		1
Louveira				1
Mairiporã-Terra Preta		1		
Mogi Mirim				1
Mombuca				1
Monte Alegre do Sul				1
Monte Mor		1		2
Morungaba				1
Nazaré Paulista				2
Nova Odessa			1	
Paulínia				1
Pedra Bela				1
Pedreira				1
Pinhalzinho		1		1
Piracaia				1
Piracicaba		1		1
Rio Claro				2
Rio das Pedras		1		1
Saltinho		2		
Salto				3
Santa Bárbara d'Oeste		1		2

Município	Número de sistemas por situação			
	Obra Concluída	Requer ampliação do sistema	Requer novo manancial	Satisfatória
Santa Gertrudes				2
Santa Maria da Serra				1
Santo Antônio de Posse		1		2
São Pedro				3
Sapucai-Mirim				1
Socorro		1		
Sumaré		2		
Toledo		1		
Torrinha				1
Tuiuti				1
Valinhos	1			2
Vargem		1		
Várzea Paulista			1	2
Vinhedo				3

Os municípios que possuem investimentos previstos em requerimento de um novo manancial, são Campo Limpo Paulista, Iracemápolis, Nova Odessa e Várzea Paulista, com valor total de R\$ 177.365.000,00. Investimentos de outras naturezas foram identificados nos municípios de Atibaia, Jundiá, Corumbataí e Rafard. Os investimentos previstos para o município de Atibaia, de R\$ 38.379.000,00 são referentes a instalação de macromedidores, hidrômetros e sistema de tratamento de lodo na ETA Portão. Em Jundiá, totalizam R\$8.100.00,00 e são referentes a limpeza da vegetação na represa de acumulação do Rio Jundiá Mirim e no desassoreamento da barragem do sistema Isolado de Jundiá. Em Corumbataí, no Sistema Isolado de Corumbataí, está prevista a implantação de um sistema de tratamento de lodo com o valor de R\$ 108.890,00. O município de Rafard não especificou a natureza da obra que será realizada.

As obras nos sistemas de abastecimento diagnosticadas no Atlas do Abastecimento, e que foram apontadas como concluídas nas visitas, estão localizadas nos municípios de Cordeirópolis, Indaiatuba e Valinhos (Quadro 4.18). O valor total dos investimentos previstos para a realização dessas obras totalizava R\$ 52.151.000,00.

Quadro 4.18 – Obras concluídas em sistemas de abastecimento de água.

Município	Nome do Sistema	Investimentos realizados (R\$)	Natureza das Obras
Cordeirópolis	Isolado Cordeirópolis	R\$ 1.441.000,00	Implantação de novo sistema com captação
Indaiatuba	ETA III Indaiatuba	R\$ 6.371.786,66	Ampliação do sistema de captação
		R\$ 15.564.017,48	Obra de ampliação da ETA III, com previsão de finalização em maio de 2018.
Valinhos	ETA II Valinhos	R\$ 5.400.000,00	Ampliação/ adequação do sistema existente

Os investimentos previstos para obras nos sistemas de abastecimento de água, obtidos nas visitas aos municípios são apresentados no Quadro 4.19.

Quadro 4.19 – Sistemas de abastecimento com investimentos previstos na melhoria dos sistemas.

Município	Natureza das Obras	Investimentos previstos (R\$)
Analândia	Ampliação/ adequação do sistema existente	1.945.000,00
Artur Nogueira	Ampliação/ adequação do sistema existente	6.252.000,00
	Ampliação/ adequação do sistema existente	2.030.000,00
Bragança Paulista	Projeto e obra de ampliação da capacidade de tratamento (de 360 para 720 l/s). Ampliação da estação de tratamento de água	25.000.000,00
Cabreúva	Implantação de novo sistema com captação em manancial superficial	
	Perfuração/montagem e operação de 5 poços profundos	1.226.543,00
Campinas	Carta consulta Set/2017: Execução de 1 adutora de água bruta com 2.700 m de extensão, 6 subadutoras com 31.230 m, 27 reservatórios com volume de 65.330 m ³ , 4 estações elevatórias e 57.828 m de redes de distribuição de água em bairros (2017-2025)	126.019.031,70 *
	Nova Carta Consulta: Uma (1) adutora de água bruta com 2.750 m de extensão, implantação de RHO, implantação de subestação, ampliação de ETAs, duplicação de subadutoras (2018-2025)	64.800.000,00*
	Obras em execução (Obras nas captações e ETAs, reservatórios, elevatórias)	57.490.000,00
	Obras com outros recursos (Reservatório de Água Bruta)	356.945.212,04 *
Capivari	Investimento na ETA I -Tratamento de Lodo	800.000,00
Cordeirópolis	Construção de nova ETA. Término previsto para 2017.	12.352.895,09
Cosmópolis	Ampliação/ adequação do sistema existente	2.775.000,00
Hortolândia	Ampliação/ adequação do sistema existente	8.200.000,00
	(ETA V) - Ampliação da Captação, Elevação, Adução, Tratamento, inclusive Elevação e Adução de Água Tratada.	Sem informação
	Nova Barragem no Rio Capivari- Mirim, Ampliação da Captação, Elevação, Adução e Tratamento. (ETA I) – Prazo entre 2016-2020.	10.000.000,00
	Novo Sistema Produtor com captação do Rio Jundiá, constituído de EEAB, AAB e a ETA VI.- Prazo entre 2016 e 2019.	30.000.000,00
	Nova Barragem do Ribeirão Piraí, Ampliação da Captação, Elevação, Adução e Tratamento (ETA III) – Prazo entre 2016 e 2023.	24.000.000,00
	Estações Elevatórias/ Adutoras de Água Tratada/Centros de Reservação.	Sem informação
	Estações Elevatórias/ Adutoras de Água Tratada/Centros de Reservação.	18.000.000,00
	BURU/CALDEIRA/ REGIÃO DA ETA III/ETA V) – Prazo entre 2016 e 2035.	
	Estações Elevatórias/ Adutoras de Água Tratada/ Centros de Reservação/ Rede de Distribuição (Margem esquerda do Rio Jundiá) - Prazo entre 2016 e 2035.	36.000.000,00
	Estações Elevatórias/ Adutoras de Água Tratada/Centros de Reservação (Itaci/Tombadouro) - Prazo entre 2016 e 2035.	15.000.000,00
	Ampliação da ETA I. Previsão para início da obra 2019/2020	19.300.000,00
Jaguariúna	ETA Camanducaia	

Município	Natureza das Obras	Investimentos previstos (R\$)
Jarinu	Ampliação/ adequação do sistema existente	4.722.000,00
Joanópolis	Ampliação da estação de tratamento de água	850.000,00
Jundiáí	Melhoria no sistema de tratamento da ETA	7.512.953,04
Limeira	Construção do Sistema de Tratamento do Lodo da ETA, Construção de Reservatórios, Elevatorias e Adutoras, Reforma das Bombas da Captação.	57.860.710,74
Mairiporã	Execução de obras de adutora de água bruta (8km) e estação elevatória de água bruta (EEAB)	5.801.140,00
Monte Mor	Ampliação/ adequação do sistema existente	791.000,00
Pinhalzinho	Ampliação da estação de tratamento de água. Ref Dez 2012	785.000,00
Piracicaba	Ampliação e Modernização da ETA Capim Fino	10.409.858,29
Rio das Pedras	Construção de Nova ETA - ETA 4	2.500.000,00
Saltinho	Reforma da ETA (I) e Reuso da Água de lavagem dos Filtros e Decantado (II)	1.158.000,00
Saltinho	Outorgas + Adequeção	70.000,00
Santa Bárbara d'Oeste	Ampliação da Represinha, aumento da capacidade/potência das bombas e nova adutora	5.000.000,00
Santo Antônio de Posse	Melhoria do Sistema Adutor Camanducaia Mirim	300.000,00
Socorro	Ampliação da estação de tratamento de água. Ref dez 2015	1.315.000,00
Sumaré	Ampliação/ adequação do sistema existente	9.600.000,00
	Ampliação/ adequação do sistema existente	9.400.000,00
Toledo	Ampliação da Capacidade de Produção	300.000,00
Vargem	Ampliação da estação de tratamento de água. Projeto e obras para a ampliação da capacidade de tratamento de água (10 l/s).Ref Dez2014	1.000.000,00
Vinhedo	Implantação do Setor Vista Alegre do Sistema de Distribuição de Água no Município de Vinhedo	3.793.171,21
	Implantação e substituição de rede de Distribuição de Água - FEHIDRO-Substituição de 4 KM de adutora na Estrada da Boiada.	4.016.906,73
	Novo sistema de abastecimento de água	11.212.284,19
	Implantação e substituição de rede de Distribuição de Água – PAC + Recursos Próprios	4.980.325,09
	Reforma ETA II - Santa Cândida – PAC + Recursos Próprios	4.552.926,97
Total		946.766.958,09

*Investimento previsto depende de viabilização de recursos externos.

Os investimentos previstos em ampliação e adequação dos sistemas de abastecimento somam R\$ 946.766.958,09.

Grande parte dos investimentos em abastecimento fazem parte do Programa 300% da SANASA, do município de Campinas. O município de Campinas lançou em 2013 o Plano 300%, com a finalidade de atender 100% de abastecimento de água, 100% de coleta e afastamento de esgotos e 100% de tratamento de esgotos. O Plano de Negócios aprovado em dezembro de 2016 previu o aporte de R\$ 524.000.000,00 para o sistema de esgotamento e R\$ 759.000.000,00 para o sistema de abastecimento, além de um montante de R\$ 351.000.000,00 para a execução de um reservatório de água bruta com a finalidade de proporcionar autonomia ao município. Esses recursos têm previsão de serem aplicados no período de 2017 a 2025, com o objetivo de alcançar as metas propostas.

Neste pedido há previsão de grandes investimentos em redução de perdas, sendo que, aproximadamente, 89% do montante é destinado à redução de perdas, somando, R\$ 505.052.802,92, sendo esse investimento discretizado, por período de investimento, no Quadro 4.20. Destaca-se, no entanto, que os referidos investimentos dependem da viabilização de recursos externos.

O Quadro 4.20 apresenta os investimentos em redução de perdas obtidos nas visitas. O município de Indaiatuba informou que no período entre 2013 a 2015, recebeu R\$ 10.864.830,27 do Reágua, e de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico do município, R\$ 14.000.000,00 são previstos em investimentos para redução de perdas no período compreendido entre 2016 a 2035. O município de Campinas também recebeu do Reágua a soma de R\$ 13.864.854,53 no ano de 2014.

Outro município que investiu em redução de perdas foi Atibaia, com investimentos que somam R\$ 5.529.000,00. Outros dois municípios informaram investimentos em redução de perdas, sendo Piracicaba (R\$ 17.817.794,00), com investimentos provenientes da Cobrança Federal, sendo o valor informado no Quadro 4.21. O município de Vinhedo informou R\$ 6.623.556,2, com investimentos com recursos próprios, Compensação Financeira Paulista e PAC. Nota-se que os investimentos obtidos nas visitas, apresentados no Quadro 4.20 provém de fontes diversas, além dos recursos do Comitê. Podem ser observadas fontes como FGTS, Projetos como o Reágua, PAC, e recursos próprios.

Quadro 4.20 – Investimentos realizados e previstos em redução de perdas obtidos nas visitas.

Município	Descrição simplificada	Valor R\$	Fonte
Atibaia	Macromedidores, rede de distribuição, hidrômetros	5.529.000,00	Compensação Financeira Paulista
	2014	13.864.854,53	Reágua
Campinas	Até 2020 – Substituição de rede	248.598.216,02	Recurso solicitado FGTS*
	2020-2023 – Substituição de rede	256.454.586,90	Recurso solicitado FGTS*
Indaiatuba	2013 a 2015	10.864.830,27	Reágua
	2016-2035 - PMSB	14.000.000,00	PMSB
Vinhedo ¹	Substituição Hidrômetro (2016)	100.193,73	Recursos Próprios
	Substituição Hidrômetro - 3 mil unidades (2017)	150.000,00	Recursos Próprios
	Troca Rede Nova Vinhedo - FEHIDRO	1.393.037,44	Compensação Financeira Paulista
	Implantação e substituição de rede de Distribuição de Água	4.980.325,09	PAC

1: Vinhedo possui investimentos financiados com recursos das Cobranças e Compensação Financeira Paulista que são sintetizados no quadro 4.21.

*Investimento previsto depende de viabilização de recursos externos.

O Quadro 4.21 apresenta os investimentos concluídos, em análise, em execução e não iniciados em redução de perdas, financiados pelas cobranças federal e paulista, bem como pelo Compensação Financeira Paulista, sendo as informações disponibilizadas pela Agência PCJ, em meio digital, compreendendo o período de análise de 2010 a 2017.

Os investimentos já realizados somam R\$ 79.221.062,93. Os investimentos em análise, R\$ 38.262.884,76, em execução R\$ 52.191.786,10, e não iniciados, R\$ 53.583.146,84.

Destaca-se que os investimentos previstos/assegurados, e também aqueles em análise, correm o risco de não concretização. Isso se deve ao fato de que, apesar do investimento estar previsto, há diversas situações que podem acabar resultando na sua inviabilização. Podem ser citadas, tanto situações associadas a alterações na previsão orçamentária do Comitê, quanto problemas ligados ao projeto, como não atendimento aos requisitos da Agência para obtenção do recurso, bem como problemas diversos relacionados à execução da obra.

Quadro 4.21 – Investimentos concluídos, em análise, em execução e não iniciados em redução de perdas, com base nos dados do Compensação Financeira Paulista, Cobranças Paulista e Cobrança Federal.

Município	Tomador	Ano	Financiamento	Concluído (R\$)	Em análise (R\$)	Em execução (R\$)	Não iniciado (R\$)	Total Geral (R\$)
Amparo	SAAE Amparo	2012	Cobrança Estadual - SP	929.663,61				929.663,61
		2013	Cobrança Estadual - SP	542.787,73				542.787,73
		2014	Compensação Financeira Paulista	279.589,28		522.643,47		802.232,75
		2015	Compensação Financeira Paulista				1.710.040,52	1.710.040,52
		2017	Cobrança Federal				1.530.536,45	1.530.536,45
Artur Nogueira	SAEAN - Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira	2010	Cobrança Estadual - SP	113.650,00				113.650,00
		2013	Cobrança Estadual - SP	159.922,95				159.922,95
		2015	Cobrança Estadual - SP			455.272,00		455.272,00
		2017	Compensação Financeira Paulista		374.974,00			374.974,00
Atibaia	SAAE Atibaia	2010	Compensação Financeira Paulista	737.834,86				737.834,86
		2015	Compensação Financeira Paulista			2.193.150,20		2.193.150,20
		2017	Cobrança Federal		599.426,55			599.426,55
Bárbara D'oeste	Departamento de Água e Esgoto de Santa Bárbara D'oeste - DAE	2013	Cobrança Federal			3.051.222,07		3.051.222,07
Bom Jesus dos Perdões	Prefeitura Municipal de Bom Jesus dos Perdões	2017	Cobrança Estadual - SP		155.168,00			155.168,00
			Cobrança Federal				3.922.446,24	3.922.446,24
Campinas	SANASA Campinas	2010	Cobrança Federal	6.362.498,34				6.362.498,34
			Cobrança Estadual - SP	4.606.330,90				4.606.330,90
		2011	Cobrança Federal	4.158.726,93				4.158.726,93
			Cobrança Estadual - SP	4.137.786,82				4.137.786,82
		2012	Cobrança Federal	4.272.385,07				4.272.385,07
			Cobrança Estadual - SP	4.137.786,82				4.137.786,82
		2013	Cobrança Federal	3.857.771,45				3.857.771,45
		2014	Cobrança Federal	2.251.851,31		3.113.419,93		5.365.271,24
	2015	Cobrança Federal			3.861.504,77		3.861.504,77	
	2016	Cobrança Federal				6.201.393,95	6.201.393,95	
2017	Cobrança Federal			10.408.572,11		10.408.572,11		
Campinas	UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas	2010	Cobrança Estadual - SP	129.176,08				129.176,08
		2011	Cobrança Estadual - SP	145.944,00				145.944,00
Capivari	SAAE Capivari	2011	Cobrança Estadual - SP	4.003.573,10				4.003.573,10

Município	Tomador	Ano	Financiamento	Concluído (R\$)	Em análise (R\$)	Em execução (R\$)	Não iniciado (R\$)	Total Geral (R\$)
		2013	Cobrança Estadual - SP			2.950.907,29		2.950.907,29
Cordeirópolis	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Cordeirópolis - SAAE	2013	Cobrança Estadual - SP	1.218.139,07				1.218.139,07
		2014	Cobrança Federal	854.346,55				854.346,55
		2016	Cobrança Estadual - SP				1.272.525,15	1.272.525,15
		2017	Cobrança Estadual - SP					
Indaiatuba	SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos Indaiatuba	2010	Cobrança Federal	2.034.681,14				2.034.681,14
		2014	Cobrança Estadual - SP	2.832.930,75				2.832.930,75
		2017	Cobrança Estadual - SP		755.274,78			755.274,78
			Cobrança Federal				5.985.913,85	5.985.913,85
		2017	Cobrança Estadual - SP		2.970.717,53			2.970.717,53
Ipeúna	Prefeitura Municipal de Ipeúna	2017	Cobrança Estadual - SP		2.304.930,69			2.304.930,69
			Cobrança Federal				179.851,74	179.851,74
Iracemápolis	Prefeitura Municipal de Iracemápolis - SP	2012	Compensação Financeira Paulista			907.948,06		907.948,06
Itirapina	Prefeitura Municipal de Itirapina	2016	Compensação Financeira Paulista				130.831,05	130.831,05
		2017	Cobrança Estadual - SP		417.886,72			417.886,72
Jaguariúna	Prefeitura Municipal de Jaguariúna	2011	Compensação Financeira Paulista	147.867,50				147.867,50
		2014	Compensação Financeira Paulista			1.079.552,50		1.079.552,50
Louveira	Prefeitura Municipal de Louveira	2016	Cobrança Estadual - SP				5.899.221,54	5.899.221,54
		2017	Compensação Financeira Paulista		4.638.695,68			4.638.695,68
Monte Alegre do Sul	Prefeitura Municipal de Monte Alegre do Sul	2011	Compensação Financeira Paulista	147.106,48				147.106,48
		2014	Compensação Financeira Paulista			3.048.393,79		3.048.393,79
		2016	Compensação Financeira Paulista				142.964,00	142.964,00
Nova Odessa	CODEN - Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa	2010	Cobrança Federal	5.738.336,62				5.738.336,62
		2011	Cobrança Estadual - SP	1.150.097,20				1.150.097,20
			Cobrança Federal	4.110.093,60				4.110.093,60
		2012	Cobrança Federal	4.044.728,14				4.044.728,14
		2013	Cobrança Federal	1.315.690,48				1.315.690,48
		2014	Cobrança Federal	1.827.697,52				1.827.697,52
		2015	Cobrança Federal			2.075.157,69		2.075.157,69
		2016	Cobrança Federal			5.299.790,37		5.299.790,37

Município	Tomador	Ano	Financiamento	Concluído (R\$)	Em análise (R\$)	Em execução (R\$)	Não iniciado (R\$)	Total Geral (R\$)
		2017	Cobrança Estadual - SP		5.288.338,13			5.288.338,13
Pedreira	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira - SAAE	2013	Cobrança Federal	653.460,64				653.460,64
		2016	Compensação Financeira Paulista				3.477.394,16	3.477.394,16
		2011	Cobrança Estadual - SP	782.862,69				782.862,69
Piracicaba	SEMAE – Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba	2011	Cobrança Federal	3.539.219,64				3.539.219,64
		2015	Cobrança Federal			6.908.681,00		6.908.681,00
		2016	Cobrança Federal				10.909.113,00	10.909.113,00
		2017	Cobrança Federal		2.350.930,13			2.350.930,13
		2016	Cobrança Estadual - SP				2.579.225,93	2.579.225,93
Rafard	Prefeitura Municipal de Rafard	2017	Cobrança Estadual - SP		152.512,00			152.512,00
		2010	Cobrança Federal	3.022.910,70				3.022.910,70
Rio Claro	DAAE - Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Rio Claro	2011	Cobrança Estadual - SP	2.288.740,12				2.288.740,12
		2012	Compensação Financeira Paulista			6.995.843,92		6.995.843,92
		2017	Cobrança Estadual - SP		2.438.057,35			2.438.057,35
Rio das Pedras	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Rio das Pedras - SAAE	2011	Cobrança Estadual - SP			2.702.384,72	2.702.384,72	
Salto	SAAE Salto	2013	Cobrança Estadual - SP	1.526.893,33				1.526.893,33
		2014	Cobrança Federal	2.242.109,80				2.242.109,80
		2010	Compensação Financeira Paulista	146.749,00				146.749,00
Santa Bárbara d'Oeste	DAE - Departamento de Água e Esgoto de Santa Bárbara d'Oeste	2014	Cobrança Federal			3.009.007,67		3.009.007,67
		2016	Cobrança Estadual - SP				5.848.518,05	5.848.518,05
Valinhos	Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos - DAEV	2017	Compensação Financeira Paulista		3.646.059,77			3.646.059,77
		2011	Cobrança Federal	1.033.441,95				1.033.441,95
Vinhedo	SANEBAVI - Saneamento Básico Vinhedo	2013	Cobrança Federal	1.873.467,58				1.873.467,58
		2015	Cobrança Federal			4.016.906,65		4.016.906,65
		2016	Compensação Financeira Paulista				3.793.171,21	3.793.171,21
		2017	Cobrança Estadual - SP		1.761.341,32			1.761.341,32
		Total Geral			79.221.062,93	38.262.884,76	52.191.786,10	53.583.146,84

4.2 Esgotamento sanitário

Informações relativas à infraestrutura de saneamento básico, incluindo o sistema de esgotamento sanitário, são muito importantes para avaliação da qualidade ambiental de uma bacia hidrográfica. Tais aspectos fornecem indicativos relacionados à qualidade da água dos seus mananciais, tanto os superficiais, quanto os subterrâneos, e à aspectos relacionados a saúde da população, à medida que uma infraestrutura deficitária acaba tornando a população vulnerável às doenças de veiculação hídrica.

Destaca-se que informações referentes a ETEs, índices de coleta e tratamento, bem como a relação de investimentos passaram pelo processo de validação junto aos operadores do serviço de saneamento e serão apresentados a seguir.

4.2.1 Prestadores de serviço

As informações referentes aos operadores do serviço esgotamento sanitário foram retiradas do Atlas Brasil de Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2016a), do SNIS (2017, ano base 2015), complementadas, validadas e corrigidas por informações nas atividades das visitas aos municípios.

Salienta-se que o Atlas Brasil de Despoluição de Bacias Hidrográficas (ano base de 2013), apresenta um panorama consistido dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de todos os municípios do Brasil, fazendo desta uma importante fonte de informação acerca do tema. As informações do Atlas da Despoluição ainda não foram divulgadas para o público em geral, sendo elas enviados pela ANA diretamente ao Consórcio Profill-Rhama e à Agência PCJ para elaboração deste estudo.

Quadro 4.22 – Operadores dos sistemas de esgotamento sanitário, categoria e natureza jurídica.

Município	Operador Esgoto*	Sigla Operador	Categoria da operadora*	Natureza jurídica
Águas de São Pedro	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Americana	Departamento de Água e Esgotos	DAE	Serviço Municipal	Autarquia
Amparo	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	SAAE	Serviço Municipal	Autarquia
Analândia	Prefeitura Municipal de Analândia	PM Analândia	Serviço Municipal	Administração pública direta
Artur Nogueira	Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira	SAEAN	Serviço Municipal	Autarquia
Atibaia	CAB Atibaia S.A.	CAB	Empresa privada	Empresa privada
Bom Jesus dos Perdões	Prefeitura Municipal de Bom Jesus dos Perdões	PM	Serviço Municipal	Administração pública direta
Bragança Paulista	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Cabreúva	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Camanducaia	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Campinas	Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento	SANASA	Serviço Municipal	Sociedade de economia mista com administração pública
Campo Limpo Paulista	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Capivari	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Capivari	SAAE	Serviço Municipal	Autarquia
Charqueada	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Cordeirópolis	SAAE	SAAE	Serviço Municipal	Autarquia
Corumbataí	Prefeitura Municipal de Corumbataí	PM	Serviço Municipal	Administração pública direta
Cosmópolis	Prefeitura Municipal de Cosmópolis	PM	Serviço Municipal	Administração pública direta
Dois Córregos	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Dois Córregos	SAEDOCO	Serviço Municipal	Autarquia
Elias Fausto	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Extrema	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Holambra	Águas de Holambra	Águas de Holambra	Empresa privada	Empresa privada
Hortolândia	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Indaiatuba	Serviço Autônomo de Água e Esgotos	SAAE	Serviço Municipal	Autarquia
Ipeúna	Prefeitura Municipal de Ipeúna	PM	Serviço Municipal	Administração pública direta
Iracemápolis	Prefeitura Municipal de Iracemápolis	PM	Serviço Municipal	Administração pública direta
Itapeva	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública

Município	Operador Esgoto*	Sigla Operador	Categoria da operadora*	Natureza jurídica
Itatiba	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Itirapina	Prefeitura Municipal de Itirapina	Prefeitura Municipal de Itirapina -PMI	Serviço Municipal	Administração pública direta
Itupeva	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Jaguariúna	Prefeitura Municipal de Jaguariúna	PM	Serviço Municipal	Administração pública direta
Jarinu	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Joanópolis	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Jundiá	Companhia Saneamento de Jundiá	CSJ	Serviço Municipal; Empresa Privada	Sociedade de economia mista com administração pública; Empresa privada
Limeira	BRK Ambiental - Limeira	BRK Ambiental	Empresa privada	Empresa privada
Louveira	Prefeitura Municipal de Louveira	SAL	Serviço Municipal	Administração pública direta
Mairiporã	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Mogi Mirim	Serviços de Saneamento de Mogi Mirim S.A. (GS INIMA BRASIL LTDA)	SESAMM	Serviço Municipal	Autarquia; Empresa Privada
Mombuca	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Monte Alegre do Sul	Prefeitura Municipal de Monte Alegre do Sul	PM	Serviço Municipal	Administração pública direta
Monte Mor	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Morungaba	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Nazaré Paulista	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Nova Odessa	Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa	CODEN	Serviço Municipal	Sociedade de economia mista com administração pública
Paulínia	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Pedra Bela	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Pedreira	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira	SAAE	Serviço Municipal	Autarquia
Pinhalzinho	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Piracaia	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Piracicaba	Águas do Mirante (Aegea Saneamento e Participações S.A)	AM (AEGEA)	Empresa privada	Empresa privada
Rafard	Prefeitura Municipal de Rafard	PMR/DMAE	Serviço Municipal	Administração pública direta
Rio Claro	BRK Ambiental - Rio Claro	BRK Ambiental	Empresa privada	Empresa privada
Rio das Pedras	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Rio das Pedras	SAAE	Serviço Municipal	Autarquia
Saltinho	Prefeitura Municipal de Saltinho	PM	Serviço Municipal	Administração pública direta

Município	Operador Esgoto*	Sigla Operador	Categoria da operadora*	Natureza jurídica
Salto	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto / Sanesalto Saneamento	CONASA/ SANESALTO Saneamento S. A.	Empresa privada	Empresa privada
Santa Bárbara d'Oeste	Departamento de Água e Esgoto de Santa Bárbara DOeste	DAE	Serviço Municipal	Autarquia
Santa Gertrudes	BRK Ambiental Santa Gertrudes S/A	BRK Ambiental	Empresa privada	Empresa privada
Santa Maria da Serra	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Serra	PMSMS	Serviço Municipal	Administração pública direta
Santo Antônio de Posse	Prefeitura Municipal de Santo Antônio de Posse	SAAEP	Serviço Municipal	Administração pública direta
São Pedro	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Pedro	SAAESP	Serviço Municipal	Autarquia
Sapucai-Mirim	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Socorro	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Sumaré	BRK Ambiental Sumaré S.A.	BRK Ambiental	Empresa privada	Empresa privada
Toledo	Prefeitura Municipal de Toledo	PM	Serviço Municipal	Administração pública direta
Torrinha	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Tuiuti	Prefeitura Municipal de Tuiuti	DAET	Serviço Municipal	Administração pública direta
Valinhos	Departamento de Águas e Esgoto de Valinhos	DAEV	Serviço Municipal	Autarquia
Vargem	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Várzea Paulista	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	Companhia Estadual	Sociedade de economia mista com administração pública
Vinhedo	Saneamento Básico de Vinhedo	SANEBAVI	Serviço Municipal	Autarquia

Fonte: *Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de ANA (2016) e SNIS (2017) e validadas nas atividades de campo.

Os sistemas de esgotamento sanitário dos 69 municípios considerados neste universo de análise são, na sua maioria, operados por serviços municipais, sendo 31 municípios (45%). As companhias estaduais são responsáveis pela operação do sistema de esgotamento sanitário em 28 municípios (41%), sendo a SABESP, em 24 municípios, no estado de São Paulo, e a COPASA, por quatro municípios do estado de Minas Gerais (Camanducaia, Extrema, Itapeva e Sapucaí-Mirim). Por fim, oito municípios (12%) são operados por empresas privadas. Os municípios de Jundiá e Mogi Mirim são operados por serviços municipais e por empresas privadas (3%).

Quanto a natureza jurídica, em 30 municípios (43%) as operadoras de saneamento são sociedades de economia mista, com administração pública, em 13 municípios (19%), autarquias, em 16 municípios (23%), administração pública direta e em 8 municípios (12%), empresas privadas. A operadora de saneamento do município de Jundiá é classificada como sociedade de economia mista, com administração pública direta e empresa privada, e no município de Mogi Mirim, autarquia e empresa privada. O Quadro 4.23 e Figura 4.18 sintetizam estas informações.

Quadro 4.23 - Administração dos sistemas de esgotamento sanitário.

Administração dos sistemas de esgotamento sanitário.		Nº Municípios	Percentual
Categoria de operador*	Companhia Estadual	28	41%
	Serviço Municipal	31	45%
	Empresa Privada	8	12%
	Serviço Municipal; Empresa Privada (Misto)	2	3%
Natureza jurídica	Autarquia	13	19%
	Empresa privada	8	12%
	Sociedade de economia mista com administração pública	30	43%
	Administração pública direta	16	23%
	Sociedade de economia mista com administração pública; Empresa privada (misto)	1	1%
	Autarquia; Empresa Privada (misto)	1	1%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama.

*Informações validadas nas atividades de campo.

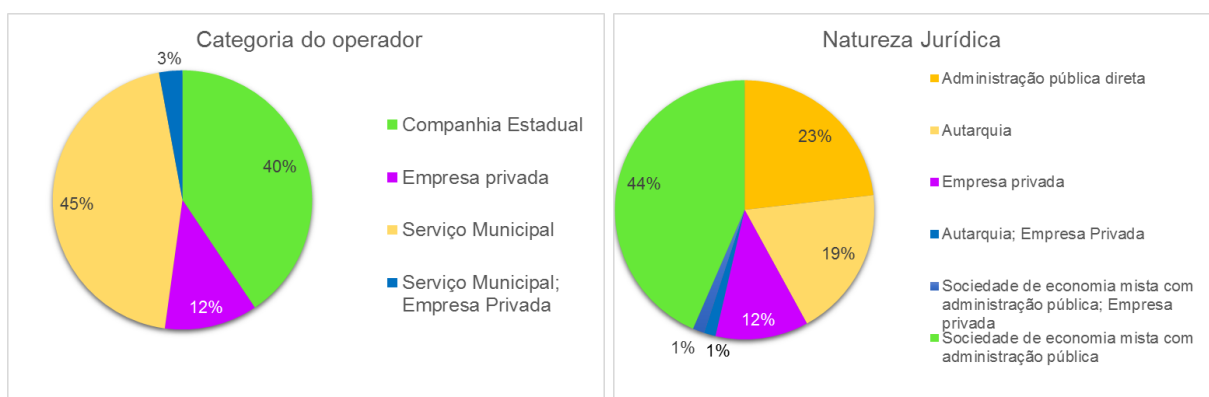


Figura 4.18 - Categoria do operador e natureza jurídica.

A Figura 4.19 apresenta os prestadores de serviço de saneamento.



Figura 4.19 – Prestadores de serviço do esgotamento sanitário.

4.2.2 Índices de Coleta e Tratamento de esgotos

Os dados referentes aos índices de Coleta e Tratamento de Esgotos ora apresentados foram retirados do Atlas Brasil de Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2016a) e qualificados nas visitas aos municípios. Os índices foram obtidos de ANA (2016a), que utilizou como fonte informações os dados do SNIS (ano base 2013), bem como dados de Planos Municipais de Saneamento, consistidos com dados primários. Nota-se, portanto, que os índices de coleta e tratamento foram verificados duas vezes.

Cabe destacar a diferença que há entre os índices de coleta de esgotos e o índice de cobertura com rede de coleta de esgoto. Neste item são apresentados os índices de coleta, que se referem ao percentual de esgoto coletado em relação ao esgoto gerado. O índice de cobertura, em geral, é superior ao índice de coleta, dado que em muitos casos, embora haja rede de esgoto, não ocorrem, necessariamente, as ligações das residências à rede de coleta.

A fim de especializar as informações por zonas e sub-bacias, foram calculados os volumes de esgoto gerado, captado e tratado. O volume de esgoto produzido foi estimado considerando a população urbana de 2016 (item da socioeconomia) e pelo consumo *per capita* (IN022) (SNIS, 2017, validado nas atividades de campo, considerando um coeficiente de retorno de 0,8. A partir dos índices de coleta e tratamento de ANA (2016), foram calculados os volumes coletado e tratado.

Os índices de coleta, tratamento, eficiência média (ponderada pelas representatividades das ETEs) e o índice de solução individual, por município, são apresentados no Quadro 4.24.

Quadro 4.24 – Índices de coleta, tratamento e a eficiência média, por município.

Município	Índice de Coleta de Esgoto (%)*	Índice de Tratamento de Esgoto (em relação ao coletado) (%)*	Índice de Tratamento (em relação ao gerado) (%)	Índice de Solução Individual (%)* (%)*	Eficiência média de remoção (DBO)	Remoção de DBO ¹
Águas de São Pedro	97%	100%	97%	0%	85%	82%
Americana	98%	85%	83%	1%	49%	41%
Amparo	95%	70%	67%	5%	80%	54%
Analândia	93%	100%	93%	2%	75%	70%
Artur Nogueira	97%	35%	34%	2%	98%	33%
Atibaia	65%	65%	42%	28%	88%	37%
Bom Jesus dos Perdões	84%	0%	0%	14%		0%
Bragança Paulista	87%	100%	87%	9%	97%	84%
Cabreúva	80%	100%	80%	12%	95%	76%
Camanducaia	78%	0%	0%	4%		0%
Campinas	79%	86%	68%	11%	90%	61%
Campo Limpo Paulista	70%	96%	67%	12%	95%	64%
Capivari	96%	30%	29%	4%	90%	26%
Charqueada	87%	96%	83%	5%	81%	67%
Cordeirópolis	99%	0%	0%	0%		0%
Corumbataí	97%	100%	97%	3%	85%	82%
Cosmópolis	94%	0%	0%	1%		0%
Dois Córregos	98%	100%	98%	1%	80%	78%
Elias Fausto	93%	100%	93%	1%	95%	88%
Extrema	78%	46%	36%	6%	80%	29%

Município	Índice de Coleta de Esgoto (%)*	Índice de Tratamento de Esgoto (em relação ao coletado) (%)*	Índice de Tratamento (em relação ao gerado) (%)	Índice de Solução Individual(%)*)* (%)*	Eficiência média de remoção (DBO)	Remoção de DBO ¹
Holambra	95%	100%	95%	5%	80%	76%
Hortolândia	86%	100%	86%	15%	94%	81%
Indaiatuba	96%	90%	87%	4%	90%	78%
Ipeúna	94%	100%	94%	2%	80%	75%
Iracemópolis	100%	100%	100%	5%	68%	68%
Itapeva	96%	0%	0%	1%		0%
Itatiba	95%	100%	95%	1%	83%	79%
Itirapina	95%	100%	95%	5%	89%	85%
Itupeva	95%	97%	93%	5%	94%	87%
Jaguariúna	90%	68%	61%	6%	85%	52%
Jarinu	28%	100%	28%	30%	94%	26%
Joanópolis	90%	100%	90%	12%	87%	78%
Jundiá	98%	100%	98%	2%	95%	93%
Limeira	100%	100%	100%	0%	51%	51%
Louveira	70%	100%	70%	9%	90%	63%
Mairiporã	35%	76%	26%	33%		0%
Mogi Mirim	99%	65%	64%	2%	98%	63%
Mombuca	95%	100%	95%	1%	67%	64%
Monte Alegre do Sul	77%	0%	0%	12%		0%
Monte Mor	63%	100%	63%	16%	90%	57%
Morungaba	93%	100%	93%	7%	93%	86%
Nazaré Paulista	73%	100%	73%	40%	90%	66%
Nova Odessa	97%	100%	97%	0%	90%	87%
Paulínia	96%	97%	93%	4%	95%	88%
Pedra Bela	82%	0%	0%	3%		0%
Pedreira	98%	100%	98%	2%	78%	76%
Pinhalzinho	87%	100%	87%	5%	80%	70%
Piracaia	82%	100%	82%	16%	64%	52%
Piracicaba	100%	100%	100%	0%	94%	94%
Rafard	98%	0%	0%	0%		0%
Rio Claro	100%	98%	98%		88%	86%
Rio das Pedras	96%	0%	0%	2%		0%
Saltinho	99%	100%	99%	1%	80%	79%
Salto	90%	76%	68%	3%	96%	65%
Santa Bárbara d'Oeste	100%	54%	54%	0%	91%	49%
Santa Gertrudes	100%	99%	99%	0%	86%	85%
Santa Maria da Serra	100%	100%	100%	0%	40%	40%
Santo Antônio de Posse	80%	100%	80%	26%	50%	40%
São Pedro	97%	12%	12%	1%	82%	10%
Sapucaí-Mirim	94%	0%	0%	1%		0%
Socorro	88%	99%	87%	3%	95%	83%

Município	Índice de Coleta de Esgoto (%)*	Índice de Tratamento de Esgoto (em relação ao coletado) (%)*	Índice de Tratamento (em relação ao gerado) (%)	Índice de Solução Individual (%)* (%)*	Eficiência média de remoção (DBO)	Remoção de DBO ¹
Sumaré	95%	28%	27%	0%	82%	22%
Toledo	96%	0%	0%	1%		0%
Torrinha	100%	100%	100%	0%	80%	80%
Tuiuti	44%	0%	0%	56%		0%
Valinhos	90%	100%	90%	10%	92%	83%
Vargem	71%	100%	71%	1%	95%	67%
Várzea Paulista	91%	100%	91%	5%	95%	86%
Vinhedo	85%	100%	85%	0%	92%	78%

Fonte: ANA (2016).

*Informações validadas nas atividades de campo.

1: Remoção de DBO: corresponde a parcela de matéria orgânica removida pelo município, sendo calculada pela multiplicação do índice de tratamento (em relação ao esgoto gerado) e eficiência média de remoção de DBO.

Os índices de coleta e tratamento em relação ao gerado, em comparação aos índices apresentados do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 (COBRAPE, 2010), são apresentados graficamente nas Figura 4.20.

Destaca-se que os municípios de Dois Córregos, Itirapina, Mogi Mirim, Sapucaí-Mirim, Socorro e Torrinha, não foram analisados no Plano anterior, por essa razão, os no gráfico da Figura 4.20, não aparece informação do índice de coleta. Ressalta-se que a SABESP Norte considera como índice de tratamento, o quociente entre as economias providas com coleta cujos efluentes são efetivamente encaminhados para tratamento, frente ao número total de economias providas com coleta, por isso, a operadora não informou o indicador. Dessa forma, para os municípios atendidos pela SABESP Norte (Bragança Paulista, Joanópolis, Mairiporã, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Piracaia, Socorro e Vargem) foi mantido o índice de tratamento obtido a partir do Atlas Brasil de Despoluição (ANA, 2016a), visando a uniformidade metodológica frente aos demais municípios.

Os dados apontam uma significativa melhora no setor do saneamento em relação aos dados apresentados por COBRAPE (2010), evidenciando significativos investimentos neste setor nos últimos 8 anos. Salienta-se que os dados de COBRAPE (2010) se referem aos dados do Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2008, publicado pela CETESB em 2009.

Comparando os índices de Coleta (IC) atuais com aqueles apresentados por COBRAPE (2010), nota-se que os municípios que apresentavam os piores índices, Camanducaia (MG) e Hortolândia (SP), com 0 e 9%, respectivamente, evoluíram para índices de coleta de 78% e 86%, respectivamente. Destaca-se também o município de Saltinho, que passou de um IC de 19%, para 99%.

Nota-se também que alguns municípios apresentaram redução no índice de coleta, como por exemplo: Pedra Bela (passou de 94% para 82%), Santo Antônio da Posse (de 95% para 80%), Monte Mor (de 82% para 63%) e Mairiporã (de 57% para 35%). Tais resultados apontam para possíveis divergências metodológicas, entre os dados apresentados por COBRAPE (2010) em relação a aqueles considerados na metodologia atual.

Os dados atuais mostram que três municípios apresentam índice de coleta inferiores a 50%, considerados índices baixos, são eles: Jarinú (28%), Mairiporã (36%) e Tuiuti (44%), e 21 municípios apresentam IC entre 50 e 60%. Apesar desses resultados considerados não satisfatórios, as Bacias PCJ apresentam uma média do IC, ponderada pela população, de 91%.

A Figura 4.21 apresenta a classificação dos municípios quanto ao índice de coleta, de acordo com os critérios de CRHi (2016). De acordo com a metodologia, índices inferiores a 50% são classificados como “Ruim”, entre 50% e 90%, “Regular”, e índices superiores a 90%, “Bom”.

Considerando a classificação dos municípios quanto ao índice de coleta, 64% são classificados como “Bom”, 32%, “Regular”, e 4%, “Ruim”, indicando que a maior parte dos municípios apresentam resultados considerados bons quanto a coleta de seus efluentes.

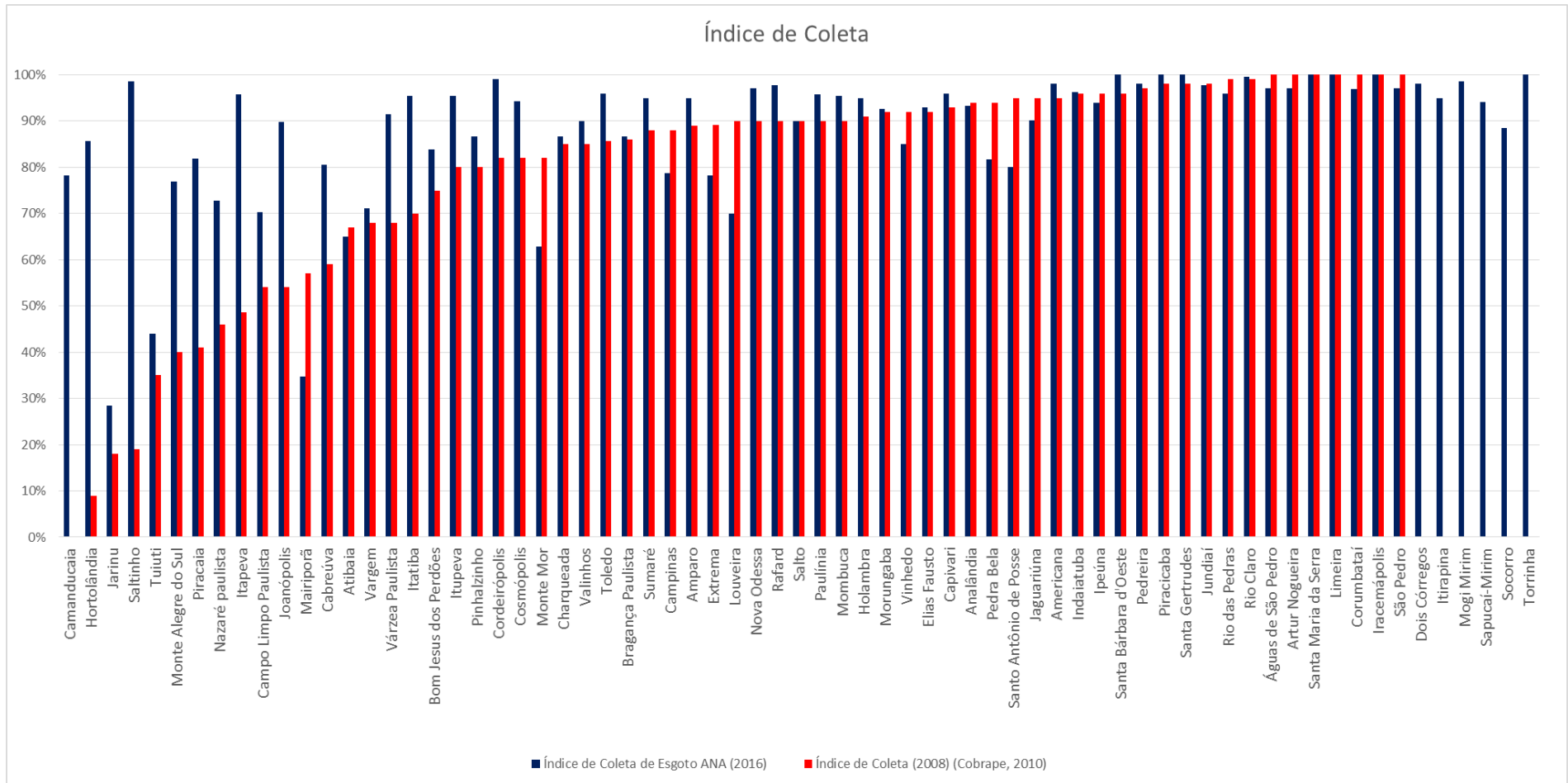


Figura 4.20 – Índices de coleta atuais e do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 (Cobrape, 2010).

*Informações validadas nas atividades de campo.

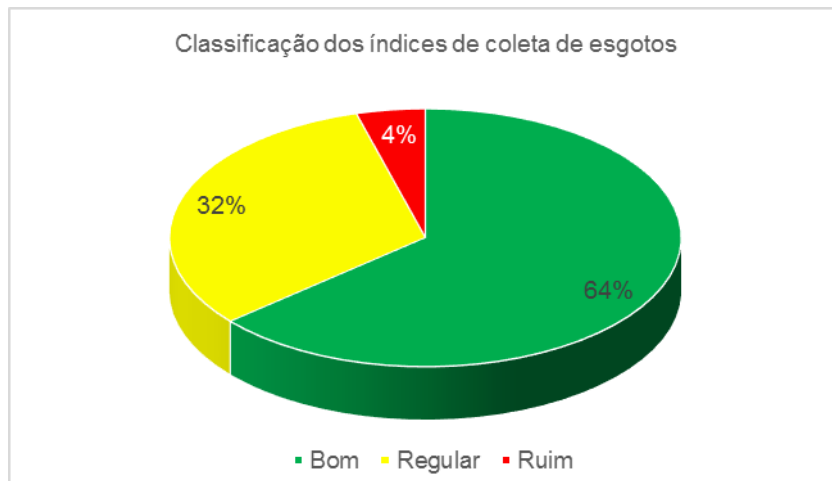
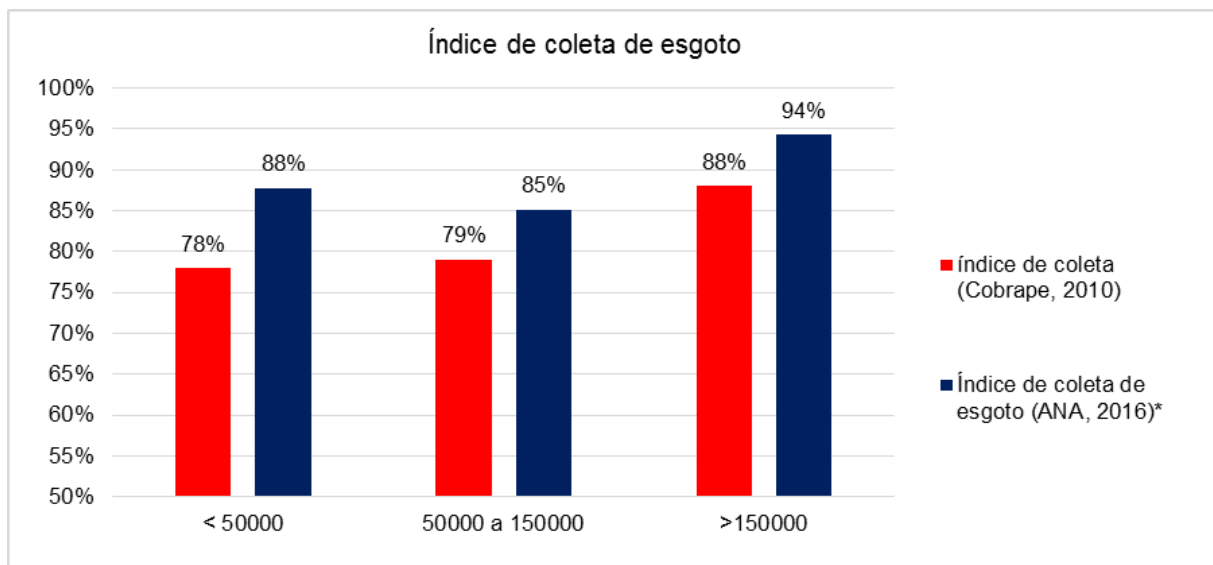


Figura 4.21 – Classificação dos municípios quanto ao índice de Coleta de Efluentes, de acordo com CRHi (2016).

A Figura 4.22 apresenta os índices de coleta por faixa de população atuais e de Cobrape (2010). Os resultados mostram nitidamente a maior evolução na primeira faixa de população (inferior a 50.000), que passou de 78% para 88%, na faixa de 50.000 a 150.000, de 79% para 85%, e em municípios com população superior a 150.000, de 88% para 94%. Pode se observar que, mesmo considerando que as Bacias PCJ apresentam um IC de 91%, ainda se deve investir em coleta e, conseqüentemente, em tratamento de efluentes, principalmente nos municípios com população inferior a 150.000 habitantes.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de ANA (2016).

*Informações validadas nas atividades de campo.

Figura 4.22 – Índice de Coleta por faixa de população.

Em relação ao tratamento dos esgotos, foram feitas duas abordagens, uma a considerando a quantidade de esgotos tratada em relação à quantidade gerada, e outra, a vazão tratada em relação à coletada. Os resultados dos Índices de Tratamento em relação ao esgoto gerado podem ser comparados aos resultados do Plano anterior (COBRAPE, 2010) (Figura 4.23). Dentre os municípios analisados, 37% (26 municípios) não tratavam nada de seus efluentes gerados, sendo que, de acordo com as análises atuais, este percentual passou para 19% (13 municípios).

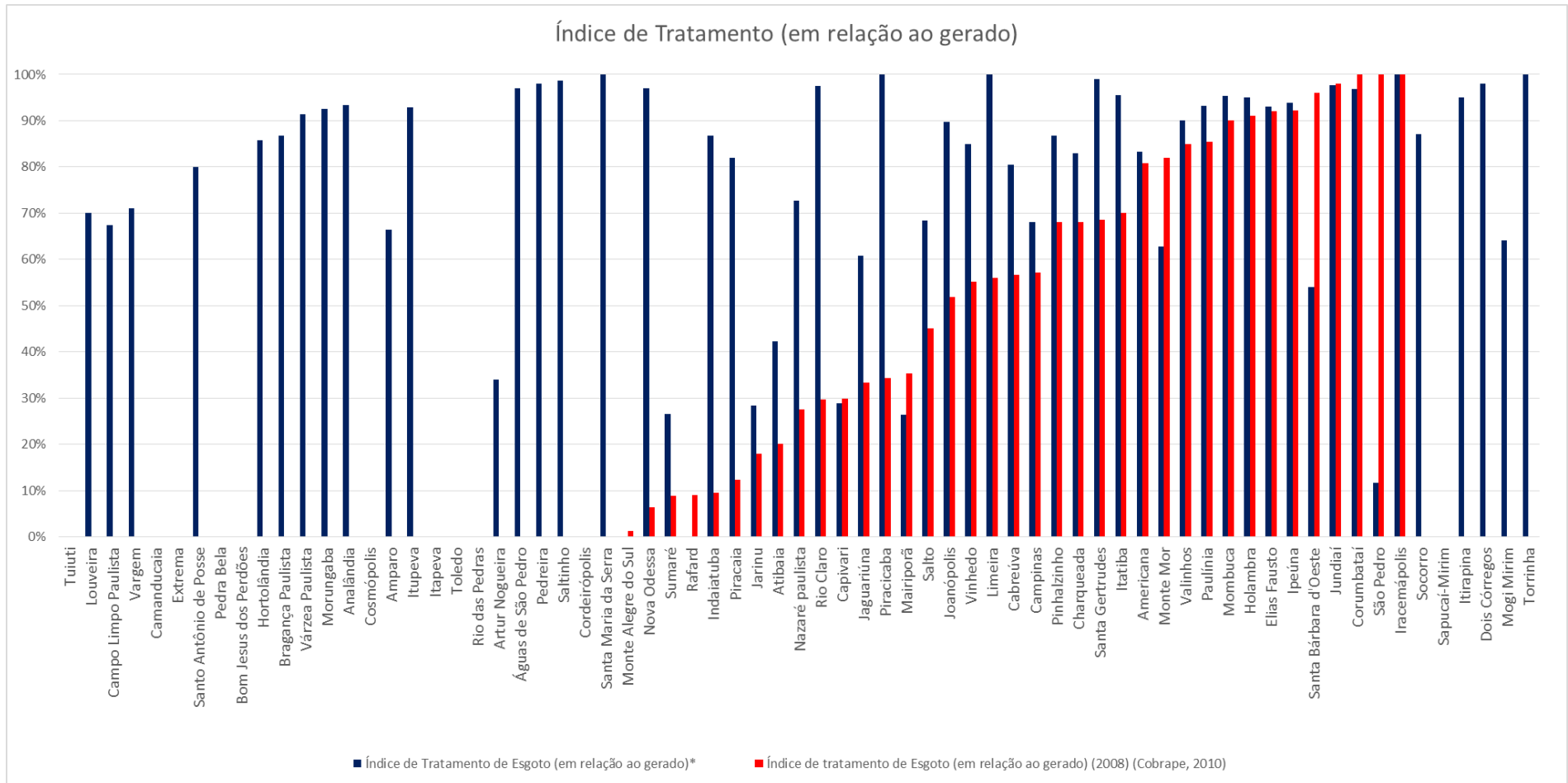


Figura 4.23 – índices de tratamento em relação ao gerado atuais e do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 (Cobrape, 2010).

*Informações validadas nas atividades de campo.

Os municípios que mais se destacaram em termos de aumento no tratamento dos seus efluentes, que passaram de zero para valores elevados, foram: Santa Maria da Serra (100%), Saltinho (99%), Pedreira (98%), Águas de São Pedro (97%), Analândia, Itupeva e Morungaba (93%), Várzea Paulista (91%), Bragança Paulista (87%), Hortolândia (86%), Santo Antônio de Posse (80%), Vargem (71%) Louveira (70%), Campo Limpo Paulista (67%). Grande parte dos municípios supracitados apresentavam, segundo Cobrape (2010), índices de coleta superiores a 70%, com exceção de Saltinho (19%) e Hortolândia (9%), indicando que houve um investimento forte em tratamento de efluentes, e, no caso de Saltinho e Hortolândia, em coleta e em tratamento. A média ponderada pela população dos municípios relativo ao índice de tratamento (em relação ao gerado) é de 76%.

Considerando o Índice de tratamento em relação ao volume coletado, os índices, são, naturalmente, são superiores. A média ponderada da população atendida com tratamento de esgotos é de 83%.

A classificação dos municípios, quanto aos índices de tratamento (relativo ao gerado e ao coletado) de acordo com os critérios de CRHi (2016), são apresentadas na Figura 4.24 e Figura 4.25. De acordo com a metodologia, índices inferiores a 50% são classificados como “Ruim”, entre 50% e 90%, “Regular”, e índices superiores a 90%, “Bom”.

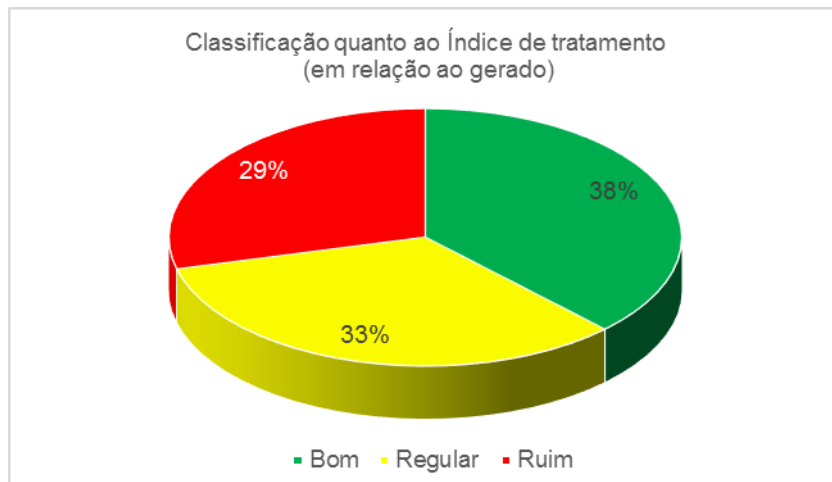


Figura 4.24 – Classificação dos municípios quanto ao índice de tratamento (em relação ao gerado).

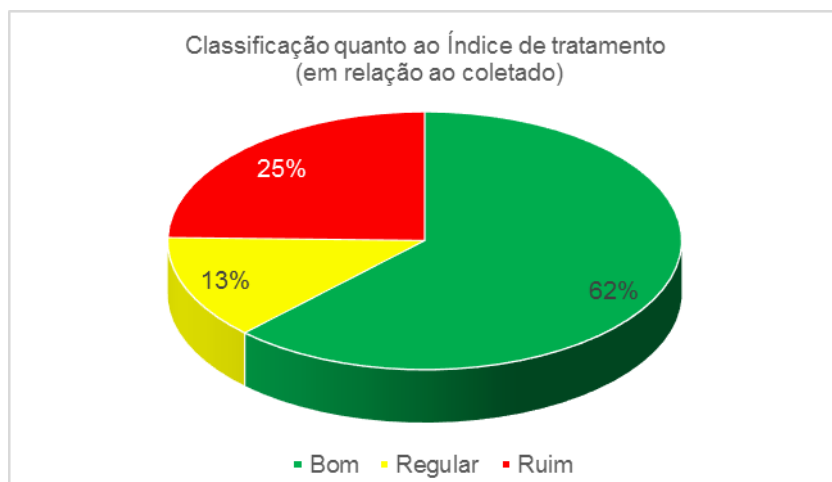
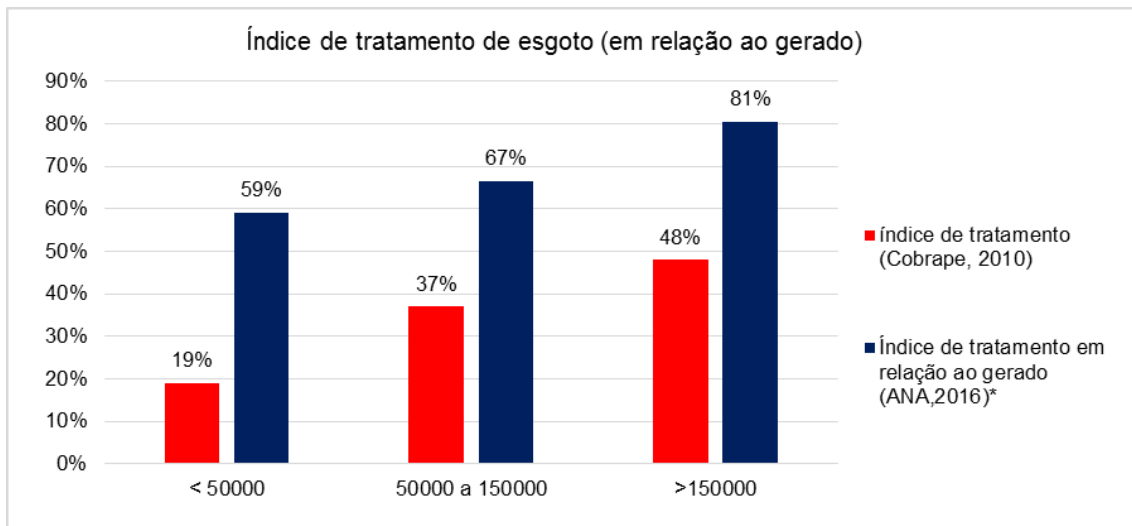


Figura 4.25 – Classificação dos municípios quanto ao índice de tratamento (em relação ao coletado).

Os resultados mostram que, em relação ao índice de Tratamento relativo aos esgotos gerados, houve uma distribuição bastante uniforme quanto aos percentuais classificados, no entanto, a maior parte dos municípios (38%) foram classificados como “Bom”, 33%, “Regular” e 29%, “Ruim”. Analisando o índice de tratamento referente aos esgotos coletados, a maior parte dos municípios foi classificado como “Bom”, sendo 62%, seguido de 25%, “Ruim”, e 13%, “Regular”.

Os resultados ilustrados na Figura 4.26 mostram que houve muito investimento em tratamento de efluentes nos últimos anos. Comparando aos resultados apresentados pelo Plano das Bacias PCJ 2010 a 2010 (dados de 2008) aos dados atuais. A tendência crescente em relação às faixas de população se manteve, todavia, com expressivos aumentos nos índices de tratamento. A Figura 4.26 mostra que os municípios menores, com população até 50.000 habitantes, são os que apresentam menores índices de tratamento. Comparando os dados atuais com os da COBRAPE (2010) nota-se que houve um salto nos índices de tratamento (em relação ao gerado), de 19% para 59%. Na faixa intermediária, tem-se um aumento de 37% para 67%. Já os índices de tratamento nos municípios maiores, e também aqueles que geram maiores cargas de esgotos nos rios, possuem também os índices de tratamento mais elevados, sendo 81%. Nos municípios com população superior a 150.000 hab, o índice de tratamento passou de 48%, para 81%.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de ANA (2016).

*Informações validadas nas atividades de campo.

Figura 4.26 – índice de Tratamento (em relação ao coletado e gerado), por faixa de População.

O Quadro 4.25 apresenta os volumes de esgoto produzido, coletado e tratado, bem como os índices de coleta e tratamento, por zona e sub-bacia. A Figura 4.27 mostra os índices por Sub-bacia.

Quadro 4.25 – Volumes de esgoto e índices de coleta e tratamento de efluentes.

Sub-bacia	Zona	Volume de esgoto produzido (L/s)	Volume de esgoto coletado (L/s)	Volume de esgoto tratado (L/s)	Índice de Coleta	Índice de Tratamento (em relação ao coletado)	Índice de Tratamento (em relação ao gerado)
Atibaia	Zona 09	200,03	141,57	92,60	71%	65%	46%
	Zona 10	175,99	144,07	142,04	82%	99%	81%
	Zona 11	320,94	278,53	272,00	87%	98%	85%
	Zona 12	513,59	405,12	349,96	79%	86%	68%
	Zona 13	193,54	178,39	162,35	92%	91%	84%

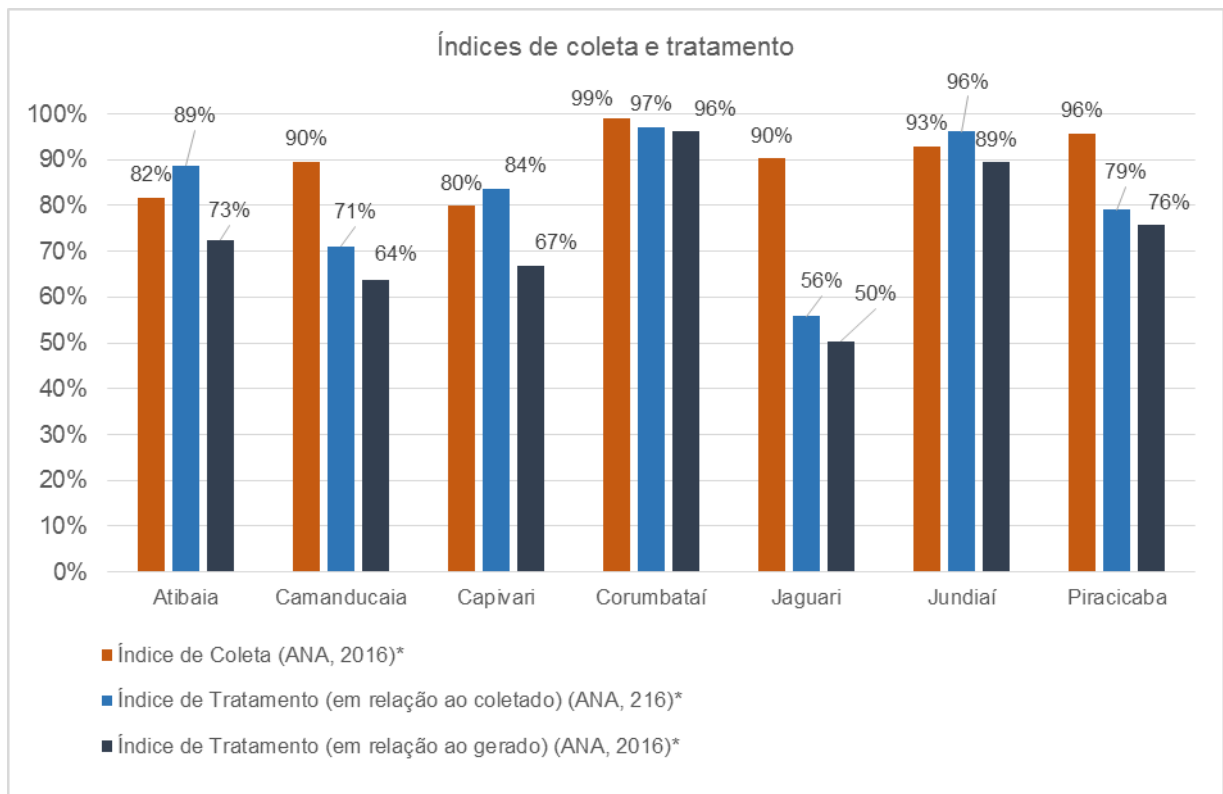
Sub-bacia	Zona	Volume de esgoto produzido (L/s)	Volume de esgoto coletado (L/s)	Volume de esgoto tratado (L/s)	Índice de Coleta	Índice de Tratamento (em relação ao coletado)	Índice de Tratamento (em relação ao gerado)
Atibaia Total		1.404,09	1.147,69	1.018,94	82%	89%	73%
Camanducaia	Zona 05	88,43	82,04	53,38	93%	65%	60%
	Zona 06	60,90	51,65	41,71	85%	81%	68%
Camanducaia Total		149,34	133,69	95,09	90%	71%	64%
Capivari	Zona 27	14,35	13,89	13,89	97%	100%	97%
	Zona 28	121,46	95,56	94,51	79%	99%	78%
	Zona 29	1.051,50	821,88	714,41	78%	87%	68%
	Zona 30	106,89	87,99	76,76	82%	87%	72%
	Zona 31	131,00	118,62	54,30	91%	46%	41%
	Zona 32	1,65	1,59	0,00	96%	0%	0%
Capivari Total		1.426,86	1.139,53	953,88	80%	84%	67%
Corumbataí	Zona 17	52,25	51,66	50,77	99%	98%	97%
	Zona 18	84,20	83,77	82,10	100%	98%	98%
	Zona 19	7,77	7,36	7,36	95%	100%	95%
	Zona 20	210,90	209,99	200,94	100%	96%	95%
	Zona 21	75,28	73,10	72,59	97%	99%	96%
Corumbataí Total		430,40	425,88	413,75	99%	97%	96%
Jaguari	Zona 01	78,10	62,41	0,00	80%	0%	0%
	Zona 02	29,36	24,92	24,92	85%	100%	85%
	Zona 03	171,48	148,74	148,74	87%	100%	87%
	Zona 04	30,15	26,10	22,35	87%	86%	74%
	Zona 07	65,43	58,98	24,15	90%	41%	37%
	Zona 08	347,83	330,11	141,11	95%	43%	41%
	Zona 14	5,89	5,89	5,83	100%	99%	99%
Jaguari Total		728,24	657,14	367,11	90%	56%	50%
Jundiá	Zona 33	19,13	6,83	5,16	36%	76%	27%
	Zona 34	653,26	602,48	599,67	92%	100%	92%
	Zona 35	278,84	269,96	269,71	97%	100%	97%
	Zona 36	46,59	37,51	37,49	81%	100%	80%
	Zona 37	475,01	452,82	405,63	95%	90%	85%
Jundiá Total		1.472,83	1.369,59	1.317,66	93%	96%	89%
Piracicaba	Zona 15	63,02	61,76	52,50	98%	85%	83%
	Zona 16	24,69	24,68	13,32	100%	54%	54%
	Zona 22	2.713,56	2.593,64	2.071,36	96%	80%	76%
	Zona 23	7,46	6,66	4,85	89%	73%	65%
	Zona 24	34,94	33,80	24,44	97%	72%	70%
	Zona 25	24,36	23,63	3,17	97%	13%	13%
	Zona 26	8,08	8,08	8,08	100%	100%	100%
Piracicaba Total		2.876,10	2.752,26	2.177,72	96%	79%	76%
Total Geral		8.487,85	7.625,79	6.344,15	90%	83%	75%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de ANA (2016).

*Informações validadas nas atividades de campo.

Os resultados mostram que as Bacias PCJ apresentam índices de coleta de 90%, índice considerado "Bom", pelos critérios de CRHi (2016). As sub-bacias Atibaia e Capivari foram classificadas como regulares, com índices de coleta de 82% e 80%, respectivamente. As demais sub-bacias possuem índices de coleta entre 90 e 100%, sendo, portanto, consideradas com "Bom" indicador de coleta dos esgotos domésticos.

Os índices de tratamento (em relação ao coletado) são melhores nas sub-bacias dos rios Corumbataí e Jundiá, que apresentam índices médios de tratamento de 97% e 96%, respectivamente. Em relação ao total gerado, os índices caem para 96% e 89%. As sub-bacias do Rio Camanducaia e Jaguari apresentam os índices de tratamento mais baixos, sendo 71% e 56% em relação ao coletado, e 64% e 50% em relação ao gerado, no entanto, todas as demais sub-bacias, Atibaia, Capivari e Piracicaba também apresentam índices de tratamento variando entre 50 e 90%, sendo, portanto, considerados valores “Regulares”, segundo os critérios da CRHi.



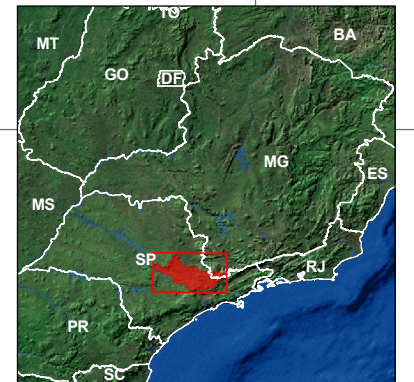
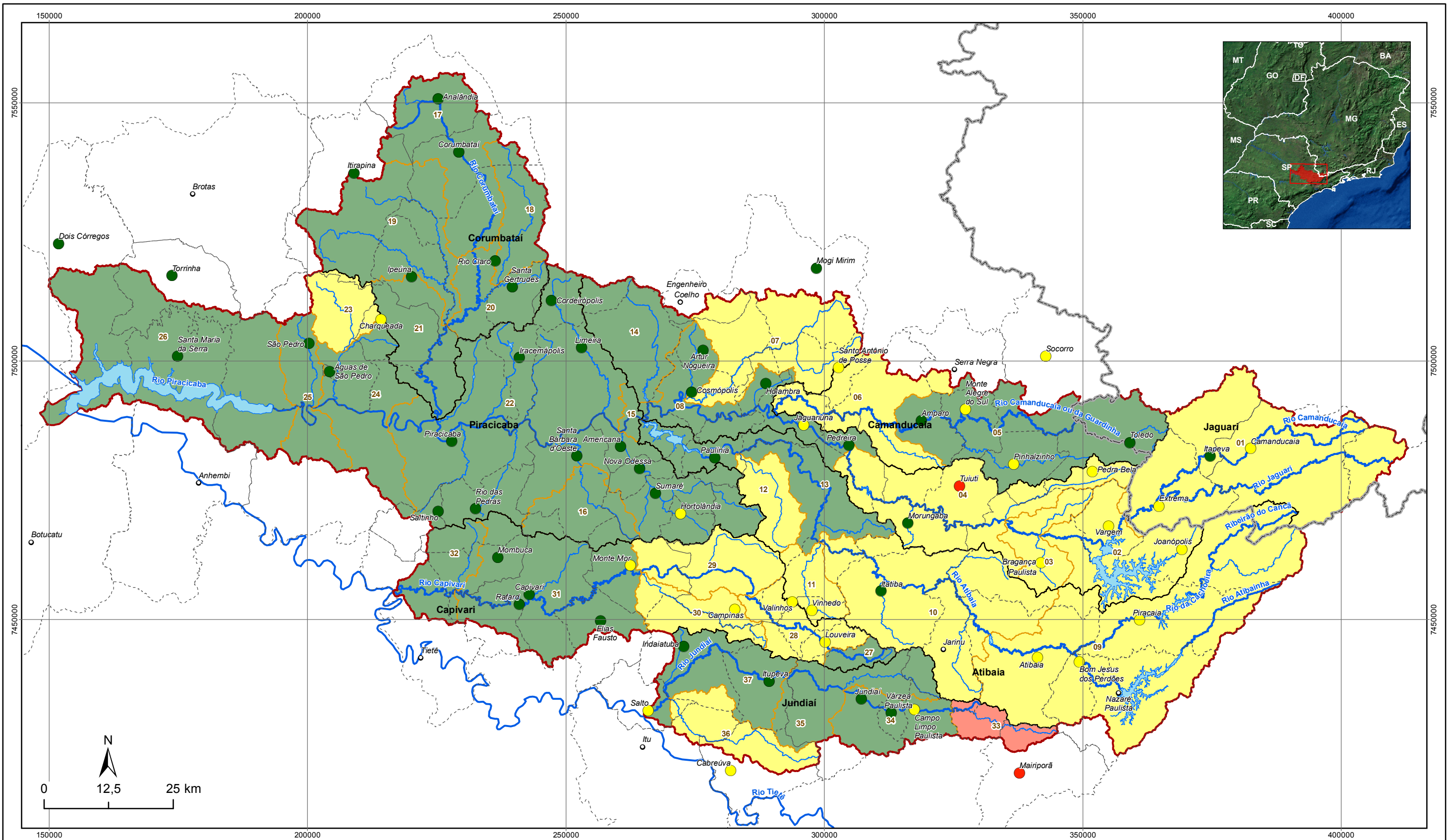
Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de ANA (2016).

*Informações validadas nas atividades de campo.

Figura 4.27 – Índices de coleta e tratamento por Sub-bacia

Os resultados apresentados vão ao encontro do que aponta o Relatório de Situação 2016 (ano base 2015) (Comitê das Bacias PCJ, 2016). De acordo com o documento, a UGRHI 05 (porção paulista das Bacias PCJ), está em crescente evolução dos indicadores de saneamento básico em esgotamento sanitário, considerando os resultados do período de 2011 a 2015. Tal evolução observada nas Bacias PCJ pode ser associada aos investimentos em Saneamento Básico, priorizando os projetos focados no tratamento de efluentes urbanos, efluentes das ETAs e disposição final dos lodos das ETAS. Porém, a realidade de alguns municípios ainda está bem distante das Bacias PCJ analisada como um todo, sendo necessário adotar novas estratégias de investimentos para o cumprimento das metas propostas pelo Plano de Bacias 2010 a 2020, principalmente no que tange ao tratamento de efluentes. Destaca-se que o capítulo 8 compara os resultados dos índices de coleta e tratamento às metas propostas no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

As figuras a seguir evidenciam os índices de tratamento de efluentes nos municípios e nas zonas (Mapa 4.7, Mapa 4.8, Mapa 4.9).



LEGENDA

- Sede municipal
- ▭ Limite Estadual
- ▭ Limite de Zonas
- ▭ Sub-bacia
- ▭ Limite PCJ
- Índice de atendimento com rede de esgotos por município**
- < 50%: Ruim
- ≥ 50% - < 90%: Regular
- ≥ 90%: Bom
- ▭ **Índice de atendimento com rede de esgotos por zona**
- ▭ < 50%: Ruim
- ▭ ≥ 50% - < 90%: Regular
- ▭ ≥ 90%: Bom
- Hidrografia Principal
- Represas
- Limite Municipal



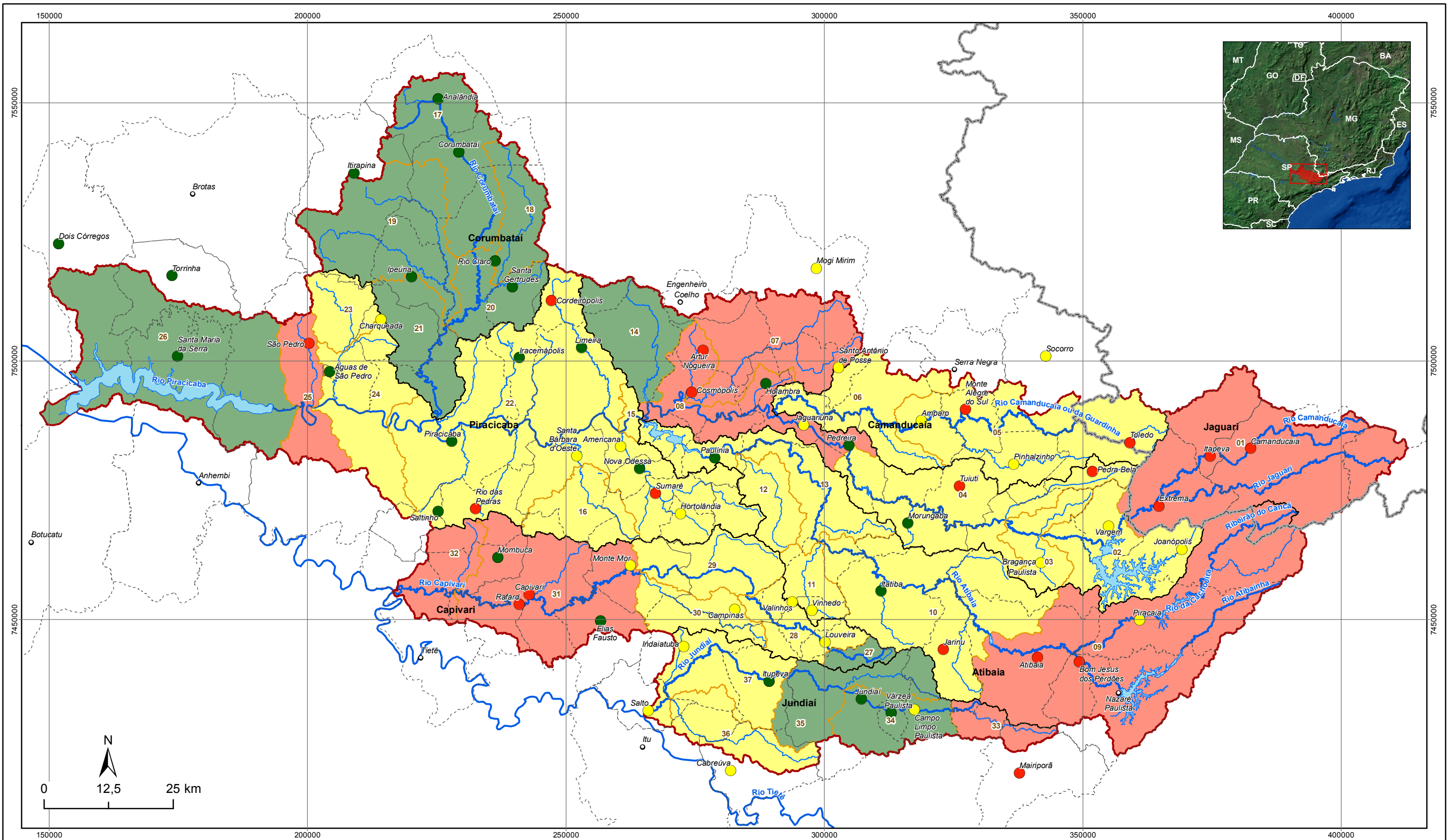
**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 4.7 - Índice de Coleta de Esgotos nos municípios e nas zonas

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Índice de coleta de esgoto: CRH, 2016



LEGENDA

- Sede municipal
- ▭ Limite Estadual
- Proporção do efluente doméstico tratado em relação ao gerado por município**
- < 50%: Ruim
- ≥ 50% - < 90%: Regular
- ≥ 90%: Bom
- ~ Hidrografia Principal
- ~ Represas
- ▭ Limite Municipal
- ▭ Limite de Zonas
- ~ Sub-bacia
- ▭ Limite PCJ
- Proporção do efluente doméstico tratado em relação ao gerado por zona**
- < 50%: Ruim
- ≥ 50% - < 90%: Regular
- ≥ 90%: Bom



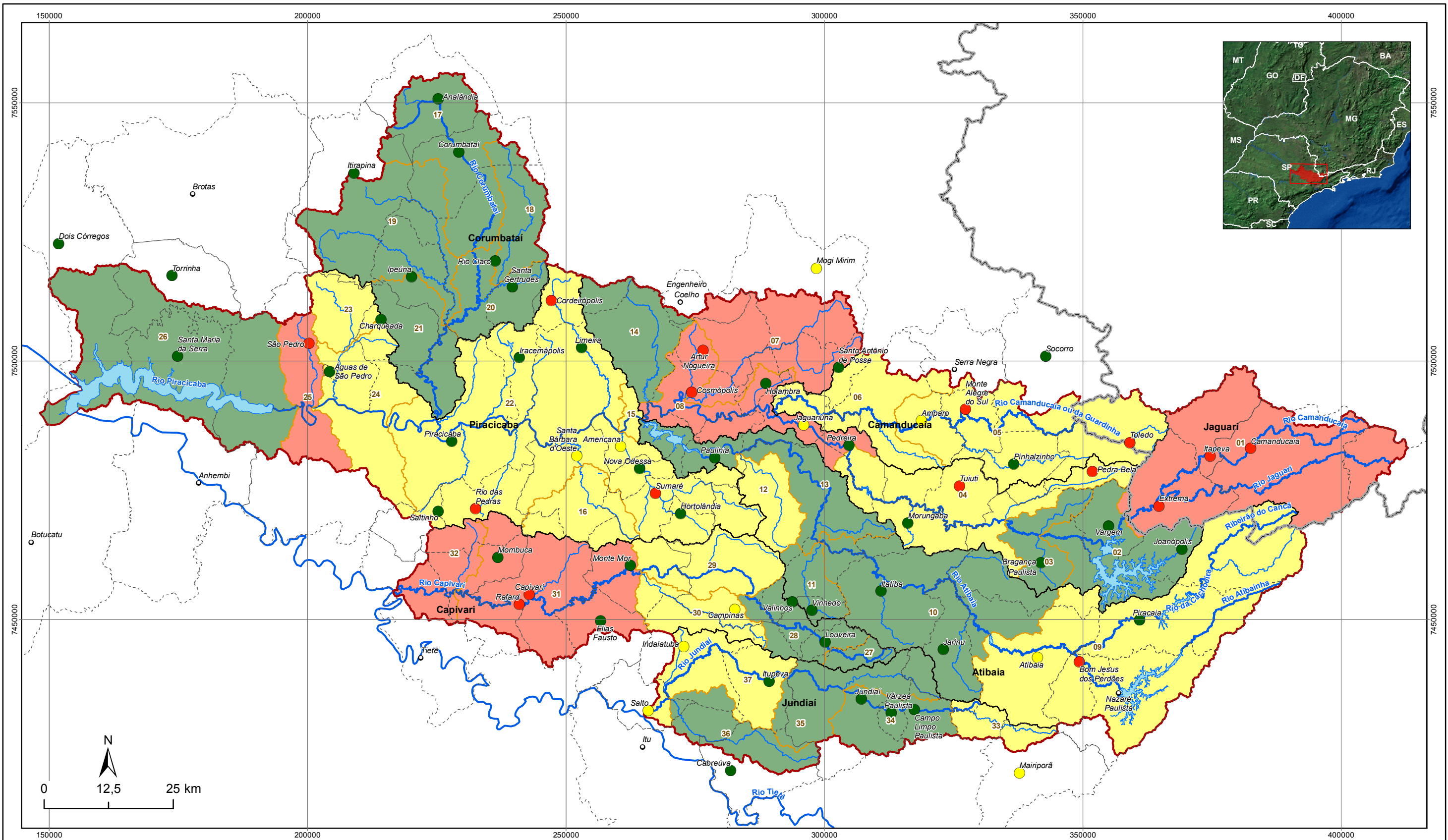
**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 4.8 - Índice de tratamento, em relação ao gerado, por município e por zona

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Índice de tratamento de esgoto: CRH, 2016



LEGENDA

- Sede municipal
- Limite Estadual
- Proporção do efluente doméstico tratado em relação ao coletado por município
- < 50%: Ruim
- ≥ 50% - < 90%: Regular
- ≥ 90%: Bom
- ~ Hidrografia Principal
- ~ Represas
- Limite Municipal
- ~ Limite de Zonas
- ~ Sub-bacia
- ~ Limite PCJ
- Proporção do efluente doméstico tratado em relação ao coletado por zona
- < 50%: Ruim
- ≥ 50% - < 90%: Regular
- ≥ 90%: Bom



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:725.000

Mapa 4.9 - Índice de tratamento, em relação ao coletado, por município e por zona

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Índice de tratamento de esgoto: CRH, 2016

4.2.3 Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs)

As informações referentes às estações de tratamento de efluentes presentes nas Bacias PCJ, inicialmente, foram retiradas do Atlas Brasil de Despoluição (ANA, 2016a), sendo elas complementadas, corrigidas e validadas nas atividades de visitas aos municípios, sendo que os as informações de número de ETEs em funcionamento, os indicadores do esgotamento sanitário, eficiência média, ponderada pela representatividade da ETE, e a efetiva remoção de DBO, encontra-se no Quadro 4.26.

Quadro 4.26 – Número de ETEs em funcionamento e eficiência média.

Município	Prestador de Serviço de Esgoto	Nº ETEs ativas	Índice de Coleta de Esgoto	Índice de Tratamento (em relação ao gerado)	Eficiência média (DBO)	Remoção de DBO*
Águas de São Pedro	SABESP	1	97%	97%	85%	82%
Americana	DAE	2	98%	83%	49%	41%
Amparo	SAAE	1	95%	67%	80%	54%
Analândia	PM Analândia	1	93%	93%	75%	70%
Artur Nogueira	SAEAN	1	97%	34%	98%	33%
Atibaia	CAB	3	65%	42%	88%	37%
Bom Jesus dos Perdões	PM	Não possui	84%	0%	-	0%
Bragança Paulista	SABESP	1	87%	87%	97%	84%
Cabreúva ¹	SABESP	1	80%	80%	95%	76%
Camanducaia	COPASA	Não possui	78%	0%	-	0%
Campinas	SANASA	25	79%	68%	90%	61%
Campo Limpo Paulista	SABESP	1	70%	67%	95%	64%
Capivari	SAAE	4	96%	29%	90%	26%
Charqueada	SABESP	2	87%	83%	81%	67%
Cordeirópolis	SAAE	Não possui	99%	0%	-	0%
Corumbataí	PM	1	97%	97%	85%	82%
Cosmópolis	PM	Não possui	94%	0%	-	0%
Dois Córregos ¹	SAAEDOCO	2	98%	98%	80%	78%
Elias Fausto	SABESP	1	93%	93%	95%	88%
Extrema	COPASA	3	78%	36%	80%	29%
Holambra	Águas de Holambra	1	95%	95%	80%	76%
Hortolândia	SABESP	1	86%	86%	94%	81%
Indaiatuba	SAAE	1	96%	87%	90%	78%
Ipeúna	PM	1	94%	94%	80%	75%
Iracemápolis	PM	1	100%	100%	68%	68%
Itapeva	COPASA	Não possui	96%	0%	-	0%
Itatiba	SABESP	1	95%	95%	83%	79%
Itirapina ¹	Prefeitura Municipal	2	95%	95%	89%	85%
Itupeva	SABESP	2	95%	93%	94%	87%
Jaguariúna	PM	1	90%	61%	85%	52%
Jarinu	SABESP	1	28%	28%	94%	26%
Joanópolis	SABESP	1	90%	90%	87%	78%
Jundiá	CSJ	3	98%	98%	95%	93%
Limeira	BRK Ambiental	4	100%	100%	51%	51%
Louveira	SAL	1	70%	70%	90%	63%

Município	Prestador de Serviço de Esgoto	Nº ETEs ativas	Índice de Coleta de Esgoto	Índice de Tratamento (em relação ao gerado)	Eficiência média (DBO)	Remoção de DBO*
Mairiporã ¹	SABESP	1	35%	26%	-	0%
Mogi Mirim	SESAMM	1	99%	64%	98%	63%
Mombuca	SABESP	2	95%	95%	67%	64%
Monte Alegre do Sul	PM	Não possui	77%	0%	-	0%
Monte Mor	SABESP	3	63%	63%	90%	57%
Morungaba	SABESP	1	93%	93%	93%	86%
Nazaré Paulista	SABESP	1	73%	73%	90%	66%
Nova Odessa	CODEN	2	97%	97%	90%	87%
Paulínia	SABESP	2	96%	93%	95%	88%
Pedra Bela	SABESP	Não possui	82%	0%	-	0%
Pedreira	SAAE	1	98%	98%	78%	76%
Pinhalzinho	SABESP	1	87%	87%	80%	70%
Piracaia	SABESP	1	82%	82%	64%	52%
Piracicaba ¹	AM (AEGEA)	27	100%	100%	94%	94%
Rafard	PMR/DMAE	Não possui	98%	0%	-	0%
Rio Claro	BRK Ambiental	8	100%	98%	88%	86%
Rio das Pedras	SAAE	Não possui	96%	0%	-	0%
Saltinho	PM	1	99%	99%	80%	79%
Salto ¹	CONASA/SANES ALTO Saneamento	1	90%	68%	96%	65%
Santa Bárbara d'Oeste	DAE	5	100%	54%	91%	49%
Santa Gertrudes	BRK Ambiental	1	100%	99%	86%	85%
Santa Maria da Serra	PMSMS	1	100%	100%	40%	40%
Santo Antônio de Posse	SAAEP	1	80%	80%	50%	40%
São Pedro	SAAESP	1	97%	12%	82%	10%
Sapucaí-Mirim	COPASA	Não possui	94%	0%	-	0%
Socorro ¹	SABESP	1	88%	87%	95%	83%
Sumaré	BRK Ambiental	19	95%	27%	82%	22%
Toledo	PM	Não possui	96%	0%	-	0%
Torrinha ¹	SABESP	1	100%	100%	80%	80%
Tuiuti	DAET	Não possui	44%	0%	-	0%
Valinhos ¹	DAEV	1	90%	90%	92%	83%
Vargem	SABESP	1	71%	71%	95%	67%
Várzea Paulista	SABESP	1	91%	91%	95%	86%
Vinhedo	SANEBAVI	2	85%	85%	92%	78%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nas informações de campo.

1: ETEs fora da Bacia.

2: Piracicaba possui duas ETEs fora das Bacias PCJ: ETE Ibitiruna e Anhumas

*: Remoção de DBO: corresponde a parcela de matéria orgânica removida pelo município, sendo calculada pela multiplicação do índice de tratamento (em relação ao esgoto gerado) e eficiência média de remoção de DBO

Nas atividades de visita aos municípios das Bacias PCJ foram encontradas 158 ETEs ativas, sendo que 12 delas estão fora dos limites de estado, nos municípios de Dois Córregos, Extrema, Itirapina, Mairiporã, Mogi Mirim, Torrinha, Socorro, Piracicaba (ETEs Ibitiruna e ETE Anhumas II), Salto e Cabreúva.

Como pode ser observado no Quadro 4.26, o número de ETEs nas Bacias PCJ é bastante variável, sendo que 12 municípios não possuem nenhuma ETE, 40 possuem uma ETE, e 14 municípios possuem entre duas e dez ETEs, e 3 municípios, com mais de 10 ETEs.

Destacam-se Piracicaba, que possui 27 ETEs, com 94% de eficiência média, Campinas com 25 ETEs, com 90% de eficiência média, Sumaré, com 19 ETEs com 83% de eficiência, Rio Claro, com 8 ETEs e 80% de eficiência média, Santa Bárbara, com 91% de eficiência média, Jundiaí, com 3 ETEs e 95% de eficiência média. Outros municípios como Americana e Limeira possuem 2 e 4 ETEs, respectivamente, no entanto, a eficiência média do tratamento para remoção de matéria orgânica é de 50%, em média.

Dentre as ETEs citadas, pode-se citar o caso do município de Extrema, que possui três ETEs (Principal, Pérola da Mantiqueira e Roseiras), no entanto, duas delas são bastante pequenas, localizadas em bairros residenciais. Devido à baixa quantidade de efluentes gerados na ETE Pérola da Mantiqueira, a COPASA informou que há possibilidade de destinar os efluentes dela à ETE Principal.

A situação das ETEs foi qualificada com uma classificação mais precisa no que se refere a sua atividade ou inatividade, e também previsão ou projeto de uma ETE. A Figura 4.28 apresenta essas especificidades da situação das ETEs. As ETEs em operação, que estão inseridas na área de estudo, estão detalhadas nos Anexos (129 ETEs em operação nas Bacias PCJ), pois, devido à grande quantidade, não foram inseridas no corpo do relatório.

O Quadro 4.27 evidencia as ETEs e os municípios em que essas ETEs em “situações específicas” se encontram: em construção (8), em operação (a ser desativada) (9), em ampliação ou reforma (5), finalizada (aguardando fase pré-operatória) (1), projeto ou projetadas (15) – 10 delas não possuem localização definida, em fase final de aprovação (1), em fase de licenciamento de operação (1) e em fase de *start* (1).

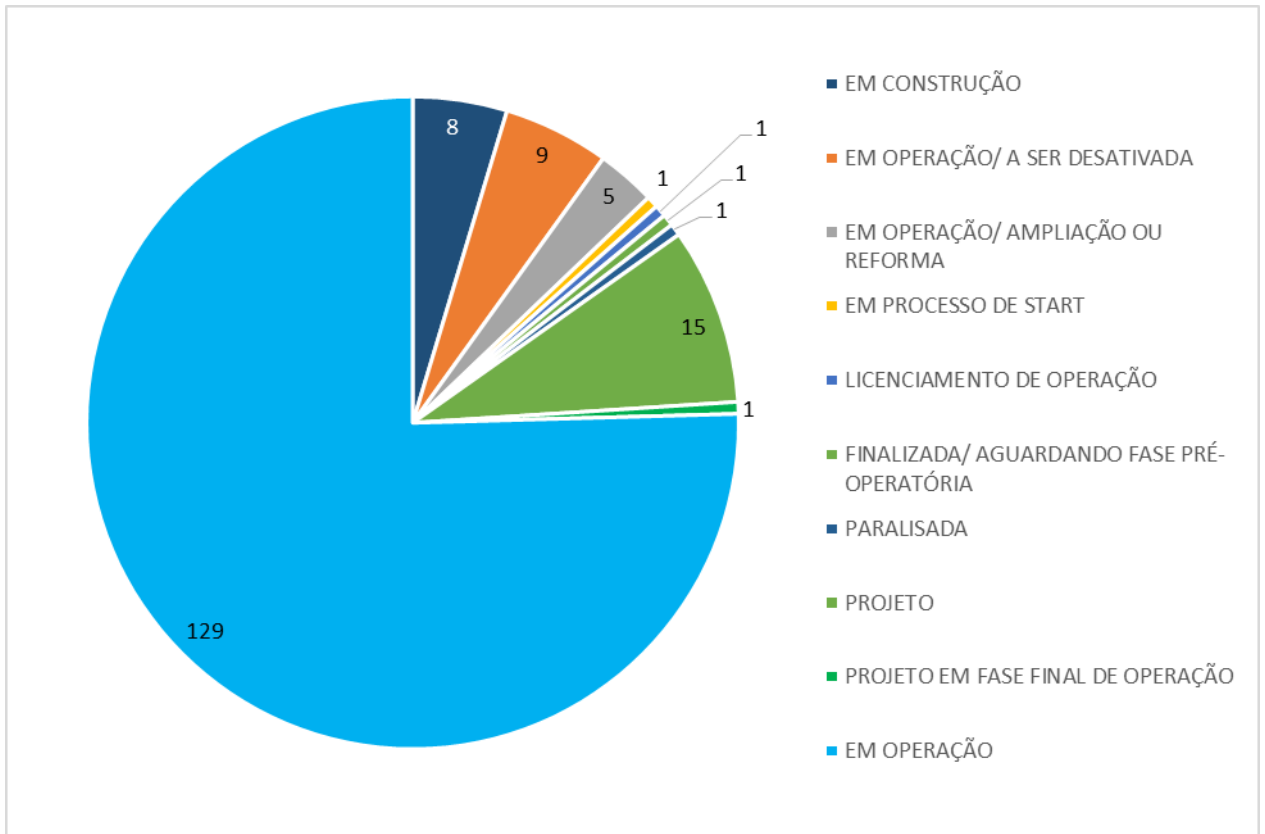


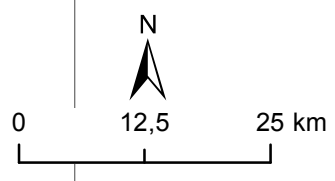
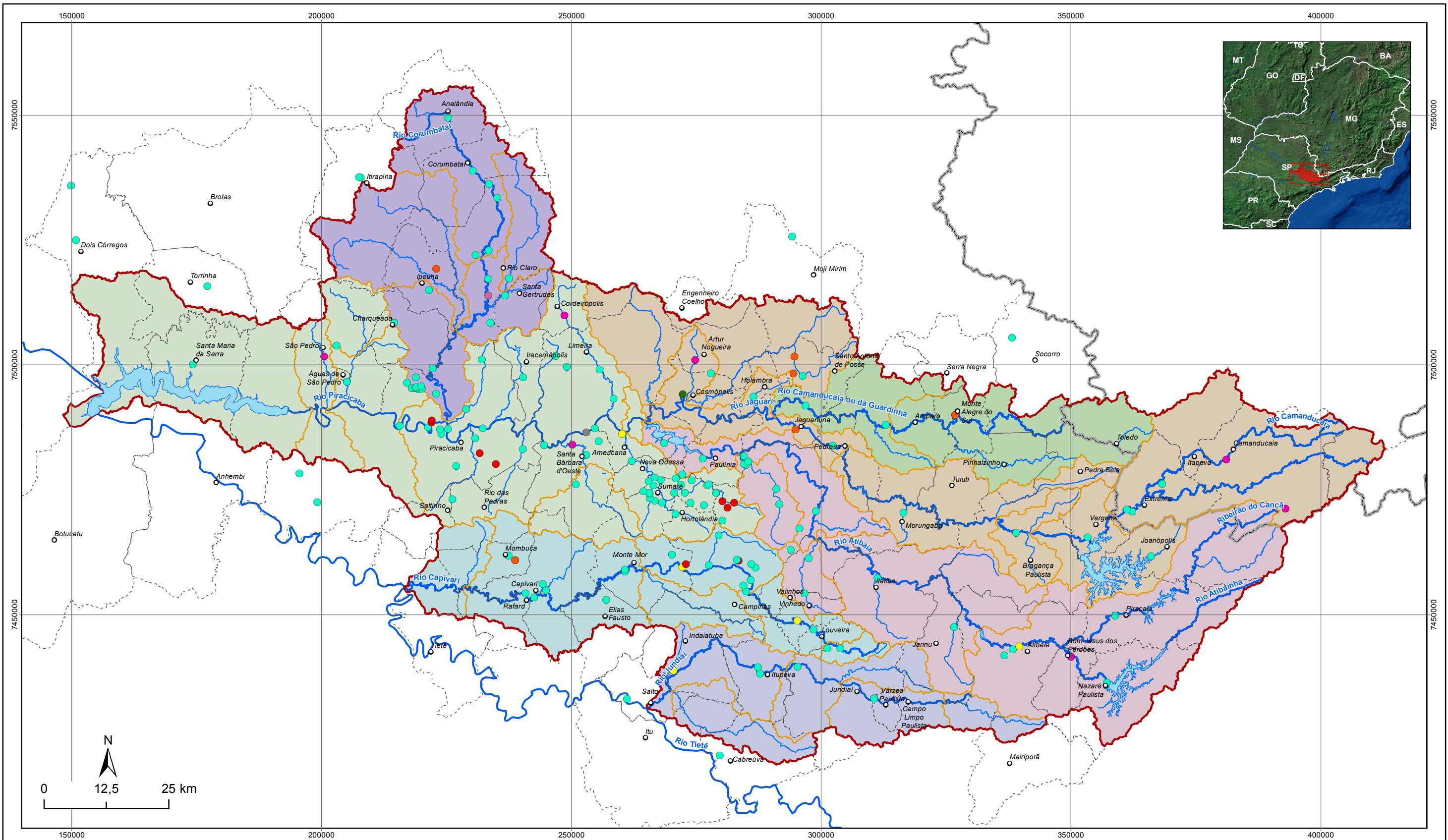
Figura 4.28 – Situação específica das ETEs.

Quadro 4.27 – Situação específica das ETEs.

Situação ETE Agência	Município	Nome ETE
Em construção	Artur Nogueira	ETE Artur Nogueira - Stocco
	Bom Jesus dos Perdões	ETE Bom Jesus dos Perdões
	Camanducaia	ETE Camanducaia (MG)
		ETE Camanducaia (MG) - Monte Verde
	Campinas	ETE Boa Vista
	Cordeirópolis	ETE Cordeirópolis
	Santa Bárbara d'Oeste	ETE Santa Bárbara d'Oeste - Toledos 02
	São Pedro	ETE São Pedro - Samambaia
Em operação/ a ser desativada	Campinas	ETE Ciatic
		ETE Mirassol
		ETE Santa Lúcia
		ETE Santa Mônica (Vó Pureza)
		ETE São Luis
	Piracicaba	ETE Curtume
		ETE Santa Silvia
		ETE Vale do Sol I
		ETE Vale do Sol II
Em operação/ ampliação ou reforma	Americana	ETE Carióba
	Atibaia	ETE Estoril - Atibaia

Situação ETE Agência	Município	Nome ETE
	Campinas	ETE Epar Capivari II
	Vinhedo	ETE Capivari
	Indaiatuba	ETE Mário Araldo Candello
Em processo de start	Rio Claro	ETE Jardim Novo
Fase de licenciamento de operação	Jaguariúna	Jardim Primavera
Finalizada/ aguardando fase pré-operatória	Cosmópolis	ETE Cosmópolis
Paralisada	Santa Bárbara d'Oeste	ETE Santa Bárbara d'Oeste - Barrocão
Projeto	Atibaia	ETE Atibaia - Caetetuba
		ETE Atibaia - Maracanã
		ETE Atibaia - Portão
		ETE Atibaia - Tanque
		ETE Atibaia - Usina
	Monte Alegre do Sul	ETE Monte Alegre do Sul - Centro
		ETE Monte Alegre do Sul - Falcão
		ETE Monte Alegre do Sul - Terras de Monte Alegre do Sul
	Rafard	ETE Rafard
	Santo Antônio da Posse	ETE Santo Antonio de Posse - Recreio Campestre
		ETE Santo Antonio de Posse - Santa Margarida
	Sapucai-Mirim	ETE Sapucaí-Mirim (MG)
	Sumaré	ETE Sumaré - Quilombo
		ETE Sumaré - Tijuco Preto
Valinhos	ETE São Bento do Recreio	
Projeto em fase final de aprovação	Ipeúna	ETE Ipeúna - Núcleo Urbano Lajeado Portal dos Nobres

O Mapa 4.10 apresenta informações quanto a localização e status das ETEs, e o detalhamento das ETEs encontra-se no Anexo III.



LEGENDA

- | | | |
|-------------------------|--|------------------|
| ○ Sede municipal | Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) | Sub-Bacia |
| — Hidrografia Principal | Situação | Atibaia |
| Represas | ● Paralisada | Camanducaia |
| --- Limite Municipal | ● Em operação | Capivari |
| --- Limite Estadual | ● Em operação/ampliação ou reforma | Corumbataí |
| --- Limite de Zonas | ● Em operação/ a ser desativada | Jaguari |
| --- Limite da Bacia PCJ | ● Em construção | Jundiá |
| | ● Finalizada/Auardando Fase Pré-Operatória | Piracicaba |
| | ● Em Processo de Start | |
| | ● Projetada | |



**DIAGNÓSTICO
PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS
DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020**



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 23S
Escala: 1:750.000

Mapa 4.10 - Localização e status das ETEs

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2010
- Limite municipal: IBGE, 2010
- Limite estadual: IBGE, 2010
- Hidrografia: ANA, 2013
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013
- Estação de Tratamento de Esgoto: ANA, 2016 com validação de campo

4.2.4 Investimentos em Esgotamento sanitário

Os investimentos em esgotamento sanitário foram objeto de revisão e complementação nas visitas aos municípios. Os formulários foram preenchidos com as informações do Atlas Brasil de Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2016a), com base nas informações do Ministério das Cidades e da Funasa. As informações das visitas foram validadas, corrigidas e complementadas, sendo estas informações das visitas apresentadas neste item.

O Quadro 4.28 apresenta informações referentes aos empreendimentos identificados nas Bacias PCJ, que se encontram em andamento, em fase de licitação, ação preparatória (não iniciada) ou em projeto, obtidas nas visitas.

Neste mesmo quadro foram inseridas também as informações fornecidas pela Agência PCJ, nos cadastros de investimentos das Cobranças Estadual, Federal e Compensação Financeira Paulista em esgotamento sanitário. No cadastro de investimentos da cobrança, foram selecionados projetos que possuem potencial de impactar o setor de saneamento no futuro, como projetos em execução, em análise e não iniciados.

Destaca-se que os investimentos previstos/assegurados, e também aqueles em análise, correm o risco de não concretização. Isso se deve ao fato de que, apesar do investimento estar previsto, há diversas situações que podem acabar resultando na sua inviabilização. Podem ser citadas, tanto situações associadas a alterações na previsão orçamentária do Comitê, quanto problemas ligados ao projeto, como não atendimento aos requisitos da Agência para obtenção do recurso, bem como problemas diversos relacionados à execução da obra.

As informações evidenciaram elevados investimentos neste setor de saneamento, de aproximadamente R\$ 1,8 bilhões, sendo que grande parte é destinada à ampliação do sistema de esgotamento sanitário e construção ou adequação de ETEs. Foram identificadas 95 intervenções, em 41 municípios, sendo que os municípios que apresentaram os maiores investimentos, que somam 78% do total previsto, são: Campinas (36%), Indaiatuba (15%), Atibaia (11%), Sumaré (10%) e Americana (6%).

O município de Campinas possui muitos investimentos previstos em esgotamento sanitário, devido ao Programa 300% da SANASA, já mencionado no item 4.1.5. Esses recursos têm previsão de serem aplicados no período de 2017 a 2025, com o objetivo de alcançar as metas de 100% de coleta e 100% de tratamento. No entanto, destaca-se que as obras previstas dependem da viabilização de recursos externos. As obras previstas são:

- Implantação de 141.858 m de redes coletoras, 30.040 m de interceptores e coletores tronco, 21 estações elevatórias, 16.226 m de linhas de recalque, ampliação de 6 estações de tratamento;
- Implantação de 134.970 m de redes coletoras, 29.266 m de interceptores e coletores tronco, 21 estações elevatórias, 14.782 m de linhas de recalque e 2 estações de tratamento

Foram identificados também investimentos classificados como “Outro”, como melhorias operacionais, renovações e gerenciamento, em Atibaia, desenvolvimento institucional, em Limeira, e plano de investimentos, em Extrema, somando, aproximadamente, 22 milhões.

Quadro 4.28 - Descrição dos empreendimentos e do investimento em saneamento básico nas Bacias PCJ.

Município	Class	Nome do Empreendimento	Situação	Valor do Investimento (R\$)	Valor origem União (R\$)	Valor Contrapartida (R\$)	Fonte
Americana	SES	Ampliação do SES	Em Licitação	29.941.232,32	26.861.694,88	3.079.537,43	V
	ETE	Ampliação e Adequação da ETE Carióba	Iniciada	70.000.000,00	50.000.000,00	20.000.000,00	V
Artur Nogueira	ETE	Implantação do sistema de tratamento de esgoto - ETE - Stocco	Iniciada	9.169.874,47	7.677.400,00	1.492.474,47	V
	SES	Coletor Principal e Emissário de Esgotos - Parte da Bacia do Stocco	Não iniciado	1.220.754,11	1.102.245,63	118.508,48	C. F.
Atibaia	SES	Diversos (melhorias operacionais, licenciamentos e renovações)	Em execução	8.542.855,99			V
	SES	Execução de Coletor Tronco (Sistema Central e Isolados)	Em execução	16.169.964,43			V
	SES	Execução de LDE (Sistema Central e Isolados)	Em execução	20.423.291,44			V
	SES	Execução de Redes Coletoras (Sistema Central e Isolados)	Em execução	74.669.579,23			V
	SES	Execução E.E.E. (Sistema Central e Isolados)	Em execução	16.169.964,43			V
	ETE	Ampliação ETE Estoril	Estudos e projetos	17.374.364,54			V
	ETE	Construção ETE Caetetuba	Estudos e projetos	27.175.765,29			V
	ETE	Construção ETE Marcacaná	Estudos e projetos	3.196.500,00			V
	ETE	Construção ETE Portão	Estudos e projetos	4.390.000,00			V
	ETE	Construção ETE Tanque	Estudos e projetos	5.037.000,00			V
ETE	Construção ETE Usina	Estudos e projetos	2.596.500,00			V	
Bragança Paulista	ETE	Incremento da capacidade de tratamento da ETE (1ª etapa: de 240 p/ 320 l/s e 2ª etapa: de 320 p/ 400 l/s)		19.400.000,00			V
Cabreúva	SES	Novo SES Jacaré	Em projeto		A definir, após conclusão de projeto		V
Camanducaia	SES E ETES	Ampliação do SES na sede municipal - ETE, interceptores, elevatórias, rede coletora e ligações prediais	Iniciada	4.000.000,00		4.000.000,00	V
	SES E ETES	Ampliação do SES na sede municipal - ETE, interceptores, elevatórias, rede coletora e ligações prediais	Iniciada	10.380.000,00		10.380.000,00	V
	SES	Elaboração de projeto básico do sistema de afastamento e tratamento de esgotos em 05 bairros urbanos no município de Camanducaia	Não iniciado	580.650,00	580.650,00	0,00	C. F.
	ETE	Execução de Obras e Serviços de Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Cidade de Camanducaia/MG Contemplando a Construção da Estação de Tratamento de Esgoto ETE	Em execução	4.555.806,31	3.933.237,67	622.568,64	C. F.
Campinas	SES	Sistema de Esgotamento - SES Taubaté - 2ª etapa (PMC com autorização da CAIXA para início da licitação)	Licitação autorizada	27.902.164,51	26.187.986,13	1.714.178,38	V
	SES	Saneamento Integrado na Microbacia do Córrego Santa Lúcia	Em Licitação	52.857.569,71	49.718.338,55	3.139.231,16	V
	SES	Saneamento integrado na Bacia do Ribeirão Quilombo - execução de canais e reservatórios de amortecimento, esgotamento sanitário e pavimentação	Iniciada	40.218.386,55	36.057.481,07	4.160.905,47	V

Município	Class	Nome do Empreendimento	Situação	Valor do Investimento (R\$)	Valor origem União (R\$)	Valor Contrapartida (R\$)	Fonte
	SESETEs	Ampliação de SES e de 6 ETEs -(Investimentos de 2017-2025) - Financiamento M.Cid e FGTS	Não iniciada***	270.712.163,96			V
	SESETEs	Ampliação de SES e de 2 ETEs - (Investimentos de 2017-2025) - Financiamento M.Cid e FGTS	Não iniciada***	154.133.690,22			V
	SESETEs	Redes coletoras e ETEs	Em execução	55.191.223,64			V
	SESETEs	Otimização de unidades, Estações elevatórias e ETEs -Obras com outros recursos	Em execução	44.000.000,00			V
Capivari	ETE	ETE DIC 1 - FEHIDRO	70% concluída.	1.700.000,00	1.569.000,00	156.000,00	V
	ETE	ETE Central - Projeto Água Limpa	Assinatura convênio	10.000.001,00			V
	ETE	Ampliação e Melhoria da ETE Porto Alegre	Em execução	5.559.347,55	5.059.006,27	500.341,28	C.E.
	SES	Implantação do Coletor Tronco Capivari e Estações Elevatórias para atendimento aos Bairros São João, Padovani e São Marcos pertencentes ao Sistema Porto Alegre	Em execução	3.740.209,29	3.403.590,45	336.618,84	C.E.
	SES	Implantação do Coletor Tronco, Estação Elevatória e Linha de Recalque da Região Central do Município de Capivari - SP	Não iniciado	4.933.041,90	4.481.362,47	451.679,43	C.E.
	SES	Implantação do Coletor Tronco de Esgoto, Estação Elevatória de Esgoto e Linha de Recalque para Transporte dos Esgotos para a ETE Alto Castelani, no Município de Capivari	Em execução	2.004.268,08	1.803.841,27	200.426,81	C.E.
Corumbataí	ETE	Não identificado - Obra financiada pelo FEHIDRO	Solicitação	448.892,50	426.447,50		V
Cosmópolis	SES	Ramal tronco levando esgoto para ETE	Obra 70% concluída	1.509.000,00		300.000,00	V
Extrema	SES	Plano de Investimento	Processo licitatório	770.000,00			V
Hortolândia	SES	Ampliação do SES da sede municipal (SABESP)	Ação Preparatória	10.192.716,97	9.683.081,12	509.635,85	PAC
Indaiatuba	SES	Elaboração do Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário da Região Norte de Indaiatuba (Estações Elevatórias, Linhas de recalque e Emissários)	Em execução	590.940,47	472.752,38	118.188,09	C.E.
	ETE	Equipamentos para Adequação e Ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos - ETE Mário Araldo Candello	Em execução	7.715.542,89	6.326.745,17	1.388.797,72	C.E.
	SES	Ampliação da rede coletora, com implantação de 35 km de rede e 26.880 novas ligações domiciliares. (Prazo 2016-2035)	Obra prevista no PMSB	35.000.000,00			PMSB
	SES	Implantação de um novo emissário na bacia de esgotamento do Córrego São Lourenço, com diâmetro de 450 mm, extensão de 1.300 m em PEAD. (Prazo previsto 2016 - 2023)	Obra prevista no PMSB	700.000,00			PMSB
	SES	Implantação de novos trechos de rede coletora, e 5 estações elevatórias, juntamente com as os respectivos emissários por recalque. (Prazo previsto 2016-2035)	Obra prevista no PMSB	77.500.000,00			PMSB

Município	Class	Nome do Empreendimento	Situação	Valor do Investimento (R\$)	Valor origem União (R\$)	Valor Contrapartida (R\$)	Fonte
	SES	Implantação de um interceptor na margem esquerda do Rio Jundiá, juntamente com 5 coletores tronco. (Prazo previsto 2016-2023)	Obra prevista no PMSB	73.500.000,00			PMSB
	ETE	Ampliação da ETE MAC para uma capacidade nominal de 768 L/s – 1ª Etapa (prazo previsto 2016-2019)	Obra prevista no PMSB	42.000.000,00			PMSB
	ETE	Ampliação da ETE MAC para uma capacidade nominal de 818 L/s – 2ª Etapa (prazo previsto 2016-2025)	Obra prevista no PMSB	15.000.000,00			PMSB
Ipeúna	ETE	Elaboração do Projeto Executivo de Sistema de Tratamento de Efluentes - ETE do Bairro Núcleo Urbano Lageado Portal dos Nobres, localizado no Município de Ipeúna - SP	Em execução	145.959,00	140.120,64	5.838,36	C.E.
Iracemápolis	ETE	Nova ETE - Financiamento DAEE	Em obras	1.576.452,00	1.576.452,00	0,00	V
	SES	Coletor tronco		3.418.000,00	3.068.000,00	350.000,00	V
	SES	Adequação das Estações Elevatórias de Esgoto do Município de Iracemápolis	Não iniciado	3.965.715,41	3.683.606,22	282.109,19	C.E.
	SES	Adequação do Coletor Tronco, Intercetor e Emissário Final de Esgoto Bruto por gravidade do município de Iracemápolis-SP	Em execução	3.418.053,47	3.178.789,73	239.263,74	C.E.
Itapeva	SES	Ampliação do SES	Projeto	5.000.000,00			V
	SES	Elaboração de projeto básico do sistema de afastamento e tratamento de esgotos em 2 bairros urbanos de Itapeva	Em execução	251.840,00	251.840,00	0,00	C. F.
	SES	Elaboração de projeto básico do sistema de afastamento e tratamento de esgotos urbanos na área central de Itapeva	Não iniciado	144.095,00	144.095,00	0,00	C. F.
Itatiba	ETE	Ampliação da ETE.	Projeto sendo finalizado	27.000.000,00			V
	SES	Ampliação do SES da sede municipal (SABESP)	Ação Preparatória	12.410.521,50	11.789.995,42	620.526,08	PAC
Jaguariúna	ETE	Ampliação da Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia	Em execução	2.309.927,10	1.484.815,37	825.111,73	C.E.
	SES	Estações Elevatórias de Esgotos - Capela Santo Antônio	Em execução	433.003,66	381.043,22	51.960,44	C.E.
	SES	Sistema de Coleta e Afastamento de Esgotos - Fase II - Bacia do Jaguarí - 2ª Etapa	Em execução	4.481.334,71	3.655.453,34	825.881,37	C.E.
Jarinu	ETE	Estação de Tratamento de Esgotos - Financiamento BNDS	Em andamento	11.300.000,00			V
Joanópolis	ETE	Obras de ampliação da capacidade da ETE (12 l/s)	*	1.000.000,00			V
Jundiá	SES	Ampliação e adequação do SES nos bairros do Varjão, do Poste, Traviu, São José e Castanho	Processo em Análise pela Diretoria Administrativa	24.117.238,75	24.117.238,75	0,00	V
Limeira	SES	Desenvolvimento Institucional - padronização e automação de unidades operacionais, substituição de adutoras de água potável e de coletores de esgoto	Iniciada	12.595.500,00	10.076.400,00	2.519.100,00	V
	SES E ETES	Ampliação do SES na sede municipal - estação elevatória, interceptor, rede coletora e adequação de ETE	Iniciada	17.755.000,00	14.204.000,00	3.551.000,00	V
Louveira	SES	Implantação do Trecho PV-64 ao PV-232 do Interceptor do Córrego Fetá no Município de Louveira	Em execução	5.560.137,88	4.612.444,92	947.692,96	C.E.

Município	Class	Nome do Empreendimento	Situação	Valor do Investimento (R\$)	Valor origem União (R\$)	Valor Contrapartida (R\$)	Fonte
Mairiporã	ETE	Obras da estação de tratamento Terra Preta (16 l/s) - 2ª etapa com tratamento terciário	A ser executada após a implantação da 1ª etapa	12.925.000,00			V
	ETE	Obras da estação de tratamento Terra Preta (32 l/s) - 1ª etapa com tratamento terciário	Em revisão de concepção	25.850.000,00			V
Mombuca	SES	Novo SES - Recursos da SABESP	Em andamento	1.900.000,00			V
Morungaba	SES	Sistema de Esgotos Sanitários do Distrito Industrial - Morungaba	Em análise	1.037.336,85	954.349,90	82.986,95	C. F.
Nazaré Paulista	ETE	Obra para implantação de ETE compacta para atendimento ao bairro Cuiabá (5,5 l/s)	*	3.300.000,00			V
	ETE	Obra para ampliação da ETE Nazaré Paulista (14 l/s)	*	1.320.000,00			V
	SES	Obra do Sistema de Esgotamento Sanitário no Município de Nazaré Paulista - Vicente Nunes, na Bacia Hidrográfica do PCJ	Em análise	2.676.827,56	2.137.069,09	539.758,47	C. F.
Nova Odessa	ETE	Implantação da 3ª fase de estação de tratamento de esgoto Quilombo, no município de Nova Odessa	Em execução	6.832.710,21	5.997.639,47	835.070,74	C.E.
Pedra Bela	ETE	Obra para implantação de ETE compacta (5,5 l/s)	Dependerá de renovação contratual com o município	3.300.000,00			V
Pedreira	SES	Ampliação do SES na sede Municipal - Implantação da rede coletora de esgoto, linha de recalque e estação elevatória de esgoto	Iniciada	1.927.305,07			PAC
Pinhalzinho	ETE	Obra para otimização e ampliação da ETE Pinhalzinho (6 l/s)	*	8.000.000,00			V
Rafard	ETE	ETE Rafard - Recursos do FEHIDRO	Projeto	150.000,00			V
Saltinho	ETE	Reforma da ETE - Recursos do FEHIDRO	Em fase de solicitação	3.000.001,00	2.700.000,00	300.001,00	V
Santa Bárbara d'Oeste	ETE	Implantação da ETE Toledos II	Iniciada	37.305.737,21	32.000.000,00	5.305.737,21	V
	SES	Ampliação e Reforma da Estação Elevatória de Esgoto - EEE Jardim Conceição	Em execução	3.243.878,20	2.686.579,93	557.298,27	C.E.
	ETE	Implantação da ETE Barroco - 2ª Etapa - Obras Civis	Não iniciado	4.938.380,62	3.995.975,39	942.405,23	C.E.
	ETE	Implantação da ETE Barroco - 3ª Etapa - Equipamentos e Materiais Hidráulicos	Não iniciado	2.077.561,31	1.724.375,89	353.185,42	C.E.
São Pedro	SES	Elaboração de Projetos Executivos Complementares do Sistema de Afastamento e Tratamento de Esgoto no município de São Pedro	Em execução	458.802,00	426.685,86	32.116,14	C.E.
	ETE	Implantação da 2ª Etapa da ETE Samambaia no Município de São Pedro - SP	Não iniciado	5.458.564,94	5.068.394,04	390.170,90	C.E.
	SES	Implantação do Coletor Tronco, Linha de Recalque e Estação Elevatória de Esgoto Pinheirinho e Coletor Tronco Samambaia no Município de São Pedro - SP	Não iniciado	2.171.355,17	2.010.420,02	160.935,15	C.E.
	SES	Implantação do sistema de afastamento, linha de recalque e estação elevatória de esgoto Santa Mônica e da 1ª etapa da estação de tratamento de esgoto - ETE Samambaia no município de São Pedro/SP	Em execução	8.903.923,17	8.222.294,76	681.628,41	C.E.
Sapucaí Mirim	SES	Elaboração de Projeto Básico do sistema de afastamento e tratamento de esgoto no bairro isolado do "Juncal", no município de Sapucaí-Mirim/MG	Não iniciado	149.655,00	149.655,00	0,00	C. F.

Município	Class	Nome do Empreendimento	Situação	Valor do Investimento (R\$)	Valor origem União (R\$)	Valor Contrapartida (R\$)	Fonte
	SES	Ampliação do SES	Projeto	4.500.000,00			V
Socorro	ETE	Obra para ampliação da ETE Socorro (21 l/s). Ref Dez 2015	*	5.000.000,00			V
Sumaré	ETE	Ampliação do SES na sede municipal - ETE, rede coletora e linha de recalque	Não iniciada	174.311.000,00			V
Valinhos	SES	Ampliação do SES na sede municipal	Em andamento - 91% concluída	5.438.643,59	5.366.775,85	71.867,74	V
	ETE	ETE São Bento	Concluída. **	1.200.000,00			V
Vargem	ETE	Obras do sistema de decloração da ETE. Ref Dez 2014	*	300.000,00			V
Vinhedo	SES	Ampliação do SES (Obra financiada pelo PAC)	Iniciada (Investimentos em 2016 e 2017)	13.695.259,06	13.010.496,11	684.762,95	V
Total				1.768.843.524,13	404.159.866,48	73.825.500,50	

*: Município operado pela SABESP, e a execução da obra Dependerá de renovação contratual com o município.

** : ETE São Bento: Inaugurada em dezembro de 2016, porém ainda não entrou em operação.

***: Campinas: Obras dependem da viabilização de recursos externos.

Fonte:

V: Visitas/M.cid. Funasa

C.F: Cobrança Federal

C.E: Cobrança Estadual

4.3 Manejo de resíduos sólidos

A falta de tratamento ou a disposição final inadequada dos resíduos sólidos pode causar diversos problemas ao ser humano e ao meio ambiente. De acordo com CETESB (2010), os problemas envolvem aspectos sanitários, ambientais e sociais, tais como a disseminação de doenças, a contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais, a poluição do ar pelo gás metano e o favorecimento da presença de catadores em condições inadequadas de trabalho.

O conhecimento e o controle referente ao tratamento e à destinação dos resíduos sólidos urbanos são importantes para evitar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas. Neste item, será apresentado o índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), bem como a quantificação dos resíduos gerados e enviados para os municípios de destino (no caso dos municípios que não possuem aterros ou valas), apresentando um fluxo dos resíduos nas Bacias PCJ.

4.3.1 Quantificação e fluxo dos resíduos sólidos

Este item é destinado à identificação dos aterros e valas dos municípios das Bacias PCJ e ao traçado do fluxo dos resíduos, considerando que muitos municípios não possuem locais de disposição de resíduos, e os enviam para aterros em outros municípios. São quantificados também os resíduos produzidos por cada município.

O conhecimento dos locais de disposição dos resíduos, bem como dos principais aterros receptores é importante no âmbito do plano de bacias, à medida que estes locais tendem a apresentar maiores aportes de matéria orgânica nos corpos hídricos devido ao chorume, mesmo que tratado, acarretando pressão nos recursos hídricos.

Os dados referentes ao destino e à quantificação dos resíduos sólidos urbanos (RSU) das Bacias PCJ foram retirados do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos (CETESB, 2015), sendo que para os municípios mineiros foi estimada a geração de resíduos com base na população e nos per capita descritos em CETESB (2015). As coordenadas dos aterros, referentes aos municípios paulistas, foram obtidas nas fichas de avaliação dos aterros, disponíveis em CETESB (2016a), e dos municípios mineiros em SNIS (2017), ano base 2015, e nos sites dos municípios.

Destaca-se que diferentemente dos demais indicadores do saneamento, o universo de análise contemplou todos os municípios das Bacias PCJ, visando quantificar e identificar o destino dos resíduos de todos eles, independentemente da presença ou não das sedes na bacia, pois mesmo que o município não tenha sede na área de estudo, os seus resíduos podem acabar entrando na bacia.

Vale destacar que, de acordo com CETESB (2010), para a solução de destinação dos resíduos, do ponto de vista sanitário, aterros sanitários são considerados locais adequados tecnicamente para a disposição de resíduos sólidos domiciliares no solo. No entanto, no caso de municípios de pequeno porte, é aceitável e até aconselhável o uso da técnica dos aterros sanitários na forma de valas, por isso, essas estruturas são avaliadas em CETESB (2015) e são apresentadas no presente estudo.

Os resultados do levantamento de informações, por município, se encontram no Quadro 4.29. O Mapa 4.11 apresenta o fluxo dos resíduos, a quantidade de resíduos gerada pelos municípios que possuem aterros ou valas e a quantidade recebida pelos municípios receptores.

Quadro 4.29 - Dados dos Resíduos Sólidos Urbanos.

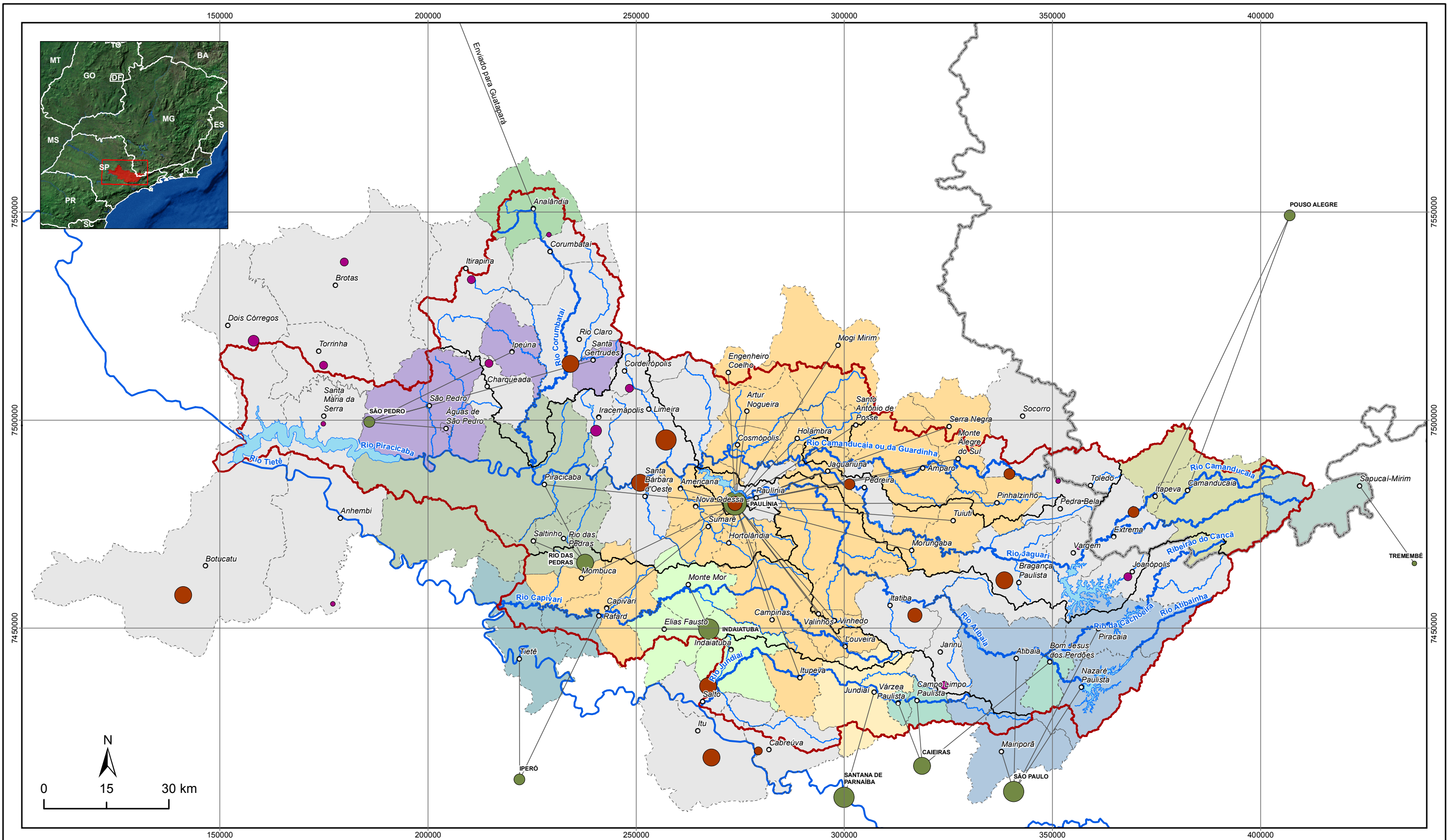
MUNICÍPIO	UGRHI	RSU (t/dia)	IQR CETESB, 2016)	Destino dos resíduos	UTM (N)	UTM (E)	Situação do IQR	Per capita de resíduos por município (kg/hab.dia)	Localização do município de destino em relação à bacia
Águas de São Pedro	UGRHI 5	2,20	8,80	São Pedro - A.P.	7499752	802864	Adequado	0,7	Dentro
Americana	UGRHI 5	205,43	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,9	Dentro
Amparo	UGRHI 5	44,25	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,8	Dentro
Analândia	UGRHI 5	2,63	10,00	Guataparã - A.P.	7631206	193418	Adequado	0,7	Fora
Artur Nogueira	UGRHI 5	36,39	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,8	Dentro
Atibaia	UGRHI 5	112,38	9,60	São Paulo - A.P.	7410700	340700	Adequado	0,9	Fora
Bom Jesus dos Perdões	UGRHI 5	14,21	8,50	Caieiras - A.P.	318697	7416879	Adequado	0,7	Fora
Bragança Paulista	UGRHI 5	140,18	9,50	Permanece no Município - Aterro	7461422	338471	Adequado	0,9	Dentro
Campinas	UGRHI 5	1258,49	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	1,1	Dentro
Campo Limpo Paulista	UGRHI 5	64,68	8,50	Caieiras - A.P.	7416879	318697	Adequado	0,8	Fora
Capivari	UGRHI 5	40,18	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,8	Dentro
Charqueada	UGRHI 5	10,44	7,80	Permanece no Município - Vala	7513566	214652	Adequado	0,7	Dentro
Cordeirópolis	UGRHI 5	14,61	8,20	Permanece no Município - Vala	7507574	248370	Adequado	0,7	Dentro
Corumbataí	UGRHI 5	1,53	9,50	Permanece no Município - Vala	7544515	229052	Adequado	0,7	Dentro
Cosmópolis	UGRHI 5	49,64	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,8	Dentro
Elias Fausto	UGRHI 5	9,52	9,80	Indaiatuba - A.P.	7449700	267500	Adequado	0,7	Dentro
Holambra	UGRHI 5	6,78	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,7	Dentro
Hortolândia	UGRHI 5	194,24	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,9	Dentro
Indaiatuba ¹	UGRHI 5	205,84	9,80	Indaiatuba - A.P.	7449700	267500	Adequado	0,9	Dentro
Ipeúna	UGRHI 5	4,17	8,80	São Pedro - A.P.	7499752	802864	Adequado	0,7	Dentro
Iracemápolis	UGRHI 5	15,46	7,00	Permanece no Município - Vala	7497414	240403	Inadequado	0,7	Dentro

MUNICÍPIO	UGRHI	RSU (t/dia)	IQR CETESB, 2016)	Destino dos resíduos	UTM (N)	UTM (E)	Situação do IQR	Per capita de resíduos por município (kg/hab.dia)	Localização do município de destino em relação à bacia
Itatiba	UGRHI 5	76,51	9,60	Permanece no Município - Aterro	7453021	317003	Adequado	0,8	Dentro
Itupeva	UGRHI 5	37,60	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,8	Dentro
Jaguariúna	UGRHI 5	40,33	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,8	Dentro
Jarinu	UGRHI 5	14,86	8,30	Permanece no Município - Vala	32410892	743621787	Adequado	0,7	Dentro
Joanópolis	UGRHI 5	8,91	7,10	Permanece no Município - Vala	7462311	368159	Adequado	0,7	Dentro
Jundiá	UGRHI 5	346,15	8,60	Santana de Parnaíba - A.P.	7409327	299958	Adequado	0,9	Fora
Limeira	UGRHI 5	258,83	8,80	Permanece no Município - Aterro	7495151	257197	Adequado	0,9	Dentro
Louveira	UGRHI 5	33,74	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,8	Dentro
Mombuca	UGRHI 5	1,98	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,7	Dentro
Monte Alegre do Sul	UGRHI 5	3,10	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,7	Dentro
Monte Mor	UGRHI 5	41,64	9,80	Indaiatuba - A.P.	7449700	267500	Adequado	0,8	Dentro
Morungaba	UGRHI 5	7,73	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,7	Dentro
Nazaré Paulista	UGRHI 5	10,56	9,60	São Paulo - A.P.	7410700	340700	Adequado	0,7	Fora
Nova Odessa	UGRHI 5	44,67	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,8	Dentro
Paulínia	UGRHI 5	78,09	9,80	Permanece no Município - Aterro	7479900	273800	Adequado	0,8	Dentro
Pedra Bela	UGRHI 5	1,05	7,3	Permanece no Município - Vala	7485295	351423	Adequado	0,7	Dentro
Pedreira	UGRHI 5	36,16	7,7	Permanece no Município - Aterro	74845665	301268	Adequado	0,8	Dentro
Pinhalzinho	UGRHI 5	4,97	9,8	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,7	Dentro
Piracaia	UGRHI 5	21,35	9,6	São Paulo - A.P.	7410700	340700	Adequado	0,7	Fora
Piracicaba	UGRHI 5	130,3	9,8	Rio das Pedras - A.P.	7465650	237750	Adequado	0,9	Dentro
Piracicaba	UGRHI 5	214,4	9,8	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,9	Dentro
Rafard ¹	UGRHI 5	5,56	9,5	Iperó - A.P.			Adequado	0,7	Fora

MUNICÍPIO	UGRHI	RSU (t/dia)	IQR CETESB, 2016)	Destino dos resíduos	UTM (N)	UTM (E)	Situação do IQR	Per capita de resíduos por município (kg/hab.dia)	Localização do município de destino em relação à bacia
Rio Claro	UGRHI 5	175,58	9	Permanece no Município - Aterro	7513438,94	234202,1	Adequado	0,9	Dentro
Rio Das Pedras	UGRHI 5	25,55	9,8	Rio das Pedras - A.P.	7465650	237750	Adequado	0,8	Dentro
Saltinho	UGRHI 5	4,57	9,8	Rio das Pedras - A.P.	7465650	237750	Adequado	0,7	Dentro
Salto	UGRHI 5	102,03	9,6	Permanece no Município - Aterro	7435999	267300	Adequado	0,9	Dentro
Santa Bárbara d'oeste	UGRHI 5	169,78	7,3	Permanece no Município - Aterro	7484869	250956	Adequado	0,9	Dentro
Santa Gertrudes	UGRHI 5	17,13	8,8	São Pedro - A.P.	7499752	802864	Adequado	0,7	Dentro
Santa Maria da Serra	UGRHI 5	3,64	7,7	Permanece no Município - Vala	7499723	791859	Adequado	0,7	Dentro
Santo Antônio de Posse	UGRHI 5	14,29	9,8	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,7	Dentro
São Pedro ¹	UGRHI 5	23,05	8,8	São Pedro - A.P.	7499752	802864	Adequado	0,8	Dentro
Sumaré	UGRHI 5	236,54	9,8	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,9	Dentro
Tuiuti	UGRHI 5	2,29	9,8	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,7	Dentro
Valinhos	UGRHI 5	103	9,8	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,9	Dentro
Vargem	UGRHI 5	3,47	7,1	Permanece no Município - Vala	7469391	356332	Adequado	0,7	Dentro
Várzea Paulista	UGRHI 5	104,94	8,5	Caieiras - A.P.	7416879	318697	Adequado	0,9	Fora
Vinhedo	UGRHI 5	56,22	9,8	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,8	Dentro
Anhembi	UGRHI 10	3,34	9,50	Permanece no Município - Vala	7479243	741933	Adequado	0,7	Fora
Botucatu	UGRHI 10	120,00	7,70	Permanece no Município - Aterro	7460002	756522	Adequado	0,9	Fora
Brotas	UGRHI 13	14,13	8,10	Permanece no Município - Vala	7538383	798437	Adequado	0,7	Fora
Cabreúva	UGRHI 10	10,00	7,40	Permanece no Município - Aterro	7420459	279371	Adequado	0,8	Fora
Dois Córregos ¹	UGRHI 13	20,90	8,20	Permanece no Município - Vala	7520318	775921	Adequado	0,7	Fora
Engenheiro Coelho	UGRHI 9	9,00	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,7	Dentro


MUNICÍPIO	UGRHI	RSU (t/dia)	IQR CETESB, 2016)	Destino dos resíduos	UTM (N)	UTM (E)	Situação do IQR	Per capita de resíduos por município (kg/hab.dia)	Localização do município de destino em relação à bacia
Itirapina	UGRHI 13	10,83	7,20	Permanece no Município - Vala	7533684	210442	Adequado	0,7	Dentro
Itu	UGRHI 10	140,00	9,10	Permanece no Município - Aterro	7398970	266505	Adequado	0,9	Fora
Mairiporã	UGRHI 6	64,55	9,60	São Paulo - A.P.	7410700	340700	Adequado	0,8	Fora
Mogi Mirim ¹	UGRHI 9	125,80	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,8	Dentro
Serra Negra	UGRHI 9	17,20	9,80	Paulínia - A.P.	7479900	273800	Adequado	0,7	Dentro
Socorro	UGRHI 9	21,52	7,20	Permanece no Município - Aterro	7487000	339700	Adequado	0,8	Dentro
Tietê	UGRHI 10	29,23	9,50	Iperó - A.P.			Adequado	0,8	Fora
Torrinha	UGRHI 13	5,86	9,20	Permanece no Município - Vala	7513793	792479	Adequado	0,7	Fora
Camanducaia	MG	15,32	SD	Pouso Alegre - MG	7549160	407034	Adequado	0,7	Fora
Itapeva	MG	3,49	SD	Pouso Alegre - MG	7549160	407034	Adequado	0,7	Fora
Extrema	MG	22,96	SD	Permanece no Município - Aterro	7477835	369548	Adequado	0,8	Dentro
Sapucaí-Mirim	MG	2,90	SD	Tremembé - SP	7477835	369548	Adequado	0,7	Fora
Toledo	MG	1,63	SD	Permanece no Município - Vala			Adequado	0,7	Dentro

Fonte: Elaboração Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de CETESB (2015) e Snis (2017)




LEGENDA

<ul style="list-style-type: none"> ○ Sede municipal ~ Hidrografia Principal → Direção de destino do lixo enviado para aterro particular ☐ Represas ▭ Limite Municipal ▭ Limite Estadual ⊞ Sub-bacia ⊞ Limite PCJ 	<p>Resíduos enviados para aterro particular (ton/dia)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2 - 5 ● 6 - 15 ● 16 - 50 ● 51 - 100 ● 101 - 200 ● 201 - 500 ● 501 - 2788 	<p>Resíduos que permanecem em aterro no município (ton/dia)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 10 - 15 ● 16 - 50 ● 51 - 100 ● 101 - 200 ● 201 - 500 	<p>Resíduos que permanecem em vala no município (ton/dia)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 - 5 ● 6 - 15 ● 16 - 50 <p>Local de destino dos resíduos</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Caieiras ■ Guataparã ■ Indaiatuba 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Iperó ■ Paulínia ■ Permanece no Município ■ Pouso Alegre ■ Rio das Pedras ■ Santana de Parnaíba ■ São Paulo ■ São Pedro ■ Tremembé
--	---	---	---	--



DIAGNÓSTICO

PRIMEIRA REVISÃO DO PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010 A 2020



<p>Sistema de Coordenadas UTM</p> <p>Datum SIRGAS2000 Zona 23S Escala: 1:900.000</p>	<p>Mapa 4.11 – Fluxo de Resíduos nas Bacias PCJ</p>	<p>Fonte de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sede municipal: IBGE, 2010 - Limite municipal: IBGE, 2010 - Limite estadual: IBGE, 2010 - Hidrografia: ANA, 2013 - Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013 - Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013 - Destino e volume de resíduos: Elaborado a partir de SNIS, 2016 e Cateab (2015)
---	--	---

Analisando os resultados anteriormente apresentados (Quadro 4.29 e no Mapa 4.11), considerando a localização do destino dos resíduos em relação às Bacias PCJ, nota-se que 21 municípios não mantêm seus resíduos na área de estudo, seja porque seus aterros não se localizam nas Bacias PCJ, seja porque eles destinam seus resíduos para outras localidades fora dos limites de estudo. Os municípios de Analândia, Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Campo Limpo Paulista, Jundiá, Nazaré Paulista, Piracaia, Rafard, Várzea Paulista, Camanducaia e Itapeva, que possuem sede nas Bacias PCJ, enviam 701,27 ton/dia para outros municípios que não fazem parte das Bacias PCJ, sendo que os principais aterros de destino são: São Paulo, Caieiras e Guatapará.

Considerando os demais municípios, nota-se que 21 possuem aterros ou valas em seus municípios, e 34, enviam para aterros maiores. A quantidade total diária de resíduos sólidos urbanos gerados, e que, portanto, permanecem nas Bacias PCJ é de 4423,98 toneladas.

O Quadro 4.30 apresenta informações dos municípios que recebem os resíduos dos municípios das Bacias PCJ, considerando tanto os aterros localizados nas Bacias PCJ, quanto aqueles localizados fora. Consta também o número de municípios que envia seus resíduos e a quantidade total (em toneladas/dia) recebida diariamente em cada aterro sanitário. A Figura 4.29 ilustra essas informações, evidenciando o percentual da massa de resíduos recebidos por cada aterro.

Quadro 4.30 – Municípios receptores de resíduos.

Destino dos resíduos		Nº de mun. que enviam resíduos	Quantidade de Resíduos recebidos (t/dia)	Percentual da massa total dos resíduos recebidos nos aterros
Aterros dentro das Bacias PCJ	Indaiatuba	3	257,00	6,35%
	Paulínia	25	2.788,26	68,84%
	Rio das Pedras	3	160,42	3,96%
	São Pedro	4	46,55	1,15%
Aterros fora das Bacias PCJ	Caieiras	3	183,83	4,54%
	Guatapará	1	2,63	0,06%
	Iperó	2	34,79	0,86%
	Pouso Alegre - MG	2	18,81	0,46%
	Santana de Parnaíba	1	346,15	8,55%
	São Paulo	4	208,84	5,16%
	Tremembé	1	2,9	0,07%
Total		49	4.050,18	100%

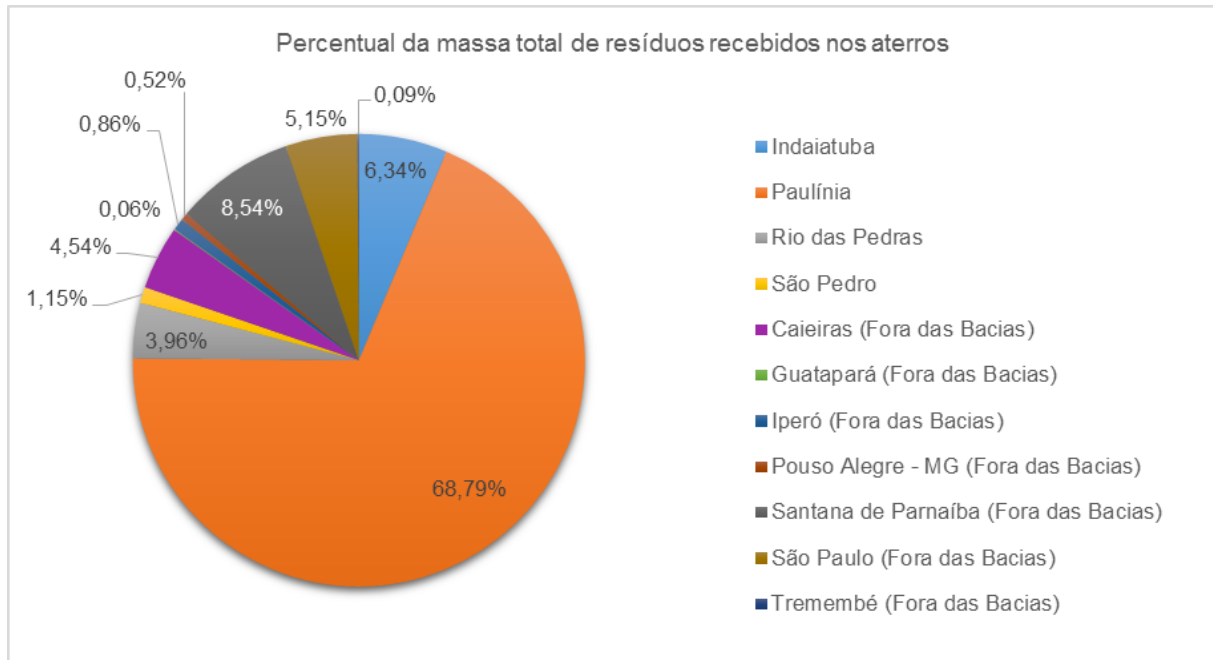


Figura 4.29 – Percentual da massa recebida de resíduos nos aterros sanitários.

Nota-se que o município de Paulínia apresenta grande destaque dentre os municípios que recebem resíduos nas Bacias PJ. Este aterro recebe, diariamente, os resíduos de 25 municípios (Figura 4.30), com um montante de aproximadamente, 2.788 t/dia de resíduos. Tal montante representa 69 % dos resíduos que vão para aterros sanitários, considerando todos os destinos (dentro e fora das Bacias PCJ). Considerando somente os principais aterros de destino de resíduos dentro das Bacias PCJ (Paulínia, Indaiatuba, Rio das Pedras e São Pedro), o montante de resíduos enviados para Paulínia corresponde a 85,7% do total.

Indaiatuba e Rio das Pedras recebem resíduos de três municípios, que somam 257 e 160 t/dia de resíduos, (6,34% e 3,96% do total enviado para aterros). São Pedro recebe o menor montante, que corresponde aos resíduos de quatro municípios, que somam 47 t/dia (1,15%). Considerando somente os quatro destinos de resíduos nas Bacias PCJ, os percentuais relativos sobem para 7,9% (Indaiatuba), 4,9% (Rio das Pedras) e 1,4% (São Pedro).

Considerando os aterros fora das Bacias PCJ que recebem resíduos gerados dentro da bacia, destacam-se os aterros localizados nos municípios de Santana de Parnaíba, São Paulo e Caieiras, cujo percentual de resíduos enviado para lá representa 8,54%, 5,15% e 4,54%.

Como pode ser observado na Figura 4.30, os municípios que geram a maior quantidade diária de resíduos correspondem às maiores e mais populosas cidades, sendo Campinas, Piracicaba, Sumaré.

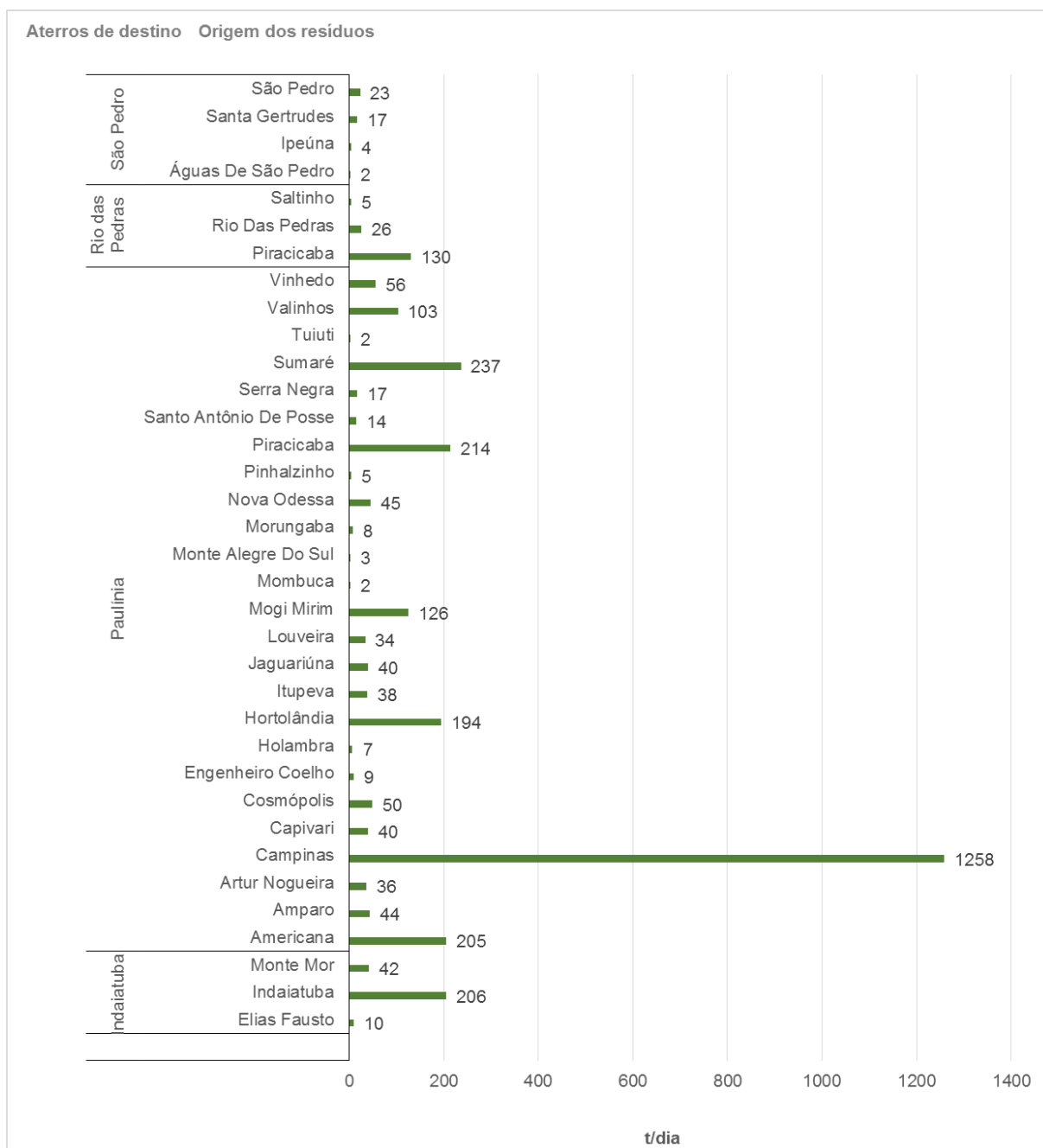


Figura 4.30 – Aterro de destino, municípios destinatários e quantidade enviada (t/dia).

Dentre os municípios que possuem aterros e valas em seus municípios, (Figura 4.31), aqueles que geram as maiores quantidades de resíduos são os municípios de Limeira (259 t/dia), Rio Claro (176 t/dia), Santa Bárbara d'Oeste (170 t/dia) e Bragança Paulista (140 t/dia). Destaca-se que a quantidade de resíduos referente ao município de Paulínia apresentado nesta figura, corresponde somente a parcela proveniente do próprio município.

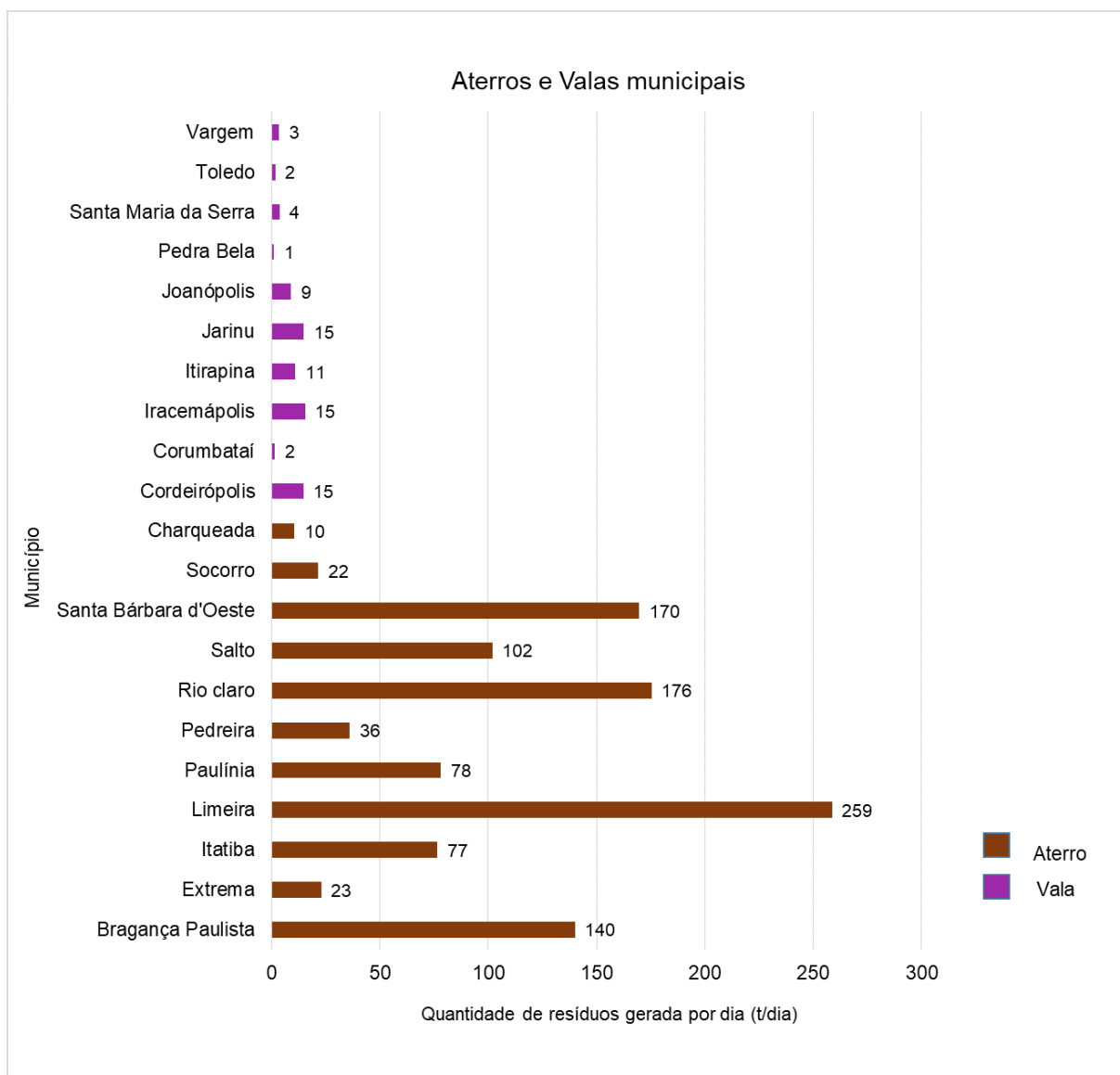


Figura 4.31 – Municípios que possuem aterros sanitários ou valas.

Visando a quantificação dos resíduos gerados por sub-bacia e por zona, foi utilizada a mesma metodologia dos indicadores de saneamento, sendo considerada a população urbana residente dos setores censitários urbanos cruzados com as sub-bacias considerando o *per capita* de resíduos gerados por cada município, considerando as faixas populacionais Quadro 4.31.

Quadro 4.31 – índices de produção per capita de resíduos sólidos urbanos, adotados em função da população urbana.

População (hab)	Produção (Kg/hab.dia)
Até 25.000	0,7
De 25.001 a 100.000	0,8
De 100.001 a 500.000	0,9
Maior que 500.000	1,1

Fonte: CETESB (2015).

Os resultados da estimativa da geração de resíduos por zona e sub-bacia são apresentados no Quadro 4.32 e sintetizados na Figura 4.32, apresenta os resíduos gerados por sub-bacia.

Quadro 4.32 – Estimativa de resíduos gerados por zonas e sub-bacias.

Sub-bacia	ZONA	Total
Atibaia	Zona 09	138,36
	Zona 10	100,18
	Zona 11	166,10
	Zona 12	328,28
	Zona 13	100,42
Atibaia Total		833,33
Camanducaia	Zona 05	48,16
	Zona 06	27,87
Camanducaia Total		76,03
Capivari	Zona 27	6,97
	Zona 28	6831
	Zona 29	670,46
	Zona 30	65,72
	Zona 31	67,49
	Zona 32	0,83
Capivari Total		879,79
Corumbataí	Zona 17	29,48
	Zona 18	47,69
	Zona 19	2,79
	Zona 20	115,73
	Zona 21	37,41
Corumbataí Total		233,09
Jaguari	Zona 01	37,36
	Zona 02	17,37
	Zona 03	119,74
	Zona 04	17,94
	Zona 07	22,97
	Zona 08	147,30
	Zona 14	3,33
Jaguari Total		366,02
Jundiá	Zona 33	15,97
	Zona 34	366,69
	Zona 35	134,41
	Zona 36	25,96
	Zona 37	244,23
Jundiá Total		787,26
Piracicaba	Zona 15	27,55
	Zona 16	15,28
	Zona 22	1515,52
	Zona 23	3,70

Sub-bacia	ZONA	Total
	Zona 24	15,07
	Zona 25	14,64
	Zona 26	3,71
Piracicaba Total		1595,46
Total Geral		4770,97

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de CETESB (2015) e Snis (2016).

Nota-se que de acordo com a população urbana inserida nas Bacias PCJ, estima-se a geração de 4770,97 toneladas por dia. A sub-bacia que gera maior quantidade de resíduos é a do Rio Piracicaba (1.595t/dia), seguida do Atibaia (833 t/dia), Capivari (880 t/dia) e Jundiáí (787 t/dia). As zonas que geram maior quantidade de resíduos são a 22 e a 29, com 1515,6 t/dia e 670,5 t/dia, respectivamente.

Tais resultados somente levam em consideração a quantidade gerada, não o local de disposição dos resíduos. Destaca-se que a sub-bacia do Rio Jundiáí, apesar de gerar uma quantidade expressiva de resíduos, envia aproximadamente, 70% da quantidade gerada para aterros localizados fora das Bacias PCJ, com destaque para os aterros localizados nos municípios de Caieiras, Santana de Parnaíba e São Paulo.

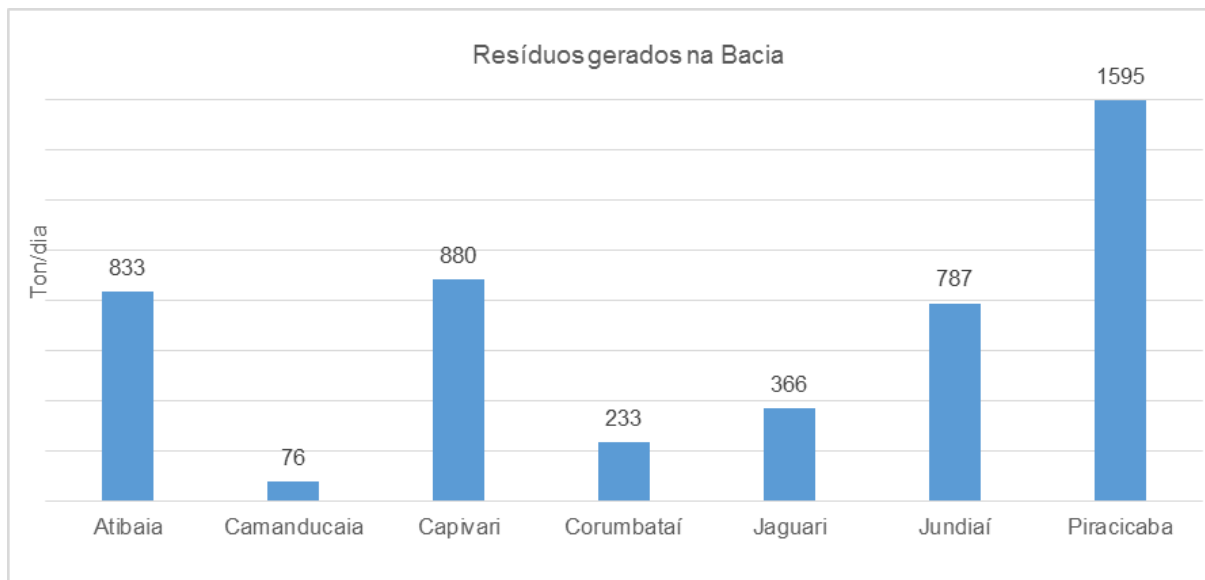


Figura 4.32 – Resíduos gerados por sub-bacia.

Considerando os locais de destino dos resíduos, foram cruzados os aterros sanitários e valas municipais com as sub-bacias, visando a quantificação dos resíduos presentes em cada sub-bacia, sendo apresentada na Figura 4.35.

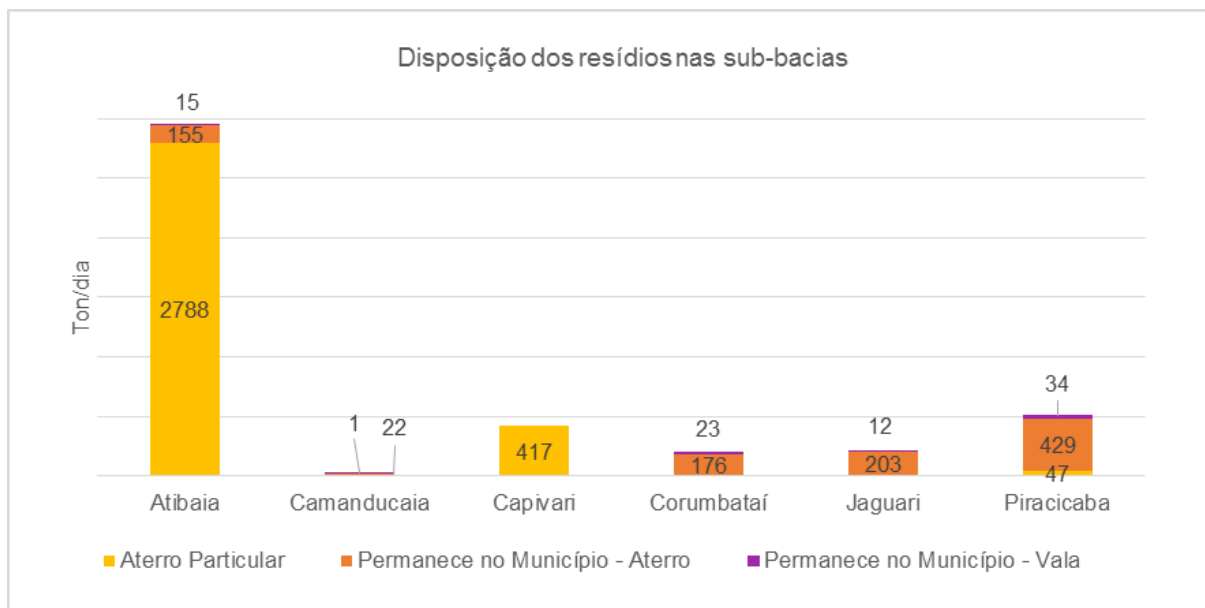


Figura 4.33 – Disposição dos resíduos, considerando a localização dos aterros e valas, localizados nas Bacias PCJ.

Nota-se que, de acordo com as figuras anteriormente apresentadas (Figura 4.32 e Figura 4.33), a maior quantidade de resíduos gerada corresponde a sub-bacia do Rio Piracicaba, no entanto, a maior parte dos resíduos vai para a sub-bacia do Rio Atibaia, devido a localização do aterro de Paulínia, que recebe a maior parte dos resíduos gerados nas Bacias PCJ (2788 t/dia). Ainda se destaca a sub-bacia do Rio Capivari, onde estão localizados os aterros sanitários de Indaiatuba e Rio das Pedras, que recebem 417 t/dia.

O Quadro 4.33 apresenta a localização dos resíduos com base na localização dos aterros particulares, aterros municipais e valas municipais, nas zonas e sub-bacias. A quantidade de resíduos foi retirada de CETESB (2016a) e Snis (2016).

Quadro 4.33 – Disposição e quantificação dos resíduos nas Bacias PCJ.

Sub-bacia	Zona	Destino dos resíduos dentro das Bacias PCJ			Total
		Aterro Particular (t/dia)	Permanece no Município Aterro (t/dia)	Permanece no Município Vala (t/dia)	
Atibaia	Zona 10		77	15	91
	Zona 13	2788	78		2866
Atibaia Total		2788	155	15	2958
Camanducaia	Zona 05		22	1	23
Camanducaia Total			22	1	23
Capivari	Zona 30	257			257
	Zona 31	160			160
Capivari Total		417			417
Corumbataí	Zona 17			2	2
	Zona 19			11	11
	Zona 20		176		176
	Zona 21			10	10

Sub-bacia	Zona	Destino dos resíduos dentro das Bacias PCJ			Total
		Aterro Particular (t/dia)	Permanece no Município Aterro (t/dia)	Permanece no Município Vala (t/dia)	
Atibaia	Zona 10		77	15	91
	Zona 13	2788	78		2866
Corumbataí Total			176	23	198
Jaguari	Zona 01		27		27
	Zona 02			12	12
	Zona 03		140		140
	Zona 08		36		36
Jaguari Total			203	12	215
Piracicaba	Zona 22		429	30	459
	Zona 26	47		4	50
Piracicaba Total		47	429	34	509
Total Geral		3252	983	85	4320

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de CETESB (2015) e Snis (2016).

4.3.2 Coleta e disposição de resíduos domiciliares

O SNIS disponibiliza índices de taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO (Resíduos Sólidos Domiciliares) em relação à população total e população urbana do município. Dos 76 municípios total ou parcialmente inseridos nas Bacias PCJ, 68 municípios disponibilizaram informações em SNIS (2017), ano base 2015 (Quadro 4.34). Assim como para o caso de geração de resíduos, considerou-se a área total dos municípios, localizadas dentro e fora das Bacias PCJ. Os serviços de coleta contemplam agentes públicos e privados.

Quadro 4.34 – Taxas de cobertura do serviço de coleta de RDO, por município.

Município	IN015 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (%)	IN016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (%)
Águas de São Pedro	100	100
Americana	100	100
Amparo	100	100
Anhembi	92,75	93,39
Artur Nogueira	100	100
Atibaia	91,02	100
Bom Jesus dos Perdões	100	100
Botucatu	100	100
Bragança Paulista	100	100
Brotas	86,19	100
Cabreúva	84,56	99,77
Camanducaia	100	100
Campinas	98,28	100
Campo Limpo Paulista	95	95
Capivari	94,5	100
Charqueada	90,72	100
Cordeirópolis	100	100
Corumbataí	53,91	99,77
Dois Córregos	94,69	100
Elias Fausto	100	100
Engenheiro Coelho	100	100
Extrema	100	100
Holambra	100	100
Hortolândia	100	100
Indaiatuba	99,55	100
Ipeúna	100	100
Itapeva	100	100
Itatiba	84,42	100
Itirapina	100	100
Itu	100	100
Itupeva	97,23	100
Jaguariúna	100	100

Município	IN015 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (%)	IN016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (%)
Jarinu	100	100
Joanópolis	94,99	94,99
Jundiá	100	100
Limeira	100	100
Louveira	100	100
Mogi Mirim	98,38	100
Mombuca	100	100
Monte Alegre do Sul	71,1	100
Monte Mor	100	100
Morungaba	92,78	98,8
Nazaré Paulista	100	100
Nova Odessa	100	100
Pedra Bela	100	100
Pedreira	99,16	100
Pinhalzinho	97,07	98,54
Piracaia	100	100
Piracicaba	100	100
Rafard	77,74	75,6
Rio Claro	100	100
Rio das Pedras	100	100
Saltinho	93,68	100
Salto	100	100
Santa Bárbara D Oeste	100	100
Santa Gertrudes	98,94	100
Santa Maria da Serra	86,28	97,87
Santo Antônio de Posse	91,21	100
Sapucaí-Mirim	97,24	100
Serra Negra	100	100
Socorro	83,27	92,73
Sumaré	98,63	98,63
Tietê	100	100
Torrinha	85,09	100
Valinhos	100	100
Vargem	100	100
Várzea Paulista	100	100
Vinhedo	100	100

Fonte: SNIS, 2017

A partir desses dados é possível observar que a cobertura urbana é, por vezes, superior a total para um mesmo município. Esta situação ocorre em função de a cobertura de coleta ser inferior na área rural quando comparada a urbana.

No levantamento de dados realizado pelo Censo do IBGE no ano de 2010 foram declarados pelos moradores de cada setor censitário os locais de disposição final de seus resíduos domiciliares. A verificação de locais regulares e irregulares de disposição de resíduos deste plano foi, então, realizada através da utilização destes dados. Considerou – se como disposição regular as variáveis V030, V031 e V032 – as quais falam em coleta, no entanto se pressupõem que os resíduos são levados para lugares regulares de descarte - e como irregular V033, V034, V035, V036 e V037 (Quadro 4.35).

Quadro 4.35 – Variáveis relativas à coleta e disposição de resíduos do Censo do IBGE de 2010

Variável	Descrição da variável
V030	Moradores em domicílios particulares permanentes com lixo coletado
V031	Moradores em domicílios particulares permanentes com lixo coletado por serviço de limpeza
V032	Moradores em domicílios particulares permanentes com lixo coletado em caçamba por serviço de limpeza
V033	Moradores em domicílios particulares permanentes com lixo queimado na propriedade
V034	Moradores em domicílios particulares permanentes com lixo enterrado na propriedade
V035	Moradores em domicílios particulares permanentes com lixo jogado em terreno baldio ou logradouro
V036	Moradores em domicílios particulares permanentes com lixo jogado em rio, lago ou mar
V037	Moradores em domicílios particulares permanentes com outro destino do lixo

Fonte: Base de Informações por Setor Censitário do IBGE, 2010.

Calculou-se a porcentagem de moradores por município que dispõem os seus resíduos de forma irregular e regular em relação ao total de moradores no ano de 2010. Os resultados por município e por população urbana, rural e total podem ser visualizados, respectivamente, no Quadro 4.36 e Quadro 4.37. O município de Águas de São Pedro não possui informações para a área rural. Além disso, são apresentados os resultados referentes a população total por sub-bacia e zona (Quadro 4.38).

Quadro 4.36 – Disposição de RDO em relação às populações urbana e rural, por município.

Município	Disposição de RDO - Em relação a população urbana		Disposição de RDO - Em relação a população rural	
	Regular	Irregular	Regular	Irregular
Águas de São Pedro	99,96%	0,04%	-	-
Americana	99,92%	0,08%	94,57%	5,43%
Amparo	99,85%	0,15%	87,63%	12,37%
Analândia	100,00%	0,00%	30,73%	69,27%
Anhembi	100,00%	0,00%	67,99%	32,01%
Artur Nogueira	99,90%	0,10%	83,94%	16,06%
Atibaia	99,45%	0,55%	85,38%	14,62%
Bom Jesus dos Perdões	99,97%	0,03%	95,87%	4,13%
Botucatu	99,69%	0,31%	51,70%	48,30%
Bragança Paulista	99,71%	0,29%	92,28%	7,72%

Município	Disposição de RDO - Em relação a população urbana		Disposição de RDO - Em relação a população rural	
	Regular	Irregular	Regular	Irregular
Brotas	99,74%	0,26%	80,08%	19,92%
Cabreúva	99,65%	0,35%	91,76%	8,24%
Camanducaia	99,70%	0,30%	85,06%	14,94%
Campinas	99,76%	0,24%	85,80%	14,20%
Campo Limpo Paulista	99,66%	0,34%	90,11%	9,89%
Capivari	99,15%	0,85%	74,86%	25,14%
Charqueada	99,57%	0,43%	74,05%	25,95%
Cordeirópolis	99,85%	0,15%	84,17%	15,83%
Corumbataí	99,76%	0,24%	55,34%	44,66%
Cosmópolis	99,94%	0,06%	94,29%	5,71%
Dois Córregos	99,97%	0,03%	22,45%	77,55%
Elias Fausto	100,00%	0,00%	66,75%	33,25%
Engenheiro Coelho	99,67%	0,33%	83,03%	16,97%
Extrema	99,11%	0,89%	92,29%	7,71%
Holambra	99,67%	0,33%	87,15%	12,85%
Hortolândia	99,66%	0,34%	66,98%	33,02%
Indaiatuba	99,71%	0,29%	71,42%	28,58%
Ipeúna	100,00%	0,00%	36,75%	63,25%
Iracemápolis	99,98%	0,02%	81,69%	18,31%
Itapeva	99,65%	0,35%	90,05%	9,95%
Itatiba	99,89%	0,11%	96,90%	3,10%
Itirapina	99,73%	0,27%	62,54%	37,46%
Itu	99,65%	0,35%	66,43%	33,57%
Itupeva	99,69%	0,31%	83,57%	16,43%
Jaguariúna	99,67%	0,33%	92,51%	7,49%
Jarinu	98,49%	1,51%	88,70%	11,30%
Joanópolis	99,96%	0,04%	97,88%	2,12%
Jundiá	99,93%	0,07%	97,61%	2,39%
Limeira	99,92%	0,08%	74,90%	25,10%
Louveira	99,66%	0,34%	82,73%	17,27%
Mairiporã	96,87%	3,13%	87,74%	12,26%
Mogi Mirim	99,69%	0,31%	47,66%	52,34%
Mombuca	100,00%	0,00%	60,45%	39,55%
Monte Alegre do Sul	99,31%	0,69%	93,38%	6,62%
Monte Mor	99,57%	0,43%	81,63%	18,37%
Morungaba	99,94%	0,06%	78,74%	21,26%
Nazaré paulista	95,70%	4,30%	65,69%	34,31%
Nova Odessa	99,86%	0,14%	80,41%	19,59%
Paulínia	99,44%	0,56%	63,62%	36,38%
Pedra Bela	99,50%	0,50%	94,84%	5,16%
Pedreira	99,82%	0,18%	80,02%	19,98%

Município	Disposição de RDO - Em relação a população urbana		Disposição de RDO - Em relação a população rural	
	Regular	Irregular	Regular	Irregular
Pinhalzinho	99,63%	0,37%	92,23%	7,77%
Piracaia	98,52%	1,48%	80,00%	20,00%
Piracicaba	99,81%	0,19%	82,82%	17,18%
Rafard	100,00%	0,00%	85,06%	14,94%
Rio Claro	99,87%	0,13%	53,82%	46,18%
Rio das Pedras	99,93%	0,07%	70,71%	29,29%
Saltinho	99,97%	0,03%	95,79%	4,21%
Salto	99,49%	0,51%	58,38%	41,62%
Santa Bárbara d'oeste	99,90%	0,10%	82,64%	17,36%
Santa Gertrudes	99,89%	0,11%	6,79%	93,21%
Santa Maria da Serra	100,00%	0,00%	66,34%	33,66%
Santo Antônio de Posse	99,85%	0,15%	64,88%	35,12%
São Pedro	99,36%	0,64%	84,88%	15,12%
Sapucaí-Mirim	99,60%	0,40%	90,43%	9,57%
Serra Negra	99,22%	0,78%	76,56%	23,44%
Socorro	99,33%	0,67%	78,38%	21,62%
Sumaré	99,72%	0,28%	80,76%	19,24%
Tietê	99,87%	0,13%	66,23%	33,77%
Toledo	100,00%	0,00%	90,78%	9,22%
Torrinha	99,78%	0,22%	52,12%	47,88%
Tuiuti	99,93%	0,07%	92,38%	7,62%
Valinhos	99,90%	0,10%	90,58%	9,42%
Vargem	100,00%	0,00%	97,71%	2,29%
Várzea Paulista	99,91%	0,09%	90,36%	9,64%
Vinhedo	99,61%	0,39%	94,98%	5,02%

Fonte: Elaborado com Base nas Informações por Setor Censitário de IBGE (2010)

Quadro 4.37 – Disposição de RDO em relação a população total, por município.

Município	Disposição de RDO - Em relação a população total	
	Regular	Irregular
Águas de São Pedro	99,96%	0,04%
Americana	99,90%	0,10%
Amparo	97,22%	2,78%
Analândia	85,61%	14,39%
Anhembi	90,65%	9,35%
Artur Nogueira	98,40%	1,60%
Atibaia	98,08%	1,92%
Bom Jesus dos Perdões	99,47%	0,53%
Botucatu	97,57%	2,43%
Bragança Paulista	99,29%	0,71%
Brotas	96,94%	3,06%
Cabreúva	98,40%	1,60%

Município	Disposição de RDO - Em relação a população total	
	Regular	Irregular
Camanducaia	95,80%	4,20%
Campinas	99,51%	0,49%
Campo Limpo Paulista	99,62%	0,38%
Capivari	97,93%	2,07%
Charqueada	97,21%	2,79%
Cordeirópolis	98,30%	1,70%
Corumbataí	79,35%	20,65%
Cosmópolis	99,55%	0,45%
Dois Córregos	96,04%	3,96%
Elias Fausto	93,47%	6,53%
Engenheiro Coelho	95,24%	4,76%
Extrema	98,10%	1,90%
Holambra	96,21%	3,79%
Hortolândia	99,64%	0,36%
Indaiatuba	99,26%	0,74%
Ipeúna	91,53%	8,47%
Iracemápolis	99,59%	0,41%
Itapeva	95,09%	4,91%
Itatiba	99,42%	0,58%
Itirapina	95,35%	4,65%
Itu	97,38%	2,62%
Itupeva	97,39%	2,61%
Jaguariúna	99,33%	0,67%
Jarinu	96,26%	3,74%
Joanópolis	99,32%	0,68%
Jundiá	99,83%	0,17%
Limeira	99,03%	0,97%
Louveira	98,98%	1,02%
Mairiporã	95,69%	4,31%
Mogi Mirim	96,48%	3,52%
Mombuca	92,93%	7,07%
Monte Alegre do Sul	96,78%	3,22%
Monte Mor	97,80%	2,20%
Morungaba	96,77%	3,23%
Nazaré paulista	84,69%	15,31%
Nova Odessa	99,52%	0,48%
Paulínia	99,23%	0,77%
Pedra Bela	95,97%	4,03%
Pedreira	99,40%	0,60%
Pinhalzinho	95,87%	4,13%
Piracaia	95,51%	4,49%

Município	Disposição de RDO - Em relação a população total	
	Regular	Irregular
Piracicaba	99,42%	0,58%
Rafard	98,24%	1,76%
Rio Claro	98,82%	1,18%
Rio das Pedras	98,18%	1,82%
Saltinho	99,28%	0,72%
Salto	99,11%	0,89%
Santa Bárbara d'oeste	99,73%	0,27%
Santa Gertrudes	98,72%	1,28%
Santa Maria da Serra	96,72%	3,28%
Santo Antônio de Posse	96,77%	3,23%
São Pedro	97,05%	2,95%
Sapucaí-Mirim	96,00%	4,00%
Serra Negra	96,21%	3,79%
Socorro	92,51%	7,49%
Sumaré	99,49%	0,51%
Tietê	96,21%	3,79%
Toledo	94,25%	5,75%
Torrinha	92,63%	7,37%
Tuiuti	96,17%	3,83%
Valinhos	99,43%	0,57%
Vargem	98,86%	1,14%
Várzea Paulista	99,90%	0,10%
Vinhedo	99,43%	0,57%

Fonte: Elaborado com Base nas Informações por Setor Censitário de IBGE (2010)

Em termos de números absolutos, os municípios de Itú (3.512), Campinas (2.786) e Mogi Mirim (2.767) possuem o maior número de moradores em área rural que dispõe irregularmente o seu resíduo. No caso de área urbana, destacam-se os municípios de Campinas (2.513) e de Mairiporã (2.193). Ao considerar o somatório destas duas populações, Campinas (5.299), Itú (4.019) e Mairiporã (3.473) apresentam os maiores números. Ao analisar a porcentagem de população rural, urbana e total dos municípios que realizam disposição irregular, destacam-se, respectivamente, os municípios de Santa Gertrudes (93,21%), Nazaré Paulista (4,30%) e Corumbataí (20,65%).

Na Figura 4.34 está apresentada a distribuição das formas irregulares de disposição de resíduos. Dentre as destinações irregulares, destaca-se a queima de lixo em propriedade. Esta atividade é potencial poluidora não apenas do solo no qual o resíduo está diretamente em contato e de corpos d'água na proximidade, mas também é responsável pela poluição atmosférica. Dependendo da composição dos resíduos, esta queima pode originar gases de efeito estufa e gases tóxicos com efeitos adversos aos seres humanos e meio ambiente.

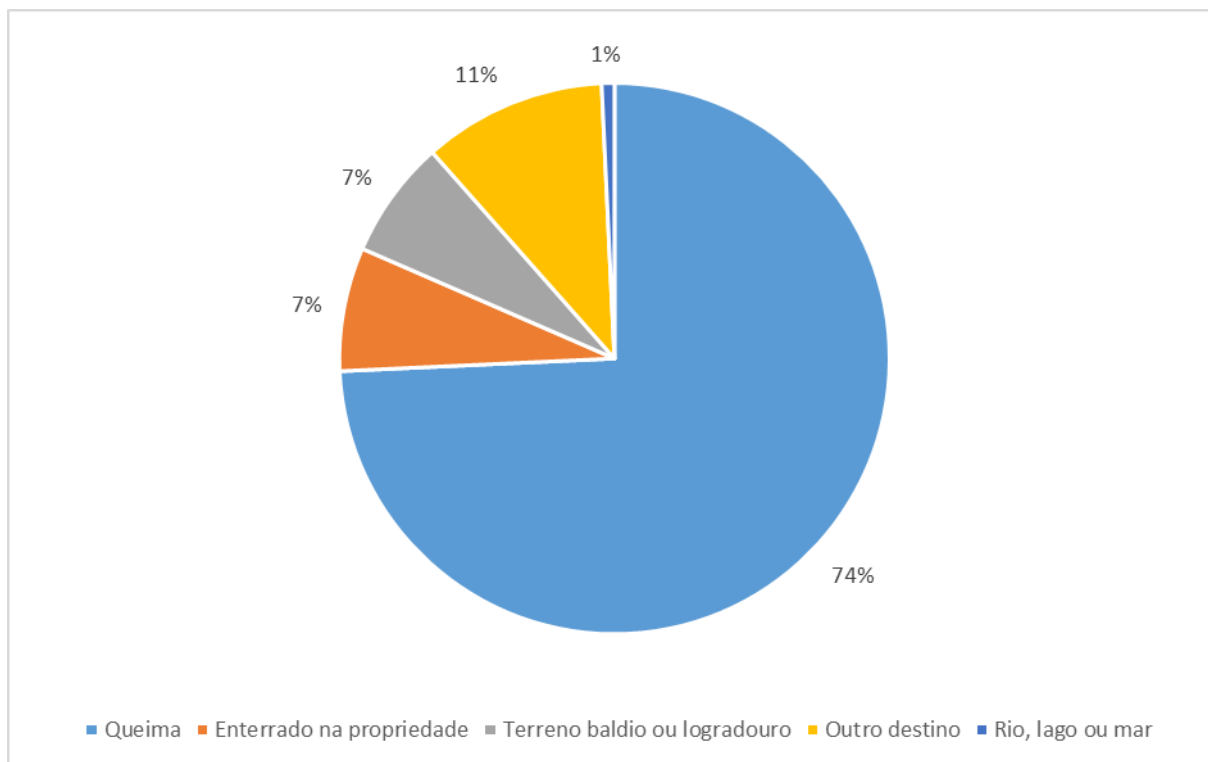


Figura 4.34 – Distribuição de destinação irregular de resíduos pelos moradores dos municípios das Bacias PCJ.

Quadro 4.38 - Disposição de RDO em relação a população total, por sub-bacia e zona.

Sub-bacia	Zona	Disposição de RDO - Em relação a população total	
		Regular	Irregular
Atibaia	Zona 09	97,52%	2,48%
	Zona 10	98,19%	1,81%
	Zona 11	99,71%	0,29%
	Zona 12	99,57%	0,43%
	Zona 13	98,57%	1,43%
Camanducaia	Zona 05	96,69%	3,31%
	Zona 06	96,64%	3,36%
Capivari	Zona 27	99,13%	0,87%
	Zona 28	98,57%	1,43%
	Zona 29	99,66%	0,34%
	Zona 30	98,05%	1,95%
	Zona 31	97,34%	2,66%
	Zona 32	78,13%	21,87%
Corumbataí	Zona 17	96,26%	3,74%
	Zona 18	98,79%	1,21%
	Zona 19	75,72%	24,28%
	Zona 20	99,36%	0,64%
	Zona 21	98,79%	1,21%
Jaguari	Zona 01	96,83%	3,17%

Sub-bacia	Zona	Disposição de RDO - Em relação a população total	
		Regular	Irregular
	Zona 02	98,55%	1,45%
	Zona 03	99,81%	0,19%
	Zona 04	95,38%	4,62%
	Zona 07	92,60%	7,40%
	Zona 08	99,47%	0,53%
	Zona 14	87,33%	12,67%
Jundiá	Zona 33	95,36%	4,64%
	Zona 34	99,86%	0,14%
	Zona 35	99,61%	0,39%
	Zona 36	96,98%	3,02%
	Zona 37	99,27%	0,73%
Piracicaba	Zona 15	99,33%	0,67%
	Zona 16	97,47%	2,53%
	Zona 22	99,62%	0,38%
	Zona 23	96,91%	3,09%
	Zona 24	96,31%	3,69%
	Zona 25	98,31%	1,69%
	Zona 26	86,11%	13,89%

Fonte: Elaboração Consórcio Profill – Rhama.

A partir da análise dos dados do IBGE 2010 é possível observar que um maior número de moradores da zona rural dispõe seus resíduos de forma inadequada em comparação com os moradores de zona urbana. Uma das razões para isto ocorrer é o fato de a coleta não ser tão abrangente e eficiente em áreas rurais. Conforme dados apresentados no Quadro 4.39, a disposição irregular de resíduos na zona urbana representa menos do que 1% do total em todas as sub-bacias. A sub-bacia com maiores irregularidades na zona rural é Corumbataí, seguida por Piracicaba (Figura 4.35.)

Quadro 4.39 - Disposição de RDO em relação às populações urbana e rural, por sub-bacia.

Sub-bacia	Urbano		Rural	
	Regular	Irregular	Regular	Irregular
Atibaia	99,62%	0,38%	87,96%	12,04%
Camanducaia	99,68%	0,32%	88,51%	11,49%
Capivari	99,69%	0,31%	87,19%	12,81%
Corumbataí	99,88%	0,12%	56,46%	43,54%
Jaguari	99,81%	0,19%	86,00%	14,00%
Jundiá	99,77%	0,23%	87,74%	12,26%
Piracicaba	99,82%	0,18%	78,32%	21,68%

Fonte: Elaboração Consórcio Profill – Rhama.

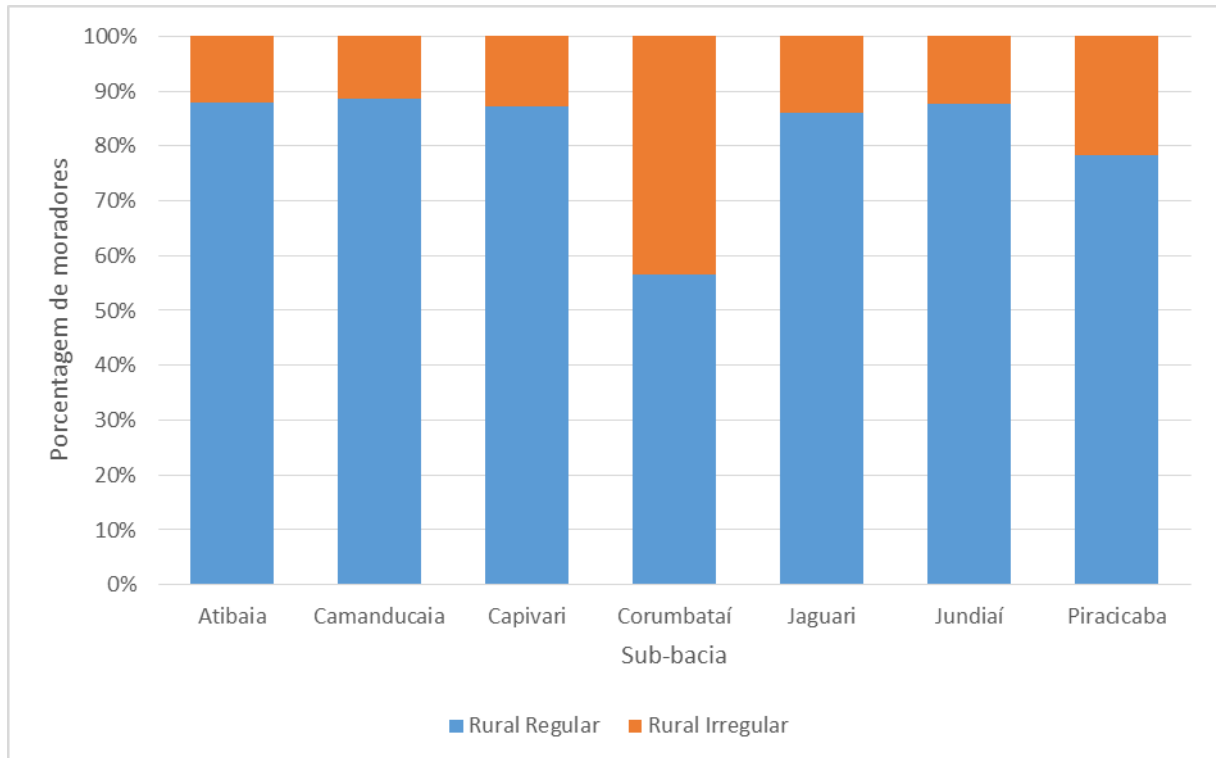


Figura 4.35 - Disposição de RDO em relação à população rural, por sub-bacia.

4.3.3 Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR

O Índice de Qualidade de Aterro (IQR) é apresentado somente para os municípios paulistas, devido a sua metodologia e fonte dos dados ser proveniente da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo e não estar disponível para os municípios mineiros.

De acordo com CETESB (2015), para a elaboração do Inventário, as instalações de compostagem e disposição final de resíduos sólidos urbanos são periodicamente inspecionadas. As informações coletadas em cada instalação são processadas a partir da aplicação de um questionário padronizado, constituído por partes relativas às características locais, estruturais e operacionais. As informações permitem apurar o IQR, o IQR - Valas e o IQC - Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem. No caso das Bacias PCJ, foram apresentados dados do IQR dos Aterros e Valas. As pontuações variam de 0 a 10, classificados em duas faixas de Enquadramento: inadequada e adequada, sendo $IQR < 7$, “Inadequada” e $IQR > 7,1$, “Adequada”.

Quadro 4.40 – Critérios de classificação do IQR (CETESB, 2015).

IQR	Enquadramento
0,0 a 7,0	Condições Inadequadas
7,1 a 10,0	Condições Adequadas

Salienta-se que no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 a classificação dos aterros incluía a classificação “Controlado”, além de das condições “Adequadas” e “Inadequadas”. Sendo que as faixas de classificação eram de “Adequado”, $IQR > 8$; “Controlado”, $IQR < 6,1$ e > 8 ; e “Inadequado”, $IQR < 6$. Os resultados são apresentados no Quadro 4.41.

Quadro 4.41 – IQR para os municípios das Bacias PCJ.

Município	UGRHI	RSU (t/dia)	IQR (2015)
Águas de São Pedro	UGRHI 5	2,20	8,80
Americana	UGRHI 5	205,43	9,80
Amparo	UGRHI 5	44,25	9,80
Analândia	UGRHI 5	2,63	10,00
Artur Nogueira	UGRHI 5	36,39	9,80
Atibaia	UGRHI 5	112,38	9,60
Bom Jesus dos Perdões	UGRHI 5	14,21	8,50
Bragança Paulista	UGRHI 5	140,18	9,50
Campinas	UGRHI 5	1258,49	9,80
Campo Limpo Paulista	UGRHI 5	64,68	8,50
Capivari	UGRHI 5	40,18	9,80
Charqueada	UGRHI 5	10,44	7,80
Cordeirópolis	UGRHI 5	14,61	8,20
Corumbataí	UGRHI 5	1,53	9,50
Cosmópolis	UGRHI 5	49,64	9,80
Elias Fausto	UGRHI 5	9,52	9,80
Holambra	UGRHI 5	6,78	9,80
Hortolândia	UGRHI 5	194,24	9,80
Indaiatuba	UGRHI 5	205,84	9,80
Ipeúna	UGRHI 5	4,17	8,80
Iracemópolis	UGRHI 5	15,46	7,00
Itatiba	UGRHI 5	76,51	9,60
Itupeva	UGRHI 5	37,60	9,80
Jaguariúna	UGRHI 5	40,33	9,80
Jarinu	UGRHI 5	14,86	8,30
Joanópolis	UGRHI 5	8,91	7,10
Jundiá	UGRHI 5	346,15	8,60
Limeira	UGRHI 5	258,83	8,80
Louveira	UGRHI 5	33,74	9,80
Mombuca	UGRHI 5	1,98	9,80
Monte Alegre Do Sul	UGRHI 5	3,10	9,80
Monte Mor	UGRHI 5	41,64	9,80
Morungaba	UGRHI 5	7,73	9,80
Nazaré Paulista	UGRHI 5	10,56	9,60
Nova Odessa	UGRHI 5	44,67	9,80
Paulínia	UGRHI 5	78,09	9,80
Pedra Bela	UGRHI 5	1,05	7,3
Pedreira	UGRHI 5	36,16	7,7
Pinhalzinho	UGRHI 5	4,97	9,8
Piracaia	UGRHI 5	21,35	9,6
Piracicaba	UGRHI 5	130,3	9,8
Piracicaba	UGRHI 5	214,4	9,8
Rafard	UGRHI 5	5,56	9,5
Rio Claro	UGRHI 5	175,58	9
Rio Das Pedras	UGRHI 5	25,55	9,8
Saltinho	UGRHI 5	4,57	9,8

Município	UGRHI	RSU (t/dia)	IQR (2015)
Salto	UGRHI 5	102,03	9,6
Santa Bárbara D'oeste	UGRHI 5	169,78	7,3
Santa Gertrudes	UGRHI 5	17,13	8,8
Santa Maria Da Serra	UGRHI 5	3,64	7,7
Santo Antônio de Posse	UGRHI 5	14,29	9,8
São Pedro	UGRHI 5	23,05	8,8
Sumaré	UGRHI 5	236,54	9,8
Tuiuti	UGRHI 5	2,29	9,8
Valinhos	UGRHI 5	103	9,8
Vargem	UGRHI 5	3,47	7,1
Várzea Paulista	UGRHI 5	104,94	8,5
Vinhedo	UGRHI 5	56,22	9,8
Anhembí	UGRHI 10	3,34	9,50
Botucatu	UGRHI 10	120,00	7,70
Brotas	UGRHI 13	14,13	8,10
Cabreúva	UGRHI 10	10,00	7,40
Dois Córregos	UGRHI 13	20,90	8,20
Engenheiro Coelho	UGRHI 9	9,00	9,80
Itirapina	UGRHI 13	10,83	7,20
Itu	UGRHI 10	140,00	9,10
Mairiporã	UGRHI 6	64,55	9,60
Mogi Mirim	UGRHI 9	125,80	9,80
Serra Negra	UGRHI 9	17,20	9,80
Socorro	UGRHI 9	21,52	7,20
Tietê	UGRHI 10	29,23	9,50
Torrinha	UGRHI 13	5,86	9,20
Camanducaia	MG	15,50	SD
Itapeva	MG	5,52	SD
Extrema	MG	26,64	SD
Sapucai-Mirim	MG	3,67	SD
Toledo	MG	1,63	SD

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados de CETESB (2015).

De modo geral, os IQR dos municípios das Bacias PCJ é bastante elevado, sendo que o IQR médio das Bacias PCJ é de 9,2. Dentre os municípios, somente um município de Iracemópolis apresentou IQR de 7, considerado "Inadequado", no entanto, com um valor bastante próximo da faixa de condições adequadas.

De acordo com o Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 (COBRAPE, 2010), dos 59 municípios considerados, 36 estavam em condições adequadas, 13 em condições controladas e 10 inadequados.

Utilizando os resultados de COBRAPE (2010) e classificando-os com os critérios de CETESB (2015), obtém-se o resultado de 79% dos aterros em condições adequadas e 21%, em condições inadequadas. Comparando estes resultados aos IQR atuais, nota-se que, dentre os municípios que enviam seus resíduos para outros municípios dentro das Bacias PCJ ou que possuem aterros ou valas nas Bacias, nota-se que 98% dos municípios estão em condições adequadas e 2% inadequadas, evidenciando melhora na condição dos aterros, apresentando uma condição de melhora bastante grande em termos de disposição dos resíduos sólidos.

Média do IQR dos municípios que enviam seus resíduos para aterros sanitários em outros municípios das Bacias PCJ é de 9,7. Tal dado ocorre devido as melhores condições dos aterros maiores. Para os demais, que possuem aterros ou valas em seus municípios, a média do IQR é de 8,2, também considerado adequado.

De acordo com o Relatório de Situação 2016, ano base 2015, (Comitê PCJ, 2016), desde o ano de 2012 os resíduos sólidos estão sendo dispostos em Aterros Sanitários enquadrados como “adequado”. No ano de 2015, foi observado um pequeno decaimento no percentual de RSU disposto em aterro enquadrado como adequado, atrelado à destinação final dos resíduos de Itacemópolis que não está sendo feita em um aterro adequado. Até 2014 o município se enquadrava como adequado no IQR avaliado com uma nota 7,3, sendo que em 2015 sua nota passou a ser 7, havendo então essa ligeira variação no índice geral das Bacias PCJ.

Ainda, de acordo com Comitê PCJ (2016), em relação as orientações para gestão relativos a este tema, as medidas visam à manutenção do IQR nesta classificação, a despeito do crescimento populacional das Bacias PCJ, e ao aumento do número de municípios que dispõe resíduos em aterros com IQR adequado. Não existem metas claramente definidas para este item no Plano de Bacias PCJ (COBRAPE, 2010), mas vale ressaltar que, por meio do Plano de Aplicação Plurianual (Cobrança Federal), a Agência das Bacias PCJ contratou serviços especializados para a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, concomitantemente ao Plano Municipal de Saneamento Básico, em 24 municípios das Bacias PCJ, auxiliando, dessa forma, no cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

Em termos da análise nas sub-bacias, a Figura 4.36 apresenta o IQR por sub-bacia. Nela, observa-se que todas as sub-bacias apresentam IQR altos, sendo que o mais baixo é a do Rio Corumbataí (8,8), seguido do Jundiá e Piracicaba (8,9). O IQR mais alto é da Sub-bacia do Capivari. Na Figura 4.37 é apresentado o IQR por zona.

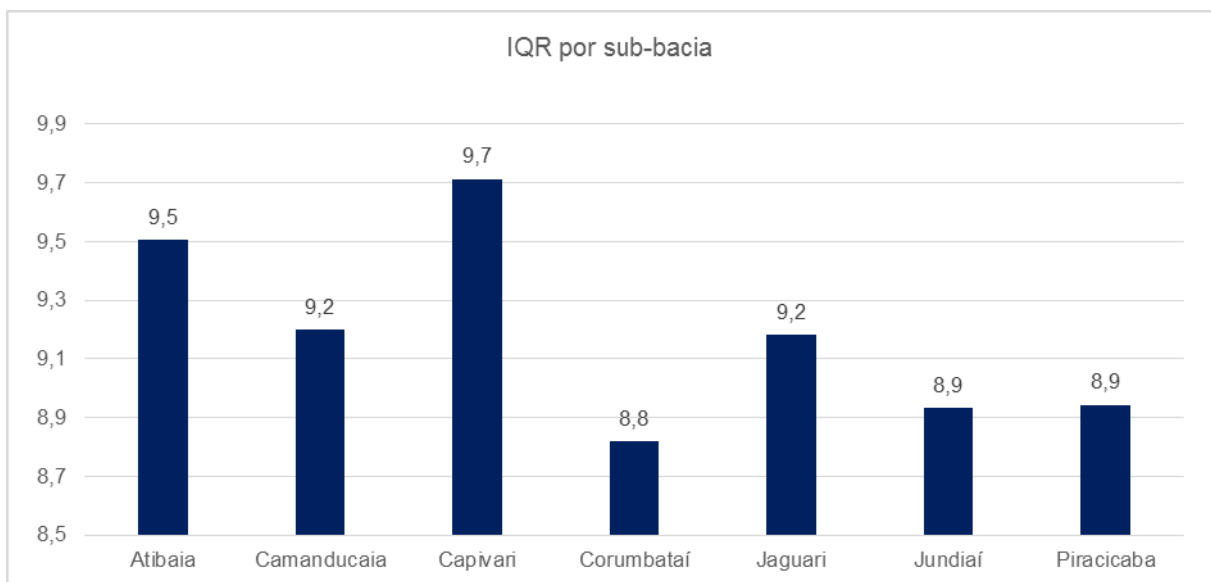


Figura 4.36 – IQR por sub-bacia.

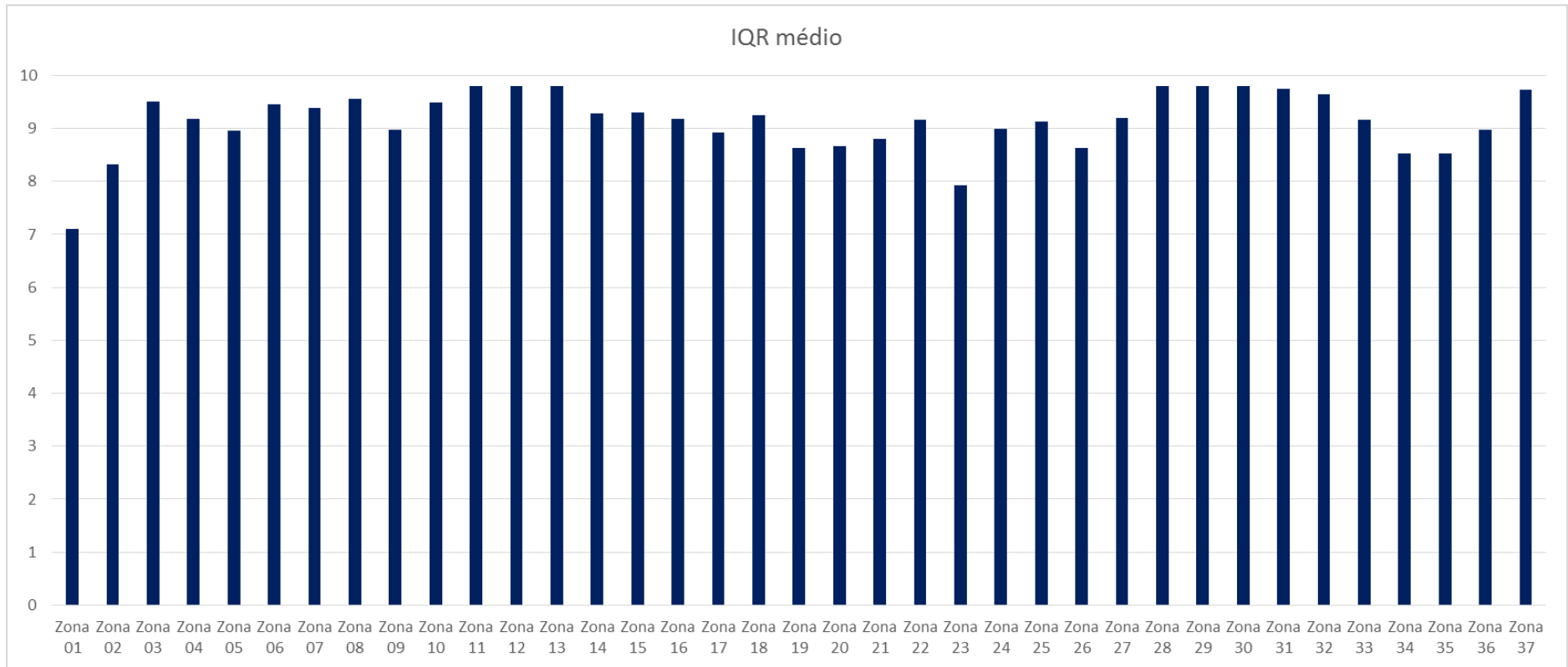


Figura 4.37 – IQR por zona.

4.4 Drenagem Urbana

Conforme a Lei nº 11.445/2007, que estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico, a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais englobam o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Os sistemas de drenagem podem ser divididos em microdrenagem e macrodrenagem. A microdrenagem é o sistema de drenagem relacionado com as vias locais, constituído pelas sarjetas, bocas-de-lobo, poços de visita, redes e outros dispositivos para coleta e condução das águas pluviais. Já, a macrodrenagem é o sistema de drenagem constituído pelos principais talwegues, como os rios, córregos, canais e outras estruturas que armazenam e conduzem grandes volumes de água.

As observações contidas neste diagnóstico dizem respeito aos problemas envolvendo enxurradas e inundações, que ocorrem nos principais corpos hídricos (macrodrenagem) dos municípios e estão apresentadas no **item 9.3 Áreas Suscetíveis a Inundação, Enxurradas e/ou Alagamento (Tomo II)**.

Foram utilizadas as informações disponíveis na Defesa Civil e ANA para elaboração do item 9.3, do Tomo II. As informações estão apresentadas por município, zona e sub-bacia, sendo abordados aspectos como: Vulnerabilidade à inundação, frequência de inundações, desastres da Defesa Civil (Inundação, Enxurrada ou Alagamento), associadas à macrodrenagem.

Os Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica sinalizam a dificuldade de obtenção de informações sistematizadas sobre drenagem, e o conteúdo básico não é requerido. O "Indicador E06 – Infraestrutura de Saneamento" não está disponibilizado no banco de informação do CRHi, em função de não haver instituição que disponha deste dado de forma sistematizada.

Apesar de, atualmente, questões de microdrenagem estarem pouco retratadas nos estudos disponíveis para consulta, encontra-se em elaboração o Diagnóstico dos Serviços de Drenagem e Manejo das águas Pluviais Urbanas pela Equipe do SNIS – Águas Pluviais que poderá servir de subsídio para futuras análises.

4.5 Plano e Projetos de Saneamento

Este item visa a apresentar informações quanto aos planos e projetos com base, principalmente, nas informações obtidas nas atividades de visitas aos municípios. O item inicial, 4.5.1 apresenta as informações “brutas”, sendo que somente foram alteradas respostas com base em inconsistências observadas com base nas informações obtidas nas visitas, planos e projetos recebidos e respostas dadas. Já o item 4.5.2 apresenta os resultados dos planos e projetos com base em comparação e consistência com outras fontes de informação, como: Banco de Dados de Planos da Agência PCJ, Atlas Esgotos (informações disponibilizadas pela ANA para elaboração deste diagnóstico), Ministério das Cidades, e buscas em ambiente virtual e Cobrape (2010), entre outras.

4.5.1 Informações das visitas

A partir dos formulários enviados para os municípios com influências significativas nas Bacias PCJ, foram obtidas informações a partir dos planos e projetos previstos, concluídos e aprovados a nível municipal nessas bacias. Foram requisitadas informações a respeito da existência de diferentes planos de projetos a respeito dos seguintes temas:

- 1) Plano Diretor
- 2) Plano de Resíduos Sólidos
- 3) Plano de Drenagem
- 4) Plano de Redução de Perdas (PRP)
 - No caso de haver PRP, há setorização?
- 5) Projeto, plano ou programa de Reúso de Água
- 6) Instrumento de planejamento para o abastecimento de água
- 7) Instrumento de planejamento de esgotamento sanitário
- 8) Instrumento de planejamento de resíduos sólidos
- 9) Instrumento de planejamento de drenagem
- 10) Plano Municipal de Saneamento Básico
 - O Plano Municipal de Saneamento Básico (PNSB) contempla Resíduos Sólidos?
 - O PMSB contempla Drenagem? (Sim/Não)
- 11) Projeto, plano ou programa de Educação ambiental
- 12) Projeto, plano ou programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)
- 13) Política Municipal de Gestão de Recursos Hídricos

Para as perguntas de 1 a 13, as respostas previstas foram:

1. Aprovado
2. Concluído
3. Em elaboração
4. Previsto
5. Não possui
6. Não Sei

Para as perguntas 4a, 10a e 10b, as respostas previstas foram:

1. Sim
2. Não

Além das respostas dos formulários, foram requisitados também todos os planos e projetos que o município possuía disponível para envio, e foram buscados nas páginas dos municípios e bancos de dados da ANA e da Agência PCJ quaisquer outros projetos disponíveis.

O procedimento seguido então, foi de tabular as respostas dos questionários, e nos casos onde não houve resposta, ou os itens foram respondidos com resposta “Não sei”, as informações foram buscadas de forma secundária nos bancos de dados existentes (provenientes das páginas supracitadas). Nesses casos, a informação disponível nos bancos de dados sobrescreveu a informação proveniente dos municípios. Em caso de informações conflitantes (município respondeu “Não possui”, mas o plano estava disponível nos bancos de dados), considerou-se a informação dos bancos de dados. No Quadro 4.42 estão apresentados os resultados.

Quadro 4.42 – Respostas do questionário dos itens 1 ao 7

Município	Companhia de Saneamento	1. Plano Diretor	2. Plano de Resíduos Sólidos	3. Plano de Drenagem	4. Plano de redução de perdas (PRP)	4a. No caso de haver PRP, há setorização?	5. Projeto, plano ou programa de Reuso de Água	6. Possui instrumento de planejamento para o abastecimento de água?	7. Possui instrumento de planejamento de esgotamento sanitário?
Águas de São Pedro	SABESP	Não possui	Não possui	Não possui	Não sei	Não sei	Não possui	Aprovado	Aprovado
Americana	Municipal	Aprovado	Aprovado*	Aprovado*	Aprovado	Sim	Não possui	Aprovado	Aprovado
Amparo	Municipal	Aprovado*	-	-	Em elaboração	Sim	Previsto	Concluído	Concluído
Analândia	Municipal	Aprovado	Não possui	Não possui	Aprovado	Não	Não possui	Não possui	Não possui
Artur Nogueira	Municipal	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Concluído	Não	Não possui	Aprovado	Aprovado
Atibaia	Municipal	Aprovado	Aprovado	Previsto	Aprovado	Sim	Previsto	Concluído	Concluído
Bom Jesus dos Perdões	Municipal	Em elaboração	Não possui	Não possui	Aprovado	Sim	Não possui	Aprovado	Aprovado
Bragança Paulista	SABESP	Aprovado	Concluído	Em elaboração	Não sei	Não sei	Não possui	Concluído	Concluído
Cabreúva ²	SABESP	-	-	-	-	Sim	-	Aprovado	Aprovado
Camanducaia	COPASA	Aprovado	Aprovado	Previsto	Não possui	Não	Não sei	Aprovado	Aprovado
Campinas	Municipal	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Aprovado*	Aprovado	Aprovado
Campo Limpo Paulista ²	SABESP	-	-	-	-	Sim	-	Concluído	Concluído
Capivari	Municipal	Aprovado	Aprovado	Concluído	Concluído	Sim	Não possui	Aprovado	Aprovado
Charqueada	SABESP	Não possui	Em elaboração	Em elaboração	Em elaboração	Não sei	Não possui	Em elaboração	Em elaboração
Cordeirópolis	Municipal	Aprovado	-	-	Não possui	-	Não possui	Aprovado	Aprovado
Corumbataí	Municipal	Não possui	Aprovado	Não possui	Aprovado	Sim	Não possui	Aprovado	Aprovado
Cosmópolis	Municipal	Aprovado	Não possui	Em elaboração	Não possui	-	Não possui	Em elaboração	Em elaboração
Dois Córregos	Municipal	Não sei	Não sei	Não sei	Concluído	Não	Em elaboração	Previsto	Não possui
Elias Fausto	SABESP	Aprovado	Aprovado	Aprovado	-	Sim	-	Aprovado	Aprovado
Extrema	COPASA	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Aprovado*	Sim*	Não sei	Aprovado	Aprovado
Holambra	Municipal	Em elaboração	Não possui	Em elaboração	Em elaboração	Sim	-	Aprovado	Aprovado
Hortolândia ²	SABESP	-	-	-	-	Sim	-	Concluído	Concluído
Indaiatuba	Municipal	Aprovado	Não possui	Não possui	Aprovado	Sim	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Ipeúna	Municipal	Não possui	Não possui	Não possui	Aprovado	Sim	Não possui	Concluído	Concluído
Iracemápolis	Municipal	-	-	-	Aprovado*	Sim*	-	Concluído	Concluído
Itapeva	COPASA	Não possui	Aprovado	Aprovado	Não sei	Não sei	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Itatiba	SABESP	Aprovado	Concluído	Não possui	Não sei	Sim	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Itirapina	Municipal	Não possui	Não possui	Não possui	Em elaboração	Sim	Não possui	Aprovado	Aprovado
Itupeva ²	SABESP	-	-	-	-	Sim	-	Aprovado	Aprovado
Jaguariúna	Municipal	Aprovado	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Em elaboração	Aprovado	Aprovado
Jarinu	SABESP	Aprovado	Não possui	Não possui	Não sei	Sim	Não possui	Aprovado	Aprovado
Joanópolis	SABESP	Não possui	Concluído	Concluído	Não sei	Não preenchido SABESP	Previsto	Concluído	Concluído
Jundiá	Municipal	Aprovado	-	-	Em elaboração	Sim	Não possui	Em elaboração	Em elaboração
Limeira	Municipal	Aprovado*	¹	¹	Concluído	Sim	-	Concluído	Concluído
Louveira	Municipal	Aprovado	Aprovado	Concluído	Aprovado	Sim	Não possui	Concluído	Concluído
Mairiporã	SABESP	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Previsto	Aprovado	Aprovado
Mogi Mirim	Municipal	Aprovado	Não possui	Não possui	Concluído	Sim	Não possui	Aprovado	Aprovado
Mombuca	SABESP	Não possui	Aprovado	Não possui	Não possui	-	Em elaboração	Em elaboração	Em elaboração
Monte Alegre do Sul	Municipal	Não possui	-	-	Em elaboração	Sim	-	-	-
Monte Mor ²	SABESP	-	-	-	-	Sim	-	Em elaboração	Em elaboração
Morungaba ²	SABESP	-	-	-	-	Sim	-	Aprovado	Aprovado
Nazaré Paulista ²	SABESP	-	-	-	-	-	-	-	-

Município	Companhia de Saneamento	1. Plano Diretor	2. Plano de Resíduos Sólidos	3. Plano de Drenagem	4. Plano de redução de perdas (PRP)	4a. No caso de haver PRP, há setorização?	5. Projeto, plano ou programa de Reuso de Água	6. Possui instrumento de planejamento para o abastecimento de água?	7. Possui instrumento de planejamento de esgotamento sanitário?
Nova Odessa	Municipal	Concluído	Não possui	Não possui	Concluído	Sim	Em elaboração	Aprovado	Aprovado
Paulínia ²	SABESP	-	-	-	-	Sim	-	-	-
Pedra Bela ²	SABESP	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedreira	Municipal	Aprovado	Aprovado	Não sei	Aprovado	Sim	Não possui	Aprovado	Aprovado
Pinhalzinho ²	SABESP	-	-	-	-	-	-	-	-
Piracaia	SABESP	Aprovado	Não possui	Não possui	Não possui	Não sei	Em elaboração	Aprovado	Aprovado
Piracicaba	Municipal	Aprovado	Concluído	Não possui	Concluído	Sim	Em elaboração	Aprovado	Aprovado
Rafard	Municipal	Aprovado	Não possui	Não possui	Concluído	Não	Não possui	Aprovado	Aprovado
Rio Claro	Municipal	Aprovado	Não possui	Não possui	Concluído	Sim	Não possui	Aprovado	Aprovado
Rio das Pedras	Municipal	Aprovado	Não possui	Não possui	Previsto	Não sei	Não possui	Aprovado	Aprovado
Saltinho	Municipal	Aprovado	Concluído	Concluído	Concluído	Não	Não possui	Aprovado	Aprovado
Salto	Municipal	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Santa Bárbara d'Oeste	Municipal	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Concluído	Sim	Não possui	Aprovado	Aprovado
Santa Gertrudes	Municipal	-	-	-	-	-	-	Aprovado*	Aprovado*
Santa Maria da Serra	SABESP	Aprovado	Não possui	Não possui	Não sei	Não sei	Não possui	Em elaboração	Em elaboração
Santo Antônio da Posse	Municipal	Aprovado	Não possui	Não possui	Não possui	-	Não possui	Em elaboração	Em elaboração
São Pedro	Municipal	Aprovado	Não possui	Não possui	Concluído	Sim	Não possui	Aprovado	Aprovado
Sapucaí - Mirim	COPASA	Não possui	Não possui	Não possui	Aprovado*	Sim*	Não possui	Aprovado	Aprovado
Socorro ²	SABESP	-	-	-	-	-	-	-	-
Sumaré	Municipal	Concluído	Não sei	Não sei	Concluído	Não sei	Não possui	Em elaboração	Não possui
Toledo ³	COPASA	Não possui	Concluído	Concluído	Concluído	Não	Não possui	Concluído	Concluído
Torrinha ²	SABESP	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuiuti	Municipal	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim*	Não possui	Concluído	Concluído
Valinhos	Municipal	Aprovado	Não possui	Não possui	Concluído	Sim	Não possui	Aprovado	Aprovado
Vargem	SABESP	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Não possui	Não*	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Várzea Paulista	SABESP	Aprovado	Concluído	Concluído	Não sei	Não sei	Não sei	Concluído	Concluído
Vinhedo	Municipal	-	-	-	Concluído*	Sim*	-	Aprovado*	Aprovado*

* Informações secundárias

¹ Limeira não possui PMRS nem PDUA, porém, o PMSB possui volumes específicos para esses temas que são tão ou mais completos que muitos PMRS

² Municípios de responsabilidade da SABESP. A entidade não respondeu algumas questões de planejamento municipal por entender que tais questões não competem à operadora e sim à prefeitura, e indicou a pesquisa de informação com as Prefeituras.

³ Municípios de responsabilidade da COPASA, porém, a entidade não respondeu ao formulário no quesito de planejamento municipal.

Campos preenchidos com "-" é porque não houve resposta

Quadro 4.43 – Respostas do questionário dos itens 8 ao 13

Município	Companhia de Saneamento	8. Possui instrumento de planejamento de resíduos sólidos?	9. Possui instrumento de planejamento de drenagem?	10. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)	10a. PMSB contempla Resíduos Sólidos?	10b. O PMSB contempla Drenagem?	11. Projeto, plano ou programa de Educação ambiental	12. Projeto, plano ou programa de PSA	13. Política municipal de gestão de recursos hídricos
Águas de São Pedro	SABESP	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Concluído	Não possui	Não possui
Americana	Municipal	Sim*	Sim*	Aprovado	Não	Não	Não sei	Não sei	Não sei
Amparo	Municipal	Não possui	Concluído	Concluído	Sim	Sim	-	Em elaboração	Em elaboração
Analândia	Municipal	Não possui	-	Sim*	-	-	Não possui	Não possui	Não possui
Artur Nogueira	Municipal	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Não sei	Não possui	Aprovado
Atibaia	Municipal	Aprovado	Não possui	Concluído	Sim	Não	Não possui	Não possui	-
Bom Jesus dos Perdões	Municipal	Não possui	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Bragança Paulista	SABESP	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Em elaboração	Não possui	Concluído
Cabreúva ²	SABESP	-	-	Aprovado	Sim*	Sim*	-	Não sei	-

Execução Técnica:

Município	Companhia de Saneamento	8. Possui instrumento de planejamento de resíduos sólidos?	9. Possui instrumento de planejamento de drenagem?	10. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)	10a. PMSB contempla Resíduos Sólidos?	10b. O PMSB contempla Drenagem?	11. Projeto, plano ou programa de Educação ambiental	12. Projeto, plano ou programa de PSA	13. Política municipal de gestão de recursos hídricos
Camanducaia	COPASA	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Em elaboração	Em elaboração	Aprovado
Campinas	Municipal	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Campo Limpo Paulista ²	SABESP	-	-	Concluído	Sim*	Sim*	-	Não sei	-
Capivari	Municipal	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Charqueada	SABESP	Em elaboração	Em elaboração	Aprovado*	Sim*	Sim*	Não possui	Não possui	Não possui
Cordeirópolis	Municipal	Não possui	Não possui	Aprovado	Não	Não	Não possui	Não possui	Não possui
Corumbataí	Municipal	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Aprovado
Cosmópolis	Municipal	-	Em elaboração	Em elaboração	Sim	Sim	-	Não possui	Não possui
Dois Córregos	Municipal	Não possui	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
Elias Fausto	SABESP	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim*	Sim*	Aprovado*	Não possui	Não possui
Extrema	COPASA	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Holambra	Municipal	Em elaboração	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim*	Concluído	Em elaboração	Em elaboração
Hortolândia ²	SABESP	-	-	Concluído	Sim*	-	-	Não sei	-
Indaiatuba	Municipal	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Concluído	Não possui	Aprovado
Ipeúna	Municipal	Não possui	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Iracemápolis	Municipal	Aprovado*	Aprovado*	Concluído	Sim*	Sim*	Aprovado*	-	-
Itapeva	COPASA	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Em elaboração	Não possui	Não possui
Itatiba	SABESP	Concluído	Concluído	Aprovado	Não	Sim*	Aprovado	Aprovado	Previsto
Itirapina	Municipal	Não possui	Não possui	Aprovado	Sim*	Sim*	Não possui	Não possui	Não possui
Itupeva ²	SABESP	-	-	Aprovado	Sim*	Sim*	-	Não sei	-
Jaguariúna	Municipal	Concluído	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Concluído	Em elaboração	Não possui
Jarinu	SABESP	Não possui	Não possui	Aprovado	Sim*	Sim*	Não possui	Não sei	Aprovado
Joanópolis	SABESP	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Previsto	Previsto	Não possui
Jundiá	Municipal	Aprovado*	Aprovado*	Aprovado*	Sim*	Sim*	Concluído	Em elaboração	-
Limeira	Municipal	Aprovado*	Aprovado*	Aprovado*	Sim*	Sim*	Aprovado*	-	Aprovado*
Louveira	Municipal	Aprovado	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Aprovado	Aprovado	Não possui
Mairiporã	SABESP	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Aprovado	Previsto	Não possui
Mogi Mirim	Municipal	Não possui	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Mombuca	SABESP	Aprovado	Concluído	Em elaboração	Não	-	Previsto	Não possui	Não possui
Monte Alegre do Sul	Municipal	-	-	Não possui	Não	-	-	-	-
Monte Mor ²	SABESP	-	-	Em elaboração	-	-	-	Não sei	-
Morungaba ²	SABESP	-	-	Aprovado	Sim*	Sim*	-	Não sei	-
Nazaré Paulista ²	SABESP	-	-	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	-	-
Nova Odessa	Municipal	Concluído	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Não sei	Não possui	Previsto
Paulínia ²	SABESP	-	-	Não possui	-	-	-	Não sei	-
Pedra Bela ²	SABESP	-	-	Sim*	Sim*	Sim*	-	-	-
Pedreira	Municipal	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim*	Aprovado*	Aprovado*	Não sei
Pinhalzinho ²	SABESP	-	-	Sim*	Sim*	-	-	-	-
Piracaia	SABESP	Não possui	Não possui	Aprovado	Não sei	Não sei	Não sei	Em elaboração	Não sei
Piracicaba	Municipal	Concluído	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Aprovado*	Aprovado	Concluído
Rafard	Municipal	Não possui	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Rio Claro	Municipal	Não possui	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Rio das Pedras	Municipal	Não possui	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui

Município	Companhia de Saneamento	8. Possui instrumento de planejamento de resíduos sólidos?	9. Possui instrumento de planejamento de drenagem?	10. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)	10a. PMSB contempla Resíduos Sólidos?	10b. O PMSB contempla Drenagem?	11. Projeto, plano ou programa de Educação ambiental	12. Projeto, plano ou programa de PSA	13. Política municipal de gestão de recursos hídricos
Saltinho	Municipal	Concluído	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Não possui	Em elaboração	Não possui
Salto	Municipal	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Aprovado*	Não possui	Não possui
Santa Bárbara d'Oeste	Municipal	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Aprovado	Não possui	Não possui
Santa Gertrudes	Municipal	Sim*	Sim*	Aprovado*	Sim*	Sim*	Aprovado*	-	-
Santa Maria da Serra	SABESP	Não possui	Em elaboração	Em elaboração	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Santo Antônio da Posse	Municipal	Em elaboração	Em elaboração	Em elaboração	Sim	Sim	-	Não possui	Não possui
São Pedro	Municipal	Não possui	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Sapucaí - Mirim	COPASA	Não possui	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Socorro ²	SABESP	-	-	Sim*	Sim*	Sim*	-	-	-
Sumaré	Municipal	Não sei	Não sei	Sim*	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
Toledo ³	COPASA	Concluído	Concluído	Concluído	Sim*	Sim*	Em elaboração	Não possui	Não possui
Torrinha ²	SABESP	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuiuti	Municipal	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não sei	Não sei	Não sei
Valinhos	Municipal	Não possui	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Aprovado
Vargem	SABESP	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Sim	Sim	Previsto*	Não sei	Não sei
Várzea Paulista	SABESP	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não sei	Não possui	Concluído
Vinhedo	Municipal	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Previsto*	-	-

* Informações secundárias

² Municípios de responsabilidade da SABESP. A entidade não respondeu algumas questões de planejamento municipal por entender que tais questões não competem à operadora e sim à prefeitura, e indicou a pesquisa de informação com as Prefeituras.

³ Municípios de responsabilidade da COPASA, porém, a entidade não respondeu ao formulário

Campos preenchidos com "-" é porque não houve resposta

Os formulários foram preenchidos e enviados pelos municípios, quando o sistema de saneamento é gerido pelo próprio município, e pela COPASA ou SABESP, para os casos em que elas são as concessionárias de saneamento do município. Para os municípios de Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Hortolândia, Itupeva, Monte Mor, Morungaba, Nazaré Paulista, Paulínia, Socorro, Toledo e Torrinha, todos de responsabilidade das concessionárias de saneamento, não houve resposta do formulário por parte das empresas, com exceção dos PMSB e Planos de Perdas. Os demais instrumentos de planejamento, a concessionária indicou consulta à prefeitura, que não respondeu aos questionários.

No Quadro 4.44 estão apresentadas as informações condensadas, com o número de planos aprovados, concluídos, em elaboração, previstos, inexistentes, sem conhecimento ou sem respostas, por tipo de planos.

Quadro 4.44 – Planos aprovados, concluídos, em elaboração, previstos, inexistentes, sem conhecimento ou sem respostas, por tipo de planos

Plano ou projeto	Aprovado	Concluído	Em elaboração	Previsto	Não possui	Não sei	Não houve resposta
Plano Diretor	37	3	2	0	11	1	15
PMRS	17	9	1	0	20	2	20
PDDUA	10	8	4	2	22	3	20
PRP	15	18	6	1	7	8	14
PRA	6	0	6	4	31	3	19
Instr. planej. Água	39	13	8	1	1	0	7
Instr. planj. Esgoto	39	13	7	0	3	0	7
Instr. planej. Res. Sólidos	24	10	3	0	17	1	14
Planej. Drenagem	34	10	4	0	5	2	14
PMSB	48	12	5	0	2	1	1
Plano, programa ou projeto de EA	13	5	4	4	19	8	16
Plano, programa ou projeto de PSA	6	0	7	2	31	13	10
PMRH	9	3	2	2	28	7	18
Total	297	104	59	16	197	49	175

Legenda: PMRS = Plano Municipal de Resíduos Sólidos; PDDUA = Plano Diretor de Drenagem Urbana; PRP = Plano de Redução de Perdas; PRA = Plano de Reuso de Água; PMSB = Plano Municipal de Saneamento Básico; EA = Educação Ambiental; PSA = Pagamento por Serviços Ambientais; PMRH = Plano Municipal de Recursos Hídricos

Observa-se que o plano que mais municípios possuem é o PMSB, com 48 aprovados e 12 concluídos, totalizando 60 planos prontos, além de 5 em elaboração. Destaca-se também um alto número de instrumentos de planejamento de água e de esgotos, com 39 municípios possuindo tais instrumentos. Ressalta-se que os resultados para os instrumentos de planejamento de água, de esgoto, de resíduos e de drenagem podem se sobrepor a outros resultados, visto que um PMRS, por exemplo, também conta como um instrumento de planejamento de resíduos, ou um PMSB como instrumento de planejamento de água e esgoto.

Em contraste, os programas de PSA e os planos municipais de recursos hídricos são os planos que menos municípios possuem, com apenas 9 PMRH's aprovados, e 6 programas de PSA. O PSA é um instrumento relativamente novo, o que explica sua escassez relativa nas Bacias PCJ, e o PMRH é incomum, visto que não é prerrogativa do município legislar e gerir os recursos hídricos, que são bens dos Estados e da União.

Na Figura 4.38 estão apresentadas as informações de forma gráfica.

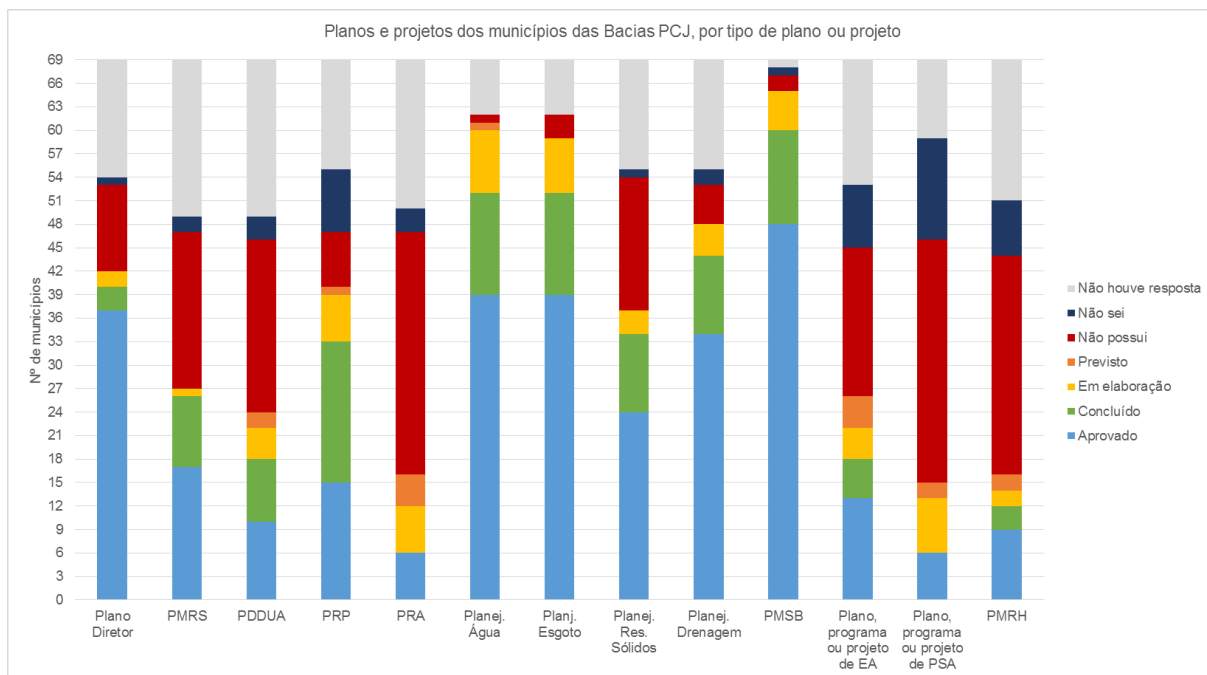


Figura 4.38 – Planos e projetos dos municípios, por tipo de instrumento

Considerando 13 perguntas sobre Planos e Projetos para cada um dos 69 municípios, há um total de 897 questionamentos a respeito da existência ou não de planos ou instrumentos, além de mais 207 sobre detalhes dos planos e projetos. Dos 897 questionamentos a respeito da existência dos instrumentos, 175 questões não foram respondidas nem atualizados com informações secundárias, e em 49 das respostas o responsável não tinha conhecimento da resposta da pergunta, e a resposta não foi obtida de forma secundária (isto é, o formulário não foi respondido ou não possuía conhecimento, e as informações não foram encontradas posteriormente nos bancos de dados para 224 das 897 perguntas).

Em relação ao conteúdo dos PRP's e PMSB's haviam três perguntas específicas sobre esse tema, descritas a seguir:

- No caso de haver PRP, há setorização?
- O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) contempla Resíduos Sólidos?
- O PMSB contempla Drenagem?

Essas perguntas tem o objetivo de verificar se os planos de redução de perdas e de saneamento, caso existem, possuem informações necessárias para o planejamento adequado do tema.

No Quadro 4.45 e na Figura 4.39 estão apresentadas as respostas condensadas a respeito dessas verificações.

Quadro 4.45 – Detalhes dos planos de redução de perdas e de saneamento básico

Detalhe dos planos	Sim	Não	Não sei	Não houve resposta
No caso de haver PRP, há setorização?	41	8	9	11
PMSB contempla Resíduos Sólidos?	57	5	3	4
O PMSB contempla Drenagem?	55	3	3	8

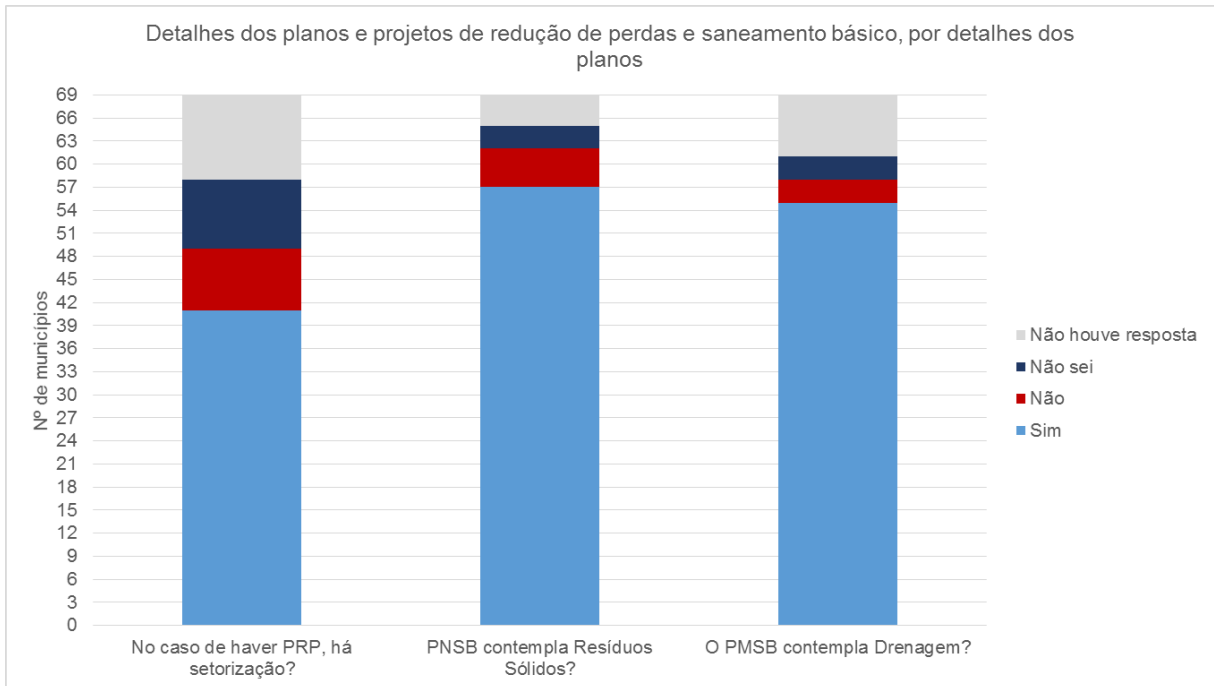


Figura 4.39 – Detalhes dos planos e projetos de redução de perdas e saneamento básico, por detalhes dos planos

Percebe-se que a maior parte dos PMSBs contempla o tema de resíduos (82,61%) e de drenagem (79,71%), e um pouco menos dos PRP's contempla a setorização (59,42%), ainda que ainda seja a maioria.

Por fim, na Figura 4.40 e na Figura 4.41 estão apresentadas as informações condensadas por municípios, com a Figura 4.40 apresentado os tipos de instrumentos, por município, e a Figura 4.41 os detalhes dos instrumentos, por município.

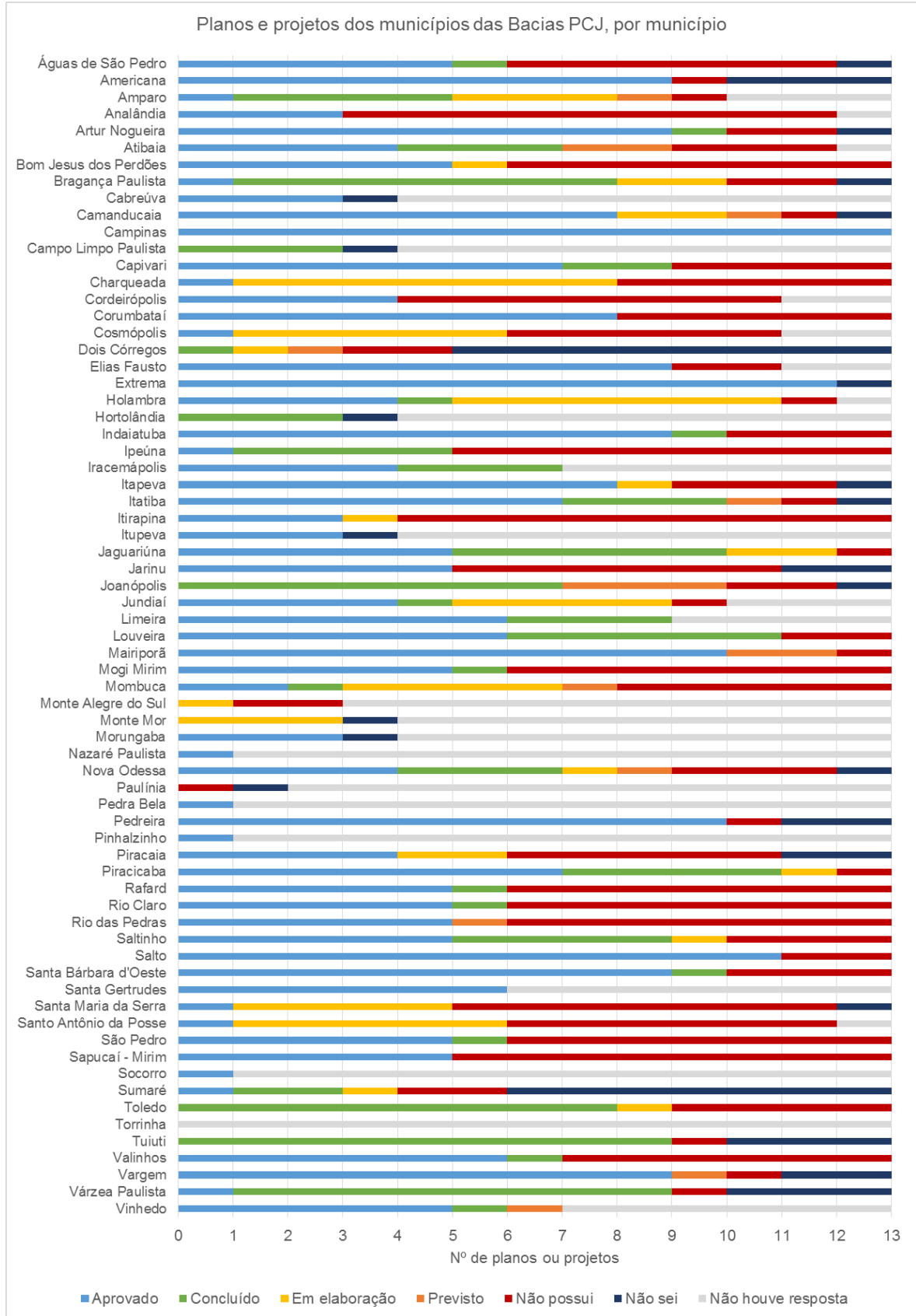


Figura 4.40 – Planos e projetos dos municípios, por município

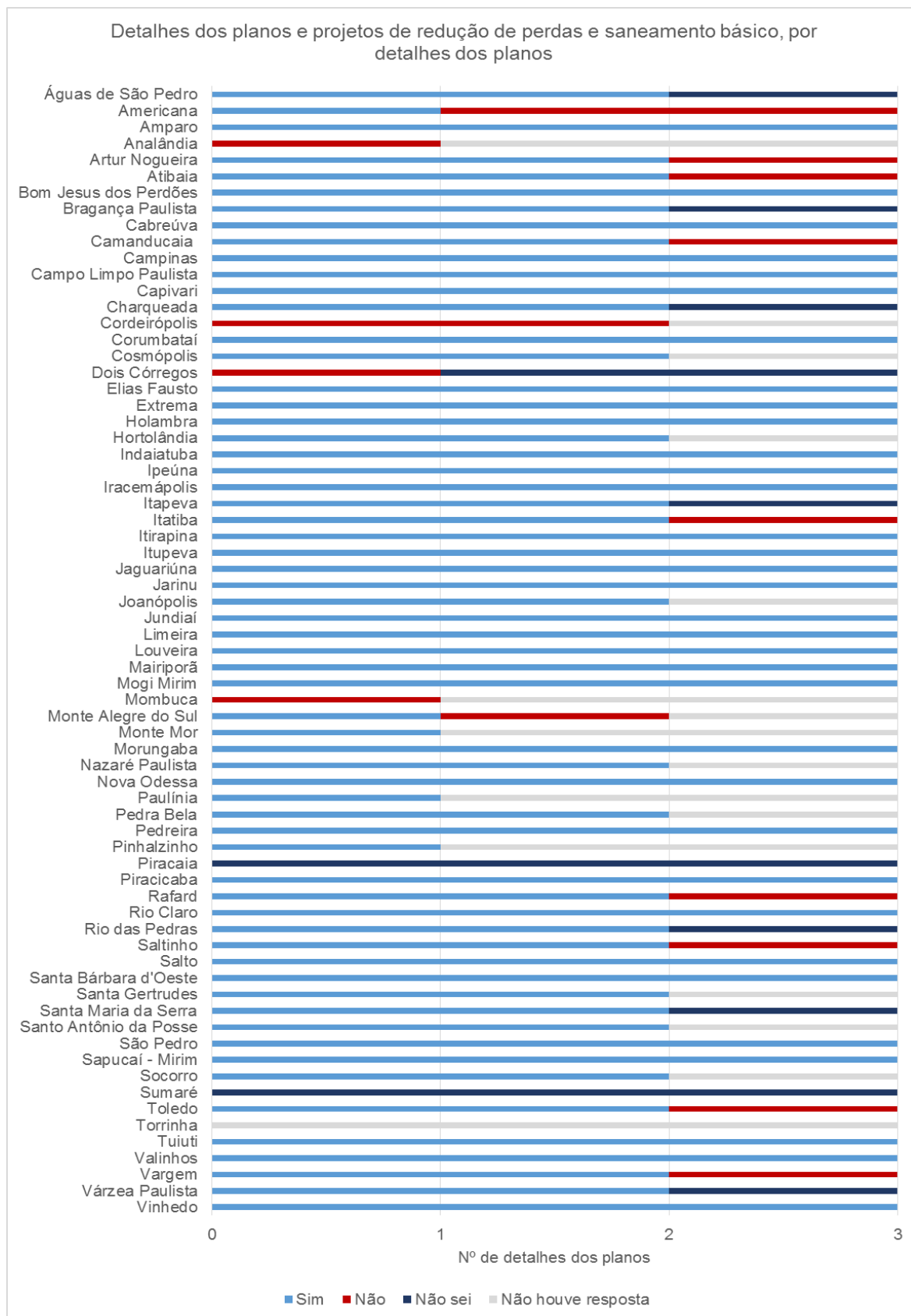


Figura 4.41 – Detalhes dos planos e projetos de redução de perdas e saneamento básico, por detalhes dos planos

No Quadro 4.46 estão apresentados, do maior para o menor número, os municípios por número de planos, instrumentos ou projetos aprovados ou concluídos.

Quadro 4.46 – Municípios em ordem decrescente dos que possuem o maior número de planos aprovados ou concluídos

Município	Instrumentos, planos ou projetos aprovados ou concluídos	Município	Instrumentos, planos ou projetos aprovados ou concluídos
Campinas	13	Águas de São Pedro	6
Extrema	12	Sapucaí - Mirim	5
Salto	11	Rio das Pedras	5
Piracicaba	11	Jundiá	5
Louveira	11	Jarinu	5
Santa Bárbara d'Oeste	10	Ipeúna	5
Pedreira	10	Holambra	5
Mairiporã	10	Bom Jesus dos Perdões	5
Jaguariúna	10	Amparo	5
Itatiba	10	Piracaia	4
Indaiatuba	10	Cordeirópolis	4
Artur Nogueira	10	Sumaré	3
Várzea Paulista	9	Morungaba	3
Vargem	9	Mombuca	3
Tuiuti	9	Itupeva	3
Saltinho	9	Itirapina	3
Limeira	9	Hortolândia	3
Elias Fausto	9	Campo Limpo Paulista	3
Capivari	9	Cabreúva	3
Americana	9	Analândia	3
Toledo	8	Socorro	1
Itapeva	8	Santo Antônio da Posse	1
Corumbataí	8	Santa Maria da Serra	1
Camanducaia	8	Pinhalzinho	1
Bragança Paulista	8	Pedra Bela	1
Valinhos	7	Nazaré Paulista	1
Nova Odessa	7	Dois Córregos	1
Joanópolis	7	Cosmópolis	1
Iracemápolis	7	Charqueada	1
Atibaia	7	Torrinha	0
Vinhedo	6	Paulínia	0
São Pedro	6	Monte Mor	0
Santa Gertrudes	6	Monte Alegre do Sul	0
Rio Claro	6		
Rafard	6		
Mogi Mirim	6		

Destacam-se os municípios de Campinas, Extrema, Salto, Piracicaba e Louveira, todos com mais de 10 instrumentos aprovados ou concluídos, em contraste com os municípios de Torrinha, Paulínia, Monte Mor e Monte Alegre do Sul, com nenhum instrumento concluído. Destes últimos, destaca-se que para pelo menos 9 das perguntas não foi obtida resposta.

O item a seguir apresenta as informações com um nível maior de consistência, a partir da comparação com outras fontes de informação.

4.5.2 Consistência pós visitas

Durante a elaboração do Prognóstico (Tomo III) foi realizado um levantamento detalhado acerca das informações dos Planos de Controle e Redução de Perdas (PCRP), que resultou na atualização de algumas informações referentes a este tema. Outros instrumentos de planejamento, como de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) e Planos Diretores também foram revisados, sendo que as informações destes temas passaram por um processo de consistência e comparação com outras fontes de informação, como Banco de Dados de Planos da Agência PCJ, Atlas Esgotos (informações disponibilizadas pela ANA para elaboração deste diagnóstico), Ministério das Cidades, e buscas em ambiente virtual e Cobrape (2010), entre outras.

Visando a consistência das informações, observou-se dificuldade na verificação das informações dos Planos classificados como “Aprovado” e “Concluído”. O termo “Aprovado” para os Planos sinaliza se este instrumento passou por aprovação e Câmara Municipal. Como objetivou-se a consistência das informações, foram encontrados muitos documentos técnicos contendo os planos, mas não a informação quanto à sua aprovação. Por isso, nos casos em que o município informou que o Plano estava “Aprovado”, esta informação foi substituída por “Concluído”.

Considerando os Planos Diretores (Questão 1), as informações foram consistidas com informações disponíveis nas páginas oficiais das prefeituras municipais e Cobrape (2010) para os municípios que não forneceram informações. Destaca-se que alguns municípios possuem Plano Diretor com mais de 10 anos de aprovação (levantamento apresentado no item 19.1.4, Tomo III), sendo que 31 municípios apresentam Planos Diretores com mais de 10 anos. O Estatuto da Cidade (Lei Nacional n. 10.257/2001), no § 3º do seu artigo 30, determina que, pelo menos, a cada 10 (dez) anos, os planos diretores devem ser revistos.

As informações dos Planos de Controle e Redução de Perdas (PCRP) das visitas foram comparadas ao banco de informações da Agência PCJ, buscando a compatibilização das informações. Somente nos casos em que as informações da Agência sinalizam que o município possui PCRP, e nas visitas foi informado que este encontra-se “em elaboração”, a informação das visitas foi considerada mais atualizada e, portanto, foi mantida. Nos outros casos em que houve inconsistência entre as fontes de informação, foi avaliado se havia disponibilidade do documento (em meio digital) para complementação da informação. Ressalta-se que os municípios operados pela SABESP possuem um documento de planejamento interno no tocante a perdas, no entanto, este não se caracteriza como Plano de Controle e Redução de Perdas. A operadora informou que há previsão de contratação de PCRP nos municípios que possui concessão, todavia, sem um prazo definido. Por isso, apesar da previsão de elaboração dos Planos, considerou-se, que esses municípios não possuem PCRP.

A pergunta seguinte, questão 4a, referente a existência de setorização nos Planos, foi modificada nos casos em que o município não sabia da existência do PCRP e se não o possuía, para “Não”.

As questões 6, 7, 8 e 9 se referem à existência de algum instrumento de planejamento de água, esgoto, resíduos e drenagem, respectivamente, e as perguntas subsequentes (10, 10a e 10b) podem ser entendidas como relacionadas às perguntas anteriores. A questão 10, verifica se o município possui PMSB, e se este contempla as temáticas de resíduos sólidos (10a) e drenagem (10b).

Como o PMSB é um instrumento de planejamento que deve contemplar as quatro temáticas (água, esgoto, resíduos e drenagem) (Lei Nº 11.445/2007), caso a resposta seja “Concluído” para PMSB, e se este contempla as quatro temáticas, esta resposta foi estendida às perguntas 6, 7, 8 e 9, nos casos em que não houve resposta. Como existem outros

instrumentos de planejamento para saneamento, como Planos Diretores de Drenagem Urbana, Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Planos Diretores de Água e Esgoto, entre outros, se houve resposta diferente de “Concluído”, como “Em elaboração”, esta resposta foi mantida.

As informações consistidas são apresentadas nos quadros a seguir (Quadro 4.47 e o Quadro 4.48).

Quadro 4.47 – Respostas do questionário dos itens 1 ao 5

Município	Companhia de Saneamento	1. Plano Diretor	2. Plano de Resíduos Sólidos	3. Plano de Drenagem	4. Plano de redução de perdas (PRP)	4a. No caso de haver PRP, há setorização?	5. Projeto, plano ou programa de Reuso de Água
Águas de São Pedro	SABESP	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui ⁵	Não ⁵	Não possui
Americana	Municipal	Concluído	Concluído*	Concluído*	Concluído ⁵	Sim	Não possui
Amparo	Municipal	Concluído	-	-	Em elaboração	Sim	Previsto
Analândia	Municipal	Concluído	Não possui	Não possui	Concluído ⁵	Não	Não possui
Artur Nogueira	Municipal	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Não	Não possui
Atibaia	Municipal	Concluído	Concluído	Previsto	Concluído ⁵	Sim	Previsto
Bom Jesus dos Perdões	Municipal	Em elaboração	Não possui	Não possui	Concluído ⁵	Sim	Não possui
Bragança Paulista	SABESP	Concluído	Concluído	Em elaboração	Não possui ⁵	Não ⁵	Não possui
Cabreúva ²	SABESP	Em elaboração ⁵	-	-	Não possui ⁵	Não ⁵	-
Camanducaia	COPASA	Concluído	Concluído	Previsto	Concluído ⁵	Não	Não sei
Campinas	Municipal	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído ⁵	Sim	Concluído*
Campo Limpo Paulista ²	SABESP	Concluído ⁵	-	-	Não possui ⁵	Não ⁵	-
Capivari	Municipal	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Não possui
Charqueada	SABESP	Não possui	Em elaboração	Em elaboração	Não possui ⁵	Não ⁵	Não possui
Cordeirópolis	Municipal	Concluído	-	-	Concluído ⁵	-	Não possui
Corumbataí	Municipal	Não possui	Concluído	Não possui	Concluído ⁵	Sim	Não possui
Cosmópolis	Municipal	Concluído	Não possui	Em elaboração	Concluído ⁵	-	Não possui
Dois Córregos	Municipal	Concluído**	Não sei	Não sei	Concluído	Não	Em elaboração
Elias Fausto	SABESP	Concluído	Concluído	Concluído	Não possui ⁵	Não ⁵	-

Município	Companhia de Saneamento	1. Plano Diretor	2. Plano de Resíduos Sólidos	3. Plano de Drenagem	4. Plano de redução de perdas (PRP)	4a. No caso de haver PRP, há setorização?	5. Projeto, plano ou programa de Reuso de Água
Extrema	COPASA	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído ⁵	Sim*	Não sei
Holambra	Municipal	Em elaboração	Não possui	Em elaboração	Em elaboração	Sim	-
Hortolândia ²	SABESP	Concluído ⁵	-	-	Não possui ⁵	Não ⁵	-
Indaiatuba	Municipal	Concluído	Não possui	Não possui	Concluído ⁵	Sim	Concluído
Ipeúna	Municipal	Não possui	Não possui	Não possui	Concluído ⁵	Sim	Não possui
Iracemápolis	Municipal	Concluído ⁵	-	-	Concluído ⁵	Sim*	-
Itapeva	COPASA	Concluído ⁵	Concluído	Concluído	Concluído ⁵	Não sei	Concluído
Itatiba	SABESP	Concluído	Concluído	Não possui	Não possui ⁵	Não ⁵	Concluído
Itirapina	Municipal	Concluído ⁵	Não possui	Não possui	Em elaboração	Sim	Não possui
Itupeva ²	SABESP	Concluído**	-	-	Não possui ⁵	Não ⁵	-
Jaguariúna	Municipal	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Em elaboração
Jarinu	SABESP	Concluído	Não possui	Não possui	Não possui ⁵	Não ⁵	Não possui
Joanópolis	SABESP	Em elaboração****	Concluído	Concluído	Não possui ⁵	Não ⁵	Previsto
Jundiá	Municipal	Concluído	-	-	Em elaboração	Sim	Não possui
Limeira	Municipal	Concluído	Não possui ¹	Não possui ¹	Concluído	Sim	-
Louveira	Municipal	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído ⁵	Sim	Não possui
Mairiporã	SABESP	Concluído	Concluído	Concluído	Não possui ⁵	Não ⁵	Previsto
Mogi Mirim	Municipal	Concluído	Não possui	Não possui	Concluído	Sim	Não possui
Mombuca	SABESP	Não possui	Concluído	Não possui	Não possui ⁵	Não ⁵	Em elaboração
Monte Alegre do Sul	Municipal	Em elaboração ⁵	-	-	Concluído ⁵	Sim	-

Município	Companhia de Saneamento	1. Plano Diretor	2. Plano de Resíduos Sólidos	3. Plano de Drenagem	4. Plano de redução de perdas (PRP)	4a. No caso de haver PRP, há setorização?	5. Projeto, plano ou programa de Reuso de Água
Monte Mor ²	SABESP	Concluído ⁵	-	-	Não possui ⁵	Não ⁵	-
Morungaba ²	SABESP	Concluído ⁵	-	-	Não possui ⁵	Não ⁵	-
Nazaré Paulista ²	SABESP	Concluído**	-	-	Não possui ⁵	Não ⁵	-
Nova Odessa	Municipal	Concluído	Não possui	Não possui	Concluído	Sim	Em elaboração
Paulínia ²	SABESP	Concluído ⁵	-	-	Não possui ⁵	Não ⁵	-
Pedra Bela ²	SABESP	Concluído ⁵	-	-	Não possui ⁵	Não ⁵	-
Pedreira	Municipal	Concluído	Concluído	Não sei	Concluído ⁵	Sim	Não possui
Pinhalzinho ²	SABESP	Concluído****	-	-	Não possui ⁵	Não ⁵	-
Piracaia	SABESP	Concluído	Não possui	Não possui	Não possui ⁵	Não ⁵	Em elaboração
Piracicaba	Municipal	Concluído	Concluído	Não possui	Concluído	Sim	Em elaboração
Rafard	Municipal	Concluído	Não possui	Não possui	Concluído	Não	Não possui
Rio Claro	Municipal	Concluído	Não possui	Não possui	Concluído	Sim	Não possui
Rio das Pedras	Municipal	Concluído	Não possui	Não possui	Concluído ⁵	Não sei	Não possui
Saltinho	Municipal	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Não	Não possui
Salto	Municipal	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído ⁵	Sim	Concluído
Santa Bárbara d'Oeste	Municipal	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Não possui
Santa Gertrudes	Municipal	Concluído**	-	-	Concluído ⁵	-	-
Santa Maria da Serra	SABESP	Concluído	Não possui	Não possui	Não possui ⁵	Não ⁵	Não possui
Santo Antônio da Posse	Municipal	Concluído	Não possui	Não possui	Concluído ⁵	-	Não possui
São Pedro	Municipal	Concluído	Não possui	Não possui	Concluído	Sim	Não possui

Município	Companhia de Saneamento	1. Plano Diretor	2. Plano de Resíduos Sólidos	3. Plano de Drenagem	4. Plano de redução de perdas (PRP)	4a. No caso de haver PRP, há setorização?	5. Projeto, plano ou programa de Reuso de Água
Sapucaí - Mirim	COPASA	Não possui	Não possui	Não possui	Concluído ⁵	Sim*	Não possui
Socorro ²	SABESP	Concluído**	-	-	Não informado	-	-
Sumaré	Municipal	Concluído	Não sei	Não sei	Concluído	Não sei	Não possui
Toledo ³	COPASA	Não possui	Concluído	Concluído	Concluído	Não	Não possui
Torrinha ²	SABESP	Não possui**	-	-	Não informado	-	-
Tuiuti	Municipal	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim*	Não possui
Valinhos	Municipal	Concluído	Não possui	Não possui	Concluído	Sim	Não possui
Vargem	SABESP	Concluído	Concluído	Concluído	Não possui ⁵	Não ⁵	Concluído
Várzea Paulista	SABESP	Concluído	Concluído	Concluído	Não possui ⁵	Não ⁵	Não sei
Vinhedo	Municipal	Concluído**	-	-	Concluído*	Sim*	-

* Informações secundárias: Documentos dos Planos, Banco de dados da Agência PCJ, Atlas Esgotos (ANA, 2017), Ministério das Cidades.

** A informação dos Planos Diretores obtida nas visitas foi complementada com as informações de Cobrape (2010) e sites municipais para os municípios que não forneceram informações, sendo sinalizados com (**).

¹ Limeira não possui PMRS nem PDUA, porém, o PMSB possui volumes específicos para esses temas que são tão ou mais completos que muitos PMRS

² Municípios de responsabilidade da SABESP. A entidade não respondeu algumas questões de planejamento municipal e indicou contato com a Prefeitura Municipal

³ Municípios de responsabilidade da COPASA, porém, a entidade não respondeu ao formulário no quesito de planejamento municipal.

4: Informações compatibilizadas, considerando as informações de PMSB e Instrumentos de Planejamento de Água, Esgoto, Resíduos e Drenagem.

5: Informações provenientes e consistidas com o Banco de Dados da Agência PCJ.

Campos preenchidos com "-": não houve resposta

Quadro 4.48 – Respostas do questionário dos itens 6 ao 13

Município	6. Possui instrumento de planejamento para o abastecimento de água?	7. Possui instrumento de planejamento de esgotamento sanitário?	8. Possui instrumento de planejamento de resíduos sólidos?	9. Possui instrumento de planejamento de drenagem?	10. Plano Municipal de Saneamento Básico	10a. PMSB contempla a Resíduos Sólidos?	10b. O PMSB contempla Drenagem ?	11. Projeto, plano ou programa de Educação ambiental	12. Projeto, plano ou programa de PSA	13. Política municipal de gestão de recursos hídricos
Águas de São Pedro	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Concluído	Não possui	Não possui
Americana	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Não	Não	Não sei	Não sei	Não sei
Amparo	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído	Concluído	Sim	Sim	-	Em elaboração	Em elaboração
Analândia	Concluído ⁴	Concluído	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído	Sim ⁵	Sim ⁵	Não possui	Não possui	Não possui
Artur Nogueira	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não sei	Não possui	Concluído
Atibaia	Concluído	Concluído	Concluído	Não possui	Concluído	Sim	Não	Não possui	Não possui	-
Bom Jesus dos Perdões	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Bragança Paulista	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Em elaboração	Não possui	Concluído
Cabreúva ²	Concluído	Concluído	Concluído*	Concluído*	Concluído	Sim*	Sim*	-	Não sei	-
Camanducaia	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Em elaboração	Em elaboração	Concluído
Campinas	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Concluído	Concluído	Concluído
Campo Limpo Paulista ²	Concluído ⁵	Concluído ⁵	Concluído ⁵	Concluído ⁵	Concluído ⁵	Sim*	Sim*	-	Não sei	-
Capivari	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Charqueada	Em elaboração	Em elaboração	Em elaboração	Em elaboração	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Cordeirópolis	Concluído	Concluído	Não possui	Não possui	Concluído	Sim ⁵	Sim ⁵	Não possui	Não possui	Não possui
Corumbataí	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Concluído
Cosmópolis	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Sim*	Sim*	-	Não possui	Não possui
Dois Córregos	Previsto	Não possui	Não possui	Não sei	Concluído*	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
Elias Fausto	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim*	Sim*	Concluído*	Não possui	Não possui

Município	6. Possui instrumento de planejamento para o abastecimento de água?	7. Possui instrumento de planejamento de esgotamento sanitário?	8. Possui instrumento de planejamento de resíduos sólidos?	9. Possui instrumento de planejamento de drenagem?	10. Plano Municipal de Saneamento Básico	10a. PMSB contempla a Resíduos Sólidos?	10b. O PMSB contempla Drenagem?	11. Projeto, plano ou programa de Educação ambiental	12. Projeto, plano ou programa de PSA	13. Política municipal de gestão de recursos hídricos
Extrema	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Concluído	Concluído	Concluído
Holambra	Concluído	Concluído	Em elaboração	Concluído	Concluído	Sim	Sim*	Concluído	Em elaboração	Em elaboração
Hortolândia ²	Concluído	Concluído	Concluído*	Concluído*	Concluído	Sim*	Sim ⁵	-	Não sei	-
Indaiatuba	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Concluído	Não possui	Concluído
Ipeúna	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Iracemápolis	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído	Sim*	Sim*	Concluído*	-	-
Itapeva	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Em elaboração	Não possui	Não possui
Itatiba	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim*	Concluído	Concluído	Previsto
Itirapina	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído	Sim*	Sim*	Não possui	Não possui	Não possui
Itupeva ²	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído	Sim*	Sim*	-	Não sei	-
Jaguariúna	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Concluído	Em elaboração	Não possui
Jarinu	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído	Sim*	Sim*	Não possui	Não sei	Concluído
Joanópolis	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Previsto	Previsto	Não possui
Jundiá	Em elaboração	Em elaboração	Concluído*	Concluído*	Concluído	Sim*	Sim*	Concluído	Em elaboração	-
Limeira	Concluído	Concluído	Concluído*	Concluído*	Concluído	Sim*	Sim*	Concluído*	-	Concluído*
Louveira	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Concluído	Concluído	Não possui
Mairiporã	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Concluído	Previsto	Não possui
Mogi Mirim	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Mombuca	Em elaboração	Em elaboração	Concluído	Concluído	Em elaboração	Não	-	Previsto	Não possui	Não possui
Monte Alegre do Sul	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído	Sim ⁵	Sim ⁵	-	-	-

Município	6. Possui instrumento de planejamento para o abastecimento de água?	7. Possui instrumento de planejamento de esgotamento sanitário?	8. Possui instrumento de planejamento de resíduos sólidos?	9. Possui instrumento de planejamento de drenagem?	10. Plano Municipal de Saneamento Básico	10a. PMSB contempla a Resíduos Sólidos?	10b. O PMSB contempla Drenagem ?	11. Projeto, plano ou programa de Educação ambiental	12. Projeto, plano ou programa de PSA	13. Política municipal de gestão de recursos hídricos
Monte Mor ²	Em elaboração	Em elaboração	-	-	Em elaboração	-	-	-	Não sei	-
Morungaba ²	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído	Sim*	Sim*	-	Não sei	-
Nazaré Paulista ²	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído*	Sim*	Sim*	Sim*	-	-
Nova Odessa	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não sei	Não possui	Previsto
Paulínia ²	-	-	-	-	Não possui	-	-	-	Não sei	-
Pedra Bela ²	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído*	Sim*	Sim*	-	-	-
Pedreira	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim*	Concluído*	Concluído*	Não sei
Pinhalzinho ²	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído ⁴	Concluído*	Sim*	Sim ⁵	-	-	-
Piracaia	Concluído	Concluído	Não possui	Não possui	Concluído	Sim ⁵	Sim ⁵	Não sei	Em elaboração	Não sei
Piracicaba	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Concluído*	Concluído	Concluído
Rafard	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Rio Claro	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Rio das Pedras	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Saltinho	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Em elaboração	Não possui
Salto	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Concluído*	Não possui	Não possui
Santa Bárbara d'Oeste	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Concluído	Não possui	Não possui
Santa Gertrudes	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Sim*	Sim*	Concluído*	-	-
Santa Maria da Serra	Em elaboração	Em elaboração	Em elaboração ⁴	Em elaboração	Em elaboração	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Santo Antônio da Posse	Em elaboração	Em elaboração	Em elaboração	Em elaboração	Em elaboração	Sim	Sim	-	Não possui	Não possui

Município	6. Possui instrumento de planejamento para o abastecimento de água?	7. Possui instrumento de planejamento de esgotamento sanitário?	8. Possui instrumento de planejamento de resíduos sólidos?	9. Possui instrumento de planejamento de drenagem?	10. Plano Municipal de Saneamento Básico	10a. PMSB contempla a Resíduos Sólidos?	10b. O PMSB contempla Drenagem?	11. Projeto, plano ou programa de Educação ambiental	12. Projeto, plano ou programa de PSA	13. Política municipal de gestão de recursos hídricos
São Pedro	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Sapucai - Mirim	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Não possui
Socorro ²	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Sim*	Sim*	-	-	-
Sumaré	Em elaboração	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Sim ⁵	Sim ⁵	Não sei	Não sei	Não sei
Toledo ³	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim*	Sim*	Em elaboração	Não possui	Não possui
Torrinha ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuiuti	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não sei	Não sei	Não sei
Valinhos	Concluído	Concluído	Concluído ⁴	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não possui	Não possui	Concluído
Vargem	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Previsto*	Não sei	Não sei
Várzea Paulista	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Concluído	Sim	Sim	Não sei	Não possui	Concluído
Vinhedo	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Concluído*	Sim*	Sim*	Previsto*	-	-

* Informações secundárias: Documentos dos Planos, Banco de dados da Agência PCJ, Atlas Esgotos (ANA, 2017), Ministério das Cidades.

** A informação dos Planos Diretores obtida nas visitas foi complementada com as informações de Cobrape (2010) e sites municipais para os municípios que não forneceram informações, sendo sinalizados com (**).

¹ Limeira não possui PMRS nem PDUA, porém, o PMSB possui volumes específicos para esses temas que são tão ou mais completos que muitos PMRS

² Municípios de responsabilidade da SABESP. A entidade não respondeu algumas questões de planejamento municipal e indicou contato com a Prefeitura Municipal

³ Municípios de responsabilidade da COPASA, porém, a entidade não respondeu ao formulário no quesito de planejamento municipal.

⁴ Informações compatibilizadas, considerando as informações de PMSB e Instrumentos de Planejamento de Água, Esgoto, Resíduos e Drenagem.

⁵ Informações provenientes e consistidas com o Banco de Dados da Agência PCJ.

Campos preenchidos com "-": não houve resposta

No Quadro 4.49 estão apresentadas as informações condensadas, com o número de planos concluídos, em elaboração, previstos, inexistentes, sem conhecimento ou sem respostas, por tipo de planos, após a consistência das informações, com base nas informações descritas no início deste item (4.5.2).

Quadro 4.49 – Planos concluídos, em elaboração, previstos, inexistentes, sem conhecimento ou sem respostas, por tipo de planos, consistidos após as visitas

Pergunta	Concluído	Em elaboração	Previsto	Não possui	Não sei	Não informado
1. Plano Diretor	56	5		8		
2. Plano de Resíduos Sólidos	26	1		21	2	19
3. Plano de Drenagem	18	4	2	23	3	19
4. PCRP - Perdas	40	4		23		2
5. Proj., plan. ou prog. Reuso de Água	6	6	4	31	3	19
6. Instrum. planej. Abast.	59	7	1			2
7. Instrum. planej. Esgotamento	60	6		1		2
8. Instrum. planej. Resíduos	59	4		3		3
9. Instrum. planej. Drenagem	59	3		3	1	3
10. PMSB	63	4		1		1
11. Proj., plan. ou prog. Educação ambiental	19	4	4	19	8	15
12. Proj., plan. ou prog. de PSA	6	7	2	31	13	10
13. Política mun. de gestão de RH	12	2	2	28	7	18
Total	483	57	15	192	37	113

Observa-se que o plano que mais municípios possuem é o PMSB, com 63 concluídos, além de 4 em elaboração. Destaca-se também um alto número de instrumentos de planejamento de água, esgoto, resíduos e drenagem. Estes instrumentos podem estar se sobrepondo, na medida em que o PMSB também é um instrumento de planejamento de água, esgoto, resíduos e drenagem. Após a consistência, para os municípios que possuem PMSB foi considerado que estes possuem também instrumentos de água, esgoto, resíduos e drenagem.

Em contraste, os programas de PSA e os planos municipais de recursos hídricos são os planos que menos municípios possuem, com apenas 12 PMRHs concluídos, e 6 de PSA. O PSA é um instrumento relativamente novo, o que explica sua escassez relativa nas Bacias PCJ, e o PMRH é incomum, visto que não é prerrogativa do município legislar e gerir os recursos hídricos, que são bens dos Estados e da União. A Figura 4.42 apresenta as informações de forma gráfica.

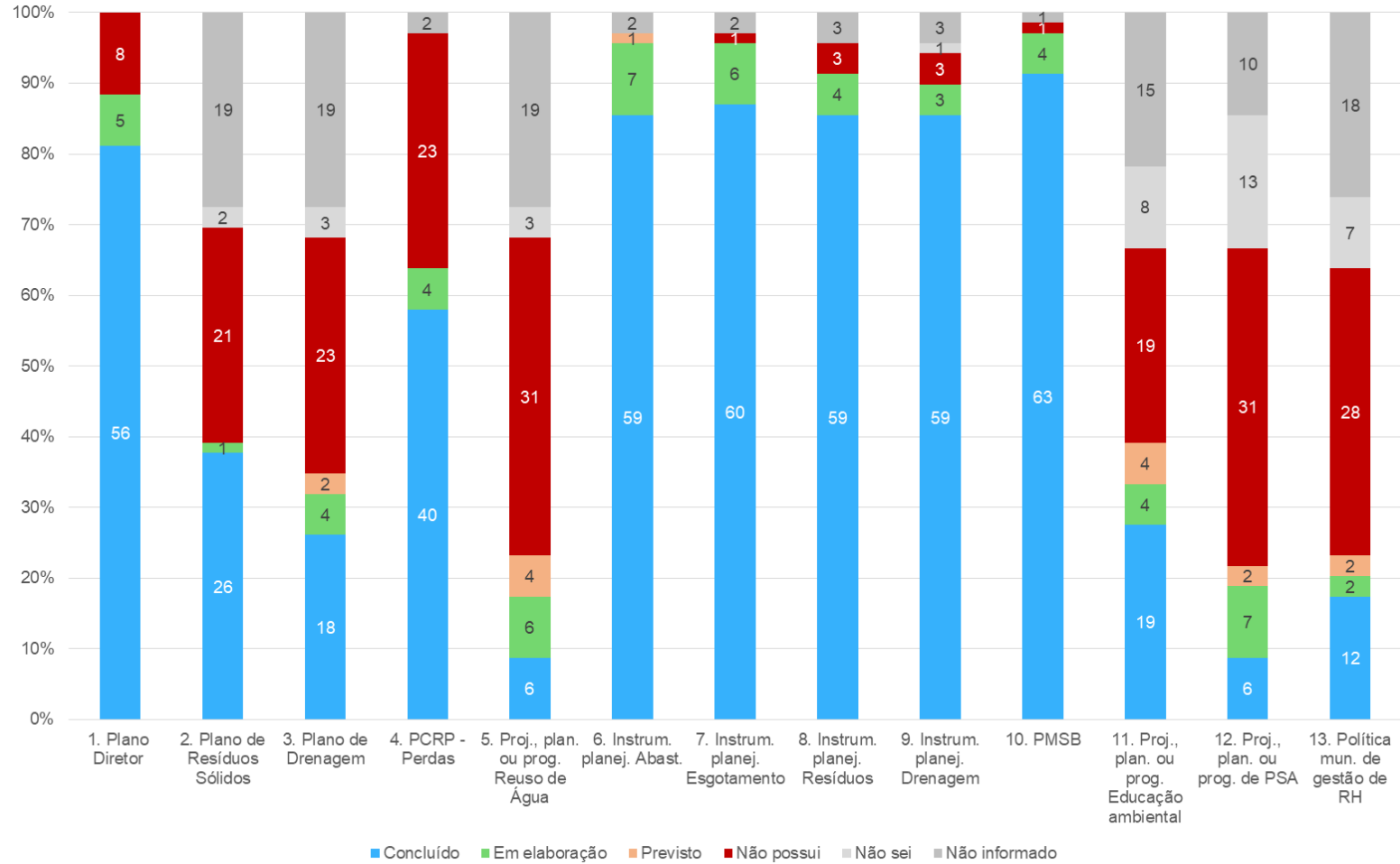


Figura 4.42– Respostas do questionário

Conforme mencionado anteriormente, com base na Lei 11.445/2007, os PMSBs devem contemplar as quatro temáticas, de água, esgoto, resíduos e drenagem. Por isso, com o intuito de mapear os municípios que devem complementar seus planos, foram feitas perguntas específicas, que visaram verificar se o PMSB é completo, ou se necessita complementação nas temáticas de resíduos e drenagem.

- 10.a - O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) contempla Resíduos Sólidos?
- 10.b - O PMSB contempla Drenagem?

Quanto a perdas, foi questionado se o Plano de Controle e Redução de Perdas possui setorização.

- 4.a - No caso de haver PCRP, há setorização?

Essas perguntas tiveram o objetivo de verificar se os planos de controle e redução de perdas e de saneamento, caso existam, possuem informações necessárias para o planejamento adequado do tema.

A Figura 4.43 estão apresentadas as respostas condensadas a respeito dessas verificações.

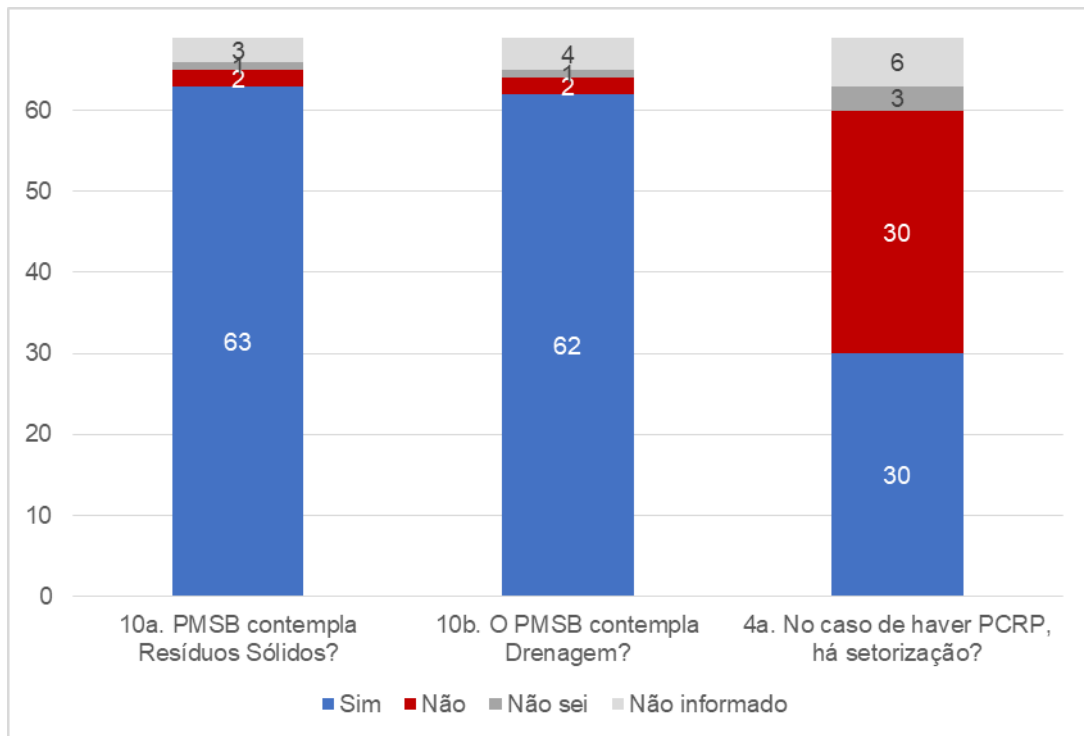


Figura 4.43 – Detalhes dos planos e projetos de redução de perdas e saneamento básico, por detalhes dos planos

Os resultados mostraram que dentre os municípios que possuem PMSB, os municípios de Americana não contemplam a temática de resíduos sólidos, requerendo complementação, e o município de Atibaia não contempla Drenagem. O município de Mombuca, que está elaborando o seu PMSB não contempla a temática de resíduos. Em termos dos PCRPs, e a setorização nas perdas, nota-se que 30 municípios não possuem setorização, e outros 30, possuem.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ (AGÊNCIA PCJ). Avaliação da implementação do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 no ano de 2013. Contrato de Gestão com ANA – Relatório de Indicadores. 2014

AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ (AGÊNCIA PCJ). Relatório de Gestão das Bacias PCJ 2015. 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Relatório Conjunto ANA-DAEE de 17 de fevereiro de 2017. Apresentação de Proposta-Guia. Processo ANA nº 02501.000673/2004-86. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 925, de 29 de maio de 2017. 2017b.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 926, de 29 de maio de 2017. 2017c.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), Sistema de Acompanhamento de Reservatórios (SAR). 2017b. v2.1.1. 2004 - 2012. Sala de Situação. Brasília, DF, 2012. Acesso em: 2017b. Disponível em < <http://sar.ana.gov.br/MedicaoCantareira>>.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Água na Indústria: Uso e Coeficientes Técnicos. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR). Brasília, DF. 2017a

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Atlas Brasil de Despoluição de Bacias Hidrográficas. 2016a. Enviados pela ANA por meio digital em 11 de novembro de 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Atlas Brasil, Abastecimento Urbano. Panorama Nacional. Volume 1. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos – SPR. Brasília - DF – 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Resultados.aspx>> Acesso em 01 de novembro de 2016

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Atlas de Vulnerabilidade à Inundação. Brasília. ANA, 2014. 15 p. il. ISBN: 978-85-8210-025-, 2014a.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Atlas Irrigação – Uso da Água na Agricultura Irrigada. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR). Brasília – DF. 2017

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Avaliação do quadro atual dos usos da água e das demandas hídricas associadas. NT 07 - UGRH Paranapanema. Brasília, DF. Novembro de 2014, 2014b.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Base Hidrográfica Ottocodificada das Bacias Hidrográficas do Piracicaba, Capivari e Jundiá. ANA. 2013

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Encarte Especial sobre a Crise Hídrica. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos – SPR Brasília – DF. 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). HidroWeb: Sistemas de informações hidrológicas. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>>. Acesso em: Junho de 2017a

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Notícia publicada em 26/03/2016: “ANA e DAEE divulgam cronograma da renovação da outorga do Sistema Cantareira”. Portal de Notícias da Agência Nacional de Águas. Brasília, 2016b. Disponível em: http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=12966

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Notícia publicada em 31/05/2016: “ANA e Embrapa concluem novo levantamento sobre irrigação com pivôs centrais no Brasil”. Brasília, 2016c. Disponível em: http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=13007

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Núcleo de Gestão da Informação. Nota Técnica nº 018/2005/NGI. Nota Técnica referente a Definição de dominialidade dos cursos d’água das Bacias PCJ. Brasília, 2005

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Portal de Metadados Geoespaciais. Disponível em: <<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>>. Acesso em dezembro de 2016. 2016e.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Portal Hidroweb. Acesso em: agosto de 2017b.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Portaria Nº 149, de 26 de março de 2015. LISTA DE TERMOS PARA O THESAURUS DE RECURSOS HÍDRICOS DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Brasília – DF, 2015

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Resolução nº 399, de 22 de Julho de 2004. Altera a Portaria nº 707, de 17 de outubro de 1994, do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, e dá outras providências. Brasília, 2004

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Sala de Situação - Sistema Cantareira. 2017c. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/saladesituacao/v2/SistemaCantareira.aspx>>

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA); DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Dados de Referência Acerca da Outorga do Sistema Cantareira. 12 de junho de 2015a. V 1.1.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA); DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 1.200/2015, 2015b

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA); DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 1.672, de 17 de novembro de 2014, 2014a.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA); DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 151, de 07 de março de 2016, 2016d.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA); DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 910, de 07 de julho de 2014, 2014b.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). PROCESSO ANEEL nº 00000.701261/1983-88. Extinção da concessão da UHE Dr. Geraldo Tosta, outorgada por meio do Decreto nº 89.776, de 13/6/1984, à Empresa Elétrica Bragantina S.A., localizada no Município de Bragança Paulista, em São Paulo. Brasília, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). PROCESSO ANEEL nº 48500.000129/2008-79. Extinção, a pedido, da concessão da Usina Hidrelétrica – UHE Cariobinha, outorgada à CPFL Geração de Energia S.A., localizada no município de Americana, Estado de São Paulo. Brasília, 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico (SIGEL). Disponível em <<http://sigel.aneel.gov.br/sigel.html>> Acesso em: janeiro de 2017.

ALMEIDA FILHO, Gerson Salviano de; ALMEIDA, Maria Cristina Jacinto de. Erosão hídrica do tipo ravina e boçoroca. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ANÁLISE DE RISCO LATINO AMERICANA, 3., 2016, São Paulo. Anais... São Paulo: ABGE, 2016. 7 p.

ALMEIDA, F. F. M. de 1969. Diferenciação tectônica da Plataforma Brasileira. In: CONG. BRAS. GEOL, 23, Salvador, 1969. Anais, p. 29-46.

ALVARES, Clayton A.; STAPE, José L.; SENTELHAS, Paulo C.; GONÇALVES, José L. M.; SPAROVEK, Gerd. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, Vol. 22, Nº. 6, 711–728, 2013.

AMARAL, D. P. B. Aplicação do modelo hidrológico SWMM na gestão das águas pluviais urbanas : estudo de caso da bacia hidrográfica do Rio Morto, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água: Diagnóstico, Potencial de Ganhos com sua Redução e Propostas de Medidas para o Efetivo Combate. Sumário Executivo. Disponível em: <http://abes-sp.org.br/arquivos/perdas_resumo.pdf> Acesso em 05 de dezembro de 2016. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). Manejo de Águas Pluviais Urbanas/ Antônio Marozzi Righetto (coordenador). Rio de Janeiro: ABES, 2009. 396p.: il. Projeto PROSAB.

B&B ENGENHARIA. Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Nazaré Paulista, 2015.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do Solo. Piracicaba: Livroceres. 1985. 392p.

BRASIL (2007): DECRETO Nº 6.170, DE 25 DE JULHO DE 2007. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6170.htm. Acesso em 10 de outubro de 2017.

BRASIL (2008). Portaria Interministerial Nº 127, de 29 de maio de 2008. Disponível em: <http://portal.convenios.gov.br/legislacao/portarias/portaria-interministerial-n-127-de-29-de-maio-de-2008>. Acesso em 10 de outubro de 2017.

BRASIL (2017) – Páginas de Transparência Pública. Disponível em: <http://www3.transparencia.gov.br/jsp/convenios/convenioTexto.jsf?consulta=4&consulta2=0&CodigoOrgao=26443>. Acesso em 10 de outubro de 2017.

Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Congresso Nacional. Brasília, 1988.

Brasil. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Congresso Nacional. Brasília, 2000.

CÂNDIDO, Daniel H.; NUNES, Lucí H. Influência da orografia na precipitação da área entre o vale do rio tietê e a serra da Mantiqueira. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 24, pp. 08 - 27, 2008.

CAVALCANTI, Iracema F. A.; FERREIRA, Nelso J.; DA SILVA, Maria G. A. J.; DIAS, M. A. F. S. org. Tempo e clima no Brasil. São Paulo, Oficina de Textos, 2009.

CBH-PCJ. (2016) "Projeto Eco Cuencas: Bacias e Redistribuição Financeira em Ação". Documento 1 - Mudança climática e crise hídrica: os desafios da governança das águas nas bacias do PCJ. Julho de 2016.

CEMADEN (2018). Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres. Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/>>. Acesso em 05 de março de 2018.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS À AGRICULTURA (CEPAGRI). Clima dos municípios Paulistas. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>. Acesso em março de 2017.

COBRAPE, CONSÓRCIO. CONCREMAT. Plano diretor de aproveitamento de recursos hídricos para a macrometrópole paulista no estado de São Paulo. Relatório final, v. 1.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (COMITÊS PCJ). Relatório de Situação dos recursos hídricos: versão simplificada; ano base 2015. Piracicaba, 2016. (Série UGRHI 05- Bacias PCJ)

COMITÊS PCJ (2014). Solicitação da CT-MH Sobre a paralização da Usina Bernardo Figueiredo instalada no Rio Jaguari. Disponível em: <http://www.comitespcj.org.br/images/Download/CT-MH_Paralisacao-Usina-Bernardo-Figueiredo_07-02-14.pdf> Acesso em 28 de fevereiro de 2018.

COMITÊS PCJ (2014). Solicitação da CT-MH Sobre a paralização das usinas da CPFL instaladas nas Bacias PCJ. Disponível em: <http://www.comitespcj.org.br/images/Download/CT-MH_Paralisacao-Usinas-CPFL_04-02-14.pdf> Acesso em 28 de fevereiro de 2018.

COMITÊS PCJ. Plano de Aplicação Plurianual da Agência das Bacias PCJ 2017-2020. Deliberação dos Comitês PCJ nº 258/16, de 16/12/2016. Aprova o Plano de Aplicação Plurianual das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PAP-PCJ para o exercício 2017-2020, e dá outras providências. 2016

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB), 2015A. Qualidade dos solos no estado de São Paulo [recurso eletrônico]: bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá-UGRHI 5/CETESB", disponível em <http://cetesb.sp.gov.br/solo/wp-content/uploads/sites/34/2013/12/Solo_Web_24-04.pdf>. Acesso em 17 de agosto de 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB), 2016a. Disponível em <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php> Acesso em dezembro de 2016.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB), 2016b. Apêndice C – Índices de Qualidade da Água.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB), 2016c. Apêndice D - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade. (CETESB, 2016a; 2015; 2014; 2013)

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB), 2016d. Texto Explicativo da Relação de Áreas Contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo. Acesso em 11 de maio de 2017. Disponível em <<http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2013/11/Texto-explicativo-1.pdf>>

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Manual De Operação de Aterro Sanitário em Valas, Programa Ambiental Estratégico. São Paulo, 2010.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos. São Paulo, 2015.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Relação de Áreas Contaminadas. Acesso em 11 de maio de 2017. Disponível em <<http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/relacao-de-areas-contaminadas/>>

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Relatório Técnico - Monitoramento de Escherichia coli e coliformes termotolerantes em pontos da rede de avaliação da qualidade de águas interiores do Estado de São Paulo. São Paulo, 2008.

COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS (COBRAPE). Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 – 2020, com Propostas de Atualização do Enquadramento dos Corpos d'Água e de Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d'Água até o Ano de 2035 – Relatório Final. [s.l], 2010.

COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS (COBRAPE). Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 – 2020, com Propostas de Atualização do Enquadramento dos Corpos d'Água e de Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d'Água até o Ano de 2035 – Relatório Final. [s.l], 2010. Cobrape, 2010

COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS (COBRAPE). Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 – 2020, com Propostas de Atualização do Enquadramento dos Corpos d'Água e de Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d'Água até o Ano de 2035 – Relatório executivo [s.l], 2011.

CONSÓRCIO HIDROSTUDIO – THEMAG. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) das Barragens Pedreira e Duas Pontes, 2015.

CONSÓRCIO THEMAG-EBEI-VETEC-UMAH. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) do Aproveitamento Múltiplo Santa Maria da Serra, 2012.

COORDENADORIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE (CoViSa). Área contaminada no loteamento Mansões Santo Antônio. 2006. Acesso em 12 de maio de 2017. Disponível em http://www.saude.campinas.sp.gov.br/visa/mansoes_sto_antonio/doc_cms.pdf

CORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (CRHi). Relatório de Situação dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica. Roteiro para Elaboração e Fichas Técnicas dos Parâmetros. Julho de 2016. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursosohidricos>. > Acesso em 01 de novembro de 2016.

Datasus. 2008-2016. Número de internações por doenças infecciosas e parasitárias nos municípios que integram as BHPASO e no estado da Bahia. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/datasus/index.php?area=0203>>. Acesso em: 16 jan. 2017.

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Banco de Dados Hidrológicos (BDH). Disponível em: <<http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/>>. Acesso em Junho de 2017

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE); CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN). Sistema Integrado de Bacias Hidrográficas (SIBH). Disponível em: sibh.daee.sp.gov.br/. Acesso em: Junho de 2017.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Ato declaratório para cadastro de usos de recursos hídricos superficiais e subterrâneos para usuários rurais. Governo do Estado de São Paulo. 2015. Disponível em: <http://www.atodeclaratorio.daee.sp.gov.br/Publico/DefaultRepresentante.aspx>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). PNLT – Plano Nacional de Logística e Transportes. Brasília, 2010.

DURIGAN, Giselda; SIQUEIRA, Marinez Ferreira de; FRANCO, Geraldo Antonio Daher Correa. Ameaças a fragmentos de Cerrado no estado de São Paulo, Brasil. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), v.64, n.4, p.355-363, 2007.

EMBRAPA, 2006. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p. il. Inclui apêndices.

EMBRAPA, 2017. Árvore do Conhecimento – Solos tropicais. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/Abertura.html. Acesso em 10 mai 2017.

EPE EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Cenário econômico 2050. Nota Técnica DEA XX/15. Setembro de 2015. Disponível em: http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/PNE2050_Premissas%20econ%C3%B4micas%20de%20longo%20prazo.pdf. Acesso: 30/10/2017.

EPE EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Plano Nacional de Energia 2030. Rio de Janeiro: EPE, 2007. 408p.

ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): 2012/2015. São Paulo: SSRH/CRHi, 2013. 210 p.: II

FELCO FALEIROS PROJETOS E CONSULTORIA EM ENGENHARIA LTDA. PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PAULÍNIA/SP. Compilação das etapas anteriores e ETAPA 5: Cronograma para as ações, horizonte temporal e revisões. Relatório Final. Agosto de 2015. 313p.

Florespi ONG Socioambiental. Notícia de 15 de abril de 2013 “SP precisará de ‘mais um Cantareira’ em 30 anos, diz o Ministério Público”. Piracicaba, 2014. Disponível em: <http://www.florespi.org.br/>

FRANCO, R. M. B. Protozoários de veiculação hídrica: relevância em saúde pública. Revista Panamericana de Infectología, v. 9, n. 4, 36-43. 2007. Disponível em: <<http://www.revistaapi.com/wp-content/uploads/2014/02/mat-068.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2017.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA (FCTH). Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo (SAISP). Disponível em: <<https://www.saisp.br/>>. Acesso em: Junho de 2017

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS E SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS / MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE FGV E SRHU/MMA.. Plano Nacional de Recursos Hídricos. 1998. 10 v G1 (2018). Com interligação, rio Paraíba do Sul passa a abastecer São Paulo. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/com-interligacao-rio-paraiba-do-sul-passa-a-abastecer-sao-paulo.ghtml>>. Acesso em 05 de março de 2018.

GOVERNO FEDERAL DO BRASIL. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Organização das Nações Unidas. 2015

HIPLAN Consultoria e Planejamento. Cadastro de Irrigantes das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ. Relatório Final. Volume 1 – Texto. Hiplan Contrato nº 25.362/02. Agosto de 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário 2006 – Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário 2006, Rio de Janeiro/RJ, 2010. Disponível em: www.ibge.gov.br.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/default.shtm>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual técnico de geomorfologia / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 182 p. – (Manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598; n. 5).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa de Vegetação do Brasil. 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Agrícola Municipal – PAM: Área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias. 2015a. Disponível em: <<http://sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/>>. Série Histórica.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Pecuária Municipal – PPM: efetivo de rebanhos. 2015b. Disponível em: <<http://sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ppm/>>. Série Histórica.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. 2010. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 16 jan. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Noções Básicas de Cartografia Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoos/representacao.html>. Acesso em: 15 de dezembro de 2017.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). Manual de Convênios, Contratos de Repasse, Termos de Cooperação, Termos de Parceria e Termos de Reciprocidade. s.d. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/downloads/manualconvcontratosiscmbio.pdf>>. Acesso em: fev, 2018.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT) & DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo. São Paulo. IPT, 2012 (Relatório Técnico 131.057 – 205)

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). 1986. Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo, Bacia do Peixe-Parapanema. São Paulo, 1986, 6 vols. (IPT, Relatório, 24.739).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). Erosão no Estado de São Paulo. São Paulo: IPT, 1995. (Relatório Técnico 33 402).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). Mapa de Erosão do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000. IPT/DAEE, 1997 São Paulo, 1997.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH / Instituto Mineiro de Gestão das Águas. - Belo Horizonte: IGAM, 2011. 156p.; II

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais - PERH-MG (Resumo executivo volume I) / Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Belo Horizonte, MG. 2011. 139p.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS (IGAM). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Minas Gerais, 1997. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Estatísticas do IDEB 2015. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/planilhas-para-download>>. Acesso em: 16 jan. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). 2016. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/classific.html>>.

INSTITUTO TRATA BRASIL (2014). Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/fuga-de-agua-impede-melhoria-de-vazao-do-atibaia>. Acesso em 15 de janeiro de 2018.

IPEA INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; ASSECOR ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS SERVIDORES DA CARREIRA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO. Brasil 203: cenários para o desenvolvimento. Brasília: Ipea, Assecor, 2017. 320 p.

IRRIGART ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE (IRRIGART). Monitoramento e avaliação do cumprimento das metas do Plano de Bacia 2010-2020, nas ações relacionadas ao esgotamento sanitário, para o período 2008-2012 – Relatório Final. Contrato 24/2013 com a Agência das Bacias PCJ. 2013f

IRRIGART ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE (IRRIGART). Plano Municipal de Recursos Hídricos do Município de Camanducaia – 2013a. Agência Das Bacias PCJ. Piracicaba, 2013a.

IRRIGART ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE (IRRIGART). Plano Municipal de Recursos Hídricos do Município de Extrema – 2013b. Agência Das Bacias PCJ. Piracicaba, 2013b.

IRRIGART ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE (IRRIGART). Plano Municipal de Recursos Hídricos do Município de Itapeva – 2013c. Agência Das Bacias PCJ. Piracicaba, 2013c.

IRRIGART ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE (IRRIGART). Plano Municipal de Recursos Hídricos do Município de Sapucaí-Mirim – 2013d. Agência Das Bacias PCJ. Piracicaba, 2013d.

IRRIGART ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE (IRRIGART). Plano Municipal de Recursos Hídricos do Município de Toledo – 2013e. Agência Das Bacias PCJ. Piracicaba, 2013e.

IRRIGART ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE (IRRIGART). Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2002 – 2003. Agência Das Bacias PCJ. Piracicaba, 2004.

IRRIGART ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE (IRRIGART). Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2004 – 2006. Agência Das Bacias PCJ. Piracicaba, 2007

IWASA, O.Y. et ai. 1987. Áreas de risco ao desenvolvimento de erosão por ravinas e boçorocas na Folha de Marília, SF-22-2-A. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSIÃO, 4º, Marília, 1987. Anais. São Paulo: ABGE, p. 137-148.

KILIAN,1. & ROSSELLI, 1.F. 1978. "La cartografia morfopedologica del Instituto de Investigaciones Agronomicas Tropicales y de Cultivos Comestibles". IX Conferencia Internacional de Cartografia. Maryland.

LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE SUPORTE A DECISÕES EM ENGENHARIA AMBIENTAL E DE RECURSOS HÍDRICOS (LABSID). Sistema de Suporte a Decisões para as Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (SSD-PCJ). Disponível em: <<http://ssdpcj.labsid.eng.br/>>. Acesso em Junho de 2017

LEOPOLD, L.B.,1968. Hydrology for Urban Planning - A Guide Book on the Hydrologic Effects on Urban Land Use. USGS circ. 554, 18p.

LLAMAS, J. Curso intensivo de planejamento e projeto de redes meteorológicas e hidrométricas. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1996. 66p.

MCIDADES - MINISTÉRIO DAS CIDADES. Manual para apresentação de propostas. Programa – 1138 Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial, 2009.

MEDEIROS, Rodrigo. A Proteção da Natureza: das Estratégias Internacionais e Nacionais às demandas Locais. Rio de Janeiro: UFRJ/PPG. 2003, 391p. Tese (Doutorado em Geografia).

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso. 8ª ED. Brasília, 2010. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/doen_infecciosas_guia_bolso_8ed.pdf>. Acesso 15 jan. 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica Guia de Vigilância Epidemiológica. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. 816 p. Série A. Normas e Manuais Técnicos.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade. Decreto 5.092 de 12 de maio de 2004. Brasília, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Desenvolvimento de Matriz de Coeficientes Técnicos para Recursos Hídricos no Brasil – Relatório Final dos Coeficientes Técnicos de Recursos Hídricos das Atividades Industrial e Agricultura Irrigada. Brasília – DF. Outubro de 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Desenvolvimento de Matriz de Coeficientes Técnicos para Recursos Hídricos no Brasil. Relatório Final dos Coeficientes Técnicos de Recursos Hídricos das Atividades Industrial e Agricultura Irrigada. Fundação Banco do Brasil, Ministério do Meio Ambiente, Fundação de Apoio à Universidade de Viçosa. Brasília, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas – PNA. PORTARIA nº - 150, DE 10 DE MAIO DE 2016 Institui o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima e dá outras providências. Maio, 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Plano Nacional de Recursos Hídricos. Síntese Executiva. Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente (SRH/MMA). Brasília, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Plano Nacional de Saneamento Básico. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf> .Acesso em 10 de dezembro de 2016.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho – PDET [sistema de recuperação na internet]. Relação Anual de Informações Sociais – RAIS/CAGED. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php>>.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2016. Efetivação das Metas de Qualidade das Águas no Brasil - Atuação Estratégica para a Melhoria da Qualidade das Águas. Manual de Atuação. 4ª Câmara de Coordenação e Revisão. Ministério Público Federal, DF, 2016.

NETTO, P.D. A; MOREIRA, C.J; DIAS, X. E; ARBILA, G; FERREIRA, V. F. L; OLIVEIRA, S. A; BAREK, J. Avaliação da contaminação humana por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) e seus derivados nitrados (NHPAs): Uma revisão metodológica. Química Nova, V.23(6), p. 765-773, 2000.

NIMER, Edmon. Climatologia da Região Sudeste do Brasil: Introdução à Climatologia Dinâmica – Subsídios à Geografia Regional do Brasil. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, Nº 1, ano 34. p. 3-191, jan./mar. 1972.

NIMER, Edmon. Climatologia do Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.

OLIVEIRA, A. M. dos S. et al., 1987. Questões metodológicas em diagnósticos regionais de erosão: a experiência pioneira da Bacia do Peixe-Parapanema, SP. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO, 4º, Man1ia, 1987. Anais. São Paulo: ABGE, p. 51-71

OLIVEIRA. et al.,1999. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas/Rio de Janeiro: Instituto Agrônômico/Embrapa, 1999.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). Estimativa das Vazões para Atividades de Uso Consuntivo da Água nas Principais Bacias do Sistema Nacional – SIN. Brasília, 2003.

PERH (2017). Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Minuta. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos. PERH 2016-2019. São Paulo: CRH/CORHI, 2017. 241p.

PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PLANSAB). Brasília, 2013. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf. Acesso em 25 de Outubro de 2017

PNUD; IPEA; FJP. Atlas de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013. Base de dados virtual. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/home/>.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACICABA. Notícia de 08 de maio de 2015. “Prefeito participou da entrega de central hidrelétrica.” Piracicaba, 2015. Disponível em: <<http://www.piracicaba.sp.gov.br/prefeito+participou+da+entrega+de+central+hidreletrica.aspx>>. Acesso em: 20/12/2016.

PRIMACK, Richard B.; RODRIGUES, Efraim. Biologia da Conservação. Londrina, Gráfica

PRIME ENGENHARIA (2015). Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA para a Interligação entre as Represas Jaguari (Bacia do Paraíba do Sul) e Atibainha (Bacias PCJ). Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. 78p. Fevereiro de 2015.

RASA CONSULTORIA. Monitoramento e acompanhamento das metas do Plano de Bacias 2010-2020, nas ações relacionadas ao esgotamento sanitário para o período de 2015 – Relatório Final. 2017.

ROSS, J. L. S.; (org.), 1996. Geografia do Brasil. São Paulo, Edusp.

SANASA (2017): Prefeito Jonas Donizette Anuncia a Construção de Reservatório de Água Bruta. Disponível em: http://www.sanasa.com.br/conteudo/conteudo2.aspx?f=I&par_nrod=2316&flag=P-A Acesso em 27 de fevereiro de 2018.

SANASA (2018). E-mail recebido da Agência PCJ contendo informações referentes à barragem projetada para o rio Atibaia, para abastecimento do município de Campinas. As informações do e-mail foram fornecidas pela Sanasa para elaboração do relatório de Prognóstico.

SANASA/CAMPINAS, SEM ANO. Nosso Cantareira: Um Projeto à Altura da Nossa Cidade Nosso Cantareira. Disponível em <http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/comunicacao/sanasa_apresentacao_cantareira.pdf>. Acesso em 27 de fevereiro de 2018.

SÃO PAULO. Caracterização socioeconômica de São Paulo – Região Administrativa de Campinas. São Paulo/SP, 2011. Disponível em: <http://www.planejamento.sp.gov.br/noti_anexo/files/uam/trabalhos/Campinas.pdf>.

SCHMITZ, Arno P.; BITTENCOURT, Mauricio Vaz Lobo. Crescimento econômico e pressão sobre recursos hídricos. Estud. Econ., São Paulo, vol.47, n.2, p.329-363, abr.-jun. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ee/v47n2/0101-4161-ee-47-02-0329.pdf>. Acesso 04/09/2017.

SEADE (2017) PIB dos municípios Paulistas (2002 – 2014). Disponível em <http://www.seade.gov.br/produtos/pib-dos-municipios-paulistas/> Acesso de 15 de Janeiro de 2018.

SECRETARIA DE ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO SEESP. Matriz Energética do Estado de São Paulo – 2035. Sumário Executivo. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.energia.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/45.pdf>. Acesso em: 31/10/2017.

Sistema Estadual de Análise de Dados (Fundação) – SEADE. PIB Mensal. Produto Interno Bruto. Estado de São Paulo. Diretoria Adjunta de Análise e Disseminação de Informações Gerência de Indicadores Econômicos. Janeiro de 2017. Disponível em: http://www.seade.gov.br/produtos/midia/2017/04/01_2017-apresenta%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 30/10/2017.

Sistema Estadual de Análise de Dados (Fundação) – SEADE. SSPP Sistema Seade de Projeções Populacionais. Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/> Acesso em: 16 jan. 2017.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (SIGRH). Governo do Estado de São Paulo, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Comitês de Bacias Hidrográficas, Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos. São Paulo, 1991. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/>

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014, Ministério das Cidades Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Brasília, fevereiro de 2016.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Série histórica, publicada em 2017, ano base 2015. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015>. Acesso em 3 de março de 2017.

SUDENE. PLIRHINE, Plano Integrado de Recursos Hídricos do Nordeste do Brasil. Recife, 1980.

TUCCI C. E. M. Hidrologia: Ciência e Aplicação 2ed. Organizado por Carlos E.M. Tucci – Porto Alegre: Editora da Universidade: ABRH, 1997. Coleção ABRH de Recursos Hídricos; v.4. 943p.

UFES (2018). Contratos e Convênios. Disponível em <<http://www.contratos.ufes.br/resposta2-2-1>>. Acesso em 06 de fevereiro de 2018.

VON SPERLING, M. 1996. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 1. Belo Horizonte: UFMG/DESA. 243 p.

VON SPERLING, M. Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Volume 1. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG; 2005

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Methods of observation. In: Guide to Hydrological Practices: hydrology from measurement to hydrological information. 6. ed. Geneva, Switzerland , 2008. v. 1, cap. 2, p. 24-27. (WMO - n. 168).