

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

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

CÓDIGO DO EMPREENDIMENTO
2015-PS-350

NÚMERO CONTRATO FEHIDRO
408/2015

PRODUTO
**PLANO DE BACIA
(PRODUTO 08/11)**



CÓDIGO REGEA
1854-R08-16

LOCAL E DATA
São Paulo, 01 de dezembro 2016

REVISÃO
1



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1	4.1.2.2 Recursos hídricos subterrâneos	82
2 ESCOPO GERAL DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA	1	4.1.2.2.1 Aquíferos	82
3 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA	1	4.1.2.2.1.1 Sedimentares.....	82
3.1 ASPECTOS INSTITUCIONAIS: ESTRUTURA DO CBH-PS.....	1	4.1.2.2.1.2 Cristalinos	83
3.1.1 Estrutura	1	4.1.2.2.2 Identificação das áreas de recarga	83
3.1.2 Câmaras Técnicas	1	4.1.2.2.3 Potencial de exploração	84
3.1.3 Grupo de Trabalho e Acompanhamento da Revisão do Plano de Bacias do CBH-PS – UGRHI 02 e Secretaria-Executiva do CBH-PS.....	2	4.1.2.2.4 Grau de vulnerabilidade à contaminação dos aquíferos	84
3.1.4 Ceivap e Agevap	2	4.1.2.2.5 Área de proteção das águas subterrâneas existentes	85
3.2 MOBILIZAÇÃO SOCIAL E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL.....	2	4.1.2.3 Mananciais de abastecimento público.....	85
4 CONTEÚDO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA	3	4.1.2.3.1 Captações subterrâneas para abastecimento público	85
4.1 DIAGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	3	4.1.2.3.2 Captações superficiais para abastecimento público	85
4.1.1 Caracterização geral da UGRHI 02	3	4.1.2.4 Bacias e sub-bacias priorizadas	87
4.1.1.1 Quadro-síntese	8	4.1.2.5 Áreas e temas críticos em relação às características da UGRHI	89
4.1.1.2 Dinâmica demográfica	8	4.1.3 Disponibilidade de recursos hídricos.....	90
4.1.1.2.1 FM.01-A - TGCA – Taxa Geométrica de Crescimento Anual.....	8	4.1.3.1 E.04-A - Disponibilidade <i>per capita</i> de água superficial	90
4.1.1.2.2 FM.02-A - População total.....	12	4.1.3.2 E.05-A - Disponibilidade <i>per capita</i> de água subterrânea	94
4.1.1.2.3 FM.02-B - População urbana.....	16	4.1.3.3 Enchente e Estiagem	98
4.1.1.2.4 FM.02-C - População não urbana	19	4.1.3.3.1 Vazão média anual	98
4.1.1.2.5 FM.03-A - Densidade demográfica.....	23	4.1.3.3.2 Pluviosidade	99
4.1.1.2.6 FM.03-B - Taxa de urbanização	27	4.1.3.3.3 E.08-B - Proporção de postos pluviométricos com total do semestre seco (abr/set) abaixo da média	102
4.1.1.2.7 População por compartimento e subcompartimento e dos municípios com sede na UGRHI 06	31	4.1.3.4 Áreas e temas críticos quanto à disponibilidade hídrica <i>per capita</i>	103
4.1.1.2.7.1 População total	34	4.1.4 Demandas por recursos hídricos.....	103
4.1.1.2.7.2 População urbana.....	35	4.1.4.1 Captações superficiais e subterrâneas	103
4.1.1.2.7.3 População rural	36	4.1.4.1.1 P.03-A - Captações superficiais em relação à área total da bacia	103
4.1.1.2.7.4 População dos municípios com sede na UGRHI 06	37	4.1.4.1.2 P.03-B – Captações subterrâneas em relação à área total da bacia.....	108
4.1.1.3 Dinâmica social	39	4.1.4.1.3 P.03-C e P.03-D - Captações superficiais versus captações subterrâneas	111
4.1.1.3.1 FM.04-A - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)	39	4.1.4.2 Demandas consuntivas	115
4.1.1.3.2 FM.04-B - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	41	4.1.4.2.1 P.01-A - Demanda total de água	116
4.1.1.4 Dinâmica econômica.....	45	4.1.4.2.2 P.01-B - Demanda de água superficial.....	120
4.1.1.4.1 Agropecuária	45	4.1.4.2.3 P.01-C - Demanda de água subterrânea.....	123
4.1.1.4.1.1 FM.05-A - Estabelecimentos da agropecuária	45	4.1.4.2.4 P.01-D - Demanda de água em rios de domínio da União.....	126
4.1.1.4.1.2 FM.05-B – Pecuária (corte e leite).....	49	4.1.4.2.5 P.02-A - Demanda urbana de água.....	129
4.1.1.4.1.3 FM.05-C – Avicultura (abate e postura)	53	4.1.4.2.6 P.02-B - Demanda industrial de água	133
4.1.1.4.1.4 FM.05-D - Suinocultura	57	4.1.4.2.7 P.02-C - Demanda rural de água.....	136
4.1.1.4.2 Indústria e mineração	61	4.1.4.2.8 P.02-D - Demanda para outros usos de água	139
4.1.1.4.2.1 FM.06-B - Estabelecimentos industriais	61	4.1.4.2.9 P.02-E - Demanda estimada para abastecimento urbano	142
4.1.1.4.2.2 FM.06-C - Estabelecimentos de mineração em geral	64	4.1.4.2.10 R.05-G - Vazão outorgada para uso urbano/volume estimado para abastecimento urbano.....	145
4.1.1.4.3 Comércio e serviços	66	4.1.4.3 Demandas não-consuntivas	149
4.1.1.4.3.1 FM.07-A - Estabelecimentos de comércio	66	4.1.4.3.1 R.05-D - Outras interferências em cursos d’água	149
4.1.1.4.3.2 FM.07-B - Estabelecimentos de serviços	70	4.1.4.3.2 P.08-A - Barramentos hidrelétricos	152
4.1.1.4.4 FM.09-A - Potencia de energia hidrelétrica instalada	73	4.1.4.3.3 P.08-D - Total de barramentos	152
4.1.1.5 I.01-B - Incidência de esquistossomose autóctone	73	4.1.4.4 Áreas e temas críticos quanto à demanda hídrica	156
4.1.1.6 Processo de ocupação e desenvolvimento regional	75	4.1.5 Balanço: demanda versus disponibilidade	156
4.1.1.6.1 Municípios próximos à Rodovia Presidente Dutra	75	4.1.5.1 E.07-A - Demanda total em relação ao $Q_{95\%}$	156
4.1.1.6.2 Municípios situados nas áreas serranas	75	4.1.5.2 E.07-B - Demanda total em relação ao $Q_{médio}$	160
4.1.1.6.3 Incertezas do desenvolvimento regional	76	4.1.5.3 E.07-C - Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$)	164
4.1.1.7 Principais elementos referentes à dinâmica socioeconômica que subsidiam a identificação de áreas e temas críticos.....	76	4.1.5.4 E.07-D - Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis	167
4.1.2 Caracterização Física da UGRHI 02.....	78	4.1.5.6 Áreas e temas críticos em relação ao balanço hídrico	171
4.1.2.1 Recursos hídricos superficiais	78	4.1.6 Qualidade das águas.....	171
4.1.2.1.1 Compartimentos e subcompartimentos hidráulicos.....	78	4.1.6.1 E.02-A - Qualidade das águas superficiais	171
4.1.2.1.2 Ottobacias	80	4.1.6.1.1 CP1 – Região das Cabeceiras	173
4.1.2.1.3 Reservatórios	81	4.1.6.1.2 CP2 – Região do Reservatório Jaguari	174
4.1.2.1.4 Dominialidade dos cursos d’água.....	81	4.1.6.1.3 CP3 – Região do Paraíba do Sul	175
		4.1.6.1.4 Infestação de macrófitas	176
		4.1.6.2 E.02 - Qualidade das águas subterrâneas	176
		4.1.6.2.1 E.02-A - Concentração de nitrato	177
		4.1.6.2.2 E.02-B - IPAS – Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas	177
		4.1.6.3 I.02 - Danos à vida aquática	178

4.1.6.4	I.05 - Restrições ao uso da água	178	4.2.1.1.2.5	Programa de Preservação dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul	261
4.1.6.5	Áreas e temas críticos em relação à qualidade das águas superficiais e subterrâneas	178	4.2.1.1.3	Ministério das Cidades	262
4.1.7	Saneamento Básico	179	4.2.1.1.3.1	Planos Municipais de Saneamento Básico	262
4.1.7.1	Abastecimento de água potável	179	4.2.1.1.3.2	Programa Prevenção e Preparação para Emergências e Desastres	262
4.1.7.1.1	E.06-A - Índice de atendimento de água	179	4.2.1.1.3.3	Programa Resposta aos Desastres	262
4.1.7.1.2	E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água	183	4.2.1.1.3.4	Plano Diretor Participativo e Instrumentos do Estatuto da Cidade	262
4.1.7.2	Esgotamento sanitário	187	4.2.1.1.3.5	Reabilitação Urbana	263
4.1.7.2.1	E.06-C - Índice de atendimento com rede de esgotos	187	4.2.1.1.3.6	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	263
4.1.7.2.2	Carga poluidora doméstica	191	4.2.1.1.3.7	Resíduos Sólidos Urbanos	263
4.1.7.2.3	Efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado	195	4.2.1.1.3.8	Drenagem Urbana Sustentável	263
4.1.7.2.4	R.02-C - Efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado	199	4.2.1.1.3.9	Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano (Pró-Municípios)	263
4.1.7.2.5	R.02-D - Redução da carga orgânica poluidora doméstica	202	4.2.1.1.3.10	Programa Saneamento para Todos	263
4.1.7.2.6	R.02-E - ICTEM (Indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana do município)	206	4.2.1.1.3.11	Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA)	264
4.1.7.3	Manejo de resíduos sólidos	210	4.2.1.1.3.12	Com + Água	264
4.1.7.3.1	P.04-A - Resíduo sólido urbano gerado	210	4.2.1.1.4	Ministério do Meio Ambiente	264
4.1.7.3.2	E.06-B - Taxa de cobertura de serviço de coleta de resíduos	214	4.2.1.1.4.1	Programa Nacional de Águas Subterrâneas	264
4.1.7.3.3	R.01-B - Disposição de resíduos sólidos urbanos em aterro	217	4.2.1.1.4.2	Rebramar – Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos	264
4.1.7.3.4	R.01-C - IQR – Índice de Qualidade de Aterro	221	4.2.1.1.4.3	Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	264
4.1.7.4	Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	224	4.2.1.1.5	Ministério do Planejamento	265
4.1.7.6	Áreas e temas críticos, para a gestão, em relação ao saneamento básico	224	4.2.1.1.6	Ministério da Saúde	265
4.1.8	Gestão do território e de áreas sujeitas a gerenciamento especial	225	4.2.1.1.7	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações	266
4.1.8.1	Uso e ocupação do solo	225	4.2.1.1.8	Fundos setoriais	266
4.1.8.2	Remanescentes de vegetação natural e áreas protegidas	226	4.2.1.2	Governo estadual	266
4.1.8.2.1	IF – Instituto Florestal	226	4.2.1.2.1	Programa Sanebase	266
4.1.8.2.2	Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	228	4.2.1.2.2	Programa Município Verde Azul	266
4.1.8.2.3	Unidades de Conservação	229	4.2.1.2.3	Programa Nascentes	266
4.1.8.2.4	Unidades de Conservação de Proteção Integral	230	4.2.1.2.4	ICMS Ecológico	266
4.1.8.2.5	Unidades de Conservação de Uso Sustentável	231	4.2.1.2.5	Projeto Mina d'Água	267
4.1.8.2.6	APP – Área de Preservação Permanente	232	4.2.1.2.6	Programa Água Limpa	267
4.1.8.3	Áreas suscetíveis a erosão, escorregamento e/ou assoreamento	233	4.2.1.2.7	Projetos Fehidro	267
4.1.8.4	Áreas suscetíveis a inundação e/ou alagamento	234	4.2.1.2.8	Empreendimento sujeitos a licenciamento ambiental	269
4.1.8.5	Poluição ambiental	238	4.2.2	Cenário de Planejamento	271
4.1.8.5.1	Contaminação ambiental	238	4.2.2.1	Dinâmica socioeconômica	271
4.1.8.5.1.1	P.06-A - Áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água	238	4.2.2.1.1	Projeção populacional	271
4.1.8.5.1.2	P.06-B - Ocorrência de descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água	241	4.2.2.1.1.1	CP1-CAB-A	272
4.1.8.5.2	Controle da contaminação ambiental	243	4.2.2.1.1.2	CP1-CAB-B	274
4.1.8.5.2.1	R.03-A - Áreas remediadas	243	4.2.2.1.1.3	CP2-JAG-A	275
4.1.8.5.2.2	R.03-B - Atendimentos a descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água	245	4.2.2.1.1.4	CP2-JAG-B	276
4.1.8.6	Áreas e temas críticos referentes à gestão do território e de áreas sujeitas a gerenciamento especial	247	4.2.2.1.1.5	CP3-PS-A	277
4.1.9	Avaliação do Plano de Bacia Hidrográfica (2011-2014)	248	4.2.2.1.1.6	CP3-PS-B	278
4.1.10	Síntese do Diagnóstico	251	4.2.2.1.1.7	CP3-PS-C	280
4.1.10.1	Quadro Síntese da Situação dos Recursos Hídricos na UGRHI 02	251	4.2.2.1.1.8	CP4-BOC-A	282
4.1.10.2	Áreas críticas	251	4.2.2.1.1.9	CP4-BOC-B	283
4.1.10.3	Temas críticos	254	4.2.2.1.1.10	Síntese das projeções populacionais	283
4.1.10.4	Mapas temáticos	255	4.2.2.1.2	Projeção da evolução dos principais indicadores econômicos regionais	285
4.1.10.6	Resumo da avaliação do Plano de Bacia (2011-2014)	256	4.2.2.1.2.1	CP1 - Região das Cabeceiras	285
4.2	PROGNÓSTICO	258	4.2.2.1.2.2	CP2 - Região do Reservatório Jaguari	290
4.2.1	Planos, Programas, Projetos e Empreendimentos com Incidência na UGRHI	258	4.2.2.1.2.3	CP3 - Região do Paraíba do Sul	293
4.2.1.1	Governo federal	258	4.2.2.1.2.4	CP4 - Região da Bocaina	301
4.2.1.1.1	ANA – Agência Nacional de Águas	259	4.2.2.1.2.5	Síntese das projeções econômicas	304
4.2.1.1.1.1	Pacto Nacional pela Gestão das Águas	259	4.2.2.2	Demandas por recursos hídricos	307
4.2.1.1.1.2	Prodes - Programa de Despoluição das Bacias Hidrográficas	259	4.2.2.2.1	R.05-B - Vazão outorgada para captações superficiais	307
4.2.1.1.1.3	Programa Produtor de Água	259	4.2.2.2.2	R.05-C - Vazão outorgada para captações subterrâneas	308
4.2.1.1.1.4	Atlas Brasil	259	4.2.2.2.3	Vazão total outorgada (superficial + subterrânea)	308
4.2.1.1.1.5	Qualiágua - Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água	260	4.2.2.2.4	Lançamentos	308
4.2.1.1.1.6	Interáguas	260	4.2.2.2.5	Captação versus Lançamento	309
4.2.1.1.2	Caixa Econômica Federal	260	4.2.2.2.6	Projeção das demandas	309
4.2.1.1.2.1	Abastecimento de Água/Esgoto Sanitário	261	4.2.2.2.7	Áreas e temas críticos quanto às projeções das demandas	311
4.2.1.1.2.2	Brasil Joga Limpo	261	4.2.2.3	Disponibilidade de recursos hídricos	311
4.2.1.1.2.3	Gestão de Recursos Hídricos	261	4.2.2.3.1	Disponibilidade hídrica superficial	311
4.2.1.1.2.4	Proágua Infraestrutura	261	4.2.2.3.1.1	Disponibilidade hídrica na UGRHI 02	311
			4.2.2.3.1.2	Disponibilidade da calha principal da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	312

4.2.2.3.2	Disponibilidade hídrica subterrânea	313	4.2.3.3.2.3	Indústria Metalúrgica	360
4.2.2.3.3	Temas críticos quanto à disponibilidade hídrica	313	4.2.3.3.2.4	Indústria Mecânica	360
4.2.2.4	Balanço: demanda versus disponibilidade	313	4.2.3.3.2.5	Indústria de Material Elétrico, Eletrônico e Comunicações	361
4.2.2.4.1	Balanço hídrico por subcompartimento e sub-bacias prioritizadas	313	4.2.3.3.2.6	Indústria de Material de Transporte	361
4.2.2.4.2	Projeções do balanço hídrico	315	4.2.3.3.2.7	Indústria da Madeira	362
4.2.2.4.3	Compromissos hídricos da UGRHI 02	316	4.2.3.3.2.8	Indústria de Papel e Celulose	362
4.2.2.4.4	Áreas e temas críticos em relação às projeções do balanço hídrico	320	4.2.3.3.2.9	Indústria da Borracha	362
4.2.2.5	Qualidade das águas	320	4.2.3.3.2.10	Indústria de Couro e Peles	362
4.2.2.5.1	Águas superficiais	320	4.2.3.3.2.11	Indústria Têxtil, Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecido	362
4.2.2.5.1.1	CP1 – Região das Cabeceiras	321	4.2.3.3.2.12	Indústria de Produtos de Matéria Plástica	363
4.2.2.5.1.2	CP2 – Região do Reservatório Jaguari	322	4.2.3.3.2.13	Indústria do Fumo	363
4.2.2.3.1.3	CP3 – Região do Paraíba do Sul	322	4.2.3.3.2.14	Indústrias Diversas	363
4.2.2.5.2	Águas subterrâneas	323	4.2.3.3.2.15	Indústria Química	363
4.2.2.5.3	Presença de macrófitas aquáticas	324	4.2.3.3.2.16	Indústria de Produtos Alimentares e Bebidas	364
4.2.2.6	Saneamento básico	324	4.2.3.3.2.17	Serviços e Utilidades	364
4.2.2.6.1	Abastecimento de água potável	325	4.2.3.3.2.18	Transporte, Terminais, Depósitos e Comércio	365
4.2.2.6.1.1	CP1 – Região das Cabeceiras	325	4.2.3.3.2.19	Transporte, Terminais, Depósitos e Comércio	366
4.2.2.6.1.2	CP2 – Região do Reservatório Jaguari	326	4.2.3.3.2.20	Uso de Recursos Naturais	366
4.2.2.6.1.3	CP3 – Região do Paraíba do Sul	327	4.2.3.3.2.21	Outros Serviços	366
4.2.2.6.1.4	CP4 – Região da Bocaina	329	4.2.3.3.2.22	Obras Civas	367
4.2.2.6.1.5	Municípios da UGRHI 06 com área na UGRHI 02	331	4.2.3.3.2.23	Gerenciamento de Projetos Sujeitos a Licenciamento Ambiental Federal	368
4.2.2.6.2	Esgotamento sanitário	332	4.2.3.4	Cobrança pelo uso dos recursos hídricos	368
4.2.2.6.2.1	CP1 – Região das Cabeceiras	332	4.2.3.5	Enquadramento de corpos d'água	370
4.2.2.6.2.2	CP2 – Região do Reservatório Jaguari	333	4.2.3.6	Monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos	373
4.2.2.6.2.3	CP3 – Região do Paraíba do Sul	334	4.2.3.6.1	Monitoramento qualitativo dos recursos hídricos	373
4.2.2.6.2.4	CP4 – Região da Bocaina	338	4.2.3.6.1.1	Monitoramento qualitativo das águas superficiais	373
4.2.2.6.2.5	Municípios com sede na UGRHI 06	339	4.2.3.6.1.2	Monitoramento qualitativo das águas subterrâneas	375
4.2.2.6.3	Manejo de resíduos sólidos	340	4.2.3.6.2	Monitoramento fluviométrico	375
4.2.2.6.3.1	CP1 – Região das Cabeceiras	340	4.2.3.6.3	Monitoramento pluviométrico	376
4.2.2.6.3.2	CP2 – Região do Reservatório Jaguari	340	4.2.3.7	Sistema de informações sobre recursos hídricos	376
4.2.2.6.3.3	CP3 – Região do Paraíba do Sul	340	4.2.4	Áreas Críticas e Prioridades para Gestão dos Recursos Hídricos	378
4.2.2.6.3.4	CP4 – Região da Bocaina	341	4.2.4.1	Delimitação de áreas críticas para gestão dos recursos hídricos	378
4.2.2.6.3.5	Municípios da UGRHI 06 com área na UGRHI 02	341	4.2.4.2	Estabelecimento de prioridades para gestão dos recursos hídricos	380
4.2.2.6.4	Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	342	4.2.5	Propostas de Intervenção para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI	380
4.2.2.6.5	Síntese das projeções de saneamento	342	4.2.5.1	Tema 1 – Melhoria do Sistema de Informações Geográficas da UGRHI 02	380
4.2.2.6.6	Dados de saneamento fornecidos pela Sabesp e por Sistemas Autônomos	343	4.2.5.2	Tema 2 - Preenchimento de lacunas de conhecimento e/ou detalhamento de tópicos de interesse para gestão dos recursos hídricos	380
4.2.3	Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI	344	4.2.5.3	Tema 3 - Ampliação da cobertura vegetal nativa	380
4.2.3.1	Legislação pertinente aos recursos hídricos	344	4.2.5.4	Tema 4 – Melhoria do saneamento básico	380
4.2.3.1.1	Gestão das águas no Brasil	344	4.2.5.5	Tema 5 – Controle de macrófitas aquáticas	380
4.2.3.1.2	Governança dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo	347	4.2.5.6	Tema 6 – Melhoria nas redes de monitoramento	380
4.2.3.1.2.1	CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos	349	4.2.5.7	Tema 7 – Melhoria do processo de outorga	381
4.2.3.1.2.2	CORHI - Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos	349	4.2.5.8	Tema 8 – Melhoria do enquadramento de corpos d'água	381
4.2.3.1.2.3	Fehidro - Fundo Estadual de Recursos Hídricos	349	4.2.5.9	Tema 9 – Melhoria no sistema de cobrança de uso da água	381
4.2.3.1.2.4	CBH - Comitê de Bacia Hidrográfica	349	4.2.5.10	Tema 10 – Melhoria no processo de gestão das bacias da UGRHI 02	381
4.2.3.1.2.5	Agência de Bacia	349	4.2.5.11	Tema 11 – Evidenciar a situação da UGRHI 02 quanto à disponibilidade hídrica	381
4.2.3.1.2.6	SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos	349	4.2.5.11	Tema 12 – Difusão de informação e educação ambiental com foco em recursos hídricos	381
4.2.3.1.2.7	SMA - Secretaria do Meio Ambiente	350	4.3	PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI	381
4.2.3.1.3	Municípios na gestão dos recursos hídricos	350	4.3.1	Definição de metas e ações para gestão dos recursos hídricos da UGRHI	381
4.2.3.2	Outorga de uso dos recursos hídricos	350	4.3.2	Montagem do Programa de Investimentos	384
4.2.3.2.1	Dados de outorga da ANA	351	4.3.3	Balanço entre as Prioridades de Gestão e as Ações do PBH	385
4.2.3.2.2	Dados de outorga do DAEE	351	4.3.4	Definição do Arranjo Institucional para Implementação do PBH	386
4.2.3.2.3	Análise do processo de outorga	352	4.3.4.1	Responsabilidade dos principais atores	386
4.2.3.3	Licenciamento ambiental	353	4.3.4.1.1	CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral	386
4.2.3.3.1	CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo	353	4.3.4.1.2	CESP - Companhia Energética de São Paulo	387
4.2.3.3.1.1	Licença Ambiental Emitida	354	4.3.4.1.3	CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo	387
4.2.3.3.1.2	Auto de Infração Ambiental Emitido	356	4.3.4.1.4	DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica	387
4.2.3.3.1.3	Licença solicitada à CETESB	357	4.3.4.1.5	DRE – Diretoria Regional de Ensino - Taubaté	387
4.2.3.3.1.4	Alvarás emitidos pelas agências ambientais	358	4.3.4.1.6	SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	387
4.2.3.3.2	CTF/APP - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras dos Recursos Ambientais	359	4.3.4.1.7	ERPLAN – Escritório Regional de Planejamento	387
4.2.3.3.2.1	Extração e Tratamento de Minerais	359	4.3.4.1.8	FF – Fundação Florestal	387
4.2.3.3.2.2	Indústria de Produtos Minerais Não Metálicos	359	4.3.4.1.9	Prefeituras	387



4.3.4.1.10 ASSIRVAP – Associação dos Sindicatos Rurais do Vale do Paraíba	387
4.3.4.1.11 FIESP – Federação das Indústrias de São Paulo e CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo	387
4.3.4.1.12 SINDAREIA - Sindicato das Indústrias de Extração de Areia no Estado de São Paulo	388
4.3.4.1.13 ONG – Organizações não Governamentais	388
4.3.4.1.14 Estabelecimento de ensino	388
4.3.4.1.15 Associações de técnicas.....	388
4.3.4.1.16 Associação de moradores.....	388
4.3.4.2 Instrumentos necessários para a formalização da atuação das instituições	388
4.3.4.3 Práticas gerenciais e pontos críticos para o sucesso do Plano de Bacia.....	388
4.3.4.4 Ações de comunicação do Plano de Bacia.....	388
4.3.5 <i>Definição da Sistemática de Acompanhamento e Monitoramento do PBH</i>	388
BIBLIOGRAFIA.....	388
EQUIPES DE TRABALHO	393
PARTICIPANTES DAS OFICINAS.....	395
ANEXOS.....	397

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE BACIAS DA UGRHI 02

PLANO DE BACIA (PRODUTO 08/11)

1 INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

2 ESCOPO GERAL DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

O Plano de Bacia está estruturado em três módulos: o Módulo 1 (**Diagnóstico**) apresenta a situação da UGRHI 02; o Módulo 2 (**Prognóstico**) apresenta a evolução da situação dos recursos hídricos na UGRHI, segundo um cenário tendencial, e uma visão de futuro para um horizonte de 12 anos (2016-2027), envolvendo a compatibilização entre disponibilidades e demandas, sejam qualitativas ou quantitativas, bem como em relação aos interesses internos e externos à bacia; e o Módulo 3 (**Plano de Ação**) apresenta um conjunto de metas, ações e investimentos para que a realidade projetada seja alcançada nos horizontes previstos; e um conjunto de indicadores para acompanhar a sua implementação e a consecução de suas metas (Deliberação CRH nº 146/2012).

3 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA

O processo de elaboração do Plano de Bacia está alicerçado em dois pilares: Comitê de Bacia; e Mobilização Social e Articulação Institucional.

3.1 Aspectos Institucionais: Estrutura do CBH-PS

O Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS), criado pela Lei 9034 de 27.12.94, é um órgão colegiado, de caráter consultivo e deliberativo, do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), instituído pela Lei Estadual nº 7.663, de 30.12.91, com atuação nas Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul, no Estado de São Paulo.

3.1.1 Estrutura

O CBH-PS, integrado por representantes de órgãos estaduais e municipais e da sociedade civil, possui a seguinte estrutura:

I - Plenário do Comitê;

II - Diretoria;

III - Secretaria Executiva; e

IV - Câmaras de Assessoramento Técnico (Câmaras Técnicas)

A Diretoria é composta por:

I – Um Presidente;

II – Um Vice-Presidente;

III – Um Secretário Executivo.

O CBH-PS é composto por 36 (trinta e seis membros) titulares com direito a voz e voto, dos quais:

I - 12 (doze) são representantes de Secretarias de Estado ou de órgãos da administração direta e indireta, cujas atividades se relacionem com o gerenciamento ou uso de recursos hídricos, proteção ao meio ambiente, planejamento estratégico e gestão financeira do Estado, com atuação na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul, trecho paulista;

II - 12 (doze) são representantes dos Municípios contidos na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul, trecho paulista, escolhidos em reunião plenária dos Prefeitos ou de seus representantes; e

III - 12 (doze) são representantes de entidades da sociedade civil, sediadas na bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul, escolhidos em reunião plenária dos segmento.

A composição do CBH-PS facilita a articulação institucional, pois há membros do CBH-PS que representam instituições como Sabesp, Prefeituras e sistemas autônomos.

Além disso, a presença de representantes do Comitê oriundos da sociedade civil, particularmente a ONG Vale Verde e a Abes, contribui para a mobilização social.

3.1.2 Câmaras Técnicas

Atualmente, cinco Câmaras Técnicas encontram-se ativas, quais sejam:

- CT-AI – Câmara Técnica de Assuntos Institucionais;
- CT-SAN – Câmara Técnica de Saneamento;

- CT-PL – Câmara Técnica de Planejamento;
- CT-ECA – Câmara Técnica de Estudos da Cobrança pelo Uso da Água
- CT-EAMS – Câmara Técnica de Educação Ambiental e Mobilização Social.

A Câmara Técnica de Educação Ambiental e Mobilização Social tem papel fundamental na mobilização social.

3.1.3 Grupo de Trabalho e Acompanhamento da Revisão do Plano de Bacias do CBH-PS – UGRHI 02 e Secretaria-Executiva do CBH-PS

Com o objetivo de acompanhar a revisão e atualização do Plano de Bacia, foi criado o GT-Plano, composto pelos seguintes membros:

- Fabrício Cesar Gomes (DAEE/CBH-PS);
- Edilson de Paula Andrade (DAEE/CBH-PS);
- José Roberto Schmidt (Cetesb);
- Luís Roberto Barretti (Abes-VP – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Seção Vale do Paraíba);
- Renato Lorza (Fundação Florestal);
- Renato Veneziani (Sabesp);
- Roxane Lopes de Mello (Diretoria Regional de Ensino de Taubaté da Secretaria Estadual da Educação/CT-EAMS); e
- Sérgio Roberto S. Santos (Sabesp/CT-SAN).

Além disso, participaram desse processo, os membros da equipe da Secretaria-Executiva:

- Silvana Sampaio Righi - Coordenadora do CBH-PS
- Roselânia Soares dos Santos - Engenheiro VI;
- Fabiano Couto Ronconi - Assistente Técnico III; e
- Washington Tomaz - Chefe I.

Essas duas equipes viabilizaram a realização de reuniões, contataram representantes da Sabesp, de Prefeituras e de Sistemas Autônomos e participaram, como coordenação, de todas as discussões, bem como da avaliação de todo o material técnico.

3.1.4 Ceivap e Agevap

A UGRHI 02 integra duas bacias federais (Bacia do Rio Paraíba do Sul e Bacia da Ilha Grande). No caso da Bacia do Rio Paraíba do Sul, há um Comitê de Integração (Ceivap) e uma Agência de Bacia (Agevap).

O Ceivap - Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – criado pelo Decreto Federal nº 1.842, de 22 de março de 1996, modificado pelo Decreto Federal nº 6.591, de 1º de outubro de 2008 – tem área de atuação que abrange 184 municípios nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. É formado por 60 membros, sendo três da União e 19 de cada estado (SP, RJ e MG) da Bacia do Rio Paraíba do Sul, com a seguinte composição:

- 40% de representantes dos usuários de água (companhias de abastecimento e saneamento; indústrias; hidrelétricas; e setores agrícola, pesqueiro, turismo e lazer);
- 35% do poder público (União, governos estaduais e prefeituras); e
- 25% de organizações civis.

No Ceivap ocorrem os debates e decisões sobre as questões relacionadas aos usos múltiplos das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, inclusive a decisão pela cobrança pelo uso da água.

A Agevap – Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul é o braço executivo do Ceivap, tendo como atribuição receber os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água bruta na bacia e investi-los segundo o plano de investimentos aprovado pelo Comitê da Bacia.

Portanto, o Plano de Bacia da UGRHI 02 deve contemplar, também, os pactos acordados no âmbito federal.

3.2 Mobilização Social e Articulação Institucional

No desenvolvimento da revisão e atualização do Plano de Bacia da UGRHI 02 foram realizados os 16 eventos (**Tabela 3.2-1**), dos seguintes tipos:

- 06 Reuniões de acompanhamento - realizadas entre as equipes do GT-Plano, da ONG Vale Verde e da Regea, essas reuniões objetivaram, basicamente, a verificação do atendimento do trabalho desenvolvido ao requisitado no Terno de Referência;
- 03 Reuniões conjuntas – realizadas em momentos-chave, referentes à finalização dos documentos técnicos principais (Plano de Trabalho, Diagnóstico, Prognóstico e Plano de Ação), contaram com as equipes do GT-Plano, da ONG Vale Verde e da Regea e membros do CBH-PS, além de ser aberta à participação de interessados;
- 01 Reunião setorial - Saneamento – realizada com o objetivo principal de obter informações sobre os planos dos responsáveis pelo saneamento básico dos municípios, para tanto foram convidados representantes dos sistemas autônomos, das Prefeituras e da Sabesp;
- 04 Oficinas – realizadas com o objetivo apresentar os dados do Diagnóstico e do Prognóstico e obter a opinião dos participantes quanto aos temas críticos e às intervenções necessárias (**Figura 3.2-1**); e
- 02 Reuniões Plenárias – em uma plenária do CBH-PS foi apresentado o Diagnóstico e uma reunião plenária específica foi realizada ao final do processo de elaboração do Plano de Bacia, visando sua aprovação.



Figura 3.2-1 – Painel fotográfico: Oficinas realizadas em Redenção da Serra (CP1 – Região das Cabeceiras), Igaratá (CP2 - Região do Reservatório Jaguari), Taubaté (CP3 - Região do Paraíba do Sul) e Areias (CP4 - Região da Serra da Bocaina).

Tabela 3.2-1 - Eventos realizados no âmbito da revisão e Atualização do Plano de Bacia da UGRHI 02.

Nº	Data	Tipo	Objetivo	Resultado
1	29.03.2016	Reunião de acompanhamento	Apresentação das equipes	Acordada data de envio do Plano de Trabalho (04.04.2016)
2	19.04.2016	Reunião conjunta	Apresentação do Plano de Trabalho	Plano de Trabalho aprovado
3	10.06.2016	Reunião de acompanhamento	Apresentação da Minuta 1 do Diagnóstico	Solicitação de complementação e suplementação de dados
4	19.08.2016	Reunião de acompanhamento	Apresentação da Minuta 2 do Diagnóstico	Diagnóstico aprovado pelo GT-Plano
5	14.09.2016	Reunião conjunta	Apresentação do Diagnóstico	Disponibilizadas diversas informações para inserção no Diagnóstico
6	27.09.2016	Reunião Plenária	Apresentação do Diagnóstico	Divulgação do Diagnóstico em Reunião Plenária do CBH-PS
7	21.10.2016	Reunião de acompanhamento	Discussão de dados hidrológicos	Acordadas diretrizes para realização do estudo hidrológico
8	31.10.2016	Reunião de acompanhamento	Discussão da Minuta 1 do Prognóstico	Minuta 1 do Prognóstico aprovada, devendo ser complementada após a realização das Oficinas, com o relato desses eventos
9	25.10.2016	Reunião setorial - Saneamento	Obter informações sobre ações futuras referentes a infraestrutura de água e esgoto	Sabesp, serviços autônomos de alguns municípios e Prefeituras disponibilizaram informações
10	01.11.2016	Oficina do CP4	Apresentação do Diagnóstico e do Prognóstico, discussão e preenchimento de questionário	Obtidos subsídios para priorizações de temas e intervenções
11	03.11.2016	Oficina do CP2		
12	04.11.2016	Oficina do CP1		
13	07.11.2016	Oficina do CP3		
14	22.11.2016	Reunião de acompanhamento	Discussão do Plano de Ação	GT-Plano indicou alterações
15	25.11.2016	Reunião conjunta	Discussão do Plano de Ação	Participantes indicaram alterações
16	15.12.2016	Reunião Plenária	Apresentação do Plano de Bacia e do Relatório de Situação 2016 (Ano base 2015)	

O detalhamento desses eventos encontra-se no Relatório do Acompanhamento Técnico e Participação Institucional e Social (Produto 11/11).

4 CONTEÚDO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

Os três módulos do Plano de Bacia (Diagnóstico, Prognóstico e Plano de Ação) são apresentados nos subitens a seguir.

4.1 Diagnóstico dos Recursos Hídricos

O Diagnóstico é a base do Plano de Bacia Hidrográfica (PBH), a partir dele é possível elaborar o Prognóstico e, na sequência, construir o Plano de Ação. De acordo com a Deliberação CRH nº 146/2012, o Diagnóstico deve:

- Ser elaborado com base na informação existente, disponível nos Relatórios de Situação, “uma vez que eles já apresentam um rol de informações significativo e consistido, possibilitando que a caracterização da situação atual dos recursos hídricos se restrinja ao esforço de nivelamento,

integração, formatação, projeção e síntese dos dados existentes, suplementados por atualizações e eventuais complementações de menor porte, onde se identificarem lacunas de informação”;

- No caso de ser “identificada alguma lacuna para a qual não se verifique nenhuma fonte de informação disponível, caberá ao PBH indicar a necessidade de produção e disponibilização de dados, assim como as providências necessárias para saná-la, as quais podem ser objeto de ações específicas do próprio PBH”; e
- Possuir objetividade, “o foco deve ser na análise dos aspectos essenciais para a tomada de decisão, evitando a apresentação exhaustiva (e eventualmente desnecessária) de informações de menor relevância”.

O Diagnóstico está estruturado em 10 tópicos principais: oito tratam de temas que caracterizam a situação dos recursos; um tópico trata da avaliação da implementação do Plano de Bacia vigente; e um tópico, o último, refere-se à elaboração de uma síntese do Diagnóstico (**Figura 4-1**).

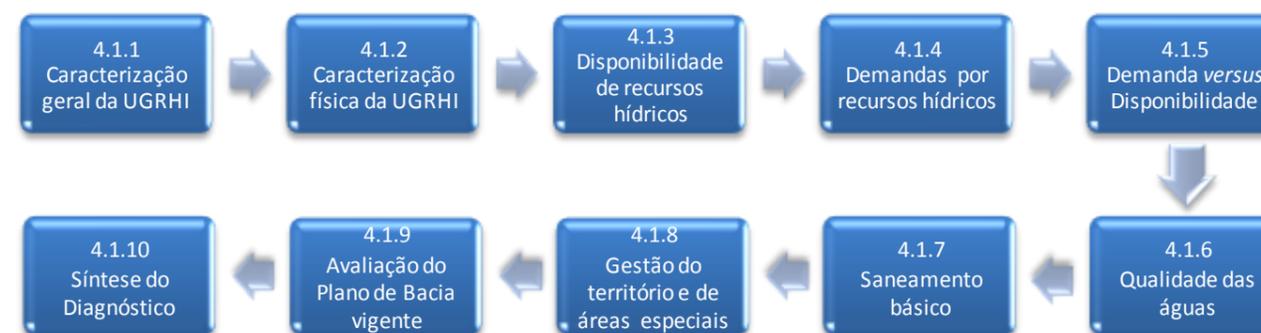


Figura 4-1 - Tópicos que constituem o Diagnóstico. Fonte: CBH-PS (2015a).

Os dados utilizados para o conteúdo básico (indicadores) foram obtidos nas planilhas disponibilizadas em CRHi (2015), portanto são relativos, em sua maior parte, a 2014. Isso ocorreu devido ao fato de a elaboração do Diagnóstico ter iniciado em abril, quando ainda não estavam disponíveis os dados de 2015, disponibilizados, em julho de 2016, em CRHi (2016). Entretanto, pode-se admitir que a diferença de um ano para outro nos dados dos indicadores seja pouco significativa e, além disso, os dados de 2015 foram inseridos na Síntese do Diagnóstico e foram incorporados aos dados do período 2007-2014 para realização das projeções no Prognóstico.

4.1.1 Caracterização geral da UGRHI 02

A UGRHI 02, situada no leste do Estado de São Paulo, com área total de 14.189,6 km² (PERH, 2006), abrange os trechos paulistas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e da Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande (**Figura 4.1.1-1**).

Quanto às bacias vizinhas, dividindo-se a UGRHI 02 em quatro quadrantes, têm-se: no Norte/Nordeste as bacias do Médio Paraíba do Sul e Guandu, no Rio de Janeiro; Sudeste/Sul o trecho fluminense da Bacia da Baía da Ilha Grande e a UGRHI 03 (Litoral Norte); Sudoeste/Oeste, as UGRHIs 06 (Alto Tietê) e 05 (Piracicaba/Jundiá/Capivari); e no Noroeste/Norte, a UGRHI 01 (Serra da Mantiqueira) e as mineiras PJ1 – Rios Piracicaba e Jaguari e GD-05 Rio Sapucaí (**Figura 4.1.1-2**).

O território da UGRHI 02 é composto por 34 municípios, dos quais 33 estão totalmente contidos nesse recorte geográfico e 01, Paraíba, está parcialmente inserido, com sua sede situada na UGRHI 02 e trecho de sua área rural na UGRHI 06 (Alto Tietê). Outros cinco municípios (Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes e Salesópolis), com sede na UGRHI 06, possuem trechos na UGRHI 02. Além disso, a UGRHI 02 encontra-se, ainda, subdividida em quatro compartimentos hidráulicos (Cabeceiras, Jaguari, Paraíba e Bocaina), os quais estão, por sua vez, divididos em subcompartimentos (**Figura 4.1.1-2**).

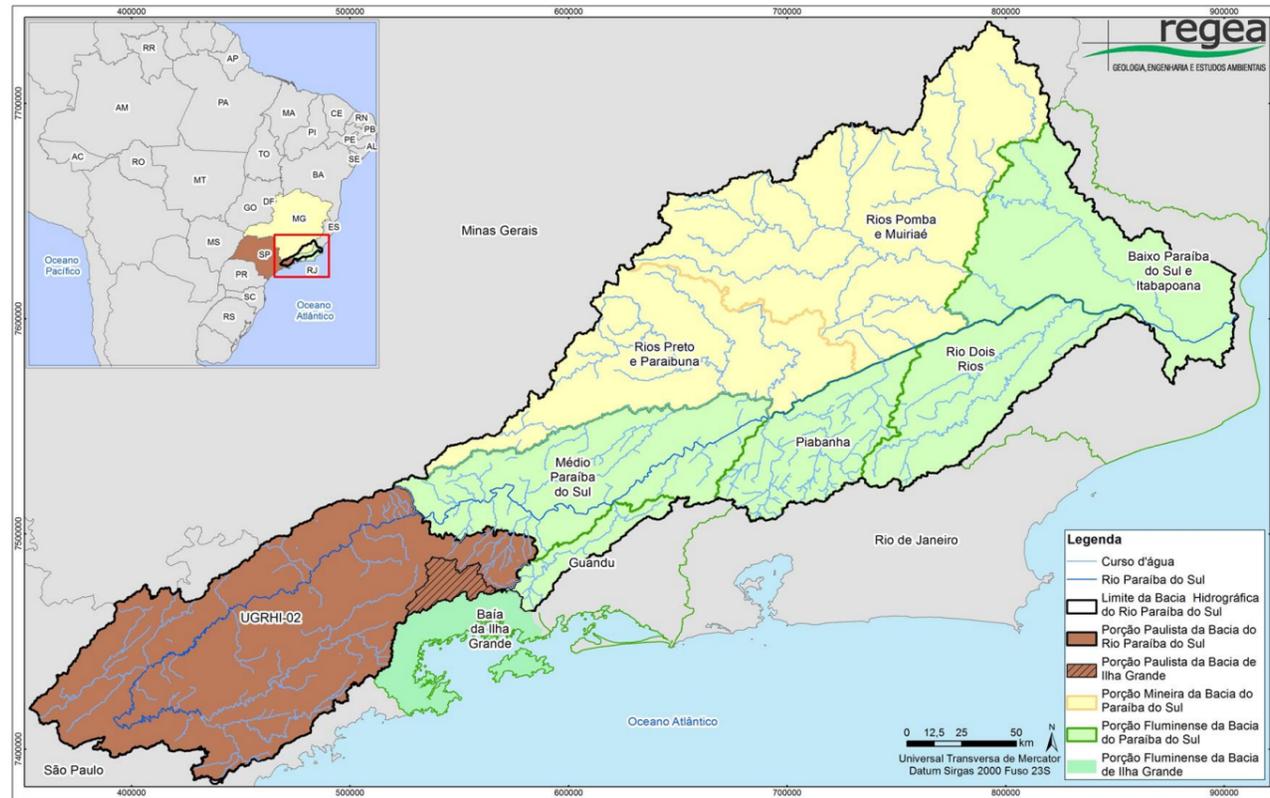


Figura 4.1.1-1 - UGRHI 02 nas bacias hidrográficas do Rio Paraíba do Sul e da Baía da Ilha Grande. Fonte: COHIDRO (2014).

Analisando-se a distribuição de municípios por subcompartimentos, verifica-se que:

- O CP1-CAB-A é composto por área de 11 municípios, dos quais seis têm sua sede nesse subcompartimento (**Figura 4.1.1-3**);
- O CP1-CAB-B é composto por área de sete municípios, dos quais apenas dois possuem sua sede nesse subcompartimento. Nesse subcompartimento quase 1% da área total corresponde a Salesópolis, município da UGRHI 06 (**Figura 4.1.1-4**);
- No CP2-JAG-A têm-se sete municípios, dos quais apenas dois possuem sua sede nesse subcompartimento, e pouco mais de 8% da área total correspondem a territórios de municípios da UGRHI 06 (Arujá e Guarulhos) (**Figura 4.1.1-5**);
- O CP2-JAG-B é composto por área de quatro municípios da UGRHI 02 e três municípios da UGRHI 06. Destaca-se que a sede de nenhum município situa-se nesse subcompartimento e o município com maior extensão é Mogi das Cruzes, que se enquadra na UGRHI 06 (**Figura 4.1.1-6**);
- O CP3-PS-A é composto por área de quatro municípios, três que se enquadram na UGRHI 02 e um na UGRHI 06 (**Figura 4.1.1-7**);
- O CP3-PS-B é composto por 11 municípios, dois quais sete possuem sede nesse subcompartimento (**Figura 4.1.1-8**);
- O CP3-PS-C é composto por área de 13 municípios, 12 deles com sede nesse subcompartimento (**Figura 4.1.1-9**);
- O CP4-BOC-A é composto por área de quatro municípios, todos com sede nesse subcompartimento. Destaca-se que esse subcompartimento corresponde à área de cabeceiras de cursos d'água que drenam diretamente para o Rio de Janeiro, ainda na Bacia do Paraíba do Sul (**Figura 4.1.1-10**). Um pequeno trecho no sudeste desse subcompartimento é composto por cursos d'água que drenam

para o Rio de Janeiro, mas são afluentes do Rio Paraíba, integrando, assim, a Bacia Hidrográfica da Baía de Sepetiba; e

- O CP4-BOC-B é composto por área de três municípios, não estando presente a sede de nenhum deles. Destaca-se que, apesar desse subcompartimento integrar a UGRHI 02, não tem área de drenagem na Bacia do Rio Paraíba do Sul, pois constitui trecho do alto curso dos rios Mambucaba, Bracuí e Ariró que integram a Bacia Hidrográfica da Baía de Ilha Grande (SEMADS, 2001) (**Figura 4.1.1-11**).

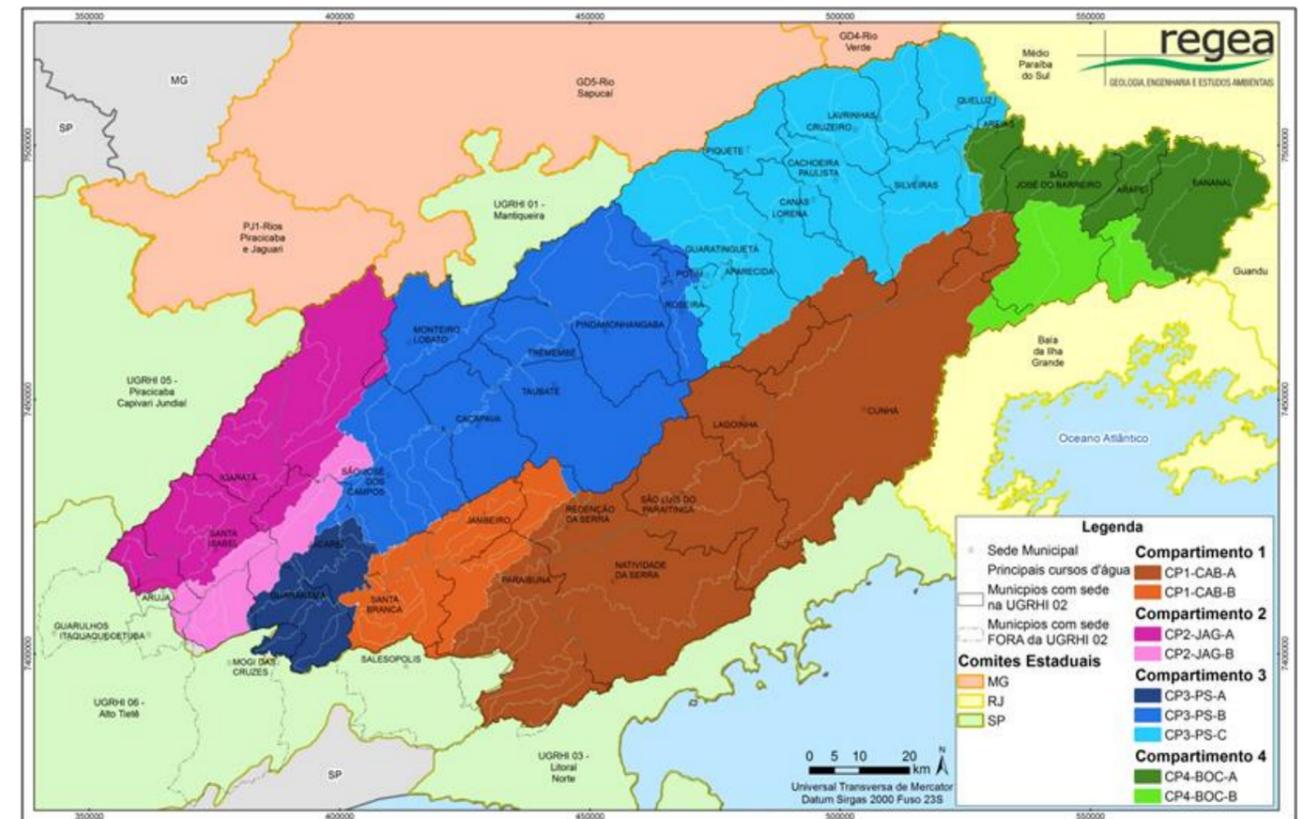


Figura 4.1.1-2 - UGRHI 02: Compartimentos, subcompartimentos, municípios e unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos vizinhas. Fonte: COHIDRO (2014).

No que tange às áreas total e urbana dos municípios na UGRHI 02 (**Tabelas 4.1.1-1 e 4.1.1-2 e Figura 4.1.1-12**), verifica-se que:

- Paraibuna é o único município com sede na UGRHI 02, que possui parte de seu território em outra UGRHI, quase 10% do município de Paraibuna encontram-se na UGRHI 06;
- O município de Arujá, embora se enquadre na UGRHI 06, possui 77,07% de sua área total na UGRHI 02;
- A área de Mogi das Cruzes, na UGRHI 02, é maior que a área dos municípios de Jambeiro, Piquete, Lavrinhas, Arapeí, Roseira, Aparecida, Canas e Potim;
- A área dos municípios de Arujá e Guarulhos, na UGRHI 02, é maior que a área dos municípios de Canas e Potim;
- Cunha é o município com maior extensão territorial, correspondendo a quase 10% da área total da UGRHI 02, seguido pelos municípios de São José dos Campos e Natividade da Serra; e
- O município com a maior extensão de área urbanizada é São José dos Campos, correspondendo a pouco mais de 25% do total de área urbanizada na UGRHI 02, seguido pelos municípios de Jacareí, Taubaté e Santa Isabel.

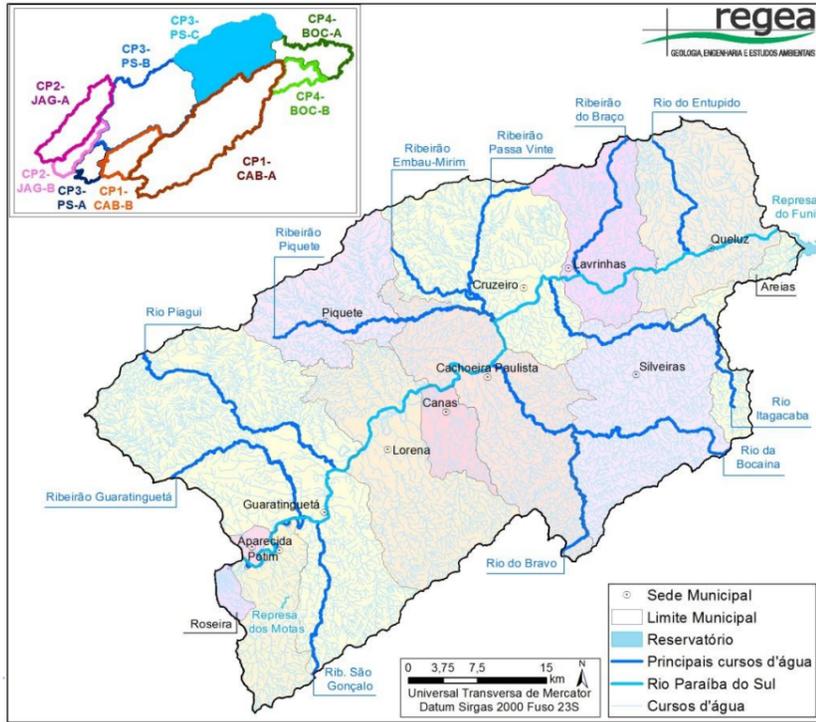


Figura 4.1.1-9 - CP3-PS-C: cursos d'água, reservatórios, municípios e sedes municipais. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados de IPT, 2011).

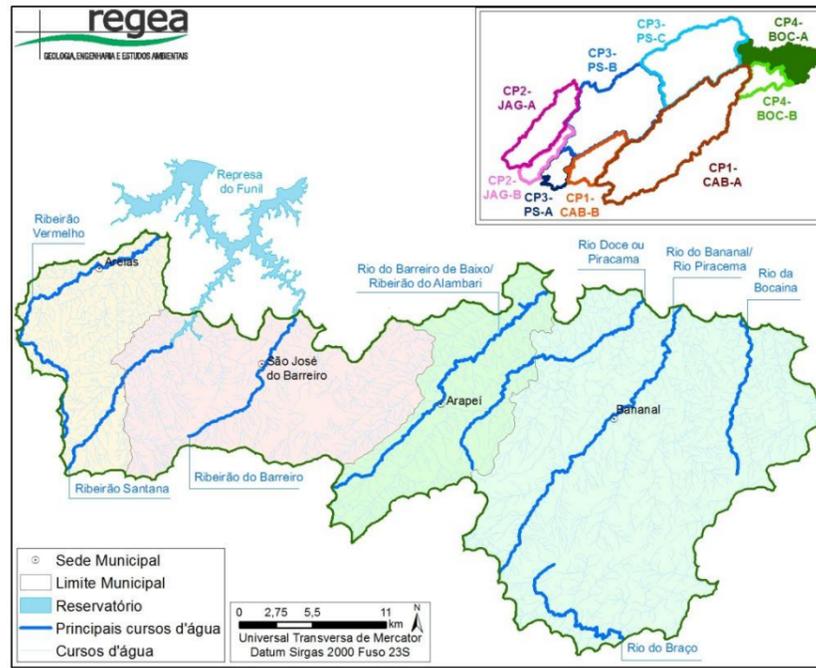


Figura 4.1.1-10 - CP4-BOC-A: cursos d'água, reservatórios, municípios, sedes municipais e reservatórios. Fonte: Regea (elaborado para este Relatório a partir de dados de IPT, 2011).

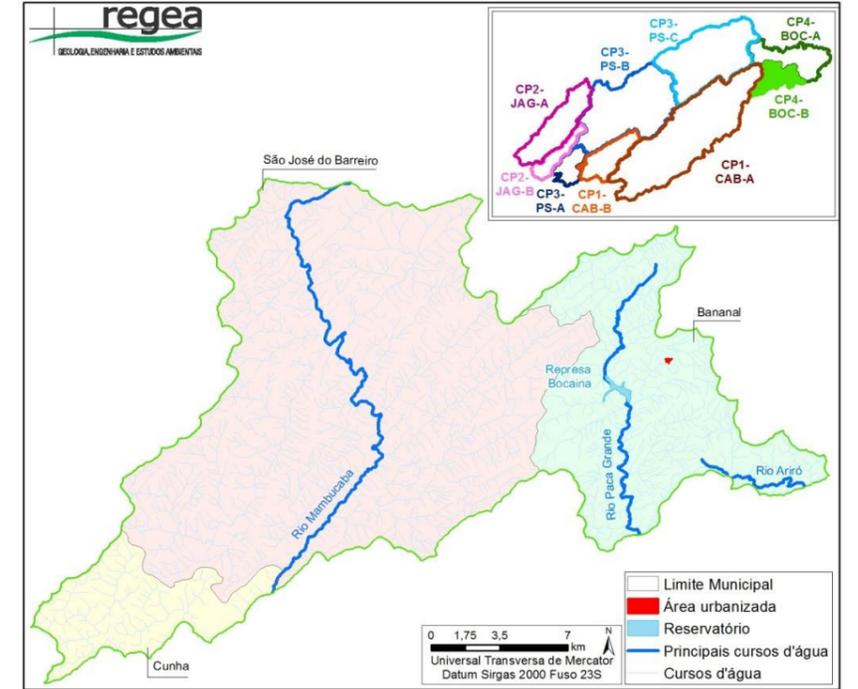
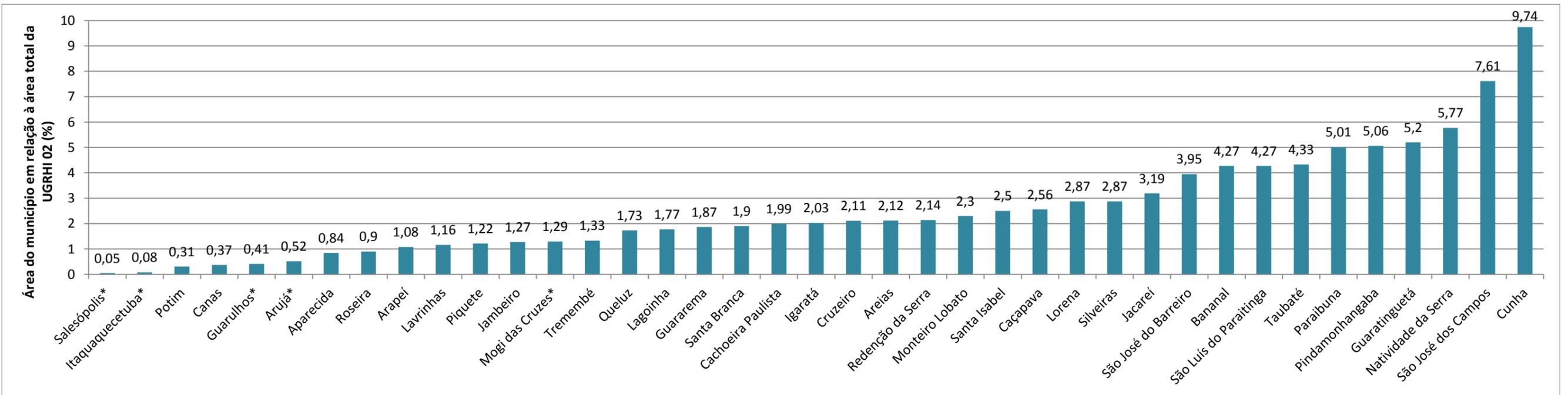


Figura 4.1.1-11 - CP4-BOC-B: cursos d'água, reservatórios, municípios e reservatórios. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados de IPT, 2011).



* Município da UGRHI 06 (Alto Tietê) com área na UGRHI 02.

Figura 4.1.1-12 – Área dos municípios em relação à área total da UGRHI 02. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.1-1 - Área dos municípios nos subcompartimentos da UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados de IPT, 2011).

Município	Porcentagem da área do subcompartimento ocupada pelos municípios (%), com destaque em cor para os municípios com sede no subcompartimento								
	CP1-CAB-A	CP1-CAB-B	CP2-JAG-A	CP2-JAG-B	CP3-PS-A	CP3-PS-B	CP3-PS-C	CP4-BOC-A	CP4-BOC-B
Aparecida	-	-	-	-	-	-	4,61	-	-
Arapeí	-	-	-	-	-	-	-	15,31	-
Areias	2,13	-	-	-	-	-	2,97	13,26	-
Bananal	-	-	-	-	-	-	-	48,53	25,67
Caçapava	-	-	-	-	-	12,14	-	-	-
Cachoeira Paulista	-	-	-	-	-	-	11,00	-	-
Canas	-	-	-	-	-	-	2,09	-	-
Cruzeiro	-	-	-	-	-	-	11,40	-	-
Cunha	31,75	-	-	-	-	-	-	-	9,95
Guararema	-	-	-	10,49	50,30	-	-	-	-
Guaratinguetá	2,90	-	-	-	-	0,77	22,80	-	-
Igaratá	-	-	21,96	-	-	-	-	-	-
Jacareí	-	7,60	4,80	25,34	37,80	1,85	-	-	-
Jambeiro	-	23,15	-	-	-	-	-	-	-
Lagoinha	5,97	-	-	-	-	-	-	-	-
Lavrinhas	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-
Lorena	2,95	-	-	-	-	-	10,60	-	-
Monteiro Lobato	-	-	1,23	-	-	10,66	-	-	-
Natividade da Serra	19,48	-	-	-	-	-	-	-	-
Paraibuna	12,99	21,06	-	-	-	-	-	-	-
Pindamonhangaba	-	-	-	-	-	24,84	-	-	-
Piquete	-	-	-	-	-	-	6,60	-	-
Potim	-	-	-	-	-	1,05	0,49	-	-
Queluz	-	-	-	-	-	-	9,39	-	-
Redenção da Serra	4,43	13,11	-	-	-	0,44	-	-	-
Roseira	-	-	-	-	-	3,54	0,65	-	-
Santa Branca	-	33,73	-	-	1,31	-	-	-	-
Santa Isabel	-	-	23,05	12,59	-	-	-	-	-
São José do Barreiro	0,20	-	-	-	-	-	-	22,90	64,38
São José dos Campos	-	0,47	40,60	13,19	-	16,97	-	-	-
São Luís do Paraitinga	14,45	-	-	-	-	-	-	-	-
Silveiras	2,75	-	-	-	-	-	11,20	-	-
Taubaté	-	-	-	-	-	21,38	-	-	-
Tremembé	-	-	-	-	-	6,36	-	-	-
Arujá*	-	-	3,83	5,41	-	-	-	-	-
Guarulhos*	-	-	4,53	-	-	-	-	-	-
Itaquaquecetuba*	-	-	-	2,56	-	-	-	-	-
Mogi das Cruzes*	-	-	-	30,42	10,60	-	-	-	-
Salesópolis*	-	0,88	-	-	-	-	-	-	-

* Município da UGRHI 06 (Alto Tietê) com trecho na UGRHI 02 (Paraíba do Sul).

Tabela 4.1.1-2 – Representatividade dos municípios no território da UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados de IPT, 2011).

Municípios	Área do município na UGRHI 02 (%)	Área do município em relação à área total da UGRHI 02 (%)	Área urbanizada em relação ao total de área urbanizada situada na UGRHI 02 (%)
1.Aparecida	100	0,84	1,57
2.Arapeí	100	1,08	0,20
3.Areias	100	2,12	0,13
4.Bananal	100	4,27	0,79
5.Caçapava	100	2,56	4,55
6.Cachoeira Paulista	100	1,99	1,35
7.Canas	100	0,37	1,18
8.Cruzeiro	100	2,11	2,77
9.Cunha	100	9,74	1,96
10.Guararema	100	1,87	7,26
11.Guaratinguetá	100	5,20	7,31
12.Igaratá	100	2,03	0,70
13.Jacareí	100	3,19	8,12
14.Jambeiro	100	1,27	0,15
15.Lagoinha	100	1,77	0,07
16.Lavrinhas	100	1,16	1,06
17.Lorena	100	2,87	3,25
18.Monteiro Lobato	100	2,30	1,40
19.Natividade da Serra	100	5,77	0,27
20.Paraibuna	89,28	5,01	0,23
21.Pindamonhangaba	100	5,06	14,72
22.Piquete	100	1,22	0,82
23.Potim	100	0,31	0,85
24.Queluz	100	1,73	0,90
25.Redenção da Serra	100	2,14	0,08
26.Roseira	100	0,90	0,70
27.Santa Branca	100	1,90	0,21
28.Santa Isabel	100	2,50	2,71
29.São José do Barreiro	100	3,95	0,25
30.São José dos Campos	100	7,61	11,90
31.São Luís do Paraitinga	100	4,27	0,63
32.Silveiras	100	2,87	0,51
33.Taubaté	100	4,33	8,51
34.Tremembé	100	1,33	3,32
Arujá*	77,07	0,52	3,46
Guarulhos*	18,78	0,41	0,31
Itaquaquecetuba*	14,21	0,08	1,25
Mogi das Cruzes*	26,03	1,29	4,55
Salesópolis*	1,66	0,05	0,00

* Município da UGRHI 06 (Alto Tietê) com trecho na UGRHI 02 (Paraíba do Sul).

4.1.1.1 Quadro-síntese

O **Quadro 4.1.1.1-1** apresenta de forma sintética as principais informações da UGRHI 02 referentes a: população, área, reservatórios, aquíferos, mananciais, disponibilidade hídrica, atividades econômicas, vegetação nativa remanescente e Unidades de Conservação.

Características Gerais			
População ^{SEADE}	Total (2014)	Urbana (2014)	Rural (2014)
	2.093.154 hab.	93,7%	6,3%
Área	Área territorial ^{SEADE}	Área de drenagem ^{São Paulo, 2006}	Área da UGRHI 02 ^{IPT, 2011}
	14.189,6 km ²	14.444 km ²	14.4391,17
Principais rios e reservatórios ^{CBH-PS, 2014}	Rios: Paraibuna, Paraitinga, Jaguari, Una, Buquira/Ferrão, Embaú/Piquete, da Bocaina e Pitangueiras/Itagaçaba. Reservatórios: Paraibuna/Paraitinga, Santa Branca e Jaguari.		
Aquíferos ^{CETESB, 2013b}	Pré Cambriano Área de abrangência: inteiramente as UGRHIs 01-SM, 02-PS, 03-LN, 06-AT, 07-BS, 11-RB, e parte das UGRHIs 04-Pardo, 05-PCJ, 09-MOGI, 10-SMT e 14-ALPA. Taubaté Área de abrangência: o Vale do Rio Paraíba do Sul, porção leste do Estado denominada Bacia de Taubaté.		
Mananciais de grande porte e de interesse regional ^{São Paulo, 2007; CBH PS, 2014}	Mananciais de grande porte: Rio Paraíba do Sul Interesse Regional: Rios da Bocaina, Una, Ferrão ou Buquira e Paraitinga; e Ribeirões da Água Limpa, da Fortaleza e da Posse.		
Disponibilidade hídrica Superficial (*) ^{São Paulo, 2006}	Vazão média (Q _{médio})	Vazão mínima (Q _{7,10})	Vazão Q _{95%}
	216 m ³ /s	72 m ³ /s	93 m ³ /s
Disponibilidade hídrica subterrânea ^{São Paulo, 2006}	Reserva Explotável		
	21 m ³ /s		
Principais atividades econômicas ^{CBH-PS, 2014; São Paulo, 2013}	As atividades econômicas são representadas pela agropecuária (sobretudo cultivo de arroz), indústria e pesquisa em tecnologia (principalmente os setores automobilístico e aeroespacial), mineração de areia, turismo religioso, serviços, entre outros. É característico da Bacia o diverso parque industrial que, historicamente, se desenvolveu ao longo da rodovia Presidente Dutra (BR-116, que liga São Paulo ao Rio de Janeiro), especialmente nos municípios de São José dos Campos e Taubaté. Neste parque industrial, além das indústrias aeroespacial e automobilística, destacam-se também as indústrias de papel e celulose, química, mecânica, eletrônica e extrativista. Como decorrência da industrialização, a Bacia conta com diversos centros de pesquisas, perfazendo importante polo tecnológico nacional.		
Vegetação remanescente ^{São Paulo, 2009}	A vegetação nativa ocupa, aproximadamente, 32,6% da área da UGRHI (RONQUIM et al., 2016). As categorias de maior ocorrência são Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista.		
Unidades de Conservação ^{Fontes diversas}	Unidades de Conservação de Proteção Integral (9) EE Bananal; MNM Pico do Itagaré; PE de Itaberaba, PE da Serra do Mar, PN da Serra da Bocaina, PNM Augusto Ruschi, PNM do Banhado, PNM "Doutor Rui Calazans" e PNM do Trabalho.		
	Unidades de Conservação de Uso Sustentável (22) APA Bacia do Paraíba do Sul, APA Banhado, APA São Francisco Xavier, APA Silveiras, APA Serra da Mantiqueira; ARIE Pedra Branca; FE de Guarulhos e FN de Lorena; e RPPN Águas Claras, Cachoeira Serra Azul, Chácara Santa Inês, Fazenda Bela Aurora, Fazenda San Michelle, Pousada Campos da Bocaina, O Primata, Fazenda Rio dos Pilões, Rio Vermelho, Serrinha, Sítio Manacá, Sítio do Cantoneiro, Sítio Primavera e Travessia.		

Quadro 4.1.1.1-1 – Síntese das características gerais da UGRHI 02. Fonte: CRHi (2015).

4.1.1.2 Dinâmica demográfica

A análise da dinâmica demográfica abrange três indicadores aos quais estão associados seis parâmetros (**Tabela 4.1.1.2-1**). Além disso, foram realizados estudos para estimativa da população por compartimento e subcompartimento, a partir de dados de setor censitário.

Tabela 4.1.1.2-1 – Dinâmica demográfica: indicadores e seus parâmetros. Fonte: CBH-PS (2015a).

Variável	Indicador	Parâmetro
Dinâmica demográfica	FM.01 – Crescimento Populacional	FM.01-A – TGCA - Taxa Geométrica de Crescimento Anual (%a.a)
	FM.02 – População	FM.02-A – População total (nº de habitantes)
		FM.02-B – População urbana (nº de habitantes)
		FM.02-C – População não urbana (nº de habitantes)
	FM.03 - Demografia	FM.03-A – Densidade demográfica (hab/km ²)
		FM.03-B – Taxa de urbanização (%)

4.1.1.2.1 FM.01-A - TGCA – Taxa Geométrica de Crescimento Anual

A Taxa de Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) indica o ritmo de crescimento populacional, sendo um dado fundamental para a realização de projeções de demanda de água, disponibilidade hídrica e saneamento básico (CRH, 2016).

A CRHi – Coordenadoria de Recursos Hídricos realiza o cálculo das TGCA's a partir de dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade), utilizando método da própria Seade.

Os dados disponibilizados pela CRHi (2015) foram organizados na **Tabela A-1 (Anexo A)** para subsidiar a análise das TGCA's.

A TGCA da UGRHI 02, ao longo do período analisado (1997-2014), apresenta redução, mas sempre com valores superiores à média do Estado de São Paulo, em todos os oito intervalos considerados (**Figura 4.1.1.2.1-1**).

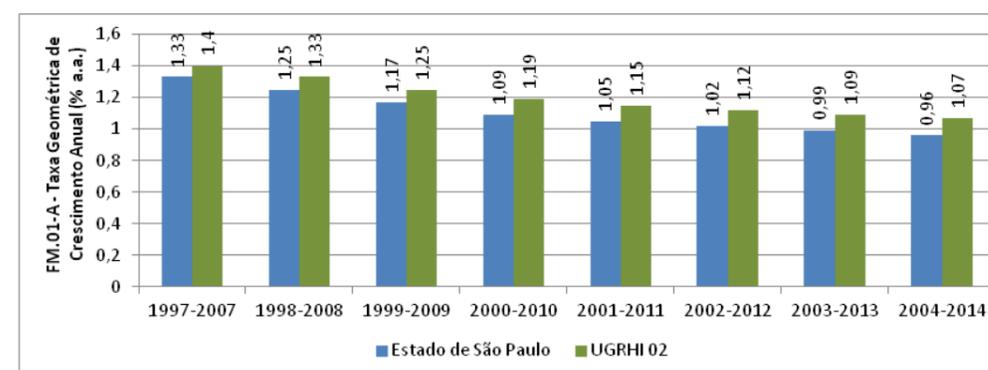
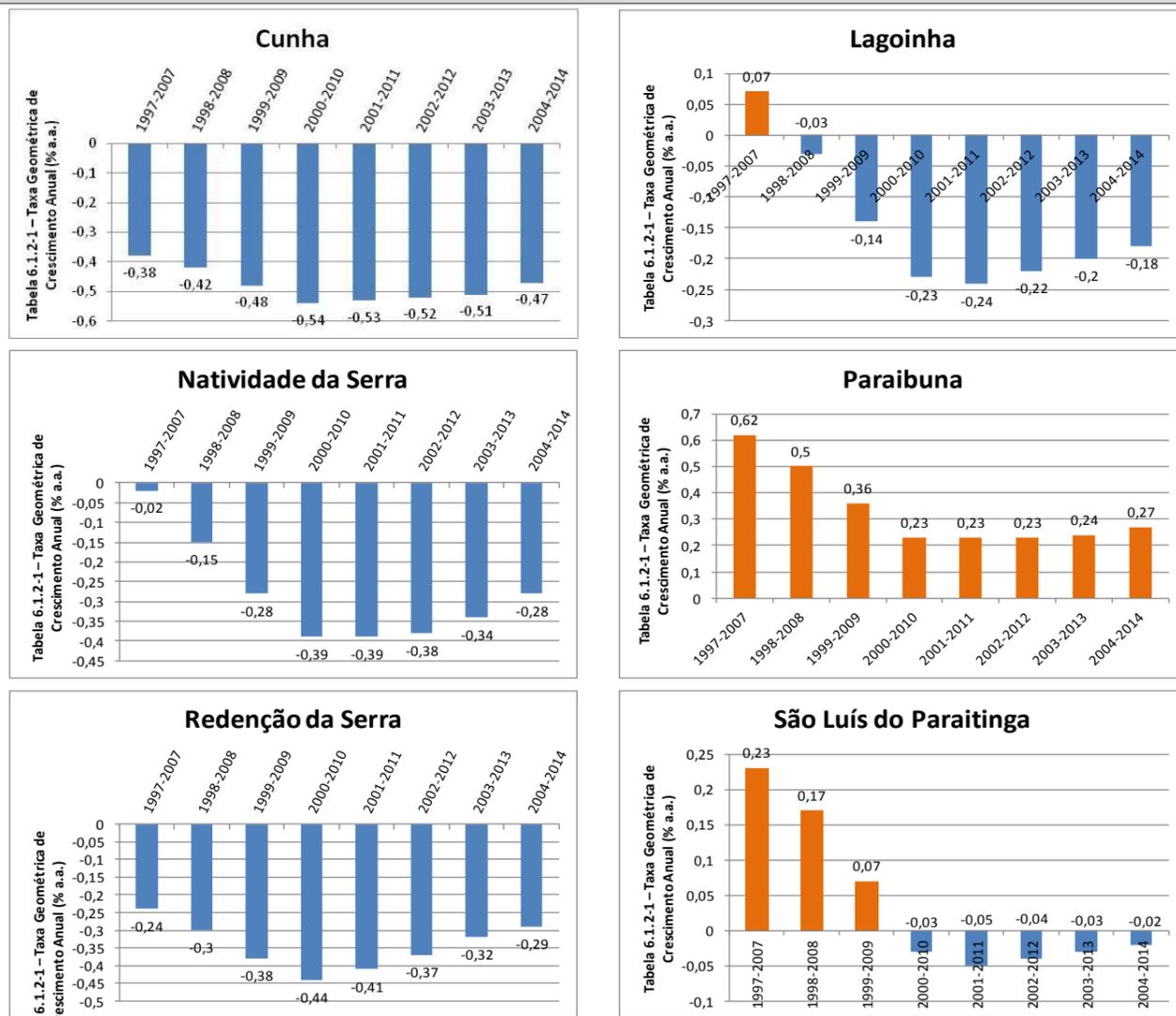


Figura 4.1.1.2.1-1 – TGCA: Estado de São Paulo e UGRHI 02. Fonte: CRHi (2015).

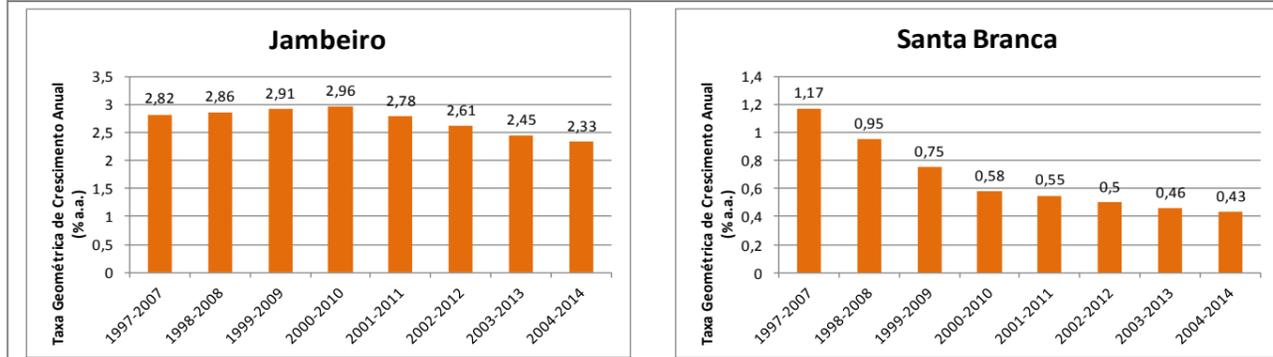
Analisando-se os dados por município, observa-se que, entre os municípios com sede no CP1-CAB-A, apenas Paraibuna apresenta TGCA's positivas em todos os intervalos considerados. Cunha, Natividade da Serra e Redenção da Serra apresentam TGCA's negativas ao longo de todo período. Lagoinha apresenta o primeiro intervalo com TGCA positiva e os demais intervalos com TGCA negativa. De forma semelhante, em São Luís do Paraitinga verificam-se os três primeiros intervalos com TGCA's positivas e os demais, negativas. Quanto à evolução das TGCA's, exceto São Luís do Paraitinga cujas TGCA's nos quatro últimos intervalos têm oscilado, observa-se que o ritmo de perda de população dos municípios com TGCA's negativas tem arrefecido e, em Paraibuna, nesses quatro últimos intervalos, o ritmo é de crescimento (**Quadro 4.1.1.2.1-1**).

CP1-CAB-A



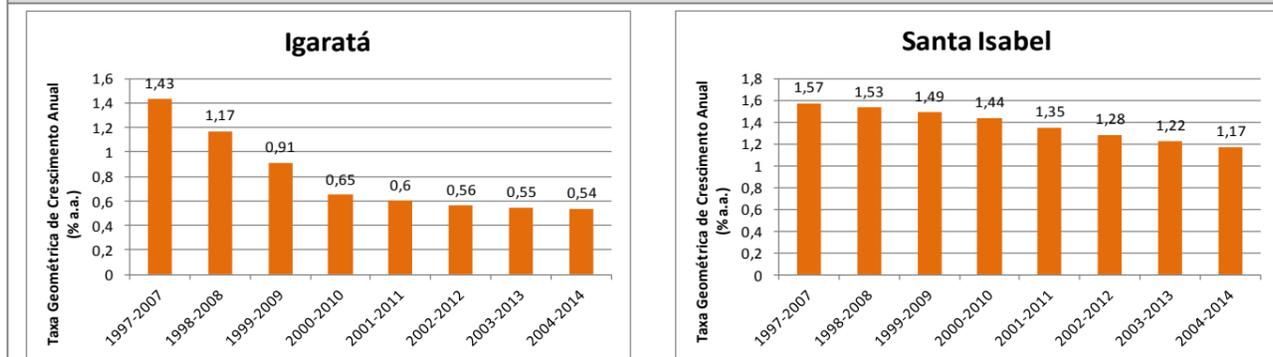
subcompartimento, Santa Branca e Mogi das Cruzes, possuem áreas urbanizadas no CP3-PS-A (Tabela 4.1.1-1), mas não há dados de TGCA disponibilizados pela CRHi.

CP1-CAB-B



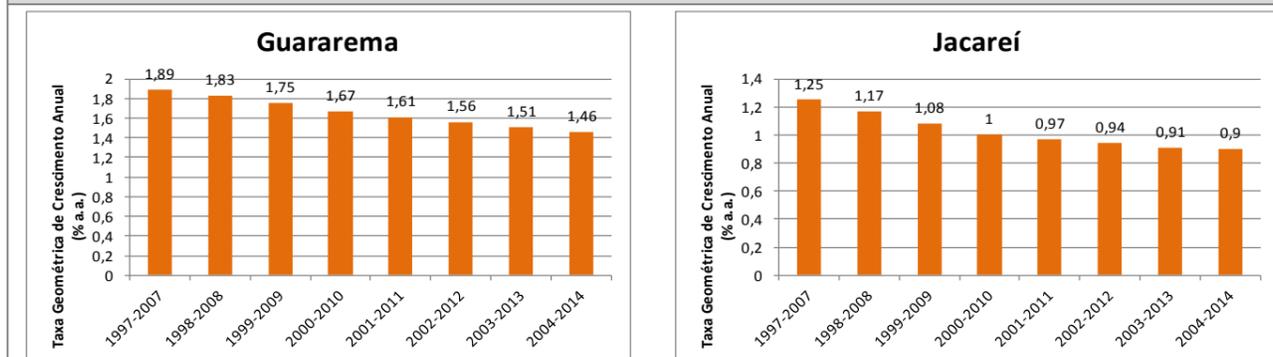
Quadro 4.1.1.2.1-2 – Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) dos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).

CP2-JAG-A



Quadro 4.1.1.2.1-3 – Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) dos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: Seade apud CRHi (2015).

CP3-PS-A



Quadro 4.1.1.2.1-4 – Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) dos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

Os sete municípios com sede no CP3-PS-B apresentam TGCA positivas com valores menores a cada ano (Quadro 4.1.1.2.1-5).

Quadro 4.1.1.2.1-1 – Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) dos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

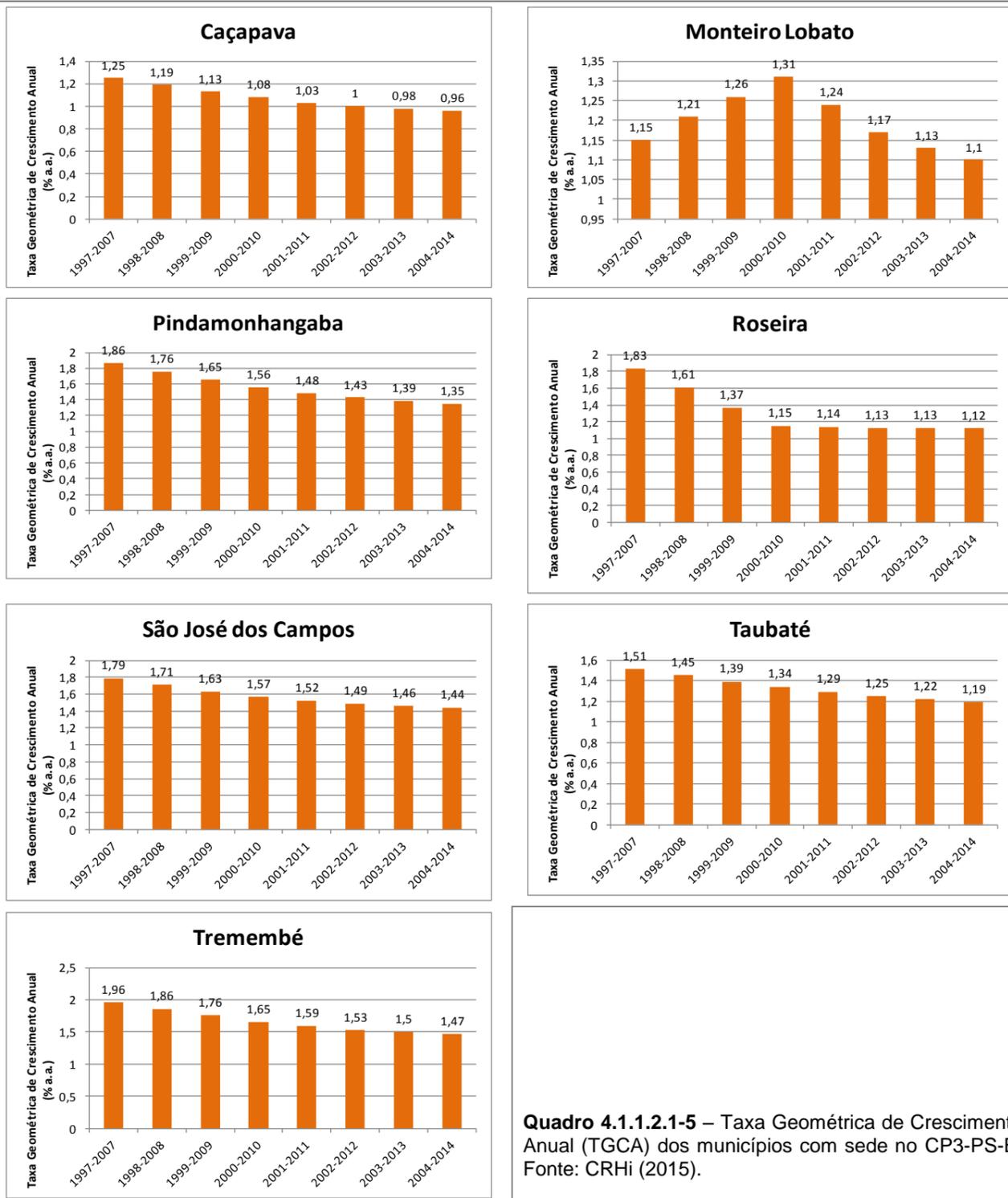
Já os municípios com sede no CP1-CAB-B (Jambeiro e Santa Branca) apresentam todos os intervalos do período considerado com TGCA positivas, mas com valores em queda (Quadro 4.1.1.2.1-2).

Os municípios com sede no CP2-JAG-A também apresentam TGCA positivas e queda dos valores (Quadro 4.1.1.2.1-3). Nesse subcompartimento a parcela de Arujá, município da UGRHI 06 – que corresponde a 3,83% da área total do CP2-JAG-A – apresenta expressiva urbanização (2,12% do total de área urbanizada da UGRHI 02); e a parcela de Guarulhos (município da UGRHI 06) na UGRHI 02 – que corresponde a 4,53% do subcompartimento – apresenta urbanização que corresponde a 0,23% do total de área urbanizada da UGRHI 02 (Tabela 4.1.1-1). Entretanto, não há dados disponibilizados pela CRHi quanto à TGCA nessas áreas.

No subcompartimento CP2-JAG-B não há dados de TGCA disponibilizados em CRHi (2015), uma vez que não há sedes municipais nesse recorte geográfico.

Os municípios com sede no CP3-PS-A (Guararema e Jacareí) apresentam TGCA positivas, mas com valor em queda a cada ano (Quadro 4.1.1.2.1-4). Os demais municípios com área nesse

CP3-PS-B

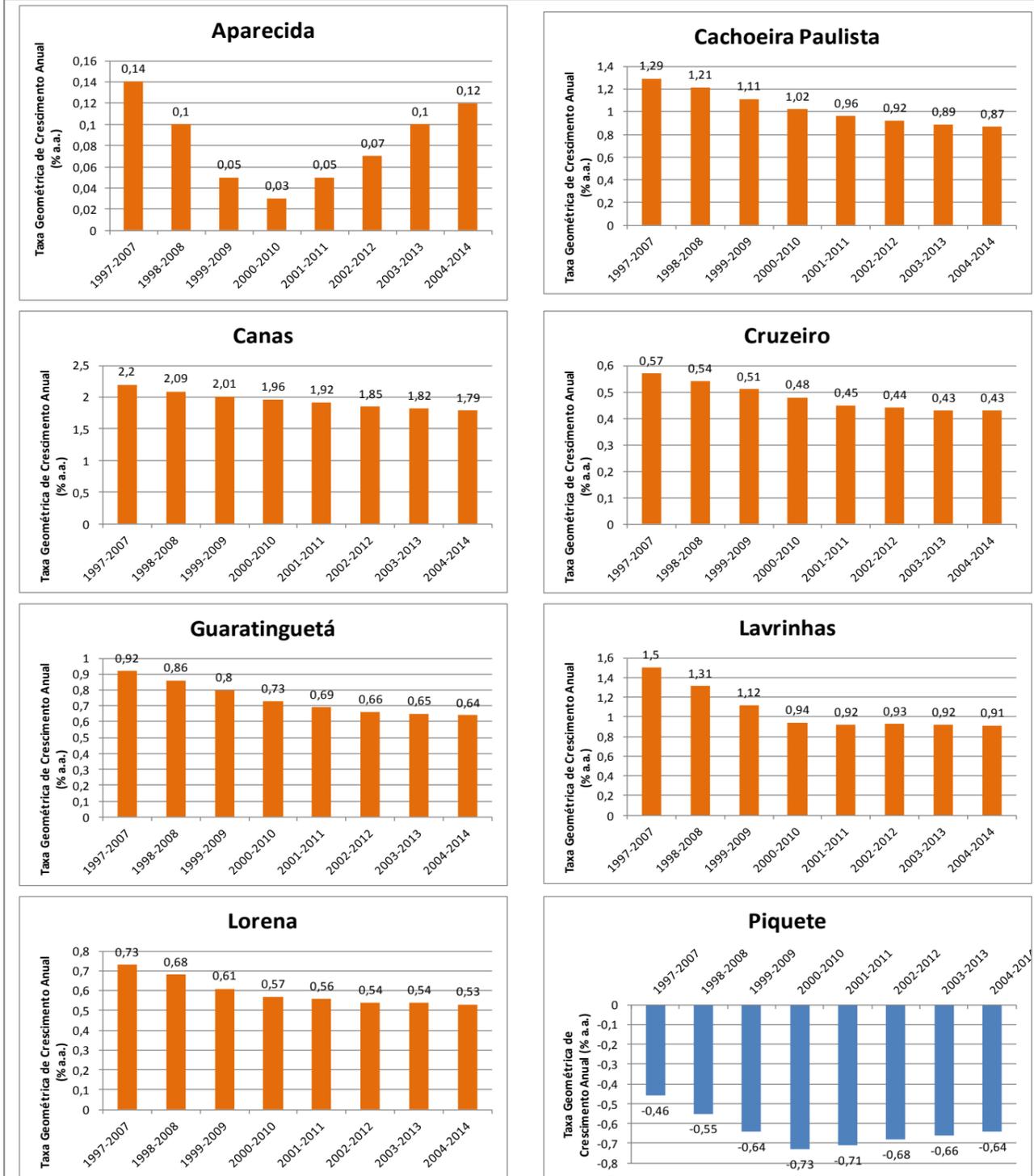


Quadro 4.1.1.2.1-5 – Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) dos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

Entre os 11 municípios com sede no CP3-PS-C, Piquete é o único com TGCA's negativas, que ocorrem ao longo de todo período analisado, mas, a partir do intervalo 2001-2011, observa-se que o ritmo de perda de população nesse município tem diminuído. Quanto aos municípios com TGCA's positivas, nove apresentam TGCA's menores a cada ano, particularmente a partir do intervalo 2001-2011, e apenas um,

Aparecida, que embora com valores baixos de TGCA, a partir do intervalo 2001-2011 apresenta ritmo de crescimento (**Quadro 4.1.1.2.1-6**).

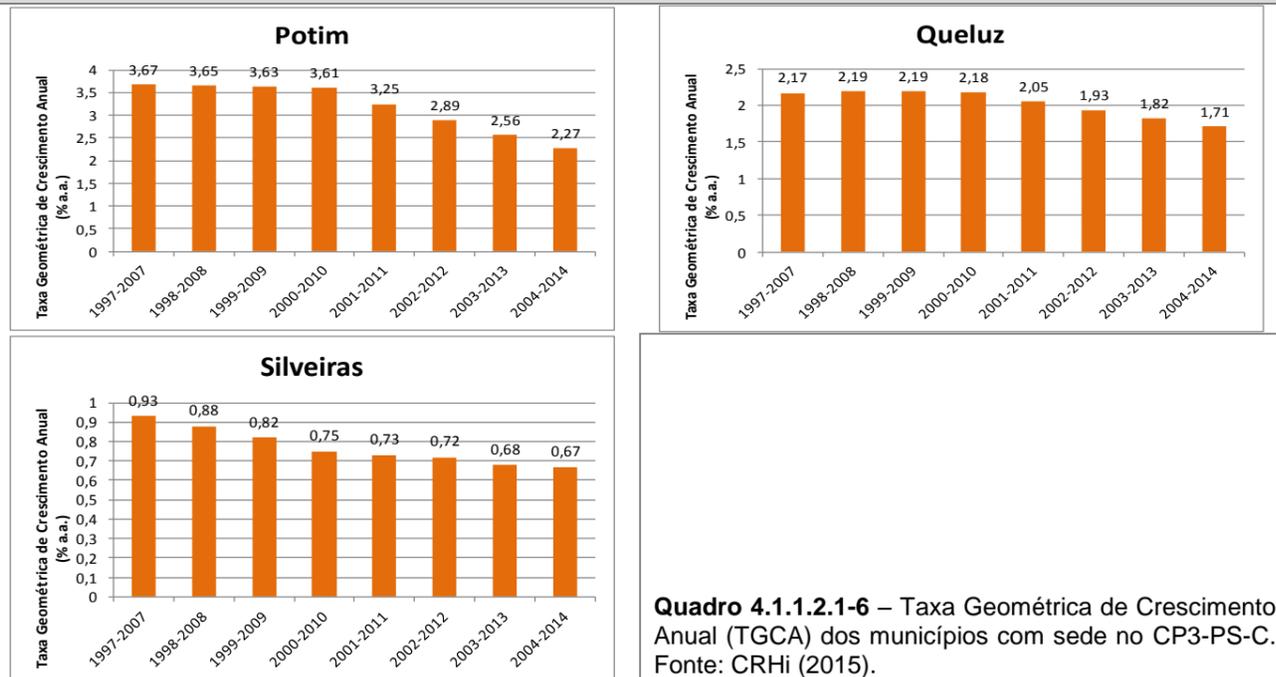
CP3-PS-C



Quadro 4.1.1.2.1-6 – Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) dos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

continua

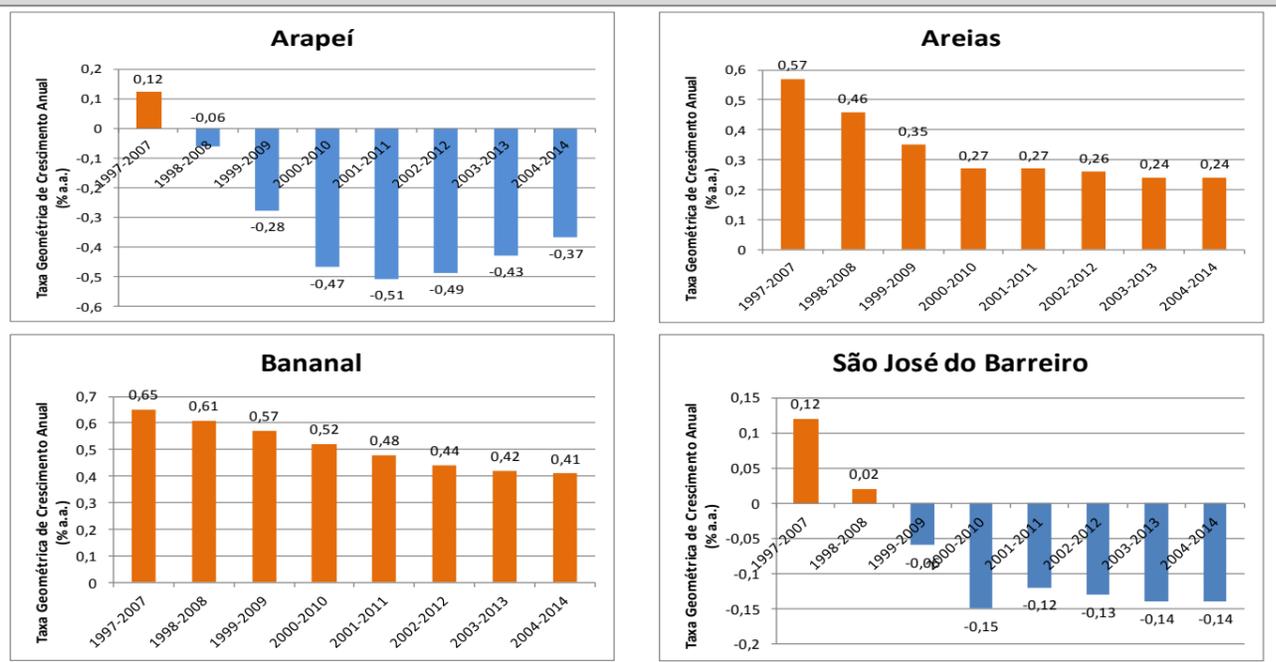
CP3-PS-C



Quadro 4.1.1.2.1-6 – Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) dos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

No CP4-BOC-A, Areias e Bananal apresentam apenas TGCA's positivas, mas em ritmo de diminuição; e em Arapeí e São José do Barreiro são observadas taxas negativas, no primeiro a perda de população passou a ocorrer a partir do intervalo 1998-2008, e, no segundo, a partir do intervalo 1999-2009; entretanto, enquanto em Arapeí o ritmo de perda da população tem apresentado desaceleração, em São José do Barreiro as TGCA's negativas oscilam discretamente (Quadro 4.1.1.2.1-7).

CP4-BOC-A



Quadro 4.1.1.2.1-7 – Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) dos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Considerando-se apenas o intervalo 2004-2014, verifica-se que a Taxa de Geométrica de Crescimento Anual da UGRHI 02 foi de 1,07% a.a., superior à TGCA do Estado de São Paulo, de 0,96% a.a. Observa-se, também, que 12 municípios possuem, nesse mesmo intervalo, TCGA superior à média da UGRHI 02, sendo Jambéiro o município com maior crescimento populacional (Tabela 4.1.1.2.1-1).

Tabela 4.1.1.2.1-1 – TGCA (2002-2014): Estado de São Paulo, UGRHI 02 e municípios – valor de referência. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	TGCA 2004-2014 (% a.a.)	Valor de referência - % a.a. (Seade, 2011 apud CRH, 2016)	Classificação		
Jambéiro	2,33	1,8 ≤ FM.01-A < 2,4			
Potim	2,27				
Canas	1,79	1,2 ≤ FM.01-A < 1,8			
Queluz	1,71				
Tremembé	1,47				
Guararema	1,46				
São José dos Campos	1,44				
Pindamonhangaba	1,35				
Taubaté	1,19				
Santa Isabel	1,17				
Roseira	1,12				
Monteiro Lobato	1,10				
UGRHI 02	1,07			0,6 ≤ FM.01-A < 1,2	
ESTADO DE SÃO PAULO	0,96				
Caçapava	0,96	0 ≤ FM.01-A < 0,6			
Lavrinhas	0,91				
Jacareí	0,90				
Cachoeira Paulista	0,87				
Silveiras	0,67				
Guaratinguetá	0,64				
Igaratá	0,54				
Lorena	0,53				
Cruzeiro	0,43				
Santa Branca	0,43				
Bananal	0,41				
Paraibuna	0,27				
Areias	0,24	FM.01-A < 0			
Aparecida	0,12				
São Luís do Paraitinga	-0,02				
São José do Barreiro	-0,14				
Lagoinha	-0,18				
Natividade da Serra	-0,28				
Redenção da Serra	-0,29				
Arapeí	-0,37				
Cunha	-0,47				
Piquete	-0,64				
Arujá*	SD			SD	
Guarulhos*	SD				
Itaquaquecetuba*	SD				
Mogi das Cruzes	SD				
Salesópolis*	SD				

* Município da UGRHI 06, mas com área na UGRHI 02; SD = sem dados.

Ainda considerando o intervalo 2004-2014 (Tabela 4.1.1.2.1-1), observa-se que:

- Oito municípios apresentam taxas negativas (Arapeí, Cunha, Lagoinha, Natividade da Serra, Piquete, Redenção da Serra, São José do Barreiro e São Luís do Paraitinga), isto é, estão perdendo sua população;

- Jambéiro e Potim, embora apresentem tendência de queda do crescimento populacional, ostentam os maiores valores de TGCA;
- Aparecida é o município com a menor TGCA positiva;
- Jambéiro é o município com a maior TGCA positiva;
- Piquete apresenta a maior TGCA negativa;
- 12 municípios (Jambéiro, Potim, Canas, Queluz, Tremembé, Guararema, São José dos Campos, Pindamonhangaba, Taubaté, Santa Isabel, Roseira e Monteiro Lobato) apresentam TGCA superior à média do Estado de São Paulo e da UGRHI 02; e
- Apesar de Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes e Salesópolis possuírem áreas urbanizadas na UGRHI 02, não há dados disponíveis sobre o ritmo de crescimento da população nesses recortes geográficos, a partir de dados da CRHi.

Com base em valores de referência (CRH, 2016), é possível enquadrar os municípios da UGRHI 02 em cinco das sete faixas de TGCA (**Tabela 4.1.1.2.1-1**), e verifica-se que a maior parte dos municípios encontra-se na faixa “maior ou igual a 0,6 e inferior a 1,2” (**Figura 4.1.1.2.1-1**).

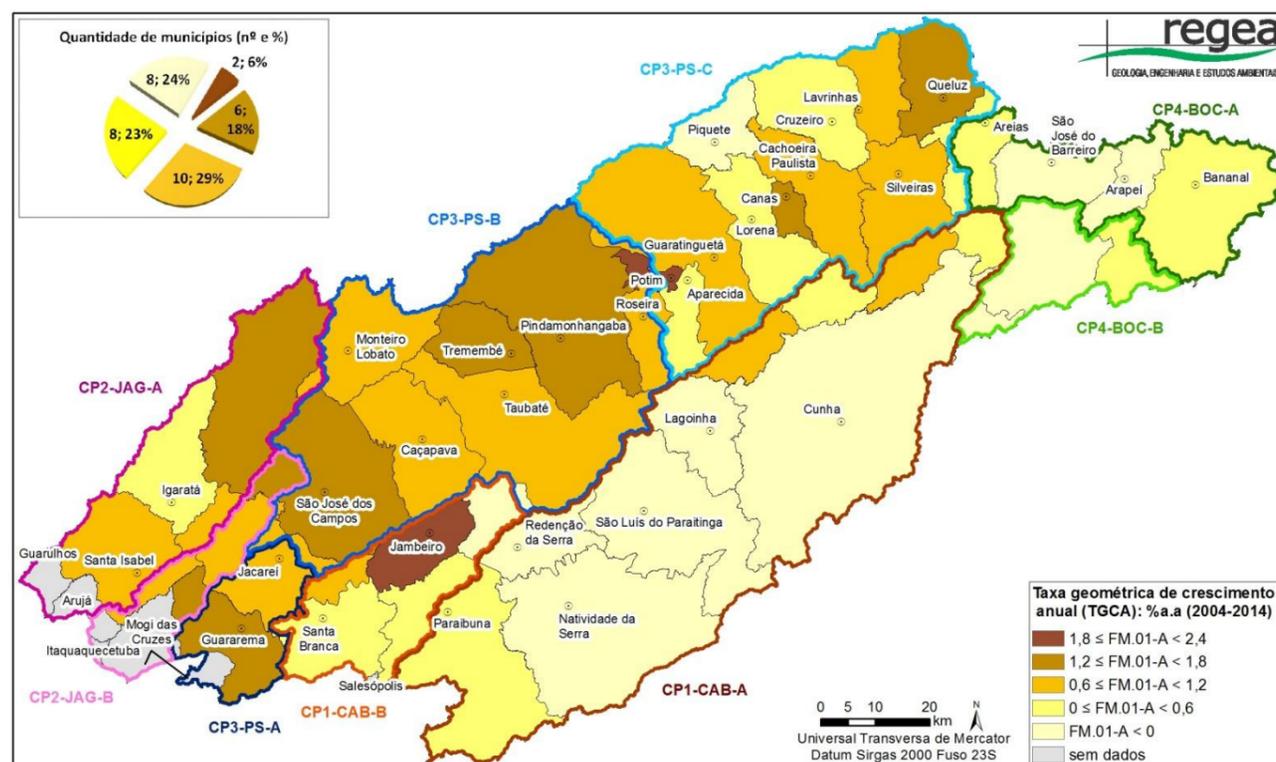


Figura 4.1.1.2.1-1 – UGRHI 02: distribuição espacial dos intervalos de TGCA (2004-2014) por município. Fonte: CRHi (2015).

4.1.1.2.2 FM.02-A - População total

Os dados de população devem ser considerados, principalmente, na avaliação e nas projeções dos indicadores de saneamento básico e de demanda de água (CRH, 2016).

As populações apresentadas resultam de projeções elaboradas pelo método dos componentes demográficos. A projeção considera as tendências de fecundidade, mortalidade e migração, a partir das estatísticas vitais processadas pela Fundação Seade, e a formulação de hipóteses de comportamento futuro para esses componentes (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-2 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, a população total da UGRHI 02, ao longo do período considerado, apresenta crescimento, mas mantendo-se na faixa de 2 milhões de habitantes (**Figura 4.1.1.2.2-3**).

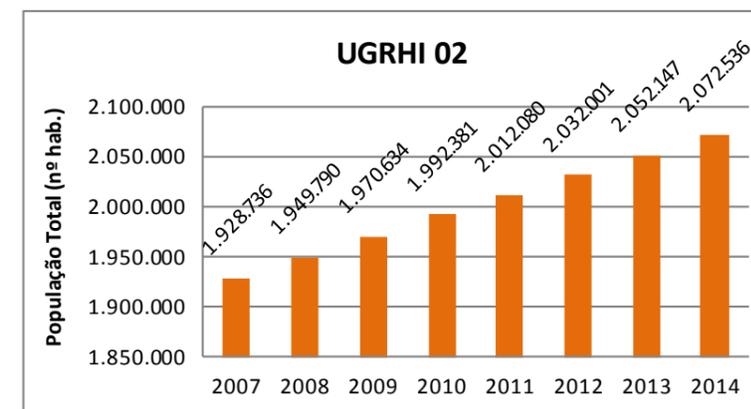


Figura 4.1.1.2.2-1 – UGRHI 02: População total. Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se os dados por município, verifica-se que, entre os municípios que estão perdendo população (Cunha, Lagoinha, Natividade da Serra e Redenção da Serra), Cunha é o que possui a maior população total, na faixa dos 20.000 habitantes, e o município que apresenta o menor total é Redenção da Serra, que se mantém na faixa de 3.000 habitantes. Lagoinha se mantém na faixa dos 4.000 habitantes e Natividade da Serra na faixa de 6.000 habitantes. Já São Luís do Paraitinga, que apresenta crescimento populacional a partir de 2010, encontra-se na faixa dos 10.000 habitantes e Paraibuna, único município do CP1-CAB-A com crescimento populacional ao longo de todo o período considerado, está na faixa dos 17.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.2-1**).

Os dois municípios com sede no CP1-CAB-B apresentam crescimento da população total ao longo do período analisado (2007-2014), entretanto, enquanto Jambéiro encontra-se na faixa dos 5.000 habitantes, Santa Branca cresce na faixa dos 13.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.2-2**).

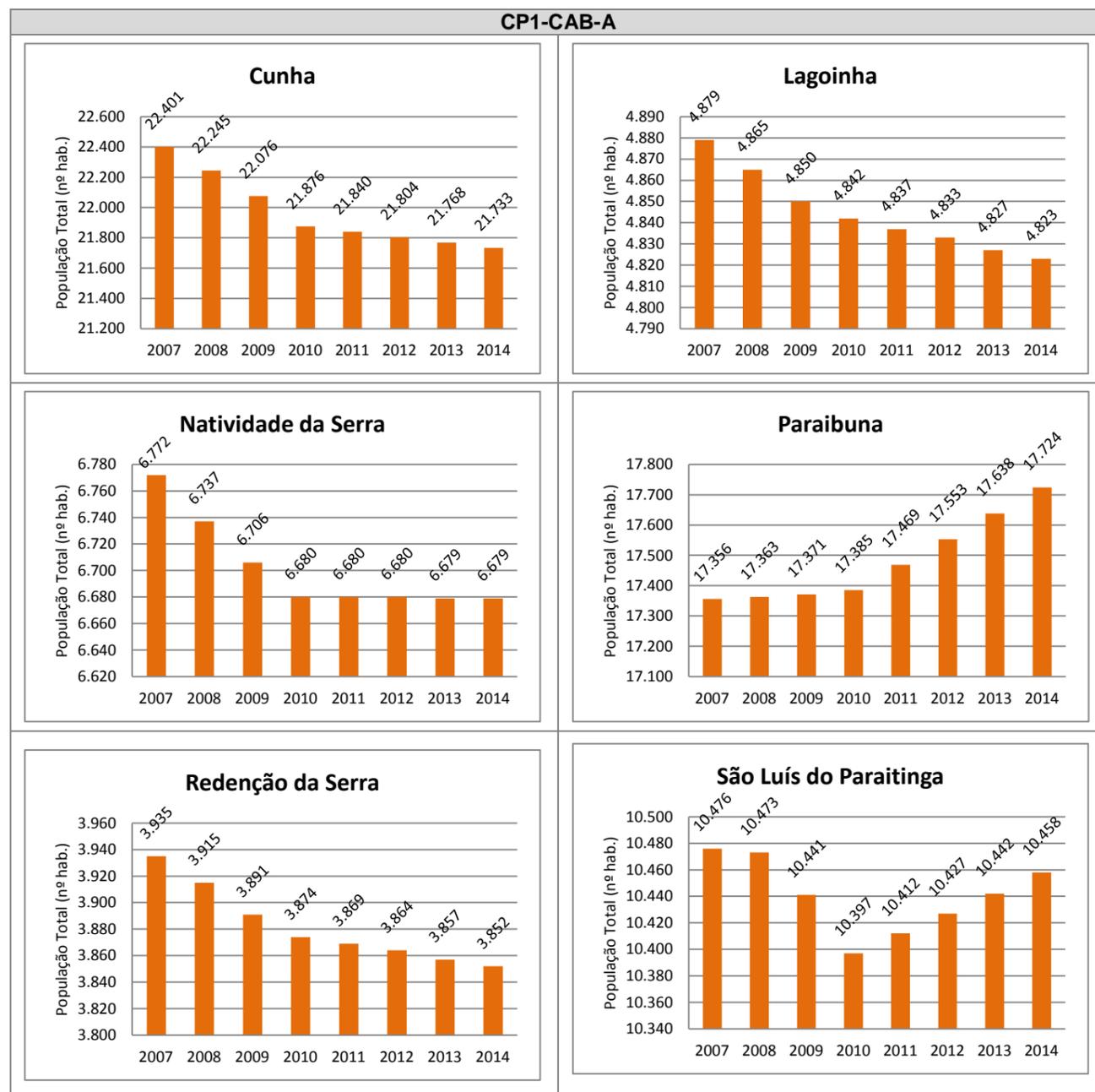
No subcompartimento CP2-JAG-A, ambos os municípios apresentam crescimento da população total ao longo do período analisado (2007-2014), mas enquanto Igaratá encontra-se na faixa dos 9.000 habitantes, Santa Isabel, a partir de 2010, passou para faixa dos 50.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.2-3**).

No subcompartimento CP3-PS-A, ambos os municípios apresentam crescimento da população total ao longo do período analisado (2007-2014), mas enquanto Guararema cresce na faixa dos 20.000 habitantes, Jacareí cresce dentro da faixa de 200.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.2-4**).

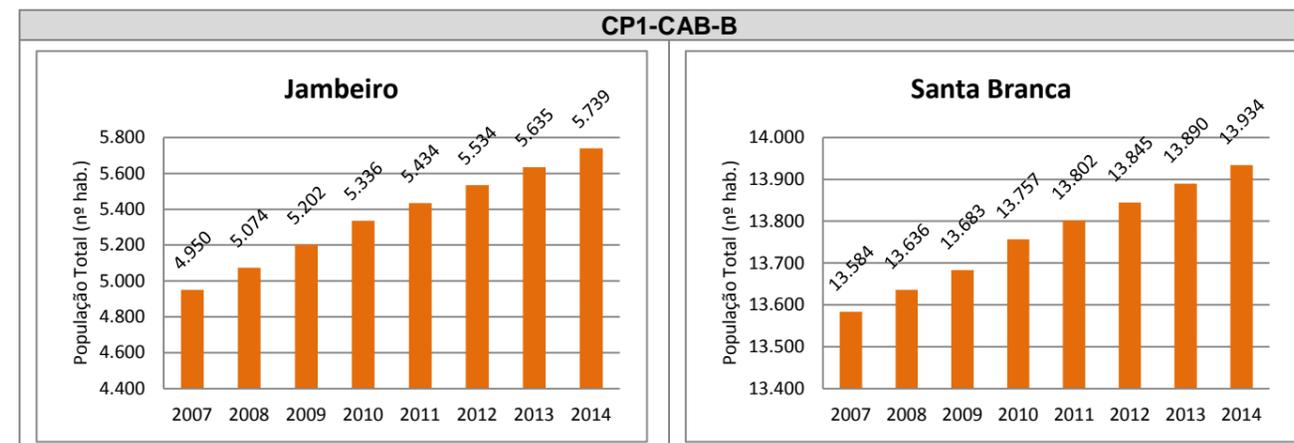
Todos os municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-B, apresentam crescimento do número total de habitantes ao longo do período analisado (2007-2014). São José dos Campos possui o maior número total de habitantes total (cresce na faixa dos 600.000 habitantes), seguida de Taubaté (na faixa dos 200.000 habitantes), Pindamonhangaba (entre as faixas 140 e 150 mil habitantes), Caçapava (cresce na faixa dos 80.000 habitantes), Tremembé (entre as faixas 30 e 40 mil habitantes), Roseira (entre as faixas de 9.000 e 10.000 habitantes) e, por fim, Monteiro Lobato possui o menor total de habitantes, crescendo entre as faixas de 3.000 e 4.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.2-5**).

No subcompartimento CP3-PS-C, Guaratinguetá se destaca com população na faixa entre 110 mil habitantes. Na sequência têm-se, Lorena (crescendo na faixa dos 80 mil habitantes), Cruzeiro (crescendo na faixa dos 70 mil habitantes), Aparecida (com crescimento na faixa dos 30 mil habitantes), Cachoeira Paulista (crescendo entre as faixas de 20 e 30 mil habitantes), Potim (com crescimento entre as faixas de 17 e 19 mil habitantes), Piquete (perdendo população entre as faixas de 14 e 13 mil habitantes), Queluz (com crescimento populacional entre as faixas de 10 e 11 mil habitantes), Lavrinhas

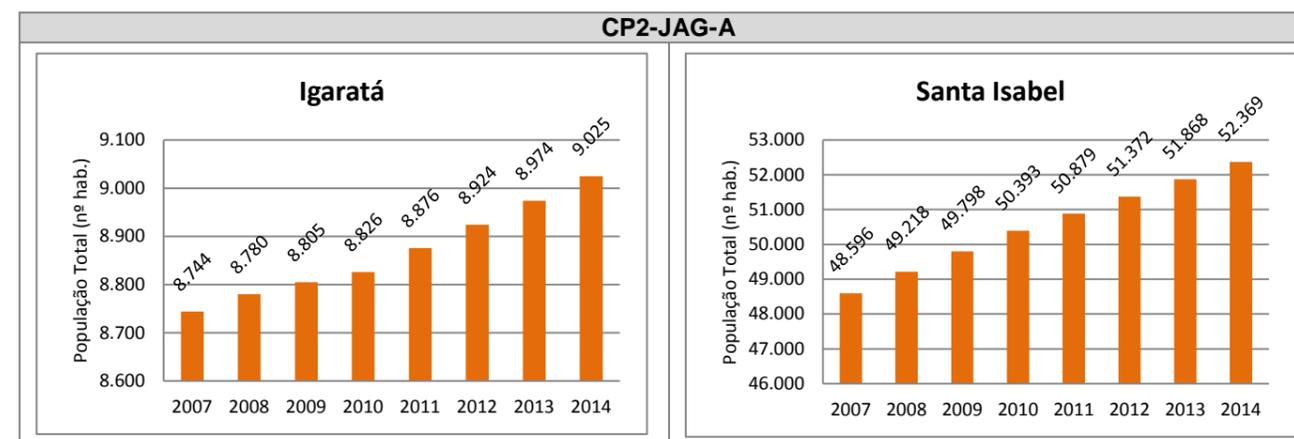
(crescendo na faixa dos 6.000 habitantes), Silveiras (crescendo na faixa dos 5.000 habitantes) e, por fim, Canas com o menor total de habitantes, crescendo na faixa dos 4.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.2-6**).



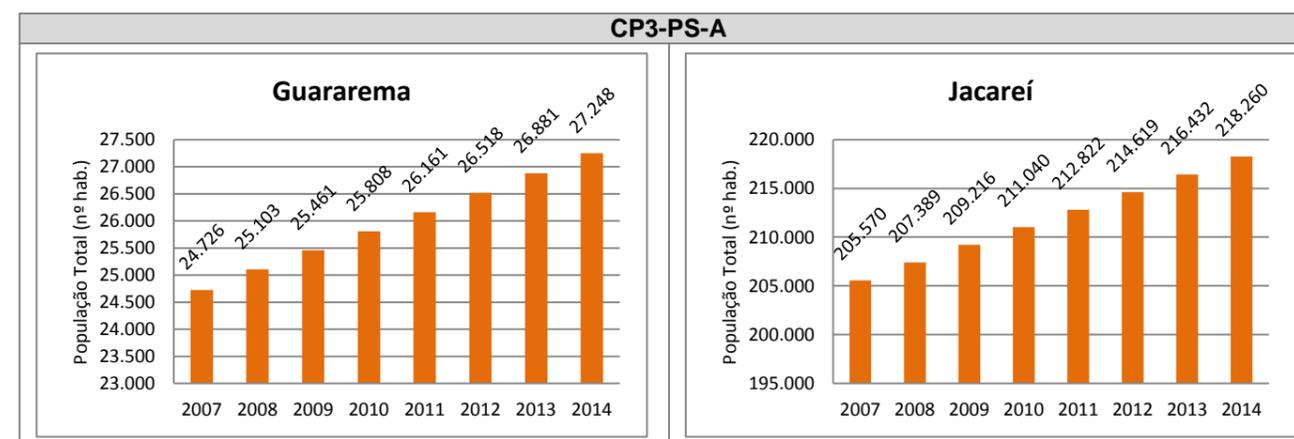
Quadro 4.1.1.2.2-1 – População total nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).



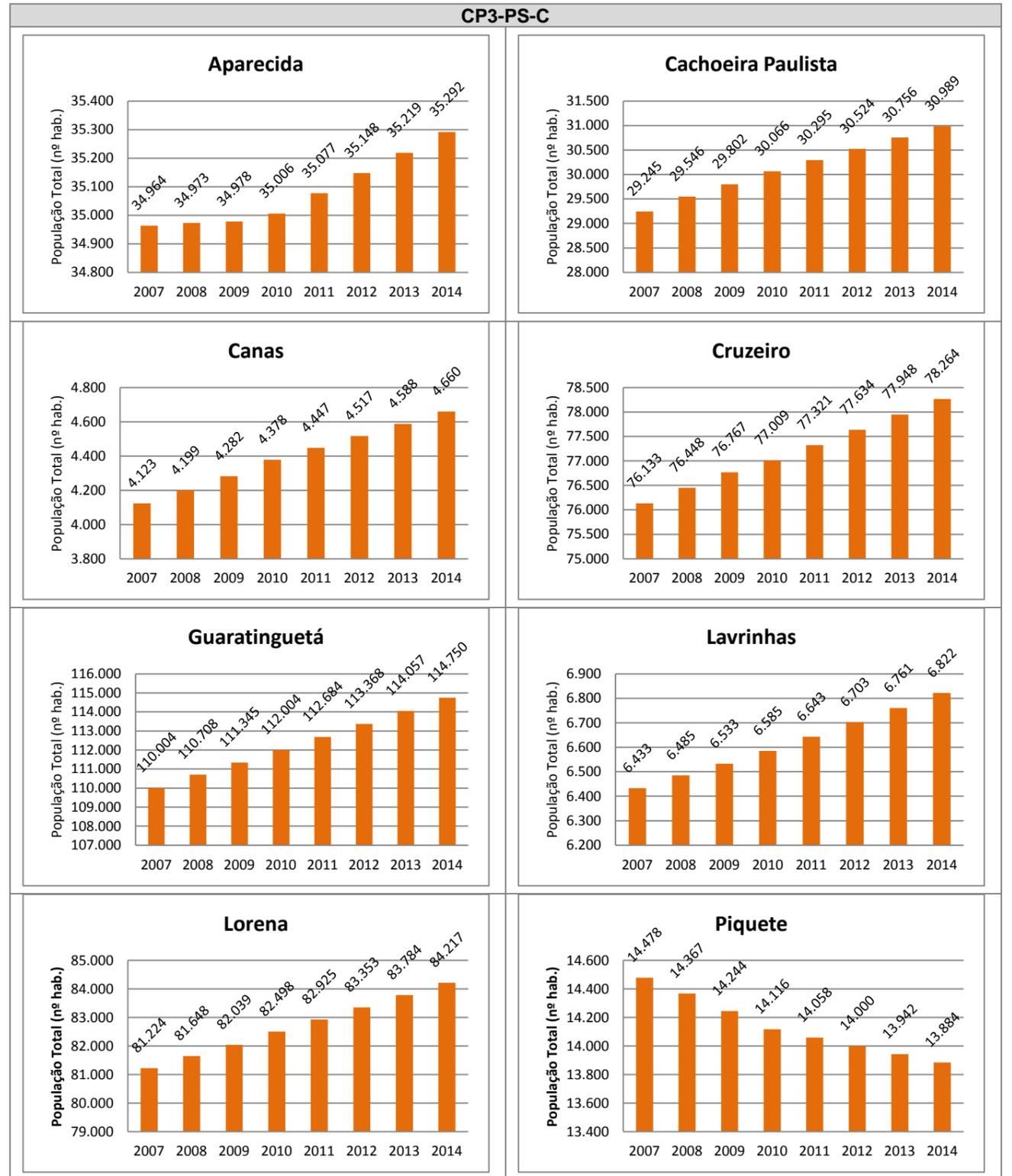
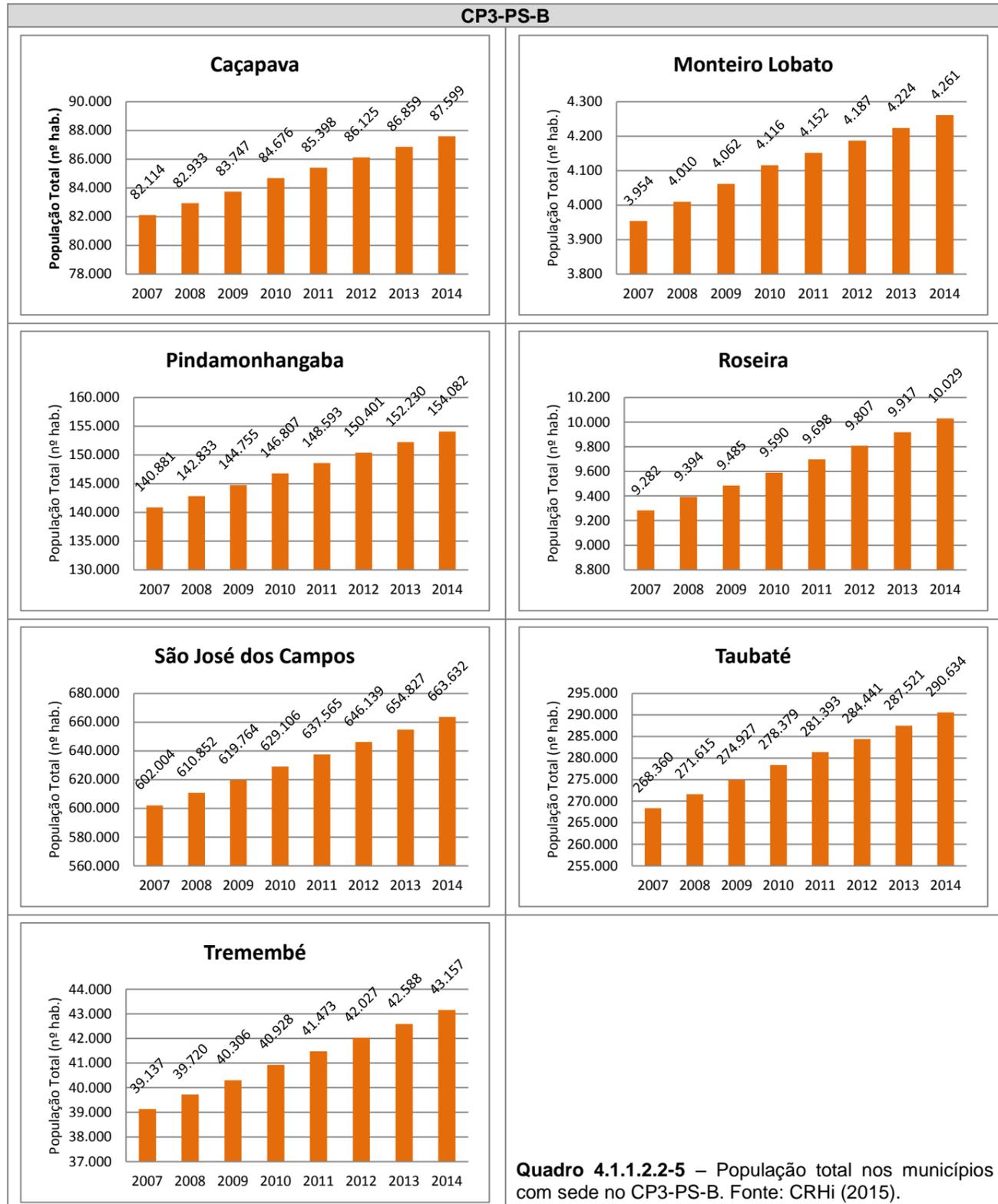
Quadro 4.1.1.2.2-2 – População total nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



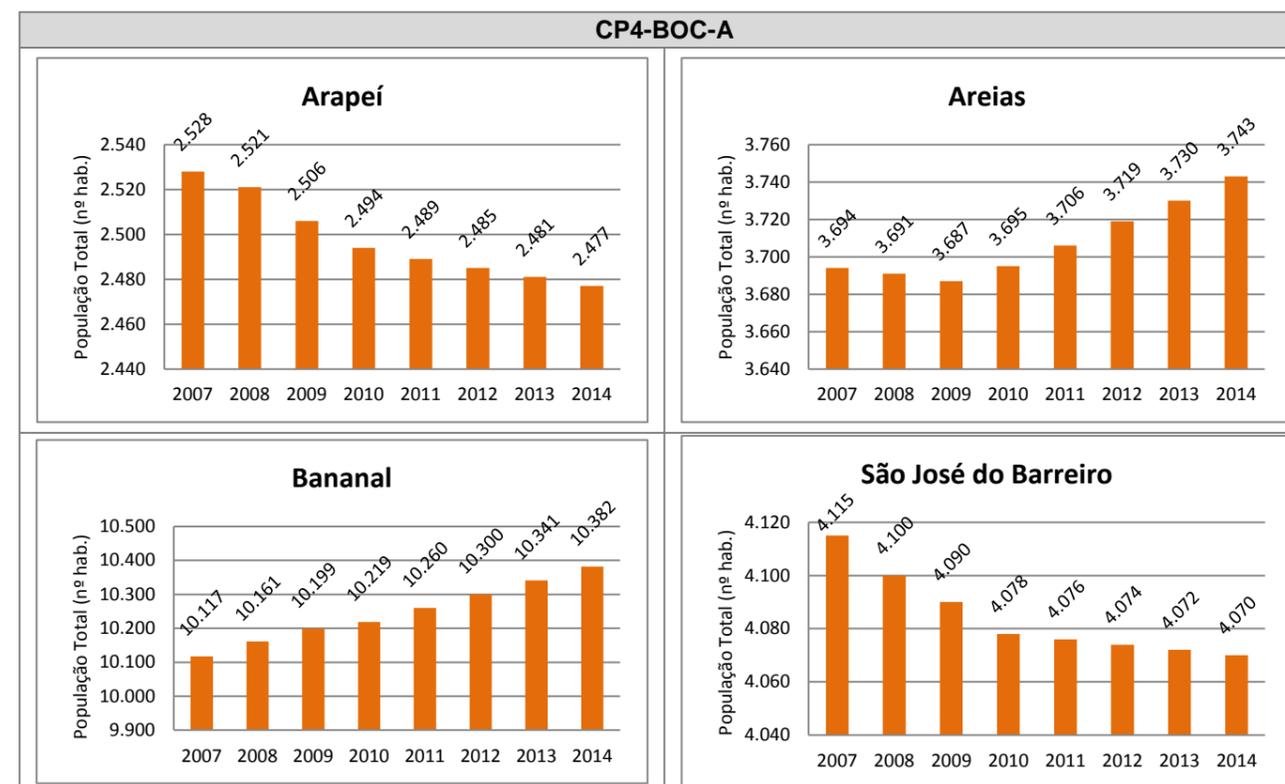
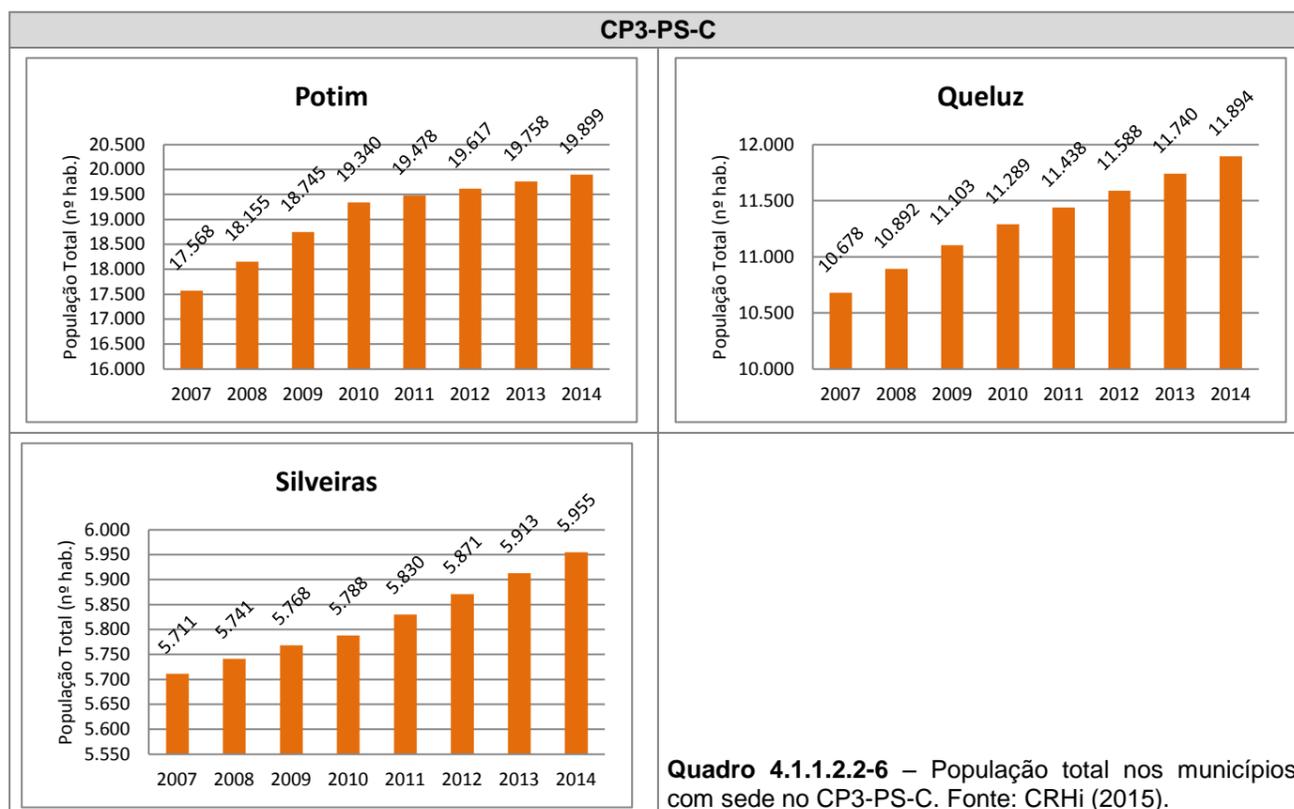
Quadro 4.1.1.2.2-3 – População total nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.2.2-4 – População total nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



continua



No CP4-BOC-A, São José do Barreiro e Arapeí apresentam redução do número total de habitantes, nas faixas de 4.000 e 2.000 habitantes, respectivamente. Bananal cresce na faixa dos 10.000 habitantes e Areias na faixa dos 3.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.2-7**).

Salienta-se que, não são disponibilizados, em CRHi (2015), dados do número total de habitantes para os subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B.

Considerando-se apenas o ano de 2014, verifica-se que somente cinco municípios têm mais que 100.000 habitantes, são eles: São José dos Campos (que possui o maior contingente populacional da UGRHI 02), Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba e Guaratinguetá. No outro extremo, com menos de 4.000 habitantes, encontram-se Redenção da Serra, Areias e, com o menor número de habitantes da UGRHI 02, Arapeí (**Tabela 4.1.1.2.2-1**).

Quanto ao enquadramento dos municípios nos valores de referência dos parâmetros (CRH, 2016), observa-se que, em 2014, apenas São José dos Campos enquadrou-se na faixa entre 500.000 e 1.000.000 habitantes. Os municípios de Taubaté, Jacareí e Pindamonhangaba possuem população total na faixa entre 100.000 e 500.000 habitantes. Já os municípios de Guaratinguetá, Caçapava, Lorena, Cruzeiro e Santa Isabel possuem população total na faixa entre 50.000 e 100.000 habitantes. O restante dos municípios possui população total inferior a 50.000 habitantes. (**Figura 4.1.1.2.2-2** e **Tabela 4.1.1.2.2-1**).

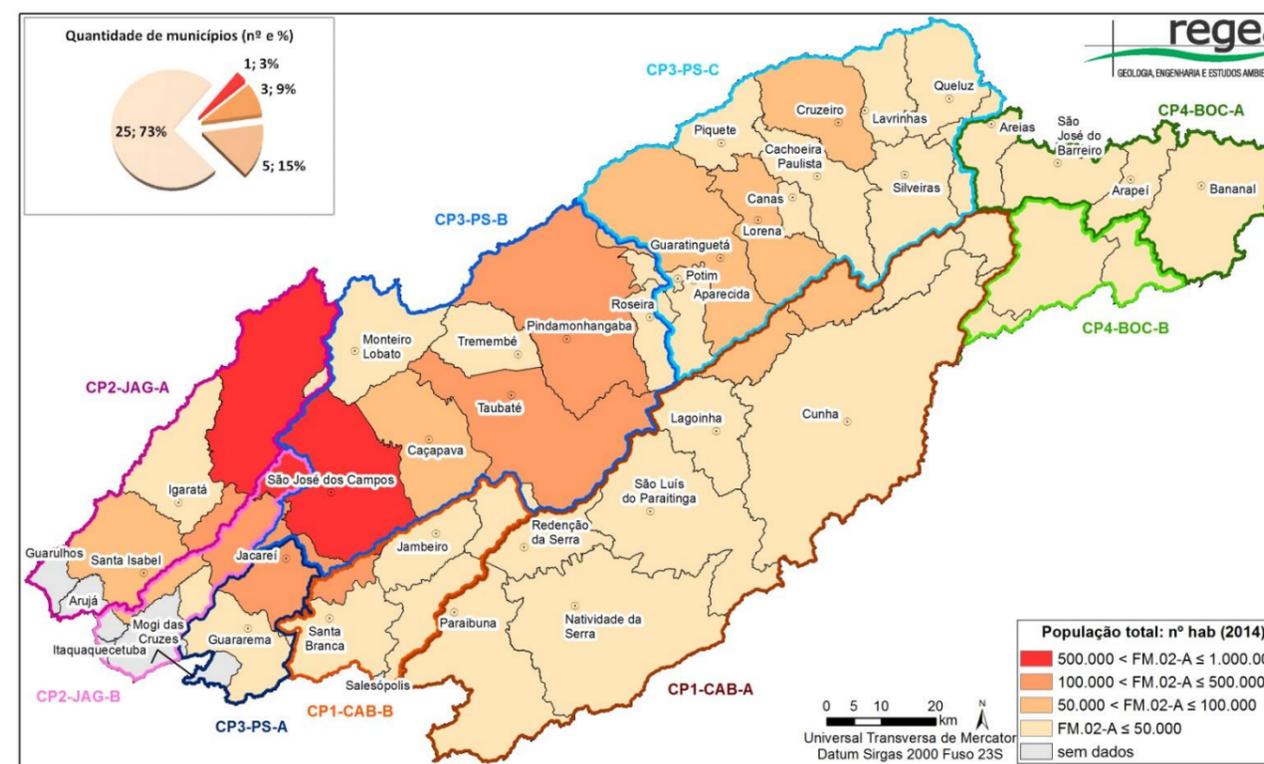


Figura 4.1.1.2.2-2 – UGRHI 02: distribuição espacial dos intervalos de população total por município. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.1.2.2-1 – População total, em 2014: UGRHI 02 e municípios – valor de referência.

Recorte geográfico	FM.02-A - População Total (nº hab.)-2014	Valor de referência (nº hab.) Seade (2011, apud CRH, 2016)	Classificação
UGRHI 02	2.072.536	-	-
São José dos Campos	663.632	500.000 < FM.02-A ≤ 1.000.000	
Taubaté	290.634	100.000 < FM.02-A ≤ 500.000	
Jacareí	218.260		
Pindamonhangaba	154.082	50.000 < FM.02-A ≤ 100.000	
Guaratinguetá	114.750		
Caçapava	87.599		
Lorena	84.217		
Cruzeiro	78.264		
Santa Isabel	52.369		
Tremembé	43.157		
Aparecida	35.292		
Cachoeira Paulista	30.989		
Guararema	27.248		
Cunha	21.733	FM.02-A ≤ 50.000	
Potim	19.899		
Paraibuna	17.724		
Santa Branca	13.934		
Piquete	13.884		
Queluz	11.894		
São Luís do Paraitinga	10.458		
Bananal	10.382		
Roseira	10.029		
Igaratá	9.025		
Lavrinhas	6.822		
Natividade da Serra	6.679		
Silveiras	5.955		
Jambeiro	5.739		
Lagoinha	4.823		
Canas	4.660		
Monteiro Lobato	4.261		
São José do Barreiro	4.070		
Redenção da Serra	3.852		
Areias	3.743		
Arapeí	2.477		
Arujá*	SD	Sem dados	
Guarulhos*	SD		
Itaquaquecetuba*	SD		
Mogi das Cruzes*	SD		
Salesópolis*	SD		

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02; SD= sem dados.

4.1.1.2.3 FM.02-B - População urbana

Considera-se *população urbana* a população residente dentro dos limites urbanos dos municípios. Deve-se observar que a categoria urbana de uma unidade geográfica é, no Brasil, definida por Lei municipal. A população urbana leva em consideração as projeções da população total elaboradas pelo método dos componentes demográficos e a tendência da urbanização observada nos Censos Demográficos de 2000 e 2010 do IBGE (CRH, 2016).

Os dados de população urbana da UGRHI 02 e dos municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-03 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, a população urbana, no total da UGRHI 02, tem, ao longo do período considerado, apresentado crescimento, entre as faixas de 1.800.000 e 1.900.000 habitantes (**Figura 4.1.1.2.3-1**).

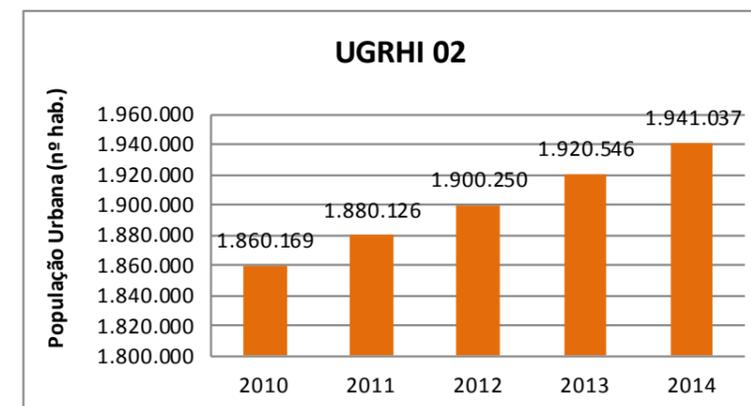


Figura 4.1.1.2.3-1 – UGRHI 02: População urbana. Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se os dados por município, verifica-se que, entre os municípios com sede no CP1-CAB-A, Cunha apresenta a maior população urbana, crescendo na faixa dos 12.000 habitantes; e o município com a menor população urbana é Redenção da Serra, que cresce na faixa dos 2.000 habitantes. Natividade da Serra tem aumentado sua população urbana, também, na faixa dos 2.000 habitantes, Lagoinha na faixa dos 3.000 habitantes, Paraibuna na faixa dos 5.000 e São Luís do Paraitinga na faixa dos 6.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.3-1**).

Entre os dois municípios com sede no CP1-CAB-B, enquanto a população urbana de Santa Branca cresce na faixa dos 12.000 habitantes, em Jambeiro o crescimento ocorre dentro da faixa de 2.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.3-2**).

No subcompartimento CP2-JAG-A, enquanto a população urbana de Santa Isabel cresce entre as faixas de 30 e 40 mil habitantes, em Igaratá a população urbana cresce na faixa de 7.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.3-3**).

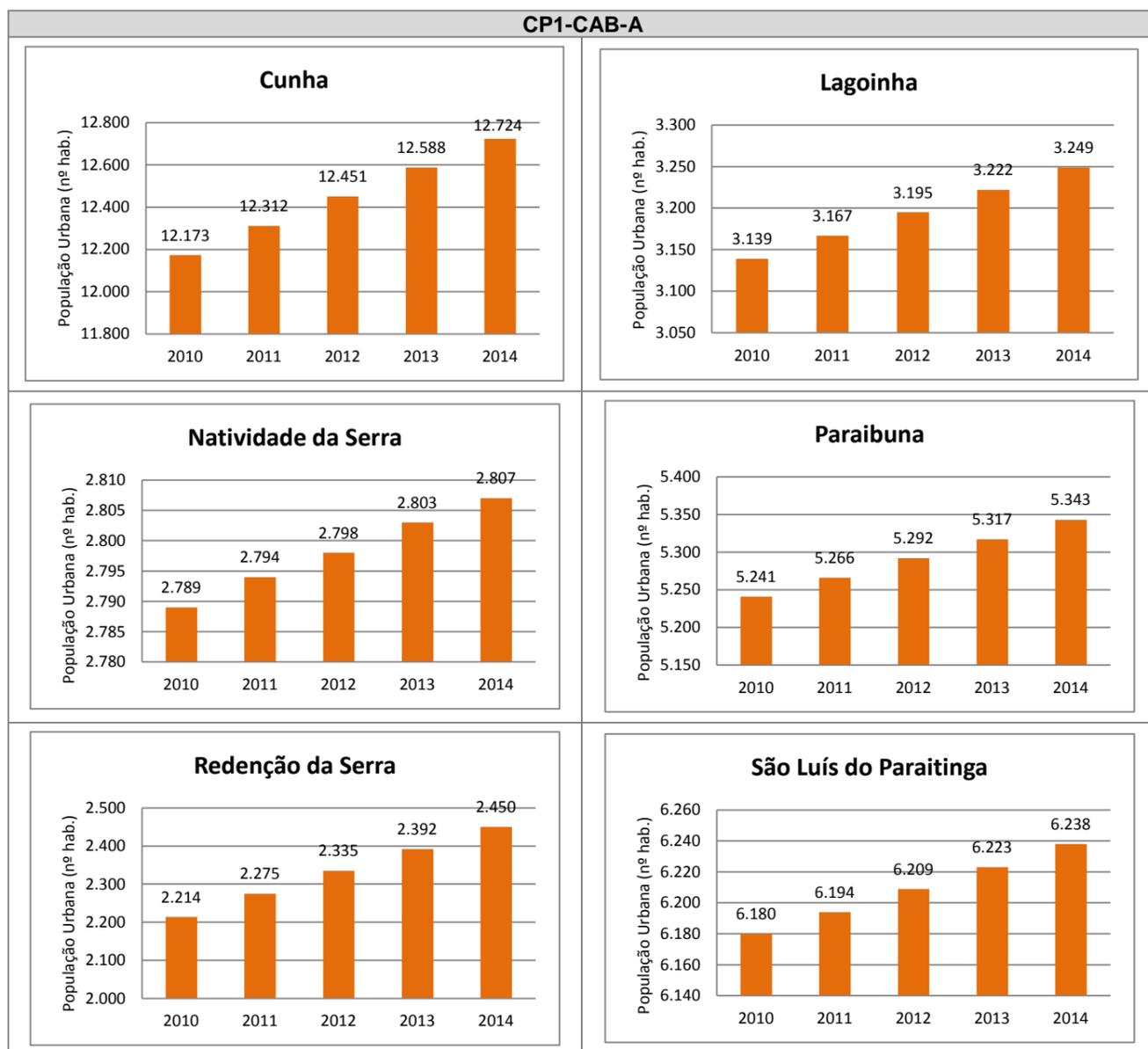
No subcompartimento CP3-PS-A, ambos os municípios apresentam crescimento da população urbana ao longo do período analisado (2010-2014), sendo que, em Jacareí ocorre na faixa dos 200.000 habitantes, enquanto em Guararema o crescimento urbano é na faixa dos 20.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.3-4**).

Entre os municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-B, São José dos Campos possui a maior população urbana, que cresce na faixa dos 600.000 habitantes, seguido de Taubaté (crescimento na faixa dos 200.000 habitantes), Pindamonhangaba (na faixa dos 140.000 habitantes), Caçapava (na faixa dos 70.000 habitantes), Tremembé (na faixa dos 30.000 habitantes), Roseira (na faixa dos 9.000 habitantes) e, por fim, Monteiro Lobato possui a menor população urbana, crescendo na faixa dos 1.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.3-5**).

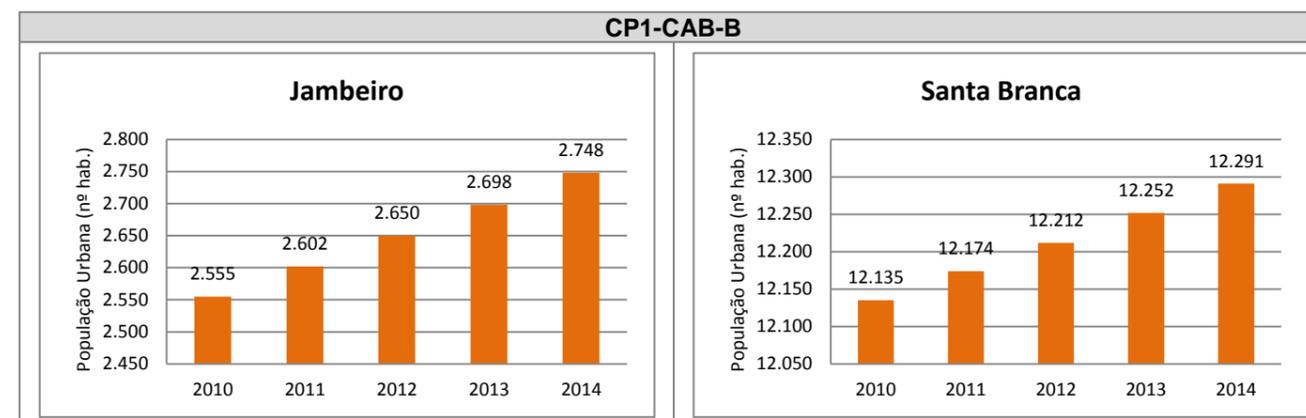
No subcompartimento CP3-PS-C, Guaratinguetá, que possui a maior população urbana, cresce na faixa dos 20.000 habitantes, seguido por Lorena (crescimento na faixa dos 80.000 habitantes), Cruzeiro (na faixa dos 70.000 habitantes), Aparecida (na faixa dos 30.000 habitantes), Cachoeira Paulista (na faixa dos 20.000 habitantes), Potim (na faixa dos 10.000), Piquete (que perde população na faixa dos 13.000 habitantes), Queluz (que cresce na faixa dos 9.000 habitantes), Lavrinhas (na faixa dos 6.000 habitantes), Silveiras (entre as faixas de 2.000 e 3.000 habitantes) e, por fim, Canas possui a menor população urbana, crescendo dentro da faixa dos 4.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.3-6**).

No subcompartimento CP4-CAB-A, Bananal, com a maior população urbana, cresce na faixa dos 8.000 habitantes, seguido por São José do Barreiro (entre as faixas de 2.000 e 3.000 habitantes), Areias (na faixa dos 2.000 habitantes) e, por fim, Arapeí, que possui a menor população urbana, crescendo na faixa dos 1.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.3-7**).

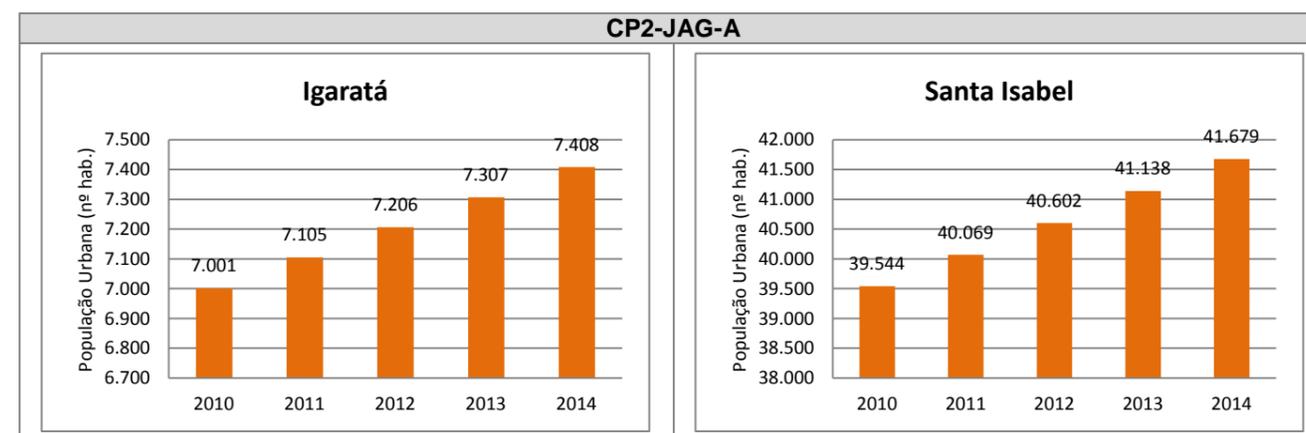
Salienta-se que não há dados do número total de habitantes para os subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B disponibilizados em CRHi (2015).



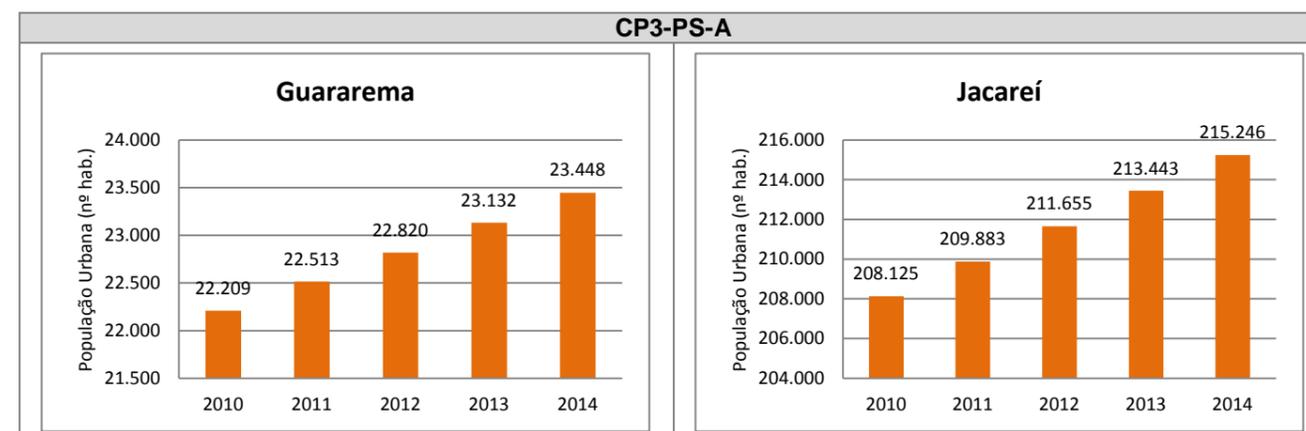
Quadro 4.1.1.2.3-1 – População urbana nos municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).



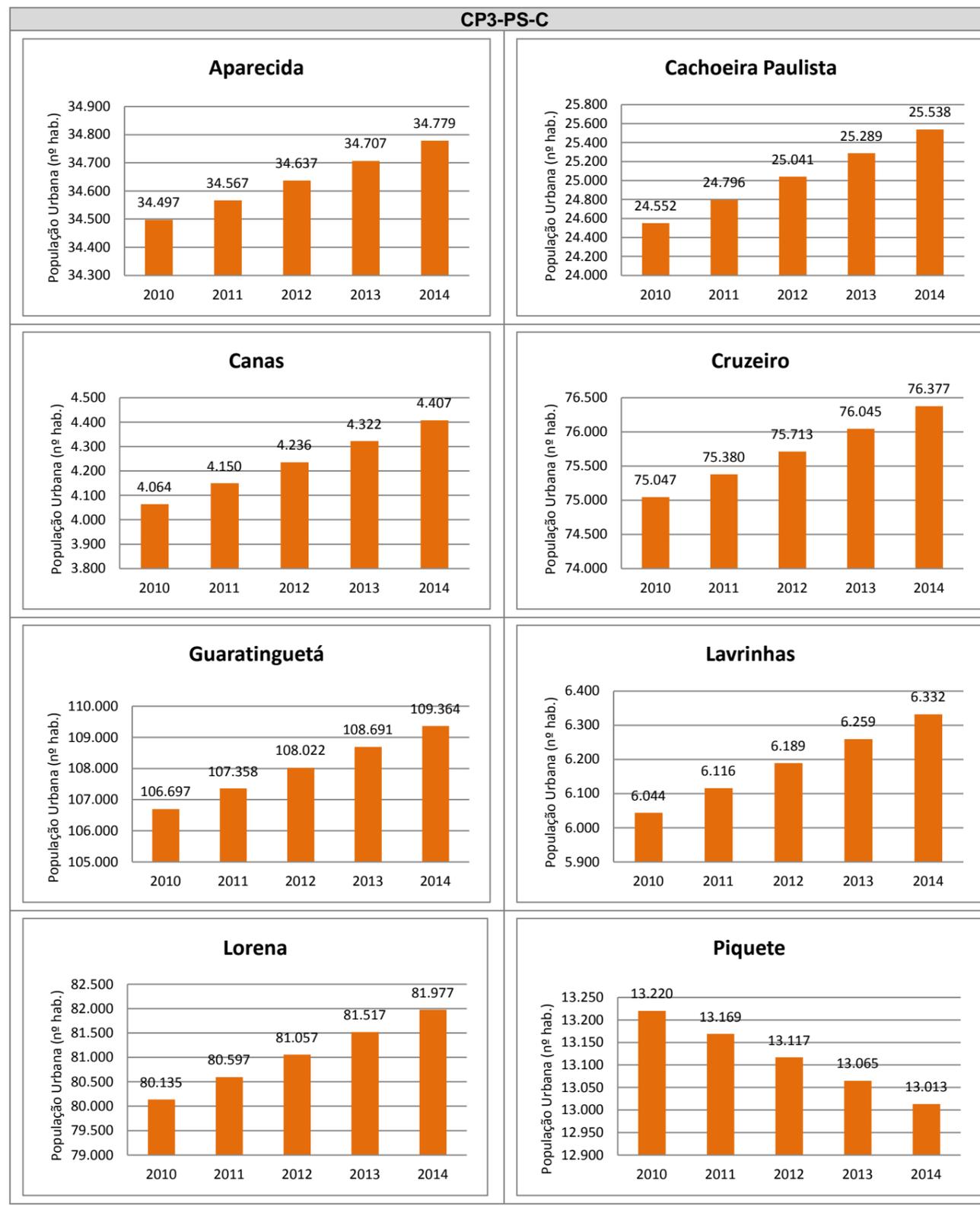
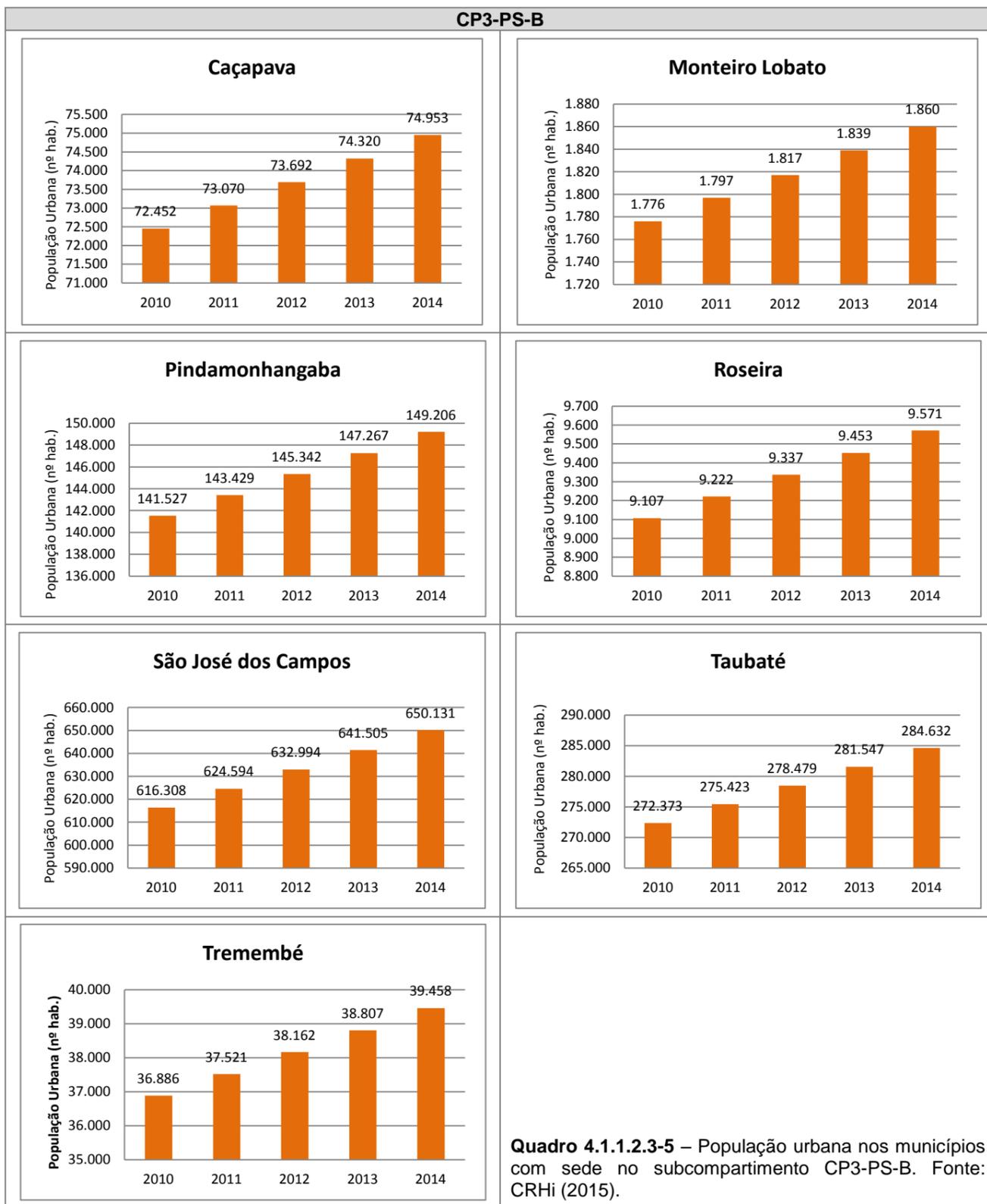
Quadro 4.1.1.2.3-2 – População urbana nos municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.2.3-3 – População urbana nos municípios com sede no subcompartimento CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).

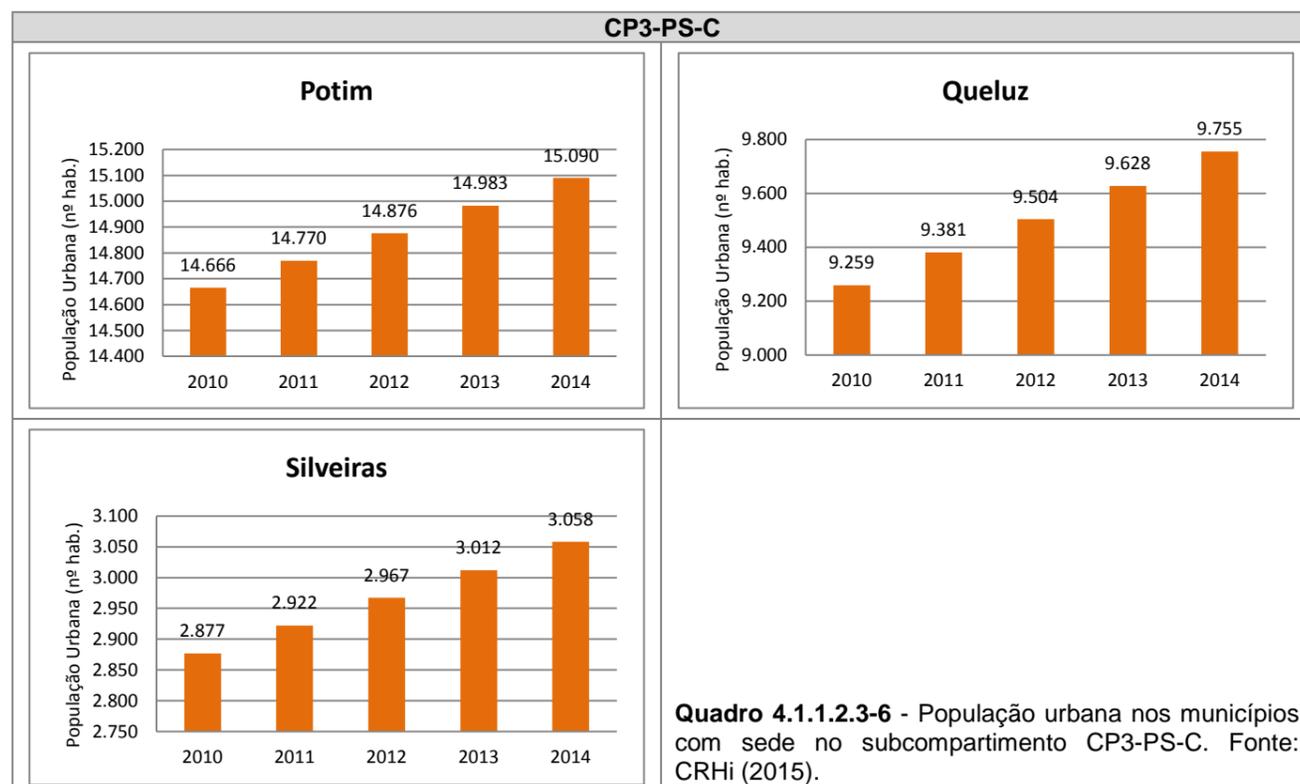


Quadro 4.1.1.2.3-4 – População urbana nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.2.3-6 – População urbana nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

continua

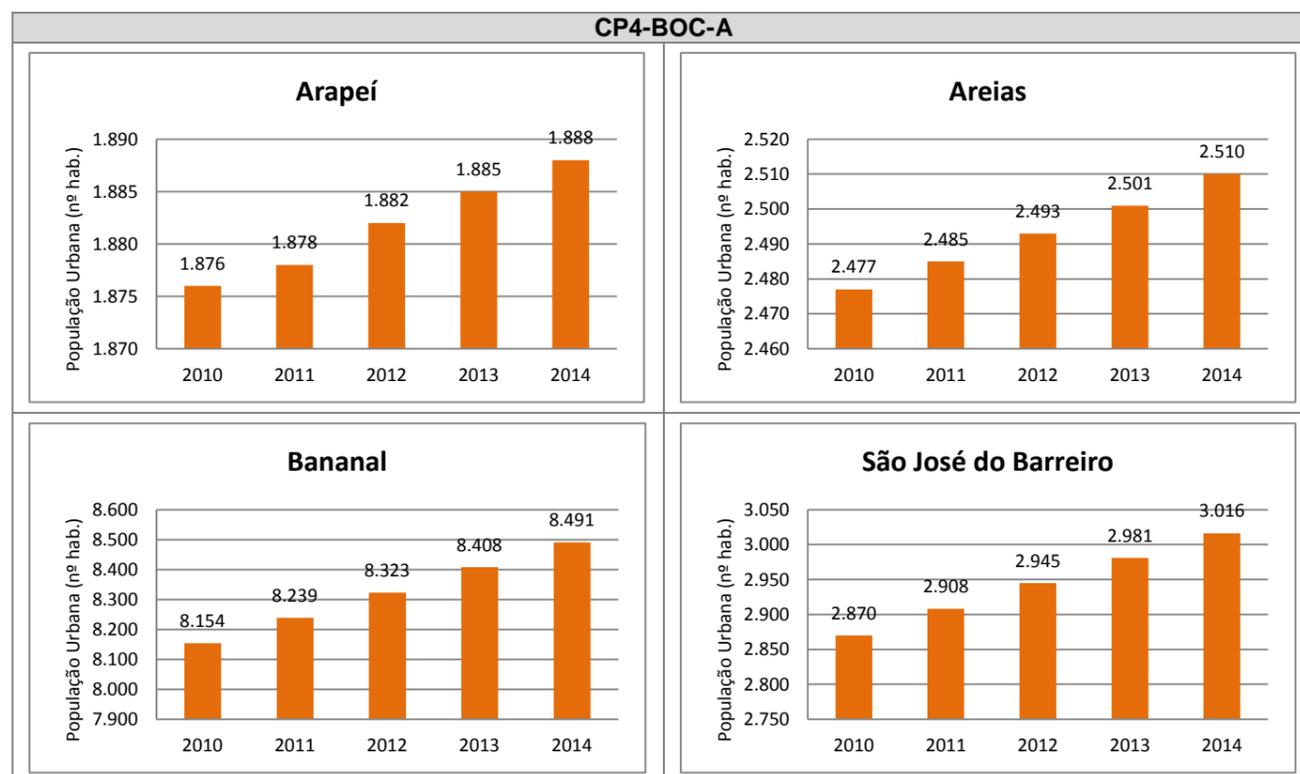


Considerando-se apenas o ano de 2014 (**Tabela 4.1.1.2.3-1**), verifica-se que São José dos Campos, na faixa dos 600 mil habitantes, apresenta, de forma destacada, a maior população urbana e Monteiro Lobato, com apenas 1.860 habitantes, a menor. Salienta-se que não há valores de referência para esse parâmetro (CRH, 2016).

Tabela 4.1.1.2.3-1 – População urbana, em 2014: UGRHI 02 e municípios.

Recorte geográfico	FM.02-B - População urbana (nº hab.) - 2014
São José dos Campos	650.131
Taubaté	284.632
Jacareí	215.246
Pindamonhangaba	149.206
Guaratinguetá	109.364
Lorena	81.977
Cruzeiro	76.377
Caçapava	74.953
Santa Isabel	41.679
Tremembé	39.458
Aparecida	34.779
Cachoeira Paulista	25.538
Guararema	23.448
Potim	15.090
Piquete	13.013
Santa Branca	12.291
Cunha	12.724
Queluz	9.755
Roseira	9.571
Bananal	8.491
Igaratá	7.408
Lavrinhas	6.332
São Luís do Paraitinga	6.238
Paraibuna	5.343
Canas	4.407
Lagoinha	3.249
Silveiras	3.058
São José do Barreiro	3.016
Natividade da Serra	2.807
Jambeiro	2.748
Areias	2.510
Redenção da Serra	2.450
Arapeí	1.888
Monteiro Lobato	1.860
Arujá*	SD
Guarulhos*	SD
Itaquaquetuba*	SD
Mogi das Cruzes*	SD
Salesópolis*	SD
UGRHI 02	1.941.037

* Município com sede na UGRHI 06; SD = sem dados.



4.1.1.2.4 FM.02-C - População não urbana

Considera-se *população não urbana* ou rural a população residente fora dos limites urbanos dos municípios. Deve-se observar que a categoria rural de uma unidade geográfica é, no Brasil, definida por lei municipal, e os critérios para determinar se um domicílio fica na zona rural ou urbana são políticos e variam, portanto, de um município a outro. A população rural leva em consideração as projeções da população total elaboradas pelo método dos componentes demográficos e a tendência da urbanização observada nos Censos Demográficos de 2000 e 2010 do IBGE (CRH, 2016).

Quadro 4.1.1.2.3-7 – População urbana nos municípios com sede no subcompartimento CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Os dados de população rural e dos municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-04 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, a população rural, na UGRHI 02, tem, ao longo do período considerado, apresentado redução (**Figura 4.1.1.2.4-1**).

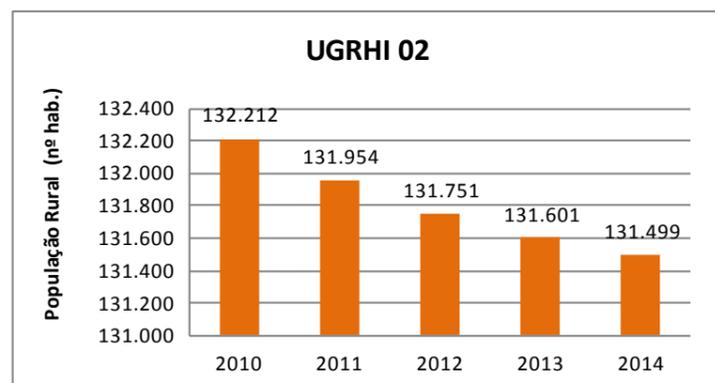


Figura 4.1.1.2.4-1 – UGRHI 02: População rural. Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se os dados por município, verifica-se que o município que possui o maior número de habitantes relacionados à população rural é Paraibuna (em crescimento na faixa dos 12.000 habitantes) e o município com a menor população rural é Redenção da Serra (em redução da população rural na faixa dos 1.000 habitantes). Outros municípios que estão perdendo população rural são: Lagoinha (na faixa dos 1.000 habitantes), Natividade da Serra, na faixa dos 3.000 habitantes, e Cunha, na faixa dos 9.000 habitantes. Já, Paraibuna, com população rural em crescimento, encontra-se na faixa dos 4.000 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.4-1**).

Os dois municípios com sede no CP1-CAB-B apresentam crescimento da população rural ao longo do período analisado (2010-2014), sendo que Jambeiro encontra-se na faixa dos 2.000 habitantes e Santa Branca na faixa dos 1.000 habitantes rurais (**Quadro 4.1.1.2.4-2**).

No subcompartimento CP2-JAG-A, ambos os municípios apresentam redução da população rural ao longo do período analisado (2010-2014), sendo que Santa Isabel encontra-se na faixa dos 10.000 habitantes rurais e Igaratá na faixa dos 1.000 habitantes em área rural (**Quadro 4.1.1.2.4-3**).

No subcompartimento CP3-PS-A, ambos os municípios apresentam crescimento da população rural ao longo do período analisado (2010-2014), estando Guararema na faixa dos 3.000 habitantes e Jacareí entre as faixas de 2.000 e 3.000 habitantes em área rural (**Quadro 4.1.1.2.4-4**).

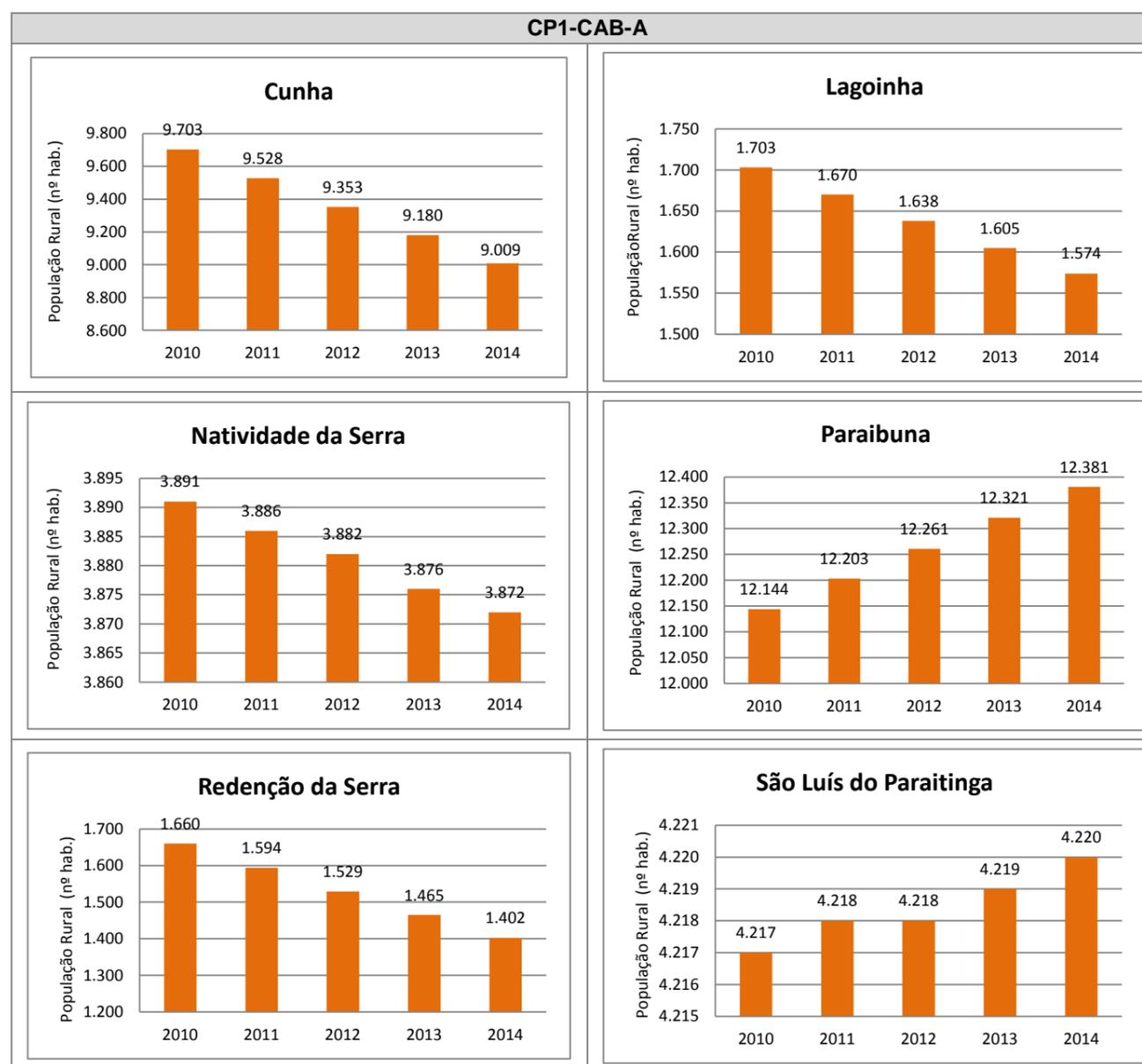
No subcompartimento CP3-PS-B, o município de São José dos Campos possui a maior população rural, que cresce, a partir de 2012, na faixa dos 13.000 habitantes; seguido por Caçapava, com população crescente na faixa dos 12.000 habitantes; Taubaté que, a partir de 2012, cresce entre as faixas de 5.000 e 6.000 habitantes rurais; Pindamonhangaba, que ao longo do período considerado perde sua população rural entre as faixas de 5.000 e 4.000 habitantes; Tremembé, que também perde sua população rural, e situa-se entre as faixas de 4.000 e 3.000 habitantes; Monteiro Lobato com população rural crescente, na faixa dos 2.000 habitantes e, por fim, Roseira que, com a população rural menos expressiva (faixa dos 400 habitantes), vem perdendo sua população rural (**Quadro 4.1.1.2.4-5**).

No subcompartimento CP3-PS-C, o município de Cachoeira Paulista apresenta a maior população rural (na faixa dos 5.000 habitantes), a qual vem caindo paulatinamente. Guaratinguetá também se encontra na faixa dos 5.000 habitantes, mas sua população rural está aumentando. A população rural de Potim cresce na faixa dos 4.000 habitantes. Na faixa dos 2.000 habitantes tem-se Lorena, Silveiras e Queluz, sendo que apenas nesse último município a população rural está aumentando. Na faixa dos 1.000 habitantes encontra-se Cruzeiro, que vem perdendo sua população rural. Em Piquete a população rural vem diminuindo na faixa dos 800 habitantes. Aparecida, na faixa dos 500 habitantes, apresenta aumento de sua população rural. Já Lavrinhas, perde sua população rural, situando-se entre as faixas de 500 e

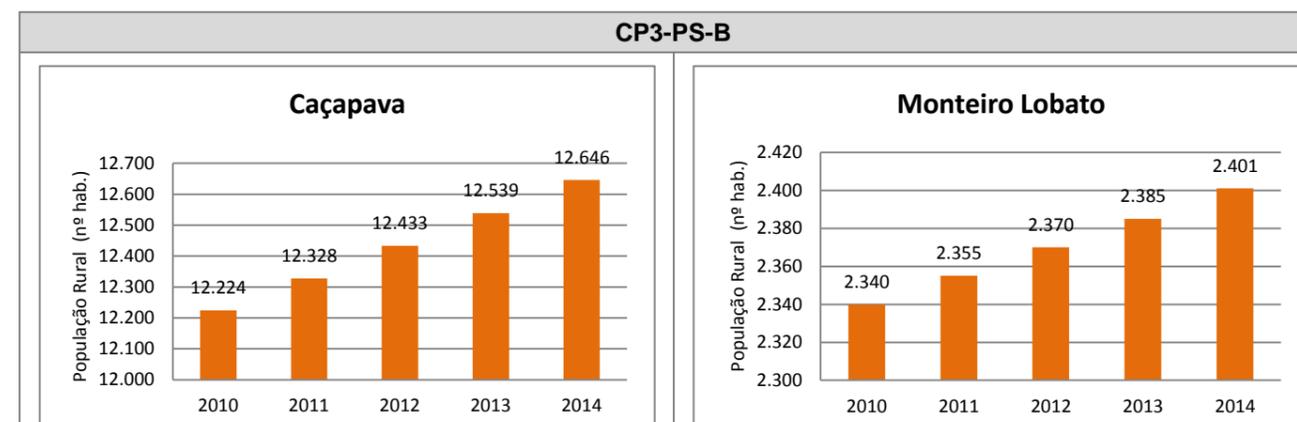
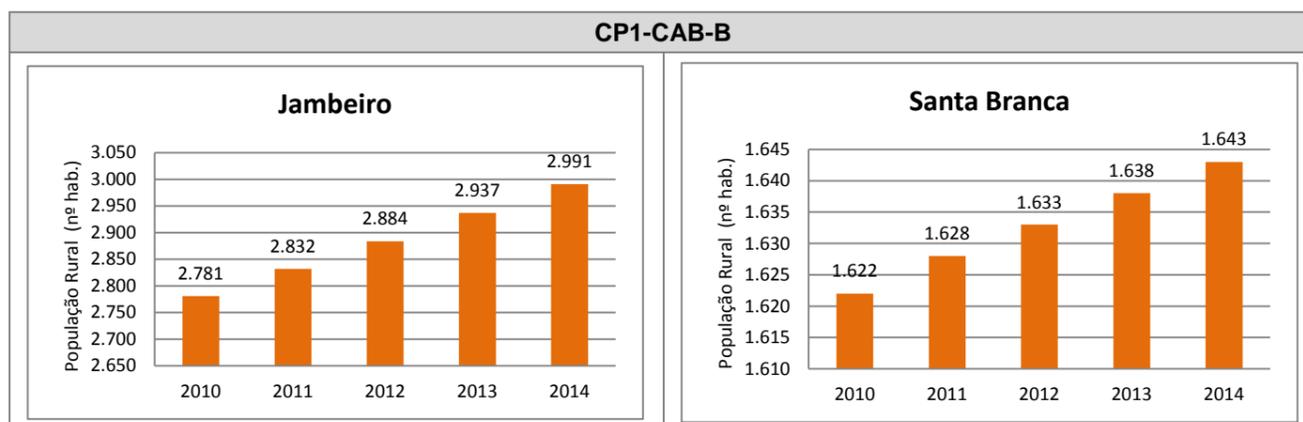
400 habitantes. Canas também perde sua população rural, situando-se entre as faixas de 300 e 200 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.4-6**).

No subcompartimento CP4-CAB-A, o município de Bananal apresenta a maior população rural, que vem diminuindo entre as faixas de 2.000 e 1.000 habitantes. Na sequência tem-se São José do Barreiro, que tem sua população rural diminuindo na faixa dos 1.000 habitantes; já Areias cresce na faixa dos 1.000 habitantes e, por fim, Arapeí possui a menor população rural, a qual vem diminuindo entre as faixas de 600 e 500 habitantes (**Quadro 4.1.1.2.4-7**).

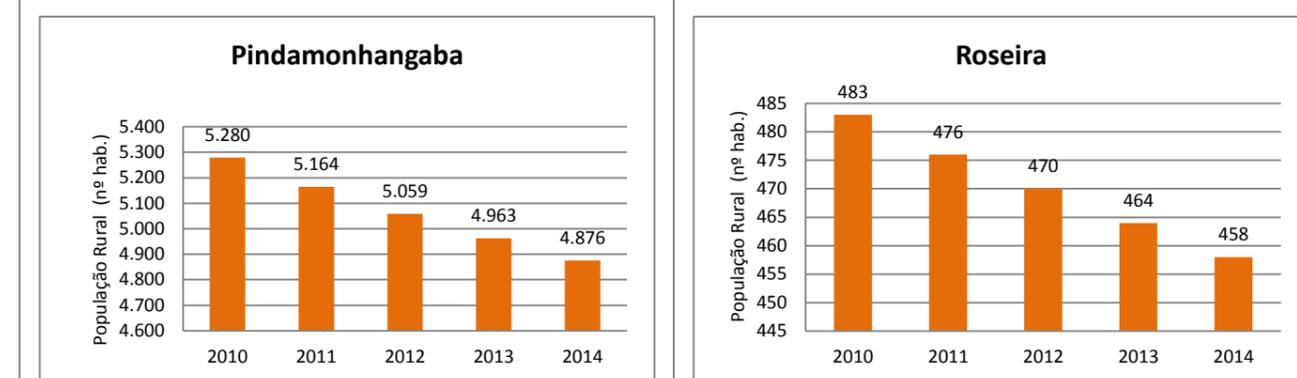
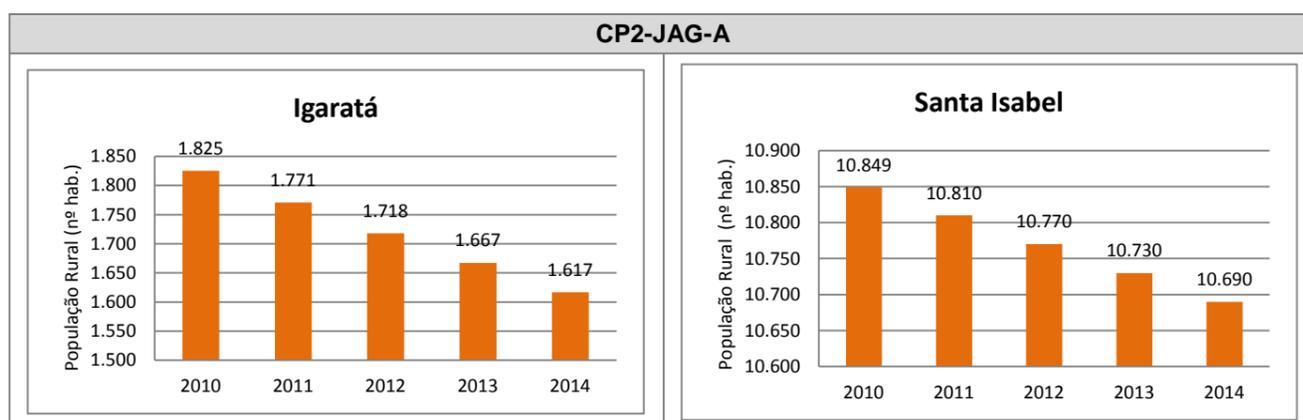
Salienta-se que não há dados disponibilizados em CRHi (2015) sobre a quantidade de habitantes rurais nos subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B.



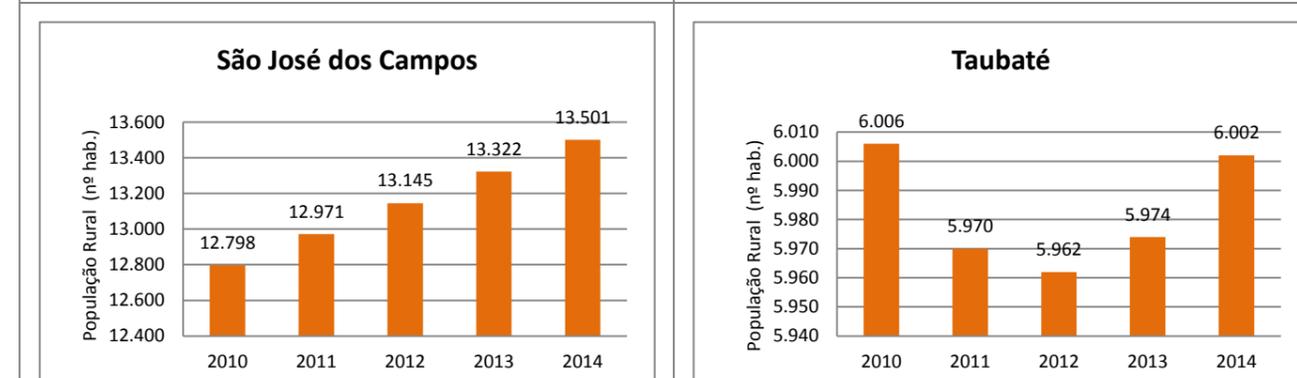
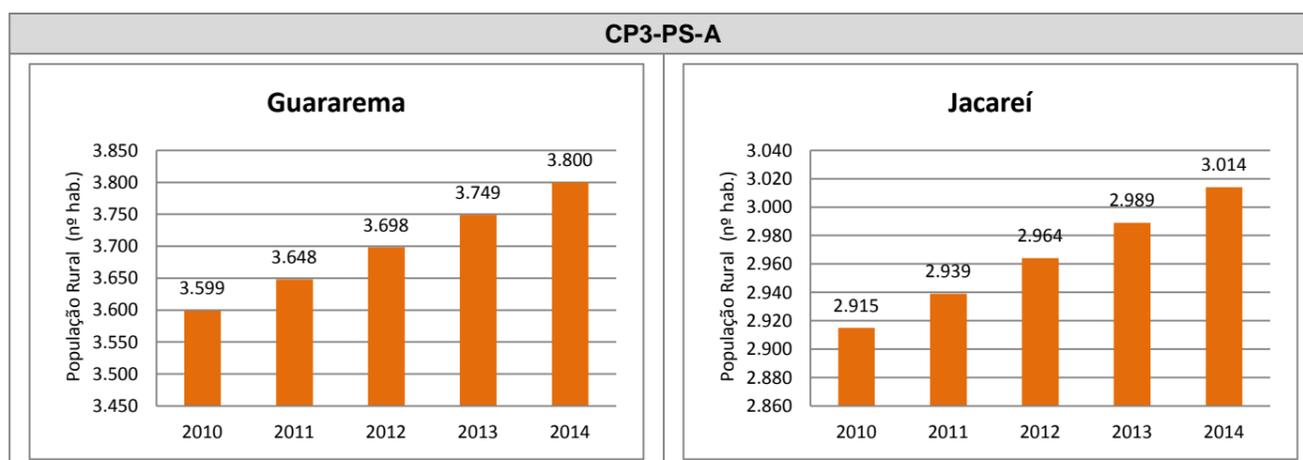
Quadro 4.1.1.2.4-1 – População rural nos municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).



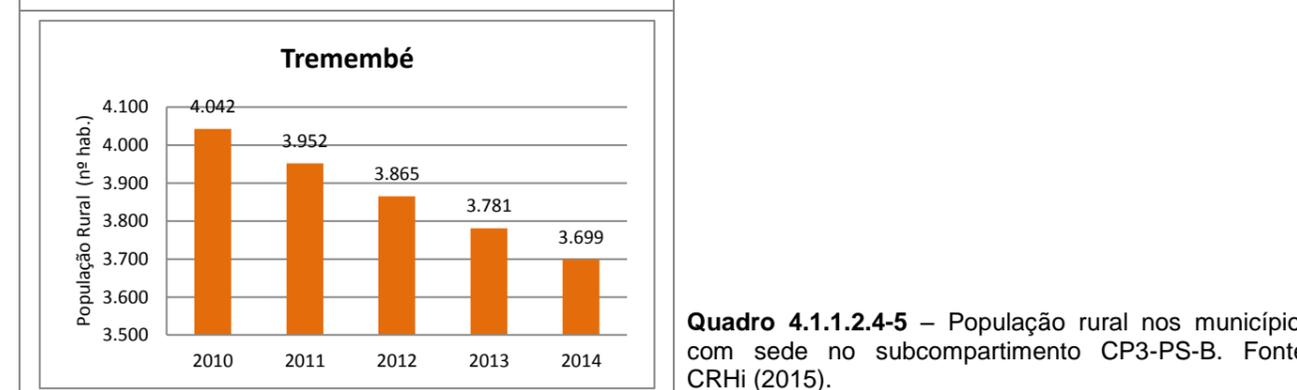
Quadro 4.1.1.2.4-2 – População rural nos municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



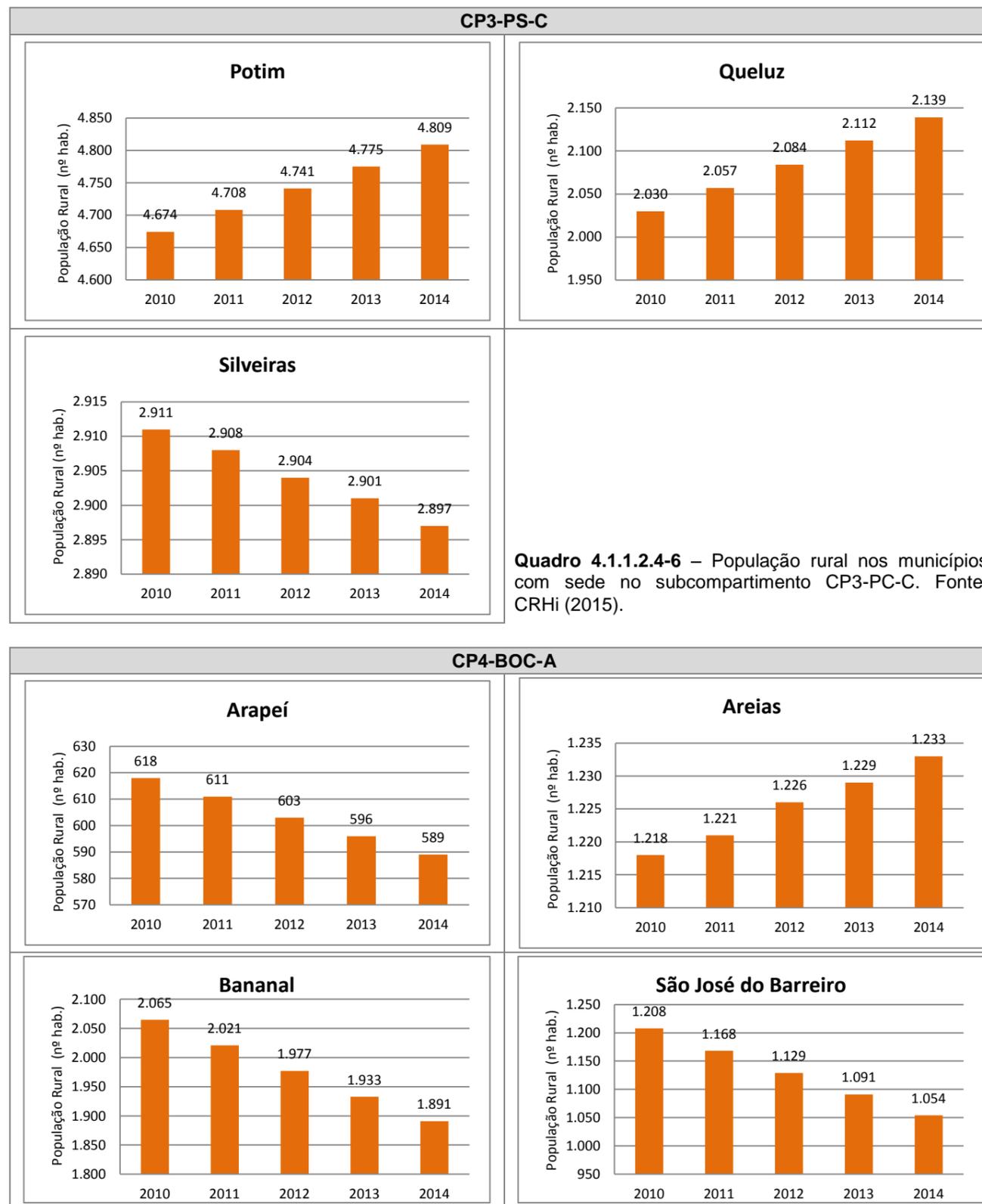
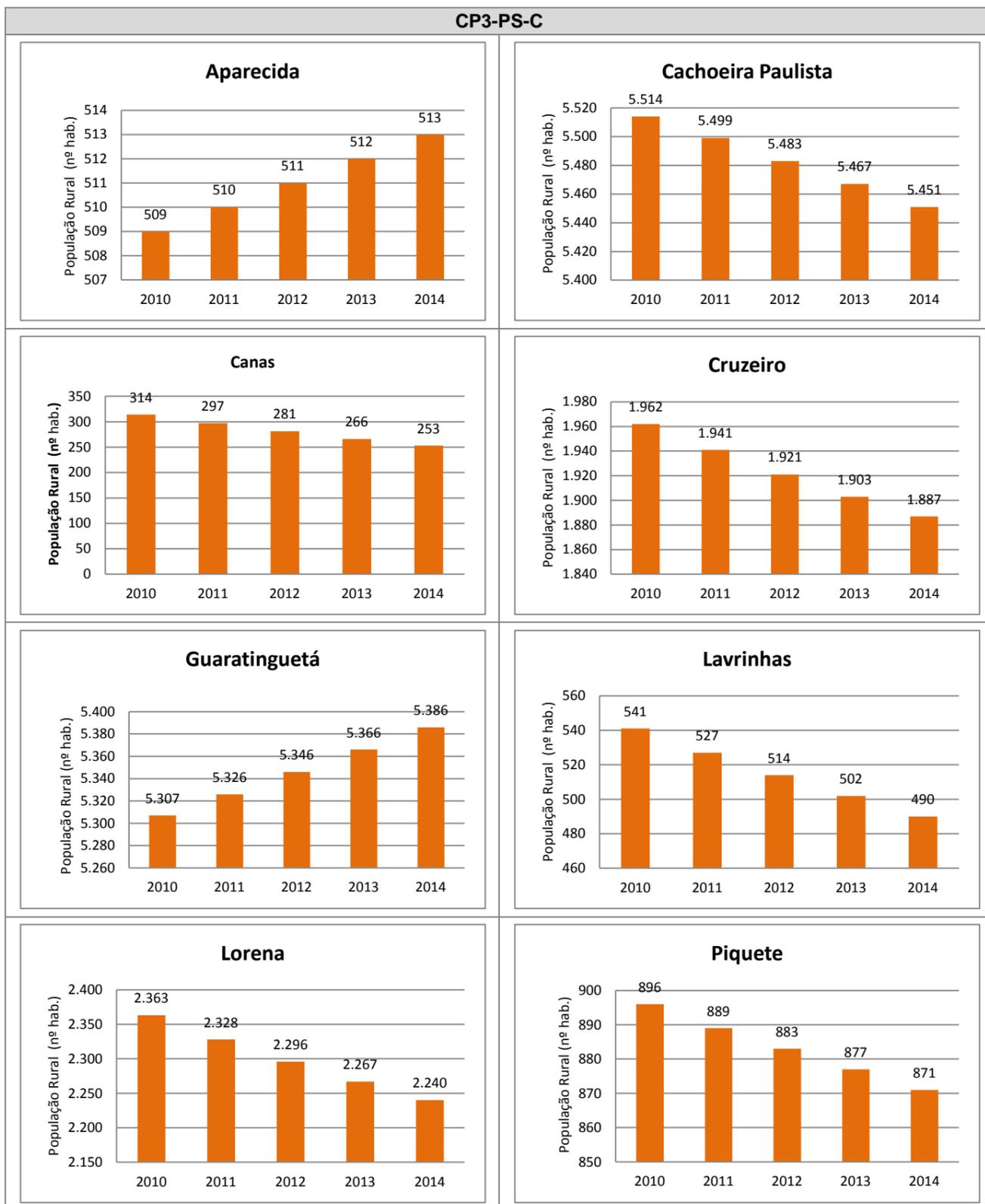
Quadro 4.1.1.2.4-3 – População rural nos municípios com sede no subcompartimento CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.2.4-4 – População rural nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.2.4-5 – População rural nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.2.4-6 – População rural nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PC-C. Fonte: CRHi (2015).

Quadro 4.1.1.2.4-7 – População rural nos municípios com sede no subcompartimento CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Considerando-se apenas o ano de 2014 (**Tabela 4.1.1.2.4-1**), verifica-se que os municípios de São José dos Campos, Caçapava, Paraibuna e Santa Isabel apresentam população rural na faixa dos 10.000 habitantes. Cunha com pouco mais de 9.000 habitantes em área rural, também merece destaque. Já Canas se destaca por apresentar, em 2014, a menor quantidade de habitantes em área rural. Salienta-se que não há valores de referência deste parâmetro (CRH, 2016).

Tabela 4.1.1.2.4-1 – População rural, em 2014: UGRHI 02 e municípios.

Recorte geográfico	FM.02-C - População rural (nº hab.)-2014
São José dos Campos	13.501
Caçapava	12.646
Paraibuna	12.381
Santa Isabel	10.690
Cunha	9.009
Taubaté	6.002
Cachoeira Paulista	5.451
Guaratinguetá	5.386
Pindamonhangaba	4.876
Potim	4.809
São Luís do Paraitinga	4.220
Natividade da Serra	3.872
Guararema	3.800
Tremembé	3.699
Jacareí	3.014
Jambeiro	2.991
Silveiras	2.897
Monteiro Lobato	2.401
Lorena	2.240
Queluz	2.139
Bananal	1.891
Cruzeiro	1.887
Santa Branca	1.643
Igaratá	1.617
Lagoinha	1.574
Redenção da Serra	1.402
Areias	1.233
São José do Barreiro	1.054
Piquete	871
Arapeí	589
Aparecida	513
Lavrinhas	490
Roseira	458
Canas	253
Arujá*	SD
Guarulhos*	SD
Itaquaquecetuba*	SD
Mogi das Cruzes*	SD
Salesópolis*	SD
UGRHI 02	131.499

* Município com sede na UGRHI 06; SD = sem dados.

4.1.1.2.5 FM.03-A - Densidade demográfica

O conhecimento da concentração ou dispersão da população pelo território permite inferir as possíveis pressões sobre os recursos hídricos e as ações necessárias para a gestão. A densidade demográfica representa o quociente entre a população total (parâmetro FM-02-A) e a área total, definida pela SEADE (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-05 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, os valores densidade demográfica, para a UGRHI

02, têm, ao longo do período considerado, apresentado crescimento (**Figura 4.1.1.2.5-1**). Considerando a forma de cálculo, isso decorre do aumento do número de habitantes.

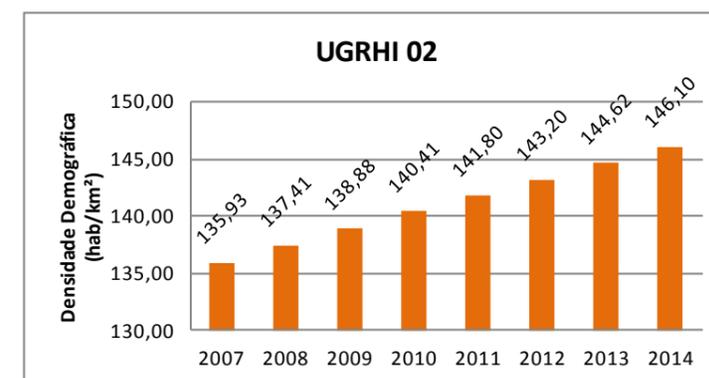


Figura 4.1.1.2.5-1 – UGRHI 02: Densidade demográfica. Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se os dados por município, verifica-se no CP1-CAB-A, os municípios de Cunha, Lagoinha Natividade da Serra e Redenção da Serra apresentam redução da densidade demográfica ao longo do período analisado (2007-2014), devido à redução do número total de habitantes no mesmo período. O município de Paraibuna apresentou aumento da densidade demográfica, sendo um resultado direto do aumento da quantidade total de habitantes no mesmo período. São Luís do Paraitinga apresentou redução da densidade demográfica até 2010 e, a partir de 2011 até 2014, inverteu esse cenário, com aumento da densidade demográfica. O município que possui a maior densidade demográfica é Paraibuna e o menor é Natividade da Serra (**Quadro 4.1.1.2.5-1**).

Os dois municípios com sede no CP1-CAB-B apresentam aumento da densidade demográfica ao longo do período analisado, devido ao aumento do número total de habitantes no mesmo período, sendo que o município de Santa Branca apresenta os maiores valores quando comparada a Jambeiro (**Quadro 4.1.1.2.5-2**).

No subcompartimento CP2-JAG-A, ambos os municípios apresentam aumento da densidade demográfica ao longo do período analisado (2007-2014), mas a densidade demográfica no município de Santa Isabel é aproximadamente quatro vezes maior que no Igaratá (**Quadro 4.1.1.2.5-3**).

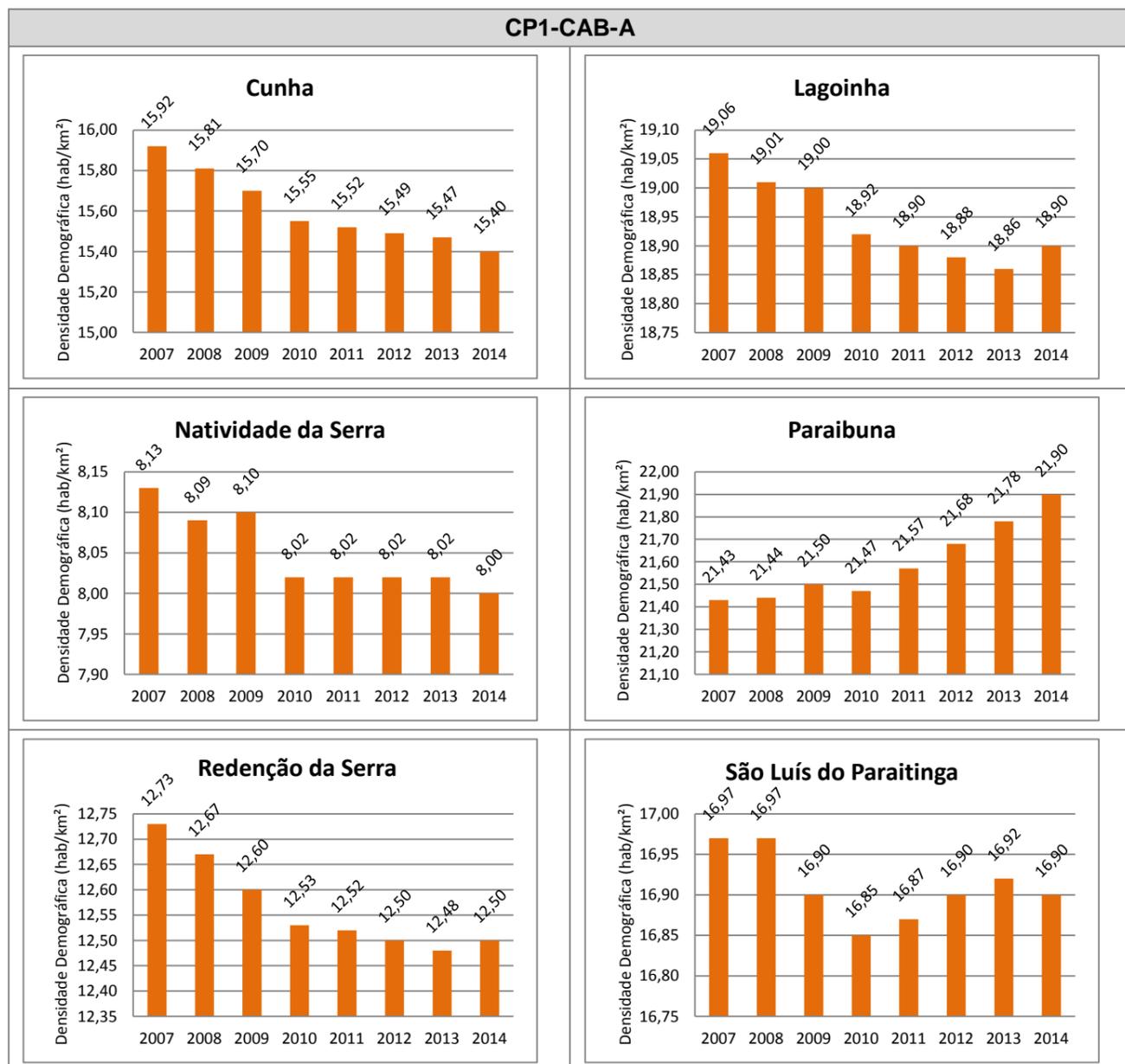
No subcompartimento CP3-PS-A, ambos os municípios apresentam aumento da densidade demográfica ao longo do período analisado, sendo que Jacareí apresenta densidade demográfica aproximadamente quatro vezes maior à densidade de Guararema (**Quadro 4.1.1.2.5-4**).

Todos os municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-B, apresentam aumento da densidade demográfica ao longo do período analisado. São José dos Campos possui o maior valor de densidade demográfica, seguido por Taubaté, Caçapava, Tremembé, Pindamonhangaba, Roseira e, por fim, Monteiro Lobato possui a menor densidade demográfica (**Quadro 4.1.1.2.5-5**).

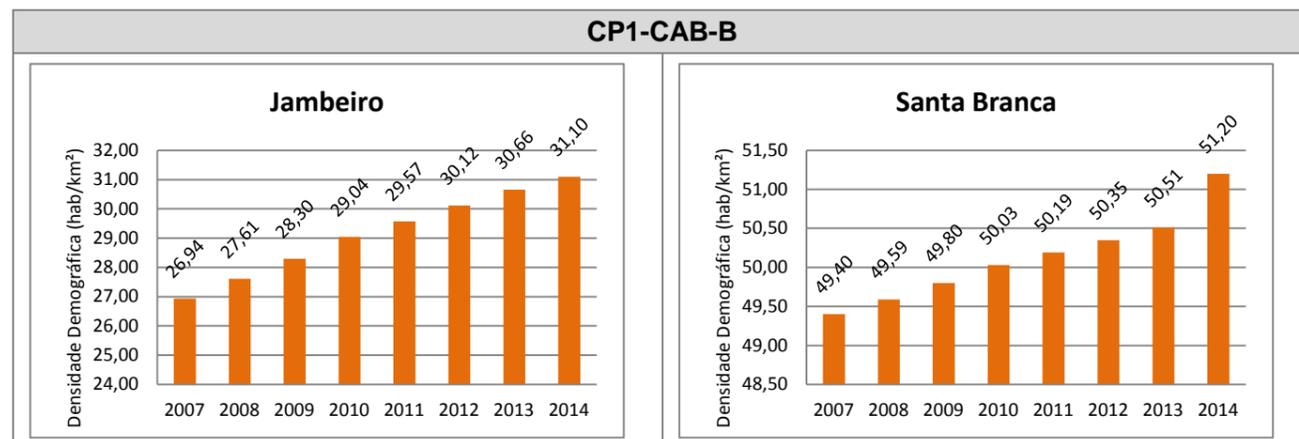
A maior parte dos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-C apresentam aumento da densidade demográfica ao longo do período analisado, com exceção apenas de Piquete que vêm apresentando redução ano a ano. O município de Potim possui a maior densidade demográfica, seguido por Aparecida, Cruzeiro, Lorena, Guaratinguetá, Cachoeira Paulista, Canas, Piquete, Queluz, Lavrinhas e, por fim, Silveiras possui a menor densidade demográfica (**Quadro 4.1.1.2.5-6**).

No CP4-CAB-A, Arapeí e São José do Barreiro apresentam redução do número total de habitantes e, conseqüentemente da densidade demográfica, enquanto Bananal apresenta aumento anual ao longo do período analisado. O município de Areias apresentou redução densidade demográfica de 2007 a 2009 e, a partir de 2010, vem apresentando aumento anual. O município de Bananal apresenta a maior densidade demográfica e São José do Barreiro a menor (**Quadro 4.1.1.2.5-7**).

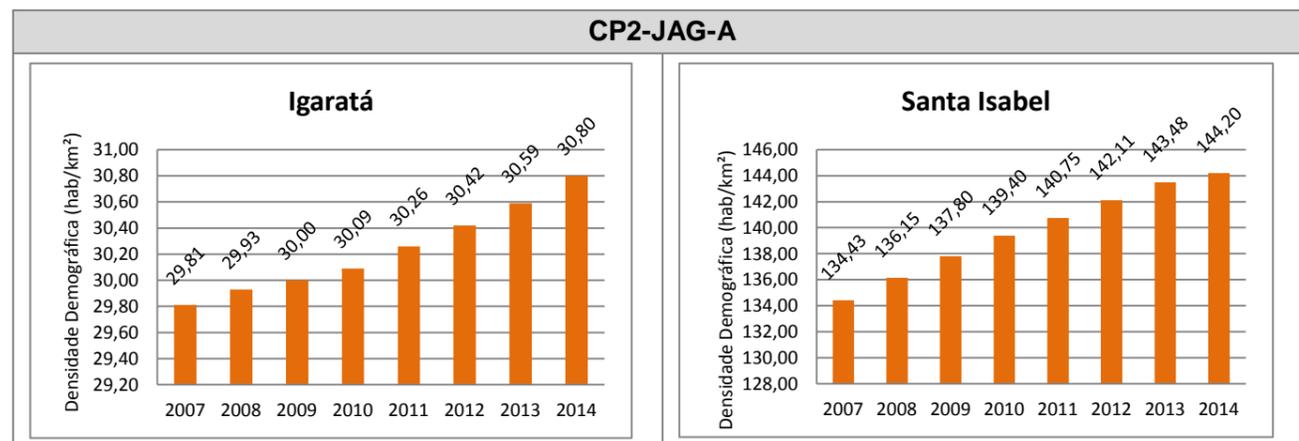
Salienta-se que não há dados sobre a densidade demográfica, disponíveis em CRHi (2015), para os subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B, pois ambos não apresentam sedes municipais.



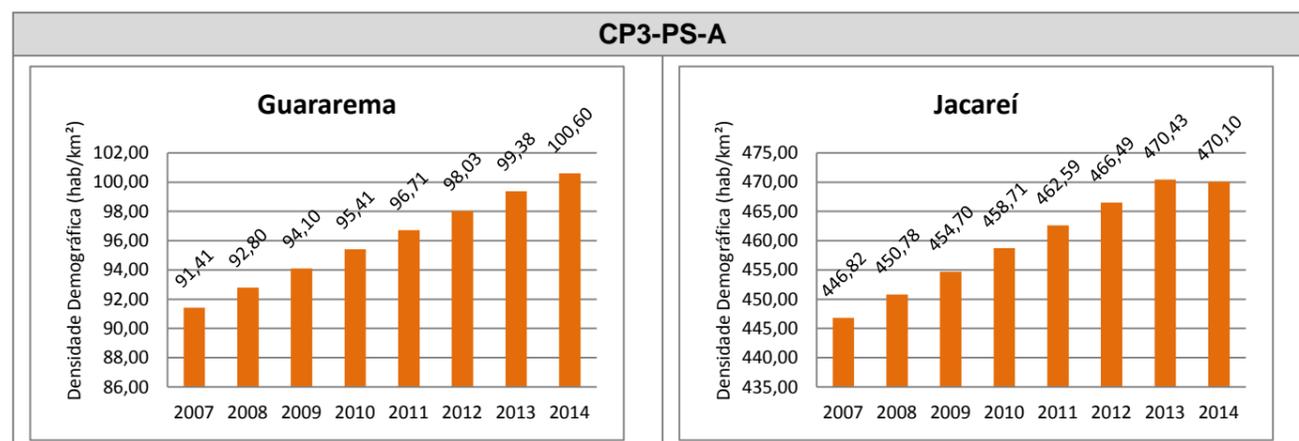
Quadro 4.1.1.2.5-1 – Densidade demográfica nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).



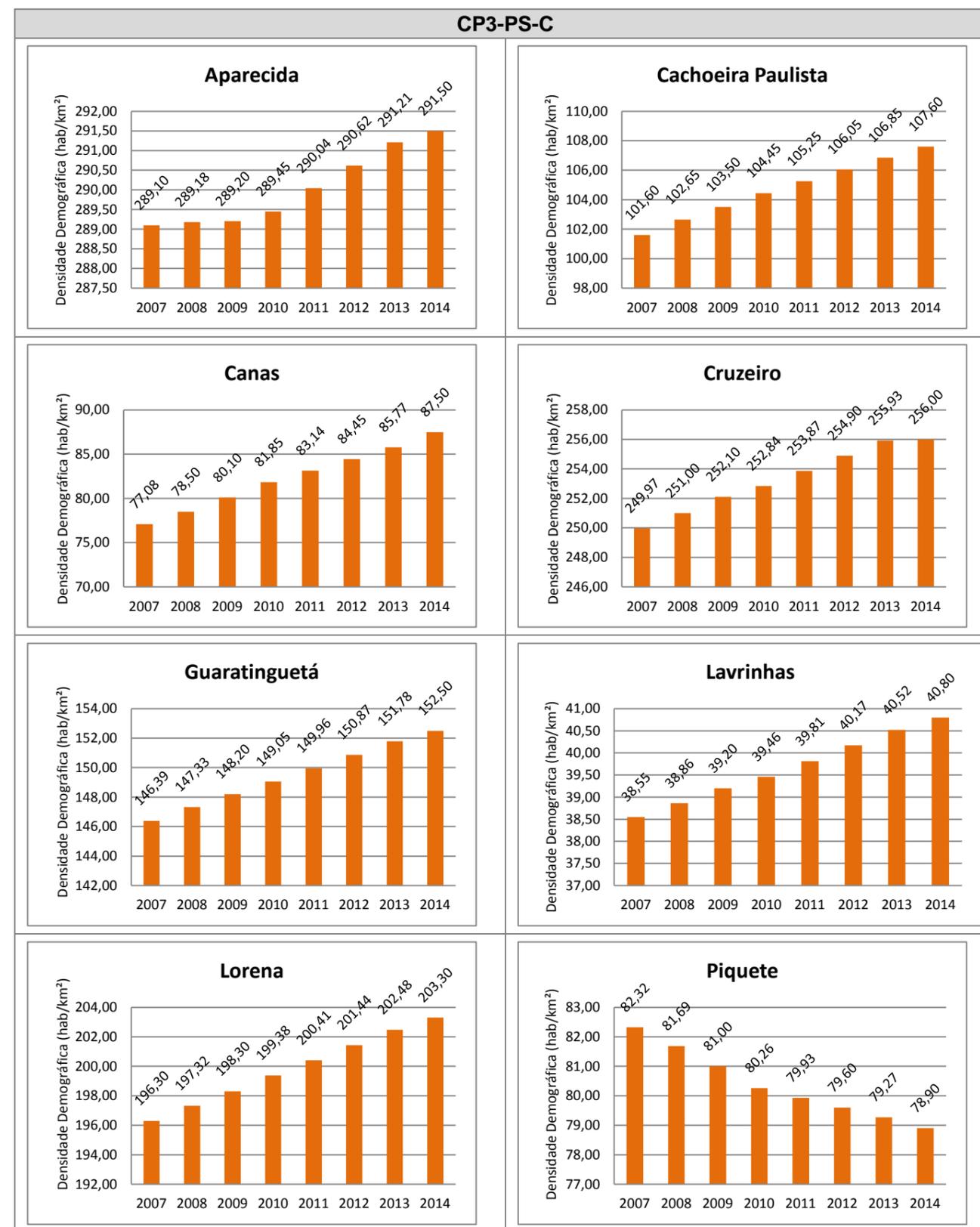
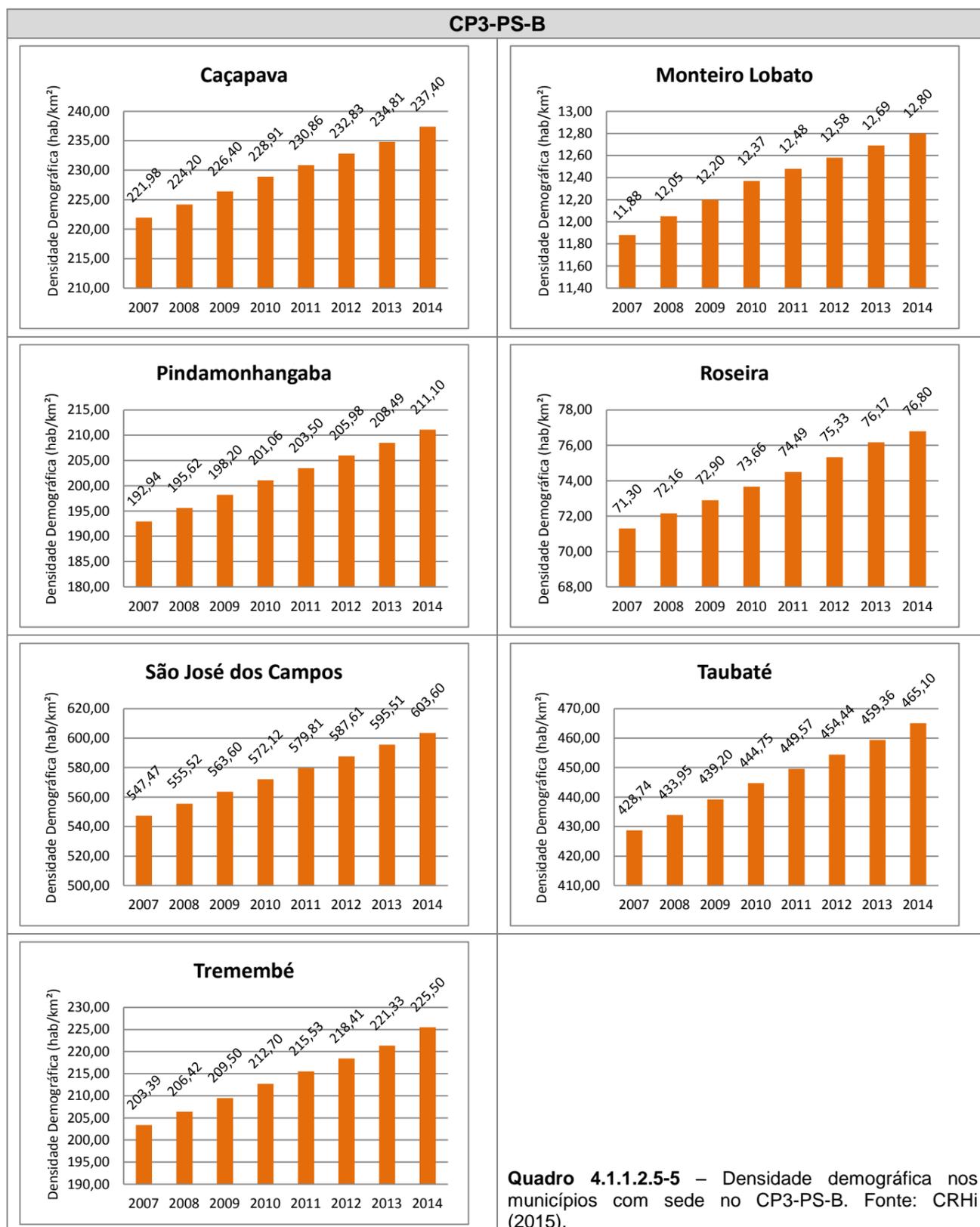
Quadro 4.1.1.2.5-2 – Densidade demográfica nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



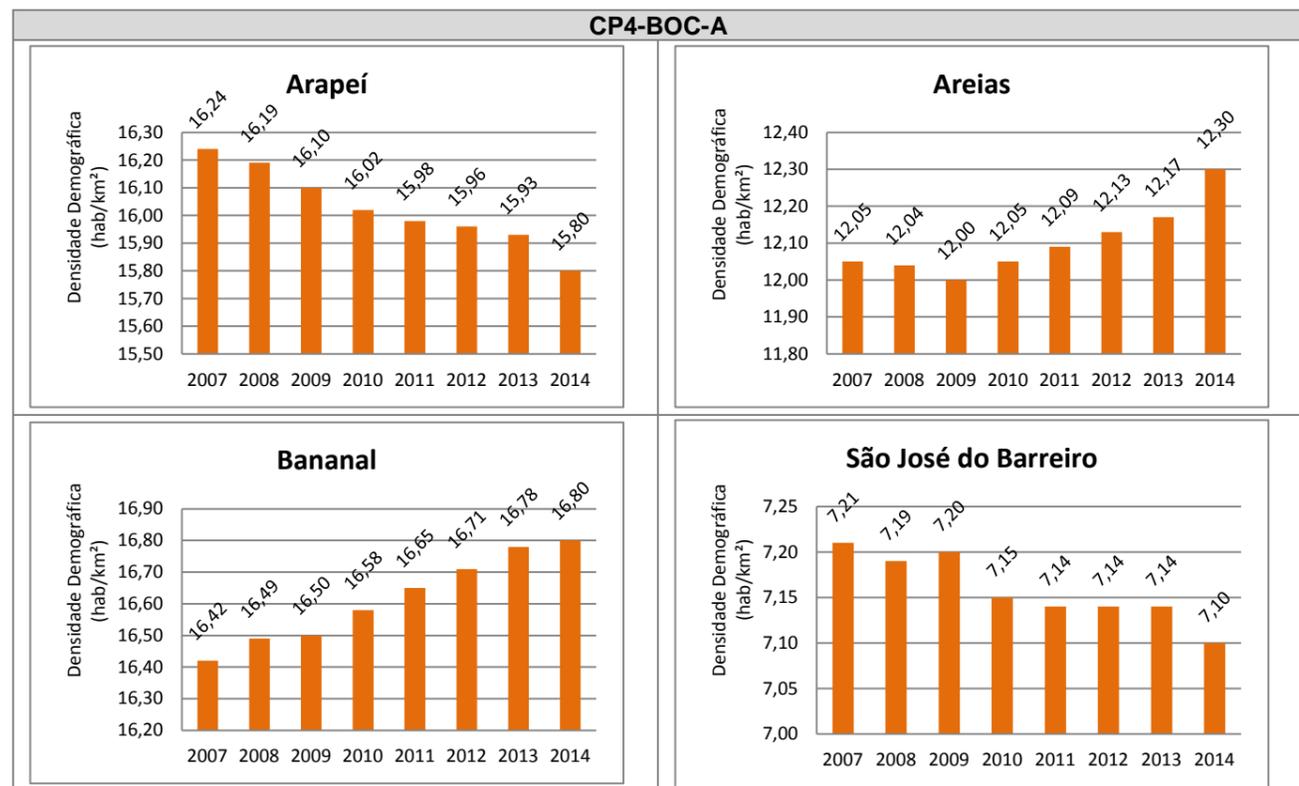
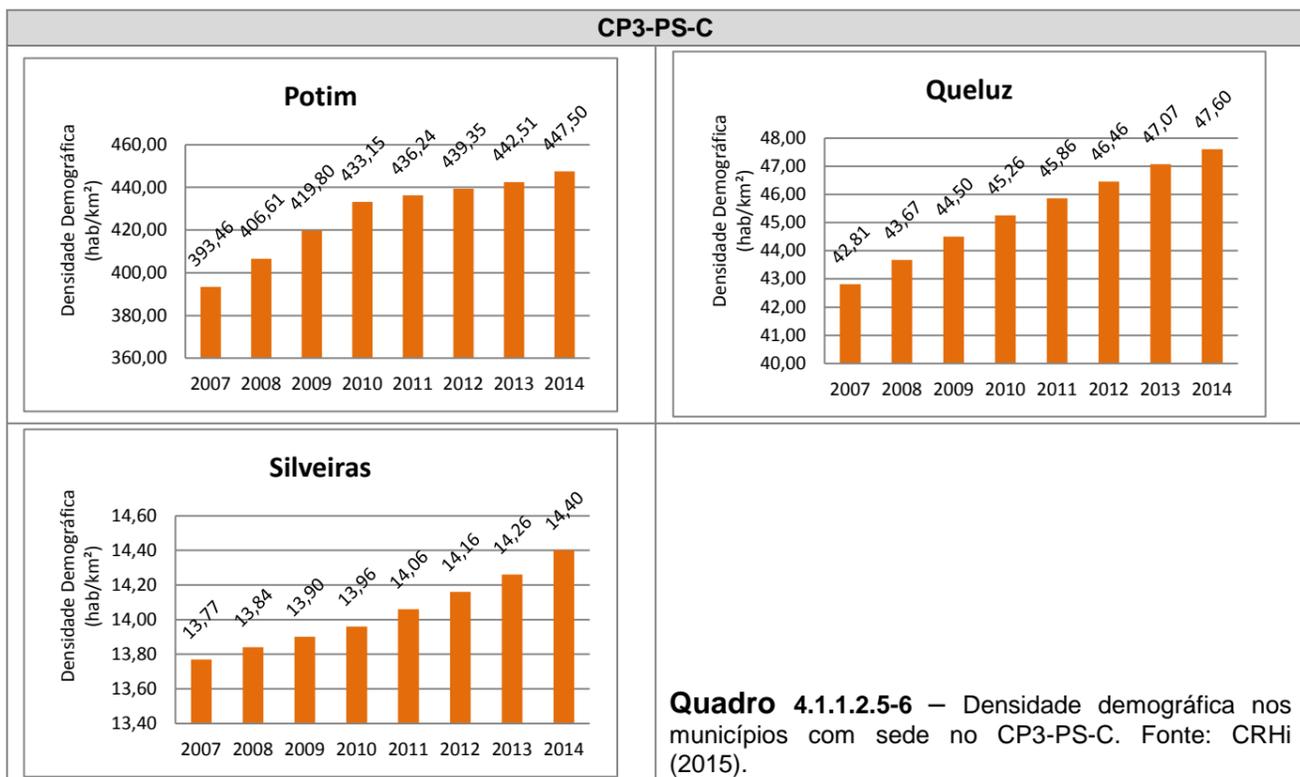
Quadro 4.1.1.2.5-3 – Densidade demográfica nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.2.5-4 – Densidade demográfica nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



continua



Considerando-se apenas o ano de 2014, verifica-se que 11 municípios apresentam valor de densidade demográfica superior ao da UGRHI 02. Quanto aos valores extremos, São José dos Campos apresenta a maior densidade demográfica e Guaratinguetá a menor. Já, Santa Isabel é o município em que o valor da densidade demográfica é mais próximo da UGRHI e São José do Barreiro o mais distante (Tabela 4.1.1.2.5-1).

Quanto ao enquadramento dos municípios nos valores de referência dos parâmetros (CRH, 2016), observa-se que, em 2014, os municípios de São José dos Campos, Jacareí, Taubaté, Potim, Aparecida, Cruzeiro, Caçapava, Tremembé, Pindamonhangaba, Lorena, Guaratinguetá, Santa Isabel, Cachoeira Paulista e Guararema apresentam densidade demográfica entre 100 e 1.000 hab/km². Já os municípios de Canas, Piquete e Roseira entre 70 e 100 hab/km²; Santa Branca está entre 50 e 70 hab/km²; Queluz, Lavrinhas, Jambéiro e Igaratá estão entre 30 e 50 hab/km². Por fim, os municípios de Paraibuna, Lagoinha, São Luís do Paraitinga, Bananal, Arapeí, Cunha, Silveiras, Monteiro Lobato, Redenção da Serra e Areias possuem densidade demográfica entre 10 e 30 km²/hab, e Natividade da Serra e São José do Barreiro possuem densidade demográfica inferior a 10 km²/hab (Figura 4.1.1.2.5-2 e Tabela 4.1.1.2.5-1).

Quadro 4.1.1.2.5-7 – Densidade demográfica nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

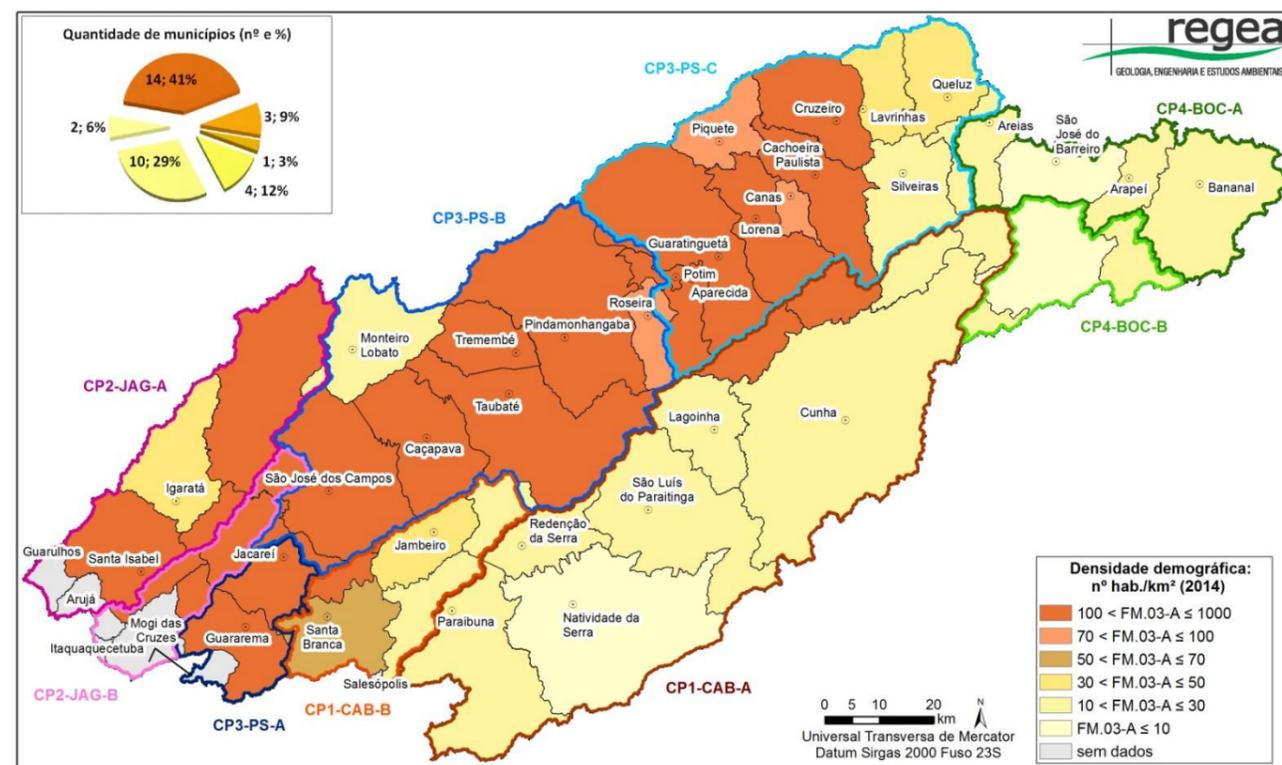


Figura 4.1.1.2.5-2 - Distribuição espacial dos intervalos de densidade demográfica nos municípios da UGRHI 02. CRHi (2015).

Tabela 4.1.1.2.5-1 - Densidade demográfica, em 2014: São Paulo, UGRHI 02 e municípios – valor de referência. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	FM.03-A - Densidade Demográfica (hab/km ²)-2014	Valor de referência (hab/km ²)	Classificação		
São José dos Campos	603,6	100 < FM.03-A ≤ 1000			
Jacareí	470,1				
Taubaté	465,1				
Potim	447,5				
Aparecida	291,5				
Cruzeiro	256				
Caçapava	237,4				
Tremembé	225,5				
Pindamonhangaba	211,1				
Lorena	203,3				
Guaratinguetá	152,5				
UGRHI 02	146,1				
Santa Isabel	144,2			70 < FM.03-A ≤ 100	
Cachoeira Paulista	107,6				
Guararema	100,6				
Canas	87,5				
Piquete	78,9				
Roseira	76,8				
Santa Branca	51,2				
Queluz	47,6				
Lavrinhas	40,8				
Jambeiro	31,1				
Igaratá	30,8	50 < FM.03-A ≤ 70			
Paraibuna	21,9				
Lagoinha	18,9				
São Luís do Paraitinga	16,9				
Bananal	16,8				
Arapeí	15,8				
Cunha	15,4				
Silveiras	14,4				
Monteiro Lobato	12,8				
Redenção da Serra	12,5				
Areias	12,3	30 < FM.03-A ≤ 50			
Natividade da Serra	8				
São José do Barreiro	7,1				
Arujá*	SD				
Guarulhos*	SD				
Itaquaquecetuba*	SD				
Mogi das Cruzes*	SD				
Salesópolis*	SD				
				10 < FM.03-A ≤ 30	
		FM.03-A ≤ 10			
		Sem dados			

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02; SD = sem dados.

4.1.1.2.6 FM.03-B - Taxa de urbanização

A taxa de urbanização representa o percentual da população urbana em relação à população total (CRH, 2016).

“A concentração populacional nos centros urbanos cada vez mais demanda água para satisfazer suas necessidades e suas condições de vida (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, lazer, etc.). Este consumo cresce à medida que aumenta o grau de urbanização e se eleva o padrão de vida desta população, podendo impactar os recursos hídricos comprometendo sua qualidade e quantidade” (CRH, 2016).

Os dados desse parâmetro são produzidos pela CRHi a partir de consulta ao site do Sistema de Informações sobre os Municípios Paulistas (IMP) da SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>).

Os dados disponibilizados pela CRHi (**Tabela A-06**), mostram que, desde 2009, a taxa de urbanização da UGRHI 02 tem aumentado de forma discreta (**Figura 4.1.1.2.6-1**).

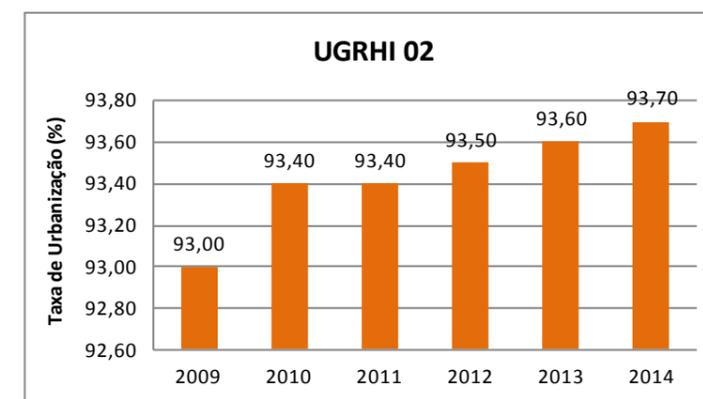


Figura 4.1.1.2.6-1 – UGRHI 02: Taxa de urbanização (%). Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se os dados por município, verifica-se no CP1-CAB-A, os municípios de Cunha, Lagoinha e Redenção da Serra apresentam aumento na taxa de urbanização ao longo do período analisado (2007-2014). Os municípios de Natividade da Serra e São Luís do Paraitinga apresentam aumento da taxa de urbanização entre 2007 a 2009 e, a partir de 2010, há uma redução dos valores que, nos anos seguintes, sofrem um sutil aumento. Paraibuna possui comportamento semelhante, com exceção de que nos três primeiros anos a taxa de urbanização se manteve estável. O município que possui a maior taxa de urbanização é Lagoinha e a menor é Paraibuna (**Quadro 4.1.1.2.6-1**).

No subcompartimento CP1-CAB-B, o município de Jambeiro apresenta aumento na taxa de urbanização, a partir de 2010, e mantém-se estável até 2014, inversamente ao ocorrido em Santa Branca que apresenta redução na taxa de urbanização a partir desse mesmo ano. Acrescenta-se que Santa Branca apresenta os maiores valores em comparação ao município de Jambeiro (**Quadro 4.1.1.2.6-2**).

No subcompartimento CP2-JAG-A, ambos os municípios apresentam aumento da taxa de urbanização ao longo do período analisado (2007-2014), sendo que Igaratá apresenta valores maiores quando comparado aos valores de Santa Isabel (**Quadro 4.1.1.2.6-3**).

No subcompartimento CP3-PS-A, ambos os municípios apresentam aumento da taxa de urbanização ao longo do período analisado (2007-2014), sendo que Jacareí apresenta valores maiores quando comparado à Guararema (**Quadro 4.1.1.2.6-4**).

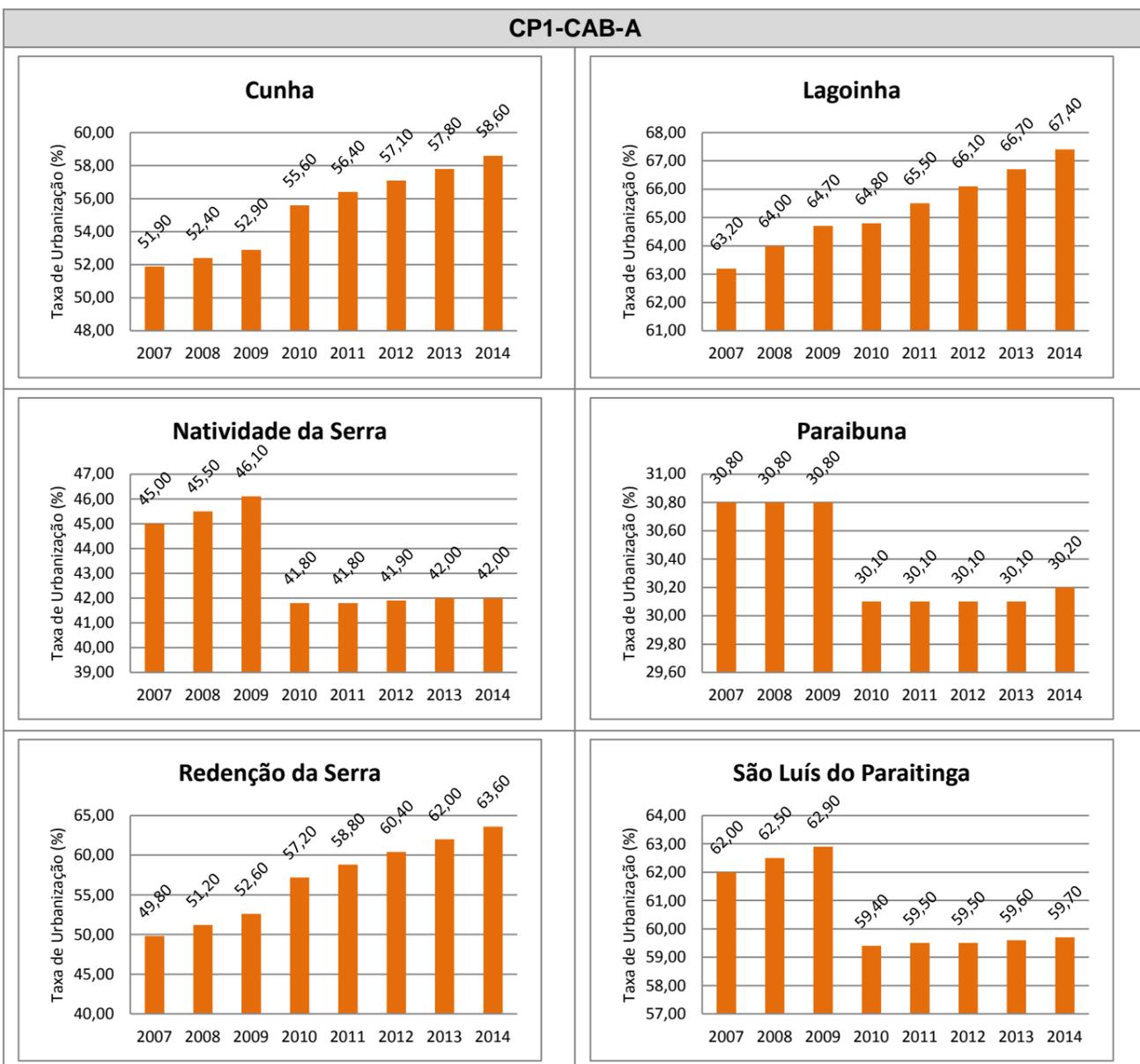
No subcompartimento CP3-PS-B, os municípios de Monteiro Lobato, Roseira, Taubaté e Tremembé apresentam aumento da taxa de urbanização a partir de 2010, inversamente ao ocorrido em Caçapava e São José dos Campos, que apresentaram redução na taxa de urbanização a partir desse mesmo ano. Já Pindamonhangaba apresenta aumento anual da taxa de urbanização ao longo do período analisado (2007-2014). Salienta-se que São José dos Campos possui a maior taxa de urbanização e Monteiro Lobato a menor (**Quadro 4.1.1.2.6-5**).

No subcompartimento CP3-PS-C, o município de Aparecida possui taxa de urbanização estável ao longo do período analisado, com exceção de 2009 que apresenta uma queda isolada. Os municípios de Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Lavrinhas e Lorena apresentam aumento da taxa de urbanização no período de 2007 a 2009, com queda em 2010, porém seguido de aumento nos valores até 2014. Os municípios de Guaratinguetá e Piquete também apresentam aumento da taxa de urbanização no período de 2007 a 2009, com queda em 2010, porém se seguido constante até 2014. Os municípios de Potim e Queluz apresentam redução na taxa de urbanização a partir de 2010 e mantendo-se estável até 2014, inversamente ao ocorrido em Silveiras que apresenta aumento na taxa de urbanização a partir deste mesmo ano e mantendo-se estável também até 2014 (**Quadro 4.1.1.2.6-6**).

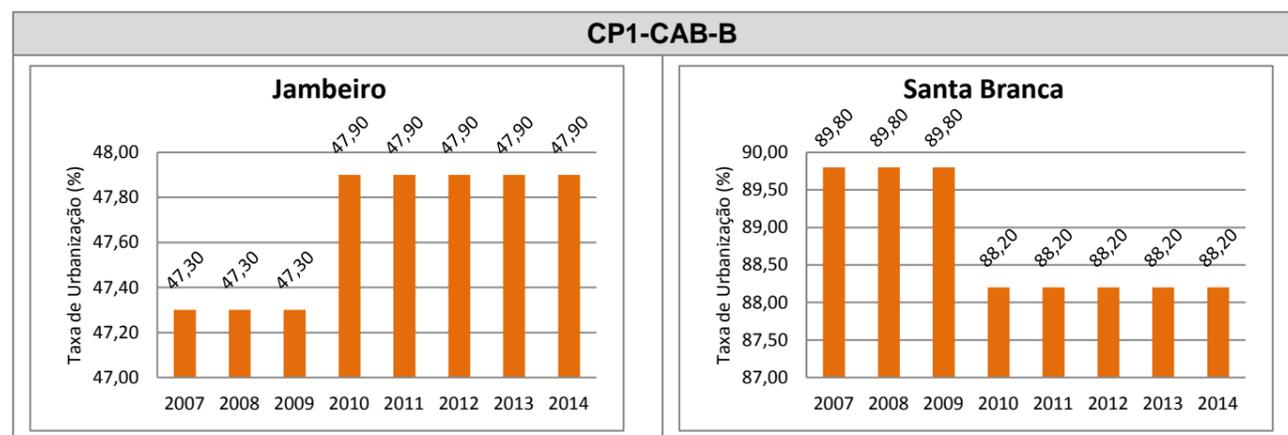
No CP4-CAB-A, o município de Arapeí apresenta taxa de urbanização constante ao longo do período analisado (2007-2014), com exceção do ano de 2009 que apresentou aumento isolado da taxa. O município de Areias apresenta aumento nos valores referentes aos três primeiros anos, com queda a

partir de 2010, e mantendo-se constante até 2014. Por fim, os municípios de Bananal e São José do Barreiro apresentam aumento anual constante ao longo do período analisado (**Quadro 4.1.1.2.6-7**).

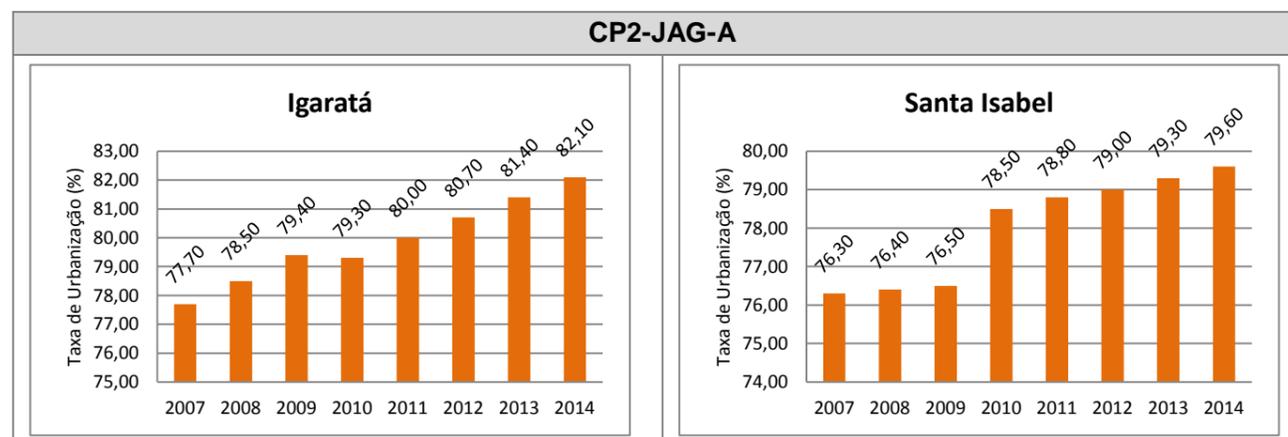
Salienta-se que não há dados da taxa de urbanização para os subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B, pois ambos não apresentam sedes municipais.



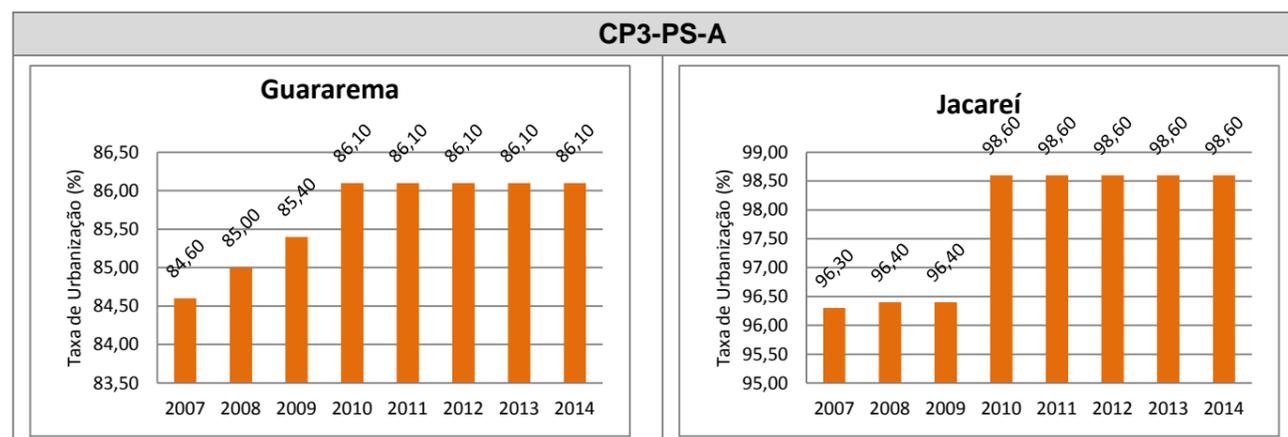
Quadro 4.1.1.2.6-1 – Taxa de urbanização nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).



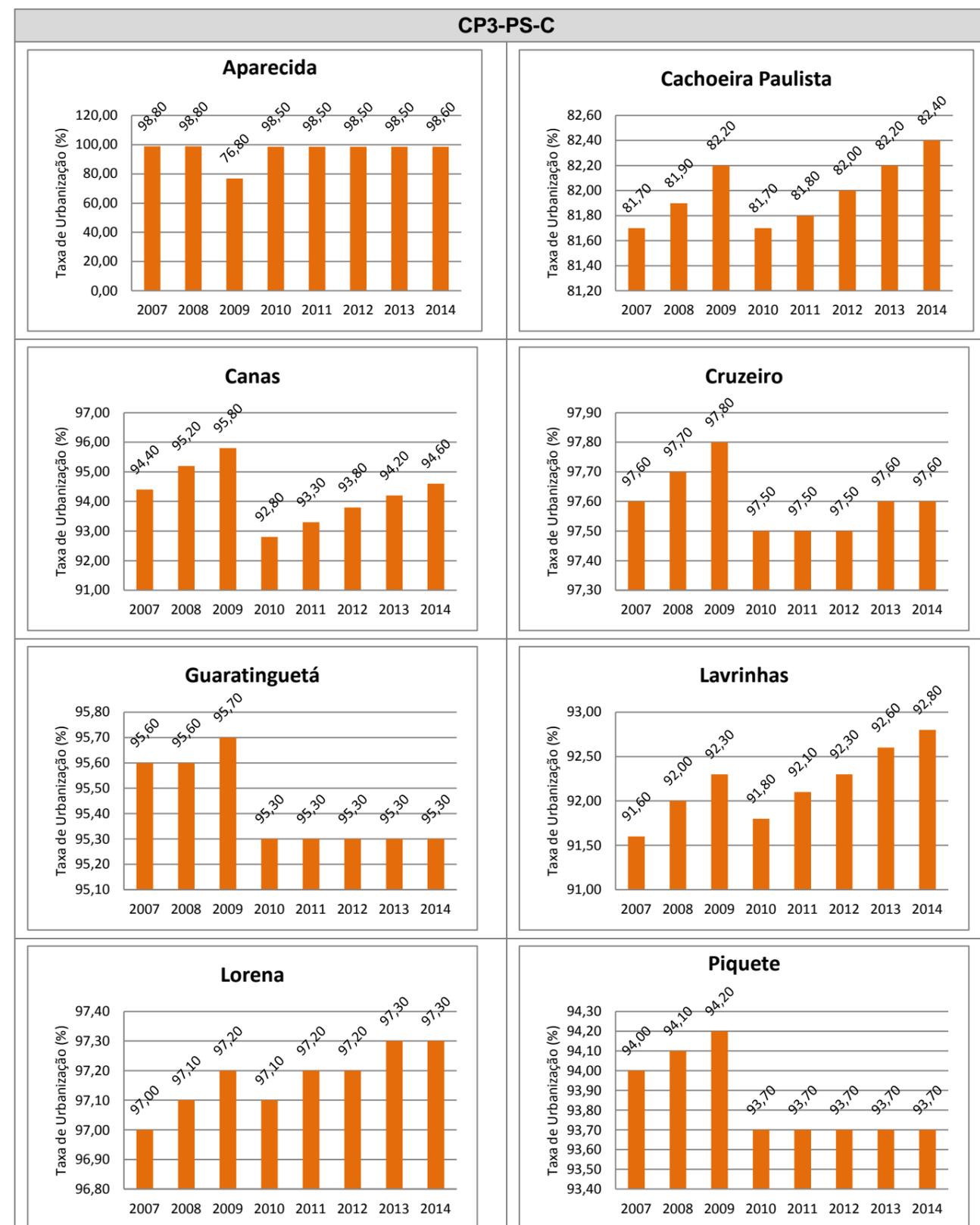
Quadro 4.1.1.2.6-2 – Taxa de urbanização nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.2.6-3 – Taxa de urbanização nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



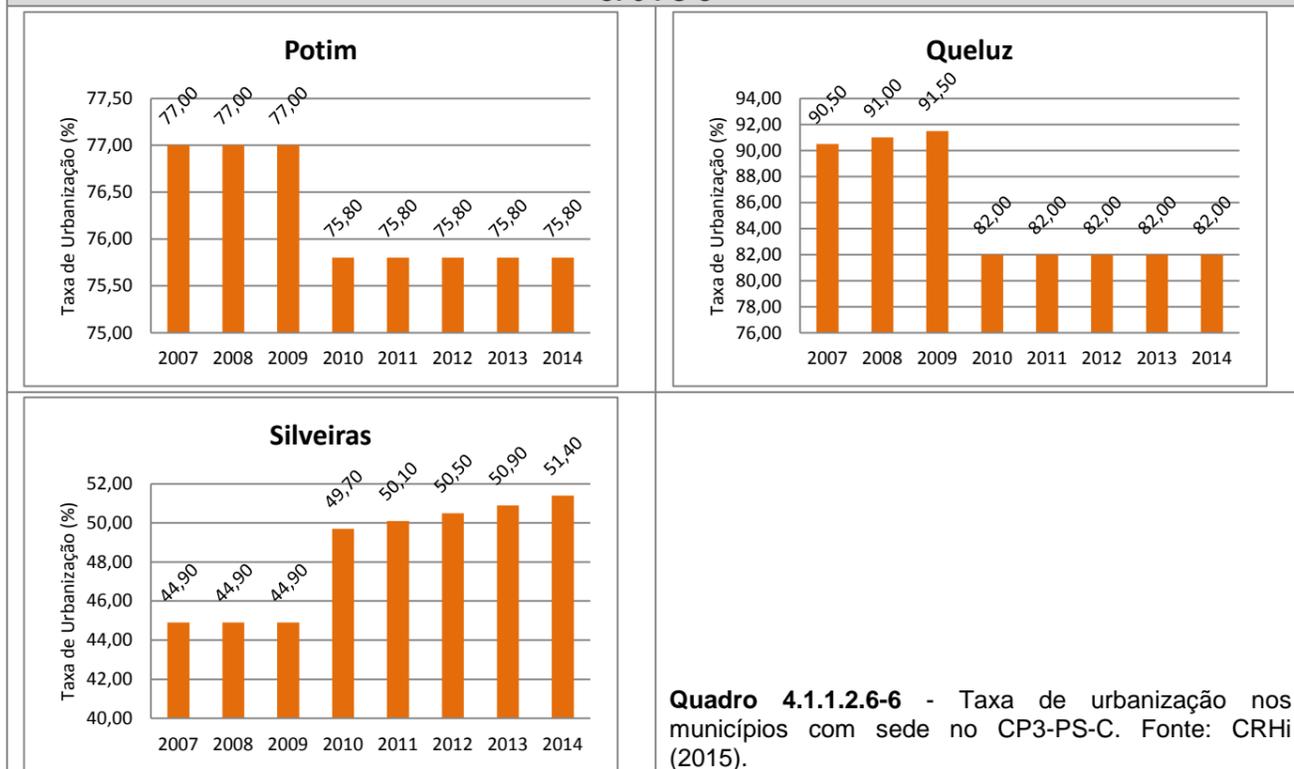
Quadro 4.1.1.2.6-4 – Taxa de urbanização nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



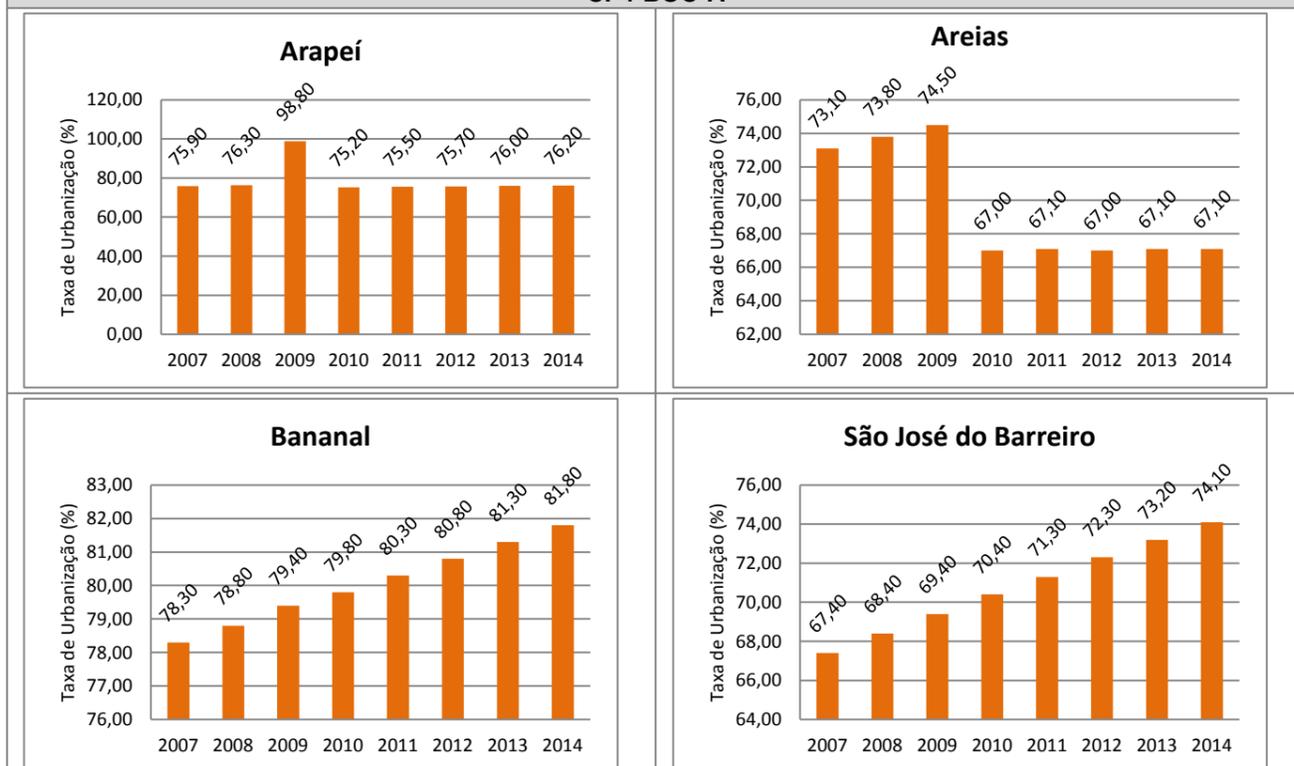
Quadro 4.1.1.2.6-6 – Taxa de urbanização nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

continua

CP3-PS-C



CP4-BOC-A



Analisando-se apenas os dados de 2014, observa-se que 11 municípios apresentam taxa de urbanização superior ao da UGRHI 02; sendo que Jacaré e Aparecida apresentam o maior valor e Piquete o menor, enquanto que os 23 municípios restantes apresentam taxa de urbanização inferior ao da UGRHI 02, sendo Lavrinhas o valor mais próximo da UGRHI e Paraibuna o mais distante. (Tabela 4.1.1.2.6-1).

Tabela 4.1.1.2.6-1 - Taxa de urbanização, em 2014: UGRHI 02 e municípios – valor de referência. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	FM.03-B - Taxa de Urbanização (%) - 2014	Valor de referência (%)	Classificação
Jacaré	98,6	90 < FM.03-B	Municípios com Taxa de Urbanização (%) acima do valor para o parâmetro na UGRHI 02
Aparecida	98,6		
São José dos Campos	98		
Taubaté	97,9		
Cruzeiro	97,6		
Lorena	97,3		
Pindamonhangaba	96,8		
Roseira	95,4		
Guaratinguetá	95,3		
Canas	94,6		
Piquete	93,7		
UGRHI 02	93,7		
Lavrinhas	92,8	80 < FM.03-B ≤ 90	Municípios com Taxa de Urbanização (%) igual ou abaixo do valor para o parâmetro na UGRHI 02
Tremembé	91,4		
Santa Branca	88,2		
Guararema	86,1		
Caçapava	85,6		
Cachoeira Paulista	82,4		
Igaratá	82,1		
Queluz	82		
Bananal	81,8		
Santa Isabel	79,6		
Arapeí	76,2		
Potim	75,8		
São José do Barreiro	74,1		
Lagoinha	67,4		
Areias	67,1		
Redenção da Serra	63,6		
São Luís do Paraitinga	59,7		
Cunha	58,6		
Silveiras	51,4		
Jambeiro	47,9		
Monteiro Lobato	43,7	FM.03-B ≤ 70	Municípios com Taxa de Urbanização (%) igual ou abaixo do valor para o parâmetro na UGRHI 02
Natividade da Serra	42		
Paraibuna (UGRHI 06)	SD		
Arujá*	SD		
Guarulhos*	SD		
Itaquaquecetuba*	SD		
Mogi das Cruzes*	SD		
Salesópolis*	SD	Sem dados	

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

Quanto ao enquadramento dos municípios nos valores de referência dos parâmetros (CRH, 2016), observa-se que, em 2014, os municípios de Jacaré, Aparecida, São José dos Campos, Taubaté, Cruzeiro, Lorena, Pindamonhangaba, Roseira, Guaratinguetá, Canas, Piquete, Lavrinhas e Tremembé apresentam taxas de urbanização superiores a 90%. Já os municípios de Santa Branca, Guararema, Caçapava, Cachoeira Paulista, Igaratá, Queluz e Bananal apresentam taxa de urbanização entre 80% e 90%. Os municípios de Santa Isabel, Arapeí, Potim e São José do Barreiro apresentam taxa de urbanização entre 70% e 80%. Por fim, os municípios de Lagoinha, Areias, Redenção da Serra, São Luís do Paraitinga, Cunha, Silveiras, Jambeiro, Monteiro Lobato, Natividade da Serra e Paraibuna apresentam taxa de urbanização inferior a 70% (Figura 4.1.1.2.6-2 e Tabela 4.1.1.2.6-1).

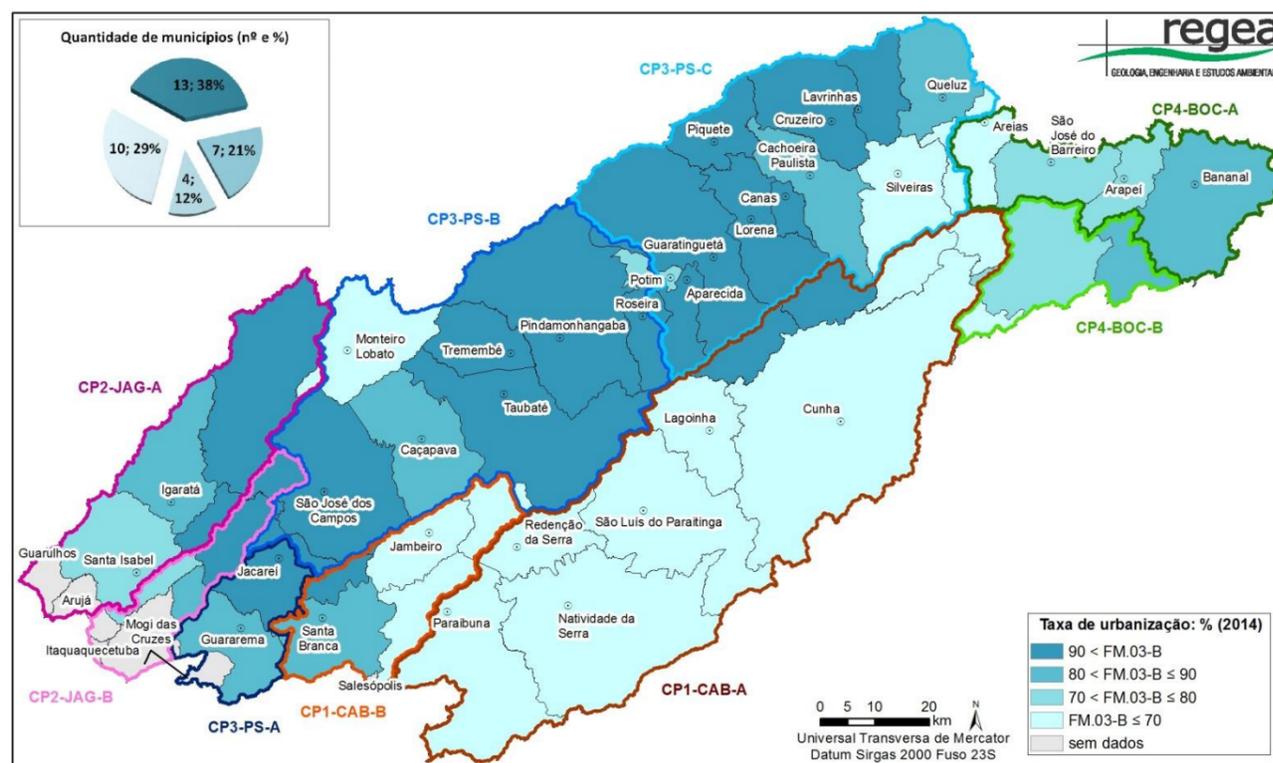


Figura 4.1.1.2.6-2 - Distribuição espacial dos intervalos de taxa de urbanização nos municípios da UGRHI 02. Fonte: CRHi (2015).

4.1.1.2.7 População por compartimento e subcompartimento e dos municípios com sede na UGRHI 06

Com o objetivo de analisar a distribuição espacial da população na UGRHI 02, foi realizada, a partir dos dados populacionais dos censos 2000 e 2010 do IBGE, por setor censitário, a estimativa da população residente nos subcompartimentos, podendo os dados ser agregados por compartimento. Além disso, a distribuição da população por setor censitário permite estimar a população, na UGRHI 02, dos municípios com sede na UGRHI 06.

Uma vez que esses dados foram gerados para este empreendimento, optou-se por considerar, também, o ano de 2015, diferente dos dados da CRHi que, quando da elaboração deste Diagnóstico, não estavam disponíveis para o ano de 2015.

Para tanto, foram escolhidos métodos e técnicas estatísticas para a determinação de projeção populacional nas áreas dos municípios incorporadas na UGRHI 02 e suas regiões. O objetivo proposto contempla as análises intra Unidade de Gerenciamento, no qual seu limite territorial não respeita, necessariamente, a divisão política municipal, por se tratar de uma compartimentação geográfica e física do território.

Assim, para a utilização dos dados segundo a divisão territorial enfrentou-se o desafio de compatibilizar duas camadas inerentes à compreensão e gestão do território, sendo uma relativa à compartimentação pelos recursos naturais (bacias hidrográficas) e outra relativa à divisão político-administrativa, e após diversos ensaios e ajustes nas bases geográficas digitais, estabeleceu-se uma divisão coerente que respeitasse tanto os limites da UGRHI 02, quanto dos seus subcompartimentos. Por fim, os dados foram analisados segundo os nove subcompartimentos, definidos pelo CBH-PS.

Para analisar os setores censitários, a situação dos setores é subdividida em nove categorias, apresentadas da seguinte forma:

- **Área urbanizada de cidade ou vila** - Áreas legalmente definidas como urbanas e caracterizadas por construções, arruamentos e intensa ocupação humana; áreas afetadas por transformações decorrentes do desenvolvimento urbano e aquelas reservadas à expansão urbana;
- **Área não-urbanizada de cidade ou vila** - Áreas legalmente definidas como urbanas, mas caracterizadas por ocupação predominantemente de caráter rural;
- **Área urbana isolada** - Áreas definidas por lei municipal e separadas da sede municipal ou distrital por área rural ou por outro limite legal;
- **Aglomerado rural de extensão urbana** - Localidade que tem as características definidoras de Aglomerado Rural e está localizada a menos de 1 km de distância da área urbana de uma Cidade ou Vila. Constitui simples extensão da área urbana legalmente definida;
- **Aglomerado rural isolado – Povoado** - Localidade que tem a característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e possui pelo menos 1 (um) estabelecimento comercial de bens de consumo frequente e 2 (dois) dos seguintes serviços ou equipamentos: 1 (um) estabelecimento de ensino de 1º grau em funcionamento regular, 1 (um) posto de saúde com atendimento regular e 1 (um) templo religioso de qualquer credo. Corresponde a um aglomerado sem caráter privado ou empresarial ou que não está vinculado a um único proprietário do solo, cujos moradores exercem atividades econômicas quer primárias, terciárias ou, mesmo secundárias, na própria localidade ou fora dela;
- **Aglomerado rural isolado – Núcleo** - Localidade que tem a característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e possui caráter privado ou empresarial, estando vinculado a um único proprietário do solo (empresas agrícolas, indústrias, usinas, etc.);
- **Aglomerado rural isolado - Outros aglomerados** - Localidade que tem as características definidoras de Aglomerado Rural e está localizada a uma distância igual ou superior a 1 km da área urbana de uma Cidade, Vila ou de um Aglomerado Rural já definido como de extensão urbana;
- **Zona rural, exclusive aglomerado rural** - Todo lugar em que se encontre a sede de propriedade rural, excluídas as já classificadas como Núcleo; e
- **Área não habitada / sem residência** - esta categoria foi criada no âmbito deste empreendimento.

A distribuição espacial desses setores nos subcompartimentos pode ser vista nas **Figuras 4.1.1.2.7-1 a 4.1.1.2.7-8**.

Para cálculo das populações urbana e rural, os setores foram agregados em três grandes grupos (**Tabela 4.1.1.2.7-1**), os resultados obtidos, descritos nos subitens a seguir, encontram-se organizados na **Tabela 4.1.1.2.7-2**.

Tabela 4.1.1.2.7-1 – Agrupamento da situação dos setores.

Agrupamento	
Área Rural	Aglomerado rural isolado - Outros aglomerados
	Aglomerado rural isolado – Povoado
	Aglomerado rural isolado – Núcleo
	Zona rural, exclusive aglomerado rural
	Aglomerado rural de extensão urbana
Área Urbana	Área não urbanizada de cidade ou vila
	Área urbanizada de cidade ou vila
Área sem residência	Área urbana isolada
	Área sem residência

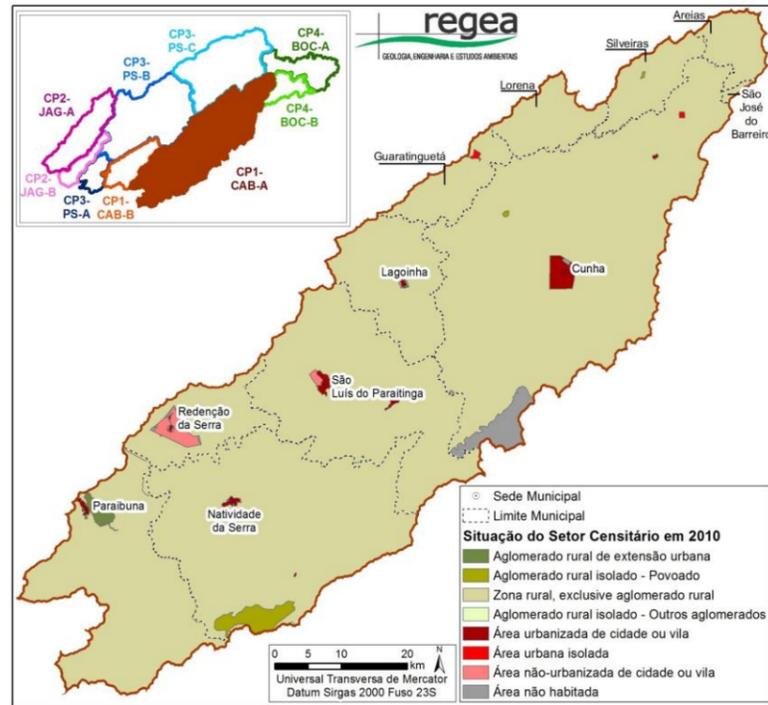


Figura 4.1.1.2.7.3-1 - Distribuição espacial dos setores censitários no subcompartmento CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

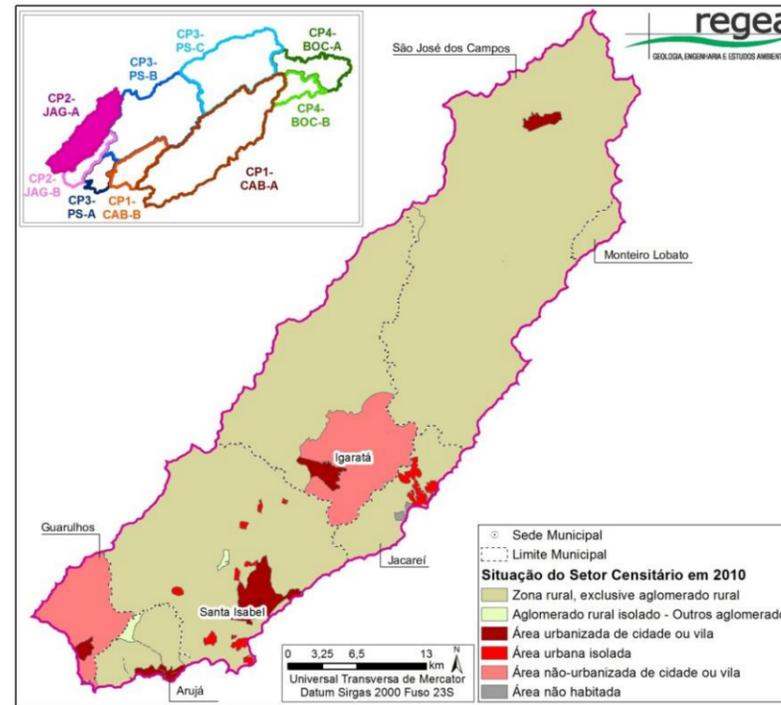


Figura 4.1.1.2.7.3-3 - Distribuição espacial dos setores censitários no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

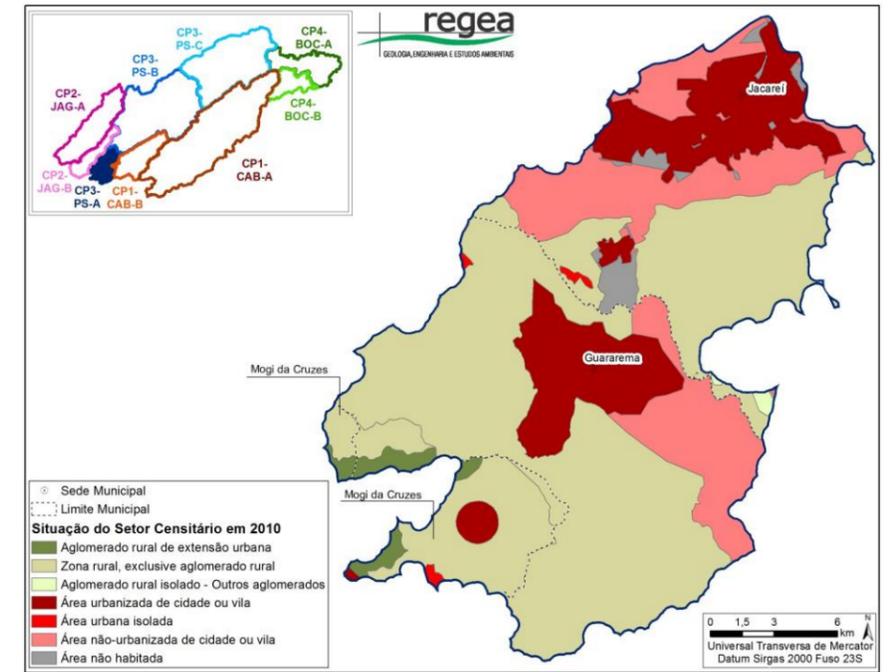


Figura 4.1.1.2.7.3-5 - Distribuição espacial dos setores censitários no subcompartmento CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

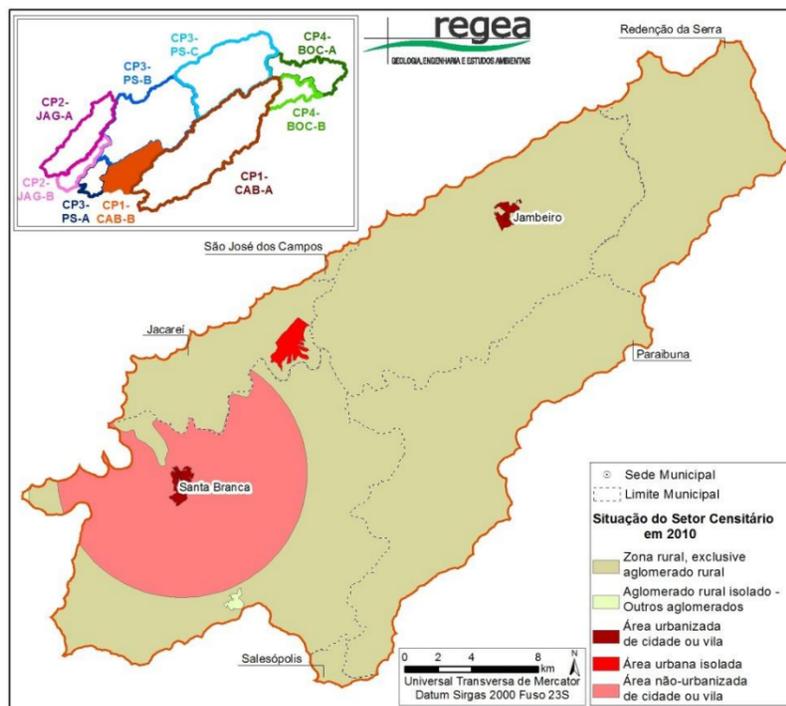


Figura 4.1.1.2.7.3-2 - Distribuição espacial dos setores censitários no subcompartmento CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

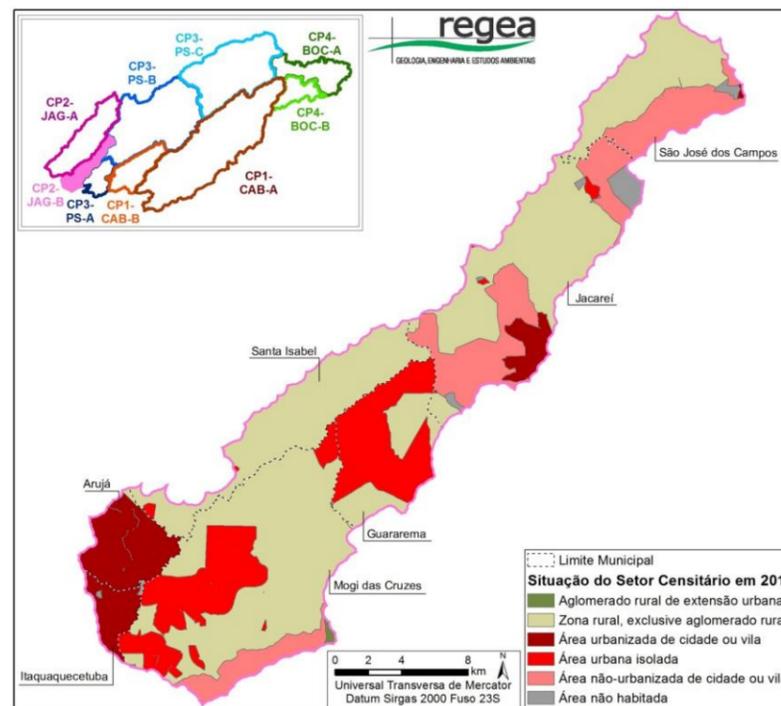


Figura 4.1.1.2.7.3-4 - Distribuição espacial dos setores censitários no subcompartmento CP2-JAG-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

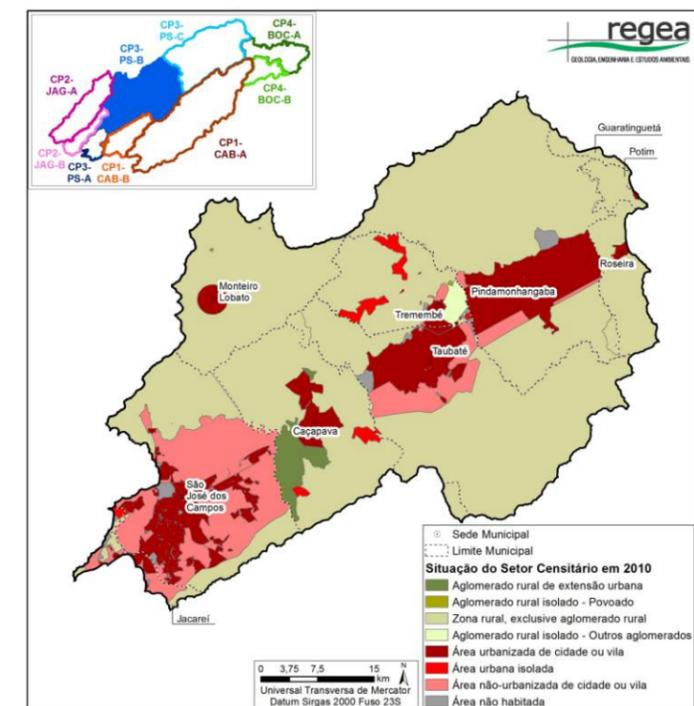


Figura 4.1.1.2.7.3-6 - Distribuição espacial dos setores censitários no subcompartmento CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

Tabela 4.1.1.2.7-2 – População total, urbana e rural nos municípios da UGRHI 02, por compartimento e subcompartimento. Fonte: Regea (projeções populacionais para o período 2011-2015 realizadas no âmbito deste empreendimento a partir de dados dos censos 2000 e 2010, disponíveis no Portal WEB do IBGE).

SC	Município	População 2000			População 2010			População 2011			População 2012			População 2013			População 2014			População 2015		
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
CP2-JAG-B	Arujá	5.582	0	5.582	7.524	0	7.524	7.718	0	7.718	7.912	0	7.912	8.107	0	8.107	8.301	0	8.301	8.495	0	8.495
	Guararema	5.796	674	6.470	7.199	563	7.762	7.339	552	7.891	7.480	541	8.020	7.620	530	8.150	7.760	519	8.279	7.901	508	8.408
	Itaquaquetuba	17.278	887	18.165	21.547	0	21.547	21.974	0	21.974	22.401	0	22.401	22.828	0	22.828	23.255	0	23.255	23.682	0	23.682
	Jacarei	7.887	2.605	10.492	9.516	1.757	11.273	9.679	1.672	11.351	9.842	1.587	11.429	10.005	1.503	11.507	10.168	1.418	11.585	10.331	1.333	11.664
	Mogi das Cruzes	6.739	4.678	11.417	12.476	4.953	17.429	13.050	4.981	18.030	13.623	5.008	18.631	14.197	5.036	19.233	14.771	5.063	19.834	15.345	5.091	20.435
	Santa Isabel	407	1.544	1.951	452	1.828	2.280	457	1.856	2.313	461	1.885	2.346	466	1.913	2.379	470	1.942	2.412	475	1.970	2.445
	São José dos Campos	7.548	3.353	10.901	8.963	3.797	12.760	9.105	3.841	12.946	9.246	3.886	13.132	9.388	3.930	13.318	9.529	3.975	13.504	9.671	4.019	13.690
Subtotal	51.237	13.741	64.978	67.677	12.898	80.575	69.321	12.902	82.223	70.965	12.907	83.872	72.609	12.911	85.520	74.253	12.916	87.169	75.897	12.920	88.817	
CP3-PS-A	Guararema	11.945	3.488	15.433	14.450	3.632	18.082	14.701	3.646	18.347	14.951	3.661	18.612	15.202	3.675	18.877	15.452	3.690	19.142	15.703	3.704	19.407
	Jacarei	146.434	11.245	157.679	164.109	4.540	168.649	165.877	3.870	169.746	167.644	3.199	170.843	169.412	2.529	171.940	171.179	1.858	173.037	172.947	1.188	174.134
	Mogi das Cruzes	5.999	4.761	10.760	8.733	6.193	14.926	9.006	6.336	15.343	9.280	6.479	15.759	9.553	6.623	16.176	9.827	6.766	16.592	10.100	6.909	17.009
	Santa Branca	0	441	441	0	542	542	0	552	552	0	562	562	0	572	572	0	582	582	0	593	593
Subtotal	164.378	19.935	184.313	187.292	14.907	202.199	189.583	14.404	203.988	191.875	13.901	205.776	194.166	13.399	207.565	196.458	12.896	209.353	198.749	12.393	211.142	
CP3-PS-B	Caçapava	66.741	9.389	76.130	72.517	12.235	84.752	73.095	12.520	85.614	73.672	12.804	86.476	74.250	13.089	87.339	74.827	13.373	88.201	75.405	13.658	89.063
	Guaratinguetá	0	203	203	0	198	198	0	198	198	0	197	197	0	197	197	0	196	196	0	196	196
	Jacarei	15.900	5.473	21.373	26.450	3.165	29.615	27.505	2.934	30.439	28.560	2.703	31.263	29.615	2.473	32.088	30.670	2.242	32.912	31.725	2.011	33.736
	Monteiro Lobato	1.515	1.955	3.470	1.778	2.221	3.999	1.804	2.248	4.052	1.831	2.274	4.105	1.857	2.301	4.158	1.883	2.327	4.211	1.910	2.354	4.264
	Pindamonhangaba	122.530	10.385	132.915	141.336	5.659	146.995	143.217	5.186	148.403	145.097	4.714	149.811	146.978	4.241	151.219	148.858	3.769	152.627	150.739	3.296	154.035
	Potim	789	98	887	1.118	2.670	3.788	1.151	2.927	4.078	1.184	3.184	4.368	1.217	3.442	4.658	1.250	3.699	4.948	1.283	3.956	5.239
	Redenção da Serra	0	145	145	0	114	114	0	111	111	0	108	108	0	105	105	0	102	102	0	99	99
	Roseira	5.841	482	6.323	6.698	398	7.096	6.784	390	7.173	6.869	381	7.251	6.955	373	7.328	7.041	364	7.405	7.127	356	7.483
	São José dos Campos	466.534	58.091	524.625	540.555	70.783	611.338	547.957	72.052	620.009	555.359	73.321	628.681	562.761	74.591	637.352	570.163	75.860	646.023	577.566	77.129	654.695
	Taubaté	232.847	10.873	243.720	268.829	9.857	278.686	272.427	9.755	282.183	276.025	9.654	285.679	279.624	9.552	289.176	283.222	9.451	292.672	286.820	9.349	296.169
	Tremembé	29.694	5.131	34.825	36.816	4.168	40.984	37.528	4.072	41.600	38.240	3.975	42.216	38.953	3.879	42.832	39.665	3.783	43.448	40.377	3.687	44.064
	Subtotal	942.391	102.225	1.044.616	1.096.097	111.468	1.207.565	1.111.468	112.392	1.223.860	1.126.838	113.317	1.240.155	1.142.209	114.241	1.256.450	1.157.579	115.165	1.272.745	1.172.950	116.090	1.289.040
	CP3-PS-C	Aparecida	34.194	710	34.904	34.442	565	35.007	34.467	551	35.017	34.492	536	35.028	34.516	522	35.038	34.541	507	35.048	34.566	493
Areias		0	371	371	0	409	409	0	413	413	0	417	417	0	420	420	0	424	424	0	428	428
Cachoeira Paulista		21.748	5.457	27.205	24.572	5.519	30.091	24.854	5.525	30.380	25.137	5.531	30.668	25.419	5.538	30.957	25.702	5.544	31.245	25.984	5.550	31.534
Canas		3.041	573	3.614	4.070	315	4.385	4.173	289	4.462	4.276	263	4.539	4.379	238	4.616	4.482	212	4.693	4.585	186	4.771
Cruzeiro		71.179	2.313	73.492	75.076	1.963	77.039	75.466	1.928	77.394	75.855	1.893	77.748	76.245	1.858	78.103	76.635	1.823	78.458	77.025	1.788	78.813
Guaratinguetá		98.007	4.214	102.221	105.958	4.443	110.401	106.753	4.466	111.219	107.548	4.489	112.037	108.343	4.512	112.855	109.138	4.535	113.673	109.934	4.558	114.491
Lavrinhas		5.307	701	6.008	6.049	541	6.590	6.123	525	6.648	6.197	509	6.706	6.272	493	6.765	6.346	477	6.823	6.420	461	6.881
Lorena		74.485	3.015	77.500	80.173	1.831	82.004	80.742	1.713	82.454	81.311	1.594	82.905	81.879	1.476	83.355	82.448	1.357	83.806	83.017	1.239	84.256
Piquete		14.209	991	15.200	13.212	895	14.107	13.112	885	13.998	13.013	876	13.888	12.913	866	13.779	12.813	857	13.670	12.714	847	13.561
Potim		12.609	1.008	13.617	13.591	2.018	15.609	13.689	2.119	15.808	13.787	2.220	16.007	13.886	2.321	16.207	13.984	2.422	16.406	14.082	2.523	16.605
Queluz		7.870	1.242	9.112	9.275	2.034	11.309	9.416	2.113	11.529	9.556	2.192	11.748	9.697	2.272	11.968	9.837	2.351	12.188	9.978	2.430	12.408
Roseira		2.172	82	2.254	2.418	85	2.503	2.443	85	2.528	2.467	86	2.553	2.492	86	2.578	2.516	86	2.603	2.541	87	2.628
Silveiras		2.451	1.677	4.128	2.879	1.756	4.635	2.922	1.764	4.686	2.965	1.772	4.736	3.007	1.780	4.787	3.050	1.788	4.838	3.093	1.796	4.889
Subtotal		347.272	22.354	369.626	371.715	22.374	394.089	374.159	22.376	396.535	376.604	22.378	398.982	379.048	22.380	401.428	381.492	22.382	403.874	383.937	22.384	406.321
CP4-BOC-A	Arapeí	1.899	720	2.619	1.849	644	2.493	1.844	636	2.480	1.839	629	2.468	1.834	621	2.455	1.829	614	2.443	1.824	606	2.430
	Areias	2.452	690	3.142	2.478	754	3.232	2.481	760	3.241	2.483	767	3.250	2.486	773	3.259	2.488	780	3.268	2.491	786	3.277
	Bananal	7.193	2.283																			

Tabela 4.1.1.2.7.1-1 – População total por compartimento e subcompartimento da UGRHI 02. Fonte: Regea (projeções populacionais para o período 2011-2015 realizadas no âmbito deste empreendimento a partir de dados dos censos 2000 e 2010, disponíveis no Portal WEB do IBGE).

Recorte geográfico	População total (nº de habitantes)						
	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CP1-CAB-A	65.911	63.940	63.743	63.546	63.349	63.152	62.955
CP1-CAB-B	20.590	23.158	23.415	23.672	23.928	24.185	24.442
CP1 - Região das Cabeceiras	86.501	87.098	87.158	87.217	87.277	87.337	87.397
CP2-JAG-A	82.515	97.770	99.296	100.821	102.347	103.872	105.398
CP2-JAG-B	64.978	80.575	82.223	83.872	85.520	87.169	88.817
CP2 - Região do Reservatório Jaguari	147.493	178.345	181.519	184.693	187.867	191.041	194.215
CP3-PS-A	184.313	202.199	203.988	205.776	207.565	209.353	211.142
CP3-PS-B	1.044.616	1.207.565	1.223.860	1.240.155	1.256.450	1.272.745	1.289.040
CP3-PS-C	369.626	394.089	396.535	398.982	401.428	403.874	406.321
CP3 - Região do Paraíba do Sul	1.598.555	1.803.853	1.824.383	1.844.913	1.865.442	1.885.972	1.906.502
CP4-BOC-A	18.898	19.483	19.542	19.600	19.659	19.717	19.776
CP4-BOC-B	777	563	542	520	499	477	456
CP4 - Região da Serra da Bocaina	19.675	20.046	20.083	20.120	20.157	20.194	20.232

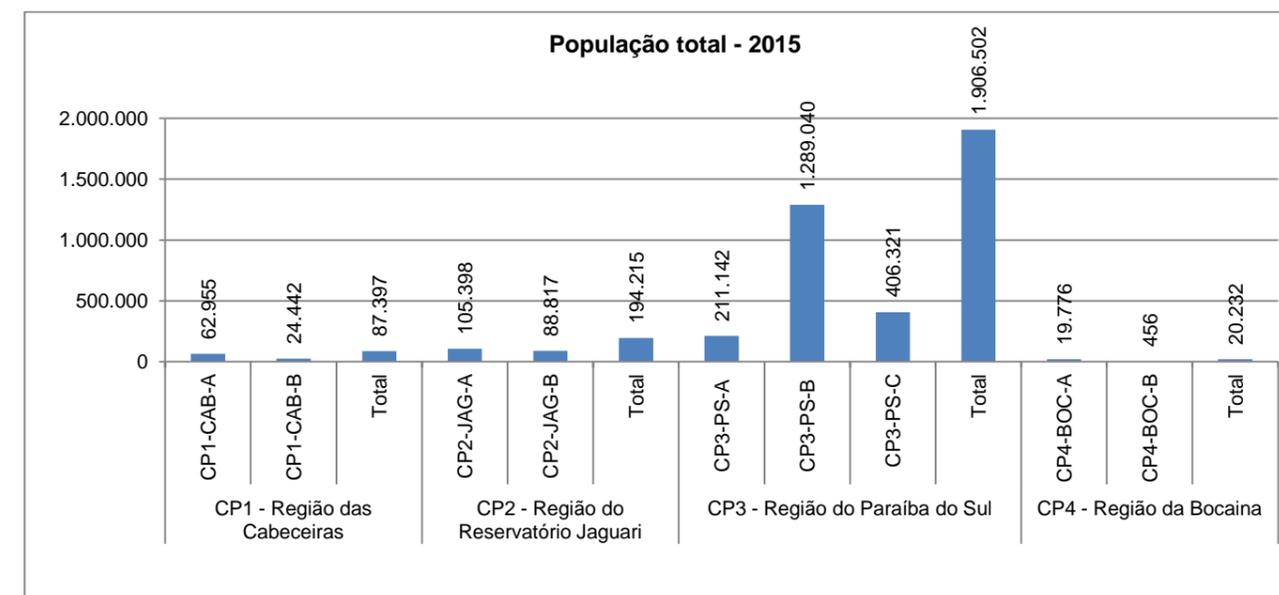


Figura 4.1.1.2.7.1-3 – População total (2015), por compartimento e subcompartimento. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

4.1.1.2.7.2 População urbana

Os dados de população urbana por setor censitário indicam que o compartimento com o maior contingente urbano é o CP3 – Região do Paraíba do Sul e com a menor população urbana tem-se o CP4 – Região da Serra da Bocaina, ao longo de todo o período analisado. Entre os subcompartimentos, destacam-se o CP3-PS-B, com a maior quantidade de residentes em área urbana, e o CP1-BOC-B por não possuir população urbana, também considerando o intervalo 2010-2015 (**Tabela 4.1.1.2.7.2-1 e Figura 4.1.1.2.7.2-1**).

Tabela 4.1.1.2.7.2-1 – População urbana por compartimento e subcompartimento da UGRHI 02. Fonte: Regea (projeções populacionais para o período 2011-2015 realizadas no âmbito deste empreendimento a partir de dados dos censos 2000 e 2010 do IBGE).

Recorte geográfico	População urbana (nº de habitantes)						
	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CP1-CAB-A	30.143	31.037	31.126	31.216	31.305	31.395	31.484
CP1-CAB-B	11.079	12.245	12.362	12.478	12.595	12.711	12.828
CP1 - Região das Cabeceiras	41.222	43.282	43.488	43.694	43.900	44.106	44.312
CP2-JAG-A	61.162	75.871	77.342	78.813	80.284	81.755	83.226
CP2-JAG-B	51.237	67.677	69.321	70.965	72.609	74.253	75.897
CP2 - Região do Reservatório Jaguari	112.399	143.548	146.663	149.778	152.893	156.008	159.123
CP3-PS-A	164.378	187.292	189.583	191.875	194.166	196.458	198.749
CP3-PS-B	942.391	1.096.097	1.111.468	1.126.838	1.142.209	1.157.579	1.172.950
CP3-PS-C	347.272	371.715	374.159	376.604	379.048	381.492	383.937
CP3 - Região do Paraíba do Sul	1.454.041	1.655.104	1.675.210	1.695.317	1.715.423	1.735.529	1.755.636
CP4-BOC-A	14.015	15.353	15.487	15.621	15.754	15.888	16.022
CP4-BOC-B	0	0	0	0	0	0	0
CP4 - Região da Serra da Bocaina	14.015	15.353	15.487	15.621	15.754	15.888	16.022

Em todos os compartimentos, ao longo do período considerado, a população urbana aumentou (**Tabela 4.1.1.2.7.2-1 e Figura 4.1.1.2.7.2-1**) e o mesmo comportamento é observado nos subcompartimentos,

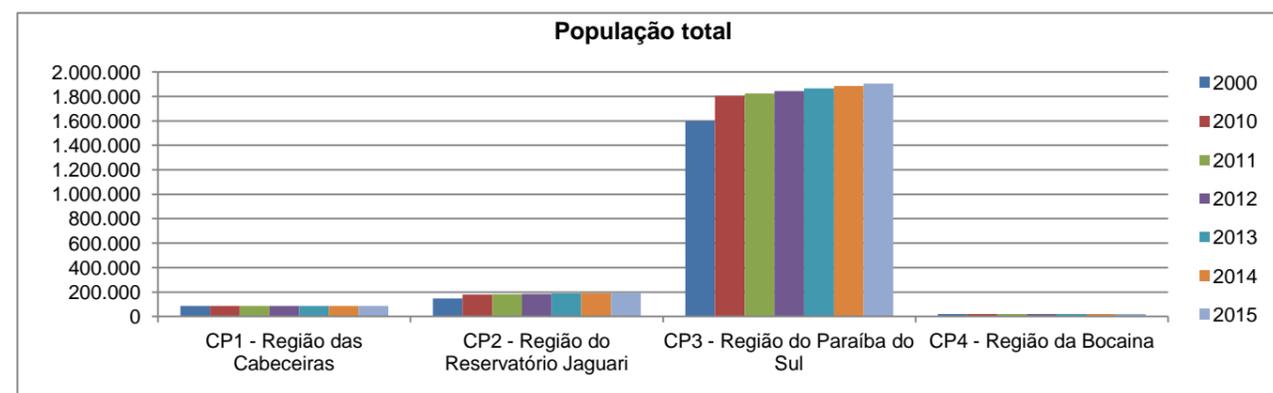


Figura 4.1.1.2.7.1-1 – População total (2000, 2010-2015), por compartimento da UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

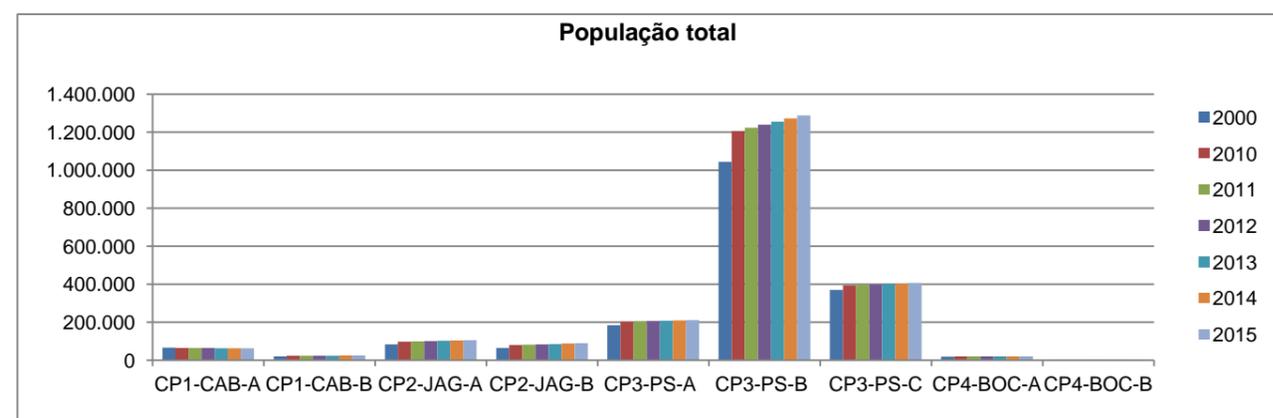


Figura 4.1.1.2.7.1-2 – População total (2000, 2010-2015), por subcompartimento. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

exceto no CP4-BOC-B onde não é registrada população urbana ao longo de todo período analisado (Tabela 4.1.1.2.7.2-1 e Figura 4.1.1.2.7.2-2).

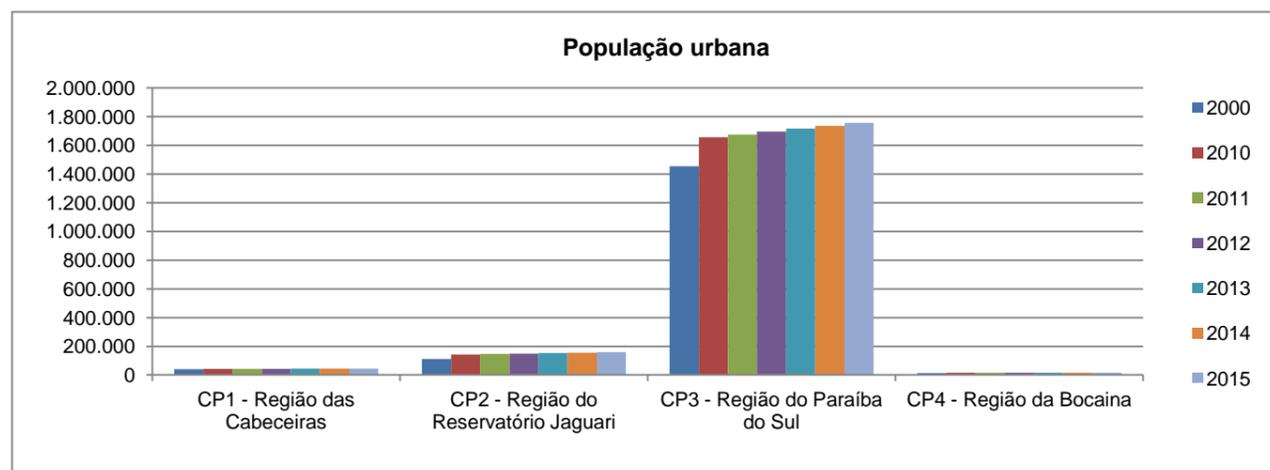


Figura 4.1.1.2.7.2-1 – População urbana (2000, 2011-2015), por compartimento da UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

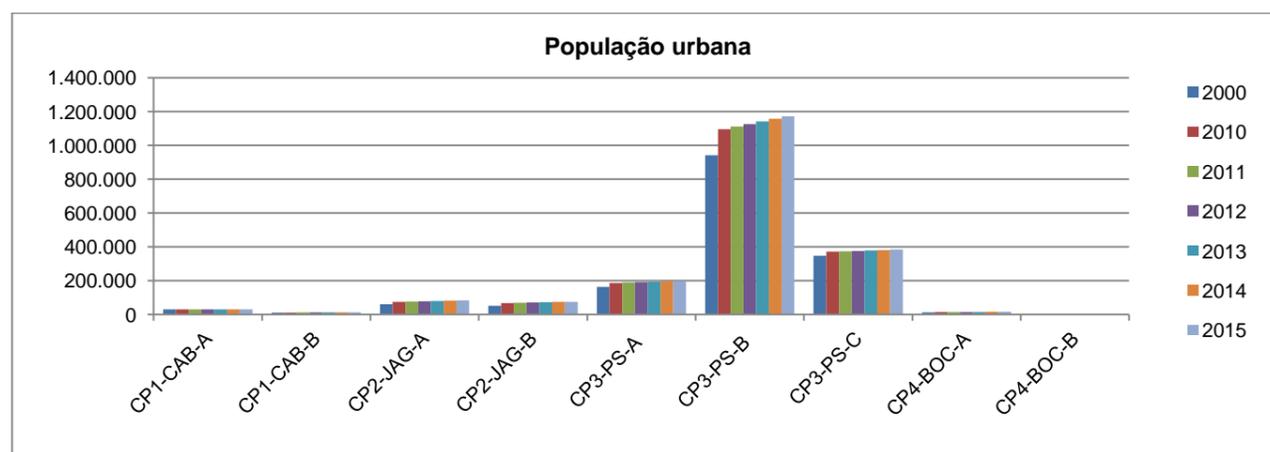


Figura 4.1.1.2.7.2-2 – População urbana (2000, 2010-2015), por subcompartimento. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

Considerando apenas o ano de 2015, observa-se que o CP3 - Região do Paraíba do Sul abriga a maior quantidade de residentes urbanos e, dentro desse recorte geográfico, destaca-se o CP3-PS-B com o maior número de habitantes urbanos, seguido pelo CP3-PS-B e CP3-PS-C (Tabela 4.1.1.2.7.2-1 e Figura 4.1.1.2.7.2-3).

O segundo compartimento com maior população urbana, em 2015, é o CP2 – Região do Reservatório Jaguarí, mas o total de sua população urbana representa pouco mais que 10% da população urbana do CP3 – Região do Paraíba do Sul (Tabela 4.1.1.2.7.1-1 e Figura 4.1.1.2.7.1-3).

Cabe destacar que os gráficos das Figuras 4.1.1.2.7.2-1, 4.1.1.2.7.2-2 e 4.1.1.2.7.2-3 são semelhantes aos gráficos das Figuras 4.1.1.2.7.1-1 e 4.1.1.2.7.1-2, 4.1.1.2.7.1-3, pois no cômputo da população total é evidente a predominância da população urbana.

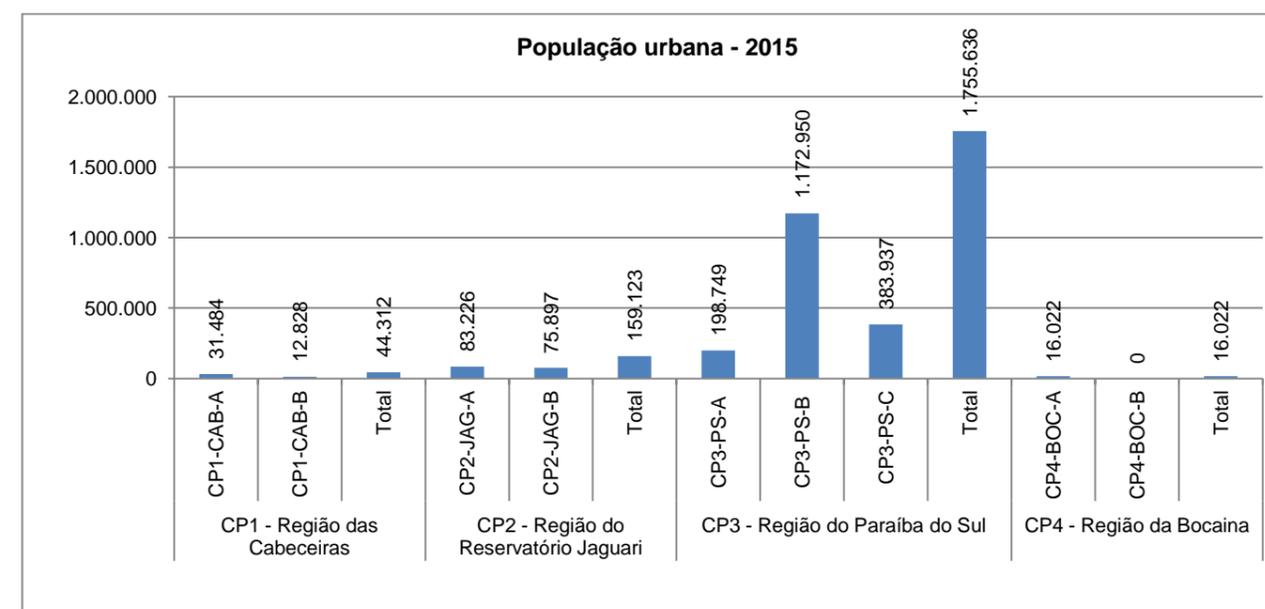


Figura 4.1.1.2.7.2-3 – População urbana (2015). Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

4.1.1.2.7.3 População rural

Os dados de população rural por setor censitário indicam que o compartimento com o maior contingente rural é, novamente, o CP3 – Região do Paraíba do Sul e, com a menor população rural, tem-se o CP4 – Região da Serra da Bocaina, ao longo de todo o período analisado. Entre os subcompartimentos, destacam-se o CP3-PS-B, com a maior quantidade de residentes em área rural, e o CP1-BOC-B com a menor quantidade de habitantes em área rural, também considerando o intervalo 2010-2015 (Tabela 4.1.1.2.7.3-1 e Figura 4.1.1.2.7.3-1).

Tabela 4.1.1.2.7.3-1 – População rural por compartimento e subcompartimento da UGRHI 02. Fonte: Regea (projeções populacionais para o período 2011-2015 realizadas no âmbito deste empreendimento a partir de dados dos censos 2000 e 2010 do IBGE).

Recorte geográfico	População rural (nº de habitantes)						
	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CP1-CAB-A	35.768	32.903	32.617	32.330	32.044	31.757	31.471
CP1-CAB-B	9.511	10.913	11.053	11.193	11.334	11.474	11.614
CP1 - Região das Cabeceiras	45.279	43.816	43.670	43.523	43.377	43.231	43.085
CP2-JAG-A	21.353	21.899	21.954	22.008	22.063	22.117	22.172
CP2-JAG-B	13.741	12.898	12.902	12.907	12.911	12.916	12.920
CP2 - Região do Reservatório Jaguarí	35.094	34.797	34.856	34.915	34.974	35.033	35.092
CP3-PS-A	19.935	14.907	14.404	13.901	13.399	12.896	12.393
CP3-PS-B	102.225	111.468	112.392	113.317	114.241	115.165	116.090
CP3-PS-C	22.354	22.374	22.376	22.378	22.380	22.382	22.384
CP3 - Região do Paraíba do Sul	144.514	148.749	149.173	149.596	150.020	150.443	150.867
CP4-BOC-A	4.883	4.130	4.055	3.979	3.904	3.829	3.754
CP4-BOC-B	777	563	542	520	499	477	456
CP4 - Região da Serra da Bocaina	5.660	4.693	4.596	4.500	4.403	4.306	4.210

Quanto à evolução da população rural entre 2010 e 2015, observa-se que apenas o CP3 – Região do Paraíba do Sul apresenta aumento do contingente populacional no período considerado, os demais

compartimentos apresentam redução dos habitantes em área rural (Tabela 4.1.1.2.7.3-1 e Figura 4.1.1.2.7.3-1). Entretanto, analisando-se os dados por subcompartimento, observa-se que, dentro do CP3 – Região do Paraíba do Sul, o CP3-PS-A está perdendo sua população rural. Por outro lado, no âmbito dos compartimentos que estão perdendo população rural, observa-se subcompartimentos onde esse contingente populacional está aumentando, é o caso do CP1-CAB-B e do CP2-JAG-A (Tabela 4.1.1.2.7.3-1 e Figura 4.1.1.2.7.3-2).

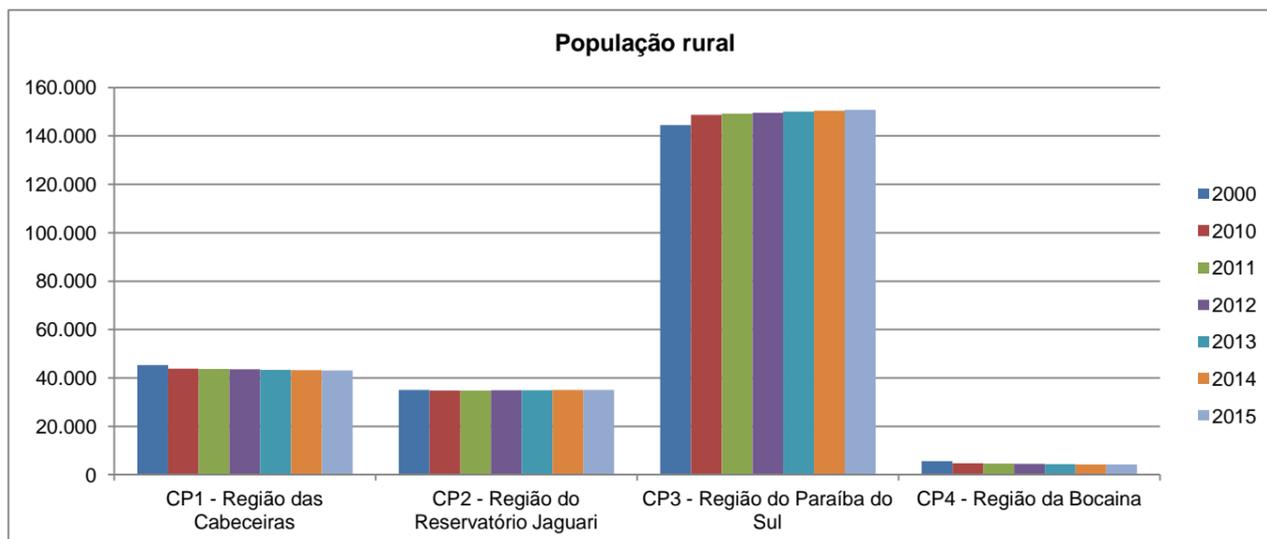


Figura 4.1.1.2.7.3-1 – População rural (2000, 2010-2015), por compartimento da UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

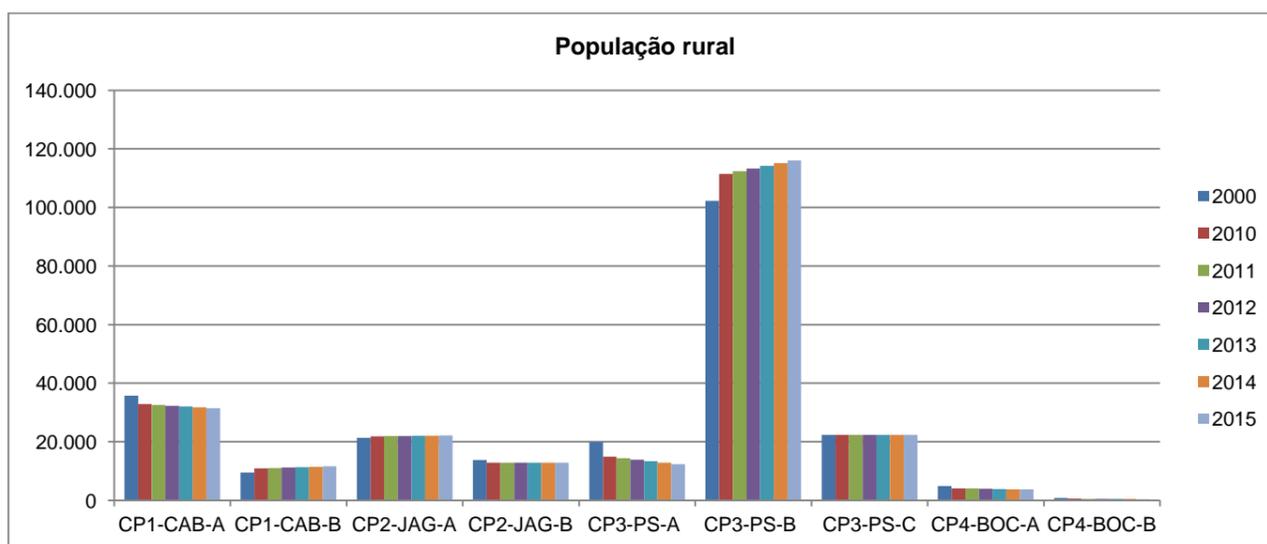


Figura 4.1.1.2.7.3-2 – População rural (2000, 2010-2015), por subcompartimento. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

Considerando apenas os dados do ano de 2015, observa-se que o CP3 - Região do Paraíba do Sul abriga a maior quantidade de residentes rurais e, dentro desse recorte geográfico, destaca-se o CP3-PS-B com o maior número de habitantes em área rural (Tabela 4.1.1.2.7.2-1 e Figura 4.1.1.2.7.2-3).

O segundo compartimento com maior população rural, em 2015, é o CP1 – Região das Cabeceiras, mas o total de sua população rural não chega a um terço da população rural do CP3 – Região do Paraíba do Sul (Tabela 4.1.1.2.7.1-1 e Figura 4.1.1.2.7.1-3).

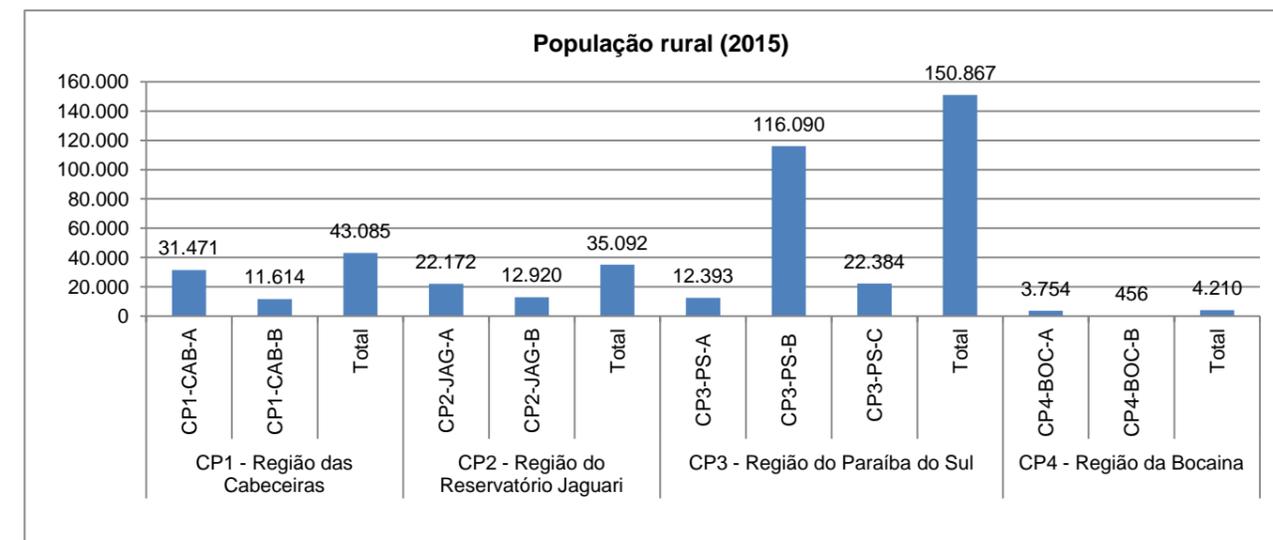


Figura 4.1.1.2.7.3-3 – População rural (2015), por compartimento e subcompartimento. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

4.1.1.2.7.4 População dos municípios com sede na UGRHI 06

Os dados de Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes e Salesópolis foram considerados para computar a população total, urbana e rural por compartimento e subcompartimento. Entretanto, visando evidenciar a significância da população desses municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de seus territórios na UGRHI 02, são apresentados os dados a seguir.

Considerando a quantidade total de habitantes, na UGRHI 02, dos municípios com sede na UGRHI 06, observa-se que esse contingente tem aumentado ao longo do período considerado, registrando, em 2015, 107.412 habitantes, ou seja, quase 5% da população total da UGRHI 02 estimada para o referido ano (Figura 4.1.1.2.7.4-1).

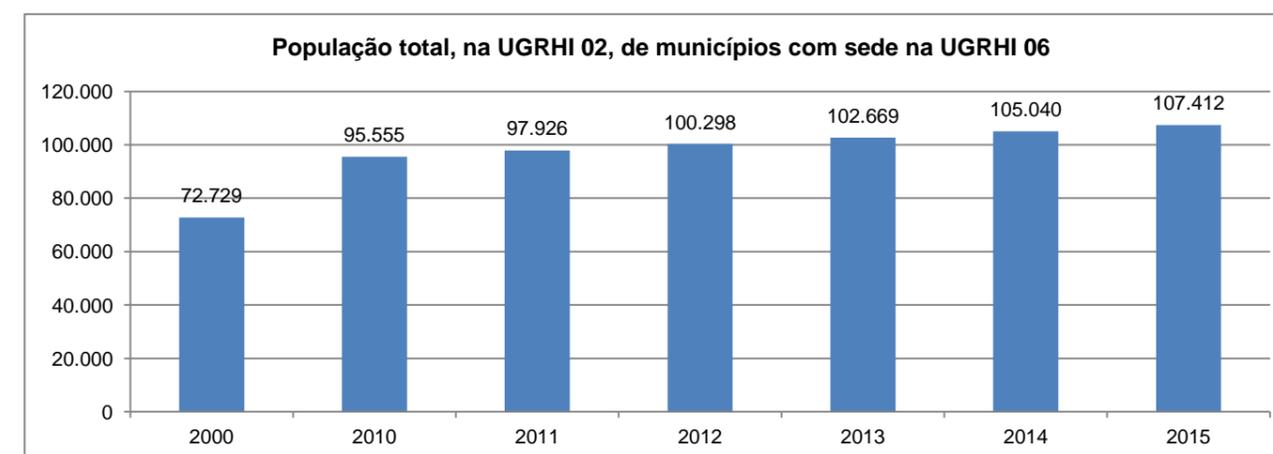


Figura 4.1.1.2.7.4-1 – População total, na UGRHI 02, de municípios com sede na UGRHI 06. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

Analisando-se os dados por município, verifica-se que Arujá possui o maior contingente populacional, seguido por Mogi das Cruzes e Itaquaquecetuba (**Figura 4.1.1.2.7.4-2**).

Quanto aos subcompartimentos em que se situam esses municípios (**Tabela 4.1.1.2.7.4-1**):

- Arujá abrange área dos subcompartimentos CP2-JAG-A e CP2-JAG-B, sendo que o maior contingente populacional encontra-se no CP2-JAG-A;
- Guarulhos, com o segundo menor contingente populacional entre esses municípios, situa-se no CP2-JAG-A;
- Itaquaquecetuba encontra-se no CP2-JAG-B;
- Mogi das Cruzes possui um trecho de seu território no CP2-JAG-B e outro trecho no CP3-PS-A; e
- Salesópolis, com a menor quantidade de habitantes na UGRHI 02, situa-se no CP1-CAB-B.

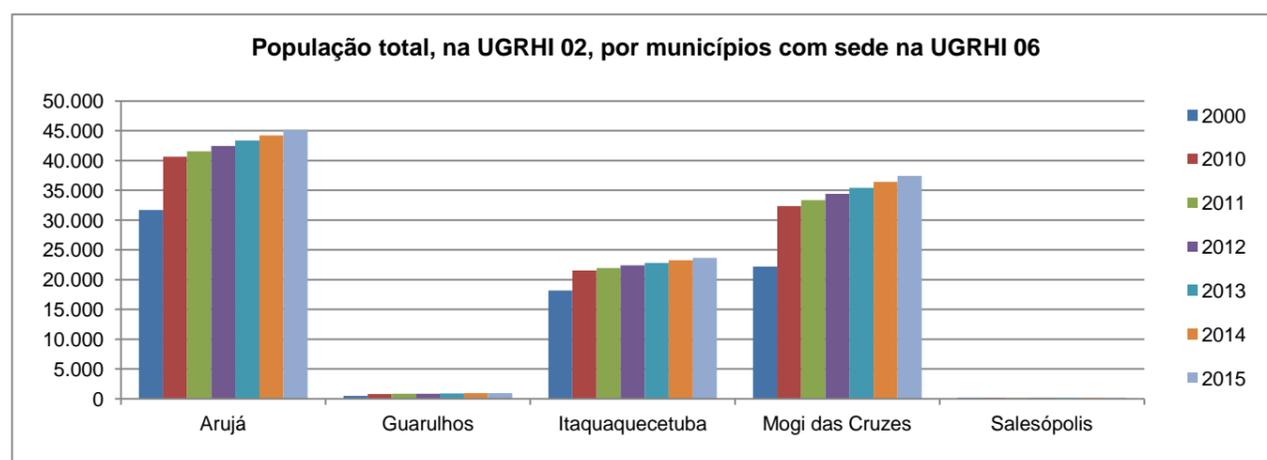


Figura 4.1.1.2.7.4-2 – População total, na UGRHI 02, por município com sede na UGRHI 06. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

Tabela 4.1.1.2.7.4-1 – População total, nos subcompartimentos da UGRHI 02, por municípios com sede na UGRHI 06. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

Subcompartimento	Município	População total (nº de habitantes)							
		2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
CP2-JAG-A	Arujá	26.121	33.124	33.824	34.525	35.225	35.925	36.626	
CP2-JAG-B		5.582	7.524	7.718	7.912	8.107	8.301	8.495	
CP2-JAG-A	Guarulhos	487	807	839	871	903	935	967	
CP2-JAG-B	Itaquaquecetuba	18.165	21.547	21.974	22.401	22.828	23.255	23.682	
CP2-JAG-B	Mogi das Cruzes	11.417	17.429	18.030	18.631	19.233	19.834	20.435	
CP3-PS-A		10.760	14.926	15.343	15.759	16.176	16.592	17.009	
CP1-CAB-B	Salesópolis	197	198	198	198	198	198	199	
Total		72.729	95.555	97.926	100.298	102.669	105.040	107.412	

Considerando apenas os dados estimados para o ano de 2015 (**Figura 4.1.1.2.7.4-3**), constata-se que:

- Arujá possui, na UGRHI 02, a maior população total, sendo a parcela que ocupa o CP2-JAG-A mais expressiva;
- Mogi das Cruzes e Itaquaquecetuba ocupam, respectivamente, o segundo e o terceiro lugar quanto à população total na UGRHI 02; e
- Guarulhos e Salesópolis apresentam a menor quantidade de habitantes, na UGRHI 02.

Comparando a população urbana com a rural desses municípios, na UGRHI 02, exceto Salesópolis, nos demais predomina a população urbana. Cabe destacar que a população rural de Mogi das Cruzes é significativa e apresenta crescimento, ao longo do período analisado (**Figura 4.1.1.2.7.4-4**).

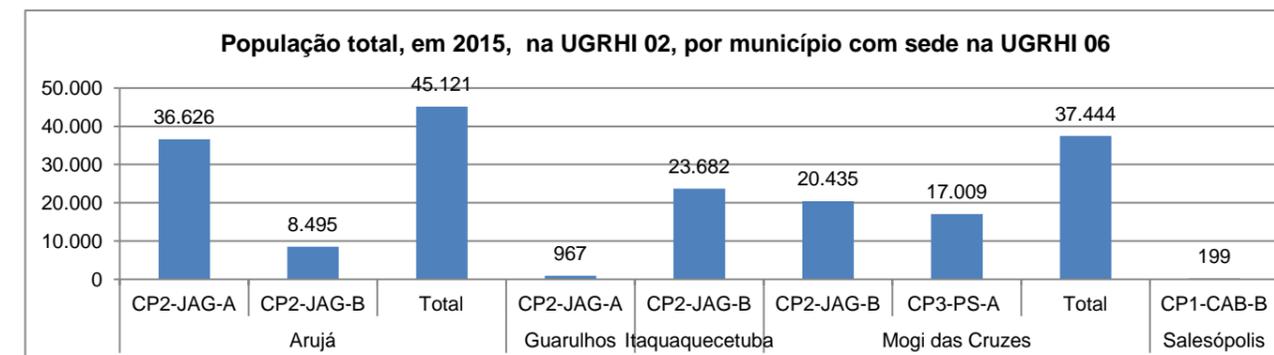


Figura 4.1.1.2.7.4-3 – População total, na UGRHI 02, por município com sede na UGRHI 06 (2015). Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

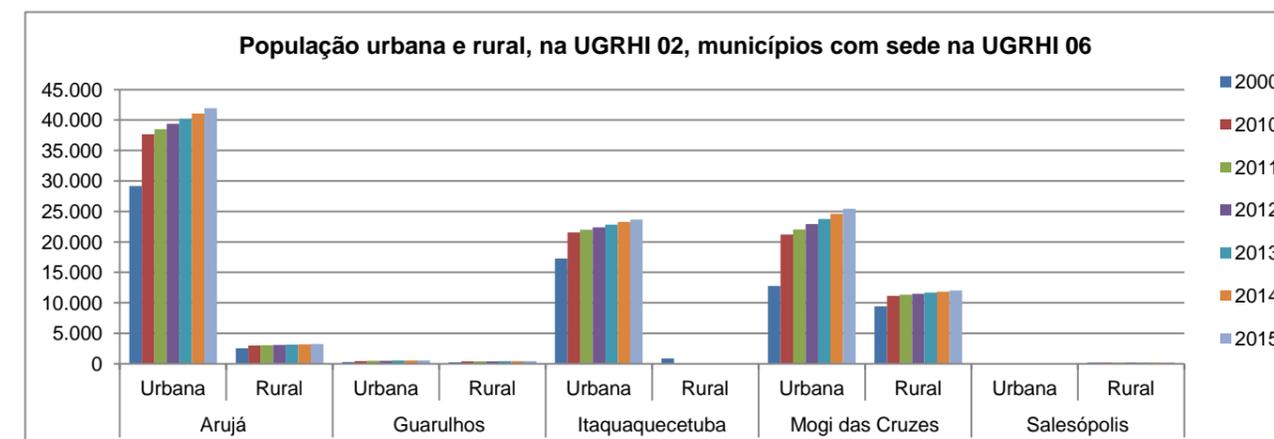


Figura 4.1.1.2.7.4-4 – População urbana e rural, na UGRHI 02, por município com sede na UGRHI 06. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de dados do Portal WEB do IBGE).

4.1.1.3 Dinâmica social

A análise da dinâmica social abrange apenas um indicador ao qual estão associados dois parâmetros (Tabela 4.1.1.3-1).

Tabela 4.1.1.3-1 – Dinâmica social: indicadores e seus parâmetros. Fonte: CBH-PS (2015a).

Variável	Indicador	Parâmetro
Dinâmica social	FM.04 – Responsabilidade Social e Desenvolvimento Humano	FM.04-A – Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) classificação entre 1 e 5
		FM.04-B – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) Classificação entre 0 e 1

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

O IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social, calculado pela Fundação Seade, é composto por três indicadores: um econômico (riqueza) e dois sociais (longevidade e escolaridade).

Esses indicadores são expressos em uma escala de 0 a 100, na qual 100 representa a melhor situação e zero, a pior.

A combinação entre os indicadores de riqueza, escolaridade e longevidade, gera o IPRS que classifica os municípios do Estado de São Paulo em cinco grupos:

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

No Portal WEB da Fundação Seade, os dados de IPRS estão disponíveis para os anos de 2008, 2010 e 2012, que encontram-se apresentados, por município, na Tabela A-07 (Anexo A). Esses dados mostram que os municípios com sede no CP1-CAB-A enquadram-se, de forma geral, nos Grupos 4 e 5. Entre eles, Cunha, Lagoinha e Natividade da Serra apresentam melhora no índice; Redenção da Serra apresenta piora e Paraibuna e São Luís do Paraitinga persistem no Grupo 4 (Figura 4.1.1.3.1-1).

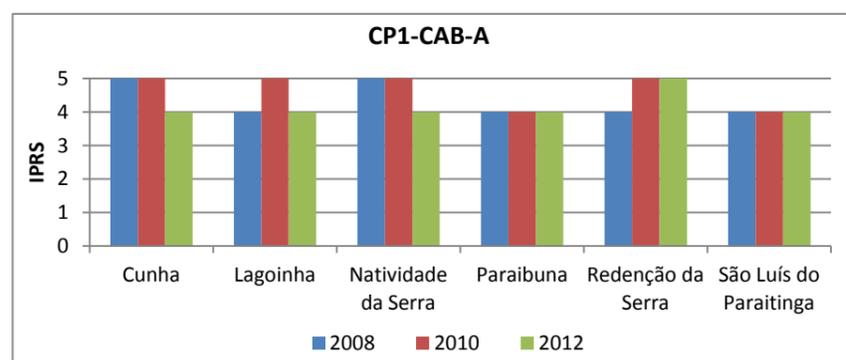


Figura 4.1.1.3.1-1 – IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social dos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: Seade (<http://www.imp.seade.gov.br/>).

Entre os municípios com sede no CP1-CAB-B, Jambeiro apresenta a melhor situação, pois seu IPRS, nos três anos considerados, é classificado no Grupo 2. Já Santa Branca persiste no Grupo 4 (Figura 4.1.1.3.1-2).

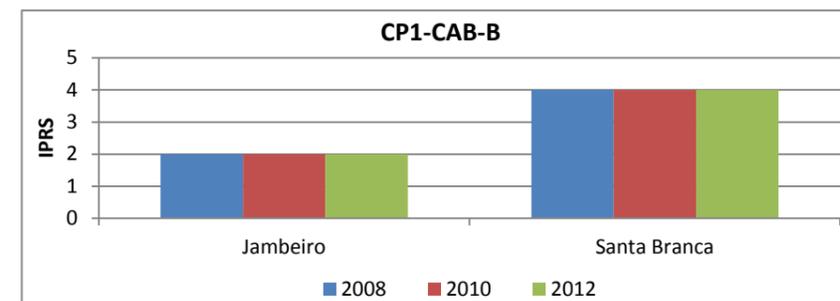


Figura 4.1.1.3.1-2 – IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social dos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: Seade (<http://www.imp.seade.gov.br/>).

Entre os municípios com sede no CP2-JAG-A, Igaratá apresenta piora de seu IPRS, entre 2008 e 2012, decaindo para o Grupo 5 nesse último ano. Já Santa Isabel apresenta melhora, alcançando o Grupo 3, em 2012 (Figura 4.1.1.3.1-3).

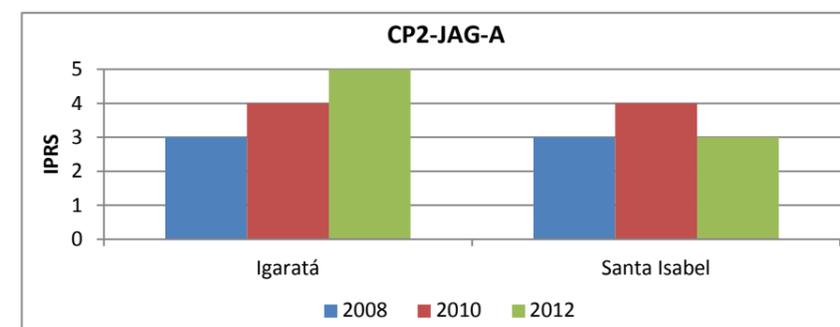


Figura 4.1.1.3.1-3 – IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social dos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: Seade (<http://www.imp.seade.gov.br/>).

Ambos os municípios do CP3-PS-A apresentam boa situação. Guararema situa-se no Grupo 1 nos três anos considerados e Jacareí passou do Grupo 2, onde estava classificado em 2008, para o Grupo 1, em 2010, e manteve essa classificação em 2012 (Figura 4.1.1.3.1-4).

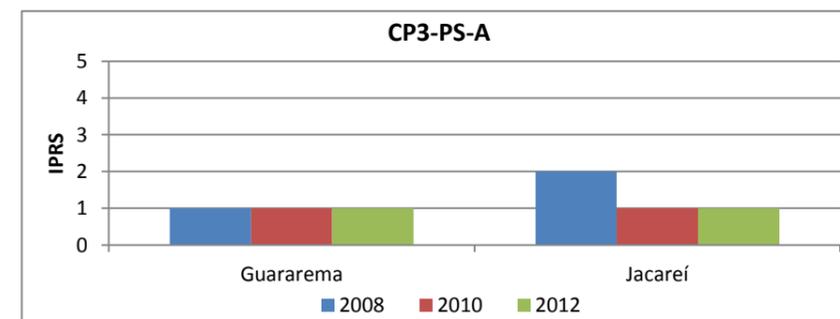


Figura 4.1.1.3.1-4 – IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social dos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: Seade (<http://www.imp.seade.gov.br/>).

Já no CP3-PS-B há uma diversidade expressiva de situações. São José dos Campos e Taubaté mantêm-se no Grupo 1 nos três anos considerados; Pindamonhangaba mantém-se no Grupo 2; Cachoeira Paulista, Monteiro Lobato e Roseira, apesar da situação desfavorável, apresentam melhora do IPRS; e Tremembé encontra-se estagnado no Grupo 5 (Figura 4.1.1.3.1-5).

Ente os 11 municípios com sede no CP3-PS-C, praticamente sete se mantêm no Grupo 5; um (Aparecida) apresenta piora do índice; um (Cruzeiro) apresenta melhora; e dois (Caçapava e Guaratinguetá) se mantêm do Grupo 2 (Figura 4.1.1.3.1-6).

No CP4-BOC-A, todos os municípios encontram-se em situação desfavorável. Areias e São José do Barreiro encontram-se estagnados no Grupo 5 e Arapeí e Bananal no Grupo 4 (Figura 4.1.1.3.1-7).

Entre os municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de seu território na UGRHI 02, Arujá, Guarulhos e Mogi das Cruzes se mantêm no Grupo 2; Salesópolis apresenta piora; e Itaquaquecetuba está estagnado no Grupo 5 (Figura 4.1.1.3.1-8).

Considerando apenas os dados de 2012, observa-se que 13 municípios enquadram-se no Grupo 5; 12 no Grupo 4; dois no Grupo 3; oito no Grupo 2; e apenas quatro no Grupo 1 (Figura 4.1.1.3.1-9, Tabela 4.1.1.3.1-1 e Figura 4.1.1.3.1-10).

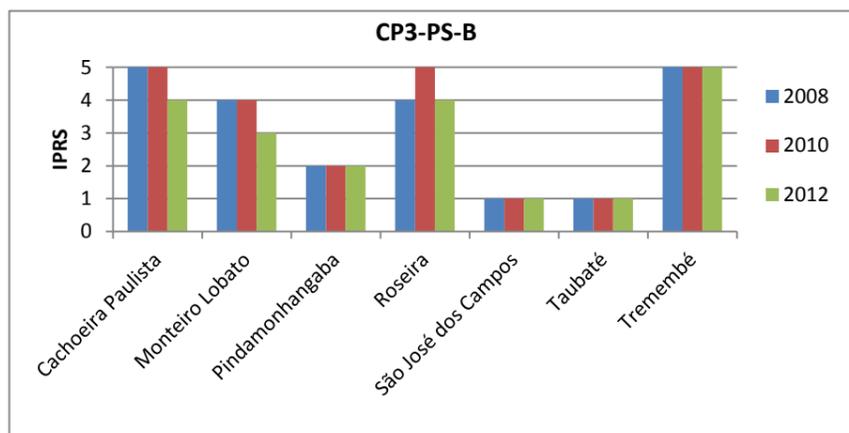


Figura 4.1.1.3.1-5 – IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social dos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: Seade (<http://www.imp.seade.gov.br/>).

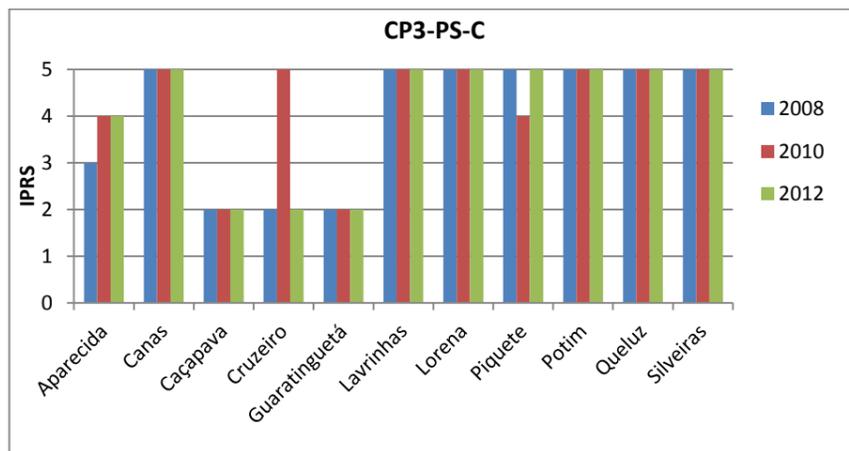


Figura 4.1.1.3.1-6 – IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social dos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: Seade (<http://www.imp.seade.gov.br/>).

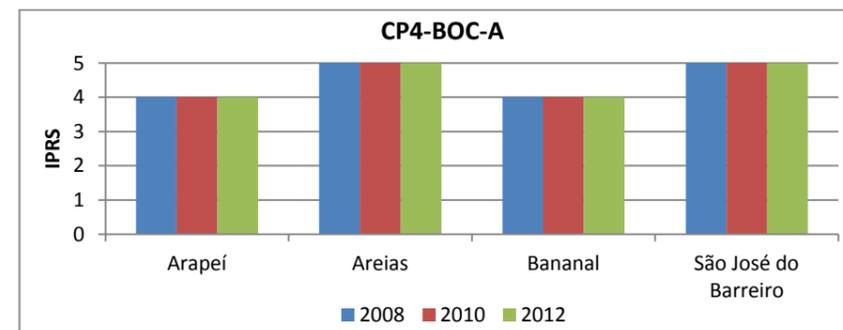


Figura 4.1.1.3.1-7 – IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social dos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: Seade (<http://www.imp.seade.gov.br/>).

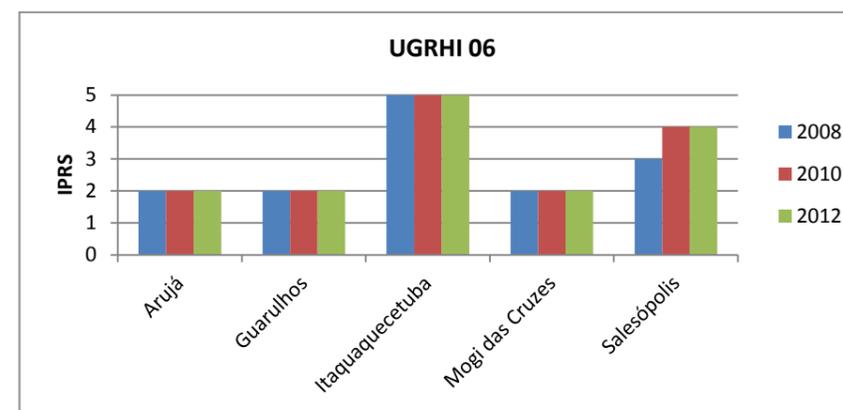


Figura 4.1.1.3.1-8 – IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social dos municípios com sede na UGRHI 06 e parte do território na UGRHI 02. Fonte: Seade (<http://www.imp.seade.gov.br/>).

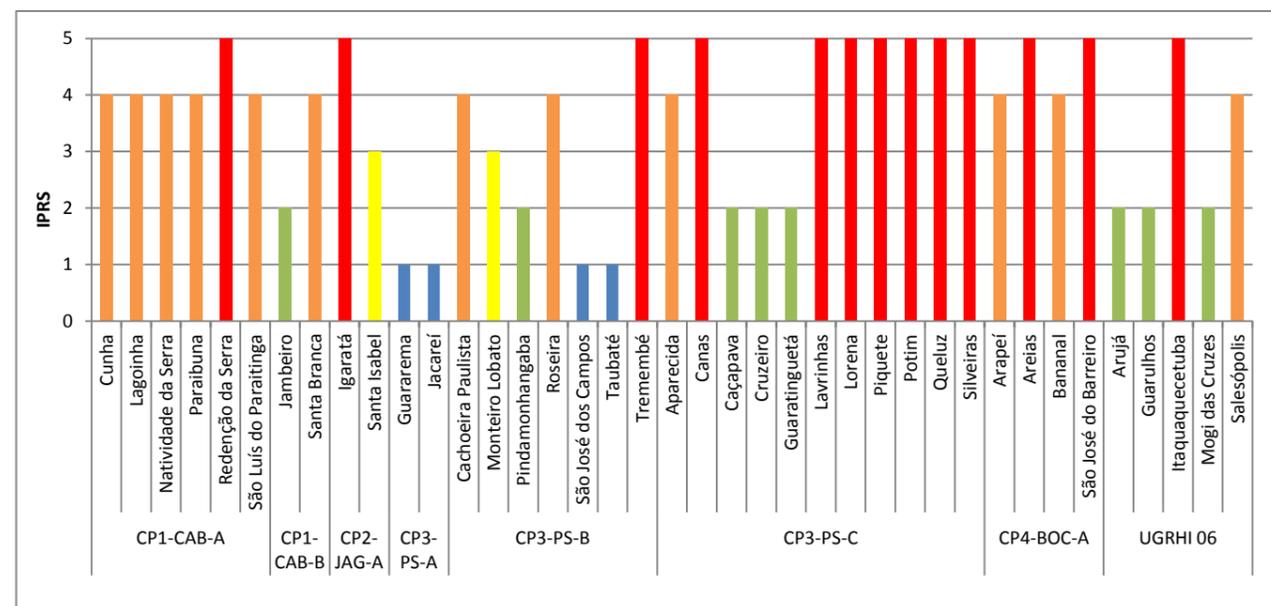


Figura 4.1.1.3.1-9 – IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social dos municípios na UGRHI 02, por subcompartimento, em 2012. Fonte: Seade (<http://www.imp.seade.gov.br/>).

Tabela 4.1.1.3.1-1 – IPRS dos municípios com área na UGRHI 02, em 2012. Fonte: Seade (<http://www.imp.seade.gov.br/>).

Recorte geográfico	FM.04-A – IPRS 2012	Classificação	
Areias	5	Municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza como em longevidade e escolaridade	
Canas	5		
Igaratá	5		
Itaquaquecetuba*	5		
Lavrinhas	5		
Lorena	5		
Piquete	5		
Potim	5		
Queluz	5		
Redenção da Serra	5		
São José do Barreiro	5		
Silveiras	5		
Tremembé	5		
Cunha	4		Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade
Aparecida	4		
Arapeí	4		
Bananal	4		
Cachoeira Paulista	4		
Lagoinha	4		
Natividade da Serra	4		
Paraibuna	4		
Roseira	4		
Salesópolis*	4		
Santa Branca	4		
São Luís do Paraitinga	4		
Monteiro Lobato	3	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons níveis de longevidade e escolaridade	
Santa Isabel	3		
Aruja*	2	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons níveis de longevidade e escolaridade	
Caçapava	2		
Cruzeiro	2		
Guaratinguetá	2		
Guarulhos*	2		
Jambeiro	2		
Mogi das Cruzes*	2		
Pindamonhangaba	2		
Guararema	1	Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis de longevidade e escolaridade	
Jacareí	1		
São José dos Campos	1		
Taubaté	1		
	1		

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

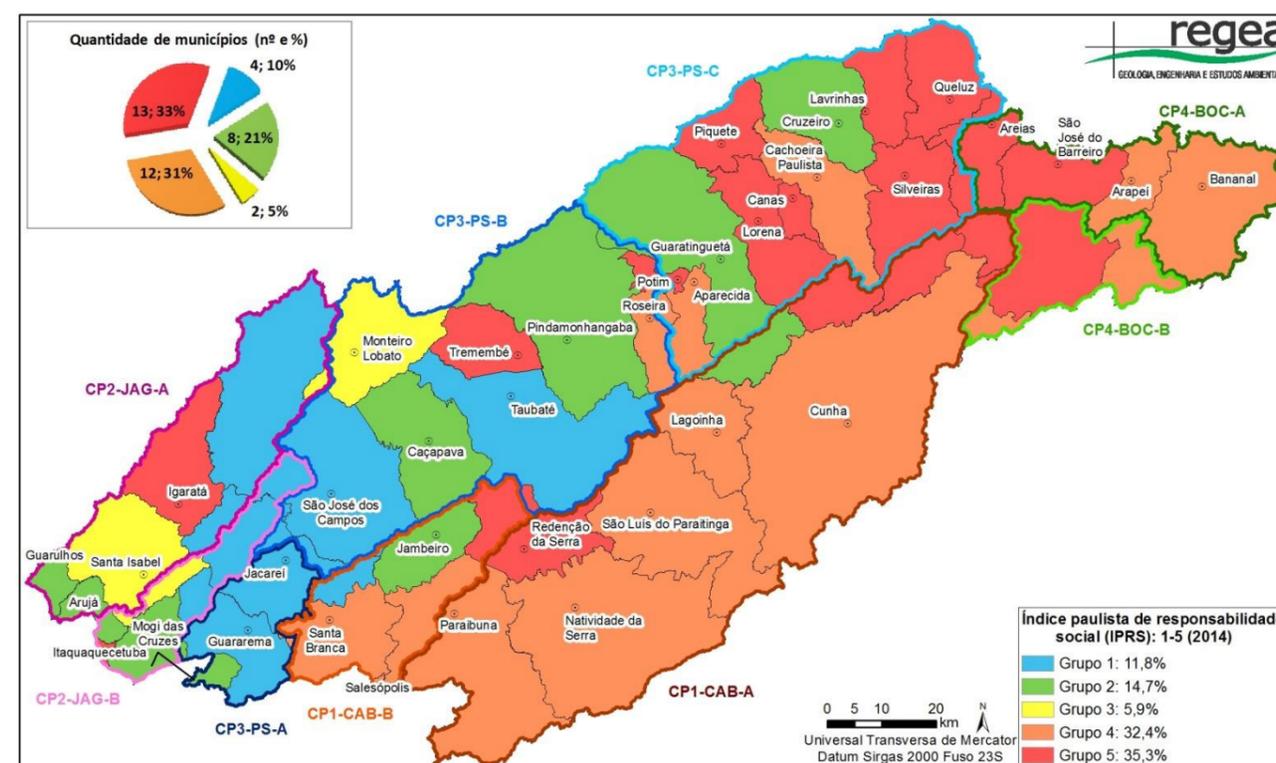


Figura 4.1.1.3.1-10 - IPRS dos municípios da UGRHI 02, em 2014. Fonte: Seade (<http://www.imp.seade.gov.br/>).

4.1.1.3.2 FM.04-B - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que possui metodologia consolidada e conhecida para mensurar o desenvolvimento humano nos municípios, é utilizado para avaliar a evolução dos padrões sociais no território municipal.

O IDHM “afere o desenvolvimento humano dos municípios brasileiros, por meio de três dimensões: renda, longevidade e educação, e é recomendado para prognósticos e projeções na elaboração de políticas públicas setoriais que vão rebater com consequência na política de recursos hídricos” (CRHi, 2015).

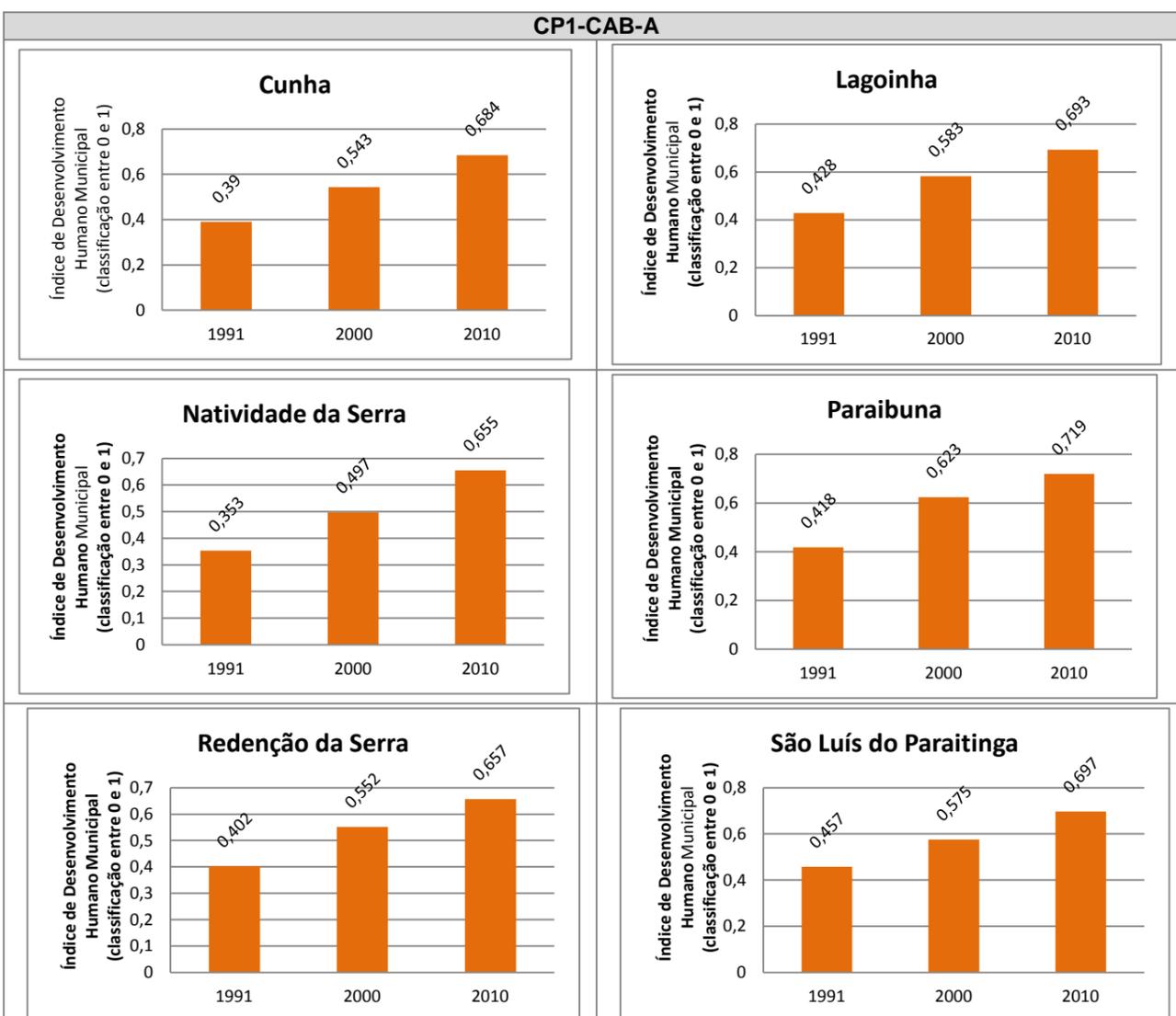
De acordo com PNUD (2016), o “índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano e segue as três dimensões do IDH Global - longevidade, educação e renda, mas vai além: adéqua a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios brasileiros” (**Tabela 4.1.1.3.2-1**).

Tabela 4.1.1.3.2-1 – Classificação do IDHM. Fonte: PNUD (<http://www.pnud.org.br/idh/IDHM>).

Intervalo do IDHM	Classificação do Desenvolvimento Humano
0 - 0,499	Muito Baixo
0,500 - 0,599	Baixo
0,600 - 0,699	Médio
0,700 - 0,799	Alto
0,800 e 1	Muito Alto

Considerando-se que o IDHM é calculado a partir dos dados censitários, é apresentado neste estudo o IDHM referente aos anos de 1991, 2000 e 2010 (**Tabela A-08 – Anexo A**), extraídos do ADHB - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, disponível em www.atlasbrasil.org.br/2013/. Os dados do IDHM de 2010 também foram disponibilizados em CRHi (2015) e estão de acordo com os dados do Atlas.

Analisando-se o IDHM no contexto dos subcompartimentos, observa-se que, os municípios com sede no CP1-CAB-A apresentam, nos três anos considerados, IDHM entre muito baixo e alto: em 1991 todos os municípios apresentam IDHM muito baixo; em 2000 há um avanço no IDHM desses municípios, com destaque para Paraibuna que possui IDHM médio; e em 2010 os municípios apresentam o melhor IDHM, sendo Paraibuna novamente o destaque com IDHM alto e os demais municípios atingem IDHM médio (**Quadro 4.1.1.3.2-1**).



Quadro 4.1.1.3.2-1 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil e CRHi (2015).

Os municípios com sede no CP1-CAB-B apresentam, nos três anos considerados, IDHM entre muito baixo e alto: em 1991, Jambeiro possui IDHM muito baixo e Santa Branca possui IDHM baixo; em 2000 e 2010 os dois municípios possuem IDHM médio e alto respectivamente (**Quadro 4.1.1.3.2-2**).

Ambos os municípios com sede no CP2-JAG-A, nos três anos considerados, apresentam IDHM entre muito baixo e alto: em 1991, 2000 e 2010 os dois municípios possuem IDHM na mesma classe, muito baixo, médio e alto respectivamente (**Quadro 4.1.1.3.2-3**).

Os municípios com sede no CP3-PS-A possuem, nos três anos considerados, IDHM entre baixo e alto: em 1991 os dois municípios possuem IDHM baixo; em 2000, Guararema e Jacareí possuem IDHM médio e alto respectivamente; e, em 2010, os dois municípios apresentam IDHM alto (**Quadro 4.1.1.3.2-4**).

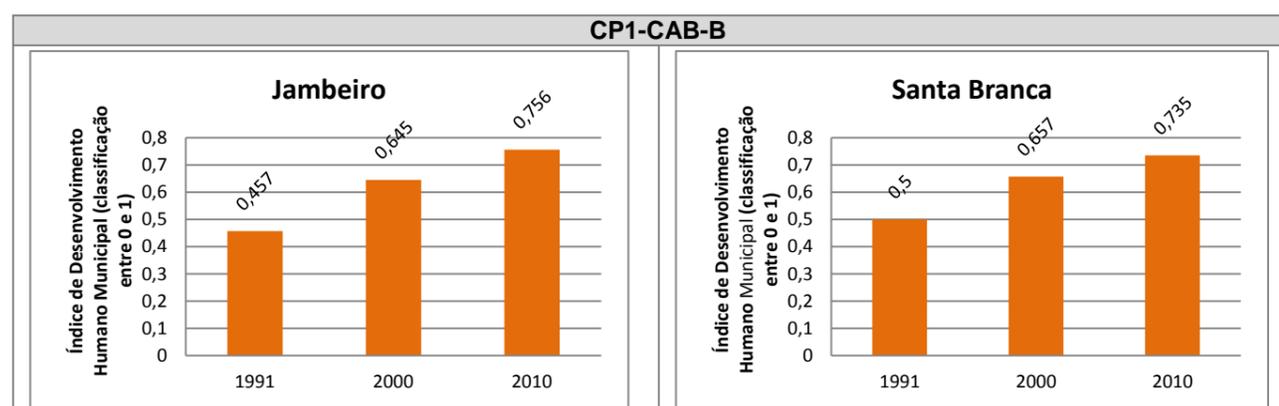
Os municípios com sede no CP3-PS-B apresentam, nos três anos considerados, IDHM entre muito baixo e muito alto: em 1991, entre muito baixo e médio; em 2000, entre médio e alto; e, em 2010, entre médio e muito alto. Os destaques são os municípios de São José dos Campos e Taubaté com IDHM muito alto em 2010. (**Quadro 4.1.1.3.2-5**).

No CP3-PS-C, nos três anos considerados, o IDHM dos municípios com sede nesse subcompartimento variou entre muito baixo e alto: em 1991, entre muito baixo e baixo; em 2000, entre baixo e alto; e em 2010, médio e alto (**Quadro 4.1.1.3.2-6**).

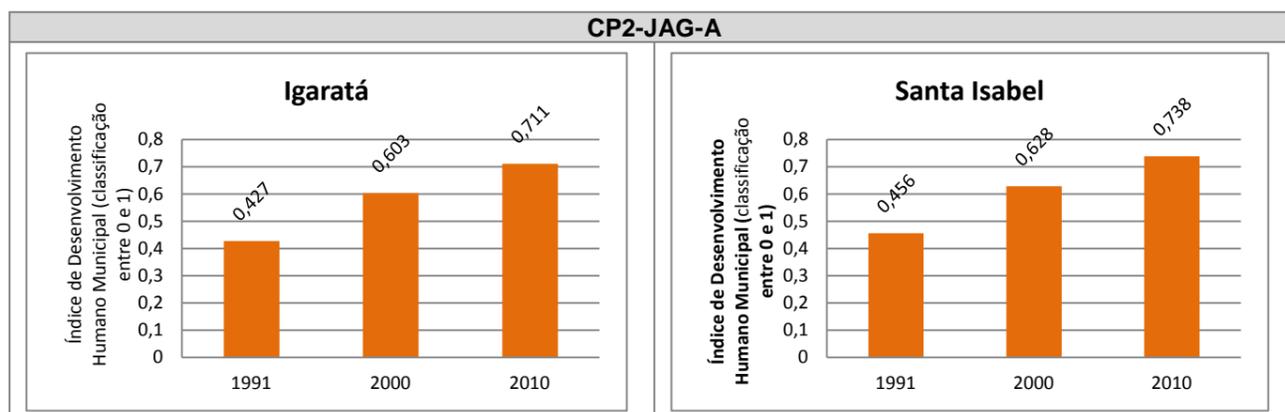
Os municípios do CP4-BOC-A, nos três anos considerados, apresentam IDHM entre muito baixo e muito alto: em 1991, entre muito baixo e médio; em 2000, entre baixo e alto; e em 2010, entre médio e muito alto. O destaque é o município de São José do Barreiro, que possui IDHM muito alto, o maior do CP4-BOC-A, em 2010 (**Quadro 4.1.1.3.2-7**).

Quanto aos municípios com sede na UGRHI 06, mas parte de seu território na UGRHI 02, observa-se que todos melhoraram seu IDHM, estando em melhor pontuação os municípios de Arujá e Mogi das Cruzes. Em 1991 todos os municípios enquadravam-se como IDHM baixo. Em 2000, Itaquaquecetuba manteve o IDHM baixo; Arujá, Guarulhos e Salesópolis enquadravam-se como IDHM médio; e Mogi das Cruzes saltou para a classe de IDHM alto. Em 2010 todos os municípios enquadraram-se com IDHM alto (**Quadro 4.1.1.3.2-8**).

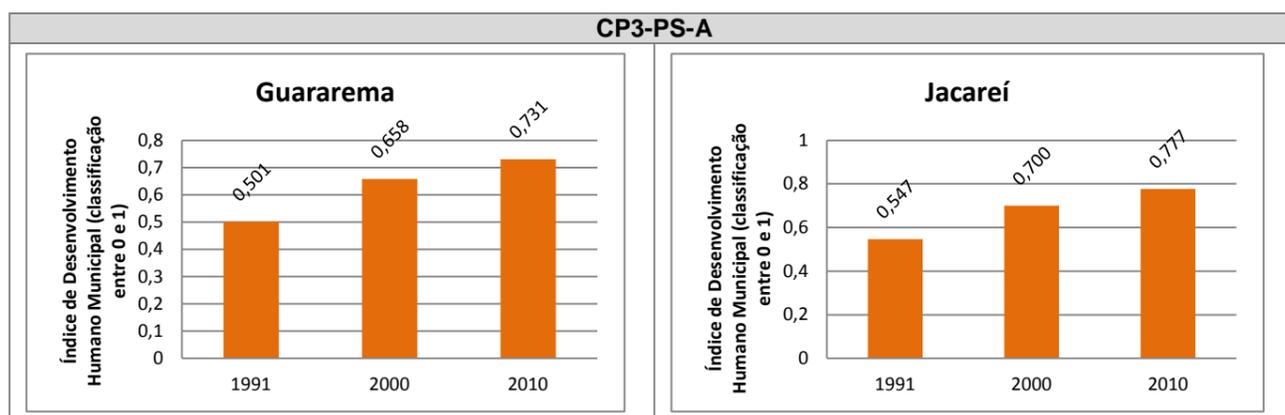
Considerando-se apenas o IDHM de 2010 (**Tabela 4.1.1.3.2-2** e **Figura 4.1.1.3.2-1**), verifica-se que, de acordo com os valores de referência estabelecidos pelo PNUD, na área da UGRHI 02 tem-se: dois municípios com IDHM muito alto (entre 0,800 e 1); 22 municípios com IDHM alto (entre 0,700 e 0,799); e 10 municípios com IDHM médio (entre 0,600 e 0,699).



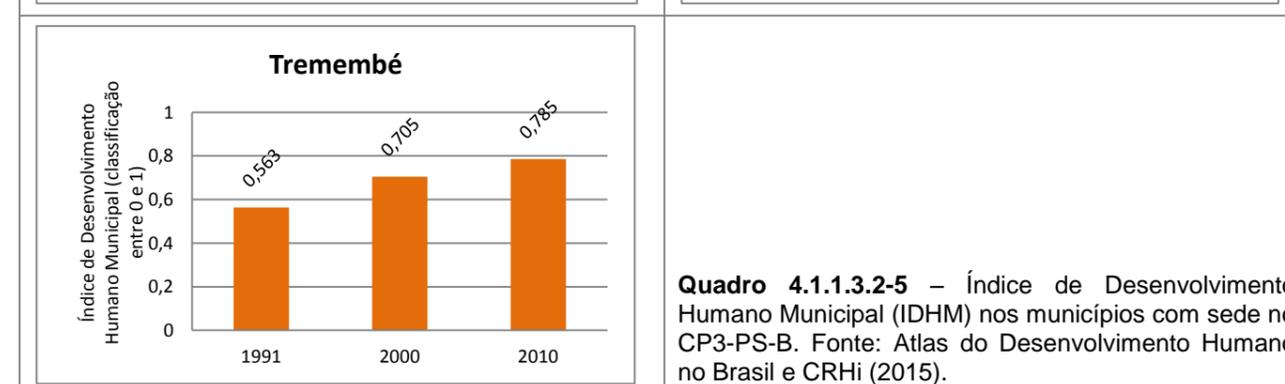
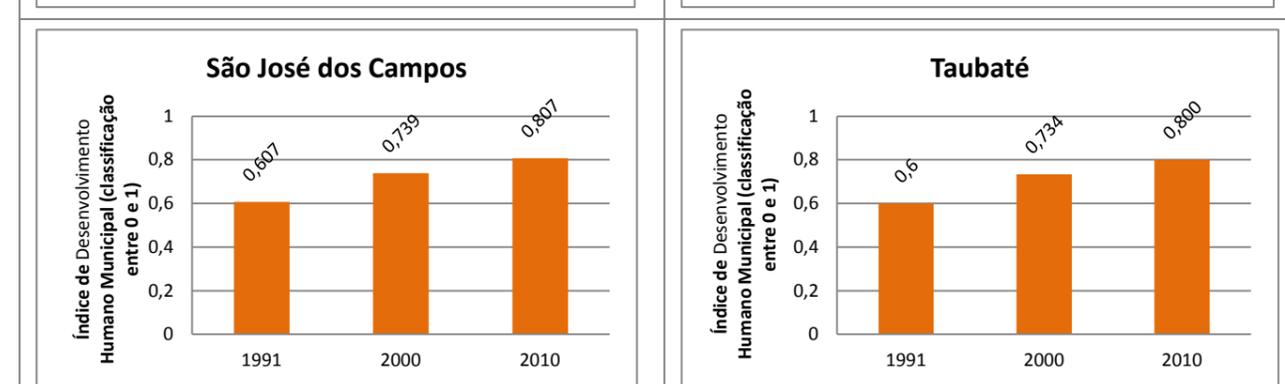
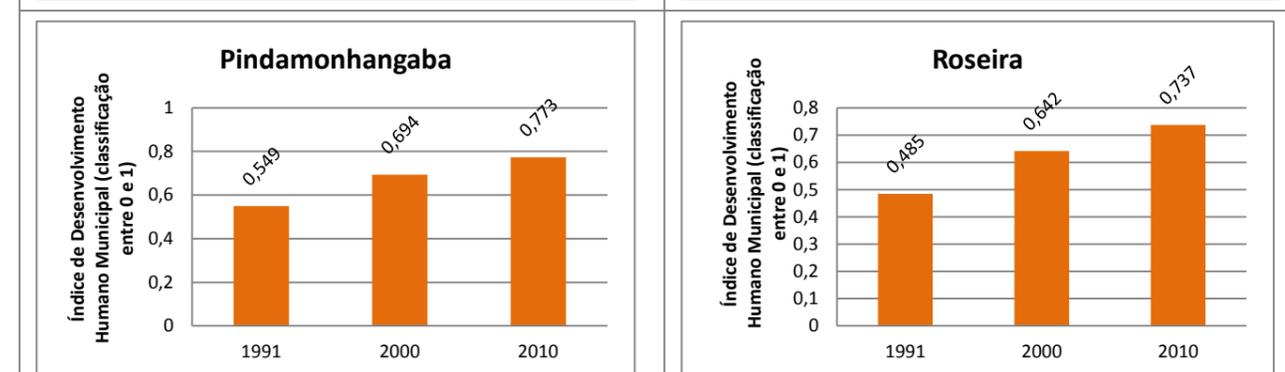
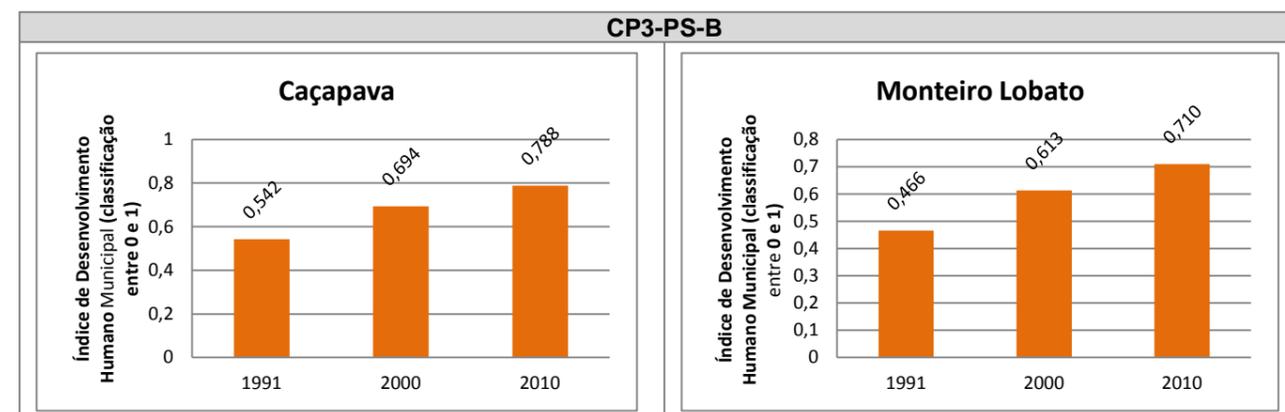
Quadro 4.1.1.3.2-2 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil e CRHi (2015).



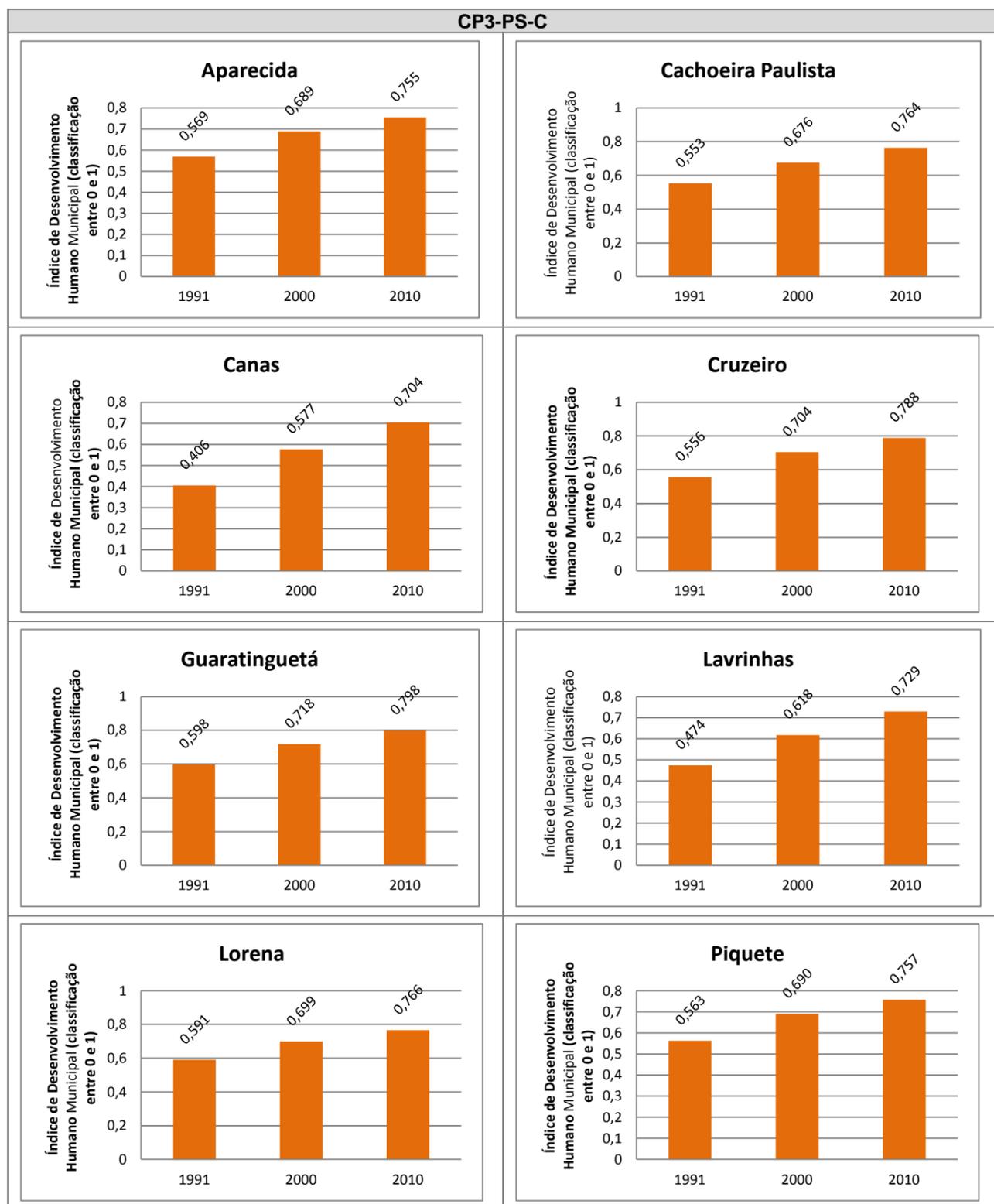
Quadro 4.1.1.3.2-3 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil e CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.3.2-4 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil e CRHi (2015).

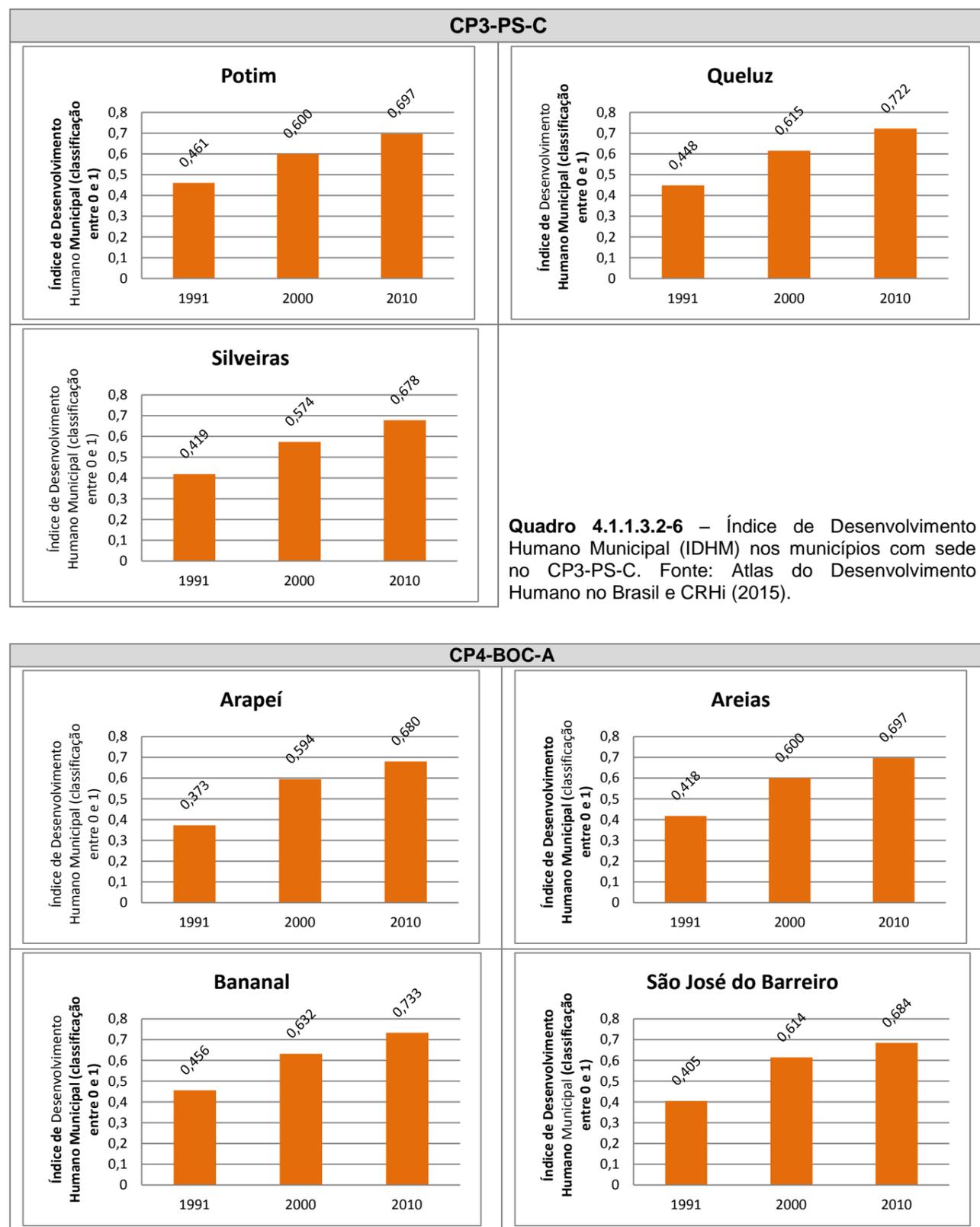


Quadro 4.1.1.3.2-5 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil e CRHi (2015).



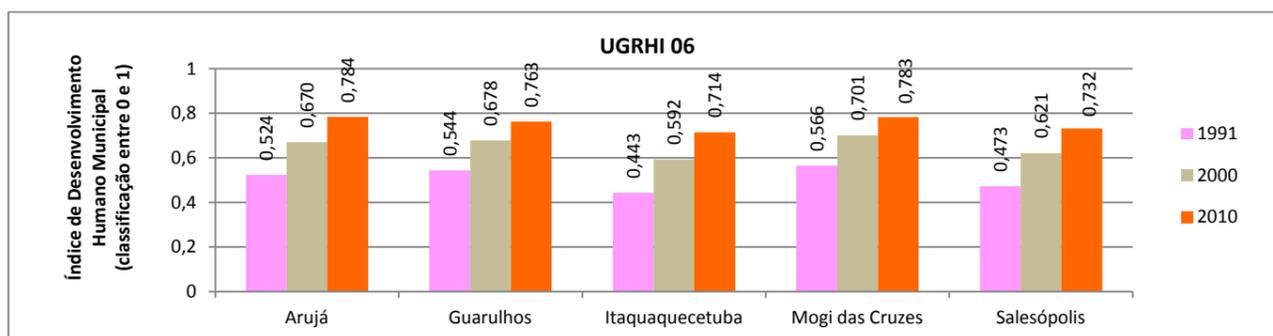
continua

Quadro 4.1.1.3.2-6 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil e CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.3.2-6 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil e CRHi (2015).

Quadro 4.1.1.3.2-7 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil e CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.3.2-8 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos municípios da UGRHI 06. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil e CRHi (2015).

Tabela 4.1.1.3.2-2 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos municípios da UGRHI 02, em 2010. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	FM.04-B - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M - 2010	Valor de referência (classificação entre 0 e 1)	Classificação
São José dos Campos	0,807	0,800 ≤ IDHM ≤ 1	Muito alto
Taubaté	0,800		
Guaratinguetá	0,798	0,700 ≤ IDHM ≤ 0,799	Alto
Caçapava	0,788		
Cruzeiro	0,788		
Tremembé	0,785		
Arujá*	0,784		
Mogi das Cruzes*	0,783		
Jacareí	0,777		
Pindamonhangaba	0,773		
Lorena	0,766		
Cachoeira Paulista	0,764		
Guarulhos*	0,763		
Piquete	0,757		
Jambeiro	0,756		
Aparecida	0,755		
Santa Isabel	0,738		
Roseira	0,737		
Santa Branca	0,735		
Bananal	0,733		
Salesópolis	0,732		
Guararema	0,731		
Lavrinhas	0,729		
Queluz	0,722		
Paraibuna	0,719		
Itaquaquecetuba	0,714		
Igaratá	0,711		
Monteiro Lobato	0,710		
Canas	0,704		
São Luís do Paraitinga	0,697	0,600 ≤ IDHM ≤ 0,699	Médio
Potim	0,697		
Areias	0,697		
Lagoinha	0,693		
Cunha	0,684		
São José do Barreiro	0,684		
Arapeí	0,680		
Silveiras	0,678		
Redenção da Serra	0,657		
Natividade da Serra	0,655		

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

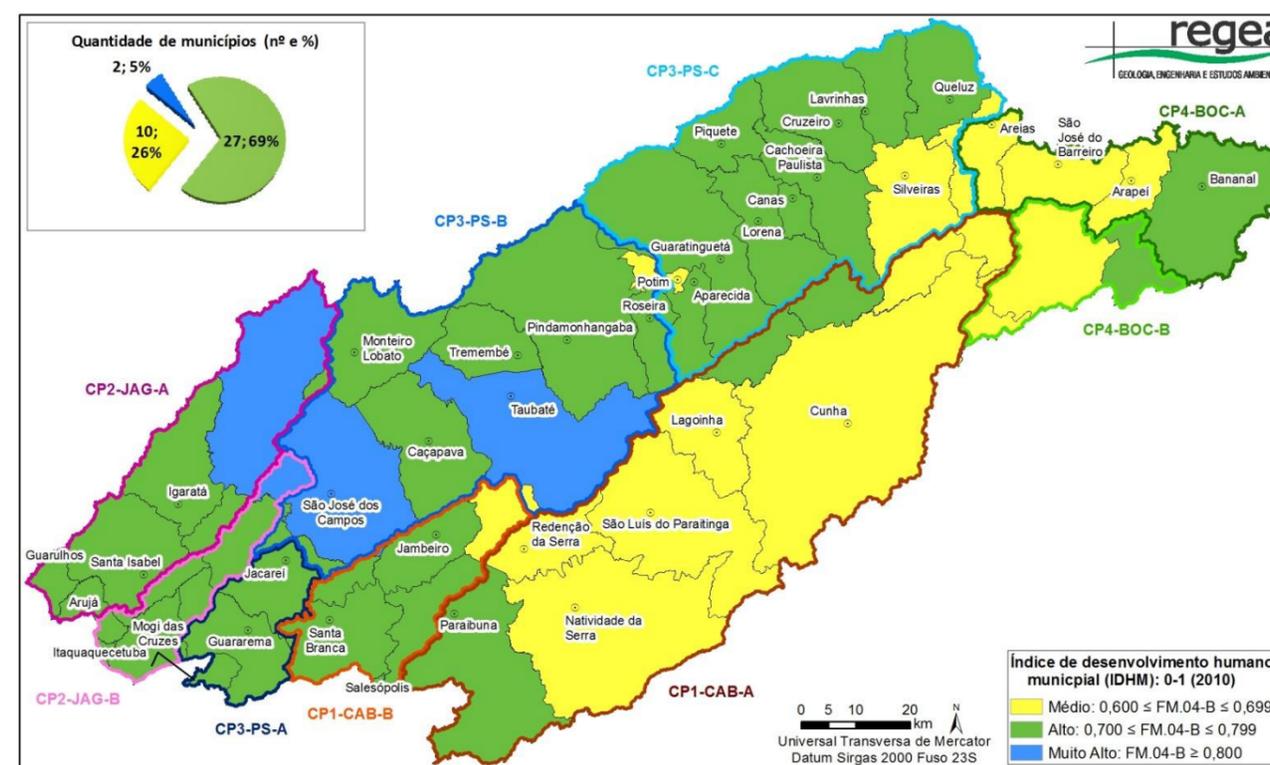


Figura 4.1.1.3.1-1 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos municípios da UGRHI 02 em 2010. Fonte: CRHi (2015).

4.1.1.4 Dinâmica econômica

A análise da dinâmica econômica é realizada por meio de quatro temas principais, descritos nos subitens a seguir, quais sejam: agropecuária; indústria e mineração; comércio e serviços; e produção de energia.

4.1.1.4.1 Agropecuária

A agropecuária é caracterizada por meio de quatro parâmetros (**Tabela 4.1.1.4.1-1**).

Tabela 4.1.1.4.1-1 – Agropecuária: indicador e parâmetros associados. Fonte: CBH-PS (2015a).

Indicador	Parâmetro
FM.05 – Agropecuária	FM.05-A - Estabelecimentos de agropecuária (número de estabelecimentos)
	FM.05-B – Pecuária (corte e leite) (número de animais)
	FM.05-C – Avicultura (abate e postura) (número de animais)
	FM.05-D – Suinocultura (número de animais)

4.1.1.4.1.1 FM.05-A - Estabelecimentos da agropecuária

Os estabelecimentos agropecuários correspondem às unidades de cada empresa separadas espacialmente, ou seja, com endereços distintos. No caso dos estabelecimentos com mais de uma atividade econômica, leva-se em conta a atividade principal (CRH, 2016).

Conhecer a quantidade de estabelecimentos da agropecuária permite avaliar a intensidade dessa atividade em uma região, uma vez que, de forma geral, a agropecuária demanda grandes quantidades de água e influencia diretamente na qualidade dos recursos hídricos (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-09 (Anexo A)**. Esses dados, que se encontram atualizados apenas até 2012, mostram que, a quantidade de estabelecimentos de agropecuária, considerando o total da UGRHI 02, apresenta oscilações entre 2007 e 2011 e, em 2012, registra a menor quantidade de estabelecimentos do período (**Figura 4.1.1.4.1.1-1**).

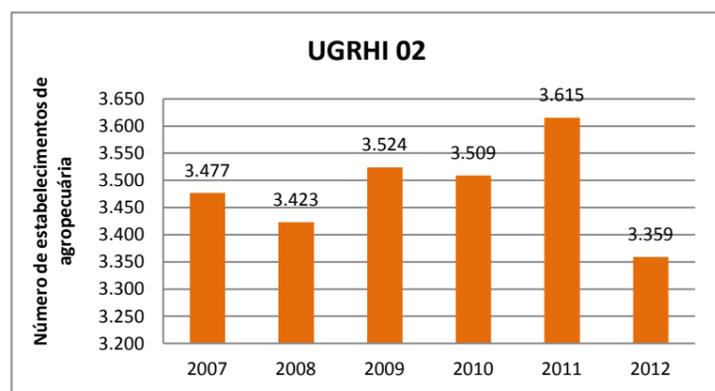


Figura 4.1.1.4.1.1-1 – UGRHI 02: Quantidade de estabelecimentos de agropecuária. Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se os dados por município, observa-se que, entre os municípios com sede no CP1-CAB-A, Cunha, Lagoinha e Paraibuna apresentam um aumento no número de estabelecimentos agropecuários ao longo de todo período, já os municípios Natividade da Serra, Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga apresentam uma diminuição. Natividade da Serra e Redenção da Serra apresentam, nos cinco primeiros anos (2007-2011), um aumento no número de estabelecimentos agropecuários, já Redenção da Serra apresenta valores constantes para os primeiros anos. O município que apresenta os maiores valores de estabelecimentos agropecuários para todo o período analisado é Cunha, subsequente por Paraibuna, e o município com os menores valores é Redenção da Serra (**Quadro 4.1.1.4.1.1-1**).

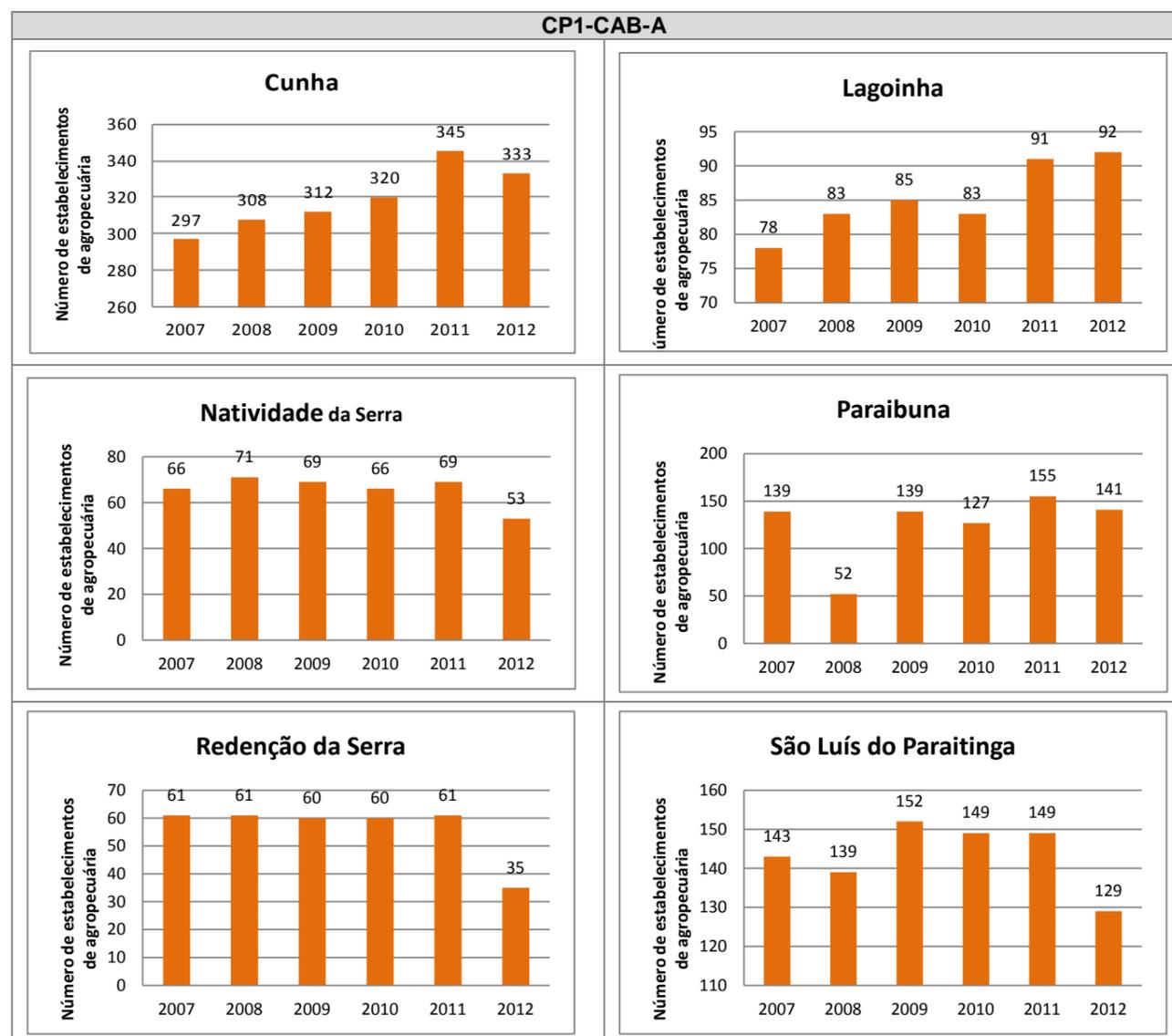
Os dois municípios com sede no CP1-CAB-B apresentam redução no número de estabelecimentos agropecuários. Ambos os municípios, sofreram queda mais representativa em 2012 (**Quadro 4.1.1.4.1-2**).

No subcompartimento CP2-JAG-A, observam-se duas situações: (1) Igaratá apresenta número de estabelecimentos de agropecuária menos expressivo se comparado com o município de Santa Isabel, no entanto, obteve um aumento de 10,16% nos últimos anos (2010-2014) do período analisado; e (2) Santa Isabel apresenta os maiores valores e com aumento progressivo nos três primeiros anos (2007 a 2009) do período analisado, observam-se valores inferiores aos dos cinco anos subsequentes, atingindo o menor valor no ano de 2012, com queda de 27,90% do número de estabelecimentos de agropecuária (**Quadro 4.1.1.4.1.1-3**).

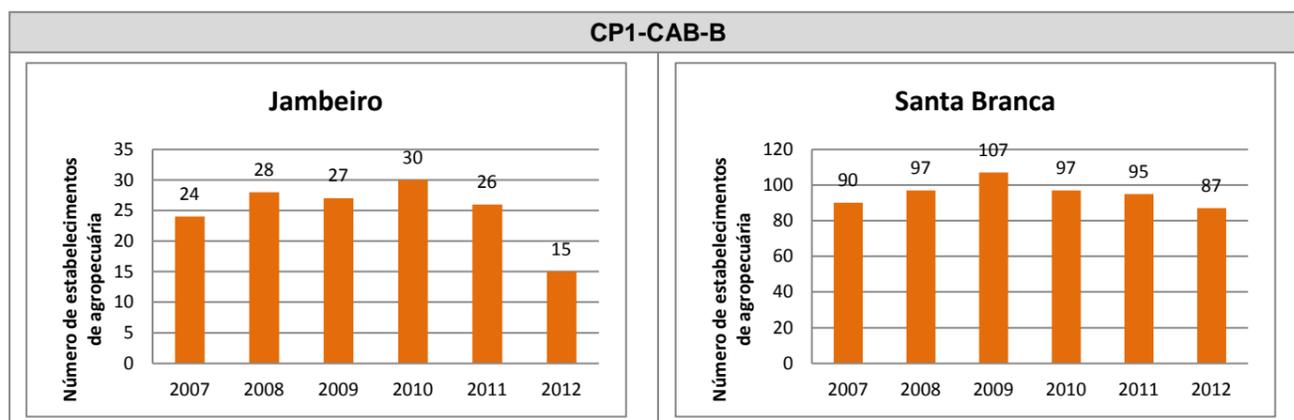
No subcompartimento CP3-PS-A, o município de Guararema apresenta um aumento no número de estabelecimentos de agropecuária, sendo que nos anos de 2010 e 2011 é que foram que registrados os maiores valores do período analisado. Jacareí apresenta os valores mais expressivos se comparado com Guararema, mas sofreu uma diminuição de 4,30% ao longo do período analisado, destacando-se que anos de 2000 e 2010 é que ocorreram as maiores quedas (**Quadro 4.1.1.4.1.1-4**).

No CP3-PS-B, o município de São José dos Campos apresenta a maior quantidade de estabelecimentos de agropecuária, na sequência tem-se Pindamonhangaba. Já o município com menor valor é Roseira. No que concerne à evolução do número de estabelecimentos agropecuários, São José dos Campos, Pindamonhangaba e Roseira obtiveram um aumento no período analisado (2007-2014). Os municípios de São José dos Campos e Roseira apresentam oscilações nos primeiros anos, mas a partir de 2011 apresentam as maiores quantidades da série analisada. Pindamonhangaba apresenta um aumento progressivo nos quatro primeiros anos (2007 a 2010) e, nos anos subsequentes (2011 e 2012), uma

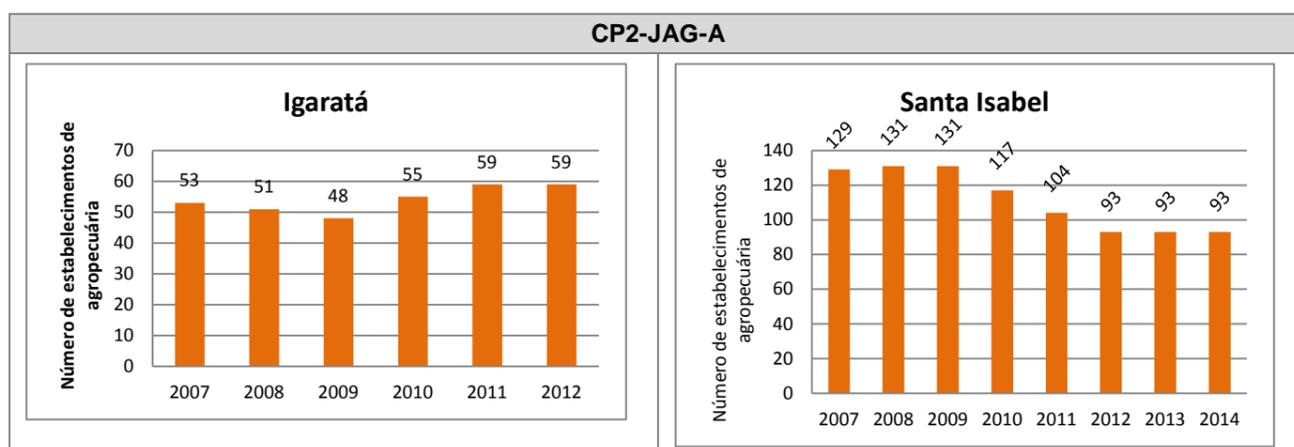
redução dos valores. Já, os municípios de Caçapava, Monteiro Lobato, Taubaté e Tremembé registraram uma diminuição no número de estabelecimentos de agropecuária, mas foi Taubaté que registrou a maior queda (47,61 %) para o período analisado. Caçapava apresenta uma diminuição progressiva nos três primeiros anos (2007 a 2009) e nos anos subsequentes apresenta um aumento nos valores. Monteiro Lobato apresenta oscilações constante entre queda e aumento de valores, mas foi em 2010 e 2011 que registrou o menor valor da série histórica avaliada. O município de Taubaté apresenta um aumento progressivo nos três primeiros anos (2007 a 2009) e nos anos subsequentes apresenta uma diminuição nos valores de estabelecimentos de agropecuária. Tremembé apresenta oscilações (alternância entre queda e aumento de valores), mas nos anos de 2012 a 2014 observa-se queda significativa com manutenção das quantidades nesses três últimos anos (**Quadro 4.1.1.4.1.1-5**).



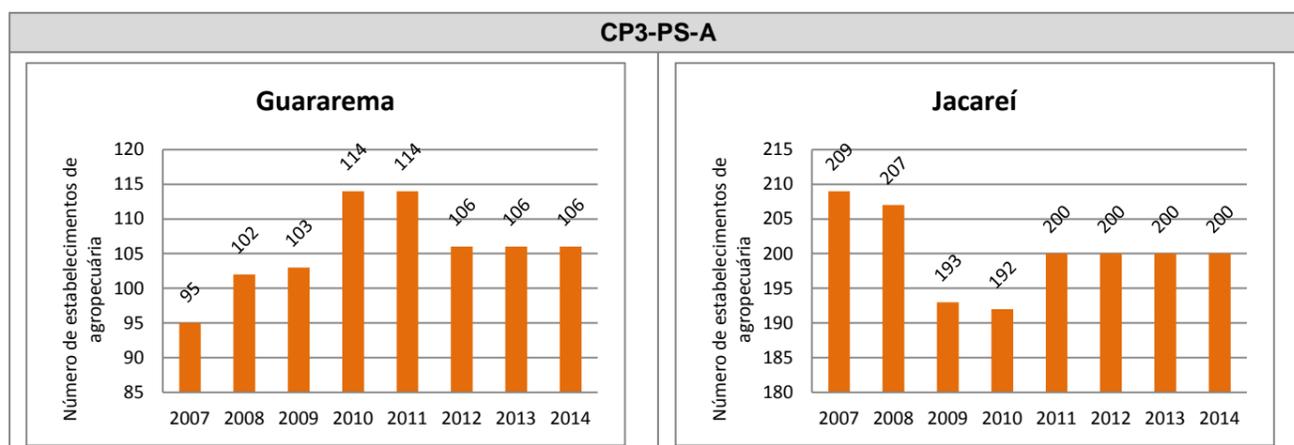
Quadro 4.1.1.4.1.1-1 – Quantidade de estabelecimentos de agropecuária nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015)



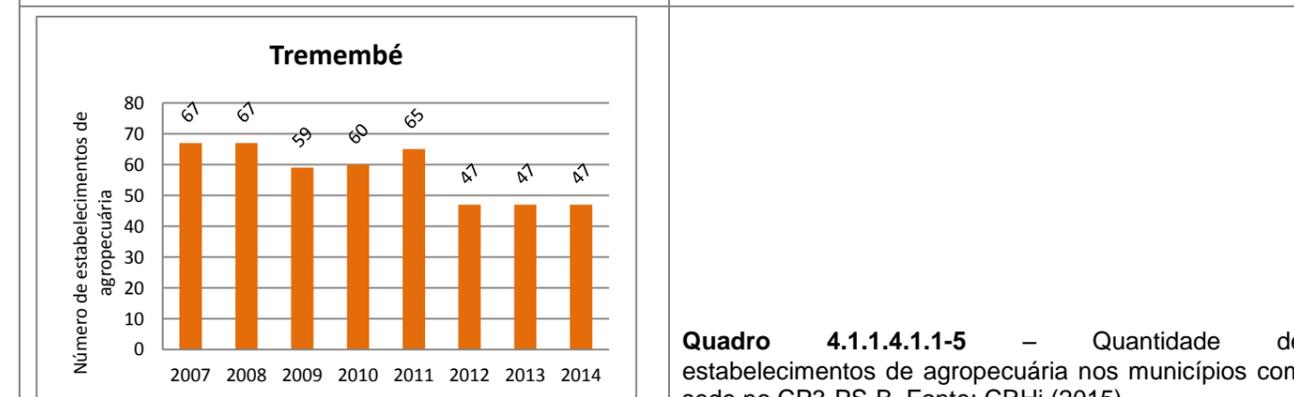
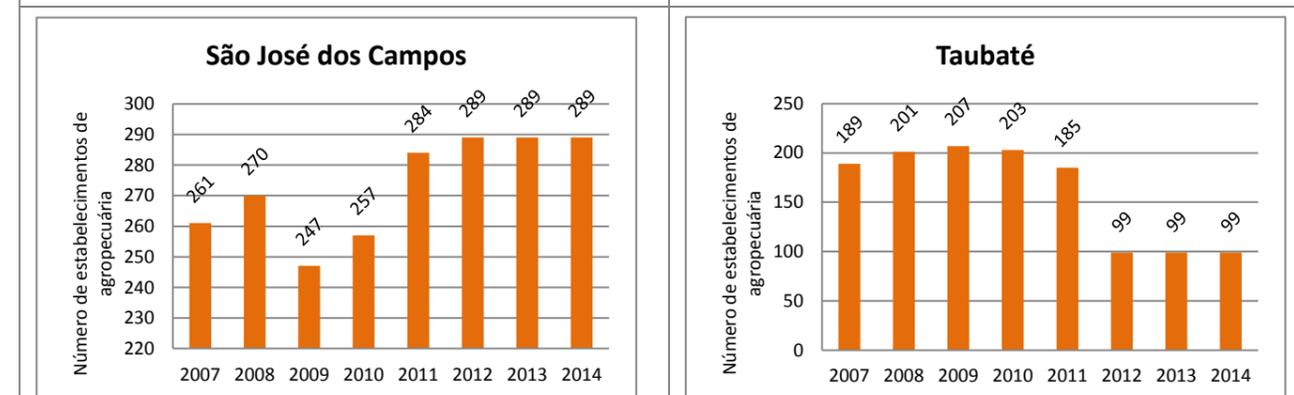
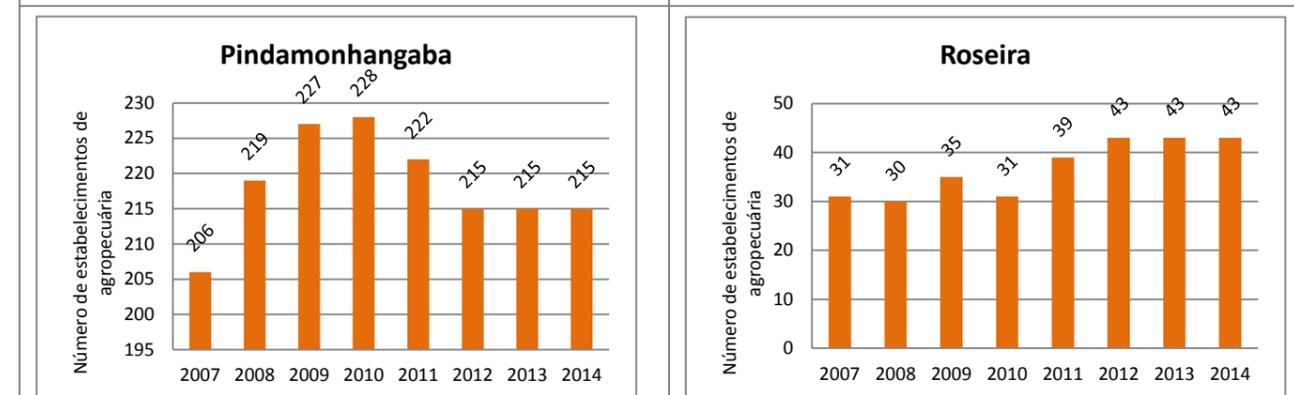
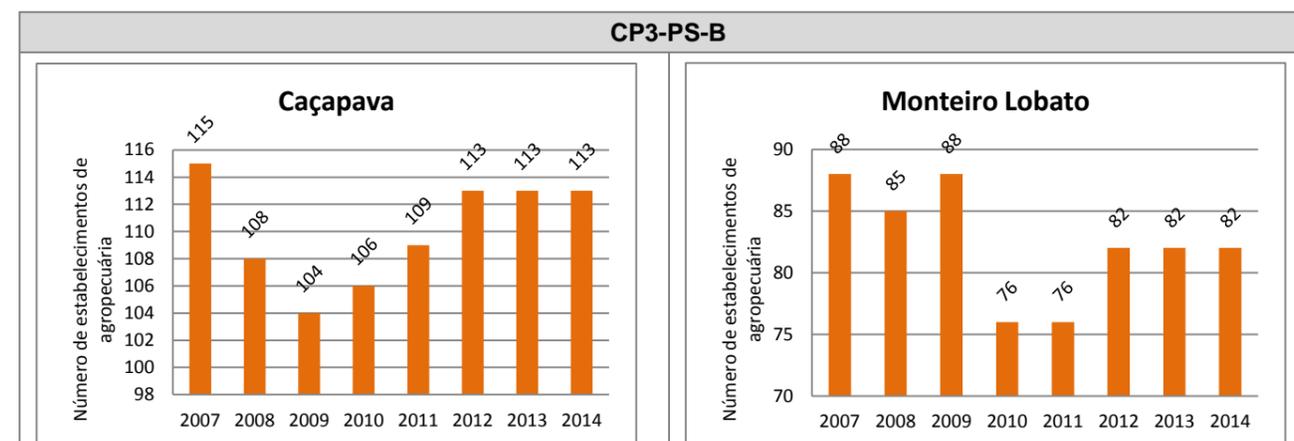
Quadro 4.1.1.4.1.1-2 – Quantidade de estabelecimentos de agropecuária nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.1.1-3 – Quantidade de estabelecimentos de agropecuária nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).

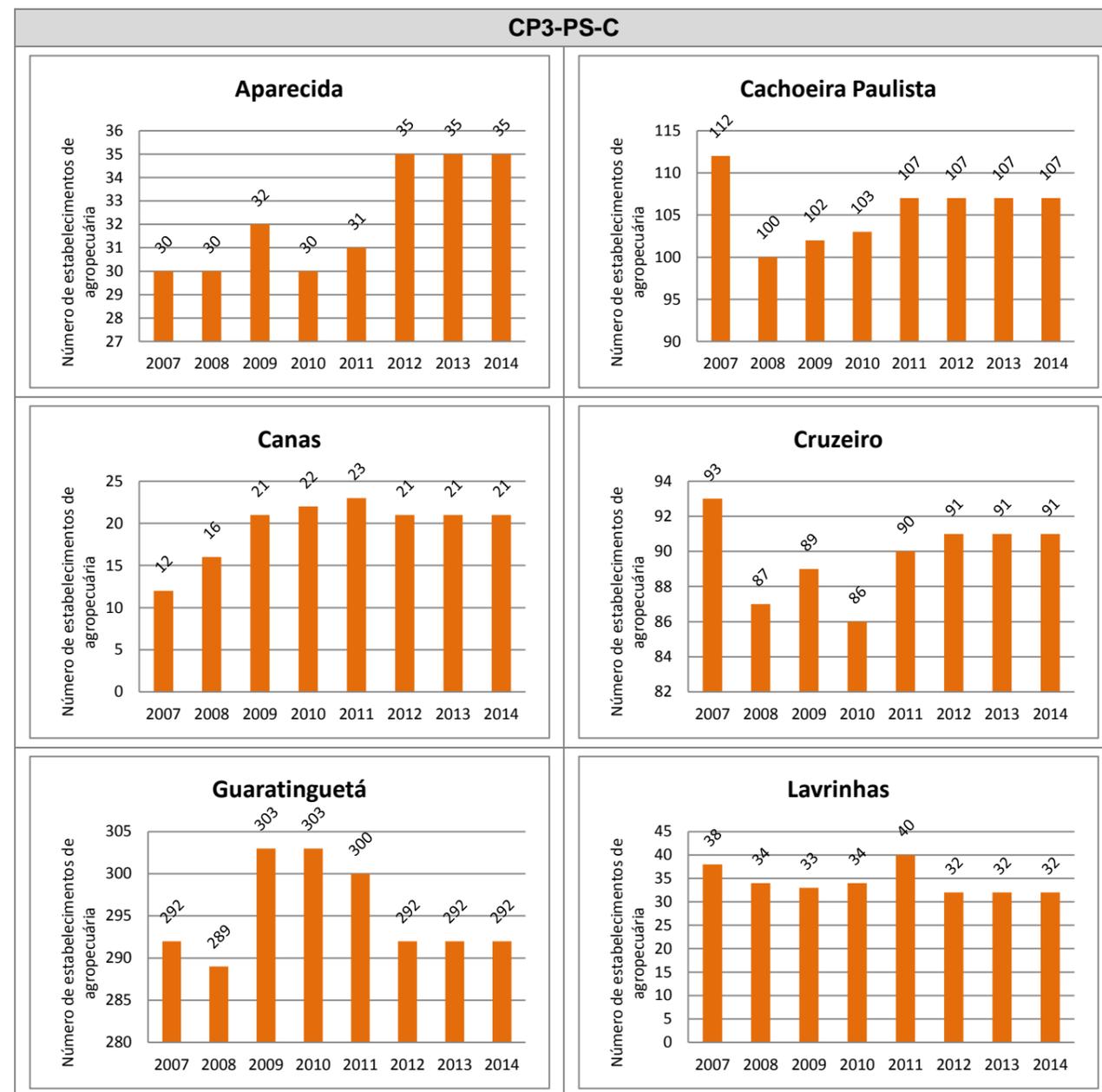


Quadro 4.1.1.4.1.1-4 – Quantidade de estabelecimentos de agropecuária nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



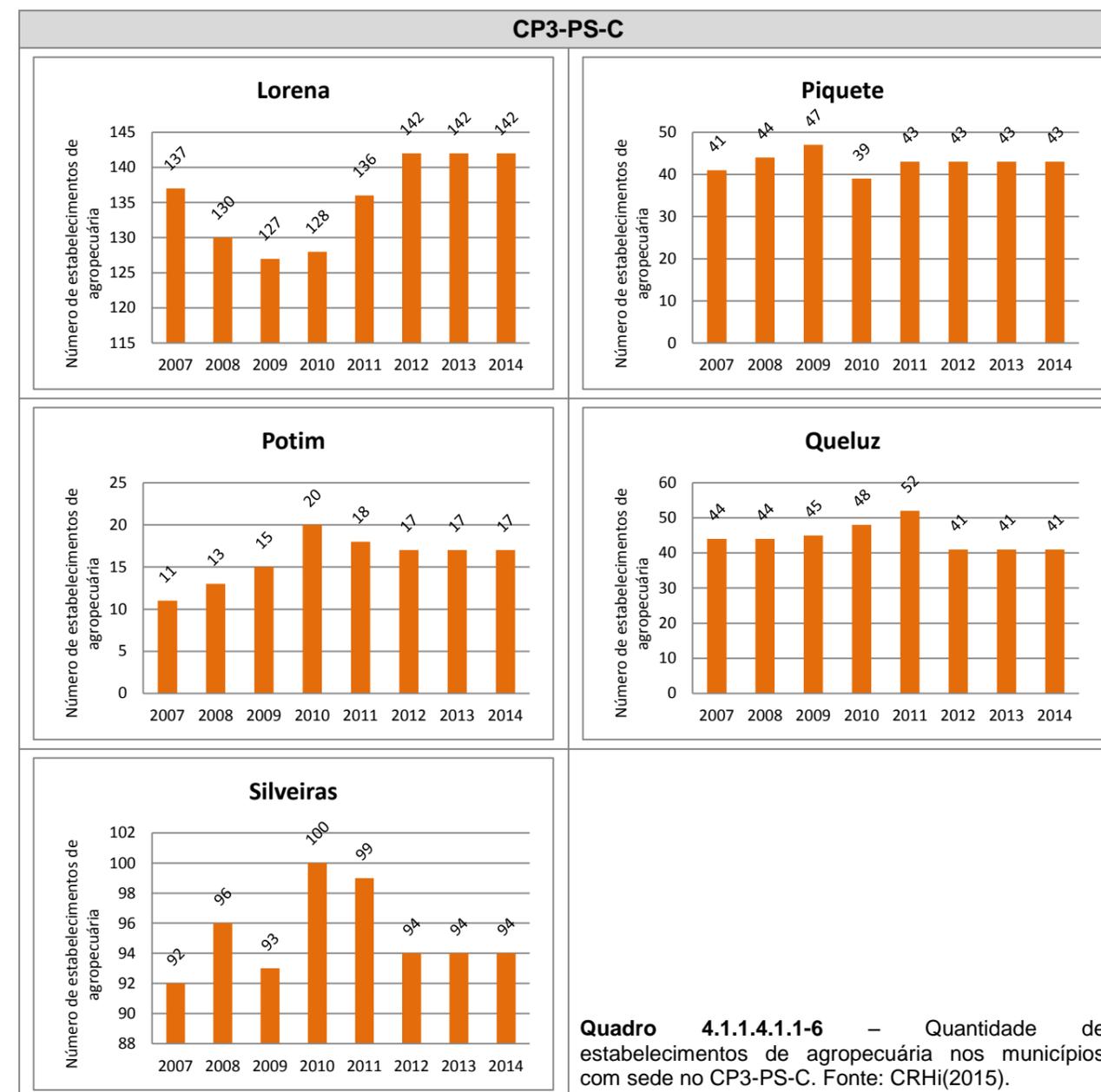
Quadro 4.1.1.4.1.1-5 – Quantidade de estabelecimentos de agropecuária nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

No subcompartimento CP3-PS-C, o município Guaratinguetá apresenta a maior quantidade de estabelecimentos agropecuários e Potim a menor. Quanto à evolução, se comparado o ano de 2007 (início da série) e 2014 (final da série histórica), os municípios com maior acréscimo de estabelecimentos agropecuários em ordem crescente foram: Canas (42,85%), Potim (35,29%), Aparecida (14,28%), Piquete (4,65%), Lorena (3,52%) e Silveiras (2,12%). Os municípios que apresentam redução dos valores no período analisado são: Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Lavrinhas e Queluz. Já Guaratinguetá, após apresentar oscilações (redução-aumento-redução) nos três últimos anos do período analisado, registra, em 2014, o mesmo valor de 2007 (Quadro 4.1.1.4.1.1-6).



continua

Quadro 4.1.1.4.1.1-6 – Quantidade de estabelecimentos de agropecuária nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

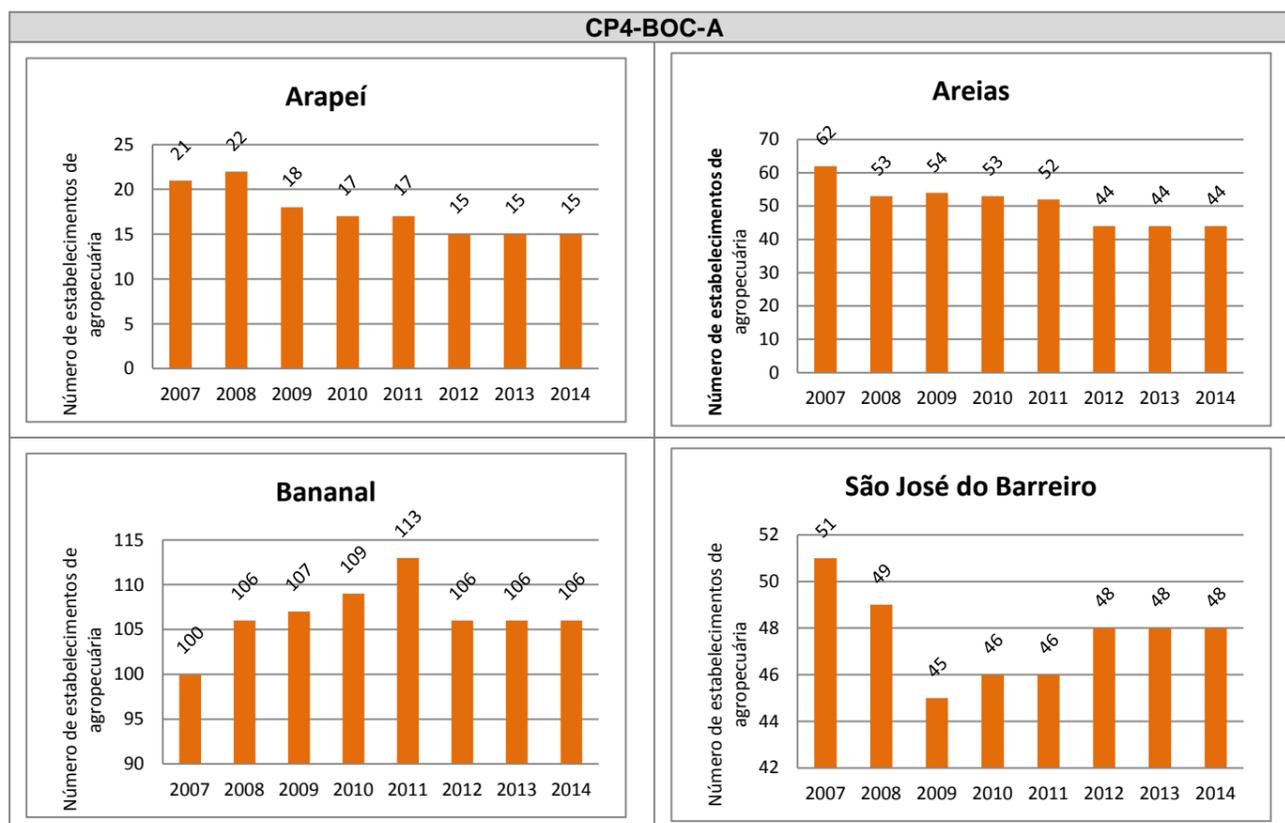


Quadro 4.1.1.4.1.1-6 – Quantidade de estabelecimentos de agropecuária nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi(2015).

No subcompartimento CP4-BOC-A, os municípios Arapeí, Areias e São José do Barreiro, no geral, apresentam redução entre 2007 e 2014. Podem ser observadas três situações: (1) Arapeí e Areias, nos quatro primeiros anos (2007 a 2010), apresentam dados que oscilam e a partir 2011 nota-se diminuição dos valores; (2) São José do Barreiro, nos quatro primeiros anos, apresenta redução dos valores e no ano de 2012 ocorre um acréscimo; e (3) Bananal apresenta os maiores valores, com aumento progressivo nos cinco primeiros anos (2007 a 2011) e valores inferiores nos anos subsequentes (Quadro 4.1.1.4.1.1-7).

Salienta-se que os dados disponibilizados em CRHi (2015) não permitem analisar a quantidade de estabelecimentos agropecuários nos subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B.

Considerando-se apenas o ano de 2014 (Tabela 4.1.1.4.1.1-1), verifica-se que o município de Cunha apresenta o maior número de estabelecimento da agropecuária e Arapeí o menor. Não há valor de referência estabelecido para este parâmetro (CRH, 2016).



Quadro 4.1.1.4.1.1-7 – Quantidade de estabelecimentos de agropecuária nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015). 3.359

Tabela 4.1.1.4.1.1-1 – Estabelecimentos da agropecuária, em 2014. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	FM.05-A - Número de estabelecimentos de agropecuária-2014	Recorte geográfico	FM.05-A - Número de estabelecimentos de agropecuária-2014
Cunha	333	Natividade da Serra	53
Guaratinguetá	292	São José do Barreiro	48
São José dos Campos	289	Tremembé	47
Pindamonhangaba	215	Areias	44
Jacareí	200	Roseira	43
Lorena	142	Piquete	43
Paraibuna	141	Queluz	41
São Luís do Paraitinga	129	Redenção da Serra	35
Caçapava	113	Aparecida	35
Cachoeira Paulista	107	Lavrinhas	32
Guararema	106	Canas	21
Bananal	106	Potim	17
Taubaté	99	Jambeiro	15
Silveiras	94	Arapeí	15
Santa Isabel	93	Arujá*	SD
Lagoinha	92	Guarulhos*	SD
Cruzeiro	91	Itaquaquecetuba*	SD
Santa Branca	87	Mogi das Cruzes*	SD
Monteiro Lobato	82	Salesópolis*	SD
Igaratá	59	UGRHI 02	3.359

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02; SD = Sem dado.

4.1.1.4.1.2 FM.05-B – Pecuária (corte e leite)

A pecuária é a atividade que envolve a criação de rebanhos bovino e bubalino, sendo considerados os existentes em estabelecimentos agropecuários, militares, coudelarias particulares ou jóqueis-clubes e quaisquer criações particulares mantidas por pessoa física em imóveis das zonas urbana, suburbana ou rural (CRH, 2016).

O levantamento e a quantificação do número de animais (pecuária) em uma região são de fundamental importância, uma vez que esta atividade demanda grandes quantidades de água e influencia diretamente na qualidade dos recursos hídricos (CRH, 2016). "O consumo médio de água de um espécime bovino varia entre 22 e 127 litros/dia por animal. Este consumo depende de diversos fatores, dentre eles: raça, peso, idade, condições climáticas (temperatura e umidade relativa do ar), finalidade do animal, sistema de criação (extensiva ou intensiva), qualidade da água/alimento oferecido, etc." (FAO, 2006 apud CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-10 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, na UGRHI 02 o número de animais na pecuária (corte e leite), ao longo do período analisado, que se restringe aos anos de 2007 a 2010, apresentou acréscimos, exceto para o ano de 2009 (**Figura 4.1.1.4.1.2-1**).

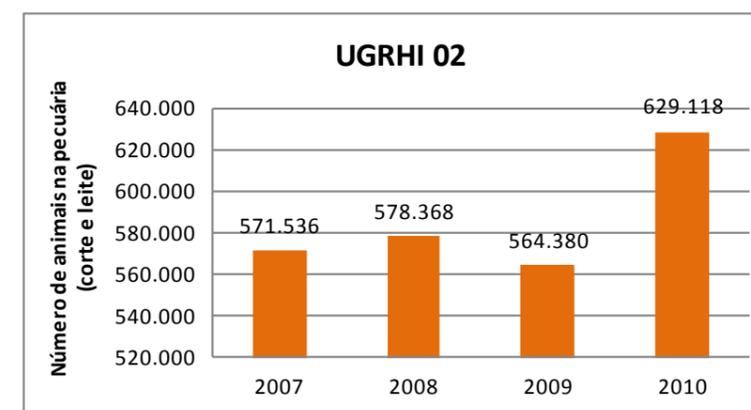
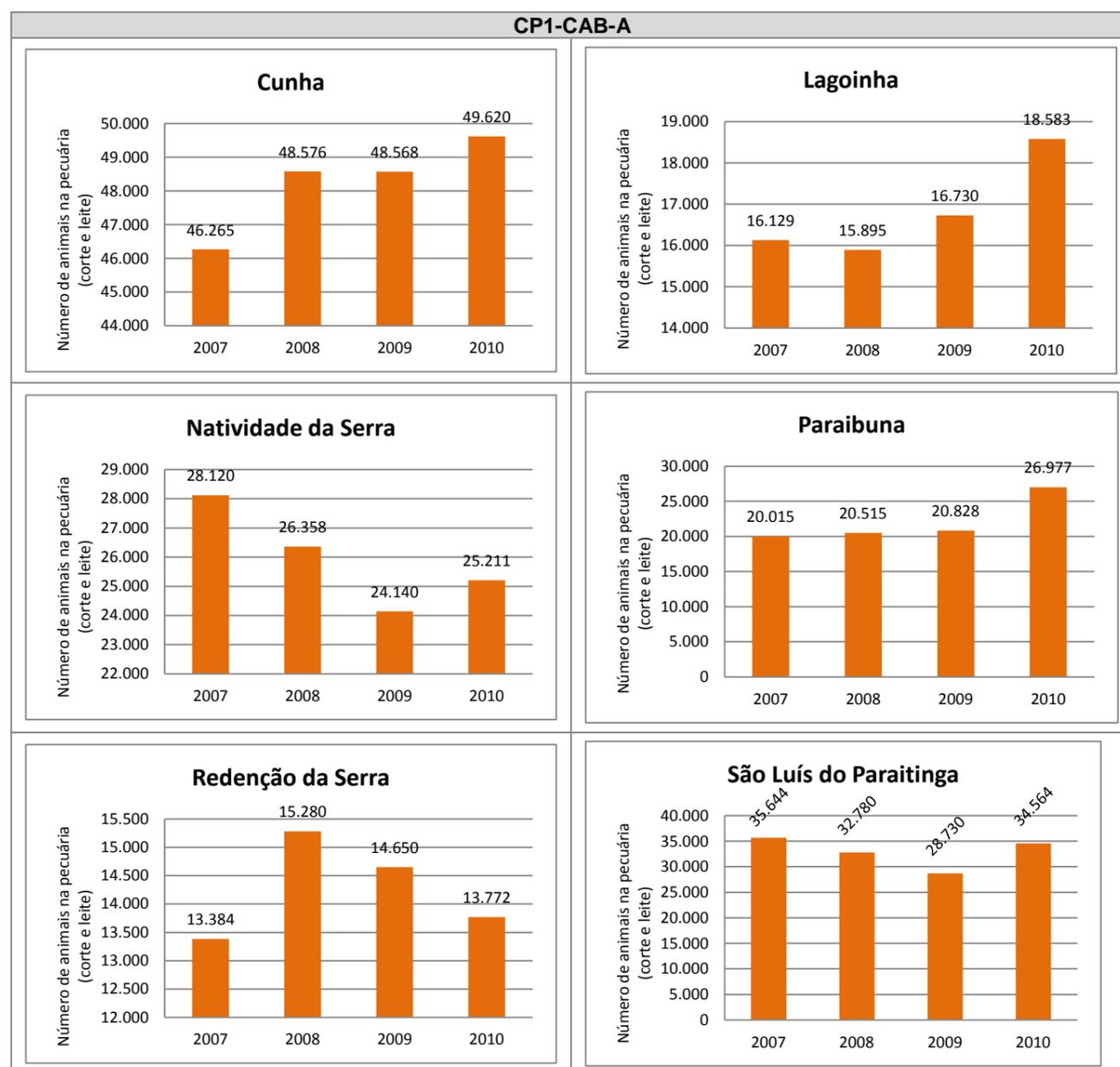


Figura 4.1.1.4.1.2-1 – UGRHI 02: Número de animais na pecuária (corte e leite). Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se os dados por subcompartimento, pode-se constatar que, entre os municípios com sede no CP1-CAB-A, Cunha apresenta os maiores valores de animais na pecuária (corte e leite) e Redenção da Serra os menores. Quanto à evolução do efetivo de rebanho bovino e bubalino, Cunha, Lagoinha e Paraibuna apresentam um aumento progressivo no número de animais no período analisado (2007 a 2010), já o município de Redenção da Serra apresenta dados que oscilam, no entanto, a quantidade registrada em 2010 é superior à quantidade registrada em 2007. Natividade da Serra apresenta uma redução progressiva nos três primeiros anos (2007 a 2009), no ano de 2010 a quantidade aumenta, mas não supera o número de animais registrado em 2007. Apesar da redução, os municípios de Natividade da Serra e São Luís do Paraitinga ainda superam em termos de número de animais na pecuária os municípios de Lagoinha e Redenção da Serra (**Quadro 4.1.1.4.1.2-1**).

No subcompartimento CP1-CAB-B, Jambeiro apresenta um aumento progressivo do número de animais na pecuária para o período analisado (2007 a 2010). Santa Branca nos dois primeiros anos (2007 e 2008) apresenta um crescimento no número de cabeças, mas a partir de 2009 registra queda (**Quadro 4.1.1.4.1.2-2**).

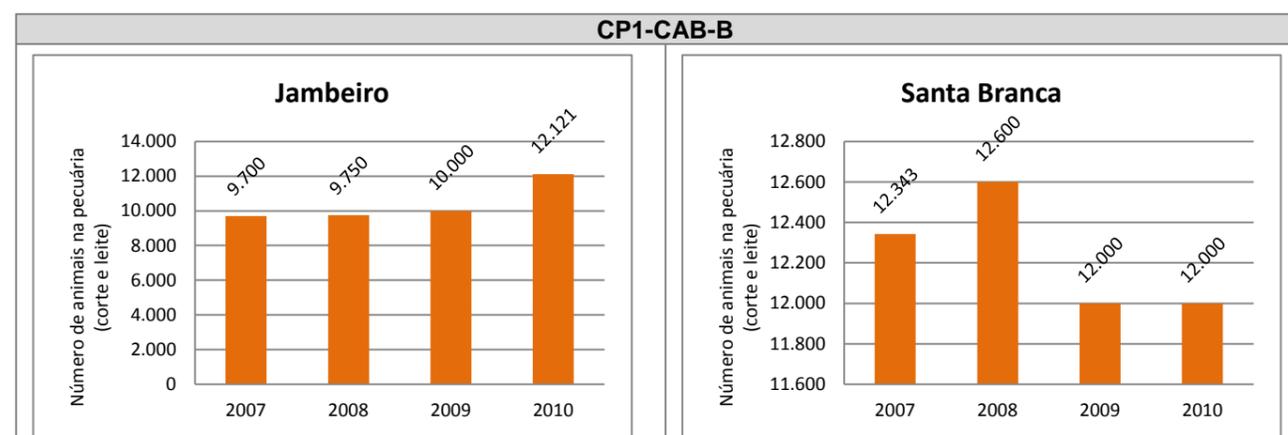
No subcompartimento CP2-JAG-A, Igaratá e Santa Isabel apresentam situações semelhantes em relação à evolução do número de animais na pecuária. Em ambos os municípios, em 2008 e 2009, os valores são inferiores ao primeiro ano (2007) do período analisado, mas em 2010 apresentam um acréscimo na quantidade de animais (**Quadro 4.1.1.4.1.2-3**).



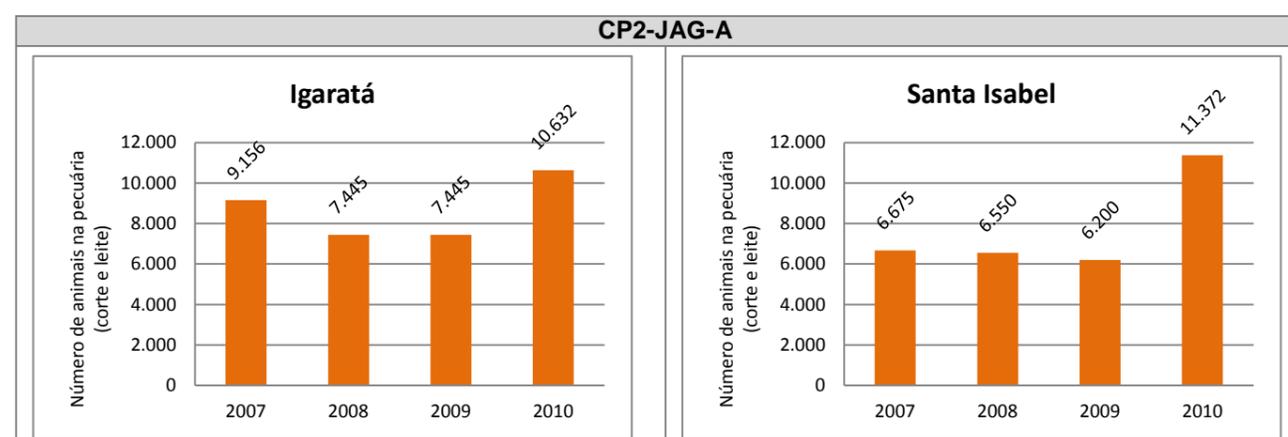
Quadro 4.1.1.4.1.2-1 – Quantidade de animais na pecuária (corte e leite) nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

No subcompartimento CP3-PS-A, Jacareí e Guararema registram aumento no número de animais na pecuária, no entanto em duas situações distintas: (1) Guararema apresenta número de animais menos expressivo se comparado com o município de Jacareí, mas obteve um aumento ao longo do período analisado (2007 a 2010); (2) Jacareí no segundo ano (2008) atinge uma queda repercutindo no ano subsequente, e no ano de 2010 obteve um aumento que atingiu o maior valor no número de animais na pecuária do período analisado (2007 a 2010) (**Quadro 4.1.1.4.1.2-4**).

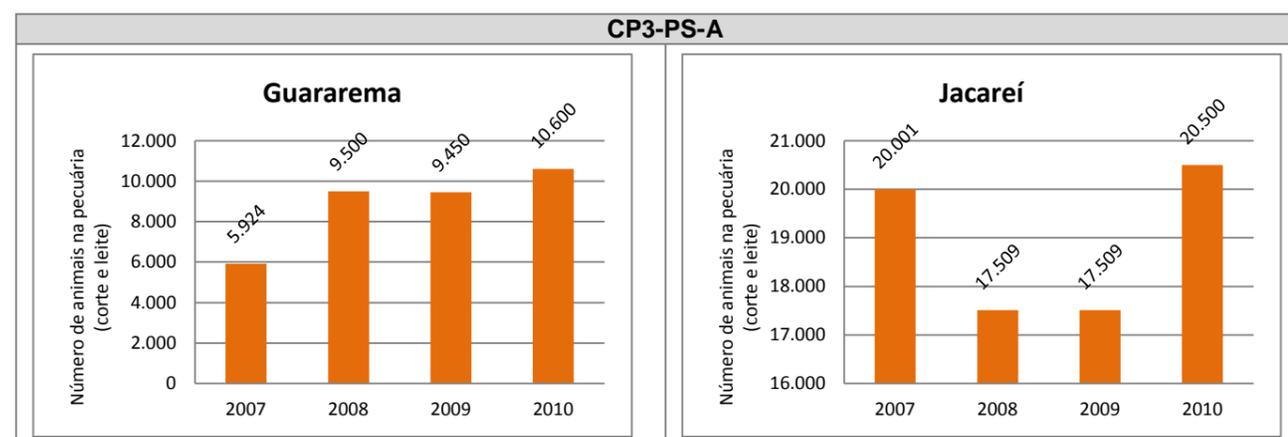
No subcompartimento CP3-PS-B, Caçapava, Monteiro Lobato e São José dos Campos apresentam um crescimento progressivo no número de animais na pecuária, ao longo de todo o período analisado (2007 a 2010). Os municípios Pindamonhangaba, Roseira, Taubaté e Tremembé apresentam redução dos valores na pecuária. Pindamonhangaba apresenta um decréscimo progressivo, já Roseira, Taubaté e Tremembé apresentam oscilações ao longo dos anos (**Quadro 4.1.1.4.1.2-5**).



Quadro 4.1.1.4.1.2-2 – Quantidade de animais na pecuária (corte e leite) nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).

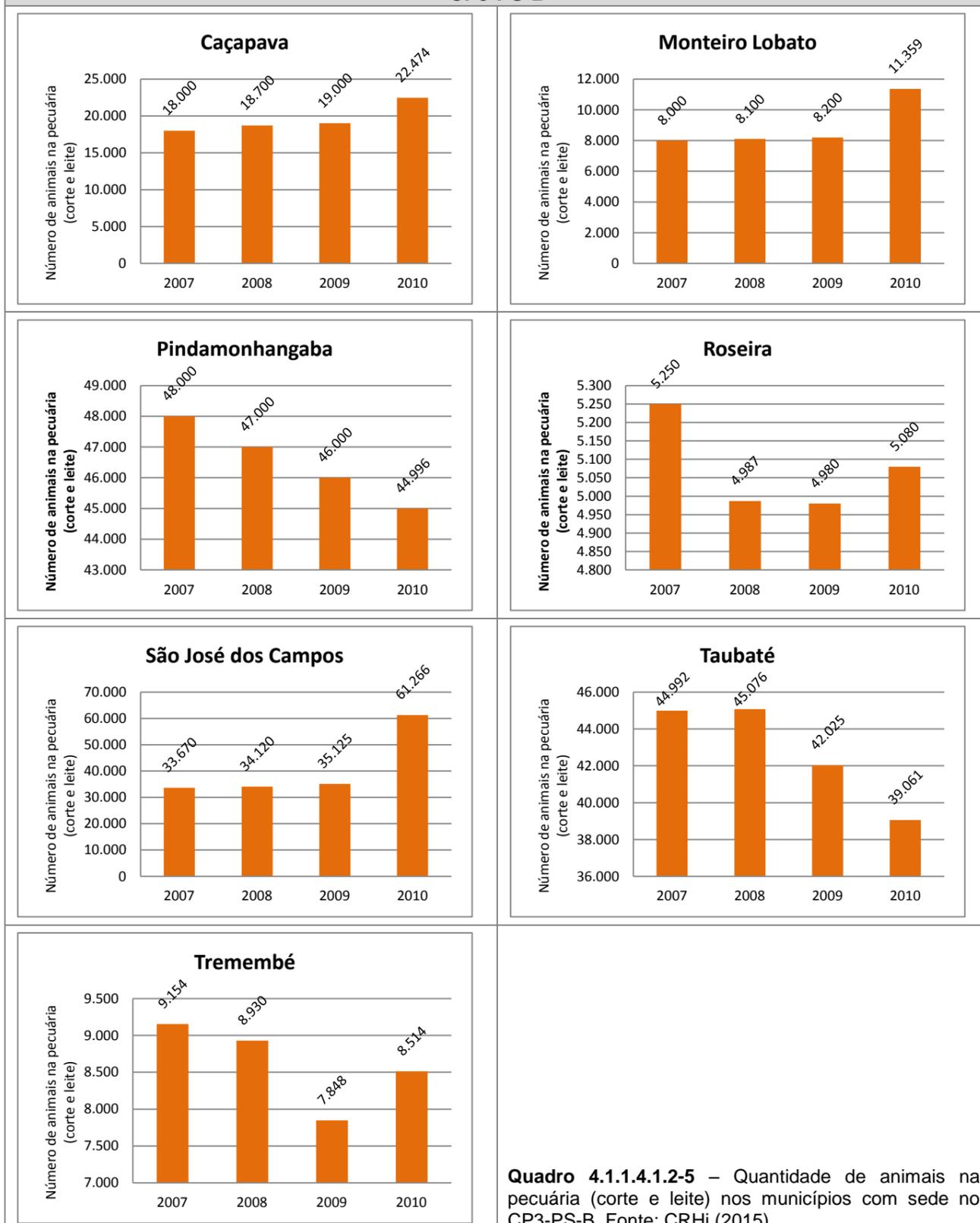


Quadro 4.1.1.4.1.2-3 – Quantidade de animais na pecuária (corte e leite) nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.1.2-4 – Quantidade de animais na pecuária (corte e leite) nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

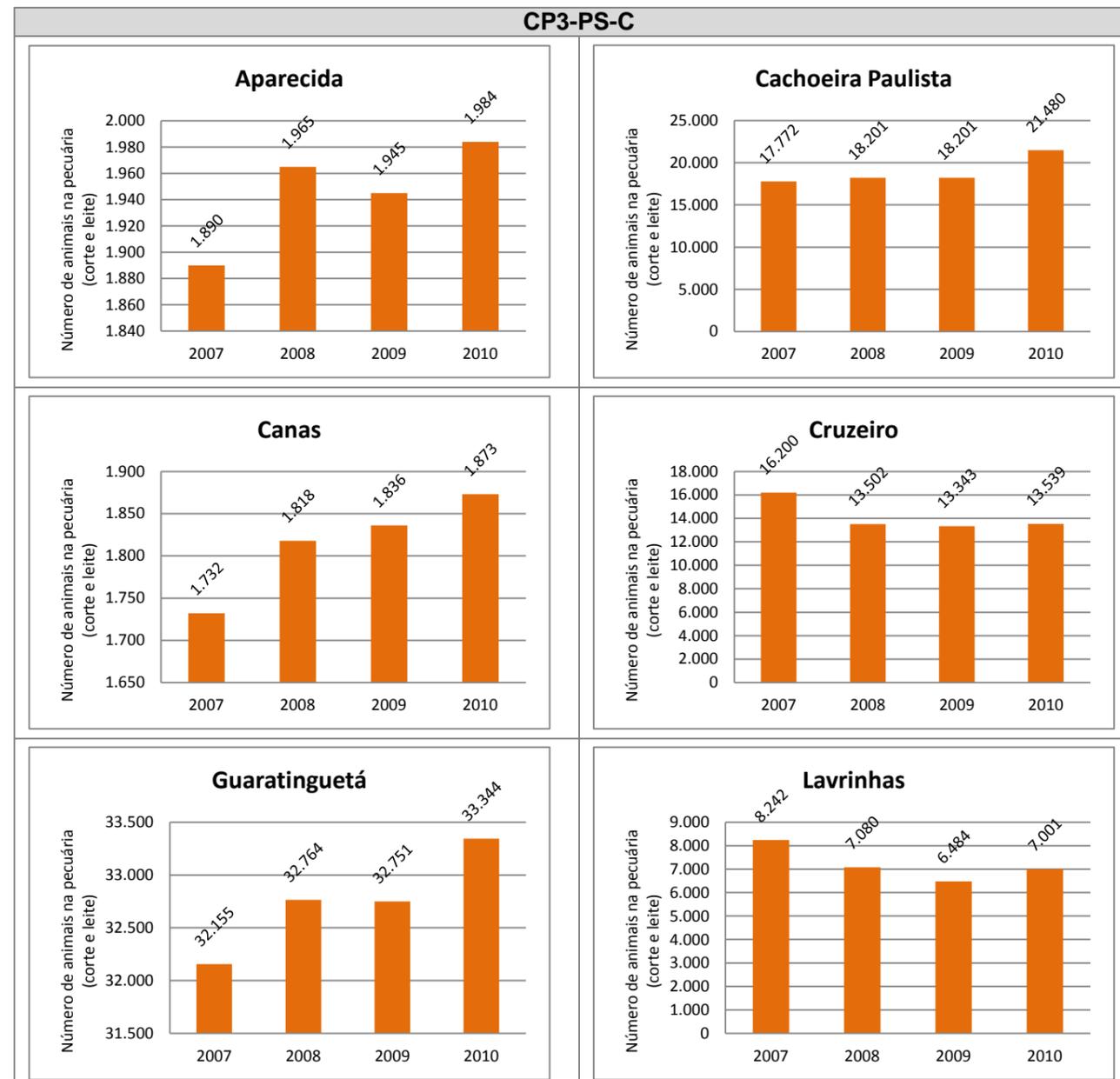
CP3-PS-B



Quadro 4.1.1.4.1.2-5 – Quantidade de animais na pecuária (corte e leite) nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

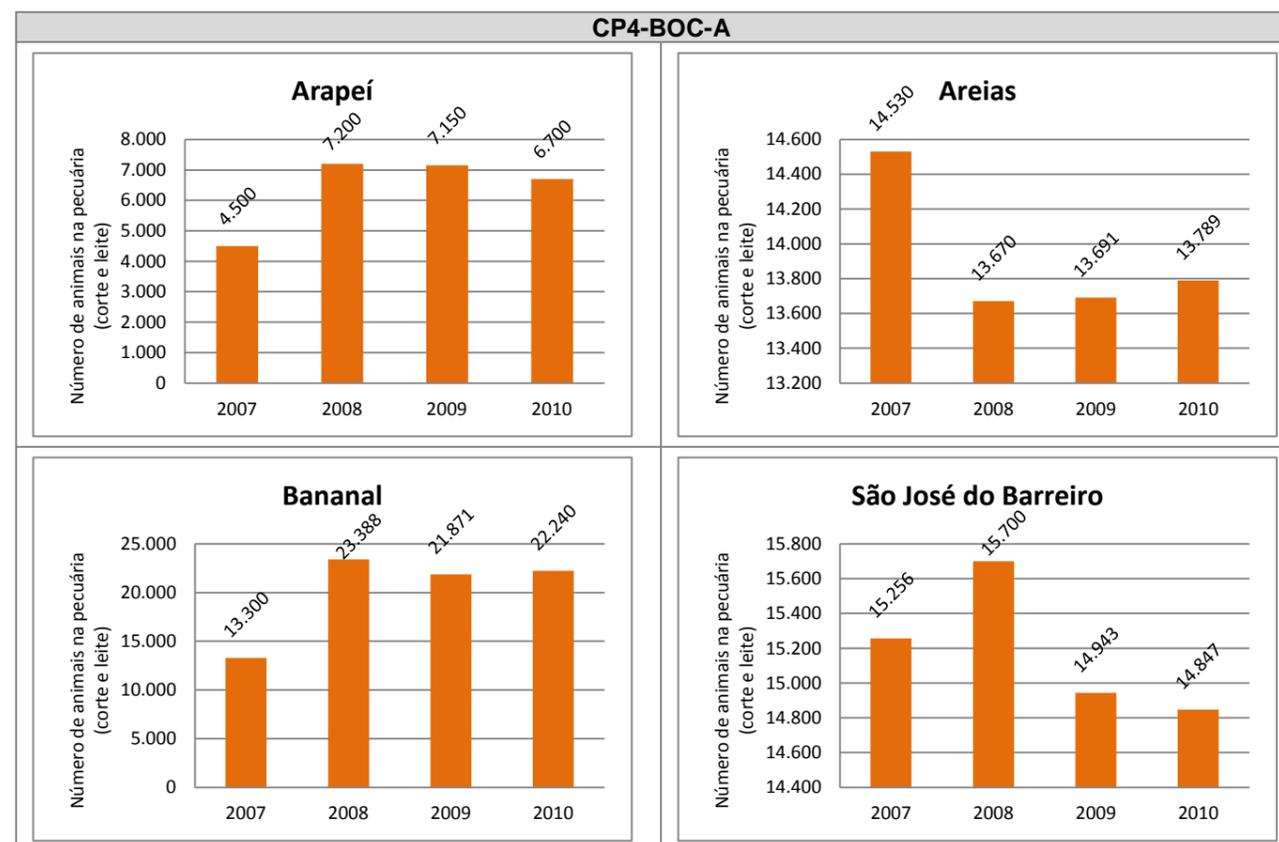
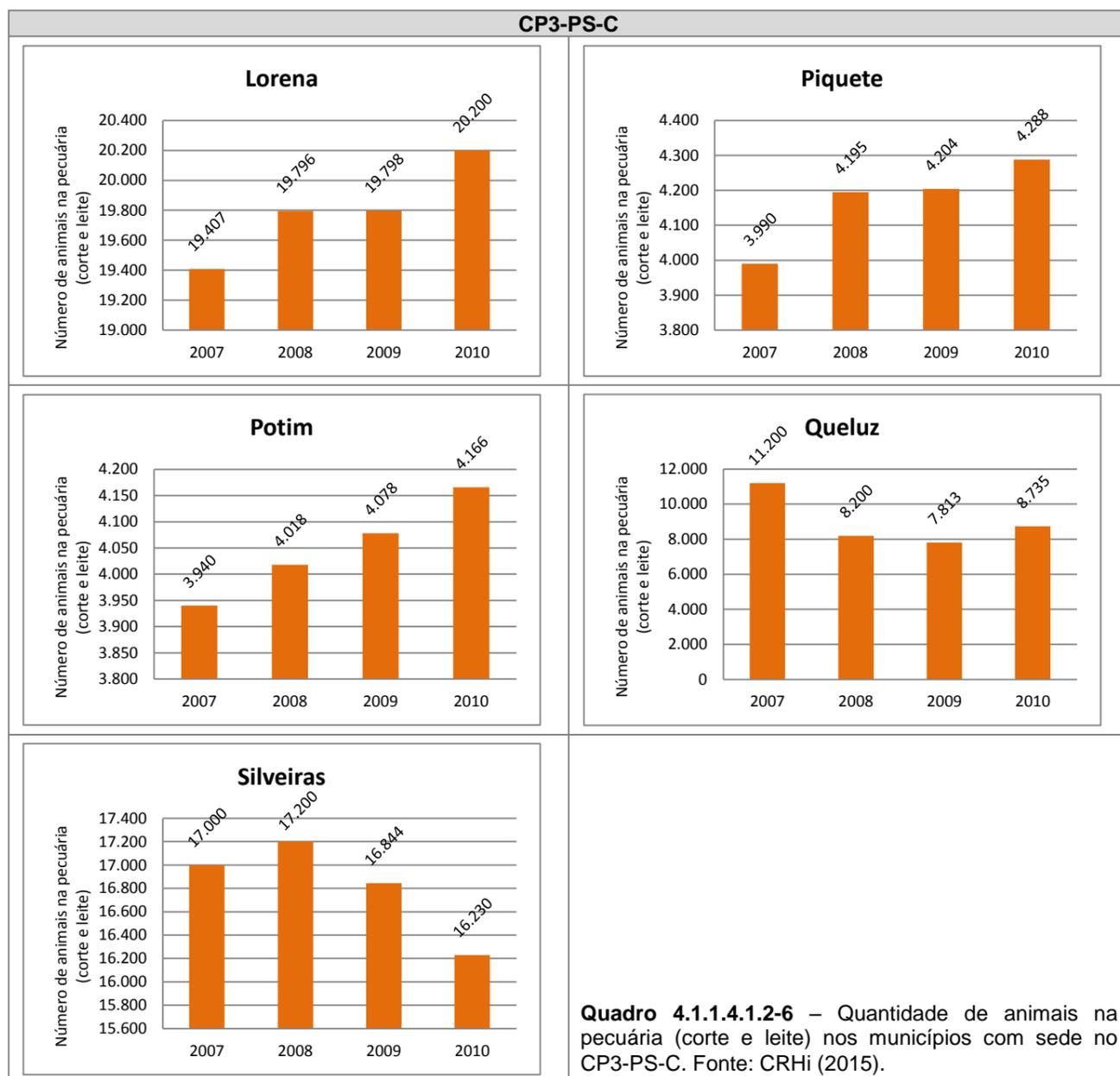
Entre os 11 municípios com sede no CP3-PS-C, o município Guaratinguetá apresenta os maiores valores no número de animais na pecuária (corte e leite) e Potim os menores. Quanto à evolução do efetivo do rebanho, Cruzeiro, Lavrinhas, Queluz e Silveiras são os municípios que apresentam redução no número de animais, ao longo do período analisado. Cachoeira Paulista, Canas, Lorena, Piquete e Potim apresentam crescimento progressivo, já Aparecida e Guaratinguetá apresentam oscilações, mas registram um aumento e o maior número de animais no ano de 2010 (**Quadro 4.1.1.4.1.2-6**).

CP3-PS-C



continua

Quadro 4.1.1.4.1.2-6 – Quantidade de animais na pecuária (corte e leite) nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.1.2-7 – Quantidade de animais na pecuária (corte e leite) nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

No CP4-BOC-A, quanto à evolução dos valores, observa-se que, os quatro municípios desse subcompartimento apresentam dados que oscilam. Arapeí e Bananal apresentam um aumento no número de animais na pecuária, com o maior valor registrado no ano de 2008. Os municípios Areias e São José do Barreiro apresentam redução (**Quadro 4.1.1.4.1.2-7**).

Salienta-se que os dados disponibilizados em CRHi (2015) não permitem a avaliação dos subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B.

Considerando-se apenas o ano de 2010, verifica-se que o município de São José dos Campos apresenta o maior número de animais, conseqüente o maior consumo de água (entre 1.347.852 a 7.780.782 litros/dia por animal) na pecuária. O município com menor número de animais na pecuária é Canas, apresentando um consumo de água entre 41.206 a 237.871 litros/dia por animal (**Tabela 4.1.1.4.1.2-1**). Observa-se que não há valor de referência estabelecido para este parâmetro (CRH, 2016).

Tabela 4.1.1.4.1.2-1 – Número de animais na pecuária, em 2010. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	FM.05-B – Número de animais na pecuária (corte e leite) - 2010	Consumo de água**	
		Mínimo (22 litros/dia por animal)	Máximo (127 litros/dia por animal)
São José dos Campos	61.266	1.347.852,0	7.780.782,0
Cunha	49.620	1.091.640,0	6.301.740,0
Pindamonhangaba	44.996	989.912,0	5.714.492,0
Taubaté	39.061	859.342,0	4.960.747,0
São Luís do Paraitinga	34.564	760.408,0	4.389.628,0
Guaratinguetá	33.344	733.568,0	4.234.688,0
Paraibuna	26.977	593.494,0	3.426.079,0
Natividade da Serra	25.211	554.642,0	3.201.797,0
Caçapava	22.474	494.428,0	2.854.198,0
Bananal	22.240	489.280,0	2.824.480,0
Cachoeira Paulista	21.480	472.560,0	2.727.960,0
Jacareí	20.500	451.000,0	2.603.500,0
Lorena	20.200	444.400,0	2.565.400,0
Lagoinha	18.583	408.826,0	2.360.041,0
Silveiras	16.230	357.060,0	2.061.210,0
São José do Barreiro	14.847	326.634,0	1.885.569,0
Areias	13.789	303.358,0	1.751.203,0
Redenção da Serra	13.772	302.984,0	1.749.044,0
Cruzeiro	13.539	297.858,0	1.719.453,0
Jambeiro	12.121	266.662,0	1.539.367,0
Santa Branca	12.000	264.000,0	1.524.000,0
Santa Isabel	11.372	250.184,0	1.444.244,0
Monteiro Lobato	11.359	249.898,0	1.442.593,0
Igaratá	10.632	233.904,0	1.350.264,0
Guararema	10.600	233.200,0	1.346.200,0
Queluz	8.735	192.170,0	1.109.345,0
Tremembé	8.514	187.308,0	1.081.278,0
Lavrinhas	7.001	154.022,0	889.127,0
Arapeí	6.700	147.400,0	850.900,0
Roseira	5.080	111.760,0	645.160,0
Piquete	4.288	94.336,0	544.576,0
Potim	4.166	91.652,0	529.082,0
Aparecida	1.984	43.648,0	251.968,0
Canas	1.873	41.206,0	237.871,0
Arujá*	SD	SD	SD
Guarulhos*	SD	SD	SD
Itaquaquecetuba*	SD	SD	SD
Mogi das Cruzes*	SD	SD	SD
Salesópolis*	SD	SD	SD
UGRHI 02	629.118	13.840.596,0	79.897.986,0

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02; ** Fonte: FAO, 2006 apud CRH, 2016; SD = Sem dado.

4.1.1.4.1.3 FM.05-C – Avicultura (abate e postura)

Avicultura é a atividade que envolve a criação de aves (codornas e galinhas), sendo considerados os existentes em estabelecimentos agropecuários, militares, coudelarias particulares ou jóqueis-clubes e quaisquer criações particulares mantidas por pessoa física em imóveis das zonas urbana, suburbana ou rural (CRH, 2016).

O objetivo de quantificar e analisar a criação de aves em uma região é de fundamental importância, uma vez que esta atividade demanda grandes quantidades de água e influencia diretamente na qualidade dos recursos hídricos (CRH, 2016). "O consumo médio diário de água de frangos varia entre 18 e 50 litros/dia a cada 100 animais. Este consumo depende de diversos fatores, dentre eles: raça, peso, idade, condições climáticas (temperatura e umidade relativa do ar), finalidade do animal, sistema de criação (extensiva ou intensiva), quantidade da água/alimento oferecido, etc.." (FAO, 2006 apud CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-11 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, na UGRHI 02 o número de animais na avicultura (abate e postura), ao longo do período analisado (2007-2010), tem apresentado um acréscimo, exceto para o ano de 2008 (**Figura 4.1.1.4.1.3-1**).

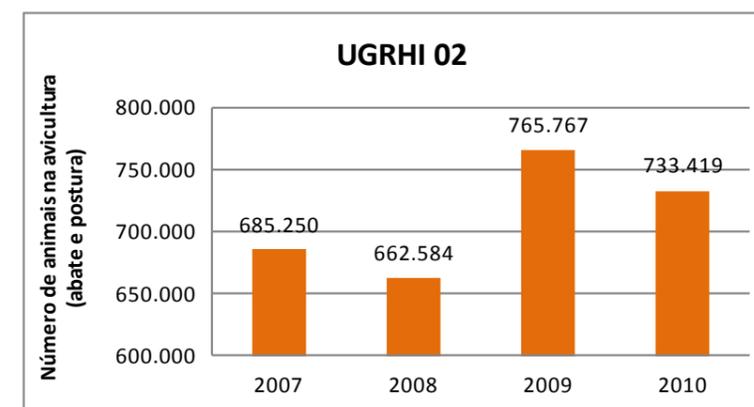


Figura 4.1.1.4.1.3-1 – UGRHI 02: Número de animais na avicultura (abate e postura). Fonte: CRHi (2015).

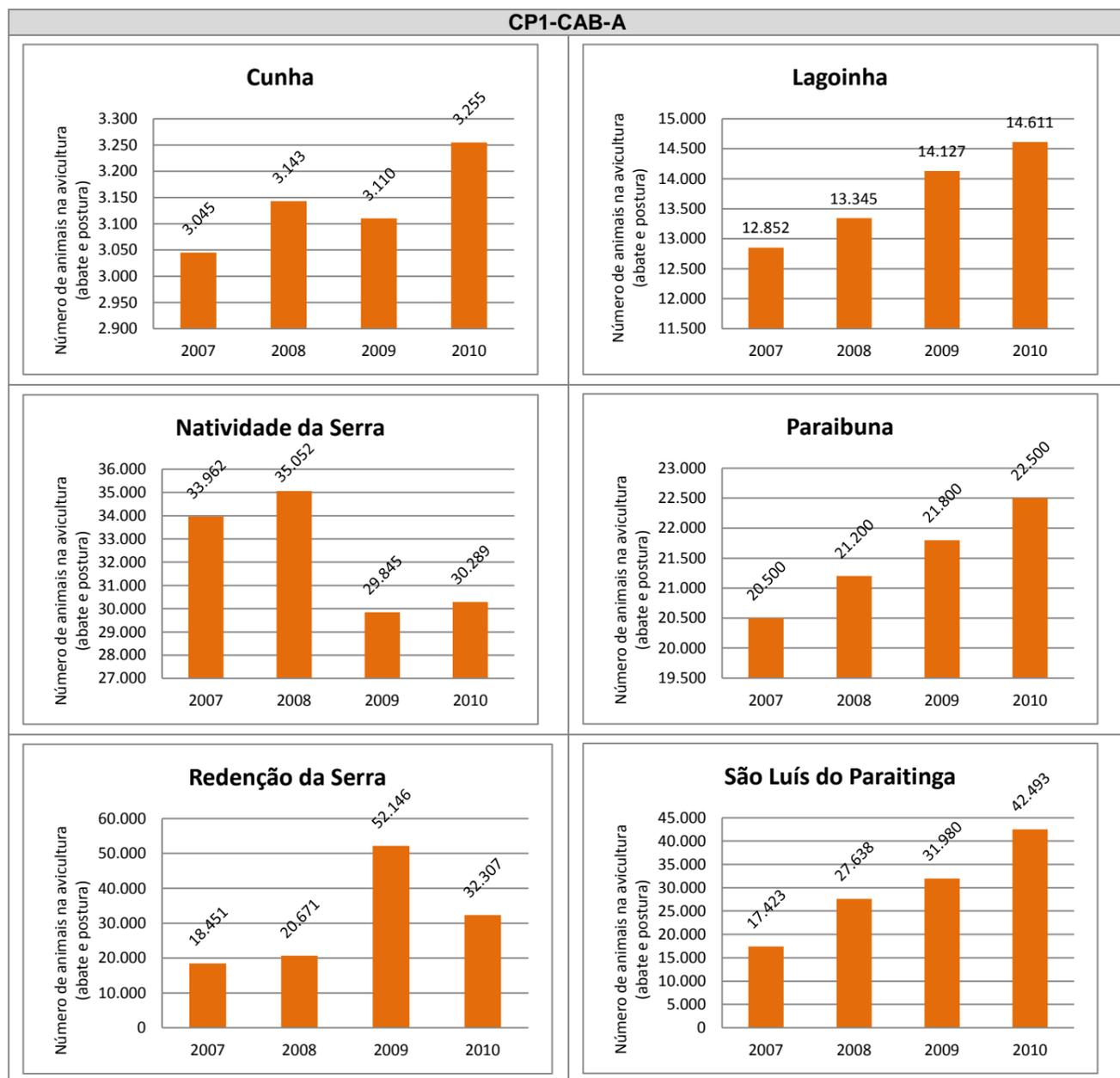
Analisando-se os dados por subcompartimento, observa-se que, entre os municípios com sede no CP1-CAB-A, Lagoinha, Paraibuna e São Luís do Paraitinga apresentam um aumento progressivo no número de animais de abate e postura na avicultura para o período analisado (2007 a 2010), já o município de Cunha apresenta dados que oscilam, no entanto, os valores registrados no ano de 2010 são superiores ao do ano de 2007. Apesar da redução, os municípios Natividade da Serra e Redenção superam em números de animais na avicultura os municípios de Cunha, Lagoinha e Paraibuna (**Quadro 4.1.1.4.1.3-1**).

No CP1-CAB-B o município de Jambeiro apresenta um aumento progressivo no número de animais de abate e postura para o período analisado (2007 a 2010). Salienta-se que para o município de Santa Branca, para todo o período de análise, os dados para a avicultura foram nulos (**Quadro 4.1.1.4.1.3-2**).

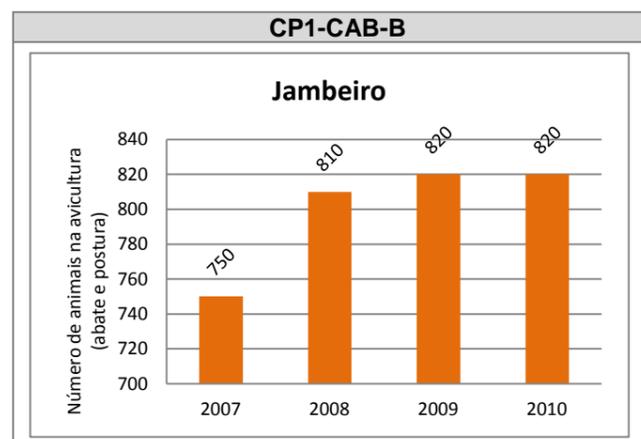
No subcompartimento CP2-JAG-A têm-se duas situações: (1) Igaratá no ano de 2007 apresenta número de animais de abate e postura na avicultura menos expressivo, se comparado com o município de Santa Isabel, mas a partir de 2008 registrou um aumento significativo desses animais; e (2) Santa Isabel registrou o processo inverso, o maior valor de animais na avicultura é apresentado em 2007, os três anos subseqüentes registram queda (**Quadro 4.1.1.4.1.3-3**).

No subcompartimento CP3-PS-A, o município de Guararema apresenta dados que oscilam e, em 2010 obteve uma diminuição do número de animais de abate e postura. Jacareí no segundo ano (2008) atinge uma queda, e no ano de 2009 registrou um aumento (**Quadro 4.1.1.4.1.3-4**).

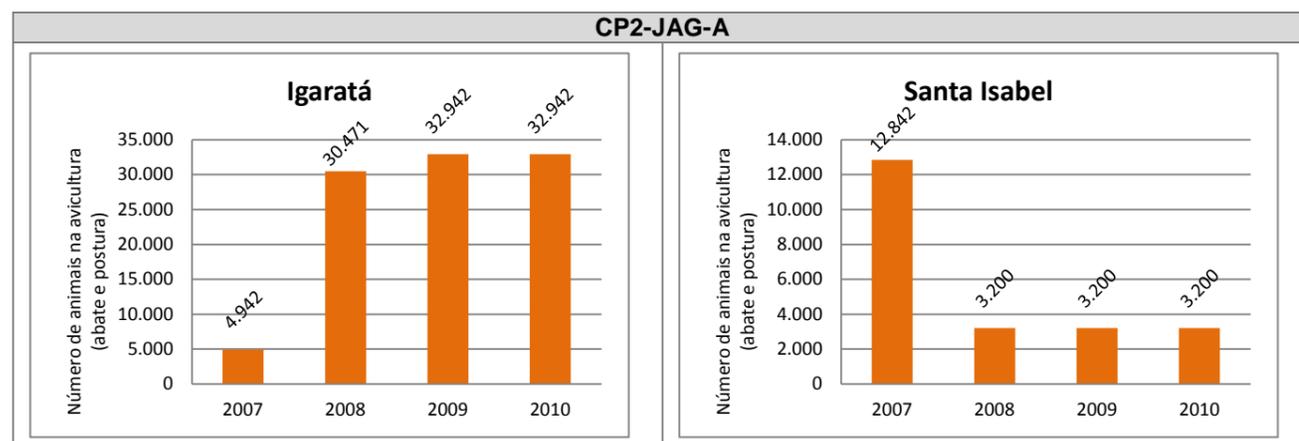
No CP3-PS-B, o município de Pindamonhangaba apresenta os maiores valores de número de animais na avicultura e Roseira os menores. Quanto à evolução do número de animais, os municípios de Caçapava, Monteiro Lobato, Roseira, São Jose dos Campos e Tremembé apresentam aumento dos valores; os demais municípios (Pindamonhangaba e Taubaté) têm redução dos valores (**Quadro 4.1.1.4.1.3-5**).



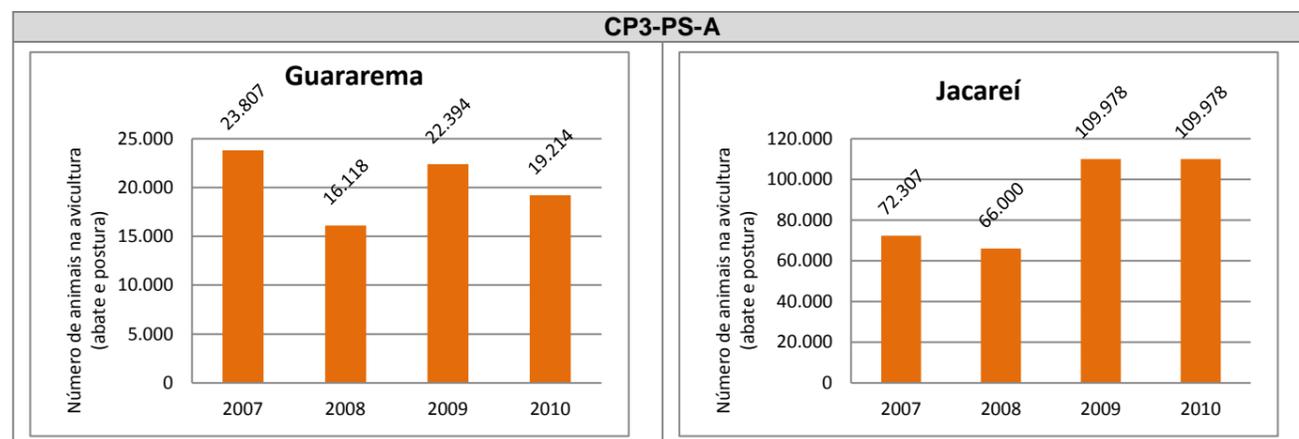
Quadro 4.1.1.4.1.3-1 – Número de animais na avicultura (abate e postura) nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.1.3-2 - Número de animais na avicultura (abate e postura) nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).

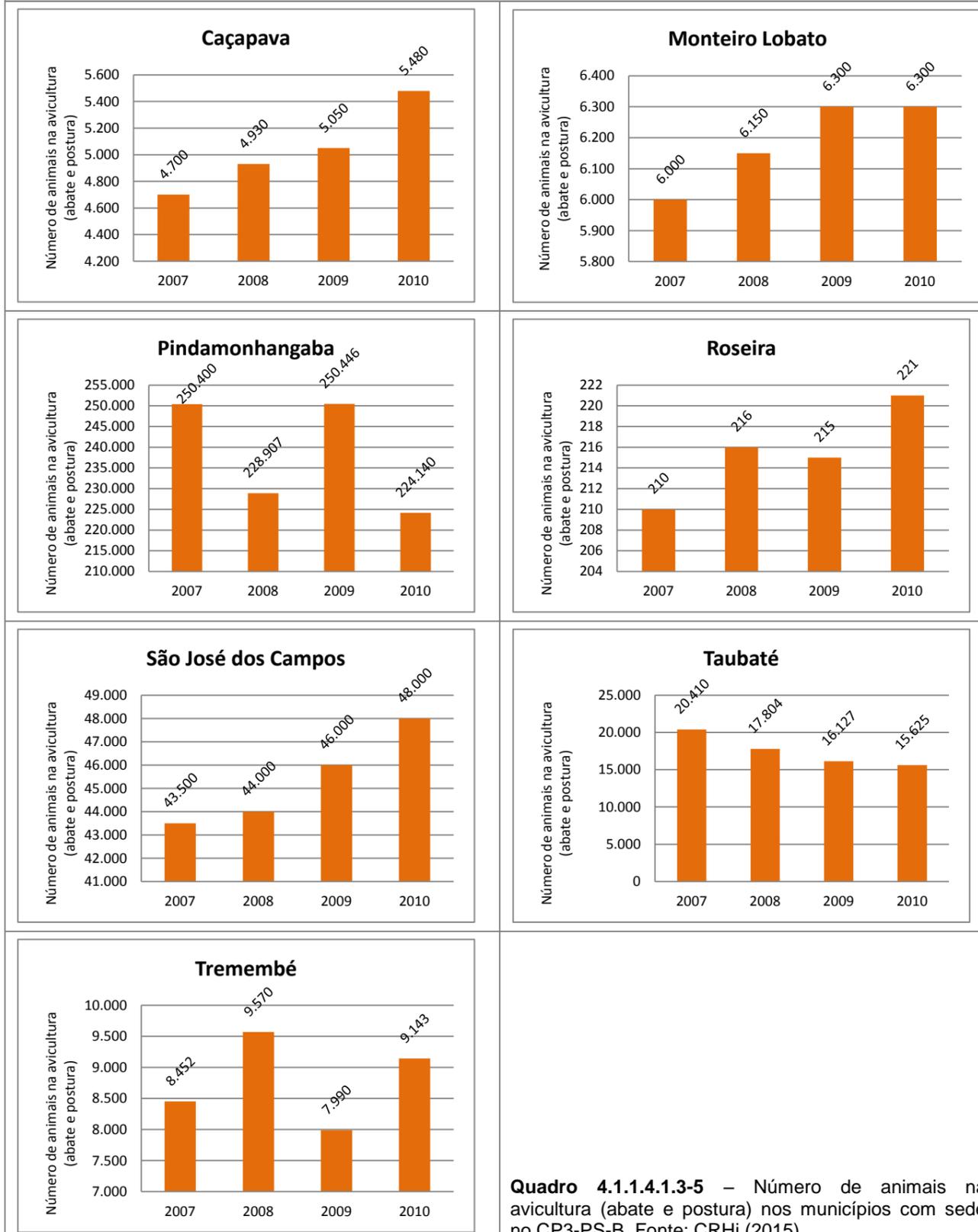


Quadro 4.1.1.4.1.3-3 – Número de animais na avicultura (abate e postura) nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.1.3-4 – Número de animais na avicultura (abate e postura) nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

CP3-PS-B



Quadro 4.1.1.4.1.3-5 – Número de animais na avicultura (abate e postura) nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

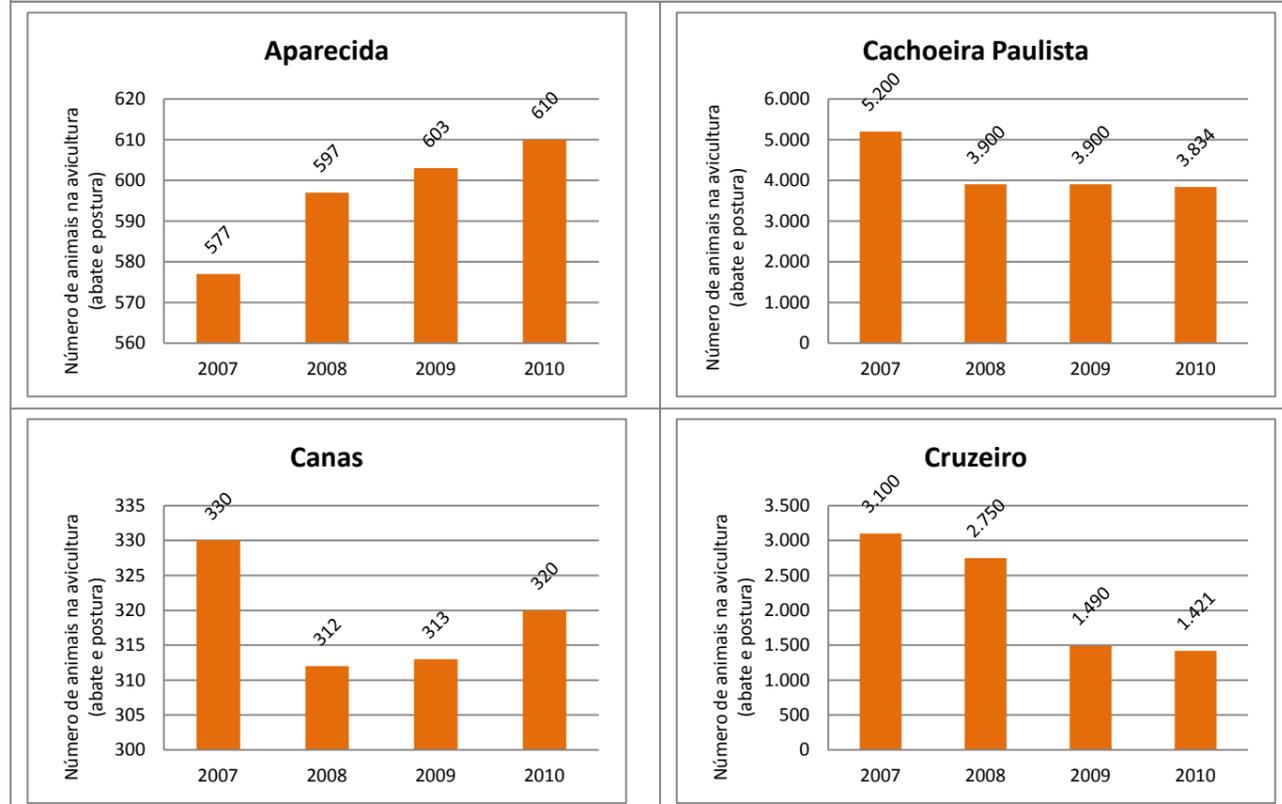
No CP3-PS-C, Guaratinguetá se destaca com maiores valores no total de animais na avicultura e Canas com os menores valores. Quanto à evolução dos valores, observa-se que, quatro municípios (Canas, Guaratinguetá, Lavrinhas, Potim e Silveira), nos três primeiros anos apresentam dados que oscilam e, em 2010, têm redução dos valores. Os municípios Cachoeira Paulista, Cruzeiro e Queluz também apresentam diminuição dos valores, no entanto de forma progressiva. Os demais municípios (Aparecida, Lorena e Piquete) apresentam crescimento do número de animais na avicultura (**Quadro 4.1.1.4.1.3-6**).

No CP4-BOC-A, quanto à evolução dos valores, observa-se que, nos quatro municípios desse subcompartimento apresentam redução no número de animais na avicultura. Os municípios Arapeí e Areias dados oscilam ao longo do período analisado, enquanto que Bananal e São José do Barreiro a diminuição é progressiva (**Quadro 4.1.1.4.1.3-7**).

Salienta-se que não há dados para a avicultura para os subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B disponibilizados em CRHi (2015)

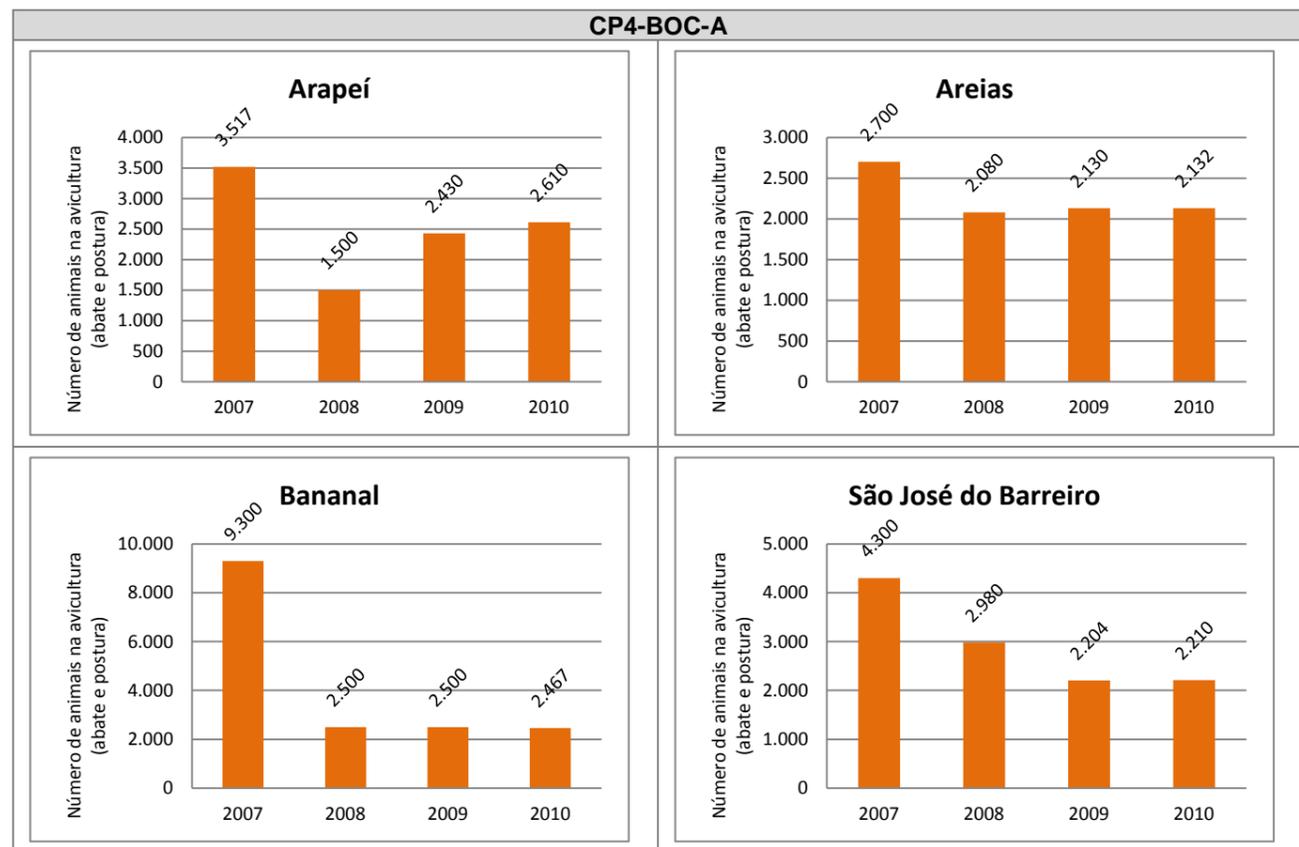
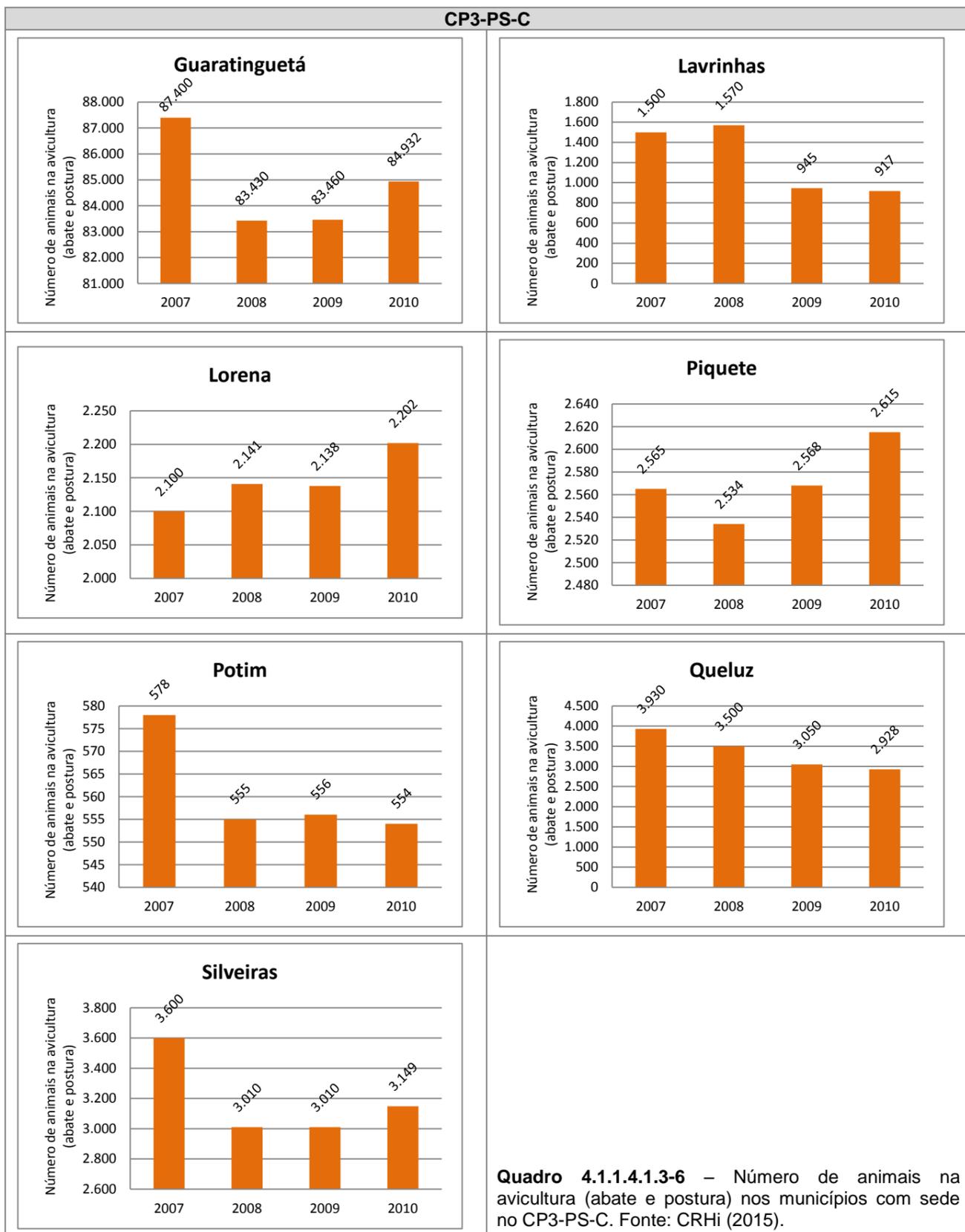
Considerando-se apenas o ano de 2010, verifica-se que o município Pindamonhangaba apresenta o maior número de animais na avicultura, conseqüente o maior consumo de água (entre 40.345 a 112.070 litros/dia a cada 100 animais). O município com menor número de animais na avicultura é Santa Branca (**Tabela 4.1.1.4.1.3-1**). Não há valor de referência estabelecido para este parâmetro (CRH, 2016).

CP3-PS-C



continua

Quadro 4.1.1.4.1.3-6 – Número de animais na avicultura (abate e postura) nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.1.3-7 – Número de animais na avicultura (abate e postura) nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.1.4.1.3-1 – FM.05-C - Número de animais na avicultura (abate e postura), em 2010. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	FM.05-C	Consumo diário de água**		Recorte geográfico	FM.05-C	Consumo diário de água**	
		Mínimo	Máximo			Mínimo	Máximo
Pindamonhangaba	224.140	40.345	112.070	Piquete	2.615	471	1.308
Jacareí	109.978	19.796	54.989	Arapeí	2.610	470	1.305
Guaratinguetá	84.932	15.288	42.466	Bananal	2.467	444	1.234
São José dos Campos	48.000	8.640	24.000	São José do Barreiro	2.210	398	1.105
São Luís do Paraitinga	42.493	7.649	21.247	Lorena	2.202	396	1.101
Igaratá	32.942	5.930	16.471	Areias	2.132	384	1.066
Redenção da Serra	32.307	5.815	16.154	Cruzeiro	1.421	256	711
Natividade da Serra	30.289	5.452	15.145	Lavrinhas	917	165	459
Paraibuna	22.500	4.050	11.250	Jambeiro	820	148	410
Guararema	19.214	3.459	9.607	Aparecida	610	110	305
Taubaté	15.625	2.813	7.813	Potim	554	100	277
Lagoinha	14.611	2.630	7.306	Canas	320	58	160
Tremembé	9.143	1.646	4.572	Roseira	221	40	111
Monteiro Lobato	6.300	1.134	3.150	Santa Branca	0	0	0
Caçapava	5.480	986	2.740	Arujá*	SD	SD	SD
Cachoeira Paulista	3.834	690	1.917	Guarulhos*	SD	SD	SD
Cunha	3.255	586	1.628	Itaquaquecetuba*	SD	SD	SD
Santa Isabel	3.200	576	1.600	Mogi das Cruzes*	SD	SD	SD
Silveiras	3.149	567	1.575	Salesópolis*	SD	SD	SD
Queluz	2.928	527	1.464	UGRHI 02	733.419	132.015	366.710

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02; ** Fonte: FAO, 2006 apud CRH, 2016; SD = Sem dado
Mínimo = 18 litros/dia a cada 100 animal; Máximo = 50 litros/dia a cada 100 animal

4.1.1.4.1.4 FM.05-D - Suinocultura

Suinocultura é a atividade que envolve a criação de suínos em estabelecimentos agropecuários, militares, coudelarias particulares ou jóqueis-clubes e quaisquer criações particulares mantidas por pessoa física em imóveis das zonas urbana, suburbana ou rural (CRH, 2016).

Estimar a intensidade da atividade da suinocultura em uma região possibilita orientar a gestão dos recursos hídricos. Essa atividade demanda grandes quantidades de água e influencia diretamente na qualidade dos recursos hídricos (CRH, 2016). "O consumo médio diário de água de um espécime suíno varia entre 17 e 47 litros/dia por animal. Este consumo depende de diversos fatores, dentre eles: raça, peso, idade, condições climáticas (temperatura e umidade relativa do ar), finalidade do animal, sistema de criação (extensiva ou intensiva), qualidade da água/alimento oferecido, etc..." (FAO, 2006 apud CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-12 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, os valores do número de animais na suinocultura, para a UGRHI 02, têm, ao longo do período considerado, apresentado redução (**Figura 4.1.1.4.1.4-1**).

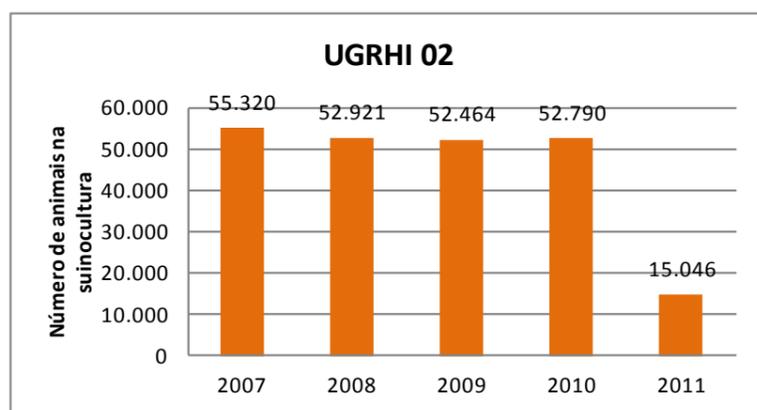


Figura 4.1.1.4.1.4-1 – UGRHI 02: Número de animais na suinocultura. Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se os dados por subcompartimento, observa-se que, entre os municípios com sede no CP1-CAB-A, Cunha e São Luís do Paraitinga apresentam crescimento no número de animais na suinocultura para o período analisado (2007 a 2011), já os municípios de Lagoinha, Natividade da Serra, Paraibuna e Redenção da Serra apresentam dados que oscilam e apresentam redução (**Quadro 4.1.1.4.1.4-1**).

No subcompartimento CP1-CAB-B têm-se duas situações: (1) Jambreiro apresenta os maiores valores e com aumento progressivo nos quatro primeiros anos (2007 a 2010), em 2011 registra uma queda, não indicando a existência de animais na suinocultura; (2) Santa Branca apresenta redução entre os anos de 2007 e 2008, em 2009 foi registrado zero, o que seguiu nos anos subsequentes (**Quadro 4.1.1.4.1.4-2**).

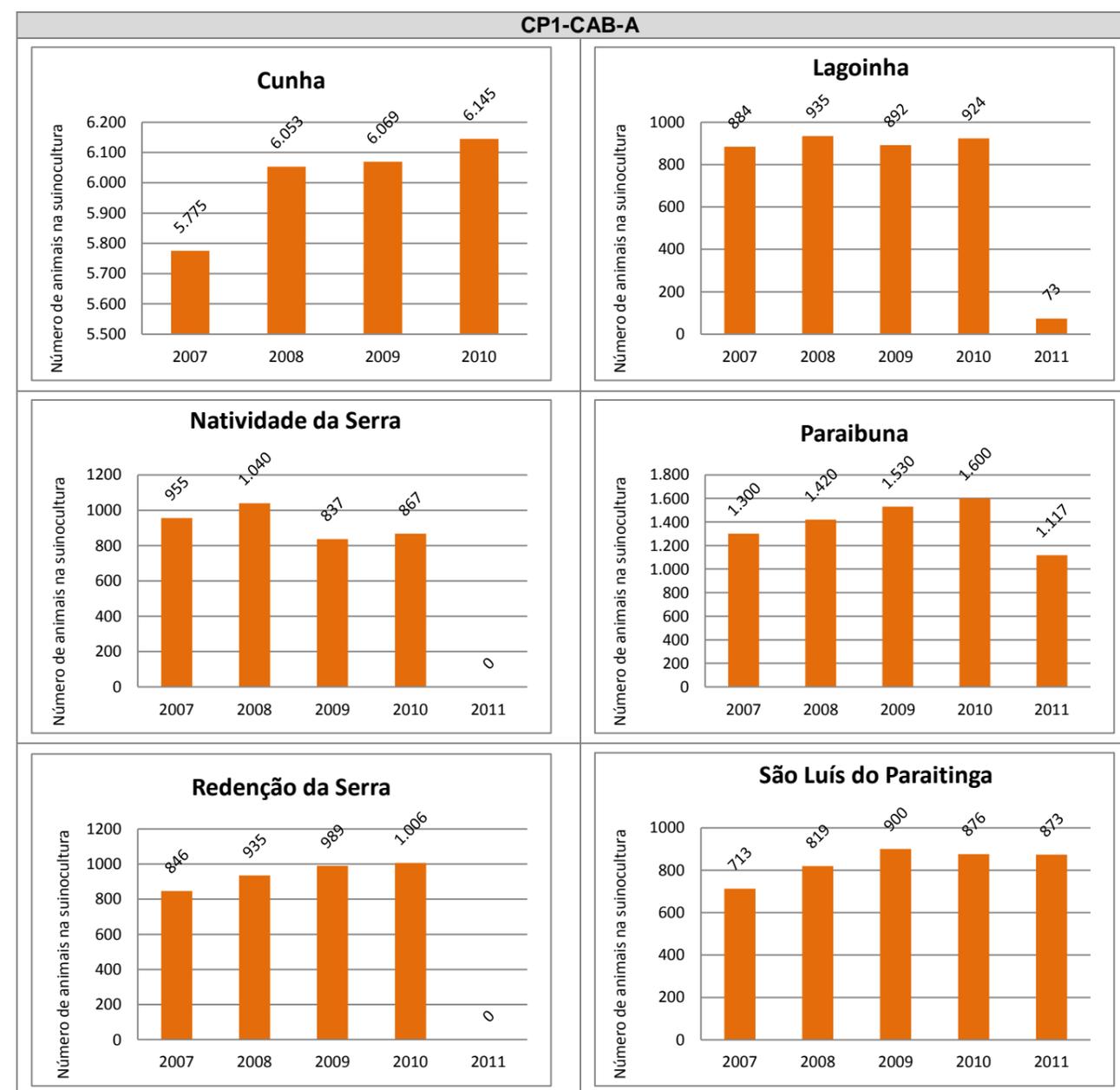
No subcompartimento CP2-JAG-A também são observadas duas situações: (1) Igaratá apresenta os maiores valores e, nos quatro primeiros anos (2007 a 2010) do período analisado, não ocorreu variação dos valores, em 2011 atinge uma queda registrando zero; (2) Santa Isabel, que apresenta valores inferiores aos de Igaratá até 2010, com pequena redução entre 2007 e 2008 e manutenção dos valores nos dois anos subsequentes, já no último ano do período analisado (2011) registra um aumento expressivo, se comparado com os demais anos, no número de suínos (**Quadro 4.1.1.4.1.4-3**).

No CP3-PS-A, quanto à evolução dos valores, observa-se que, o município de Guararema, nos quatro primeiros anos, apresenta dados que oscilam e, a partir 2011, têm aumento dos valores, enquanto Jacareí tem redução entre o ano de 2007 e 2008, e no restante do período analisado os valores apresentam-se sem variação (**Quadro 4.1.1.4.1.4-4**).

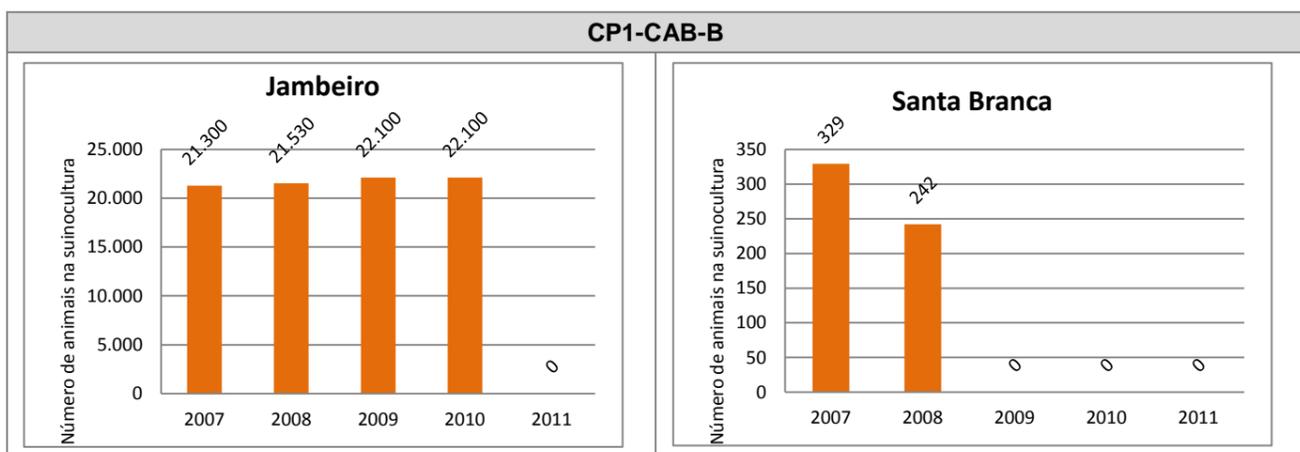
No CP3-PS-B, São José dos Campos apresenta os maiores valores e Tremembé, os menores. Quanto à evolução do número de animais na suinocultura, Caçapa apresenta um aumento progressivo ao longo

de todo período analisado; Monteiro Lobato e São José dos Campos, entre 2007 e 2010, apresentam aumento progressivo, e em 2011 atinge uma redução; Roseira apresenta uma redução em todo o período analisado; já Pindamonhangaba, Taubaté e Tremembé os dados oscilam, e em 2011 registra o menor valor do período analisado (2007 a 2011). Ressalta-se que, os municípios Monteiro Lobato, Pindamonhangaba, Roseira e Tremembé, em 2011, apresentam valores nulos (**Quadro 4.1.1.4.1.4-5**).

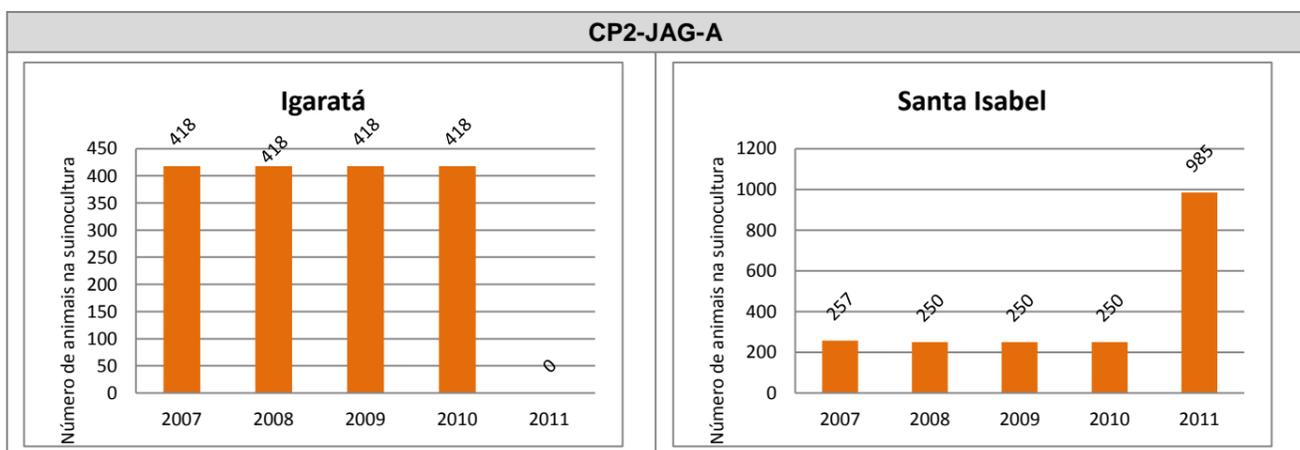
No CP3-PS-C, o município de Guaratinguetá apresenta os maiores valores no número de animais na suinocultura e Potim os menores. Quanto à evolução do percentual de animais na suinocultura, o município de Cachoeira Paulista se destaca por ser o único com aumento dos valores; os demais municípios têm redução dos valores. Ressalta-se que, os municípios Aparecida, Canas, Cruzeiro, Lorena, Piquete e Potim em 2011 os valores foram zero (**Quadro 4.1.1.4.1.4-6**).



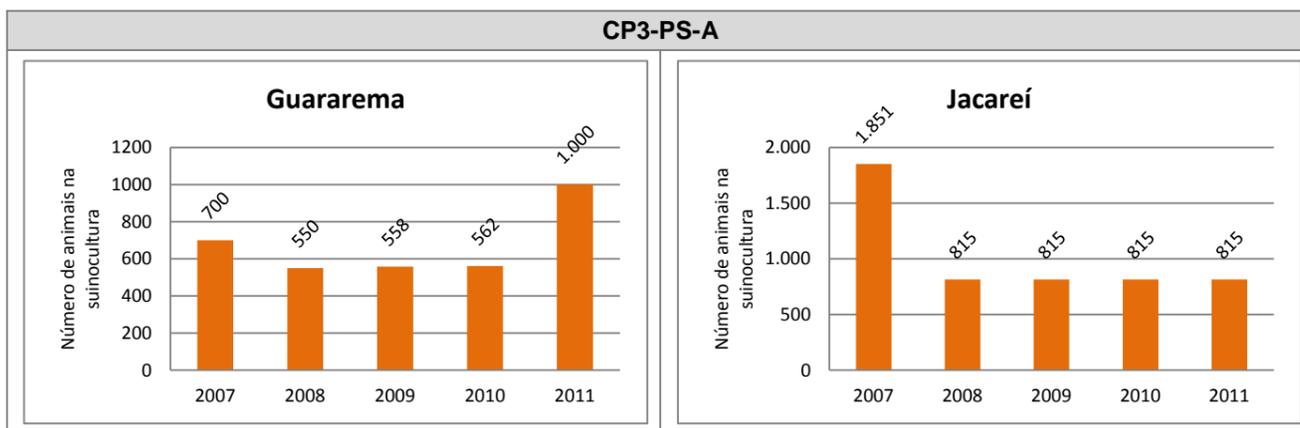
Quadro 4.1.1.4.1.4-1 – Número de animais na suinocultura nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).



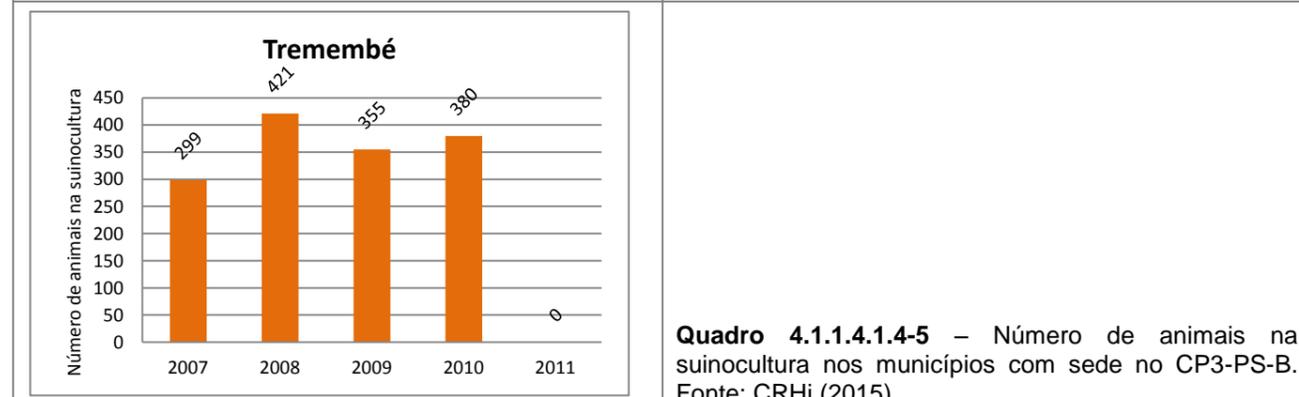
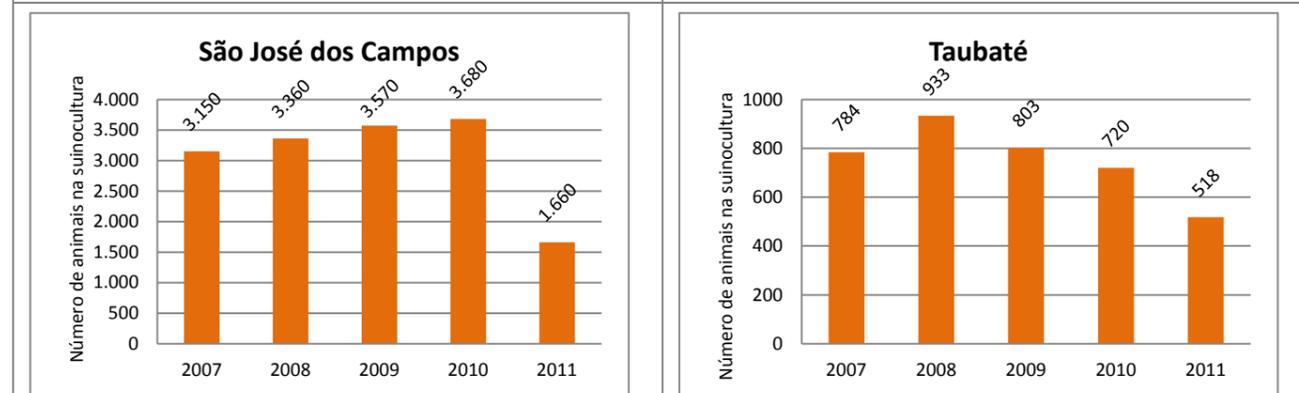
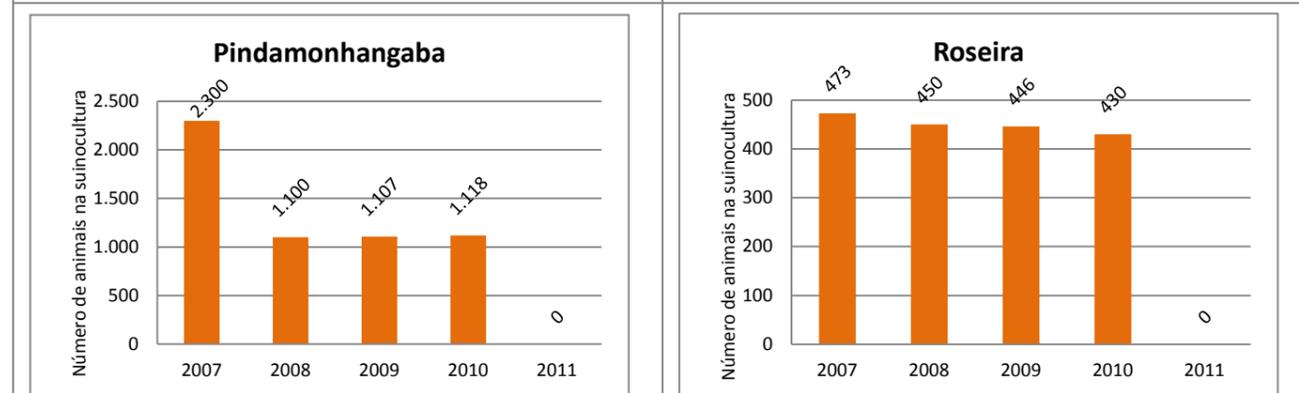
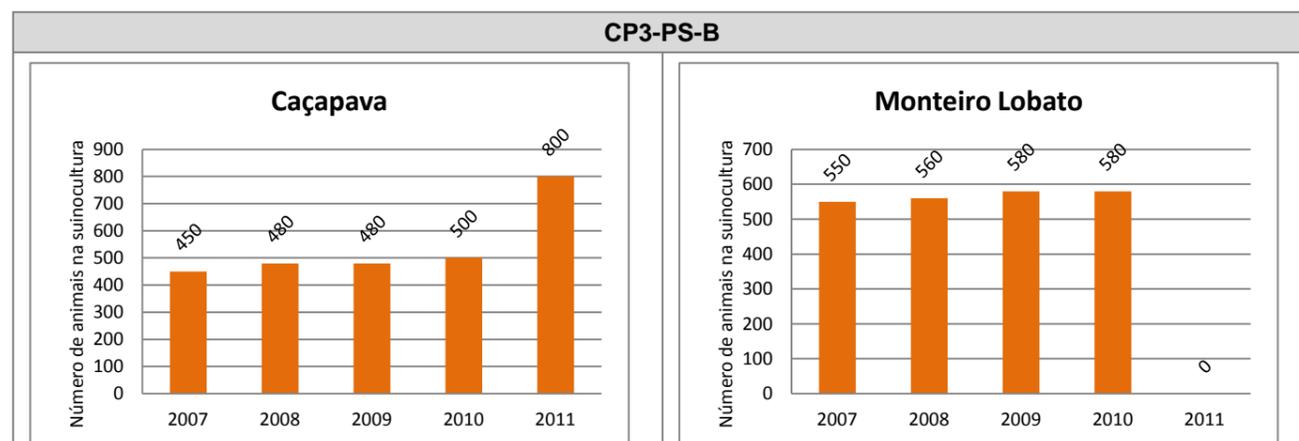
Quadro 4.1.1.4.1.4-2 – Número de animais na suinocultura nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



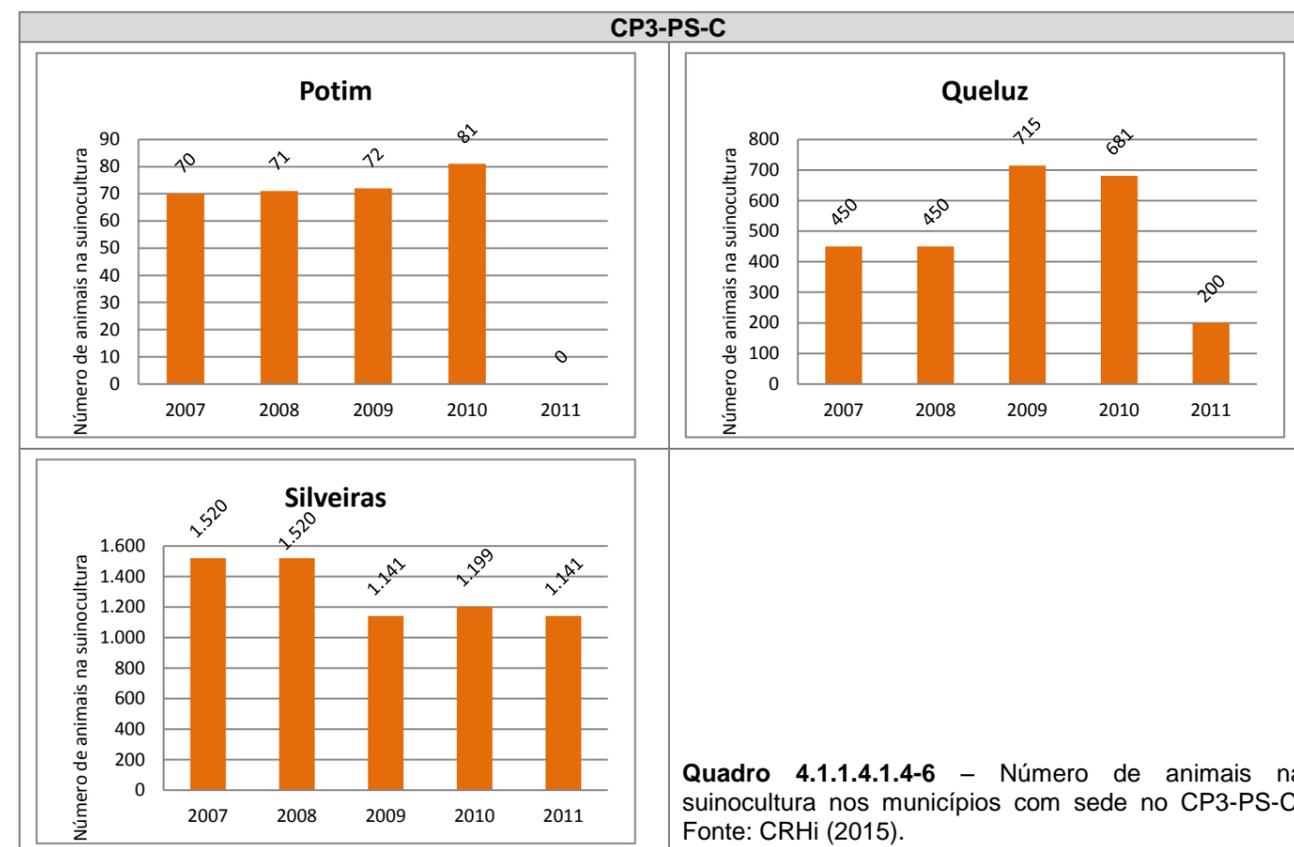
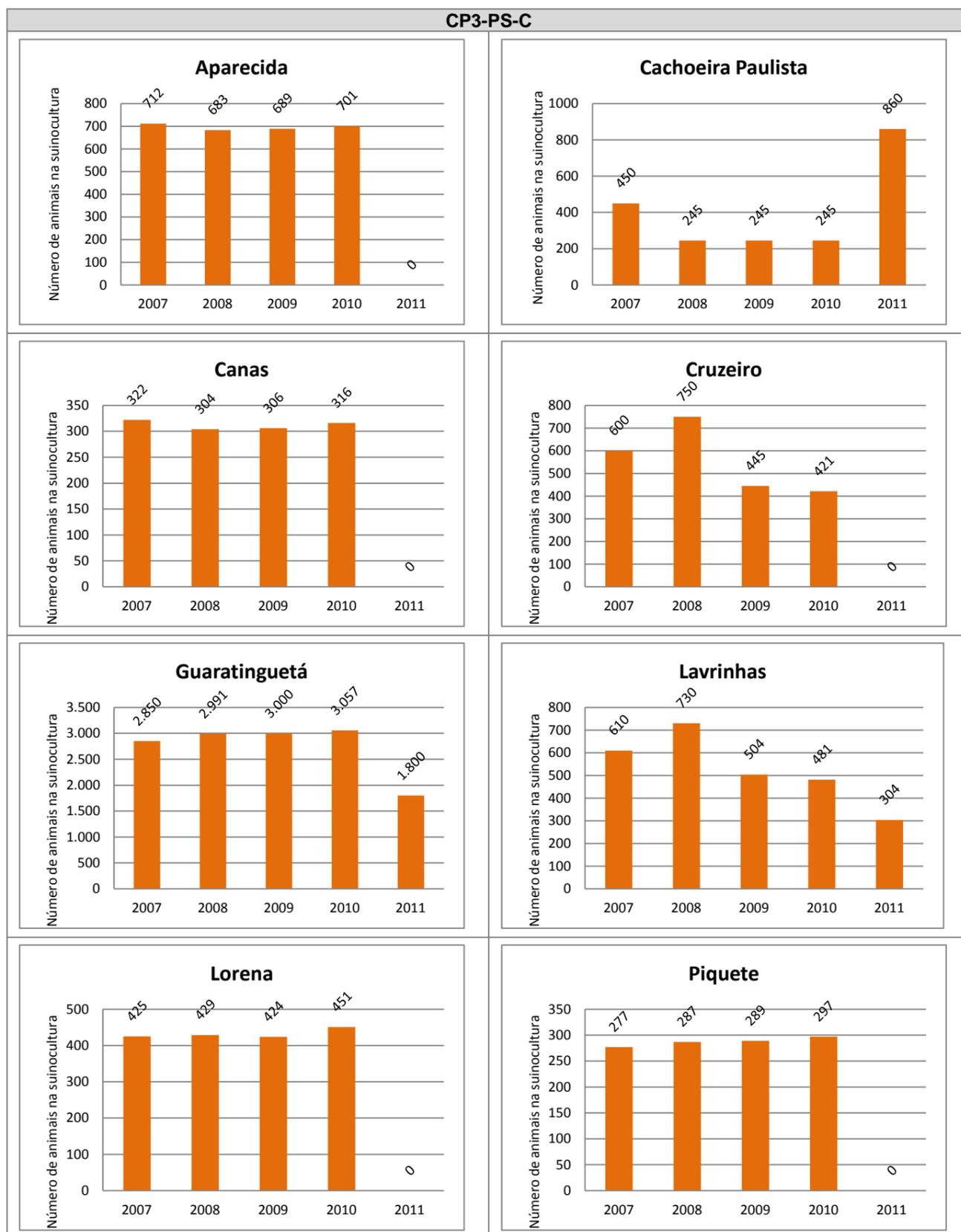
Quadro 4.1.1.4.1.4-3 – Número de animais na suinocultura nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.1.4-4 – Número de animais na suinocultura nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.1.4-5 – Número de animais na suinocultura nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.1.4-6 – Número de animais na suinocultura nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

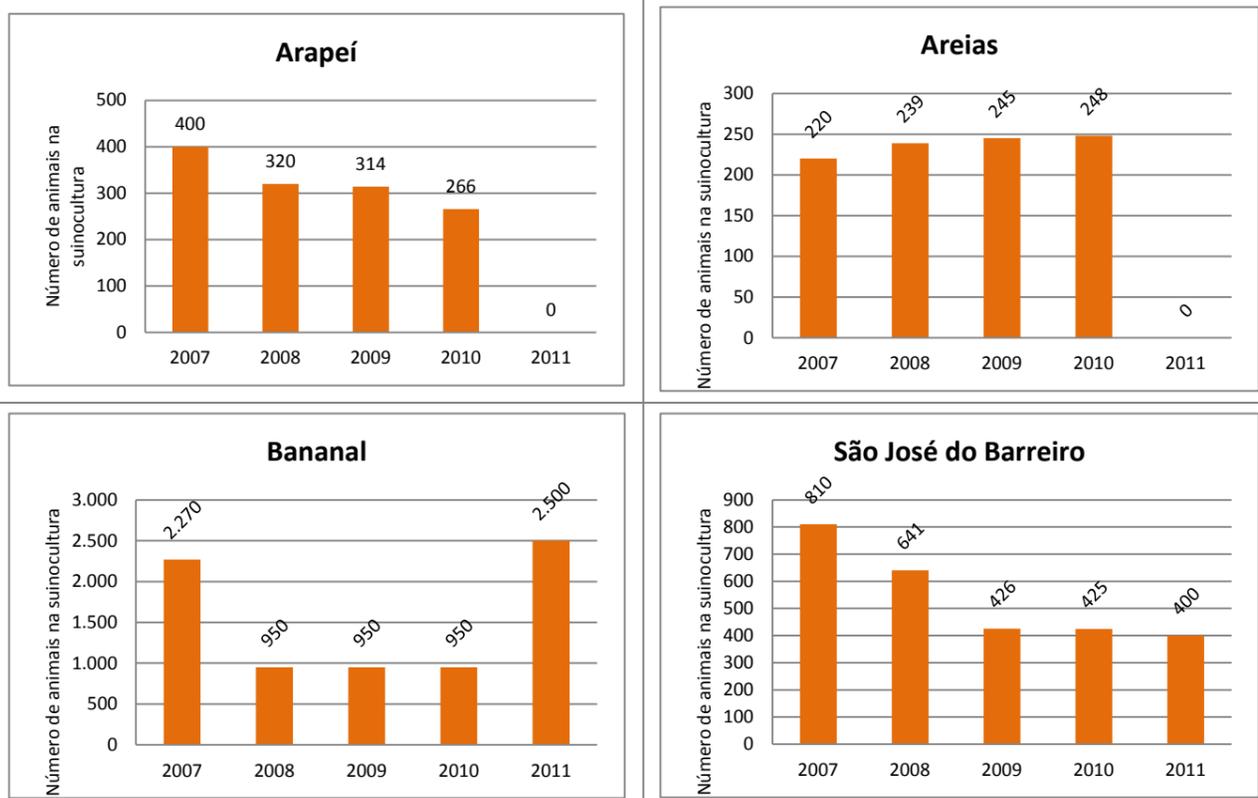
No CP4-BOC-A, o município de Bananal apresenta os maiores valores no número de animais na suinocultura e Areias os menores. Quanto à evolução no número de animais na suinocultura, o município de Bananal se destaca por ser o único com aumento dos valores. Arapeí e São José do Barreiro apresentam redução progressiva em todo o período analisado, já o município de Areias entre 2007 a 2010, apresenta um aumento progressivo, e em 2011 registra uma queda. Ressalta-se que, os municípios Arapeí e Areias em 2011 os valores foram zero (**Quadro 4.1.1.4.1.4-7**).

Salienta-se que não há dados para a suinocultura para os subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B disponibilizados em CRHi (2015)

Considerando-se apenas o ano de 2011, verifica-se que o município de Bananal apresenta o maior número de animais, em consequência o maior consumo de água (entre 42.500 a 117.500 litros/dia por animal) na suinocultura (**Quadro 4.1.1.4.1.4-7**).

Os municípios Natividade da Serra, Redenção da Serra, Jambéiro, Santa Branca, Igaratá, Monteiro Lobato, Monteiro Lobato, Pindamonhangaba, Roseira, Tremembé, Aparecida, Canas, Cunha, Cruzeiro, Lorena, Piquete, Potim, Arapeí e Areias em 2011 os valores foram zero, portanto não apresentam consumo de água na criação dos suínos. Não há valor de referência estabelecido para este parâmetro (CRH, 2016).

CP4-BOC-A



Quadro 4.1.1.4.1.4-7 – Número de animais na suinocultura nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.1.4.1.4-1 – Número de animais na suinocultura, em 2011. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	FM.05-D - Número de animais na suinocultura - 2011	Consumo diário de água**	
		Mínimo (17 litros/dia por animal)	Máximo (47 litros/dia por animal)
Bananal	2.500	42.500,0	117.500,0
Guaratinguetá	1.800	30.600,0	84.600,0
São José dos Campos	1.660	28.220,0	78.020,0
Silveiras	1.141	19.397,0	53.627,0
Paraibuna	1.117	18.989,0	52.499,0
Guararema	1.000	17.000,0	47.000,0
Santa Isabel	985	16.745,0	46.295,0
São Luís do Paraitinga	873	14.841,0	41.031,0
Cachoeira Paulista	860	14.620,0	40.420,0
Jacareí	815	13.855,0	38.305,0
Caçapava	800	13.600,0	37.600,0
Taubaté	518	8.806,0	24.346,0
São José do Barreiro	400	6.800,0	18.800,0
Lavrinhas	304	5.168,0	14.288,0
Queluz	200	3.400,0	9.400,0
Lagoinha	73	1.241,0	3.431,0
Natividade da Serra	0	0,0	0,0
Redenção da Serra	0	0,0	0,0
Jambeiro	0	0,0	0,0
Santa Branca	0	0,0	0,0
Igaratá	0	0,0	0,0
Monteiro Lobato	0	0,0	0,0
Pindamonhangaba	0	0,0	0,0
Roseira	0	0,0	0,0
Tremembé	0	0,0	0,0
Aparecida	0	0,0	0,0
Canas	0	0,0	0,0
Cunha	0	0,0	0,0
Cruzeiro	0	0,0	0,0
Lorena	0	0,0	0,0
Piquete	0	0,0	0,0
Potim	0	0,0	0,0
Arapeí	0	0,0	0,0
Areias	0	0,0	0,0
Arujá*	SD	SD	SD
Guarulhos*	SD	SD	SD
Itaquaquecetuba*	SD	SD	SD
Mogi das Cruzes*	SD	SD	SD
Salesópolis*	SD	SD	SD
UGRHI 02	15.046	255.782,0	707.162,0

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02. ** Fonte: FAO, 2006 apud CRH, 2016 ; SD = Sem dado

4.1.1.4.2 Indústria e mineração

A análise do tema “Indústria e Mineração” é realizada por meio de dois parâmetros (**Tabela 4.1.1.4.2-1**).

Tabela 4.1.1.4.2-1 – Indicador e parâmetros relacionados ao tema “Indústria e Mineração”. Fonte: CBH-PS (2015a).

Indicador	Parâmetro
FM.06 – Indústria e Mineração	FM.06-B – Estabelecimentos industriais: número de estabelecimentos
	FM.06-C – Estabelecimentos de mineração em geral: número de estabelecimentos

4.1.1.4.2.1 FM.06-B - Estabelecimentos industriais

Na compilação dos dados referentes ao número total de estabelecimentos industriais são considerados apenas os estabelecimentos com vínculos empregatícios e que apresentam endereços distintos. A análise desse parâmetro possibilita avaliar a intensidade da atividade industrial com o objetivo de orientar a gestão dos recursos hídricos, sendo que o consumo médio de água na indústria depende dos bens produzidos (CRH, 2016, p.30).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os município foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-13 (Anexo A)**. Salienta-se que os dados estão atualizados apenas até 2012. Esses dados mostram que, a quantidade de estabelecimentos industriais, no total da UGRHI 02, entre 2007 e 2012, de forma geral, aumentou, embora com oscilações, isto é, ocorreu aumento-redução-aumento (**Figura 4.1.1.4.2.1-1**).

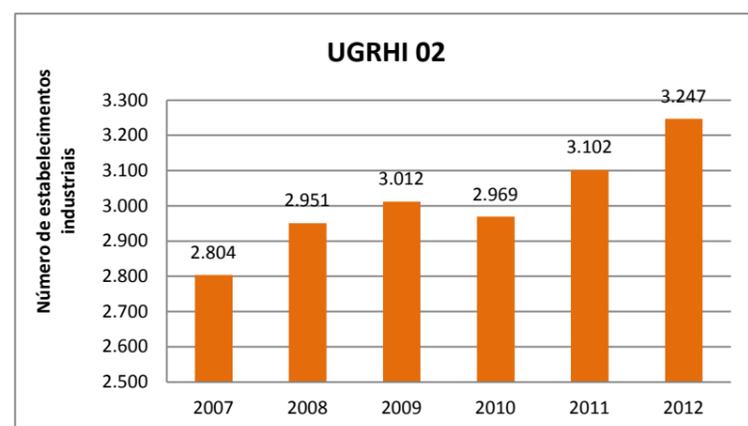


Figura 4.1.1.4.2.1-1 – UGRHI 02: Número de estabelecimentos industriais. Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se os dados por município, observa-se que, no subcompartimento CP1-CAB-A, o município de Redenção da Serra é o único que mantém crescimento no número de estabelecimentos industriais ao longo de todo período analisado. Os demais municípios apresentam valores que oscilam (ora aumentam ora reduzem). Cabe destacar, ainda que Cunha, Paraibuna e São Luís do Paraitinga são os municípios com maior quantidade de estabelecimentos industriais (**Quadro 4.1.1.4.2.1-1**).

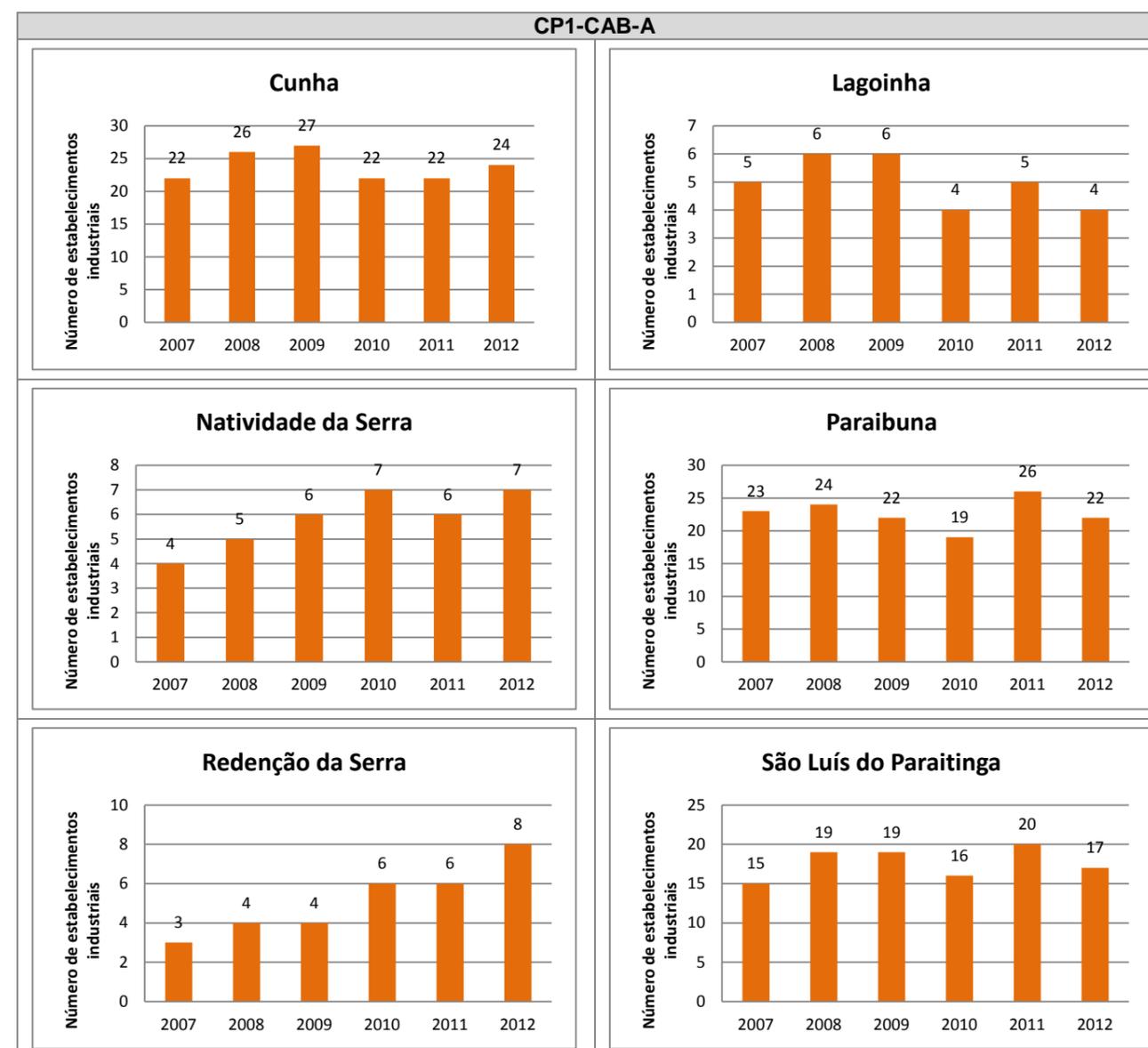
No subcompartimento CP1-CAB-B, os dados, tanto Jambeiro quanto Santa Branca, apresentam oscilações ao longo do período analisado. Destaca-se que, até 2010, Santa Branca possuía maior quantidade de estabelecimentos industriais e, a partir de 2011, é Jambeiro que passa a abrigar a maior quantidade desses estabelecimentos (**Quadro 4.1.1.4.2.1-2**).

No CP2-JAG-A, Santa Isabel apresenta a maior quantidade de estabelecimentos industriais e Igaratá a menor. O município de Igaratá apresenta nos seis primeiros anos (2007 a 2011) oscilação, e em 2012

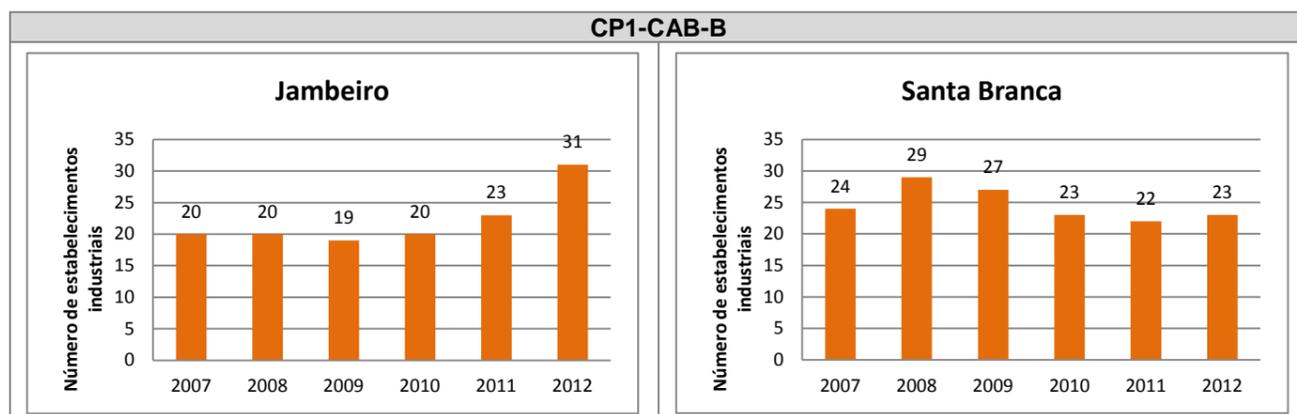
registra uma redução. Santa Isabel apresenta oscilação nos quatros primeiros anos do período analisado e, em 2011, passa a registrar aumento (**Quadro 4.1.1.4.2.1-3**).

No CP3-PS-A, Jacareí se destaca com a maior quantidade de estabelecimentos industriais e Guararema com a menor quantidade. Ambos os municípios, apresentam oscilações ao longo do período analisado, sendo que, em 2012, Guararema registra crescimento e Jacareí redução (**Quadro 4.1.1.4.2.1-4**).

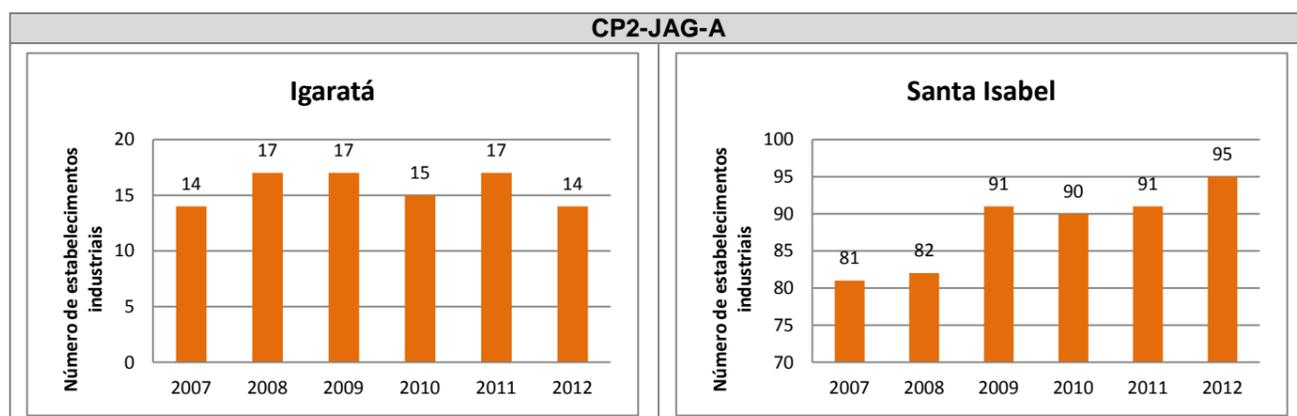
No CP3-PS-B, São José dos Campos se destaca por apresentar os maiores valores e Monteiro Lobato, os menores. Todos os municípios apresentam oscilações ao longo do período analisado. No último ano, 2012, Monteiro Lobato e Roseira apresentam estabilidade, em relação a 2011; Caçapava redução da quantidade de estabelecimentos industriais; e Pindamonhangaba, São José dos Campos, Taubaté e Tremembé registram aumento (**Quadro 4.1.1.4.2.1-5**).



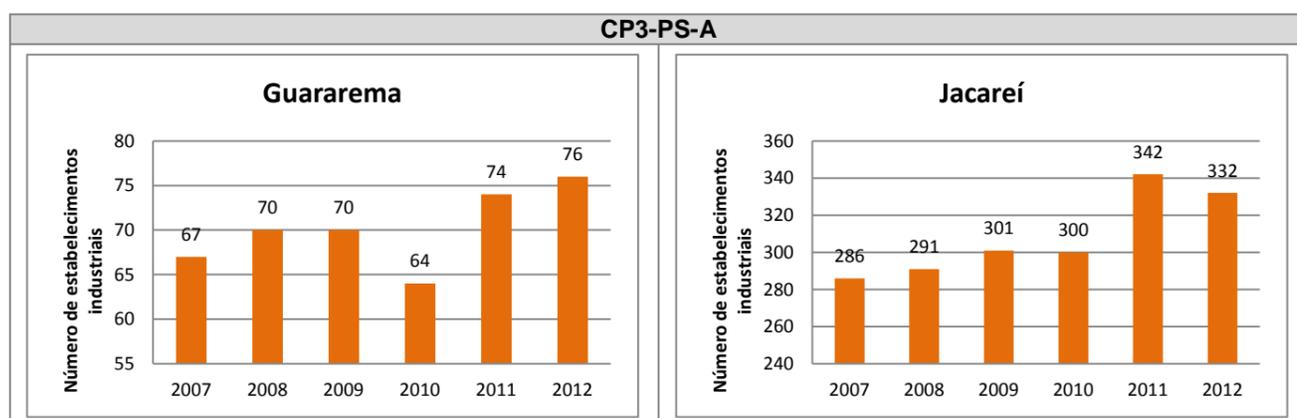
Quadro 4.1.1.4.2.1-1 – Número de estabelecimentos industriais nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).



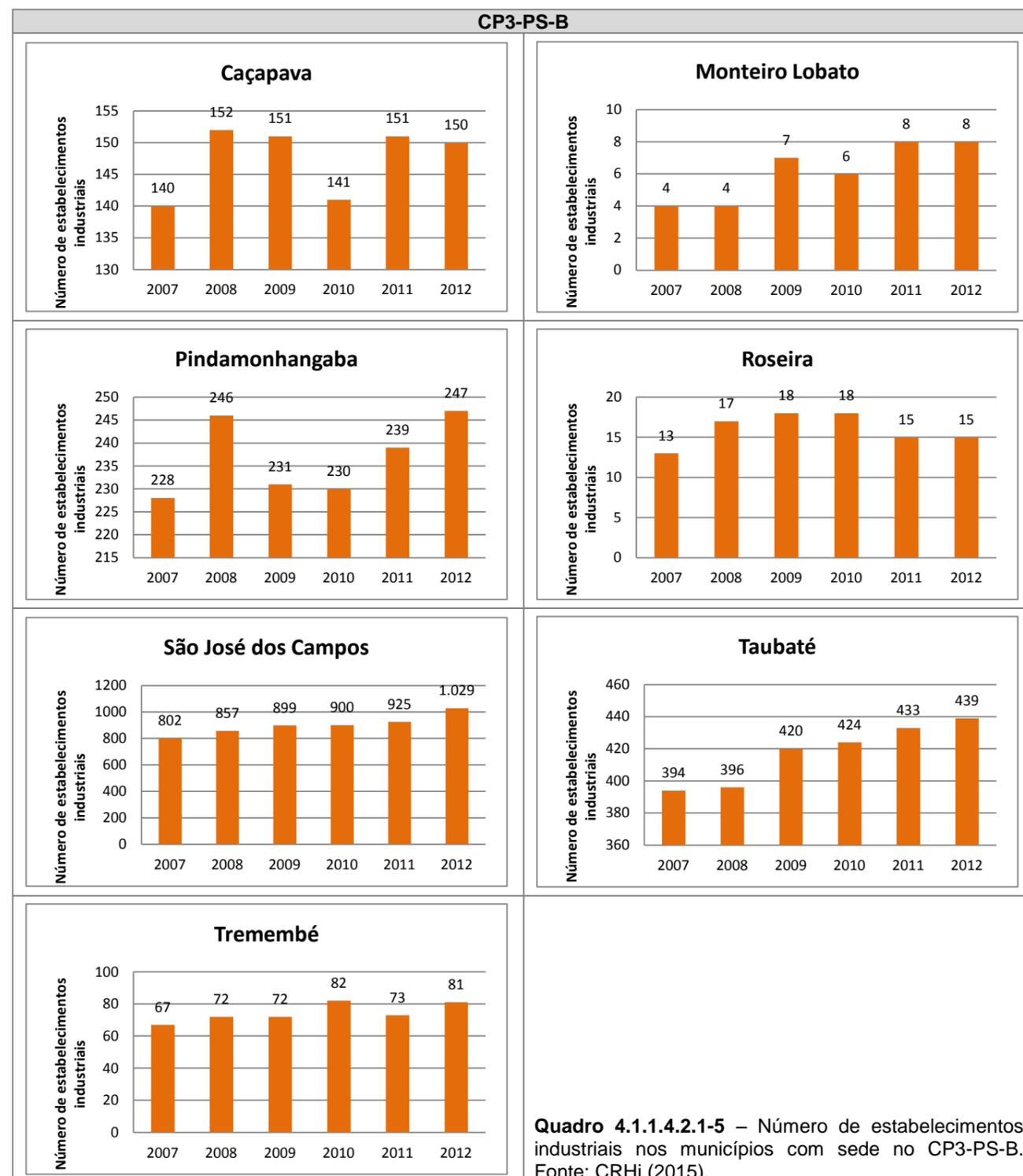
Quadro 4.1.1.4.2.1-2– Número de estabelecimentos industriais nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.2.1-3– Número de estabelecimentos industriais nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.2.1-4 – Número de estabelecimentos industriais nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



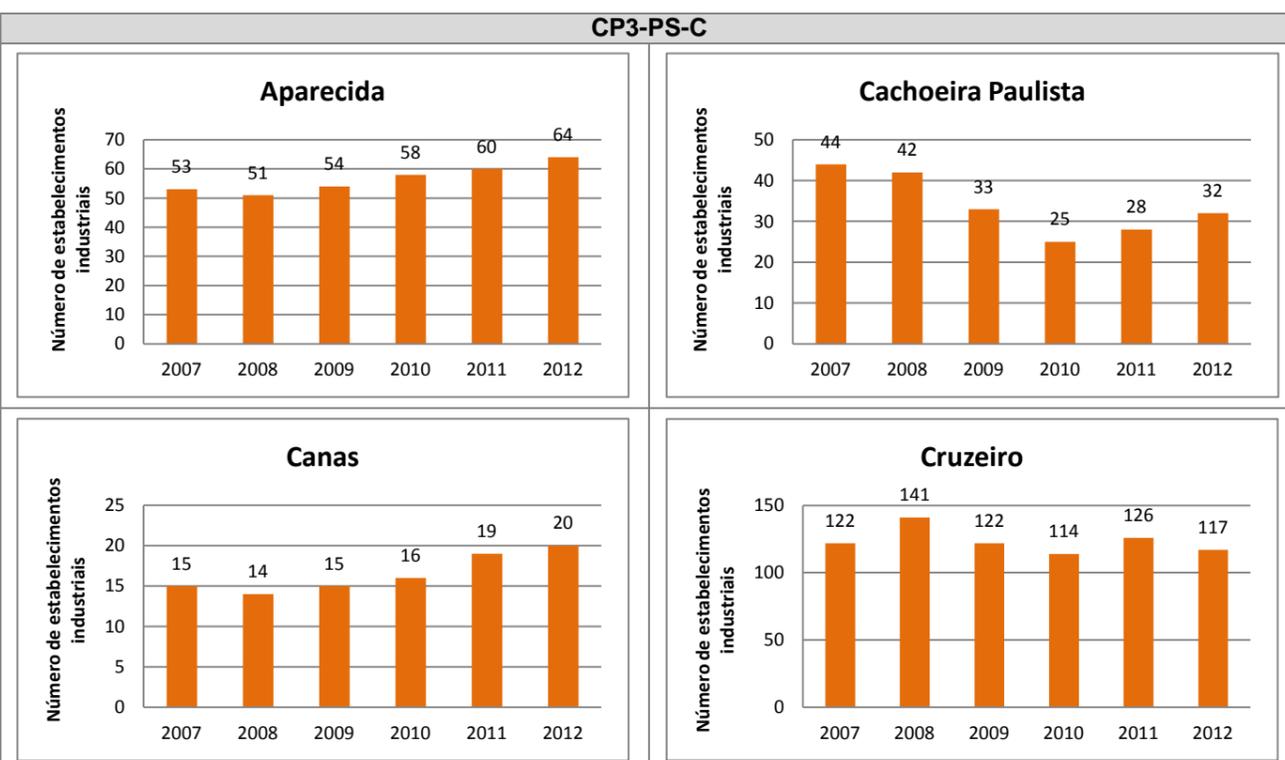
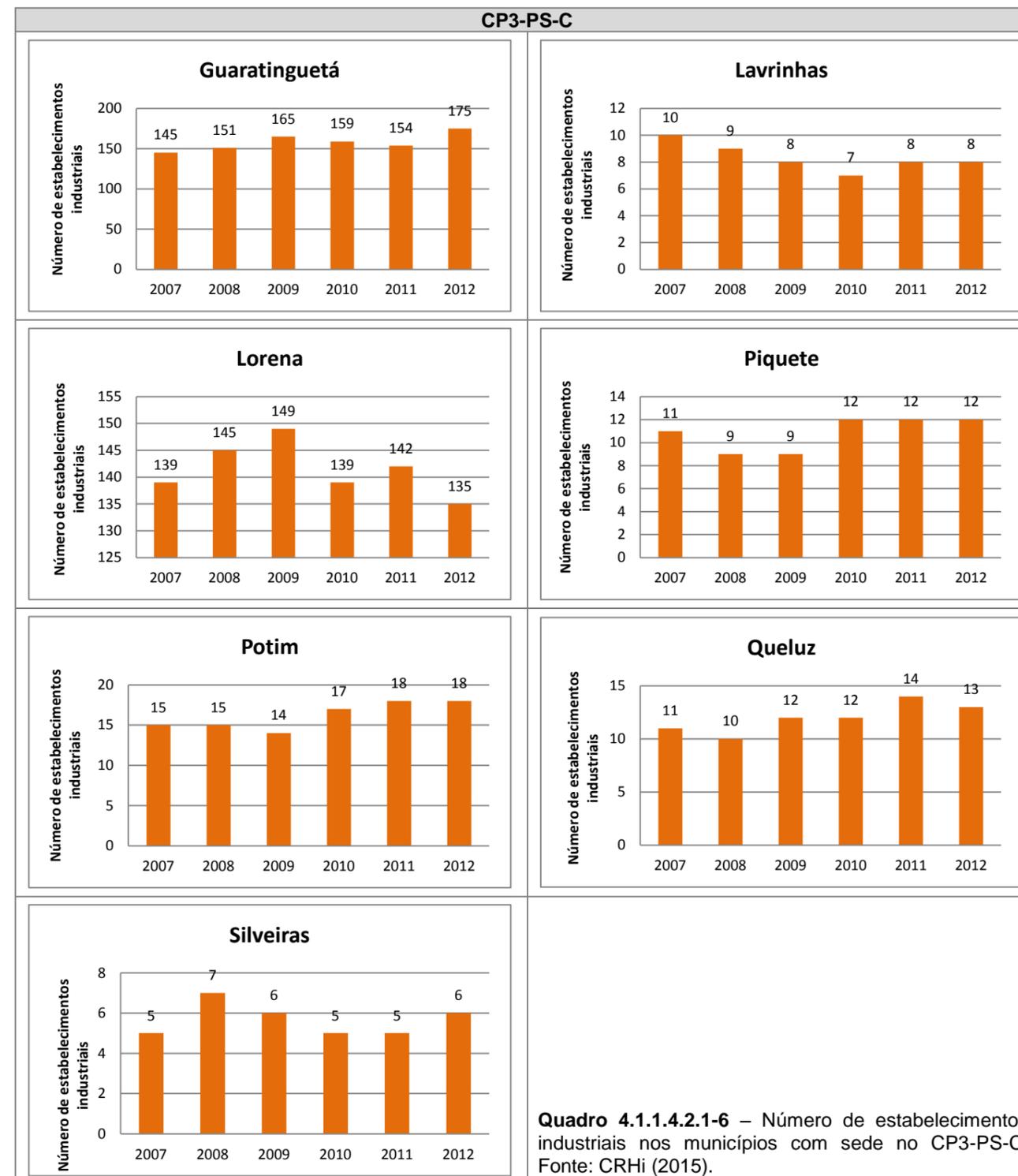
Quadro 4.1.1.4.2.1-5 – Número de estabelecimentos industriais nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

No CP3-PS-C, o município de Guaratinguetá apresenta a maior quantidade de estabelecimentos industriais, ao longo de todo período analisado, e Silveiras a menor quantidade. Quanto à evolução da quantidade de estabelecimentos industriais ao longo do período analisado, observa-se que todos os municípios apresentam oscilações, mas enquanto em Aparecida, Canas, Guaratinguetá, Piquete, Potim e Queluz os dados possuem ritmo de crescimento, em Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Lavrinhas, Lorena e Silveiras o ritmo é de redução (Quadro 4.1.1.4.2.1-6).

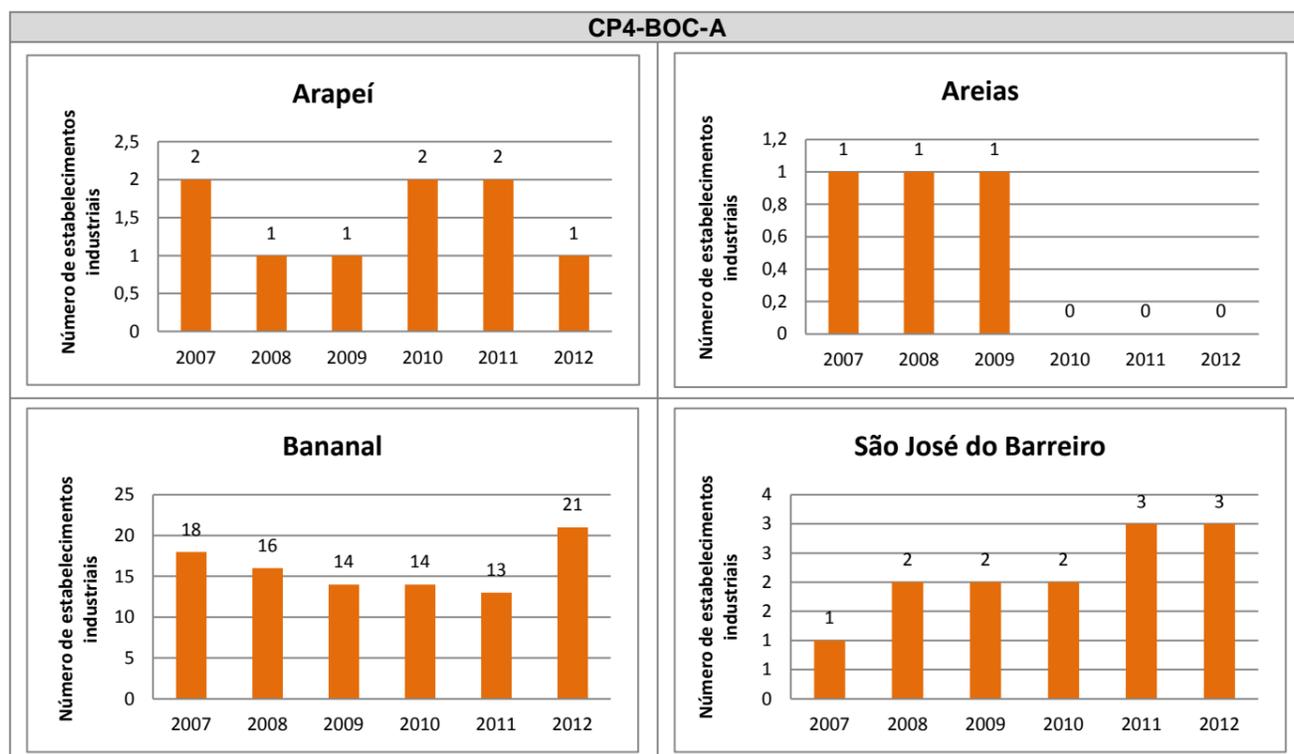
No CP4-BOC-A, Areias registra, entre 2007 e 2009, a presença de apenas uma indústria e, a partir de 2010, não há registro de indústrias nesse município. Em Arapeí, entre 2007 e 2012, observa-se oscilação entre uma e duas indústrias. Bananal apresenta, entre 2007 e 2011, redução progressiva, de 18 para 13 indústrias, e em 2012, salta para 21 estabelecimentos. São José do Barreiro, no geral do período analisado, apresenta aumento da quantidade de estabelecimentos industriais, mas os números são pouco expressivos, atingindo, no máximo, o registro de três empresas (Quadro 4.1.1.4.2.1-7).

Salienta-se que os dados disponibilizados em CRHi (2015) não permitem avaliar a quantidade de estabelecimentos industriais nos subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B.

Considerando-se apenas o ano de 2012, destacando-se os extremos, verifica-se que o município de São José dos Campos apresenta o maior número de estabelecimentos industriais, abrigando 32% das indústrias da UGRHI 02, e Areias não possui nenhuma indústria (Tabela 4.1.1.4.2.1-1). O consumo médio de água para os estabelecimentos industriais depende dos bens produzidos, entretanto os dados disponibilizados em CRHi (2015) não discriminam os tipos de indústria. Salienta-se, também, que não há valor de referência estabelecido para este parâmetro (CRH, 2016).



Quadro 4.1.1.4.2.1-6 – Número de estabelecimentos industriais nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.2.1-7 – Número de estabelecimentos industriais nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.1.4.2.1-1 – Estabelecimentos industriais, em 2012. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	FM.06-B - Número de estabelecimentos industriais-2012	Recorte geográfico	FM.06-B - Número de estabelecimentos industriais-2012
São José dos Campos	1.029	São Luís do Paraitinga	17
Taubaté	439	Roseira	15
Jacareí	332	Igaratá	14
Pindamonhangaba	247	Queluz	13
Guaratinguetá	175	Piquete	12
Caçapava	150	Redenção da Serra	8
Lorena	135	Monteiro Lobato	8
Cruzeiro	117	Lavrinhas	8
Santa Isabel	95	Natividade da Serra	7
Tremembé	81	Silveiras	6
Guararema	76	Lagoinha	4
Aparecida	64	São José do Barreiro	3
Cachoeira Paulista	32	Arapeí	1
Jambeiro	31	Areias	0
Cunha	24	Arujá*	SD
Santa Branca	23	Guarulhos*	SD
Paraibuna	22	Itaquaquetuba*	SD
Bananal	21	Mogi das Cruzes*	SD
Canas	20	Salesópolis*	SD
Potim	18	UGRHI 02	3.247

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02; SD = Sem dado.

4.1.1.4.2.2 FM.06-C - Estabelecimentos de mineração em geral

Para esse parâmetro é considerado o número total de estabelecimentos que exercem atividades de mineração, exceto a exploração de água mineral (CRH, 2016).

De acordo com CRH (2016), as atividades minerais, como extração, transformação e distribuição de bens minerais, exercem pressão direta na disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos.

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-14 (Anexo A)**. Considerando o total da UGRHI 02, os dados, limitados aos anos de 2007 e 2008, mostram que o número de estabelecimentos de mineração foi mantido em 90 nesses dois anos (**Figura 4.1.1.4.2.2-1**).

Salienta-se, ainda, que só há registro de atividade de mineração nos seguintes subcompartimentos: CP2-JAG-A, CP3-PS-A, CP3-PS-B e CP3-PS-C.

No CP2-JAG-A há registro de mineração apenas em Santa Isabel (10 estabelecimentos, tanto em 2007 quanto em 2008), em Igaratá, oficialmente, não há atividade de mineração (**Figura 4.1.1.4.2.2-1**).

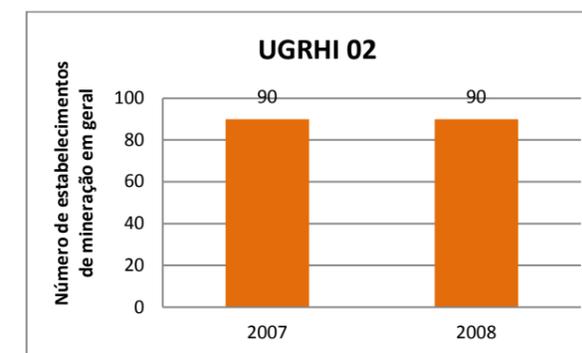
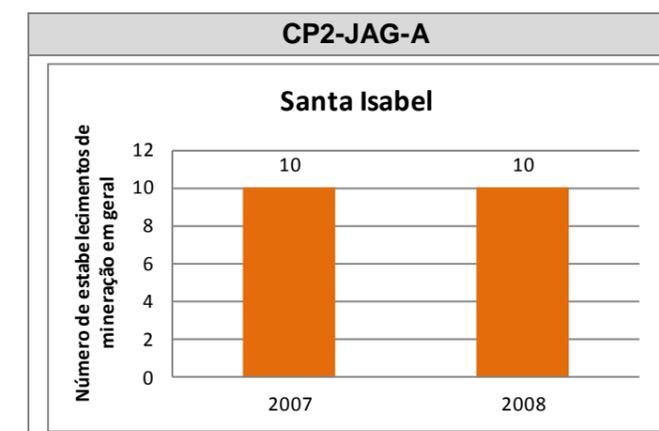


Figura 4.1.1.4.2.2-1 – UGRHI 02: Número de estabelecimentos de mineração em geral. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.2.2-1 – Número de estabelecimentos de mineração em geral nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).

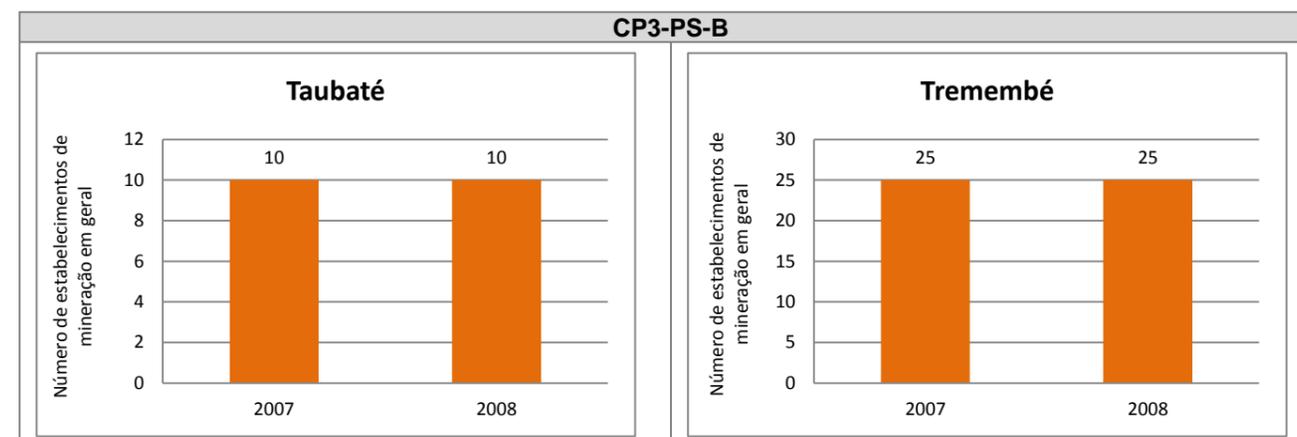
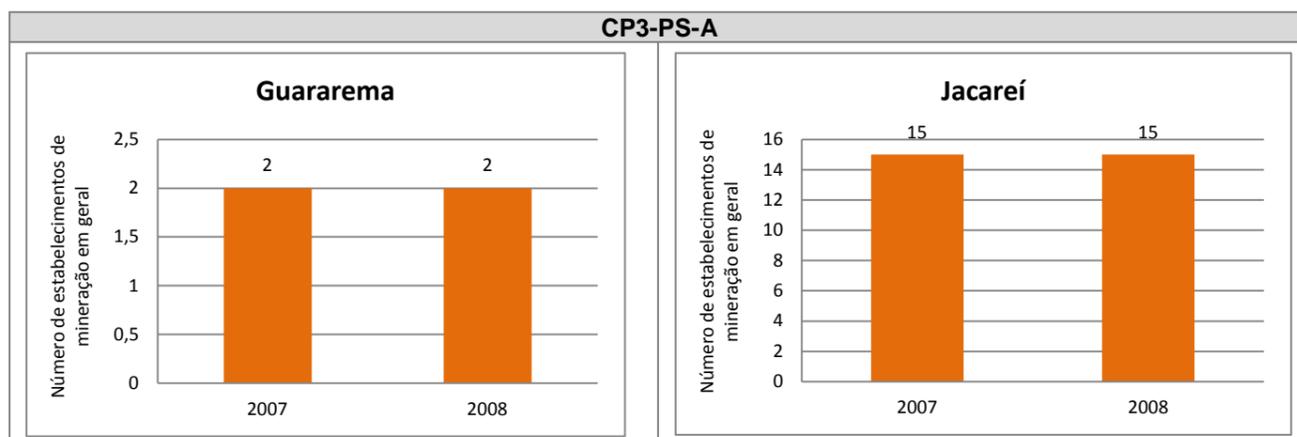
No subcompartimento CP3-PS-A, Jacareí se destaca com 15 estabelecimentos de mineração, tanto em 2007 quanto em 2008, e Guararema com apenas dois estabelecimentos nos dois anos de análise (**Quadro 4.1.1.4.2.2-2**).

No CP3-PS-B, Tremembé abriga a maior quantidade de estabelecimentos de mineração e Caçapava e Roseira as menores quantidades. Todos os municípios desse subcompartimento, não apresentam variação nos valores para o período analisado (**Quadro 4.1.1.4.2.2-3**).

No CP3-PS-C, o município de Queluz apresenta a maior quantidade de estabelecimentos de mineração, já Cachoeira Paulista e Piquete os menores. Todos os

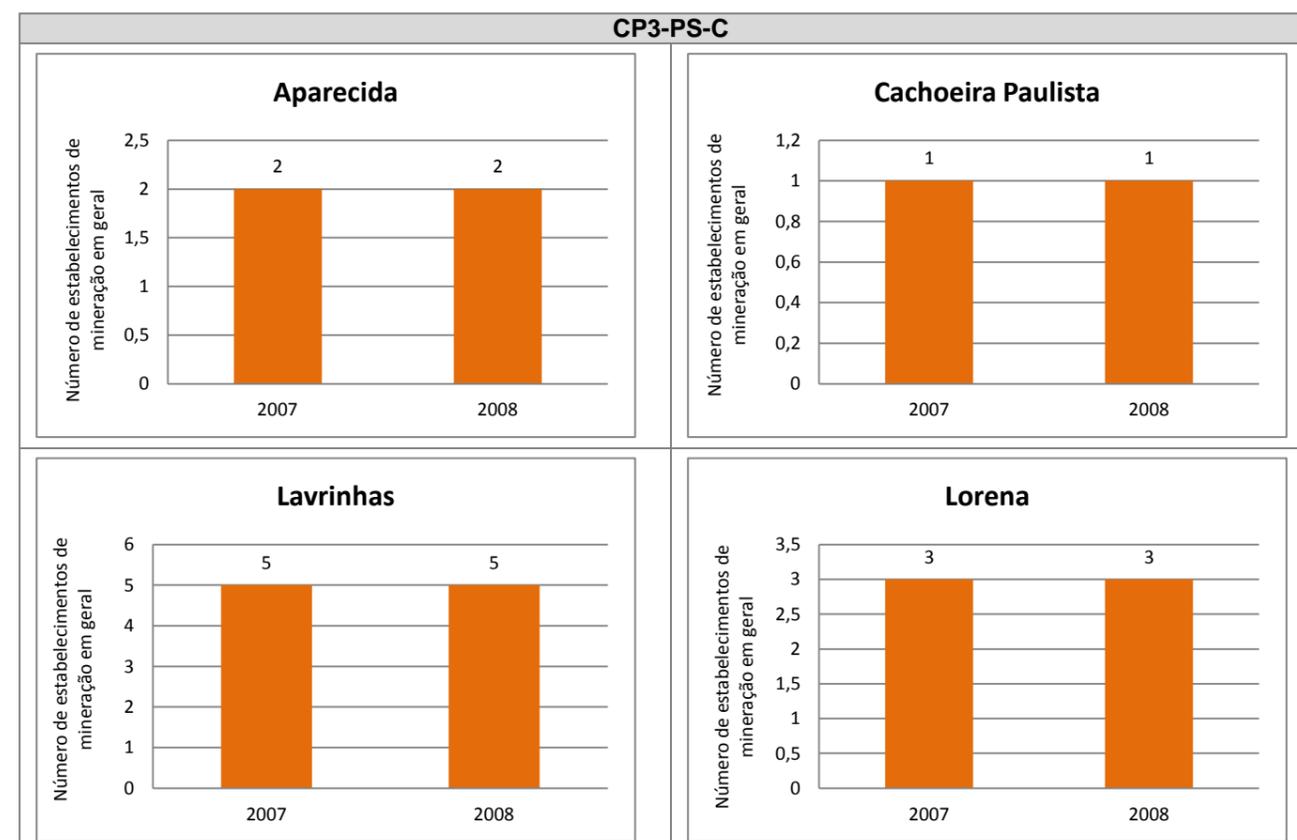
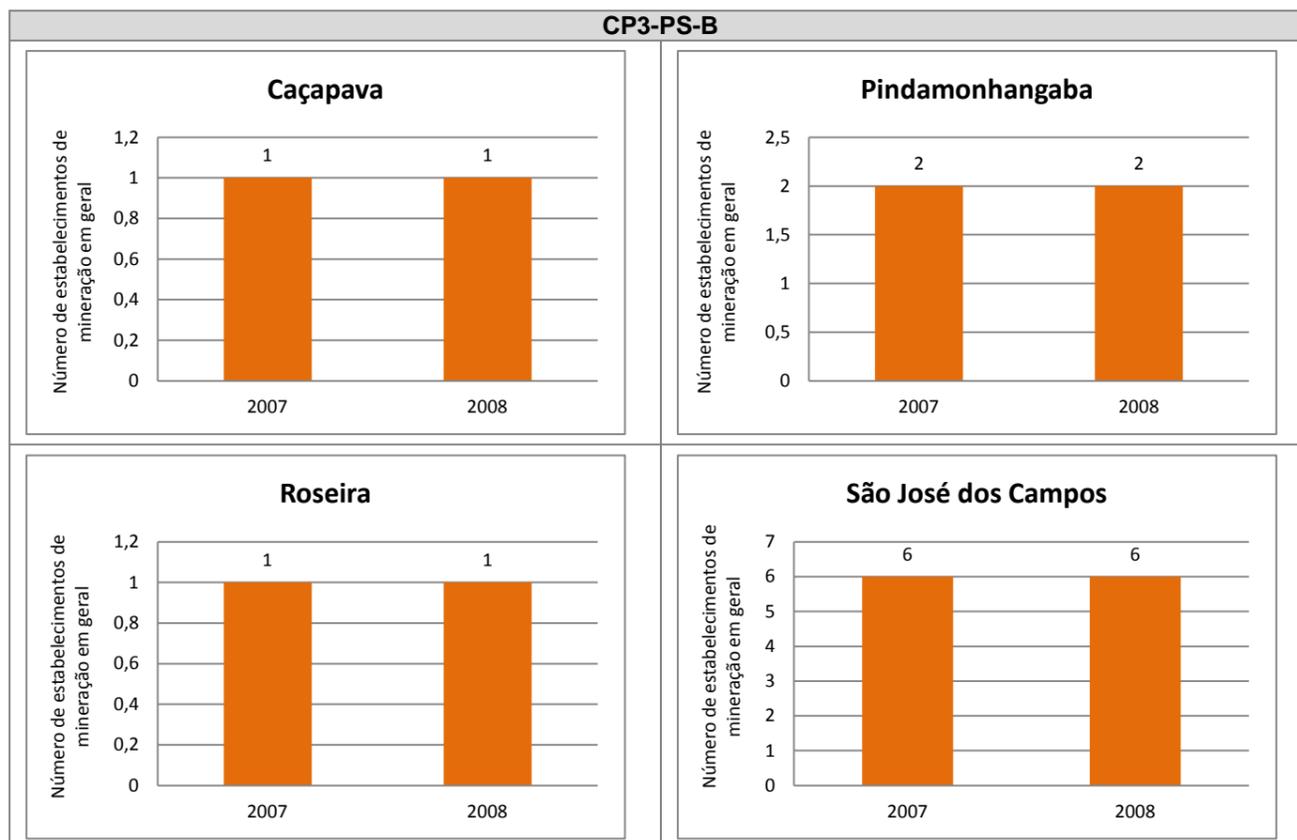
municípios desse subcompartimento, não apresentam variação nos valores para o período analisado (**Quadro 4.1.1.4.2.2-4**).

Considerando-se apenas o ano de 2008, verifica-se que o município de Tremembé apresenta o maior número de estabelecimentos de mineração (**Tabela 4.1.1.4.2.2-1**). Em 2008, 19 municípios não registram valores, sendo: Lagoinha, Natividade da Serra, Paraibuna, Redenção da Serra, São Luís do Paraitinga, Jambeiro, Santa Branca, Igaratá, Monteiro Lobato, Canas, Cunha, Cruzeiro, Guaratinguetá, Potim, Silveiras, Arapeí, Areias, Bananal e São José do Barreiro. Não há valor de referência estabelecido para este parâmetro (CRH, 2016).



Quadro 4.1.1.4.2.2-2 – Número de estabelecimentos de mineração em geral nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

Quadro 4.1.1.4.2.2-3 – Número de estabelecimentos de mineração em geral nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

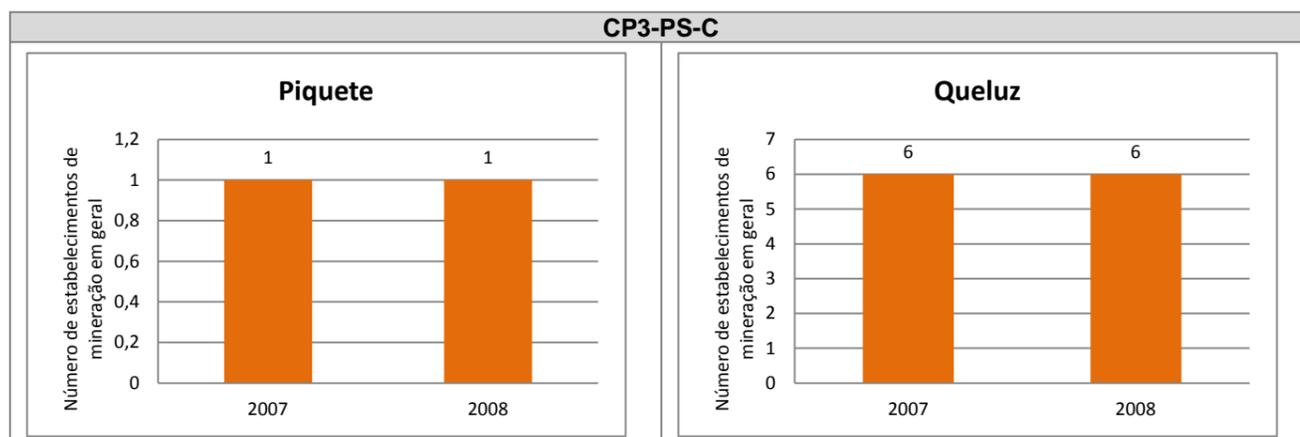


continua

continua

Quadro 4.1.1.4.2.2-3 – Número de estabelecimentos de mineração em geral nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

Quadro 4.1.1.4.2.2-4 – Número de estabelecimentos de mineração em geral nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.2.2-4 – Número de estabelecimentos de mineração em geral nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.1.4.2.2-1 – Estabelecimentos de mineração, em 2008. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	FM.06-C - Número de estabelecimentos de mineração em geral-2008	Recorte geográfico	FM.06-C - Número de estabelecimentos de mineração em geral-2008
Tremembé	25	Jambeiro	0
Jacareí	15	Santa Branca	0
Santa Isabel	10	Igaratá	0
Taubaté	10	Monteiro Lobato	0
São José dos Campos	6	Canas	0
Queluz	6	Cunha	0
Lavrinhas	5	Cruzeiro	0
Lorena	3	Guaratinguetá	0
Guararema	2	Potim	0
Pindamonhangaba	2	Silveiras	0
Aparecida	2	Arapeí	0
Caçapava	1	Areias	0
Roseira	1	Bananal	0
Cachoeira Paulista	1	São José do Barreiro	0
Piquete	1	Arujá*	SD
Lagoinha	0	Guarulhos*	SD
Natividade da Serra	0	Itaquaquecetuba*	SD
Paraibuna	0	Mogi das Cruzes*	SD
Redenção da Serra	0	Salesópolis*	SD
São Luís do Paraitinga	0	UGRHI 02	90

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02; SD = Sem dado.

4.1.1.4.3 Comércio e serviços

A análise do tema “Comércio e Serviços” é realizada por meio de dois parâmetros (**Tabela 4.1.3-9**).

Tabela 4.1.3-14 – Indicador e parâmetros relacionados ao tema “Comércio e Serviços”. Fonte: CBH-PS (2015a).

Indicador	Parâmetro
FM.07 – Comercio e Serviços	FM.07-A – Estabelecimentos de comércio (número de estabelecimentos)
	FM.07-B - Estabelecimentos de serviços (número de estabelecimentos)

4.1.1.4.3.1 FM.07-A - Estabelecimentos de comércio

O número total de estabelecimentos é estimado computando-se apenas os estabelecimentos com vínculos empregatícios e que apresentam endereços distintos. No caso dos estabelecimentos com mais de uma atividade econômica, considerou a atividade principal (CRH, 2016).

“As atividades de comércio podem resultar em grandes demandas de água e geração de resíduos” (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios, atualizados até 2012, foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-15 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, a quantidade total de estabelecimentos comerciais da UGRHI 02, aumentou entre 2007 e 2012 (**Figura 4.1.1.4.3.1-1**).

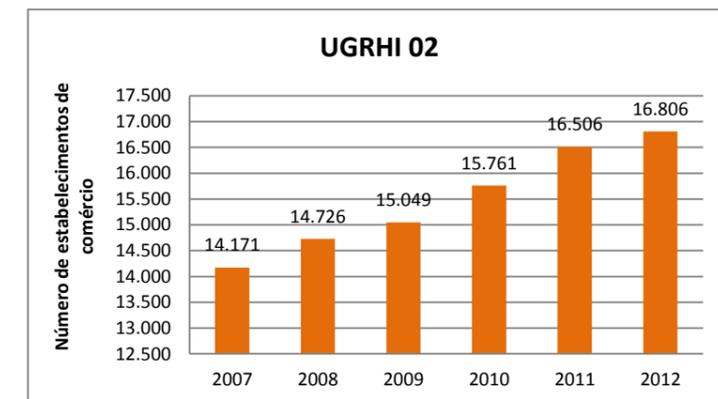


Figura 4.1.1.4.3.1-1 – UGRHI 02: Número de estabelecimentos de comércio. Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se os dados por município, verifica-se que em todos os municípios com sede no CP1-CAB-A, ocorreu aumento da quantidade de estabelecimento de comércio, ao longo do período considerado aumento dos valores. Com as maiores quantidades desse tipo de estabelecimento destacam-se Cunha, Paraibuna e São Luís do Paraitinga; Lagoinha e Natividade da Serra apresentam quantidades semelhantes; e Redenção da Serra as menores quantidades, nesse período (**Quadro 4.1.1.4.3.1-1**).

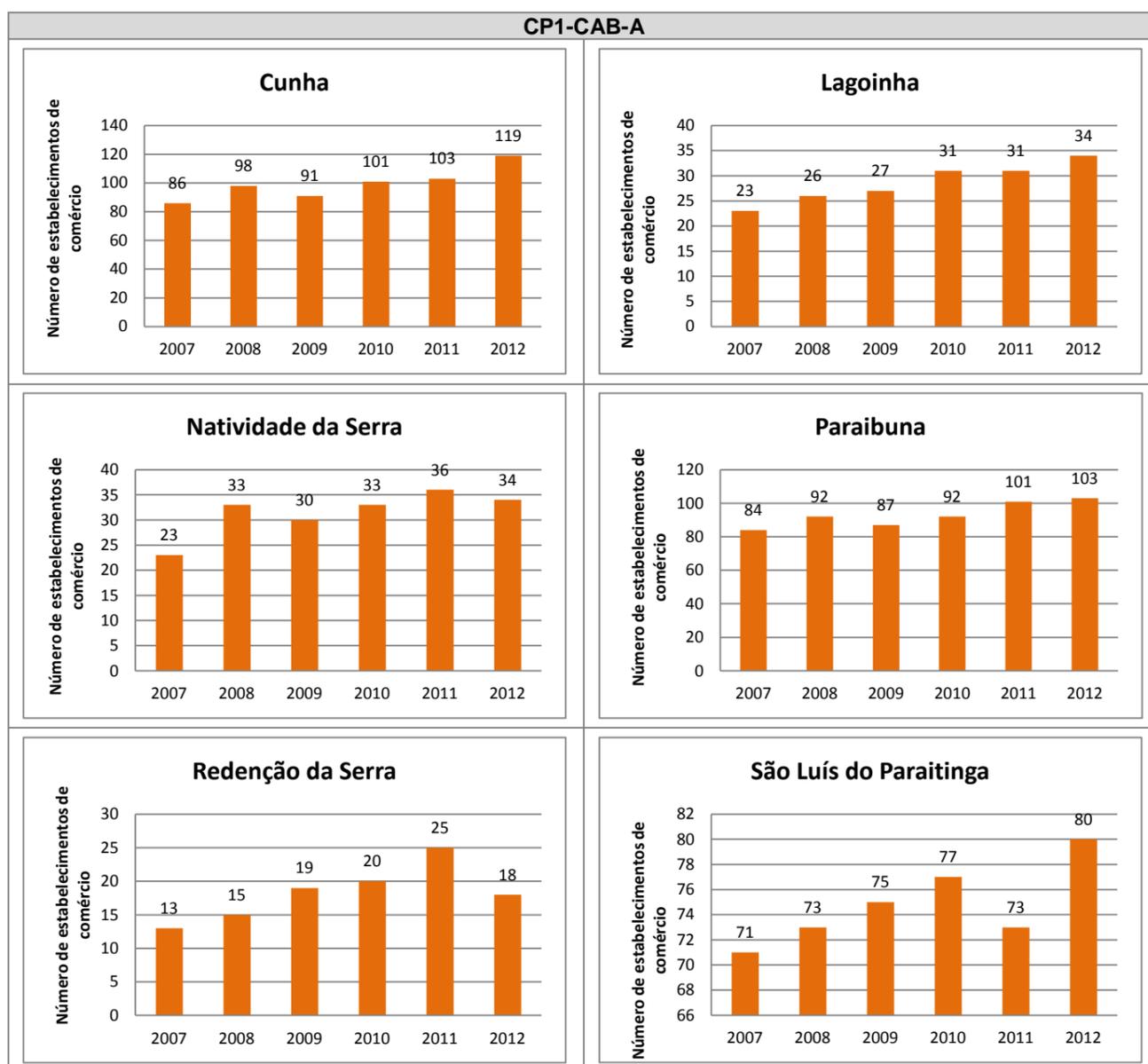
No subcompartimento CP1-CAB-B, têm-se duas situações: (1) Jambeiro apresenta valores inferiores e com oscilações ao longo do período analisado, e em 2012 apresenta um aumento se comparado com o ano de 2007; e (2) Santa Branca apresenta os maiores valores e um aumento progressivo, e em 2012 atinge o maior no número de estabelecimentos comerciais (**Quadro 4.1.1.4.3.1-2**).

No subcompartimento CP2-JAG-A, Santa Isabel apresenta os maiores valores no número de estabelecimentos comerciais, consequentemente ostenta um aumento progressivo nos cinco primeiros anos (2007 a 2011), e em 2012 ocorre uma redução. O município de Igaratá, com os menores valores, apresenta um aumento progressivo em todo o período analisado, estagnando em 80 estabelecimentos em 2012 (**Quadro 4.1.1.4.3.1-3**).

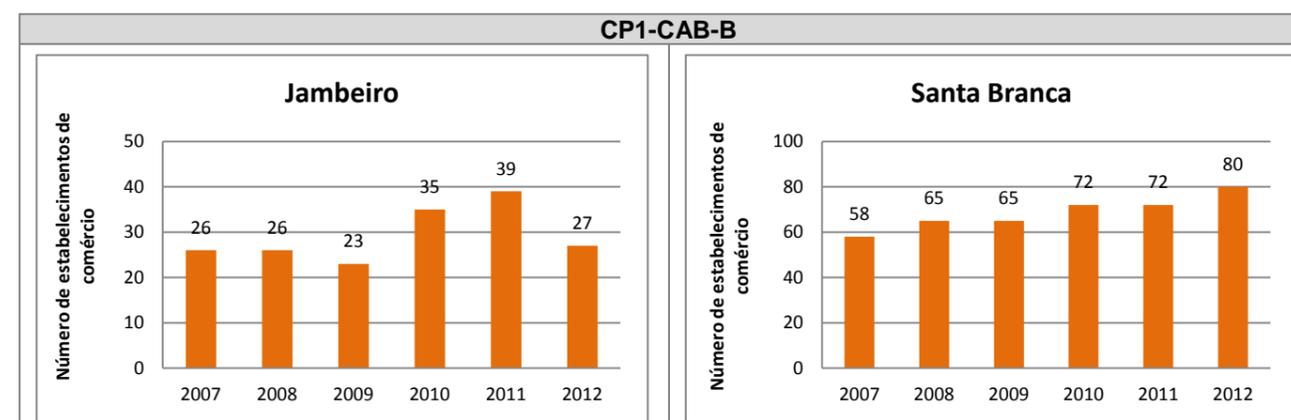
No CP3-PS-A, o município de Guararema apresenta as menores quantidades de estabelecimentos comerciais. Nos quatro primeiros anos mantém certo equilíbrio com pequenas oscilações, e em 2011 registra o maior valor, com uma redução em 2012. Jacareí apresenta a maior quantidade de estabelecimentos comerciais, sendo que, nos cinco primeiros anos (2007-2011) do período analisado ocorre crescimento e, em 2012, uma redução, mas, de qualquer forma, é um valor superior ao registrado em 2007 (**Quadro 4.1.1.4.3.1-4**).

No CP3-PS-B, São José dos Campos apresenta os maiores valores e Monteiro Lobato, os menores. O município Monteiro Lobato se destaca por ser o único com redução dos valores; os demais municípios apresentam crescimento em relação ao número de estabelecimentos de comércio. Os municípios de Caçapava, Pindamonhangaba, São José dos Campos e Taubaté apresentam um aumento progressivo ao longo de todo o período analisado; Roseira e Tremembé apresentam oscilações entre os anos de 2007 a 2010 e, em 2012, têm aumento dos valores (**Quadro 4.1.1.4.3.1-5**).

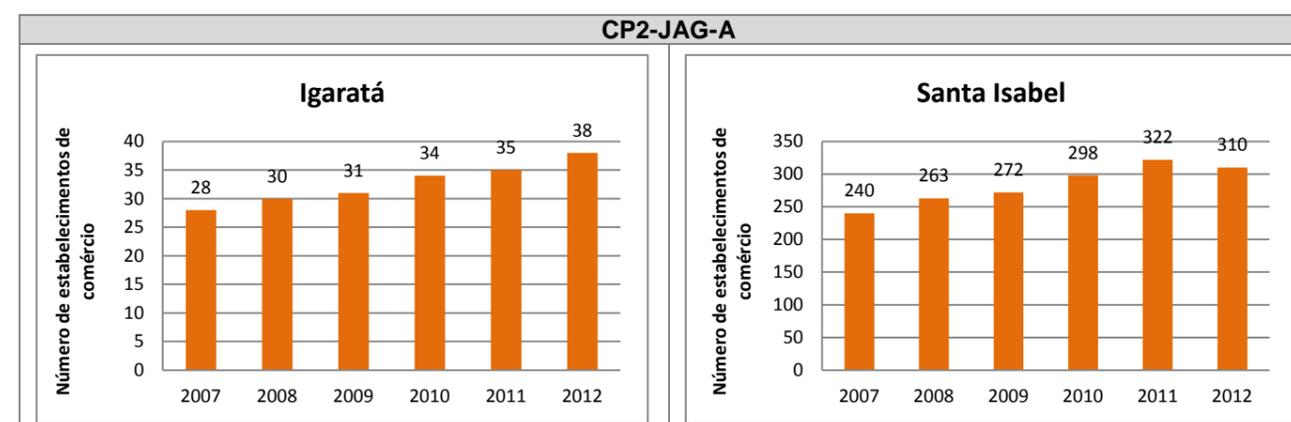
No CP3-PS-C, o município de Guaratinguetá apresenta a maior quantidade de estabelecimentos comerciais, ao longo de todo período de análise, e Lavrinhas as menores. Quanto à evolução do número de estabelecimentos de comércio, os municípios de Piquete e Queluz se destacam por ser os únicos com redução dos valores; os demais municípios apresentam crescimento (**Quadro 4.1.1.4.3.1-6**).



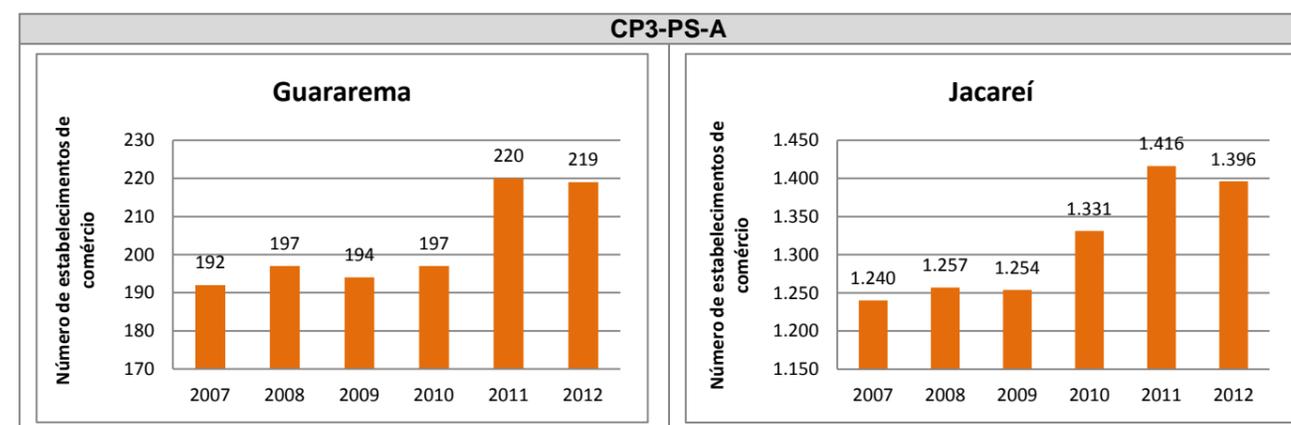
Quadro 4.1.1.4.3.1-1 – Número de estabelecimentos de comércio nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).



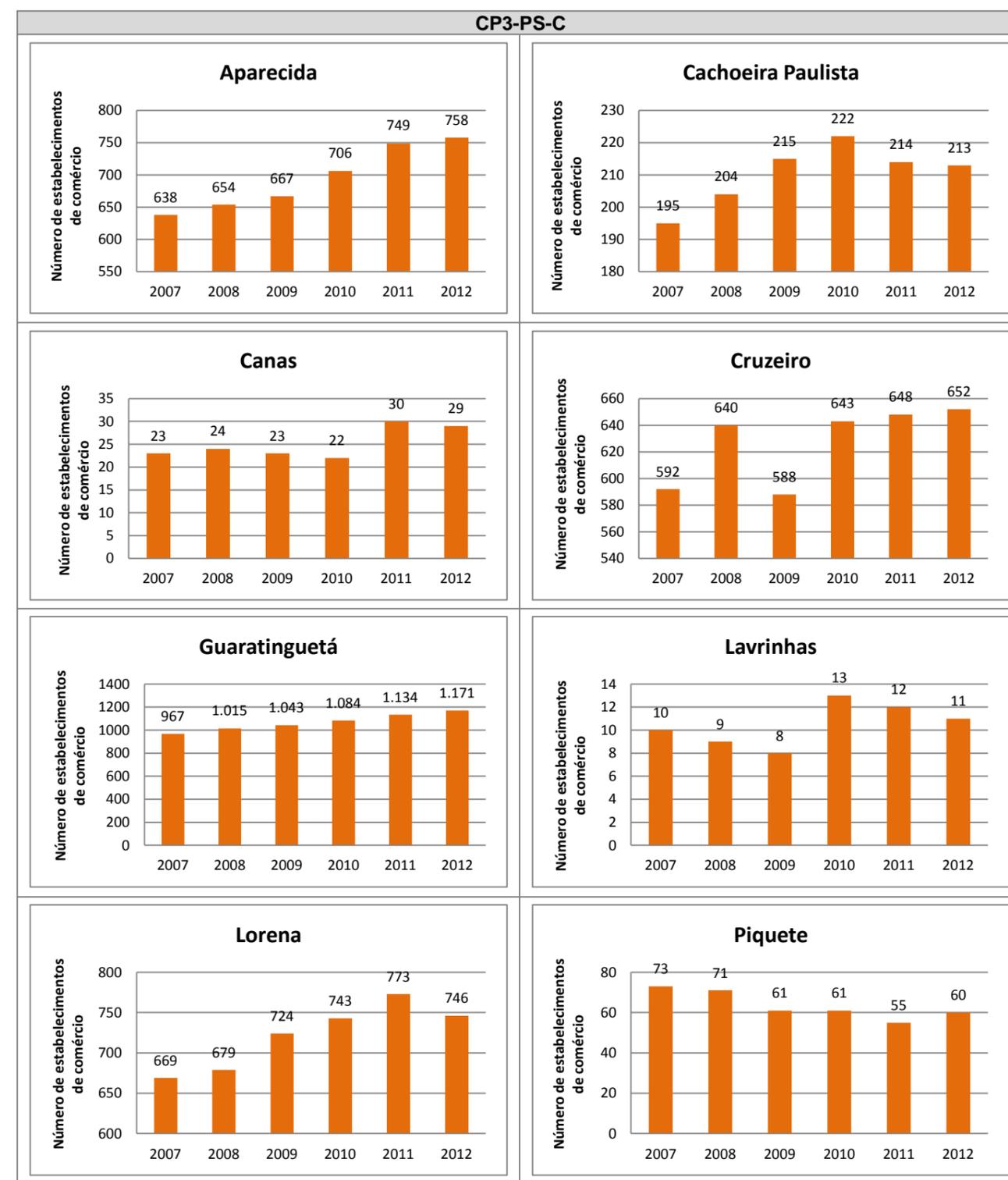
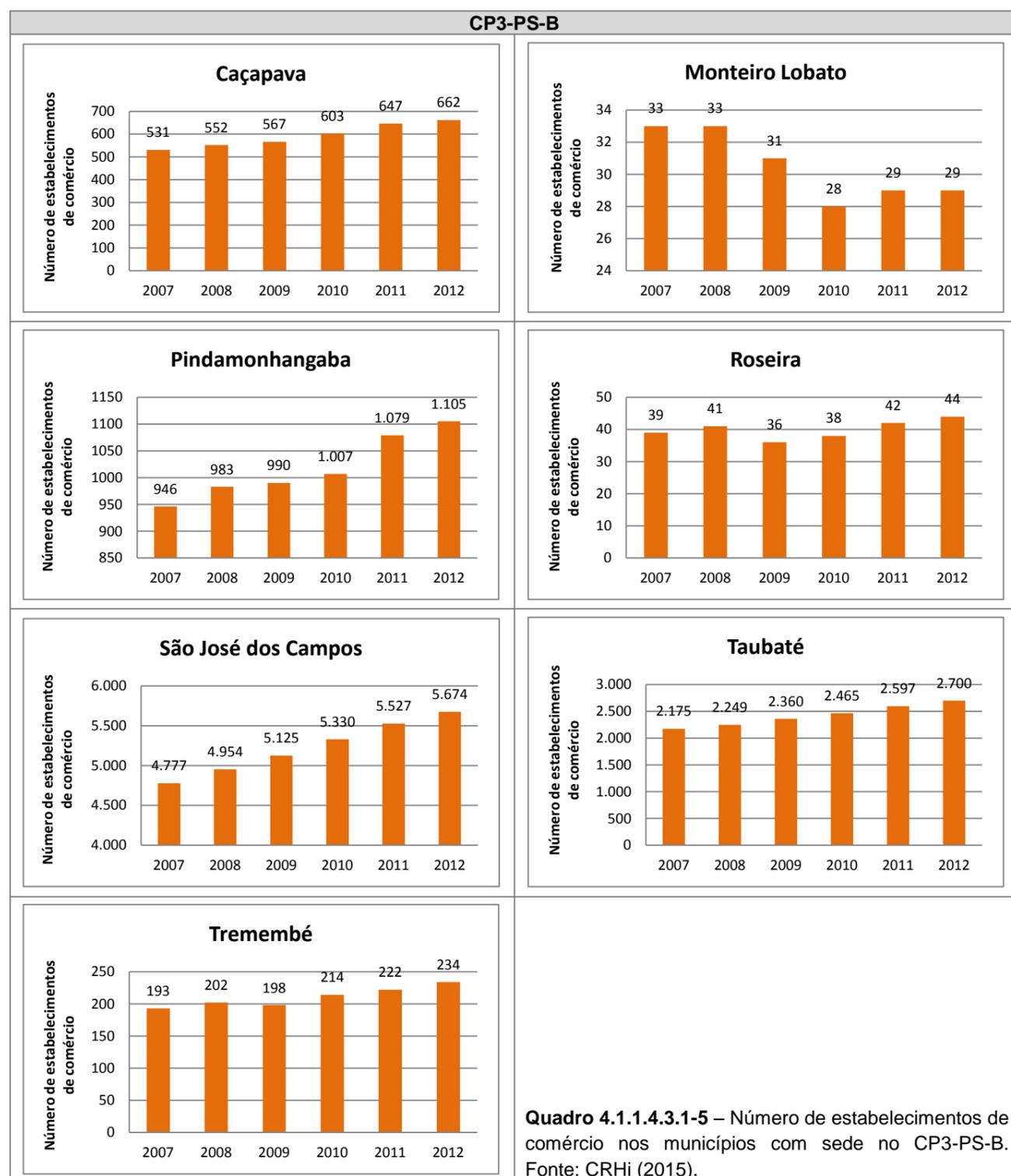
Quadro 4.1.1.4.3.1-2 – Número de estabelecimentos de comércio nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.3.1-3 – Número de estabelecimentos de comércio nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).

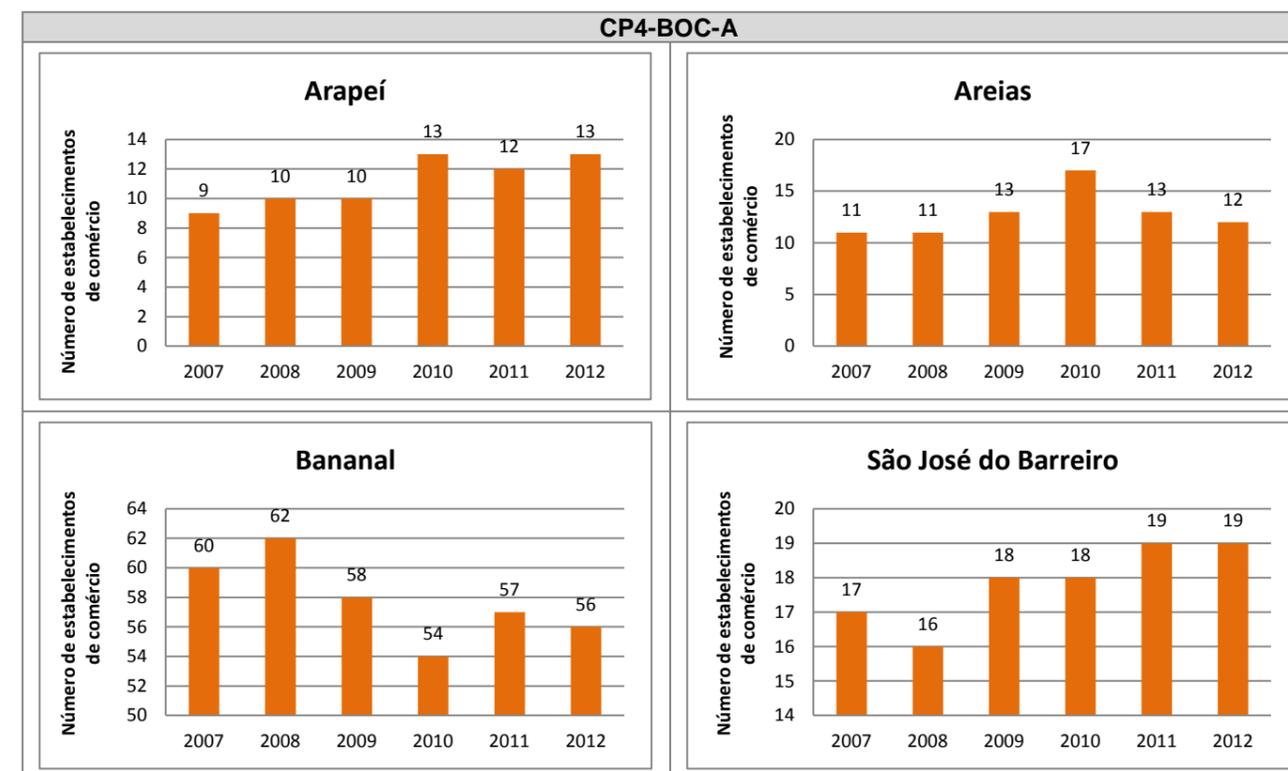
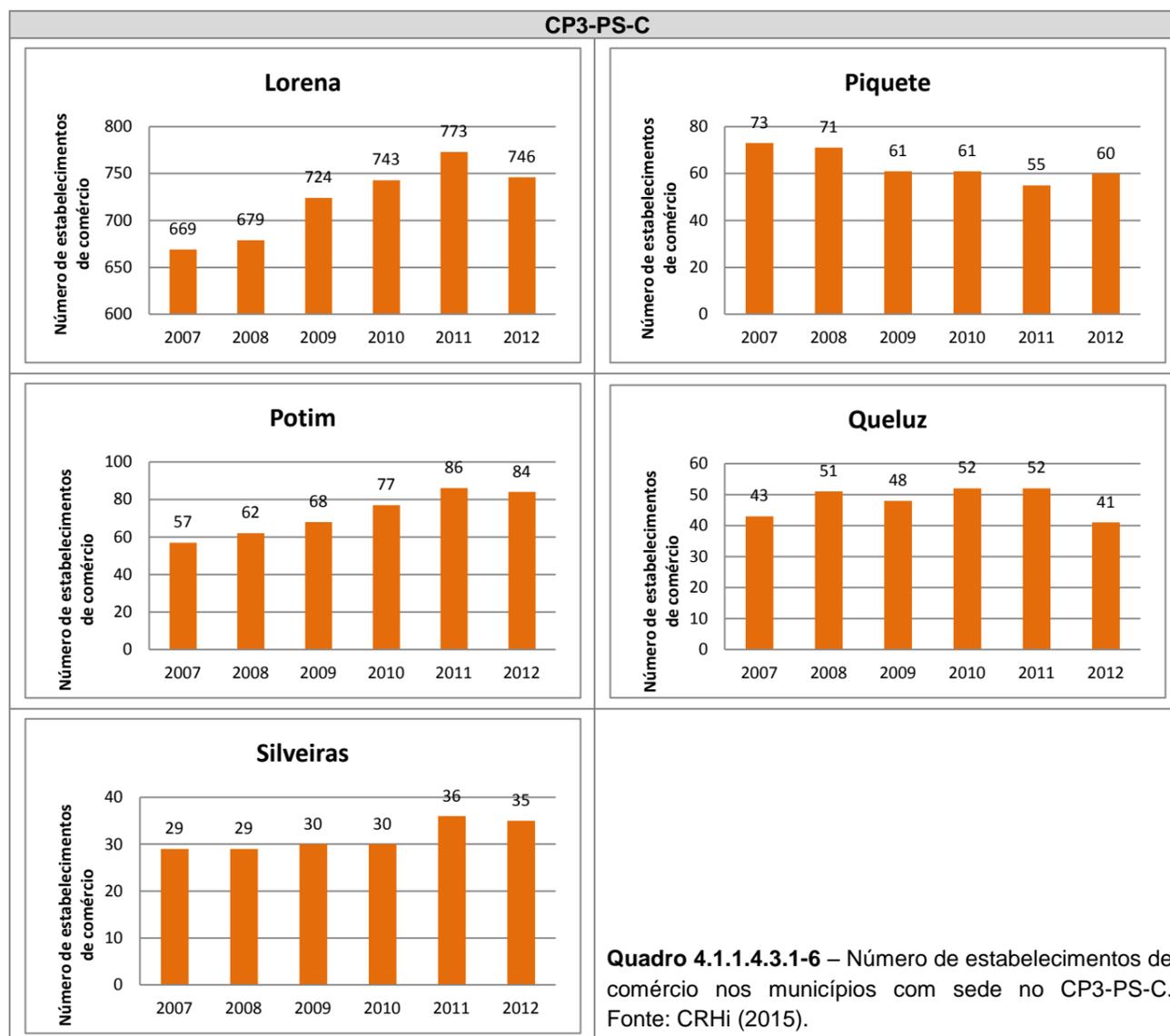


Quadro 4.1.1.4.3.1-4 – Número de estabelecimentos de comércio nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



continua

Quadro 4.1.1.4.3.1-6 – Número de estabelecimentos de comércio nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi



Quadro 4.1.1.4.3.1-7 – Número de estabelecimentos de comércio nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.1.4.3.1-1 – Estabelecimentos comerciais, em 2012. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	FM.07-A - Número de estabelecimentos de comércio-2012	Recorte geográfico	FM.07-A - Número de estabelecimentos de comércio-2012
São José dos Campos	5.674	Roseira	44
Taubaté	2.700	Queluz	41
Jacareí	1.396	Igaratá	38
Guaratinguetá	1.171	Silveiras	35
Pindamonhangaba	1.105	Lagoinha	34
Aparecida	758	Natividade da Serra	34
Lorena	746	Monteiro Lobato	29
Caçapava	662	Canas	29
Cruzeiro	652	Jambeiro	27
Santa Isabel	310	São José do Barreiro	19
Tremembé	234	Redenção da Serra	18
Guararema	219	Arapeí	13
Cachoeira Paulista	213	Areias	12
Cunha	119	Lavrinhas	11
Paraibuna	103	Arujá*	SD
Potim	84	Guarulhos*	SD
São Luís do Paraitinga	80	Itaquaquecetuba*	SD
Santa Branca	80	Mogi das Cruzes*	SD
Piquete	60	Salesópolis*	SD
Bananal	56	UGRHI 02	16.806

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02; SD = Sem dado.

No CP4-BOC-A, quanto à evolução dos valores, observa-se que três municípios (Arapeí, Areias e São José do Barreiro), que oscilam e, em comparação com o ano de 2007, esses municípios obtiveram aumento dos valores. Já Bananal, que abriga a maior quantidade de estabelecimentos comerciais ao longo de todo período de análise, apresenta redução da quantidade desses estabelecimentos (Quadro 4.1.1.4.3.1-7).

Salienta-se que os dados disponibilizados em CRHi (2015) não permitem avaliar a quantidade de estabelecimentos comerciais nos subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B.

Considerando-se apenas o ano de 2012, verifica-se que o município de São José dos Campos apresenta a maior quantidade de estabelecimentos comerciais e Lavrinhas a menor (Tabela 4.1.1.4.3.1-1). Não há valor de referência estabelecido para este parâmetro (CRH, 2016).

4.1.1.4.3.2 FM.07-B - Estabelecimentos de serviços

De acordo com CRH (2016), para quantificar o número total de estabelecimentos de serviços são considerados apenas os estabelecimentos com vínculos empregatícios e que apresentam endereços distintos. No caso dos estabelecimentos com mais de uma atividade econômica, considera-se a atividade principal.

"As atividades de serviços podem resultar em grandes demandas de água e geração de resíduos" (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios, atualizados até 2012, foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-16 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, a quantidade de estabelecimentos de serviços na UGRHI 02 tem, ao longo do período considerado, apresentado um crescimento progressivo (**Figura 4.1.1.4.3.2-1**).

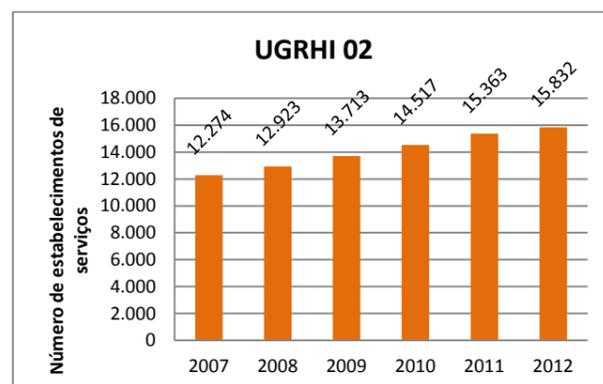


Figura 4.1.1.4.3.2-1 – UGRHI 02: Número de estabelecimentos de serviços. Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se os dados por município, verifica-se que todos os municípios com sede no CP1-CAB-A apresentam oscilações dos valores. Lagoinha, Natividade da Serra, Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga apresentam ritmo de aumento no número de estabelecimentos de serviços, já Cunha e Paraibuna registram redução (**Quadro 4.1.1.4.3.2-1**).

Os dois municípios com sede no CP1-CAB-B apresentam variações semelhantes, nos cinco primeiros anos ocorrem oscilações (2007 a 2011) e, em 2012, ocorre uma redução, se comparado com o ano de 2011, mas em relação ao ano de 2007, ambos obtiveram aumento no número de estabelecimentos de serviços (**Quadro 4.1.1.4.3.2-2**).

No subcompartimento CP2-JAG-A, Santa Isabel apresenta os maiores valores e Igaratá, os menores. Ambos os municípios mantêm certo equilíbrio, com pequenas oscilações, entre 2007 e 2012, sendo que, no geral há crescimento (**Quadro 4.1.1.4.3.2-3**).

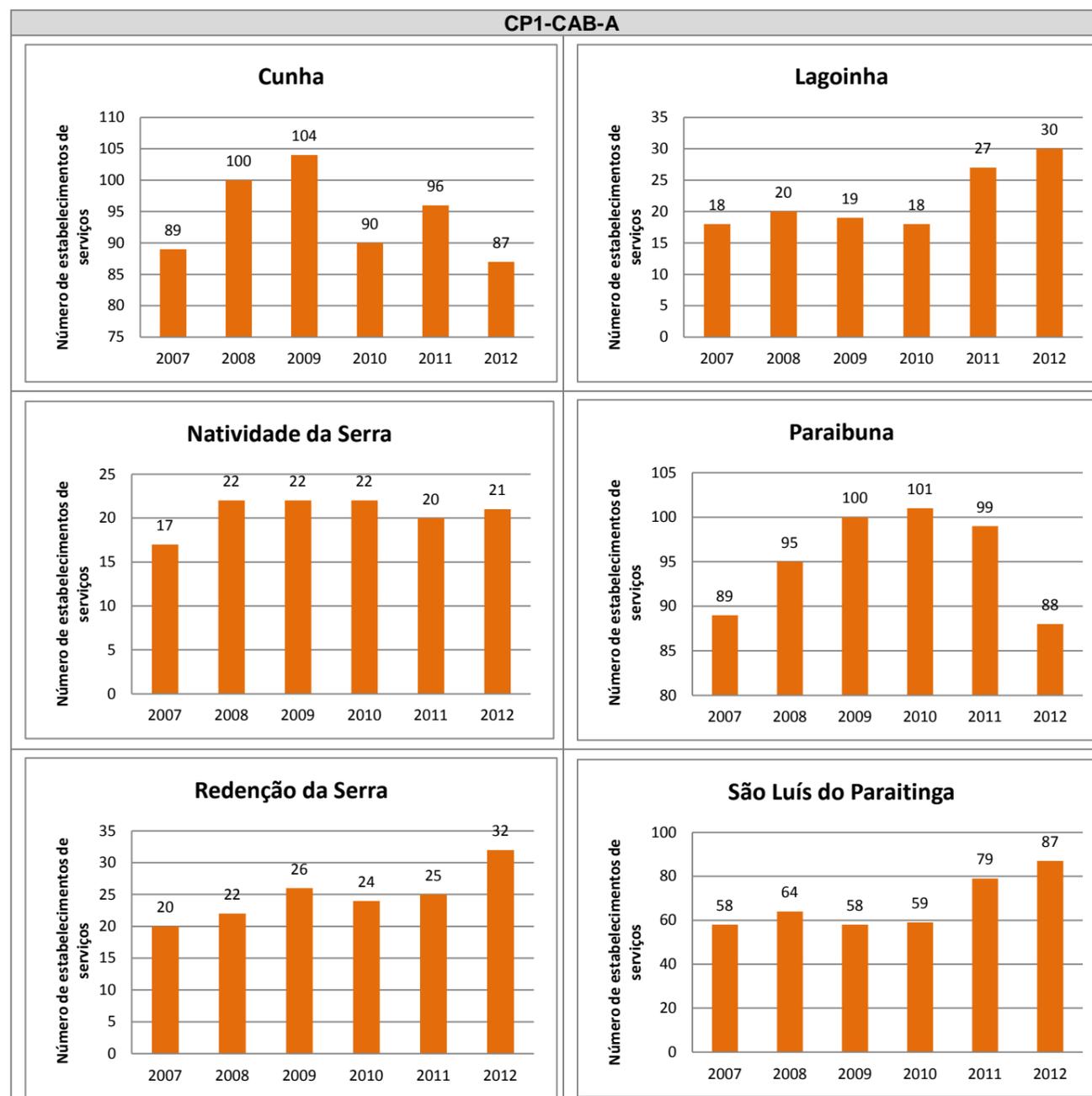
No CP3-PS-A, enquanto Jacareí ostenta os maiores valores no número de estabelecimentos de serviços e aumento ao longo de todo período analisado, Guararema, com os menores valores, apresenta oscilações nos quatro primeiros anos, mas com aumento nos dois últimos anos (**Quadro 4.1.1.4.3.2-4**).

No CP3-PS-B, São José dos Campos apresenta os maiores valores e Roseira, os menores. Entre 2007 e 2012, Monteiro Lobato é o único município onde ocorreu redução nos valores, os demais municípios registram um aumento no número de estabelecimentos de serviços. Caçapava, Pindamonhangaba, São José dos Campos, Tremembé e Taubaté apresentam um crescimento progressivo, já Roseira apresenta oscilações nos três primeiros anos e um aumento progressivo no restante do período analisado (**Quadro 4.1.1.4.3.2-5**).

No subcompartimento CP3-PS-C, o município de Guaratinguetá apresenta a maior quantidade de estabelecimentos de serviços e Silveiras a menor. Os municípios desse subcompartimento apresentam ritmo de crescimento da quantidade de estabelecimentos de serviços. Lavrinhas, Piquete e Silveiras registram redução, em 2012 (**Quadro 4.1.1.4.3.2-6**).

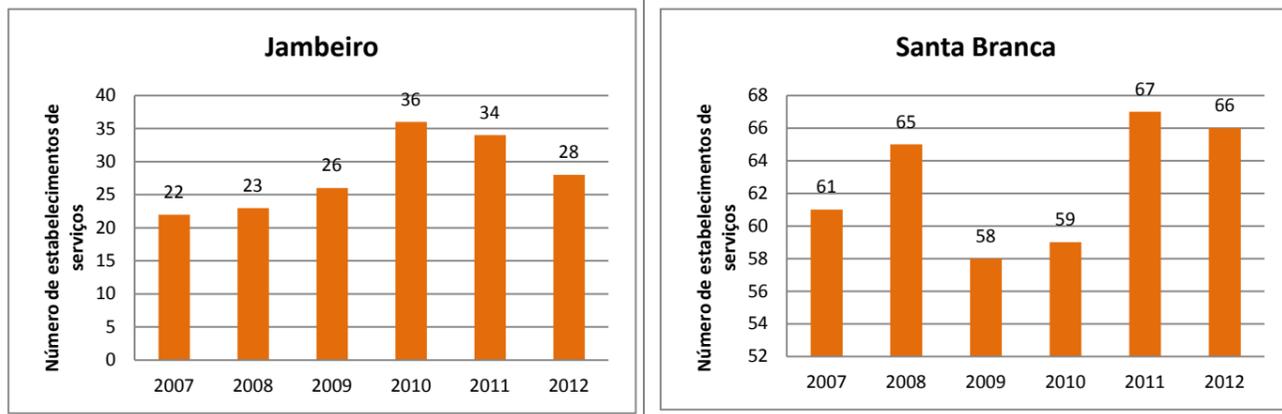
No CP4-BOC-A, observa-se que, Bananal, de forma destacada, abriga a maior quantidade de estabelecimentos de serviços. Quanto à evolução, todos os municípios apresentam aumento dos valores. Silveiras, Areias e Bananal, nos cinco primeiros anos, apresentam dados que oscilam e, em 2011, registram os maiores valores do período analisado. São José do Barreiro tem aumento progressivo dos valores (**Quadro 4.1.1.4.3.2-7**).

Salienta-se que os dados disponibilizados em CRHi (2015) não permitem avaliar a quantidade de estabelecimentos comerciais nos subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B.



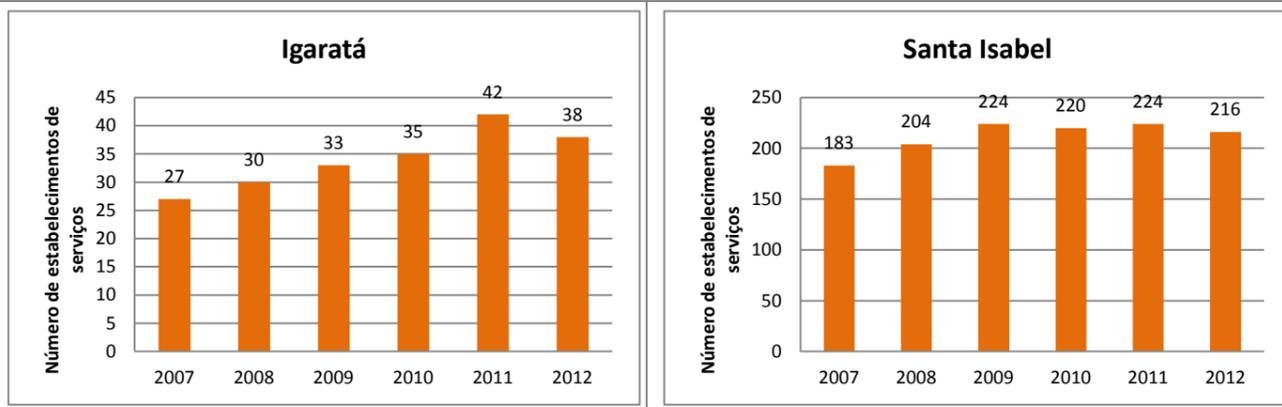
Quadro 4.1.1.4.3.2-1 – Número de estabelecimentos de serviços nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

CP1-CAB-B



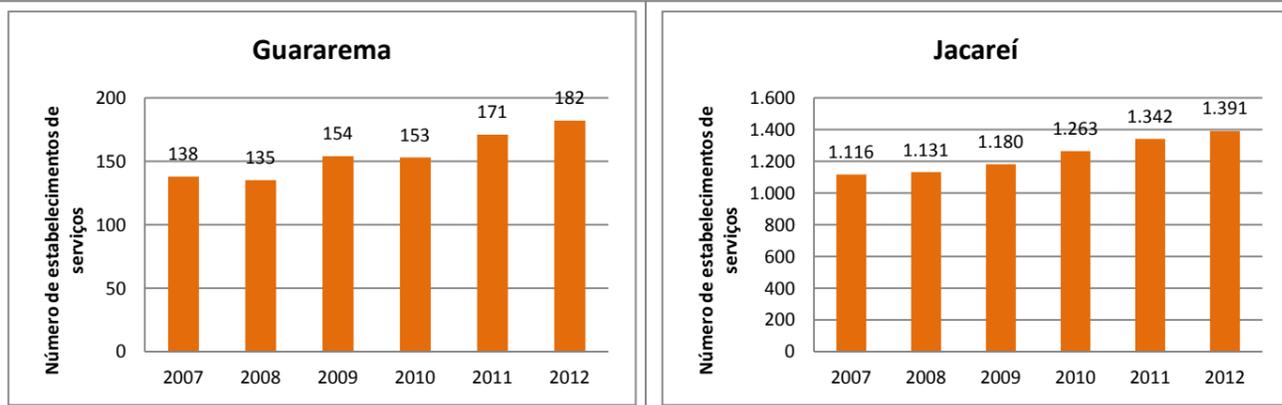
Quadro 4.1.1.4.3.2-2 – Número de estabelecimentos de serviços nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).

CP2-JAG-A



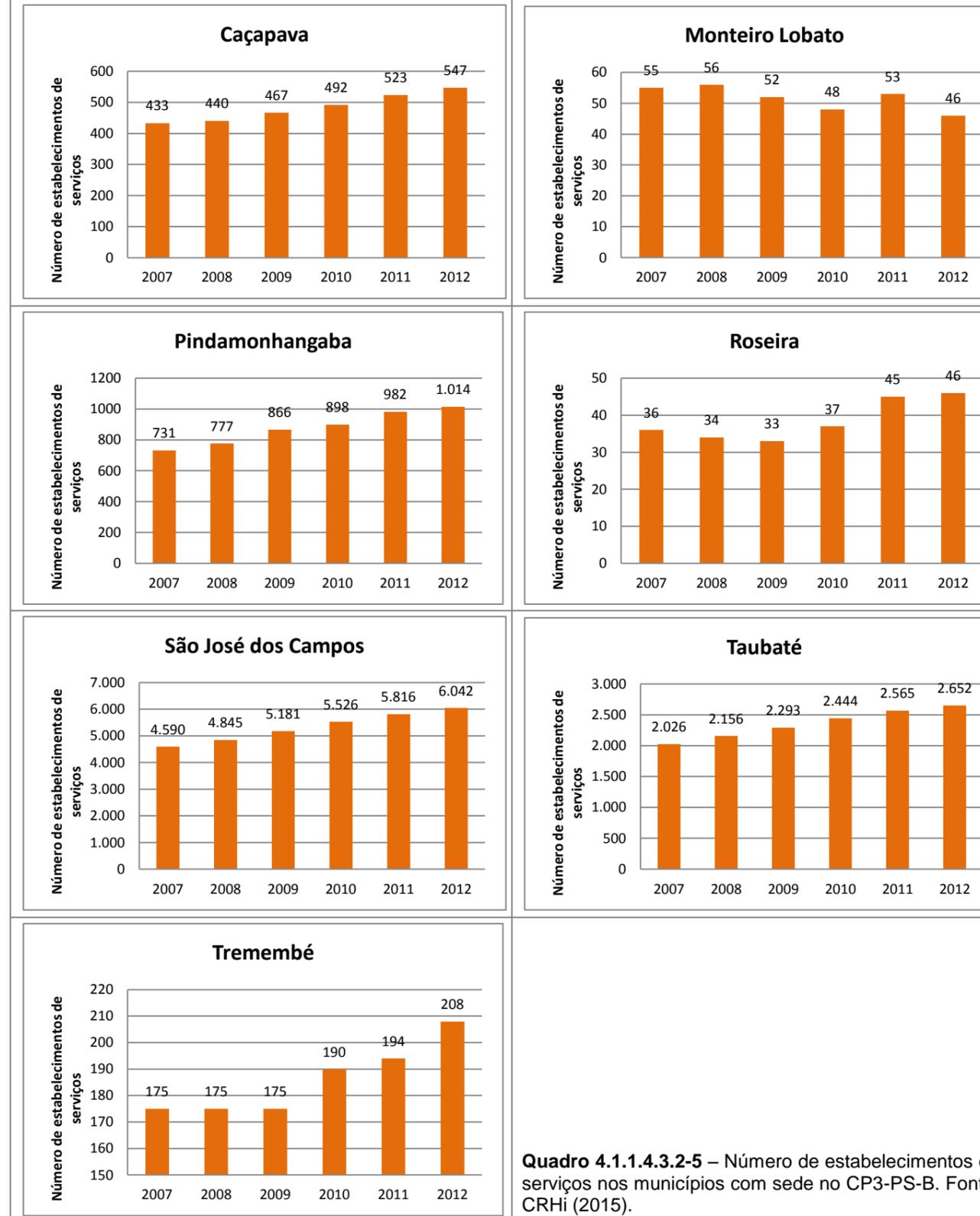
Quadro 4.1.1.4.3.2-3 – Número de estabelecimentos de serviços nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).

CP3-PS-A

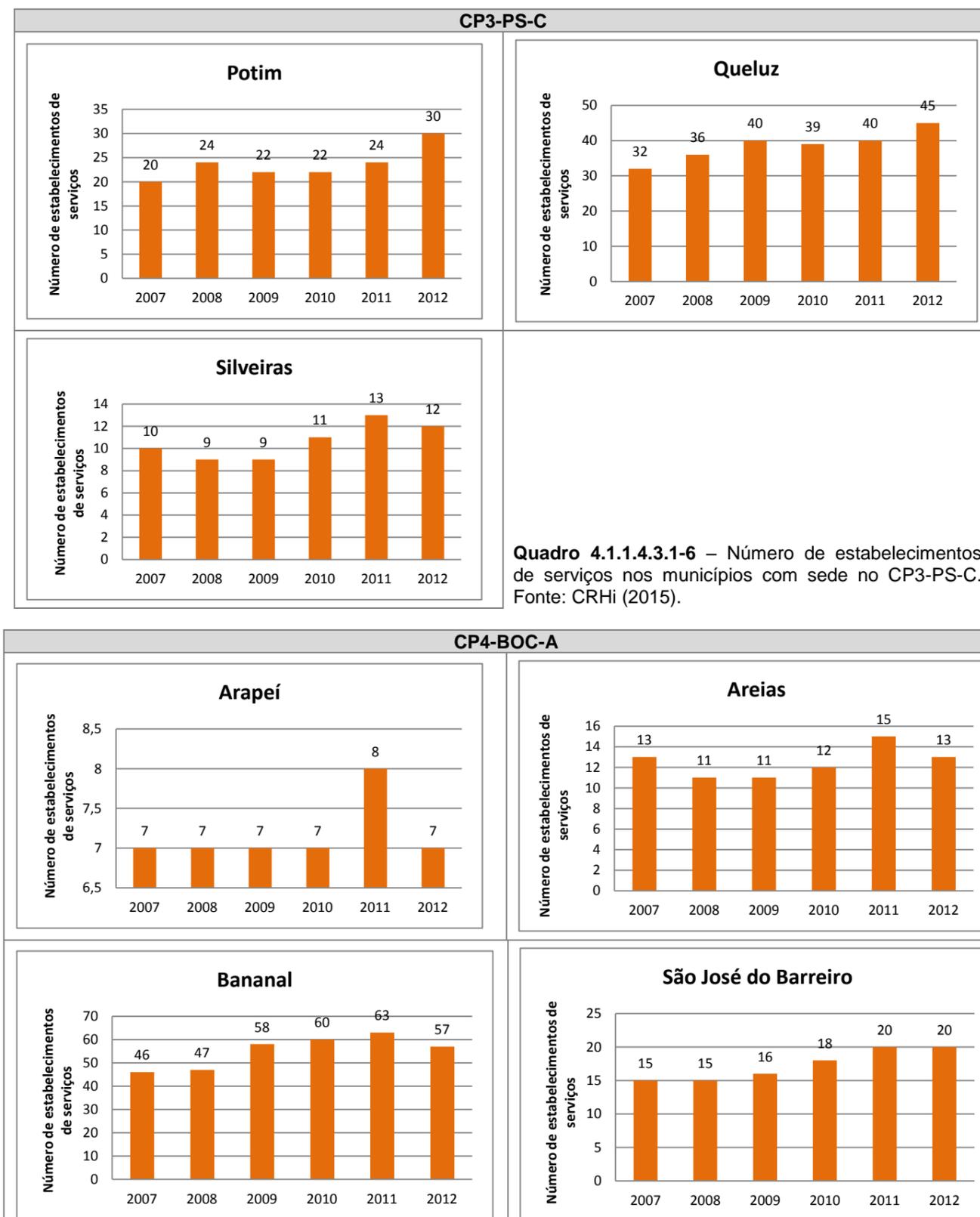
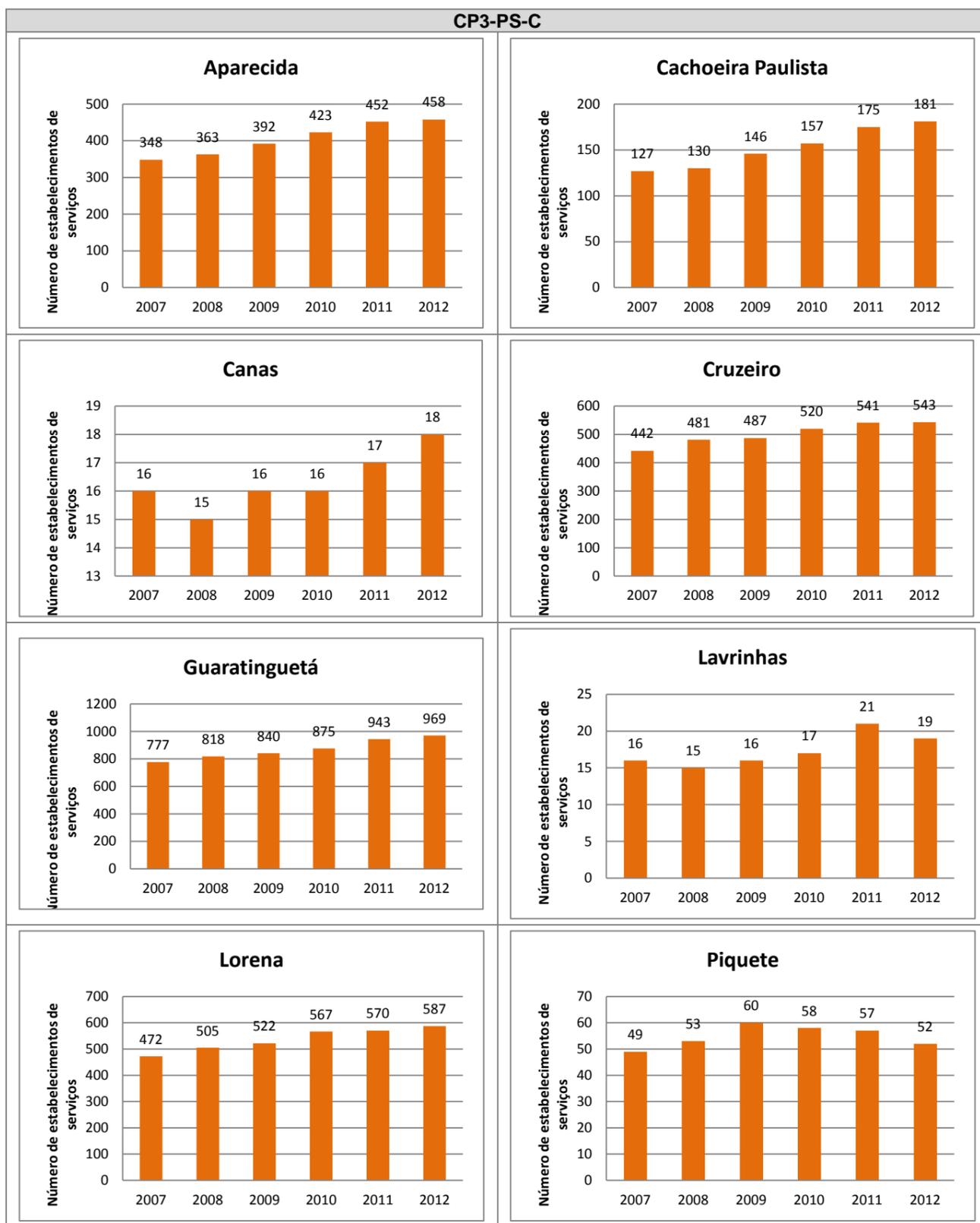


Quadro 4.1.1.4.3.2-4 – Número de estabelecimentos de serviços nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

CP3-PS-B



Quadro 4.1.1.4.3.2-5 – Número de estabelecimentos de serviços nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.4.3.1-6 – Número de estabelecimentos de serviços nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

Quadro 4.1.1.4.3.1-7 – Número de estabelecimentos de serviços nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Considerando-se apenas o ano de 2012, verifica-se que o município de São José dos Campos apresenta a maior quantidade de estabelecimentos de serviços (38,16% do total de estabelecimentos de serviços da UGRHI 02) e Arapeí a menor (0,04% do total de estabelecimentos de serviços). Cabe destacar que cinco municípios (São José dos Campos, Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba e Guaratinguetá) abrigam 76,22% dos estabelecimentos de serviço da UGRHI 02 (Tabela 4.1.1.4.3.2-1).

Tabela 4.1.1.4.3.2-1 – Estabelecimentos de serviços, em 2012. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	FM.07-B - Número de estabelecimentos de serviços-2014	Recorte geográfico	FM.07-B - Número de estabelecimentos de serviços-2014
São José dos Campos	6.042	Roseira	46
Taubaté	2.652	Queluz	45
Jacareí	1.391	Igaratá	38
Pindamonhangaba	1.014	Redenção da Serra	32
Guaratinguetá	969	Lagoinha	30
Lorena	587	Potim	30
Caçapava	547	Jambeiro	28
Cruzeiro	543	Natividade da Serra	21
Aparecida	458	São José do Barreiro	20
Santa Isabel	216	Lavrinhas	19
Tremembé	208	Canas	18
Guararema	182	Areias	13
Cachoeira Paulista	181	Silveiras	12
Paraibuna	88	Arapeí	7
São Luís do Paraitinga	87	Arujá*	SD
Cunha	87	Guarulhos*	SD
Santa Branca	66	Itaquaquecetuba*	SD
Bananal	57	Mogi das Cruzes*	SD
Piquete	52	Salesópolis*	SD
Monteiro Lobato	46	UGRHI 02	15.832

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02; SD = Sem dado.

4.1.1.4.4 FM.09-A - Potencia de energia hidrelétrica instalada

O Termo de Referência (CBH-PS, 2015a) indica que a análise do tema “Produção de energia” deve ser realizada por meio de, somente, um parâmetro (Tabela 4.1.1.4.4-1).

Tabela 4.1.1.4.4-1 – Indicador e parâmetro relacionados ao tema “Produção de energia”. Fonte: CBH-PS (2015a).

Indicador	Parâmetro
FM.09 - Produção de Energia	FM.09-A - Potencia de energia hidrelétrica instalada; kW

Entretanto, esse parâmetro é muito limitado para a mensuração da dinâmica econômica, pois a informação disponibilizada em CRHi (2015) refere-se ao total da UGRHI 02 nos anos de 2008 e 2009, sendo, 169.650 KW e 169.279 KW, respectivamente.

Cabe salientar que, em CRH (2016) o indicador FM.09 (Produção de energia) e seu parâmetro (FM.09-A - Potencia de energia hidrelétrica instalada) foram excluídos, não tendo sido disponibilizada a Ficha de Descritor.

Visando atender o Termo de Referência, mas a título de ilustração, são apresentados dados referentes à produção de energia. Considerando as 10 unidades geradoras de energia elétrica em operação na UGRHI 02, observa-se um total de 234.695 kW de potência instalada (Tabela 4.1.1.4.4-2).

Tabela 4.1.1.4.4-2 – Unidades geradoras de energia elétrica em operação na UGRHI 02: Potência instalada. Fonte: banco de dados do site da ANEEL (consulta em agosto de 2016).

Unidade geradora de energia	Curso d'água	Município	Subcompartimento	Potência (kW)
CGH - Capitão Mor	Capitão Mor	Arapeí	CP4-BOC-A	300
CGH - Bocaina	Paca Grande	Bananal	CP4-BOC-A	500
CGH - Cachoeira Paulista	Rio Bravo	Cachoeira Paulista/Silveiras	CP3-PS-C	1.000
CGH - Sodré	Piagui	Guaratinguetá	CP3-PS-C	1.000
UHE - Jaguari	Jaguari	Jacareí	CP3-PS-A	27.600
UHE - Santa Branca	Paraíba do Sul	Jacareí/Santa Branca	CP3-PS-A	56.050
PCH - Lavrinhas	Paraíba do Sul	Lavrinhas	CP3-PS-C	30.000
PCH - Queluz	Paraíba do Sul	Lavrinhas/Queluz	CP3-PS-C	30.000
UHE - Paraibuna	Paraibuna	Paraibuna	CP1-CAB-A	87.020
CGH - Hidrogerador Quântico	Rio Sacatrapo	Pindamonhangaba	CP3-PS-B	1.225
Total				234.695

4.1.1.5 I.01-B - Incidência de esquistossomose autóctone

O parâmetro 01-B - Incidência de esquistossomose autóctone é utilizado para análise da ocorrência de doenças de veiculação hídrica (Tabela 4.1.1.5-1).

Tabela 4.1.1.5-1 – Indicador e parâmetro relacionados ao tema “Doenças de veiculação hídrica”. Fonte: CBH-PS (2015a).

Indicador	Parâmetro
I.01 – Doenças de veiculação hídrica	I.01-B - Incidência de esquistossomose autóctone (nº de casos notificados/100.000 hab/ano)

A esquistossomose é uma das parasitoses humanas mais difundidas no mundo. Sua ocorrência está relacionada à ausência ou à precariedade de saneamento básico, uma vez que se trata de doença adquirida por meio via cutânea quando há contato com águas de rios, córregos ou lagos onde estão presentes dejetos humanos contendo o parasita (CRH, 2016).

A CRHi obtém os dados desse parâmetro a partir de consulta ao Banco de Dados da Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar, do Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) da Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DDTHA). Esse Banco de Dados (BD) pode ser acessado em http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hidrica/esquisto_dados.html, no link: Dados Estatísticos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Estado de São Paulo. Entretanto, a atualização desse BD não tem periodicidade estabelecida, assim, quando necessário, é feita solicitação, pela CRHi, via ofício, diretamente à área responsável (CRH, 2016).

Os dados obtidos pela CRHi (Tabela A.-17 – Anexo A) indicam substancial redução do número de registros de ocorrências no período 2007 a 2014, passando de 2,07 para 0,20 no território da UGRHI 02 (Figura 4.1.1.5-1).

Analisando-se os dados por município, verifica-se que, em apenas 14 dos 34 municípios com sede na UGRHI 02, foram registradas ocorrências de esquistossomose autóctone, em um ou mais anos do período considerado.

Entre os seis municípios com sede no CP1-CAB-A, quatro municípios apresentam registros de notificações de esquistossomose autóctone, são eles: Areias, Lagoinha, Lorena e São Luís

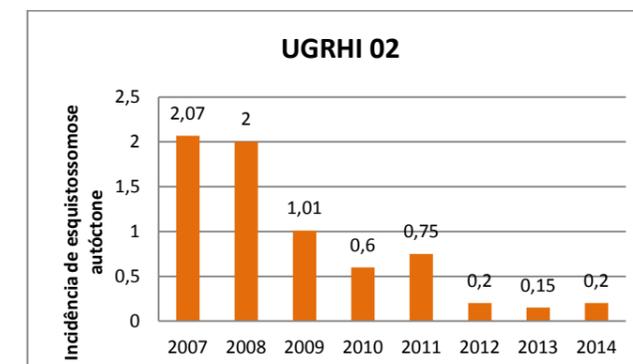
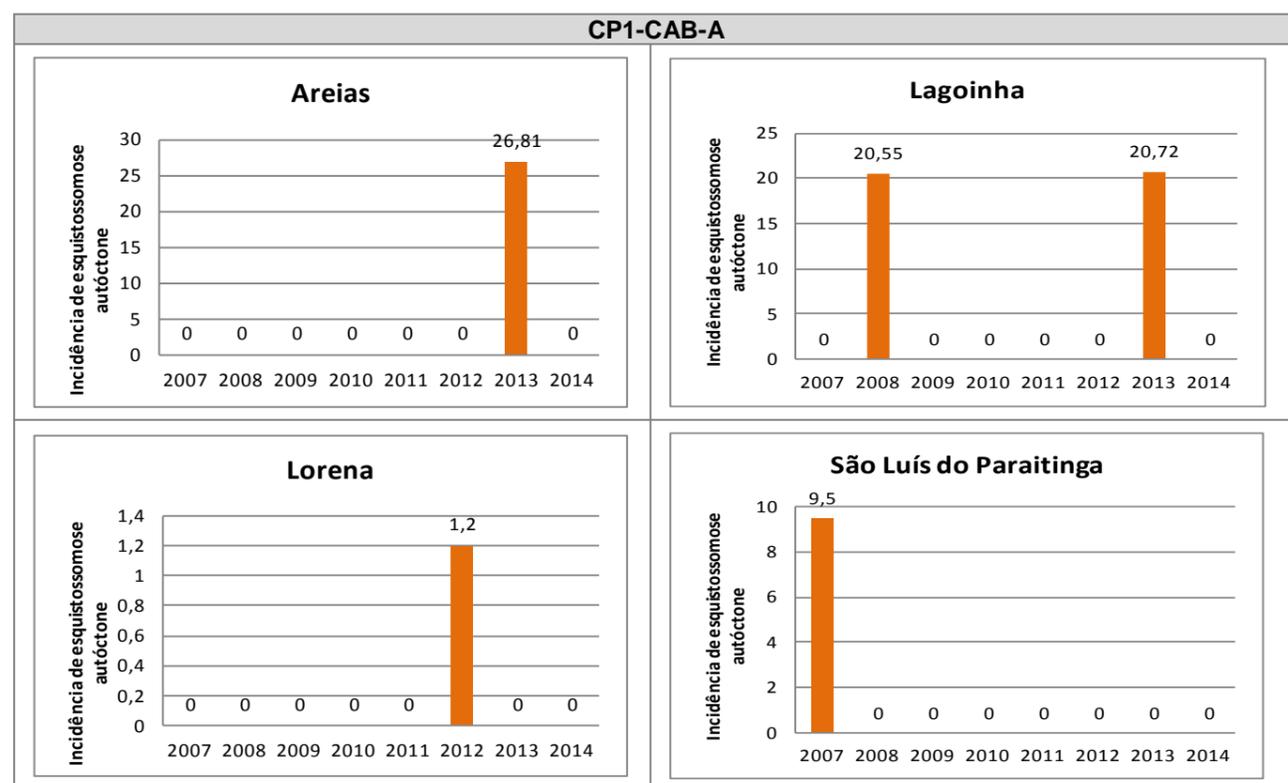


Figura 4.1.1.5-1 – UGRHI 02: Incidência de esquistossomose autóctone. Fonte: CRHi (2015).

do Paraitinga. Em Areias foram registradas, em 2013, quase 27 notificações/100.000 hab; em Lagoinha quase 21 notificações/100.000 hab, tanto em 2008 quanto em 2013; em Lorena apenas 1,2 notificações/100.000 hab, em 2012; e em São Luís do Paraitinga, 9,5 notificações/100.000 hab, em 2007 (**Quadro 4.1.1.5-1**).

Em nenhum dos dois municípios com sede no CP1-CAB-B (Jameiro e Santa Branca) foram registradas notificações de ocorrência de esquistossomose autóctone (**Tabela A-17**). Entre os dois municípios com sede no CP2-JAG-A apenas Santa Isabel apresenta registros de notificações de ocorrência de esquistossomose autóctone, com valores que oscilaram entre um mínimo de 1,95 notificações/100.000 hab, em 2012, e um máximo de 4,1 notificações/100.000 hab (**Quadro 4.1.1.5-2**).

No CP3-PS-A, enquanto em Guararema não foi registrada a ocorrência dessa doença no período considerado, em Jacareí, observam-se registros apenas entre 2007 e 2010, sendo os valores baixos, mínimo de 0,48 notificações/100.000 hab, em 2008, e máximo de 1,91 notificações/100.000 hab, em 2009 (**Quadro 4.1.1.5-3**).



Quadro 4.1.1.5-2 – Incidência de esquistossomose autóctone em quatro dos seis municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

Entre os sete municípios com sede no CP3-PS-B, apenas em Monteiro Lobato não foi registrada nenhuma notificação ao longo de todo o período considerado (**Tabela A-17 – Anexo A**). Quanto aos demais municípios, Caçapava e Tremembé registraram notificações somente em 2007 e 2008; Roseira apresentou registros em 2008, 2009 e 2011, sempre com valores mais elevados; Pindamonhangaba apresenta registros entre 2007 e 2012, com um máximo de 5,7 notificações/100.000 hab, em 2007, e um mínimo de 0,66, em 2012; em Taubaté apenas não há registros em 2009, 2012 e 2013, observando-se um máximo de 1,08 notificações, em 2010, e um mínimo de 0,34, em 2014; São José dos Campos se destaca por apresentar registros ao longo de todo o período considerado, embora predominem valores baixos (**Quadro 4.1.1.5-4**).

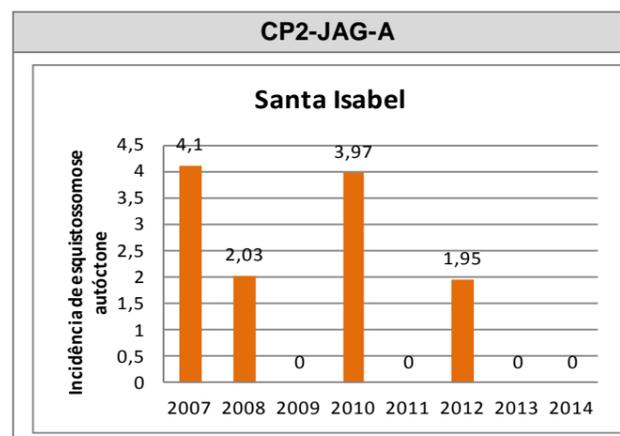
No CP3-PS-C apenas três dos 11 municípios apresentam registros de notificações de esquistossomose autóctone, são eles Aparecida, Lorena e Piquete. Enquanto Aparecida apresenta registros em 2007,

2009 e 2011, com um mínimo de 2,86 notificações/100.000 hab e um máximo de 8,55, Piquete, embora tenha registro em apenas dois anos, se destaca pelo valor elevado apresentado em 2008 (20,88 notificações/100.000 hab). Já Lorena se destaca por apresentar registro em apenas em 2012 e com valor baixo (**Quadro 4.1.1.5-5**).

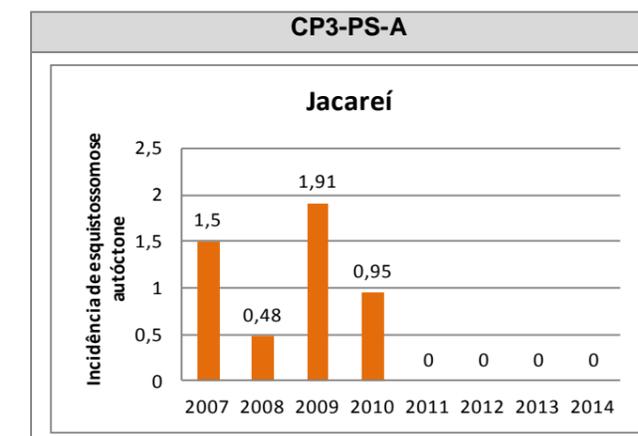
Entre os quatro municípios com sede no CP4-BOC-A, apenas Areias e Bananal apresentam registros de notificações de ocorrência de esquistossomose autóctone. Em Areias, apesar de haver registro apenas em 2013, o valor é relativamente elevado. Já Bananal destaca-se por ter registros apenas em 2007 e 2008, embora com valor elevado no primeiro ano (**Quadro 4.1.1.5-6**).

Salienta-se que os dados disponibilizados em CRHi (2015) não permitem avaliar a quantidade de casos de esquistossomose autóctone nos subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B.

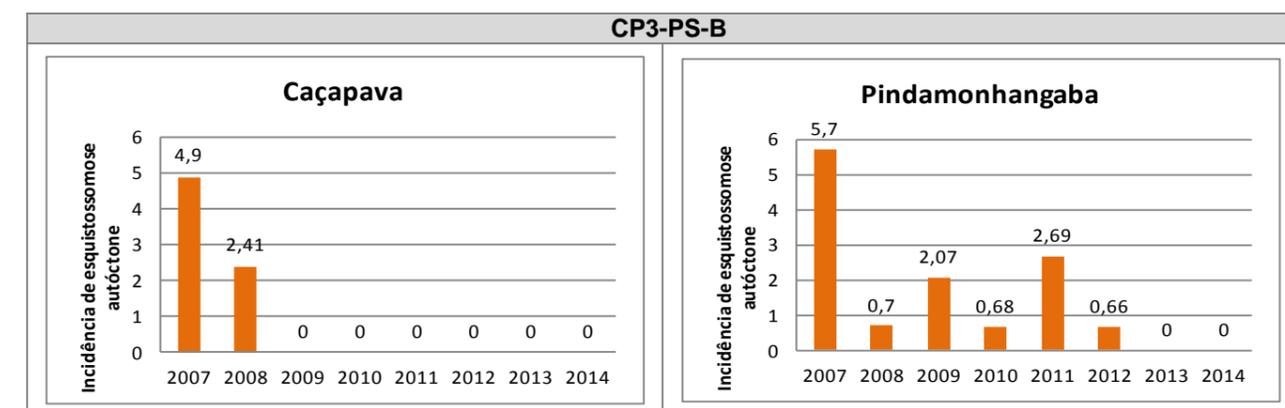
Analisando-se apenas os dados de 2014 (**Tabela A-17 – Anexo A**), observa-se que apenas São José dos Campos e Taubaté registraram ocorrências, 0,60 notificações/100.000 hab e 0,34 notificações/100.000 hab, respectivamente.



Quadro 4.1.1.5-3 – Incidência de esquistossomose autóctone em um dos dois municípios com sede no CP2-JAG-B. Fonte: CRHi (2015).

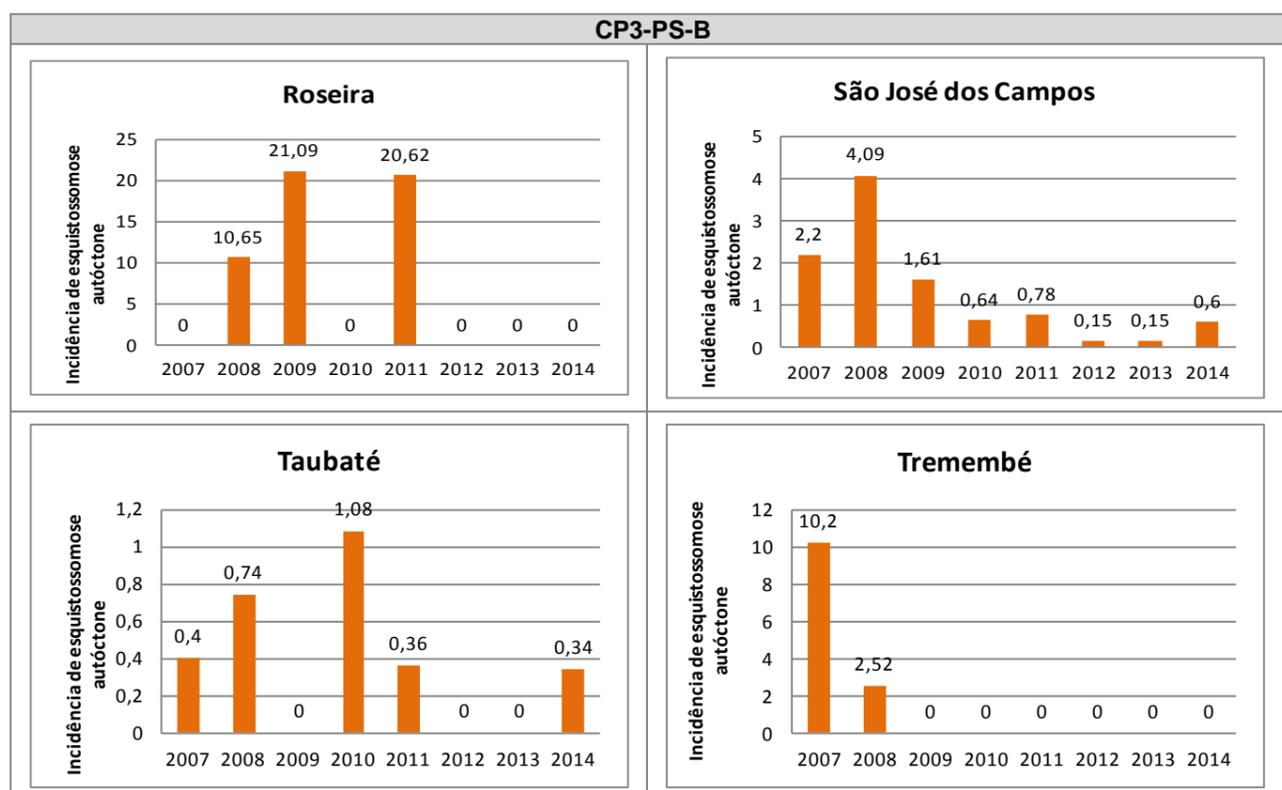


Quadro 4.1.1.5-4 – Incidência de esquistossomose autóctone em um dos dois municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

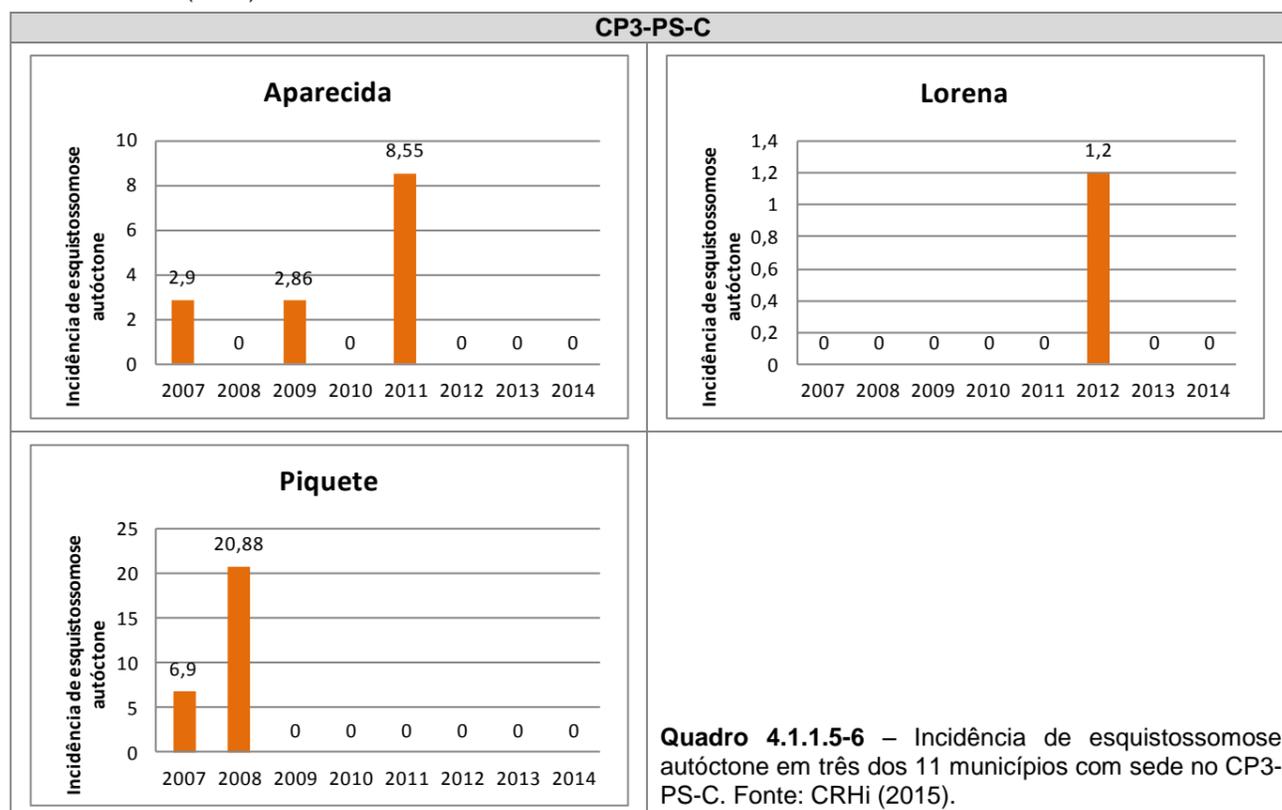


Quadro 4.1.1.5-5 – Incidência de esquistossomose autóctone em seis dos sete municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

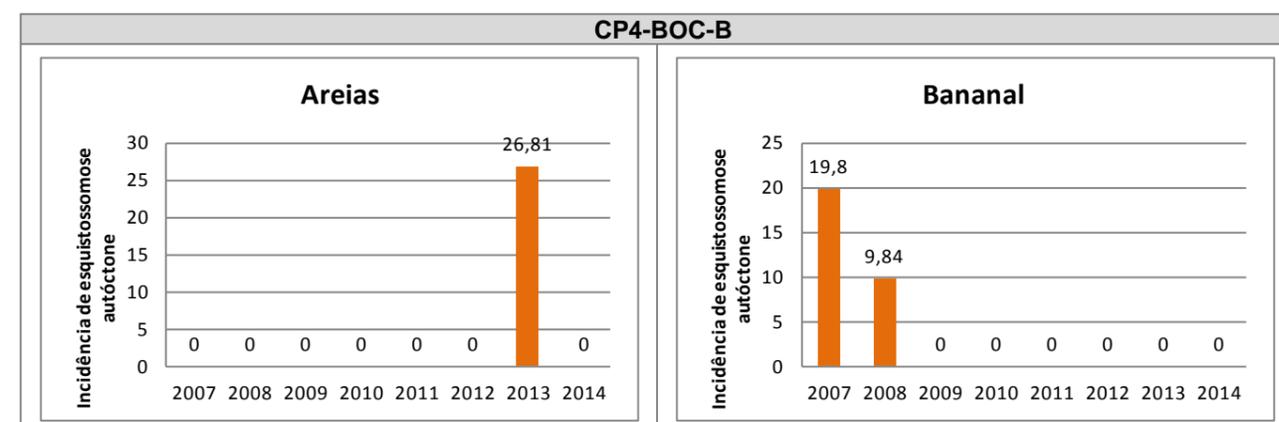
continua



Quadro 4.1.1.5-5 – Incidência de esquistossomose autóctone em seis dos sete municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.5-6 – Incidência de esquistossomose autóctone em três dos 11 municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.1.5-7 – Incidência de esquistossomose autóctone em dois dos quatro municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

4.1.1.6 Processo de ocupação e desenvolvimento regional

Atravessado e permeado pelo vale do Paraíba do Sul, o território da UGRHI 02 é fisicamente envolvido e estruturado pelos contrafortes da Mantiqueira a Noroeste e da Serra do Mar a Sudeste. Ao longo do vale desenvolveu-se um colar de cidades, articuladas historicamente pela Estrada de Ferro Central do Brasil e mais recentemente pela modernização do sistema rodoviário.

A disposição geográfica, mais o traçado da Rodovia Presidente Dutra, proporcionaram níveis diferenciados de evolução da economia, pois a Rodovia se caracterizou como um ponto de interligação capaz de diferenciar funções urbanas.

4.1.1.6.1 Municípios próximos à Rodovia Presidente Dutra

A partir das décadas de 1960 e 1970 os municípios, da UGRHI 02, localizados mais próximos da Rodovia Presidente Dutra, isto é, situados no vale do Rio Paraíba do Sul ou em seu entorno imediato, conheceram um intenso surto de industrialização e de urbanização.

A fase de industrialização consolidou uma rede urbana apoiada nos municípios de São José dos Campos, Jacareí, Guaratinguetá, Taubaté e Caçapava, que até hoje absorvem o crescimento populacional fruto desse processo.

O município de São José dos Campos é historicamente o polo regional da UGRHI 02 e também o segundo maior município de destaque do interior do Estado. Três municípios, São José dos Campos, Taubaté e Jacareí concentram 56,57 % da população da UGRHI e 2,75% da população do Estado de São Paulo (ver item 4.1.1.2.2).

Os municípios com maior contingente populacional e maior quantidade de indústrias tendem a demandar maior quantidade de água e gerar maior quantidade de efluentes e resíduos sólidos.

4.1.1.6.2 Municípios situados nas áreas serranas

Os municípios localizados no contexto geográfico associado às serras do Mar e da Mantiqueira, permaneceram vinculados ao setor primário da economia, registrando constante êxodo rural e empobrecimento de sua população.

Diversos municípios da UGRHI 02 estão perdendo sua população. É o caso dos municípios de Arapeí, Cunha, Lagoinha, Natividade da Serra, Piquete, Redenção da Serra, São Luís do Paraitinga e São José do Barreiro (ver item 4.1.1.2.1).

Embora essas cidades não possam, ainda, ser enquadradas como *shrinking cities*, isto é, cidades com menos de 3.000 habitantes com declínio continuado (pelos menos durante 10 anos) de suas bases econômica e social, isto é, cidades com perda de população e de emprego (BARREIRA; PANAGOPOULOS; GUIMARÃES, 2015), é importante acompanhar o processo de perda da população urbana nesses municípios.

A perda de habitantes, evidenciada pela redução da densidade demográfica, é considerada a variável mais expressiva das cidades em declínio. Nesse contexto a redução no número de habitantes não é homogênea entre as faixas etárias e o grau de instrução. Geralmente, os mais jovens e mais instruídos são mais propensos a abandonar uma cidade pequena, ficando as pessoas mais idosas, com menor capacidade para gerar riqueza. O fenômeno do *shrinkage* urbano não é obrigatoriamente prejudicial para a qualidade de vida dos habitantes (BARREIRA; PANAGOPOULOS; GUIMARÃES, 2015), mas tende a implicar menor recolhimento de impostos. O Poder Público dessas cidades, mesmo se fomentar atividades como agricultura orgânica, artesanato e turismo ecológico, tende a recolher menos impostos e, ao mesmo tempo, precisa manter uma infraestrutura projetada e instalada para uma população maior, assim precisa de apoio financeiro para manter, entre outros serviços, o fornecimento de água, a coleta e tratamento de esgoto e a coleta e disposição adequada de resíduos sólidos.

No que tange ao setor primário, principal setor da economia nas áreas serranas, a UGRHI 02, no passado importante para as produções de leite e café, tem registrado, quanto à pecuária, o abandono de pastagens, o que é corroborado, por exemplo, pelo crescimento pouco significativo da produção de leite (em 1985 foram produzidos 187 mil litros de leite no ano e, em 2015, 206 mil), que pode decorrer, entre outros fatores, da baixa renda da indústria de leite, dos rígidos padrões de qualidade das fábricas de laticínios e das dificuldades de encontrar e contratar mão de obra qualificada. No que tange à agricultura, é notável o crescimento das áreas de plantio de eucalipto, particularmente nos terrenos com declividade superior a 20% (RONQUIM et al., 2016). O incremento da cultura de eucalipto pode estar ligado, entre outros fatores, à degradação do solo na UGRHI 02, o eucalipto, pouco exigente quanto à qualidade do solo, está tomando o lugar de culturas que demandam custos adicionais ao produtor rural para recuperação do solo.

4.1.1.6.3 Incertezas do desenvolvimento regional

Há incertezas decorrentes da atualização dos dados. Entre os 18 parâmetros utilizados para caracterização geral da UGRHI, 10 possuem série histórica 2007-2015¹ e oito encontram-se desatualizados (Tabela 4.1.1.6.3-1), o que pode comprometer a qualidade da análise do processo de ocupação do território, sendo, assim, necessário utilizar dados secundários disponíveis na literatura técnica, também, nem sempre atualizada para todos os temas intervenientes.

As lacunas de dados referentes aos municípios com sede na UGRHI 06 e parte de seus territórios na UGRHI 02 também contribuem para prejudicar a análise. Por exemplo, Arujá possui 77% de seu território na UGRHI 02.

É importante destacar, ainda, as incertezas do desenvolvimento regional futuro em decorrência da situação econômica e política do país, o que compromete a qualidade do prognóstico, o qual fica restrito a projeções por regressão linear. "O grau de incerteza sobre o que pode acontecer no país em um, dois e até cinco anos é muito grande" (SOARES, 2016). Assim, é recomendável acompanhar, com estudos sistematizados, que precisam ser realizados com maior frequência, o desenvolvimento das atividades econômicas na UGRHI 02, para permitir a realização de estimativas mais próximas da realidade quanto ao consumo de água e produção de efluentes e resíduos sólidos, particularmente por parte dos setores primário e secundário da economia.

Salienta-se que os dados do período 2011-2015 dos parâmetros FM.05-B e FM.05-C foram disponibilizados apenas em 2016, o mesmo ocorrendo com os dados do período 2012-2015 do parâmetro FM.05-D.

¹ Destaque-se que, como já citado, este Diagnóstico foi elaborado entre abril e maio, antes de a CRHi disponibilizar os dados de 2015. Os dados de 2015 foram integrados à série histórica 2007-2014 quando da elaboração do Prognóstico.

Tabela 4.1.1.6.3-1 – Parâmetros dos indicadores e ano dos dados disponíveis. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Parâmetro	Disponibilidade do dado por ano									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
FM.01-A – TGCA - Taxa Geométrica de Crescimento Anual (%a.a)										
FM.02-A – População total (nº de habitantes)										
FM.02-B – População urbana (nº de habitantes)										
FM.02-C – População não urbana (nº de habitantes)										
FM.03-A – Densidade demográfica (hab/km²)										
FM.03-B – Taxa de urbanização (%)										
FM.04-A – Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) classificação entre 1 e 5										
FM.04-B – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) Classificação entre 0 e 1										
FM.05-A – Estabelecimentos de agropecuária (nº de estabelecimentos)										
FM.05-B – Pecuária (corte e leite) (nº de animais)										
FM.05-C – Avicultura (abate e postura) (nº de animais)										
FM.05-D – Suinocultura (nº de animais)										
FM.06-B – Estabelecimentos industriais (nº de estabelecimentos)										
FM.06-C – Estabelecimentos de mineração em geral (nº de estabelecimentos)										
FM.07-A – Estabelecimentos de comércio (nº de estabelecimentos)										
FM.07-B – Estabelecimentos de serviços (nº de estabelecimentos)										
FM.09-A – Potencia de energia hidrelétrica instalada (kW)*										
I.01-B – Incidência de esquistossomose autóctone (nº de casos notificados/100.000 hab/ano)										

* Informação do site da Aneel não especifica o ano.

4.1.1.7 Principais elementos referentes à dinâmica socioeconômica que subsidiam a identificação de áreas e temas críticos

Considerando os dados dos parâmetros utilizados na caracterização da dinâmica socioeconômica, bem como as informações da literatura técnica pertinente, podem ser considerados como principais elementos que subsidiam a identificação de áreas críticas os municípios que:

- Possuem a maiores TGCA (Jambuí, Potim, Canas e Queluz);
- Possuem maiores contingentes populacionais (São José dos Campos, Taubaté e Jacareí), pois tendem a consumir maior quantidade de água e gerar maiores volumes de efluentes sanitários e resíduos sólidos;
- Estão perdendo população (Arapeí, Cunha, Lagoinha, Natividade da Serra, Piquete, Redenção da Serra, São Luís do Paraitinga, Piquete e São José do Barreiro), pois tendem a necessitar de apoio financeiro para manutenção da infraestrutura de saneamento;
- Possuem maior quantidade de estabelecimentos agropecuários (Cunha, Guaratinguetá, São José dos Campos, Pindamonhangaba e Jacareí); industriais (São José dos Campos, Taubaté e Jacareí); de comércio (São José dos Campos, Taubaté, Jacareí, Guaratinguetá e Pindamonhangaba) e de serviços (São José dos Campos, Taubaté, Jacareí e Pindamonhangaba), pois tendem a consumir maior quantidade de água e gerar maiores volumes de efluentes sanitários e resíduos sólidos. É importante considerar que o consumo de água e a geração de efluentes e resíduos sólidos vão depender do perfil desses estabelecimentos; e

- Possuem a maior quantidade de estabelecimentos de mineração (Tremembé, Jacareí, Santa Isabel e Taubaté), em decorrência da existência de barragens de rejeito que, dependendo da situação, engendram situação de risco aos recursos hídricos superficiais.

Cruzando essas informações observa-se que dos 34 municípios com sede na UGRHI 02, 19 possuem elementos geradores de criticidade quanto à dinâmica socioeconômica. Entre eles, Jacareí é o município com maior quantidade de citações quanto esse tipo de criticidade, seguido por São José dos Campos, Taubaté, Pindamonhangaba, Guaratinguetá e Cunha (**Tabela 4.1.1.7-1**).

Tabela 4.1.1.7-1 – Municípios da UGRHI 02 e criticidade quanto à dinâmica socioeconômica.

Município citado como área crítica quanto à socioeconomia	Maiores TGCA 2004-2014 (% a.a.)	Maiores contingentes populacionais - 2014 (nº de hab)	TGCA negativa 2004-2014 (% a.a.)	Quantidade de estabelecimentos (nº)					Quantidade de parâmetro críticos quanto à socioeconomia
				2012		2009	2012		
				Agropecuários	Industriais	Mineração em geral	Comércio	Serviços	
Arapeí			-0,37						1
Canas	1,79								1
Cunha			-0,47	333					2
Guaratinguetá				292			1.171		2
Jacareí		218.260		200	332	15	1.396	1.391	6
Jambeiro	2,33								1
Lagoinha			-0,18						1
Natividade da Serra			-0,28						1
Pindamonhangaba				215			1.105	1.014	3
Piquete			-0,64						1
Potim	2,27								1
Queluz	1,71								1
Redenção da Serra			-0,29						1
Santa Isabel						10			1
São José do Barreiro			-0,14						1
São José dos Campos		663.632		289	1.029		5.674	6.042	5
São Luís do Paraitinga			-0,02						1
Taubaté		290.634			439	10	2.700	2.652	5
Tremembé						25			1

Para subsidiar a elaboração de um rol de temas críticos, na UGRHI 02, ressaltam-se:

- Desatualização de parte dos dados de socioeconomia;
- Lacunas de dados sobre os municípios com sede na UGRHI 06 e parte de suas áreas na UGRHI 02; e
- Situação econômica e política do país.

4.1.2 Caracterização Física da UGRHI 02

A caracterização física da UGRHI abrange quatro tópicos principais: recursos hídricos superficiais; recursos hídricos subterrâneos; mananciais de abastecimento público; e bacias prioritizadas.

Esses tópicos são descritos nos subitens a seguir e as principais informações espaciais a eles associadas encontram-se no **Desenho 01 (Anexo B)**.

4.1.2.1 Recursos hídricos superficiais

Os recursos hídricos superficiais na UGRHI 02 estão descritos em termos de compartimentos e subcompartimentos hidráulicos, ottobacias, presença de reservatórios e dominialidade dos cursos d'água.

4.1.2.1.1 Compartimentos e subcompartimentos hidráulicos

Para fins de gerenciamento dos recursos hídricos, a UGRHI 02 está dividida em quatro compartimentos hidráulicos, a saber, Compartimento 1 (Região das Cabeceiras), Compartimento 2 (Região do Reservatório Jaguarí), Compartimento 3 (Região do Paraíba do Sul) e Compartimento 4 (Região da Serra da Bocaina) (**Desenho 01 – Anexo B**).

O Compartimento 1 (Região das Cabeceiras) encontra-se dividido em dois subcompartimentos:

- CP1-CAB-A – esse subcompartimento abrange as bacias dos rios Paraitinga e Paraibuna, e a sub-bacia do trecho inicial do Rio Paraíba do Sul (**Figura 4.1.2.1.1-1**). Nele estão localizados os reservatórios da UHE Paraibuna, formados a partir de barramentos nos Rios Paraitinga e Paraibuna. Nesse subcompartimento, os cursos d'água totalizam uma extensão de 10.966,17 km², distribuídos em uma área de 4.272,15 km², caracterizando uma densidade de drenagem de 2,57 km/km²; e
- CP1-CAB-B – esse subcompartimento abrange a sub-bacia do Rio Paraíba do Sul, entre a Barragem de Paraitinga e a divisa dos municípios de Santa Branca e Jacareí (**Figura 4.1.2.1.1-2**). Nele está localizado o Reservatório Santa Branca, formado a partir do barramento do Rio Paraíba do Sul (barragem de Santa Branca) no município de Santa Branca. Os principais cursos d'água desse subcompartimento são os Rios Capivari e do Salto, e o Ribeirão Vargem Grande. Nesse subcompartimento, os cursos d'água totalizam uma extensão de 2.107,23 km, distribuídos em uma área de 797,99 km², caracterizando uma densidade de drenagem de 2,64 km/km².

O Compartimento 2 (Região do Reservatório Jaguarí) encontra-se dividido em dois subcompartimentos:

- CP2-JAG-A – esse subcompartimento corresponde à área de drenagem do Reservatório Jaguarí, formado a partir do barramento do Rio Jaguarí entre os municípios de Jacareí e São José dos Campos. Nesse subcompartimento, destacam-se como principais cursos d'água, os Rios Turvo, do Peixe e Jaguarí (**Figura 4.1.2.1.1-3**). Os cursos d'água existentes nesse subcompartimento totalizam uma extensão de 3.566 km, distribuídos em uma área de 1.319 km², caracterizando uma densidade de drenagem de 2,7 km/km²; e
- CP2-JAG-B – compreende a bacia hidrográfica do Rio Parateí, afluente da margem direita do Rio Jaguarí (**Figura 4.1.2.1.1-4**). Os afluentes e o curso principal do Rio Parateí totalizam uma extensão de 1.299,26 km distribuídos em uma área de 454,69 km², caracterizando uma densidade de drenagem de 2,86 km/km².

O Compartimento 3 (Região do Paraíba do Sul) está dividido em três subcompartimentos:

- CP3-PS-A – compreende as sub-bacias de afluentes da margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, nos municípios de Mogi das Cruzes e Guararema, e a sub-bacia desse rio, no município de Jacareí até a divisa com São José dos Campos (**Figura 4.1.2.1.1-5**). Destacam-se como principais cursos d'água, o Ribeirão Putim, Ribeirão Guararema, Ribeirão Comprido/ Ipiranga, Ribeirão Itapeti e

Ribeirão da Colônia. Nesse subcompartimento, os cursos d'água totalizam uma extensão de 1.388,99 km, distribuídos em uma área de 448,17 km², caracterizando uma densidade de drenagem de 3,10 km/km²;

- CP3-PS-B – abrange a sub-bacia do Rio Paraíba do Sul entre os Municípios de São José dos Campos e Potim (**Figura 4.1.2.1.1-6**). Destacam-se como principais cursos d'água o Ribeirão Vermelho e Rio Comprido, ambos afluentes do Rio Jaguarí, Rio Buquirá ou Ferrão, Ribeirão dos Putins, Rio Alambari, Rio Parangaba, Rio Piracuama, Ribeirão Tetequera ou Grande e Ribeirão Pirapitingui, afluentes do Rio Paraíba do Sul nesse trecho. Nesse subcompartimento, os cursos d'água totalizam uma extensão de 7.669,03 km, distribuídos em uma área de 2.972,61 km², caracterizando uma densidade de drenagem de 2,58 km/km²; e
- CP3-PS-C – corresponde à sub-bacia do Rio Paraíba do Sul entre o município de Potim e o remanso do Reservatório do Funil (**Figura 4.1.2.1.1-7**). Destacam-se como principais cursos d'água o Ribeirão São Gonçalo, Ribeirão Guaratinguetá, Rio Piagui, Rio da Bocaina, Ribeirão Piquete, Rio Itagacaba, Ribeirão do Braço, Rio do Entupido e Rio do Salto. Nesse subcompartimento, os cursos d'água totalizam uma extensão de 7.125,17 km, distribuídos em uma área de 2.655,69 km², caracterizando uma densidade de drenagem de 2,68 km/km².

O Compartimento 4 (Região da Serra da Bocaina) está dividido em dois subcompartimentos:

- CP4-BOC-A – abrange as cabeceiras do Ribeirão Vermelho, Ribeirão Santana e Ribeirão do Barreiro, todos formadores do Reservatório do Funil, e os afluentes da margem direita do Rio Bananal (**Figura 4.1.2.1.1-8**). Destacam-se como principais cursos d'água o Rio do Barreiro de Baixo/ Ribeirão do Alambari, Rio Doce ou Piracama, Rio do Bananal/ Rio Piracema, Rio Bocaina, Rio da Prata e Rio do Braço. Destaca-se que os rios da Prata e do Braço integram a Bacia Hidrográfica da Baía de Sepetiba. Nesse subcompartimento, os cursos d'água totalizam uma extensão de 2.608,47 km, distribuídos em uma área de 1.009,94 km², caracterizando uma densidade de drenagem de 2,58 km/km²; e
- CP4-BOC-B - abrange a região área do alto curso dos rios Mambucaba, Bracuí e Ariró que integram a Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande (**Figuras 4.1.2.1.1-8 e 4.1.2.1.1-9**). Nesse subcompartimento, os cursos d'água totalizam uma extensão de 1.426,16 km, distribuídos em uma área de 515,87 km², caracterizando uma densidade de drenagem de 2,58 km/km².

² Dado obtido a partir do arquivo *shapefile* (*.shp) denominado "curso d'água" (IPT, 2011).

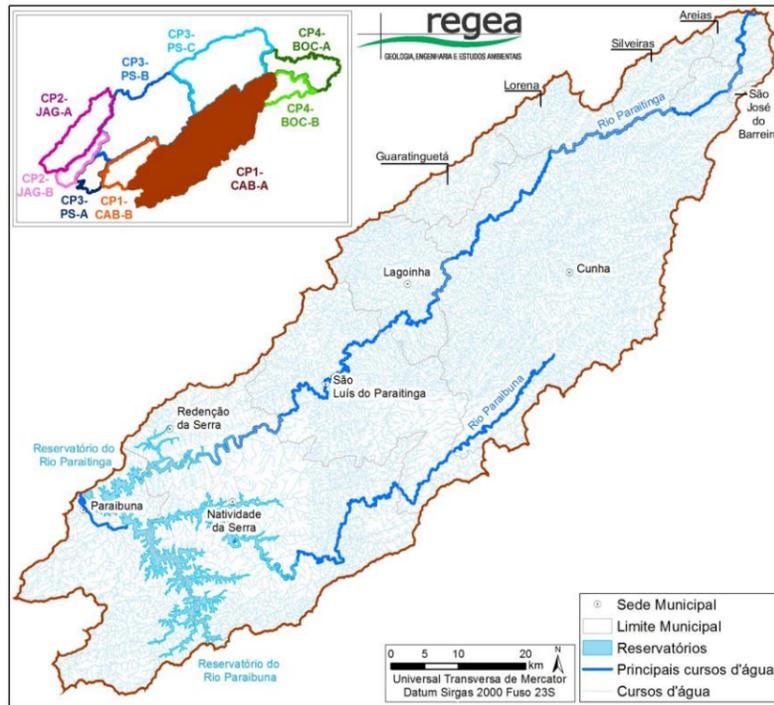


Figura 4.1.2.1.1-1 – Rede hidrográfica do subcompartmento CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de IPT, 2011).

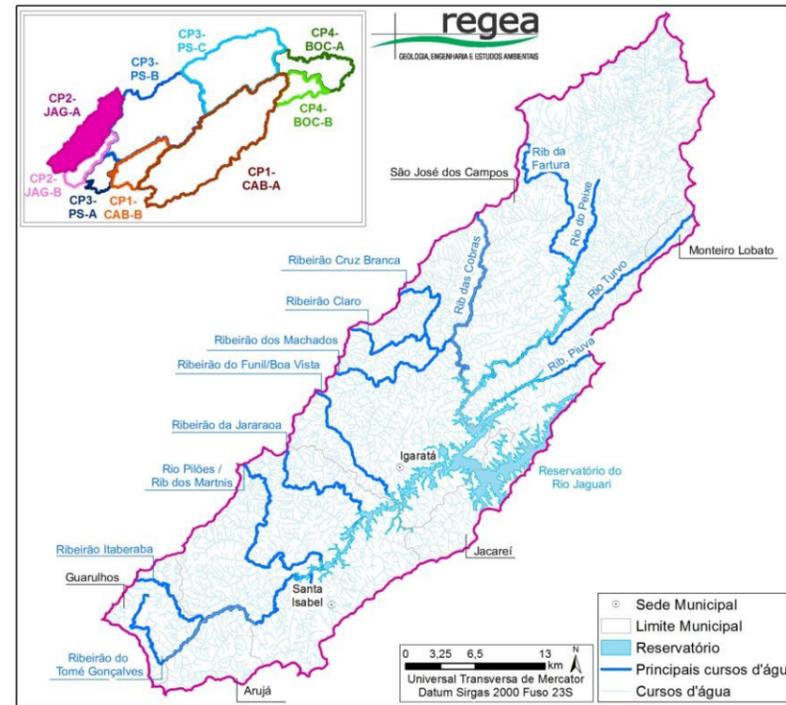


Figura 4.1.2.1.1-3 – Rede hidrográfica do subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de IPT, 2011).

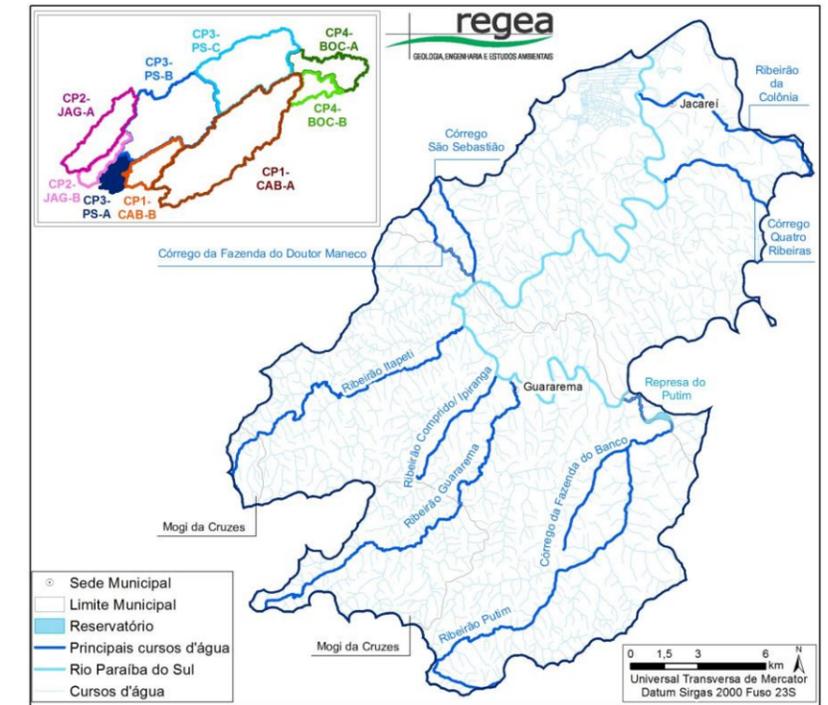


Figura 4.1.2.1.1-5 – Rede hidrográfica do subcompartmento CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de IPT, 2011).

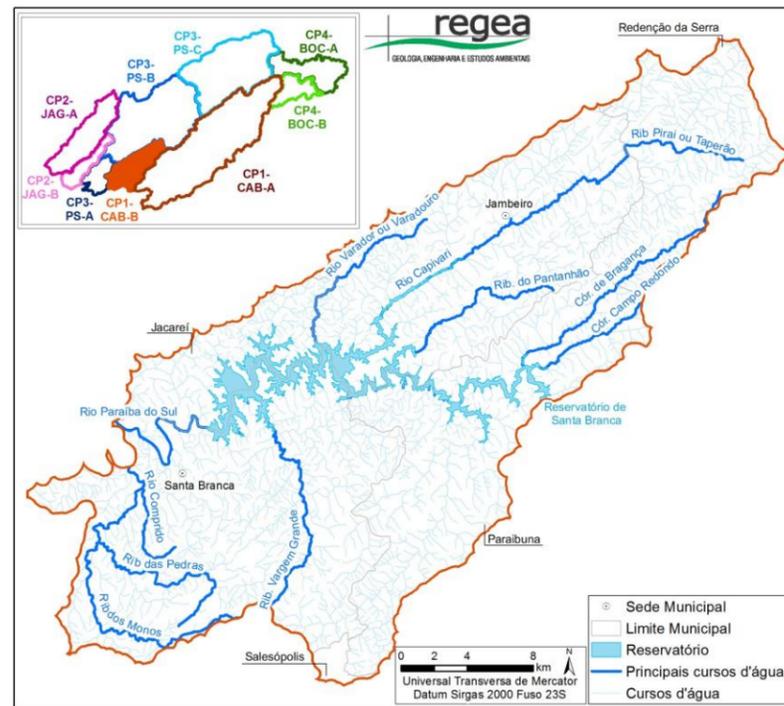


Figura 4.1.2.1.1-2 – Rede hidrográfica do subcompartmento CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de IPT, 2011).

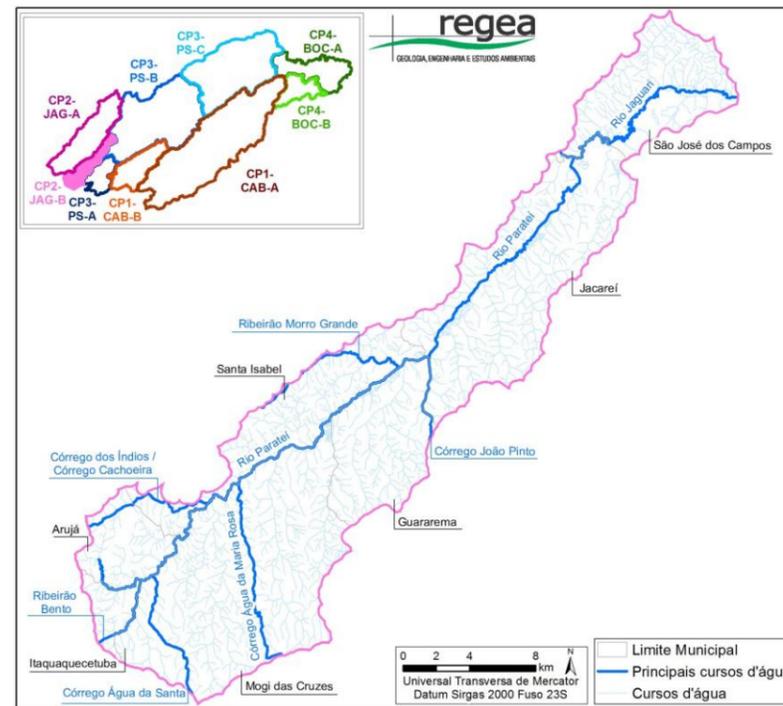


Figura 4.1.2.1.1-4 – Rede hidrográfica do subcompartmento CP2-JAG-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de IPT, 2011).

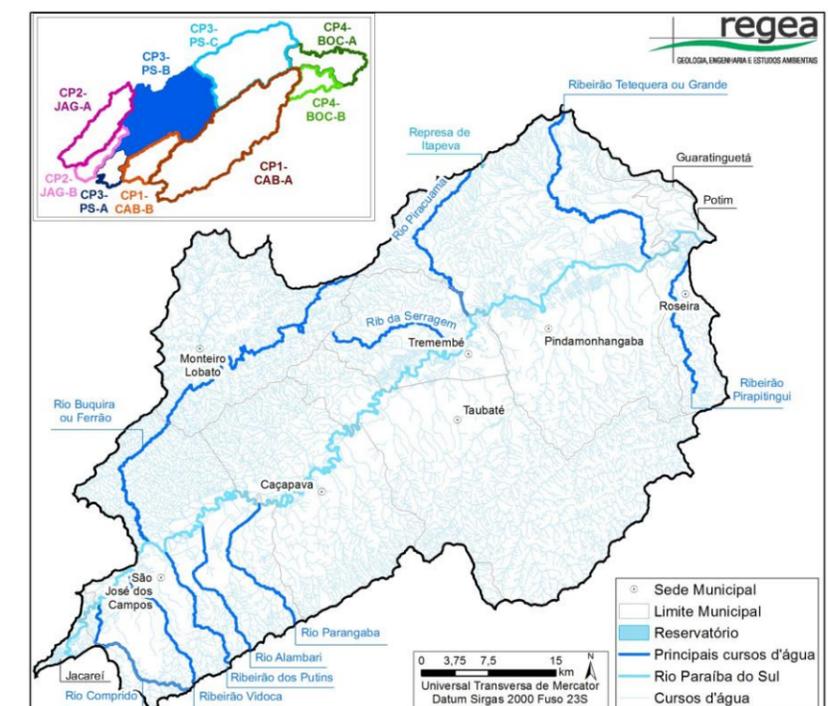


Figura 4.1.2.1.1-6 – Rede hidrográfica do subcompartmento CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de IPT, 2011).

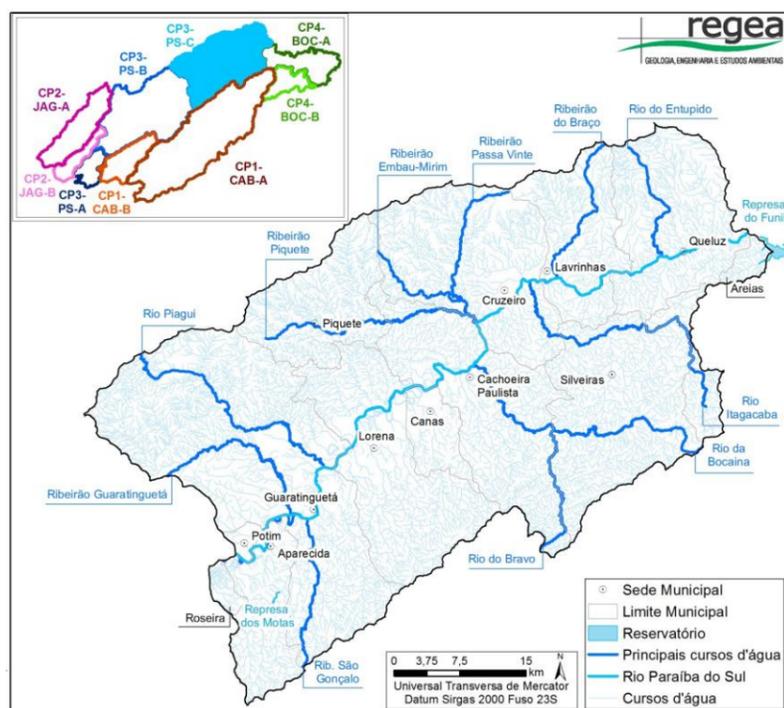


Figura 4.1.2.1.1-7 – Rede hidrográfica do subcompartimento CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de IPT, 2011).

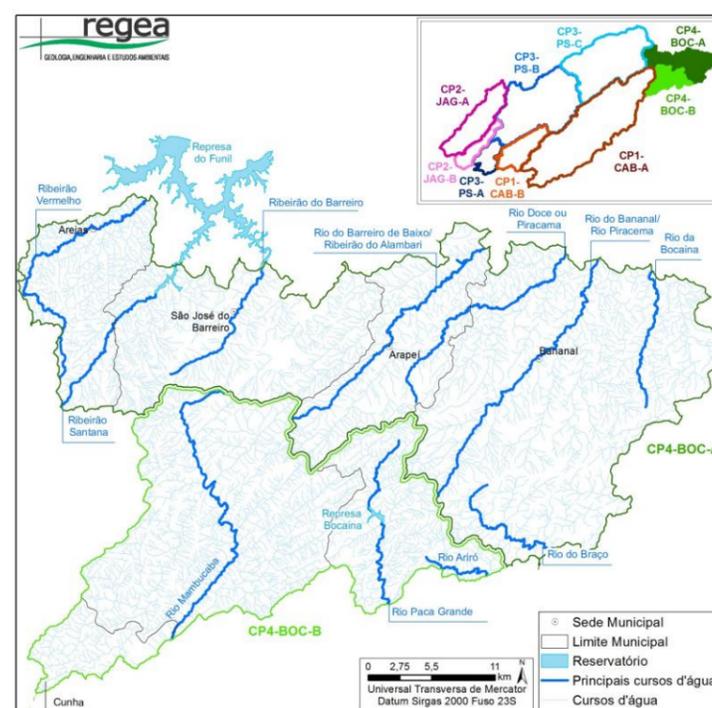


Figura 4.1.2.1.1-8 – Rede hidrográfica do subcompartimento CP4-BOC-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento a partir de IPT, 2011).



Figura 4.1.2.1.1-9 - Bacia hidrográfica da Baía da Ilha Grande. Fonte: SEMADS (2001).

4.1.2.1.2 Ottobacias

As Ottobacias resultam da metodologia de classificação de bacias hidrográficas proposta por Otto Pfafstatter, que considera, para identificação dos cursos d'água principais e de seus afluentes, numa determinada bacia, as respectivas áreas de drenagem. Nesse sentido, o curso d'água principal é aquele que apresenta a maior área de drenagem e os afluentes são aqueles que drenam áreas menores, se comparados com o curso d'água principal. De acordo com Gomes e Barros (2011), a classificação das bacias se dá, portanto, nessa lógica, partindo das bacias que drenam uma maior área para aquelas que drenam áreas menores. Ainda segundo esses autores, a metodologia de classificação por Ottobacias resume-se da seguinte forma:

- As quatro maiores bacias são identificadas ao longo do curso d'água principal, e recebem como códigos os números pares 2, 4, 6 e 8, que são atribuídos de jusante para montante do curso d'água principal, em sentido horário;
- O código 0 é reservado para a maior bacia fechada, ou seja, uma bacia interna;
- As bacias restantes são denominadas de interbacias e são divididas em cinco regiões, que recebem como códigos os números ímpares 1, 3, 5, 7 e 9, também atribuídos de jusante a montante, e em sentido horário; e
- Após a atribuição dos códigos, as bacias se dispõem de tal forma que, por exemplo, a interbacia 3 esteja localizada entre as bacias 2 e 4, a interbacia 5 esteja localizada entre as bacias 4 e 6 e assim, sucessivamente.

Salienta-se que essa delimitação deve ser efetuada desconsiderando-se as divisões políticas.

A UGRHI 02 apresenta um total de 4.144 Ottobacias (**Figura 4.1.2.1.2-1** e **Tabela 4.1.2.1.2-1**) para as quais foram estimados os totais individuais de demandas para as principais finalidades de uso (Portal WEB da ANA).

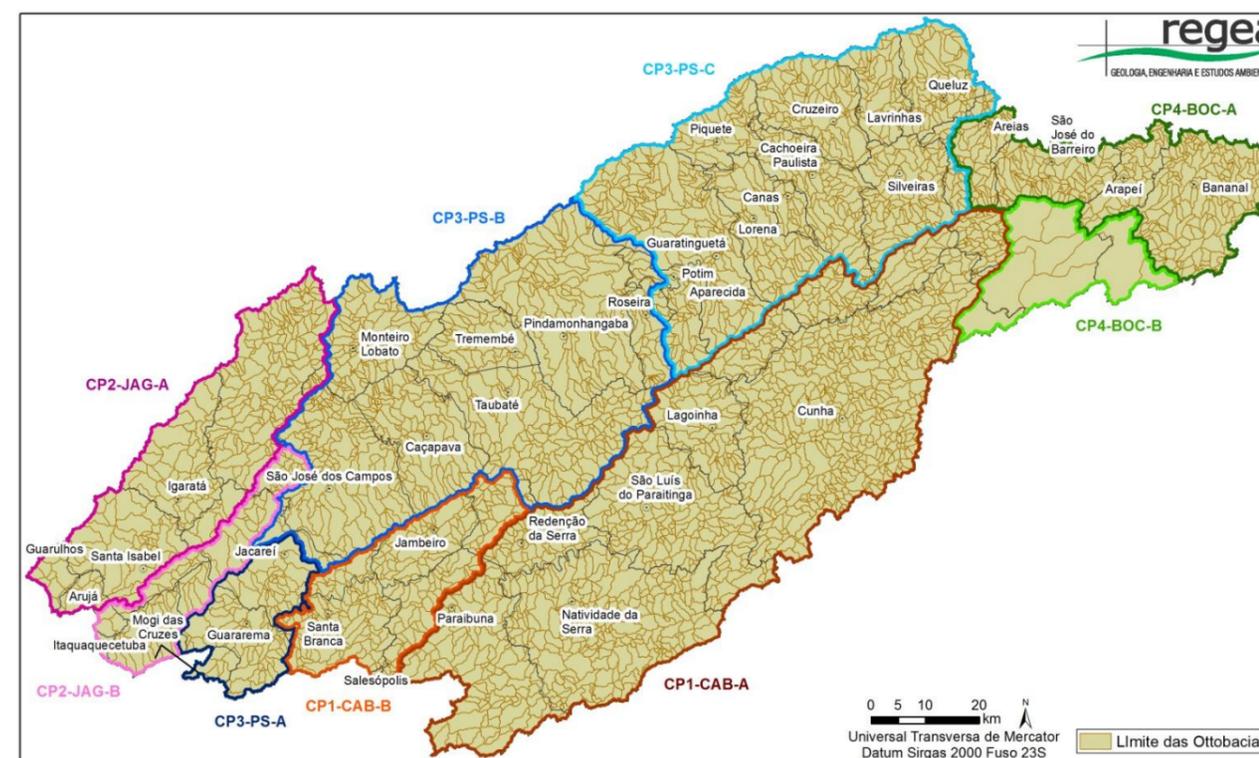


Figura 4.1.2.1.2-1 – Limite das Ottobacias. Fonte: Portal WEB da ANA (acesso em maio de 2016).

Tabela 4.1.2.1.2-1 – UGRHI 02: Demanda de água a partir dos dados das Ottobacias. Fonte: Portal WEB da ANA (acesso em maio de 2016).

Subcompartimento	cobacia	Valores ANA com relação à demanda total de retirada da UGRHI 02 (m³/s)								Área total (km²)
		potmaxmen	capmaxmen	potmedano	capmedano	potmessec	capmessec	potmesirr	capmesirr	
CP1-CAB-A	1.356	1,26	1,41	0,74	0,89	1,06	1,21	0,83	0,98	4.262,34
CP1-CAB-B	240	0,29	0,28	0,19	0,18	0,24	0,24	0,21	0,20	783,53
CP2-JAG-A	298	0,51	0,28	0,46	0,23	0,49	0,25	0,46	0,23	1.323,06
CP2-JAG-B	90	8,95	1,21	8,75	1,01	8,84	1,10	8,79	1,04	453,87
CP3-PS-A	109	2,70	3,11	2,58	2,99	2,64	3,05	2,60	3,01	481,29
CP3-PS-B	748	8,39	7,36	6,93	5,90	7,94	6,91	6,95	5,92	2.952,08
CP3-PS-C	869	3,41	2,97	2,56	2,12	3,09	2,65	2,62	2,18	2.667,44
CP4-BOC-A	425	0,26	0,18	0,24	0,17	0,25	0,18	0,25	0,17	1.009,50
CP4-BOC-B	9	0,24	0,21	0,24	0,21	0,24	0,21	0,24	0,21	512,61
Total geral	4.144	26,02	17,00	22,69	13,68	24,79	15,78	22,95	13,94	14.445,72

Onde³:

cobacia – quantidade de “otto” da microbacia.

potmaxmen – total das demandas, considerando as vazões máximas mensais das demandas de irrigação (pivô e outros métodos) bem como vazões animal, industrial superficial e subterrânea, rural e urbana.

capmaxmen – total das demandas, considerando as vazões máximas mensais das demandas de irrigação (pivô e outros métodos) bem como vazões animal, industrial superficial, rural e urbana captação.

potmedano – total das demandas, considerando as vazões médias anuais das demandas de irrigação (pivô e outros métodos) bem como vazões animal, industrial superficial e subterrânea, rural e urbana.

capmedano – total das demandas, considerando as vazões médias anuais das demandas de irrigação (pivô e outros métodos) bem como vazões animal, industrial superficial, rural e urbana captação.

potmessec – total das demandas, considerando as vazões médias dos meses secos das demandas de irrigação (pivô e outros métodos) bem como vazões animal, industrial superficial e subterrânea, rural e urbana.

capmessec – total das demandas, considerando as vazões médias dos meses secos das demandas de irrigação (pivô e outros métodos) bem como vazões animal, industrial superficial, rural e urbana captação.

potmesirr – total das demandas, considerando as vazões médias dos meses irrigados das demandas de irrigação (pivô e outros métodos) bem como vazões animal, industrial superficial e subterrânea, rural e urbana.

capmesirr – total das demandas, considerando as vazões médias dos meses irrigados das demandas de irrigação (pivô e outros métodos) bem como vazões animal, industrial superficial, rural e urbana captação.

4.1.2.1.3 Reservatórios

Na UGRHI 02 encontram-se três dos principais reservatórios artificiais do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul, quais sejam Jaguari, Paraibuna/Paraitinga e Santa Branca, que constituem os maiores espelhos d'água. Além dos grandes reservatórios de geração de energia elétrica, há registros de duas PCH - Pequenas Centrais Hidrelétricas e cinco CGH - Centrais Geradoras Hidrelétricas (**Tabela 4.1.2.1.3-1**).

Destaca-se, ainda, que há vários lagos artificiais, de portes diversificados, tais como: (1) antigos reservatórios de geração de energia elétrica cujas estações de geração de energia foram desativadas; (2) tanques de rejeito de mineração; (3) cavas de mineração desativadas; (4) cavas de mineração de areia cuja extração é realizada pelo método de cava submersa; (5) açudes em área de agricultura para garantir a irrigação; (6) açudes de piscicultura; e (7) açudes de lazer. Entretanto, não há informação sistematizada sobre esses lagos, tais como localização, uso e área ocupada.

³ SNIRH. Dicionário de Dados Demandas. Disponível em: http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/en/resources.get?id=312&fname=SNIRH_DicionarioDeDadosDemandas.docx&access=private. Acesso em Jul/2016.

Tabela 4.1.2.1.3-1 – Reservatórios na UGRHI 02, com finalidade de geração de energia: características gerais. Fonte: Portal WEB da ANEEL (acesso em maio de 2016).

Unidade geradora de energia	Curso d'água	Municípios abrangidos por reservatório	Subcompartimento	Área do reservatório (km²)
CGH - Capitão Mor	Capitão Mor	Arapeí	CP4-BOC-A	*
CGH - Bocaina	Paca Grande	Bananal	CP4-BOC-A	*
CGH - Cachoeira Paulista	Rio Bravo	Cachoeira Paulista/Silveiras	CP3-PS-C	*
CGH - Sodré	Piagui	Guaratinguetá	CP3-PS-C	*
UHE - Jaguari	Jaguari	Igaratá e Santa Isabel	CP3-PS-A	46,392
UHE - Santa Branca	Paraíba do Sul	Santa Branca, Jacareí e Jambeiro	CP3-PS-A	29,67
PCH - Lavrinhas	Paraíba do Sul	Lavrinhas	CP3-PS-C	*
PCH - Queluz	Paraíba do Sul	Lavrinhas/Queluz	CP3-PS-C	*
UHE - Paraibuna	Paraibuna/Paraitinga	Paraibuna, Natividade da Serra e Redenção da Serra	CP1-CAB-A	197,62
CGH - Hidrogerador Quântico	Rio Sacatrapo	Pindamonhangaba	CP3-PS-B	*
Total				273,68

(*) Reservatório de pequenas dimensões/Operação a fio d'água.

4.1.2.1.4 Dominalidade dos cursos d'água

A Constituição Federal de 05.10.1988 estabelece como bens da União, entre outros, os corpos d'água contíguos ou contínuos a mais de um Estado (Artigo 20, inciso III); e que, entre os bens dos Estados, têm-se “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito” (Artigo 26, inciso I).

Na UGRHI 02, uma vez que estão presentes cursos d'água contínuos entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, há cursos d'água de domínio da União e cursos d'água de domínio do Estado de São Paulo (**Tabela 4.1.2.1.4-1** e **Figura 4.1.2.1.4-1**).

Tabela 4.1.2.1.4-1 – Dados básicos referentes aos cursos d'água federais. Fonte: SNIRH⁴.

Bacia	Cursos d'água de dominalidade da União	Subcompartimento	Extensão (km)
Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	Rio Paraitinga	CP1-CAB-A	243,95
	Rio Paraíba do Sul	CP1-CAB-B	72,56
		CP3-PS-A	46,4
		CP3-PS-B	169,76
		CP3-PS-C	93,48
	Rio do Salto		15,96
	Ribeirão Vermelho	CP4-BOC-A	32,93
	Ribeirão Santana		16,18
	Ribeirão Barreiro		14,79
	Rio Formoso		16,88
	Ribeirão do Alambari/ Rio do Barreiro de Baixo*		34,28
	Rio Doce/ Rio Piracema*		27,39
	Rio do Bananal		32,55
Rio Carioca ou Antinha**	13,83		
Bacia Hidrográfica da Baía de Sepetiba	Córrego da Areia e Rio da Prata		5,88
	Rio do Braço		29,22
Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande	Rio Ariró e Córrego João Rodrigues	CP4-BOC-B	8,1
	Rio Paca Grande		21,48
	Rio Mambucaba		37,8
Total			933,42

* Trechos com denominação diferente no mesmo curso d'água; ** Mesmo curso d'água com duas denominações diferentes.

⁴ <http://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/webappviewer/index.html?id=ef7d29c2ac754e9890d7cddb78cbaf2c>

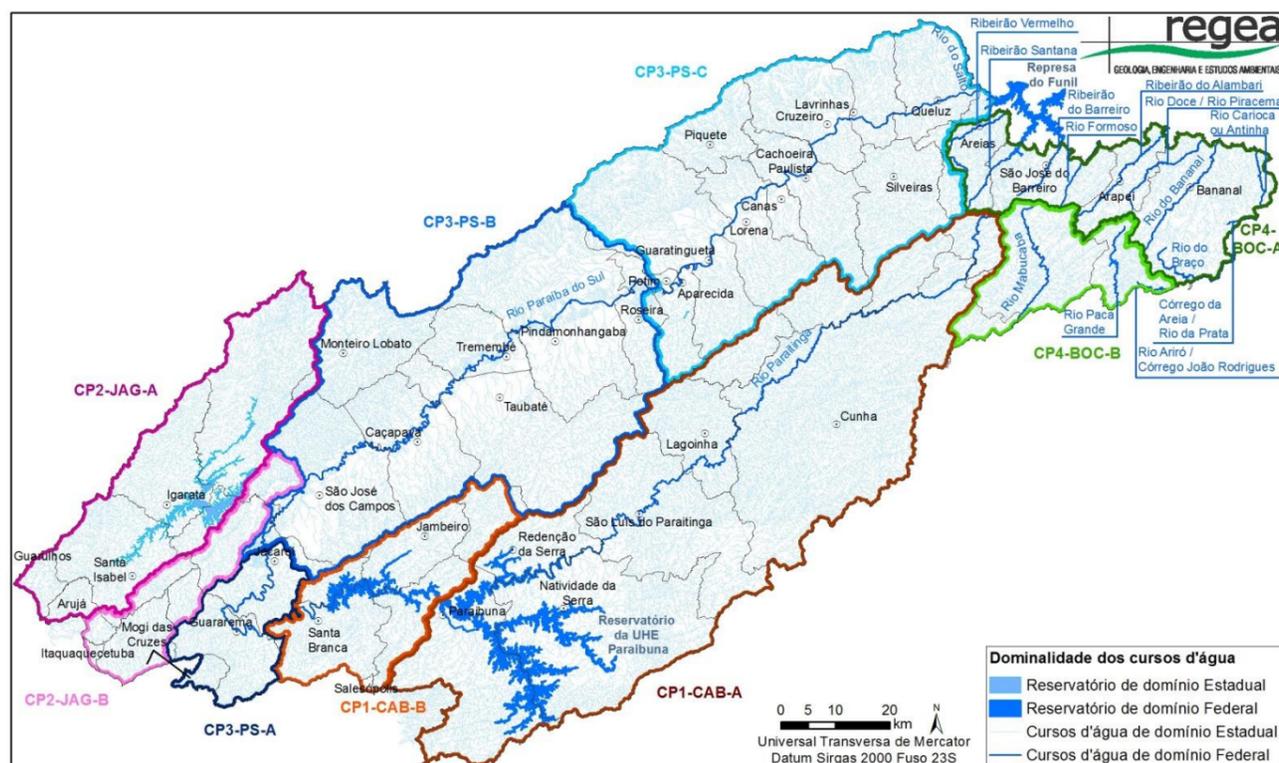


Figura 4.1.2.1.4-1 – Dominialidade dos cursos d'água na UGRHI 02. Fonte: Portal da SNIRH (acesso em maio de 2016).

4.1.2.2 Recursos hídricos subterrâneos

Os recursos hídricos subterrâneos são caracterizados, nos subitens a seguir, por meio da apresentação de dados referentes a: aquíferos, áreas de recarga, potencial de exploração, grau de vulnerabilidade e áreas de proteção.

4.1.2.2.1 Aquíferos

A área abrangida pela UGRHI 02 comporta aquíferos sedimentares (Taubaté e São Paulo), onde a água se acumula nos poros das rochas; e cristalinos (Pré-cambriano e Pré-cambriano cárstico), nos quais a água encontra-se nas fraturas das rochas. O Aquífero Pré-cambriano é o que tem maior expressão em área (Tabela 4.1.2.2.1-1 e Figura 4.1.2.2.1-1).

Tabela 4.1.2.2.1-1 – Aquíferos: tipo e abrangência na UGRHI 02.

Tipo de aquífero	Aquífero	Abrangência na UGRHI 02 (%)
Sedimentar	Taubaté	16,20
	São Paulo	0,09
	Subtotal	16,29
Cristalino	Pré-cambriano	83,70
	Pré-cambriano cárstico	0,01
	Subtotal	83,71

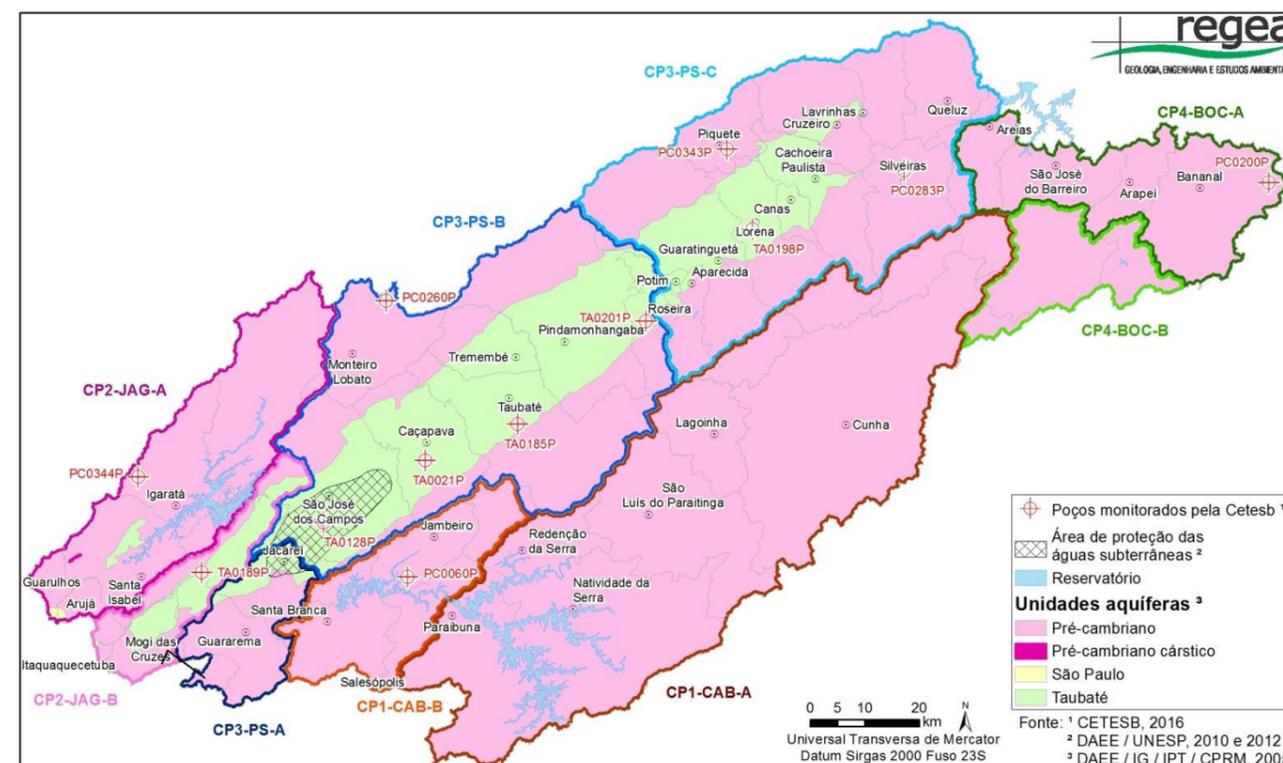


Figura 4.1.2.2.1-1 – Distribuição espacial das unidades aquíferas que ocorrem na UGRHI 02. Fonte: registros na figura.

4.1.2.2.1.1 Sedimentares

Na UGRHI 02, entre os aquíferos sedimentares, predomina o Aquífero Taubaté, composto por sedimentos da Bacia de Taubaté. Já o Aquífero São Paulo, constituído por sedimentos da Bacia de São Paulo, ocorre de forma restrita e localizada nos municípios de Guarulhos, Arujá e Itaquaquecetuba (Tabela 4.1.2.2.1-1 e Figura 4.1.2.2.1-1).

As bacias sedimentares de Taubaté e São Paulo estão inseridas no *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (RCSB), sendo a Bacia de Taubaté a maior depressão tectônica do RCSB, com 170 km de comprimento e 20 km de largura máxima, que ocupa uma área de aproximadamente 3.200 km² (RICCOMINI et al., 2004).

O *Rift* Continental do Sudeste do Brasil é uma feição tectônica – situada entre o município de Tijucas do Sul, no Estado do Paraná, e a área submersa defronte o município de Macaé, no Estado do Rio de Janeiro – que se desenvolveu como uma faixa estreita, alongada e deprimida, com extensão pouco superior a 900 km (RICCOMINI et al., 2004) (Figura 4.1.2.2.1.1-2).

Todas as bacias sedimentares situadas no RCSB, entre as quais as bacias de Taubaté e São Paulo, possuem uma coluna estratigráfica integrada onde estão reconhecidos cinco sistemas deposicionais (RICCOMINI, 1989 apud Salvador, 1994), quais sejam:

- Formação Resende - sedimentos formados pelo sistema de leques aluviais associados a planícies aluviais de rios entrelaçados, compostos por arenitos, conglomerados, argilitos e siltitos. Na UGRHI 02 essa Formação ocorre tanto na Bacia de Taubaté quanto na Bacia de São Paulo;
- Formação Tremembé – sedimentos de sistema lacustres, compostos por argilitos, folhelhos, margas e calcários dolomíticos. Essa Formação ocorre tanto na parte central da Bacia de Taubaté quanto na região da Bacia de São Paulo;

- Formação São Paulo – sedimentos de sistema fluvial meandrante, compostos por arenitos, argilitos, siltitos e arenitos conglomeráticos. Na UGRHI 02 essa Formação ocorre na Bacia de São Paulo e na porção sudeste da Bacia de Taubaté;
- Formação Itaquaquetuba – sedimentos de ambiente fluvial entrelaçado, compostos por lamitos arenosos, arenitos, conglomerados e brechas polimíticas. Essa Formação está restrita à Bacia de São Paulo; e
- Formação Pindamonhangaba - sedimentos depositados no âmbito de um sistema fluvial meandrante, compostos por arenitos, conglomerados, argilitos e siltitos. Essa Formação ocorre apenas na porção central da Bacia de Taubaté.

sudoeste e nordeste da bacia, onde predominam os sedimentos arenosos (arenitos e conglomerados), observam-se as maiores vazões e potencialidade.

Ainda especificamente quanto à Bacia Sedimentar de Taubaté, cabe destacar o potencial geotérmico das águas subterrâneas, conhecido desde a década de 1980 (IPT, 1986). Na década de 1990, no município de Taubaté, água subterrânea termal, com temperatura de 50 °C, foi utilizada para lazer no Balneário Onsen Termas, empreendimento de capital japonês, já desativado (RAMPANELLI et al., 2011). Souza Filho et al. (2013), considerando a possibilidade de aproveitamento de recursos geotermiais como fonte de energia elétrica, realizou estudos para avaliar o potencial geotérmico da Bacia Sedimentar de Taubaté, com base em gradiente geotérmicos determinados em 37 poços profundos localizados nos municípios de Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Pindamonhangaba, Potim, Guaratinguetá, Lorena e Cachoeira Paulista. Os resultados obtidos evidenciaram que a área de Taubaté - Pindamonhangaba é, em princípio, prospectável e mais promissora em termos de energia geotermal no Estado de São Paulo.

4.1.2.2.1.2 Cristalinos

Os aquíferos cristalinos são compostos pelas rochas do embasamento cristalino, de idade pré-cambriana, podendo ser individualizados dois aquíferos: Pré-Cambriano e Pré-Cambriano Cárstico.

O Aquífero Pré-Cambriano é composto por rochas do embasamento cristalino, ígneas e metamórficas, relacionadas ao Grupo Açungui (PERROTTA, 2006). O Aquífero Pré-Cambriano Cárstico corresponde a uma pequena faixa de terreno (0,01% da área total da UGRHI 02) composto por rochas calcárias, situada nas proximidades do município de Santa Isabel, no sudoeste da UGRHI. Devido principalmente às suas propriedades químicas e de dissolução, os terrenos cársticos denotam características muito particulares às propriedades de um aquífero, implicando a necessidade de individualizá-los enquanto em uma unidade aquífera a parte dos demais terrenos que compõem o embasamento das bacias e adjacências (Figura 4.1.2.2.1-1 e Tabela 4.1.2.2.1-1).

De forma geral os aquíferos cristalinos possuem duas unidades: manto de intemperismo e rocha sã. Posicionada próxima à superfície, a unidade do manto de intemperismo – caracterizada pela rocha alterada, em decomposição, transformando-se em material desagregado e incoeso – comporta-se como um aquífero tipo livre, com porosidade primária granular e espessuras relativamente rasas, alcançando cerca de 50 m de profundidade. Abaixo do manto de intemperismo encontra-se a unidade relativa à rocha sã, cristalina, com suas propriedades físico-químicas inalteradas pelo intemperismo propiciado pela exposição da superfície. São aquíferos confinados, livres e semi-confinados e, por vezes, estão conectados com o aquífero do manto de intemperismo. Não apresenta porosidade granular, sendo a percolação da água realizada através de estruturas/descontinuidades do maciço, como falhas, fraturas e foliações. Esses condicionantes estruturais normalmente são heterogêneos e anisotrópicos, o que dificulta a caracterização hidráulica da unidade (PERROTTA, 2006).

O Aquífero Pré-Cambriano Cárstico destaca-se pelo seu alto potencial de produção associado às feições de dissolução (DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005).

4.1.2.2.2 Identificação das áreas de recarga

Segundo o Relatório Final do Projeto Recarga – Região do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul – Estado de São Paulo (MC, 2008) foi elaborado projeto com ênfase no estudo do potencial hidrogeológico contemplando a identificação, caracterização e avaliação da importância de áreas de recarga na UGRHI 02. Essa análise está baseada na integração de dados fotointerpretados de produtos de sensoriamento remoto, dados do meio físico como geologia, hidrogeologia, estrutural e dados meteorológicos.

De acordo com as informações litoestruturais e fluxo de águas subterrâneas da região e a partir destas situações pode-se subdividir a área por algumas características:

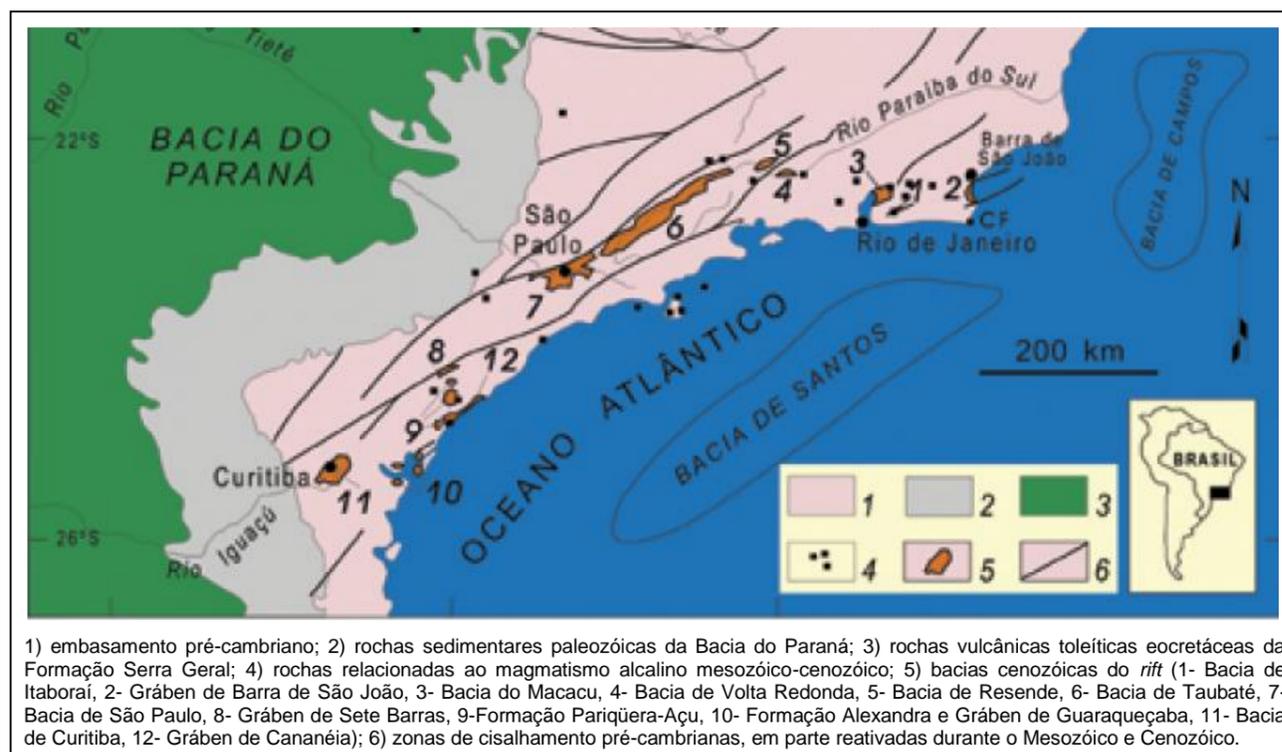


Figura 4.1.2.2.1-1 - Contexto geológico regional do Ríft Continental do Sudeste do Brasil (RCSB). Fonte: Riccomini et al (2004).

Considerando sua expressão na UGRHI 02, cabe destacar algumas características do Aquífero Taubaté. Esse aquífero comporta-se como livre à semiconfinado, com porosidade primária, ou seja, porosidade derivada das características intrínsecas à própria rocha e à sua formação. Sendo assim, sua recarga corresponde diretamente a infiltração das águas pluviais em locais não impermeabilizados dentro dos domínios da Bacia de Taubaté. A descarga do aquífero é realizada principalmente pelos corpos de drenagens superficiais, porém também há uma parcela do volume de descarga do aquífero que migra para as rochas de embasamento subjacente (Aquífero Cristalino) através de fraturas subverticais.

As variações litológicas, observadas por meio da estratigrafia estabelecida na bacia, e a heterogeneidade lateral dos depósitos devido às mudanças de fácies e ambientes de deposição, propiciam um comportamento não uniforme do aquífero sedimentar, principalmente em relação ao comportamento hidráulico.

Assim, levando em consideração a disposição dos litotipos que compõem o Aquífero Taubaté, observa-se que as menores vazões se concentram no centro da bacia, onde predominam sedimentos argilosos (argilitos, folhelhos, ritmitos, margas e calcários dolomíticos da Formação Tremembé). Já nas porções

- Área Norte – Noroeste da Bacia de Taubaté: Esta área é marcada pela predominância de um fluxo concordante em direção a calha do Rio Paraíba do Sul na Bacia de Taubaté. Alterna áreas de fluxo discordante divergente (recarga), alinhados para NE, situados principalmente sobre faixas de rochas graníticas e migmatíticas com discretas áreas de descarga;
- Área Sul – Sudeste da Bacia de Taubaté: Alternam faixas alongadas de áreas de fluxos discordantes divergentes (recarga) orientadas para NE situadas predominantemente sobre unidades graníticas e granitóides com faixas de discordante convergentes (descarga) paralelas situadas predominantemente sobre áreas de metassedimentos e rochas metamórficas migmatíticas. Estas duas faixas se distribuem sobre ampolas áreas caracterizadas como de fluxo concordante em direção a Bacia de Taubaté, a noroeste.
- Área da Bacia Sedimentar de Taubaté: Região caracterizada por fluxo discordante convergente em sua parte central, alongado na direção longitudinal da Bacia próxima a calha do Rio Paraíba do Sul, ladeada por áreas de fluxo concordante no sentido da calha do rio. Esta área composta por rochas sedimentares é caracterizada como uma área de recarga em toda sua extensão por apresentar porosidade intergranular.

Pelo fluxo subterrâneo e os condicionantes morfoestruturais foram propostas três situações principais que identificam áreas de recarga (fluxo discordante divergente), área de descarga (fluxo discordante convergente) e área de escoamento de águas subterrâneas (fluxo concordante), e ao final são identificadas 16 principais áreas de recarga para a UGRHI 02 como um todo (Figura 4.1.2.2.2-2).

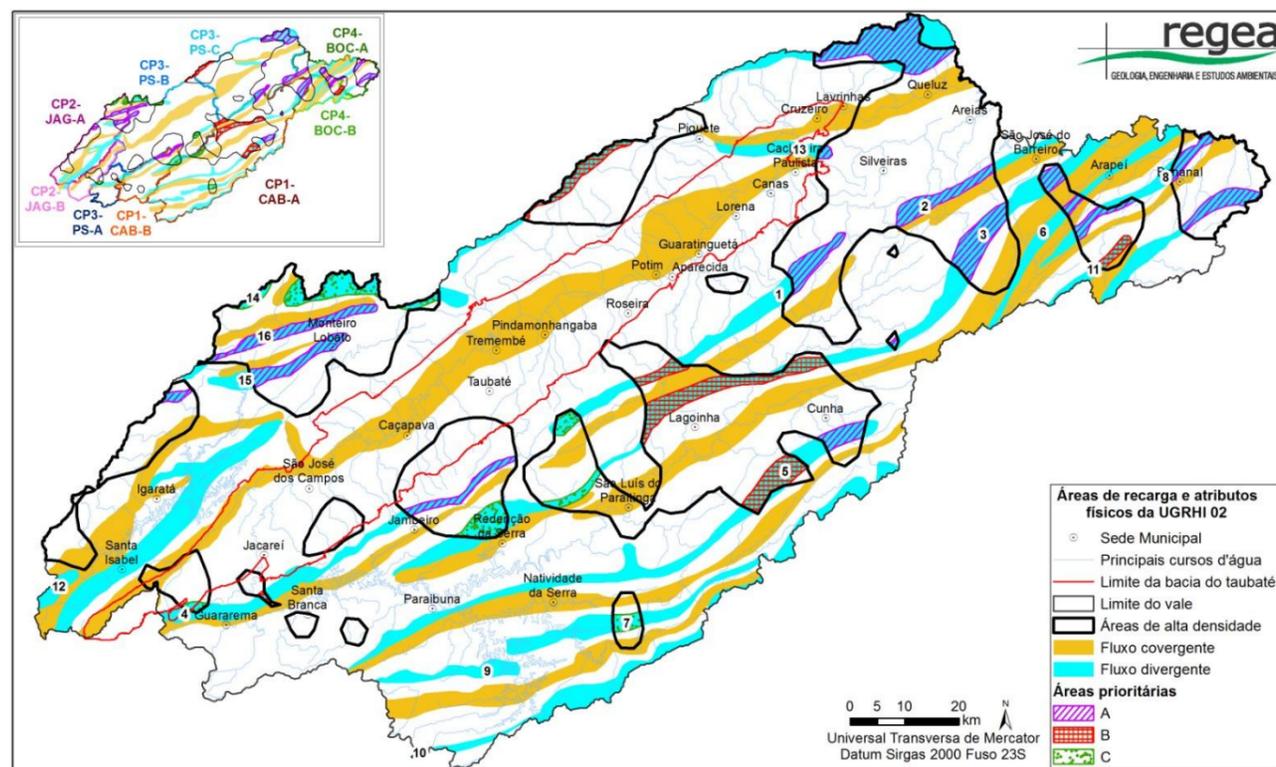


Figura 4.1.2.2.2-2 – Mapa síntese de Áreas de Recarga e Atributos Físicos da UGRHI 02. Fonte: MC (2008).

4.1.2.2.3 Potencial de exploração

A UGRHI 02 apresenta um bom potencial de exploração de águas subterrâneas, sobretudo devido à presença de áreas com excelentes vazões nas porções sudoeste e nordeste da Bacia de Taubaté (DAEE, 1977).

Trata-se de um território localizado entre as regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro e, portanto, apresenta um grande desenvolvimento social e industrial, que demanda um intenso uso dos recursos hídricos disponíveis, tal como a água subterrânea, já utilizada em grande escala nessa região para abastecimento público e industrial.

O Aquífero Pré-Cambriano do Estado de São Paulo, em geral, apresenta produtividade baixa e muito variável, com vazões médias da ordem de 5 m³/h, porém com possibilidade de haver poços próximos com vazões muito diferentes devido à variação da quantidade, da conectividade e da abertura das descontinuidades presentes no maciço (IRITANI & EZAKI, 2009). Poços bem localizados nessa unidade, como por exemplo em lineamentos tectônicos, rendem vazões da ordem de 10 a 20 m³/h (DURIGAN & SIMÕES, 2014).

A produtividade do Aquífero Taubaté está diretamente ligada aos litotipos da Bacia, onde as unidades com camadas mais arenosas e conglomeráticas apresentam melhores condições de porosidade e permeabilidade em relação às unidades com predominância de material argiloso, proveniente do ambiente lacustre.

Essas áreas com rochas predominantemente arenosas se concentram, sobretudo, na região sudoeste da bacia entre os municípios de Jacareí e São José dos Campos, e na região nordeste da bacia, entre Guaratinguetá e Lorena, com vazões que variam de 10 a 200 m³/h e as vazões sustentáveis recomendadas da ordem de 120 m³/h por poço. Por outro lado, na porção central onde predominam as rochas argilosas, as vazões se assemelham ao Aquífero Pré-Cambriano, cujas vazões recomendadas não ultrapassam a ordem de 10 m³/h (IRITANI & EZAKI, 2009).

Cálculos de excedente hídrico anual sobre a Bacia de Taubaté apontam para valores da ordem da 4,01 m³/s, que, em comparação com o valor de consumo atual de água subterrânea em São José dos Campos (município mais habitado e industrializado da UGRHI 02), da ordem de 2,32m³/h, demonstram um potencial de recarga anual deste aquífero de praticamente duas vezes ao valor extraído (DINIZ *et al.*, 2005). Ao menos nesse município, se mantidas as condições de recarga, a disponibilidade hídrica desse recurso é favorável ao desenvolvimento de novos empreendimentos que o utilizem.

Estudos divulgados no Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo Escala 1:1.000.000 (DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005) concluem que as regiões do eixo Jacareí – São José dos Campos, além dos municípios de Caçapava, Lorena e Guaratinguetá são consideradas as áreas mais promissoras para exploração de água subterrânea, com vazões entre 80 e 120 m³/h, enquanto a região central da bacia, entre Taubaté e Pindamonhangaba, apresenta vazões inferiores a 10 m³/h. Vazões entre 40 e 80 m³/h são observadas na região de Roseira.

De acordo com DAEE/LEBAC (2013), a UGRHI 02 está localizada em área sem estresse hídrico e com disponibilidade hídrica (Q₉₅) de 5,05 a 6,54 L/s/km².

4.1.2.2.4 Grau de vulnerabilidade à contaminação dos aquíferos

Considerando a intensa urbanização que ocorreu ao longo do eixo da Rodovia Presidente Dutra, onde se desenvolveram as maiores cidades da UGRHI 02, os aquíferos sedimentares se encontram mais suscetível e, conseqüentemente, mais vulnerável às cargas poluentes oriundas do sistema de esgoto e do diversificado e disseminado parque industrial que se abrigou principalmente entre os municípios de Jacareí e Taubaté, em se tratando do Aquífero Taubaté, e na região de Guarulhos e Arujá, no que se refere ao Aquífero São Paulo.

O comportamento dos aquíferos sedimentares, como do tipo livre e poroso, favorece a rápida infiltração de substâncias contaminantes, à exceção das porções centrais da Bacia Sedimentar de Taubaté, que abrigam os sedimentos argilosos (Formação Tremembé) e pouco permeáveis que agem como camadas confinantes e retardam o fluxo vertical da água no aquífero.

4.1.2.2.5 Área de proteção das águas subterrâneas existentes

O documento “Regionalização de diretrizes de utilização e proteção das águas subterrâneas” elaborado pelo convenio DAEE /UNESP (DAEE/LEBAC, 2013) identifica as áreas do Estado de São Paulo que, a partir da avaliação da intensidade de uso e qualidade das águas subterrâneas, devem ter orientações específicas de gestão e uso racional.

Para a delimitação dessas áreas foram utilizados como critérios: densidade de poços, quantidade de empreendimentos potencialmente poluidores, criticidade em relação à disponibilidade hídrica subterrânea, ocorrência de poços com alteração da qualidade natural e quantidade de áreas contaminadas.

Na UGRHI 02, a conurbação urbana entre os municípios de São José dos Campos e Jacareí (inseridos nos compartimentos CP3-PS-B e CP3-PS-A), corresponde à área de restrição, para a qual são propostas as seguintes diretrizes específicas para utilização e proteção:

- Proteger as captações de água subterrânea;
- Adequar o zoneamento municipal e o Plano Diretor, visando à proteção dos poços e aquíferos importantes ao abastecimento público;
- Implantar programa de capacitação técnica dos órgãos municipais e estaduais relacionados à produção e distribuição de água, gestão ambiental e planejamento;
- Promover campanhas de educação ambiental;
- Cadastrar, controlar e fiscalizar as captações e outorgas de uso da água subterrânea;
- Consolidar a participação dos municípios na gestão dos recursos hídricos e promover sua articulação com órgãos gestores estaduais e os comitês de bacias;
- Implantar rede de monitoramento de nível de água e de parâmetros indicadores de qualidade; e
- Elaborar planejamento do uso da água subterrânea a curto e longo prazos.

A proteção das captações de água subterrânea é prevista na Lei Estadual nº 6.134/88 e no Decreto nº 32.955/91 que a regulamentou, possui objetivo de garantir a qualidade das águas subterrâneas ao estabelecer os limites dentro dos quais deverá haver restrições de ocupação e de determinados usos que possam comprometer o seu aproveitamento. De acordo com DAEE/LEBAC (2013), instruções técnicas destinadas à proteção de poços de abastecimento encontram-se no “Roteiro Orientativo para Delimitação de Área de Proteção de Poços” publicado pelo Instituto Geológico (IRITANI & EZAKI, 2010).

4.1.2.3 Mananciais de abastecimento público

Manancial de abastecimento público é a fonte de água doce superficial ou subterrânea utilizada para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas. As áreas contendo os mananciais devem ser alvo de atenção específica, contemplando aspectos legais e gerenciais (MMA, 2016).

O aumento da demanda por água é consequência direta do crescimento populacional e da ampliação dos níveis de consumo *per capita*, e tais fatores aumentam a pressão sobre os mananciais de abastecimento. Entre as situações que causam degradação das áreas de mananciais, podem ser destacadas: ocupação desordenada do solo, em especial áreas vulneráveis como as APP; práticas inadequadas de uso do solo e da água; falta de infraestrutura de saneamento (precariedade nos sistemas de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e resíduos sólidos); superexploração dos recursos hídricos; remoção da cobertura vegetal; erosão e assoreamento de rios e córregos; e atividades industriais que se desenvolvem descumprindo a legislação ambiental.

A manutenção desse quadro resulta na baixa qualidade da água distribuída, expondo uma parcela significativa da população a doenças. Atualmente, esses problemas são amenizados pela aplicação de

recursos de tratamento da água, ou investimentos em sistemas cada vez mais complexos de adução, em busca de novos mananciais.

A disponibilidade de água, tanto em quantidade como em qualidade, é um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento das cidades. Para a manutenção sustentável do recurso água, é necessário o desenvolvimento de instrumentos gerenciais de proteção, planejamento e utilização, adequando o planejamento urbano à vocação natural do sistema hídrico. As bacias que contêm mananciais de abastecimento devem receber tratamento especial e diferenciado, pois a qualidade da água bruta depende da forma pela qual os demais trechos da bacia são manejados.

4.1.2.3.1 Captações subterrâneas para abastecimento público

As captações subterrâneas concentram-se no compartimento CP1 (Região do Paraíba do Sul), onde estão localizados os municípios mais urbanizados e populosos. A expressiva demanda por captações subterrâneas justifica-se não somente pelo grande contingente populacional, mas principalmente porque nessa região as condições hidrogeológicas são favoráveis à exploração de águas subterrâneas, e porque a qualidade das águas superficiais não atende aos padrões considerados adequados.

A elevada densidade de poços, por sua vez, acarreta maior vulnerabilidade aos aquíferos locais, em decorrência da grande quantidade de empreendimentos poluidores, sobretudo nas áreas urbanas e industrializadas existentes na região.

Por essa razão, o eixo de conurbação entre os municípios de Jacareí e São José dos Campos foi definido como “área com restrição”, para as quais foram definidas diretrizes específicas para utilização e proteção das águas subterrâneas (DAEE/LEBAC, 2013).

4.1.2.3.2 Captações superficiais para abastecimento público

Em estudo recente voltado à proposição de diretrizes para o pagamento por serviços ambientais para os mananciais de abastecimento público do trecho paulista da bacia do Paraíba do Sul (OIKOS, 2015), foram atualizados os dados relativos às captações superficiais, na UGRHI 02, para abastecimento público. Foi levantado um total de 42 captações em 34 bacias de abastecimento (**Figuras 4.1.2.3.2-1**), totalizando uma área de drenagem de 3.106,57 km².

As bacias de abastecimento estão localizadas nos subcompartimentos CP1-CAB- A, CP2-JAG- A, parte alta do CP3-PS-B, CP3-PS C e CP4-BOC-A.

De modo geral essas bacias abrangem áreas não urbanas, caracterizadas por mata, campo antrópico e reflorestamento, e englobam trechos de Unidades de Conservação, como as APA da Serra da Mantiqueira, Mananciais do Paraíba do Sul e Silveiras, e o Parque Nacional da Serra da Bocaina (**Figura 4.1.2.3.2-2**).

As 34 bacias abastecem uma população de 402.562 habitantes (**Tabela 4.1.2.3.2-1**), o que corresponde a 19,71% da população da UGRHI 02 (OIKOS, 2015).

Ainda segundo Oikos (2015), de acordo com os Planos Municipais de Saneamento dos municípios da UGRHI 02, para fins de atendimento das demandas de água projetadas até 2040, recomenda-se a ampliação de alguns dos sistemas de captação atualmente existentes, e a realização de novas captações (**Tabela 4.1.2.3-2**).

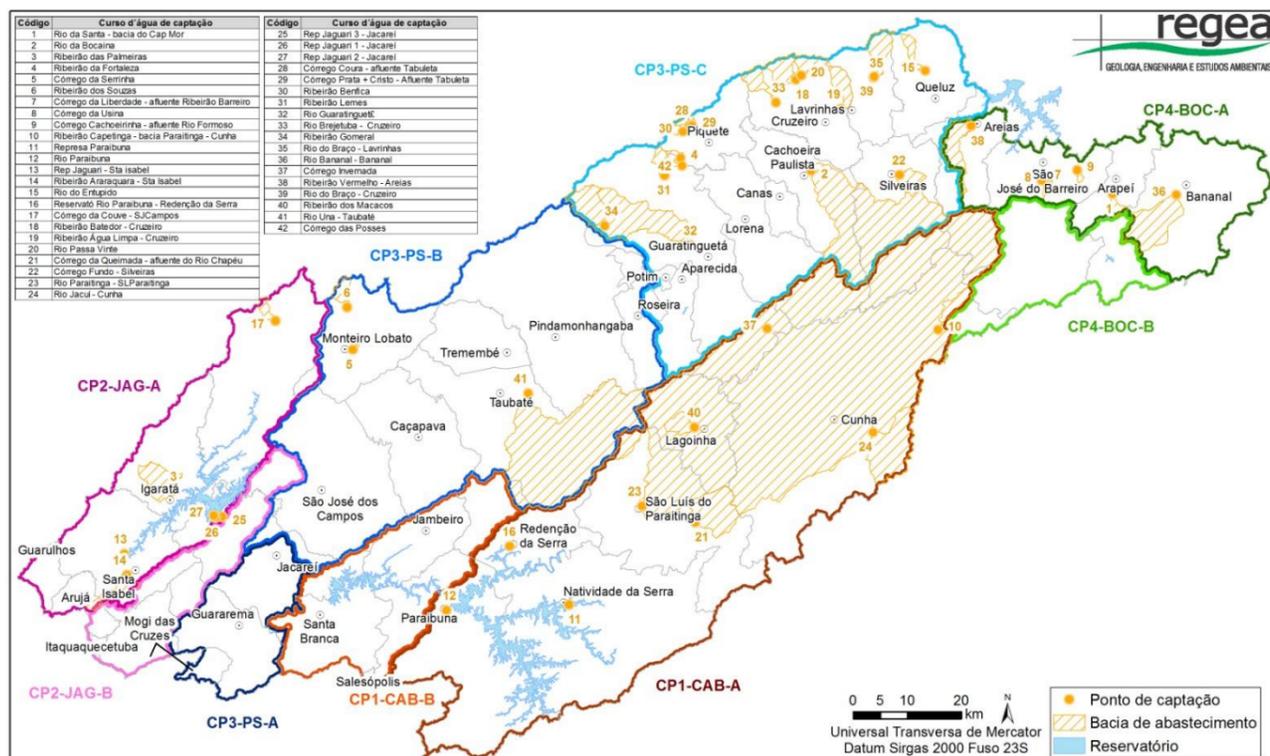


Figura 4.1.2.3.2-1 – Bacias e captações superficiais para abastecimento público. Fonte: Oikos (2015).

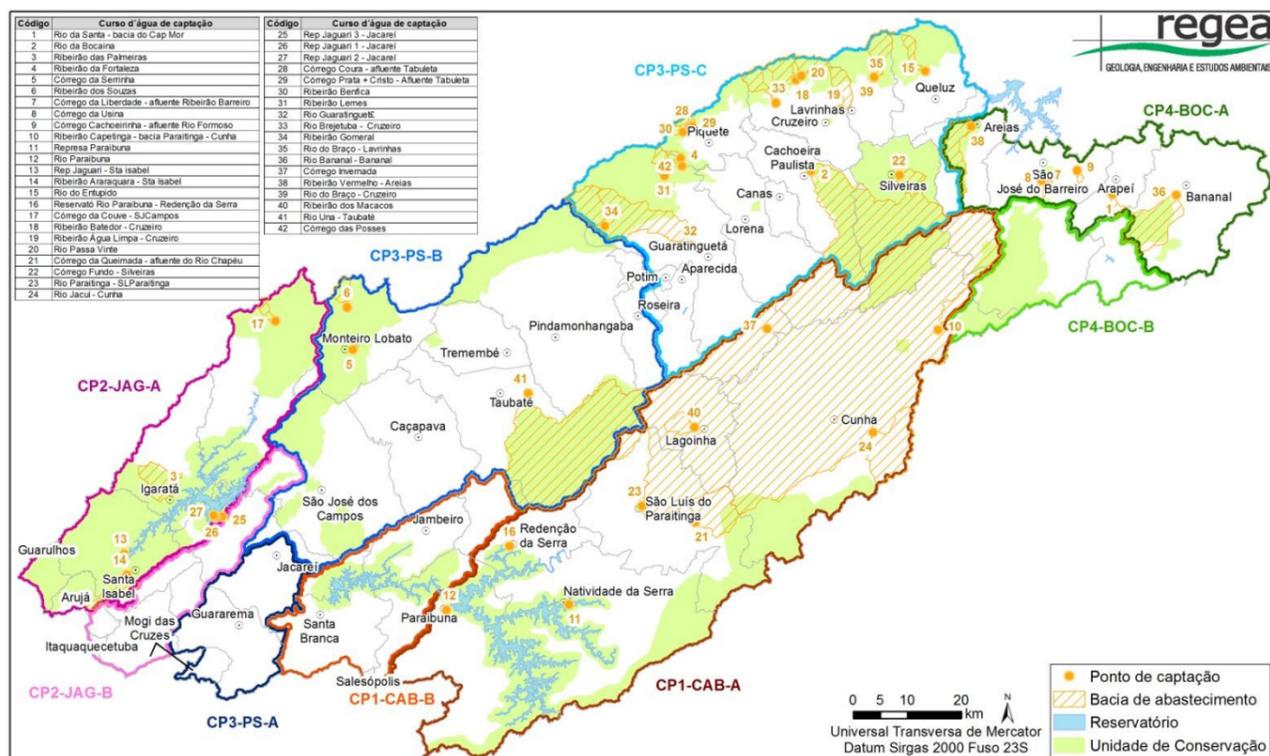


Figura 4.1.2.3.2-2 – Bacias e captações superficiais para abastecimento público e Unidades de Conservação. Fonte: Oikos (2015).

Tabela 4.1.2.3.2-1 - Percentual de participação e população atendida pelas bacias de abastecimento da UGRHI 02. Fonte: Oikos (2015).

Subcompartimento	Corpo hídrico	Município usuário do manancial	Participação do manancial no abastecimento (%)	População atendida (2010)
CP1-CAB-A	Rio Paraitinga	São Luís do Paraitinga (Sede)	100	9.346
	Ribeirão Capetinga	Cunha (Bairro Campos de Cunha)	100	1.465
	Rio Jacuí	Cunha (Sede)	100	10.706
	Córrego Invernada	Guaratinguetá (Bairro Rocinha)	100	267
	Ribeirão dos Macacos	Lagoinha (Sede)	100	3.137
CP2-JAG-A	Córrego Queimada	São Luís do Paraitinga (Bairro Catuçaba)	100	338
	Córrego das Couves	São José dos Campos (Distrito de São Francisco Xavier)	100	1.685
	Ribeirão das Palmeiras	Igaratá (Sede)	100	6.991
CP3-PS-B	Ribeirão Araraquara	Santa Isabel (Sede)	70	27.717
	Ribeirão dos Souza	Monteiro Lobato (Bairro dos Souza)	100	450
	Córrego da Serrinha	Monteiro Lobato (Sede)	100	1.790
CP3-PS-C	Rio Una	Taubaté/ Tremembé (Sede)	20	61.928
	Ribeirão Gomerl	Guaratinguetá (Bairro Pedrinhas)	100	160
	Ribeirão dos Lemes	Guaratinguetá (Sede)	8,5	9.017
	Ribeirão Guaratinguetá	Guaratinguetá (Sede)	92	97.600
	Ribeirão da Fortaleza	Lorena (Sede)	15	12.027
	Córrego das Posses	Lorena (Sede)	15	12.027
	Córrego da Prata e Cristo	Piquete (Sede)	78	13.212
	Córrego Coura	Piquete (Sede)		
	Ribeirão Benfica	Piquete (Sede)		
	Ribeirão Brejetuba	Cruzeiro (Bairro Brejetuba e Várzea Alegre)	100	-
	Ribeirão Passa Vinte	Cruzeiro (Sede)	-	-
	Ribeirão Batedor	Cruzeiro (Sede)	67	50.321
	Ribeirão Água Limpa	Cruzeiro (Sede)	18	13.519
	Rio do Braço	Cruzeiro (Sede)	15	11.266
	CP4-BOC-A	Rio do Braço	Lavrinhos (Sede)	100
Rio Bocaina		Cachoeira Paulista (Sede)	100	24.580
Córrego Fundo		Silveiras (Sede)	89	2.879
Rio Entupido		Queluz (Sede)	100	9.282
Ribeirão Vermelho		Areias (Sede)	100	2.475
Córrego Cachoeirinha		São José do Barreiro (Bairro Formoso)	100	855
Córrego da Liberdade		São José do Barreiro (Sede)	50	1.436
Córrego da Usina		São José do Barreiro (Sede)	50	1.436
Rio da Santa/ Bacia do Cap. Mor		Arapeí (Sede)	100	2.492
Rio Bananal		Bananal (Sede)	100	8.157
Total				402.612

Tabela 4.1.2.3.2-2 – Captações municipais que necessitam de ampliação ou novo manancial. Fonte: Oikos (2015).

Subcompartimento	Corpo hídrico para captação pública	Município usuário do manancial	Recomendações	Manancial sugerido
CP2-JAG-A	Ribeirão Araraquara	Santa Isabel (Sede)	Requerer ampliação da captação	Reservatório Jaguari
	Ribeirão Guaratinguetá	Guaratinguetá (Sede)	Requerer ampliação em novo manancial	Rio Piagui
CP3-PS-C	Ribeirão da Fortaleza	Lorena (Sede)	Requerer ampliação da captação	O mesmo
	Córrego das Posses	Lorena (Sede)	Requerer ampliação da captação	O mesmo
	Rio do Braço	Lavrinhos (Sede)	Requerer novo manancial	Rio Paraíba do Sul
CP4-BOC-A	Rio Entupido	Queluz (Sede)	Requerer novo manancial	Rio Paraíba do Sul
	Rio Bananal	Bananal (Sede)	Requerer ampliação da captação	O mesmo

4.1.2.4 Bacias e sub-bacias prioritizadas

O Plano de Bacias da UGRHI 02 - 2011-2014 (IPT, 2011) evidencia a importância de determinadas áreas receberem ações prioritárias para o direcionamento de investimentos em proteção, conservação e recuperação da biodiversidade e dos recursos hídricos. Nesse contexto, no âmbito da tomada de ações para questões de interesse aos recursos hídricos, destacam-se as “bacias e sub-bacias prioritizadas” (Figura 4.1.2.4-1 e Tabela 4.1.2.4-1) para serem objetos de estudos de detalhamento para a definição das prioridades de recuperação, conservação e proteção dos recursos hídricos, bem como dos métodos a serem utilizados.

Essas bacias e sub-bacias foram selecionadas pelo CBH-PS considerando diversos aspectos: por ser área de manancial e/ou apresentarem problemas, tais como: intensa aceleração do processo erosivo, assoreamento expressivo de cursos d'água, eventos recorrentes de inundação que causam prejuízos e conflitos de usos da água.

No subcompartimento CP1-CAB-A (Figura 4.1.2.4-2) foram selecionadas como prioritizadas as bacias dos Rios Paraitinga (01) e Paraibuna (02), formadores do Rio Paraíba do Sul e responsáveis pelo abastecimento dos reservatórios da UHE Paraibuna.

No subcompartimento CP1-CAB-B (Figura 4.1.2.4-3), foram selecionadas como prioritizadas as bacias dos Rios Capivari (03) e do Salto (04), que integram as áreas de contribuição do Reservatório de Santa Branca, e a bacia do Córrego do Tabuão (05).

No subcompartimento CP2-JAG-A (Figura 4.1.2.4-4), foram selecionadas como prioritizadas as sub-bacias do Ribeirão Araraquara (06a) e do Ribeirão Jaguari (06b), afluentes do Rio Jaguari, e contribuintes do Reservatório do Rio Jaguari.

No subcompartimento CP2-JAG-B (Figura 4.1.2.4-5), foi selecionada como prioritizada a sub-bacia do Rio Parateí (06c), afluente do Rio Jaguari.

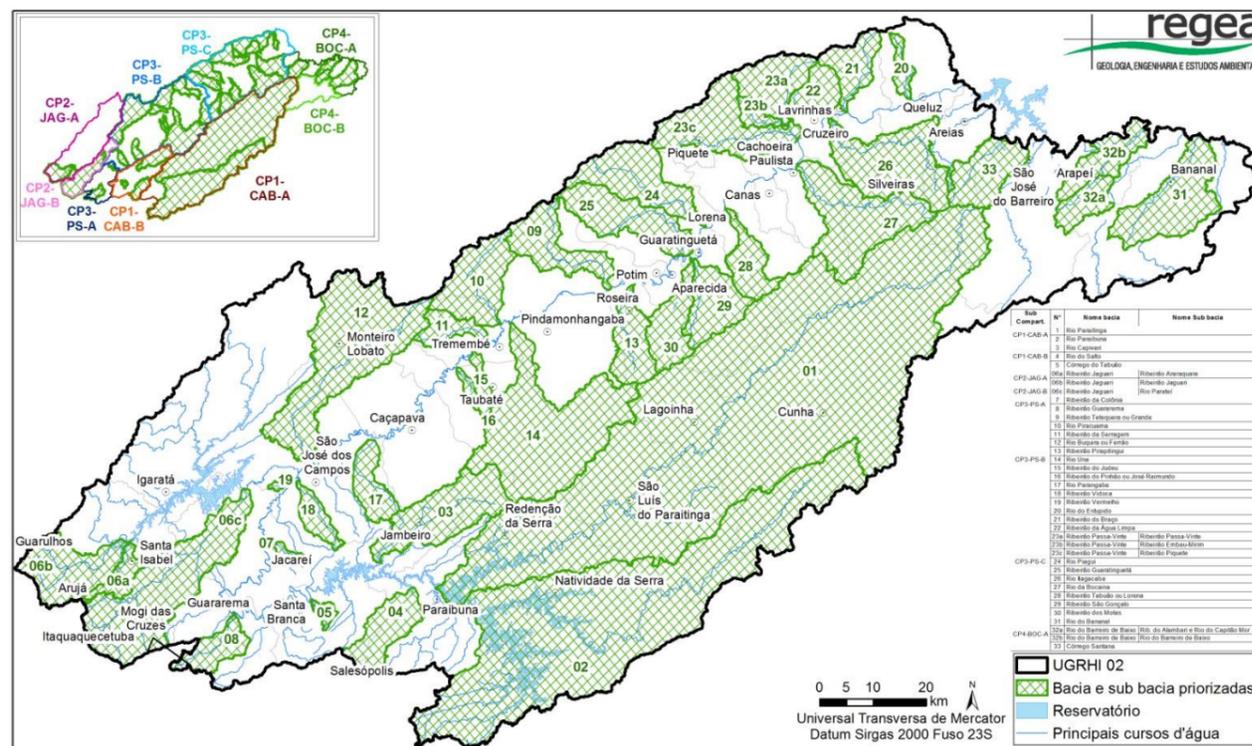


Tabela 4.1.2.4-1 – Bacias e sub-bacias prioritizadas para questões de interesse aos recursos hídricos. Fonte: IPT (2011).

Compartimento	Subcompartimento		Bacia e Sub-bacia prioritizada										
	Nome	Área (km²)	Nº	Nome bacia	Nome Sub-bacia	Área (km²)	Coord X	Coord Y					
1	CP1-CAB-A	4.272,15	1	Rio Paraitinga		2.696,31	432.082	7.415.341					
			2	Rio Paraibuna		1.385,93	438.863	7.410.948					
			sd	-		189,91	-	-					
	CP1-CAB-B	797,99	3	Rio Capivari		203,67	421.927	7.420.015					
			4	Rio do Salto		109,65	427.650	7.415.326					
			5	Córrego do Tabuão		14,20	408.701	7.412.735					
sda			-		635,79	410.950	7.414.840						
sdb			-		162,20	399.793	7.410.370						
2	CP2-JAG-A	1.318,84	06a	Ribeirão Jaguari	Ribeirão Araraquara	40,91	374.866	7.423.986					
			06b	Ribeirão Jaguari	Ribeirão Jaguari	165,89	374.664	7.423.911					
	CP2-JAG-B	454,69	06c	Ribeirão Jaguari	Rio Parateí	372,09	396.422	7.433.994					
			sd	-		82,60	-	-					
3	CP3-PS-A	448,17	7	Ribeirão da Colônia		13,95	399.972	7.423.505					
			8	Ribeirão Guararema		71,17	394.214	7.410.567					
			sd	-		363,05	-	-					
	CP3-PS-B	2.972,61	9	Ribeirão Tetequera ou Grande		133,46	464.533	7.471.332					
			10	Rio Piracuama		164,77	444.339	7.464.947					
			11	Ribeirão da Serragem		52,53	442.377	7.462.151					
			12	Rio Buquira ou Ferrão		417,30	408.359	7.439.140					
			13	Ribeirão Pirapitingui		98,53	469.366	7.472.276					
			14	Rio Una		476,20	446.198	7.465.138					
			15	Ribeirão do Judeu		20,02	438.954	7.459.859					
			16	Ribeirão do Pinhão ou José Raimundo		22,24	436.086	7.456.739					
			17	Rio Parangaba		73,70	420.745	7.443.021					
			18	Ribeirão Vidoca		45,60	406.600	7.435.603					
			19	Ribeirão Vermelho		4,81	404.729	7.435.124					
			sd	-		1.463,45	-	-					
			CP3-PS-C	2.655,69	20	Rio do Entupido		27,32	520.902	7.507.014			
					21	Ribeirão do Braço		83,65	509.066	7.504.606			
					22	Ribeirão da Água Limpa		63,58	505.247	7.504.377			
					23a	Ribeirão Passa-Vinte	Ribeirão Passa-Vinte	118,54	498.168	7.502.181			
					23b	Ribeirão Passa-Vinte	Ribeirão Embau-Mirim	26,74	498.156	7.502.180			
					23c	Ribeirão Passa-Vinte	Ribeirão Piquete	207,86	499.913	7.499.325			
					24	Rio Piagui		176,91	482.481	7.477.664			
					25	Ribeirão Guaratinguetá		163,77	478.774	7.477.664			
					26	Rio Itagacaba		236,44	505.899	7.504.200			
					27	Rio da Bocaina		261,95	499.526	7.494.535			
					28	Ribeirão Tabuão ou Lorena		80,34	486.305	7.486.632			
					29	Ribeirão São Gonçalo		118,33	480.686	7.477.227			
					30	Ribeirão dos Motas		102,86	479.952	7.477.380			
					sd	-		987,40	-	-			
					4	CP4-BOC-A	1.009,94	31	Rio do Bananal		204,67	575.135	7.500.688
								32a	Rio do Barreiro de Baixo	Rib. do Alambari e Rio do Capitão Mor	62,45	556.831	7.492.788
								32b	Rio do Barreiro de Baixo	Rio do Barreiro de Baixo	95,43	565.873	7.502.586
	33	Córrego Santana		123,97				538.268	7.499.377				
sd	-		523,42	-				-					
CP4-BOC-B	515,87	sd	-		515,87	-	-						

sd = trechos de subcompartimentos nos quais não foram prioritizadas sub-bacias pelo CBH-PS; sda = trecho do subcompartimento CP1-CAB-B a montante da barragem de Santa Branca, o qual corresponde a sub-bacias não prioritizadas pelo CBH-PS; sdb = idem sda, porém para o trecho a jusante da barragem de Santa Branca.

No subcompartimento CP3-PS-A (Figura 4.1.2.4-6), foram selecionadas como prioritizadas as bacias dos Ribeirões da Colônia (07) e Guararema (08), afluentes do Rio Paraíba do Sul.

Figura 4.1.2.4-1 – Bacias e sub-bacias prioritizadas para questões de interesse aos recursos hídricos. Fonte: IPT (2011).

No subcompartimento CP3-PS-B (Figura 4.1.2.4-7), foram definidas como prioritizadas as bacias do Ribeirão Tetequera ou Grande (09), Rio Piracuama (10), Ribeirão da Serragem (11), Rio Buquirá ou Ferrão (12), Ribeirão Pirapitingui (13), Rio Una (14), Ribeirão do Judeu (15), Ribeirão do Pinhão ou José Raimundo (16), Rio Parangaba (17), Ribeirão Vidoca (18) e Ribeirão Vermelho (19), todos afluentes do Rio Paraíba do Sul. Este subcompartimento compreende as principais áreas urbanas da UGRHI 02, as quais apresentam as maiores demandas por saneamento, bem como por ações de recuperação e conservação dos recursos hídricos.

No subcompartimento CP3-PS-C (Figura 4.1.2.4-8), foram selecionadas como prioritizadas as bacias do Rio Entupido (20), Ribeirão do Braço (21), Ribeirão da Água Limpa (22), sub-bacias dos Ribeirões Passa-Vinte (23a), Embaú-Mirim (23b) e Piquete (23c), formadores do Ribeirão Passa-Vinte, bacia do Rio Piagui (24), Ribeirão Guaratinguetá (25) Rio Itagaçaba (26), Rio da Bocaina (27), Ribeirão Tabuão ou Lorena (28), Ribeirão São Gonçalo (29) e Ribeirão dos Motas (30). Salienta-se que assim como no subcompartimento CP3-PS-B, as bacias e sub-bacias relacionadas acima abrangem importantes áreas urbanas, onde o uso da água é mais intenso e diversificado, exigindo, portanto, maiores investimentos em ações de recuperação e conservação.

No subcompartimento CP4-BOC-A (Figura 4.1.2.4-9), foram selecionadas como prioritizadas as bacias do Rio Bananal (31), sub-bacia do Ribeirão do Alambari e Rio do Capitão Mor (32a), e sub-bacia do Rio do Barreiro de Baixo (32b), e bacia do Córrego Santana (33), sendo este último um dos formadores da Represa do Funil.

No CP4-BOC-B não foram definidas sub-bacias prioritizadas para ações de conservação, sobretudo porque grande parte desse subcompartimento é ocupado por áreas protegidas que contam com instrumentos específicos para a proteção da biodiversidade e dos recursos hídricos.

Salienta-se, ainda, que, conforme solicitação do CBH em reunião com a equipe responsável pela presente atualização do Plano da Bacia Hidrográfica da UGRHI 02⁵ destacam-se informações, descritas a seguir, referentes à sub-bacia do Ribeirão Pirapitingui, localizada no subcompartimento CP3-PS-B (identificada pelo número 17), e à sub-bacia do rio Piagui, localizada no subcompartimento CP3-PS-C (identificada pelo número 08):

No que tange à Bacia do Ribeirão Pirapitingui, de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Roseira (SÃO PAULO/ ROSEIRA, 2011), a área urbana do município apresenta problemas com inundações e alagamentos associados à insuficiência dos sistemas de macrodrenagem municipal. Consta que a elevação do nível d'água do Ribeirão Pirapitingui, em decorrência de chuvas intensas, acarretava o transbordamento das águas, afetando a área urbana do entorno.

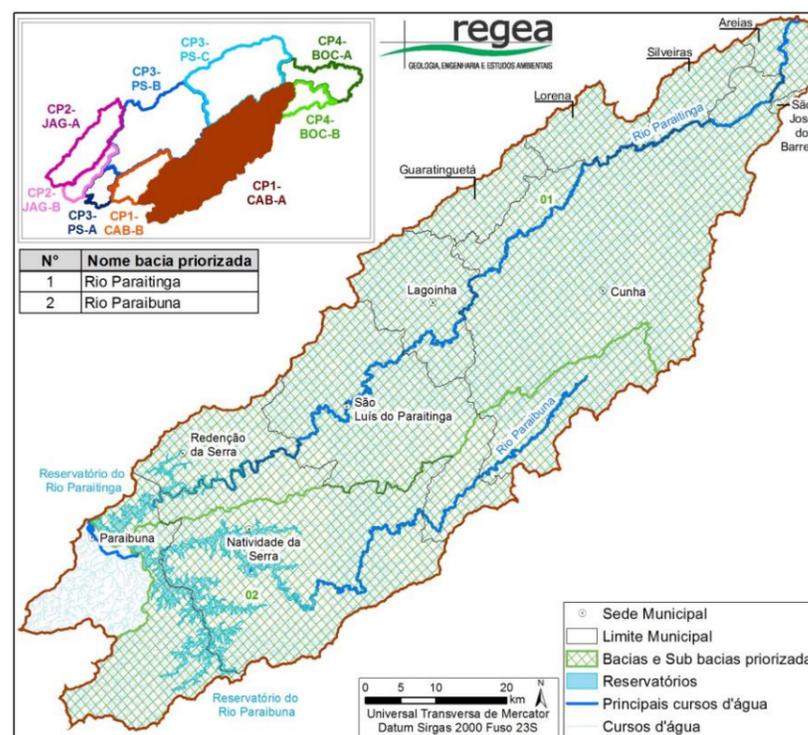


Figura 4.1.2.4-2 – CP1-CAB-A: cursos d'água principais, reservatórios e bacias prioritizadas. Fonte: Regea (elaborado para esse empreendimento a partir de dados de IPT, 2011).

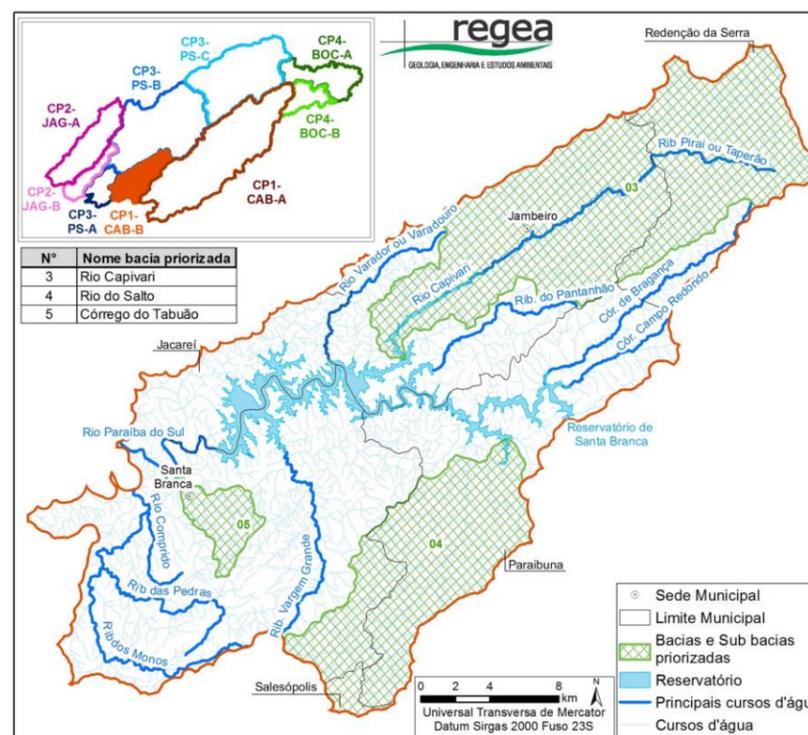


Figura 4.1.2.4-3 – CP1-CAB-B: cursos d'água principais, reservatórios e bacias prioritizadas. Fonte: Regea (elaborado para esse empreendimento a partir de dados de IPT, 2011).

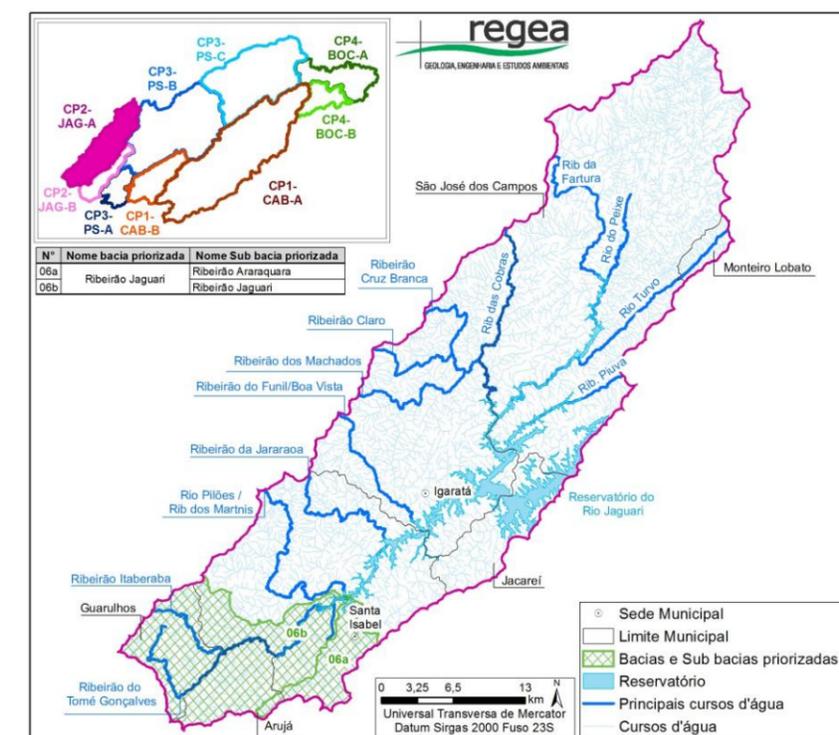


Figura 4.1.2.4-4 – CP2-JAG-A: cursos d'água principais, reservatórios e bacias prioritizadas. Fonte: Regea (elaborado para esse empreendimento a partir de dados de IPT, 2011).

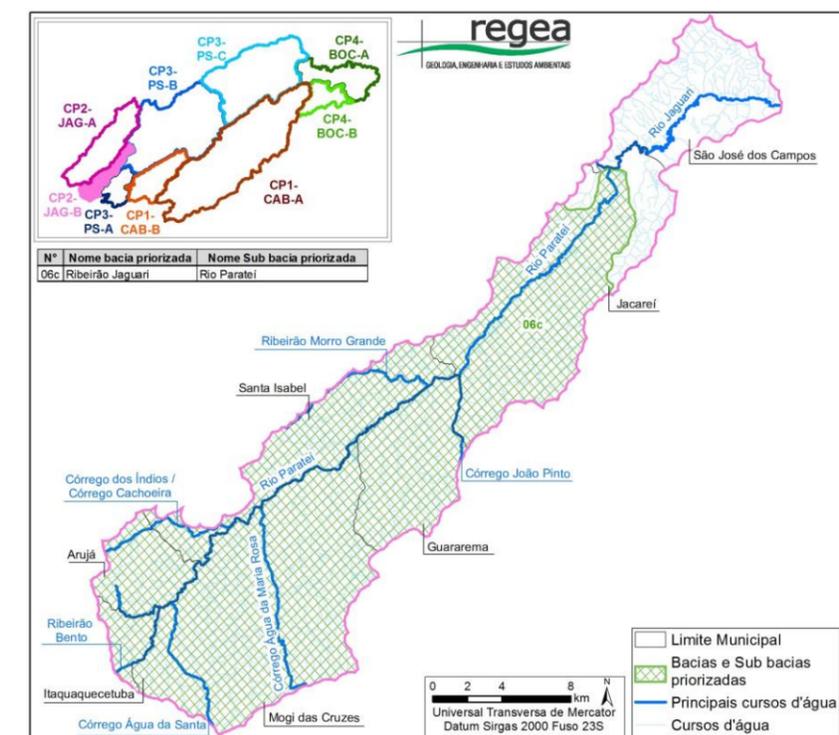


Figura 4.1.2.4-5 – CP2-JAG-B: cursos d'água principais e sub-bacia prioritizada. Fonte: Regea (elaborado para esse empreendimento a partir de dados de IPT, 2011).

⁵ Reunião em 10/06/16, em Taubaté.

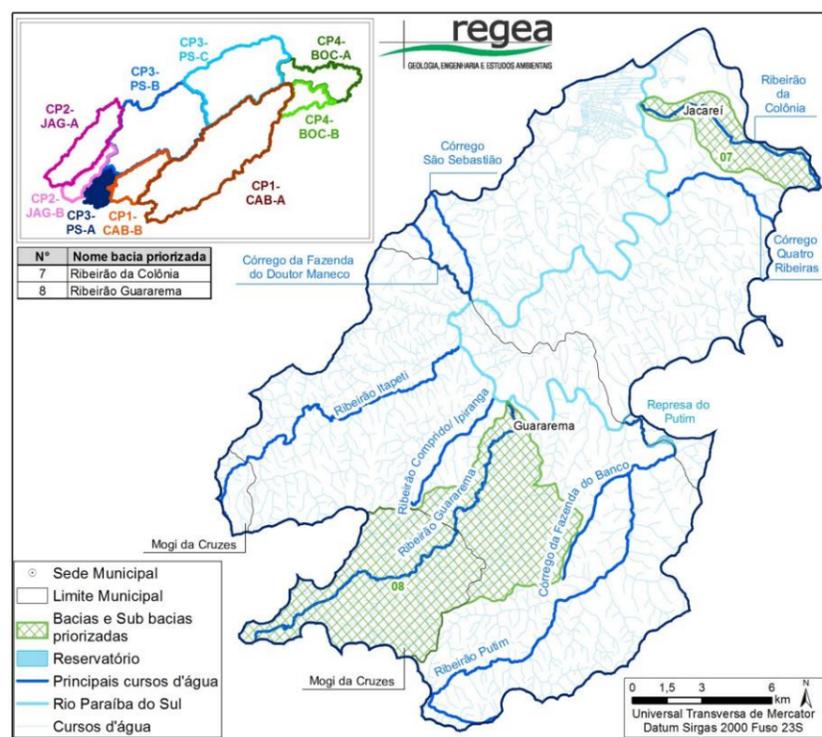


Figura 4.1.2.4-6 – CP3-PS-A: cursos d'água principais e sub-bacia prioritizada. Fonte: Regea (elaborado para esse empreendimento a partir de dados de IPT, 2011).

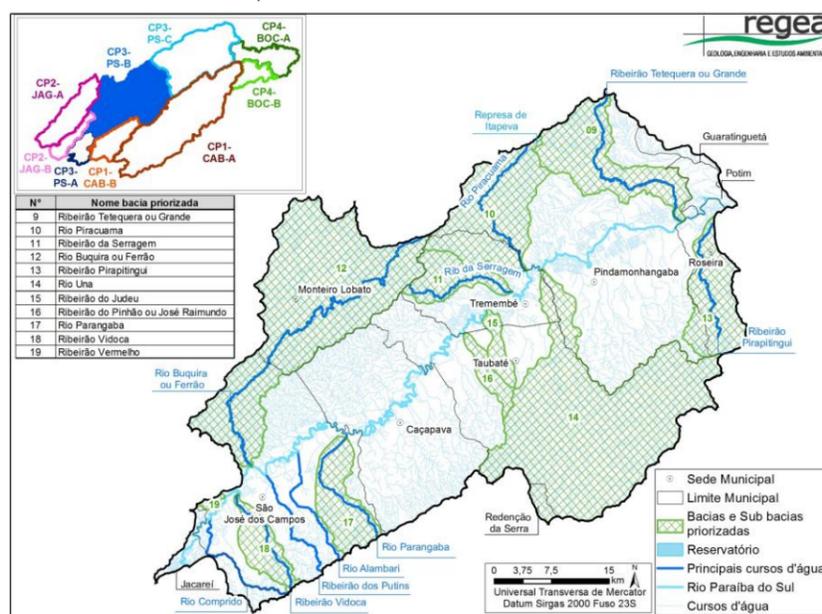


Figura 4.1.2.4-7 – CP3-PS-B: cursos d'água principais e bacias prioritizadas. Fonte: Regea (elaborado para esse empreendimento a partir de dados de IPT, 2011).

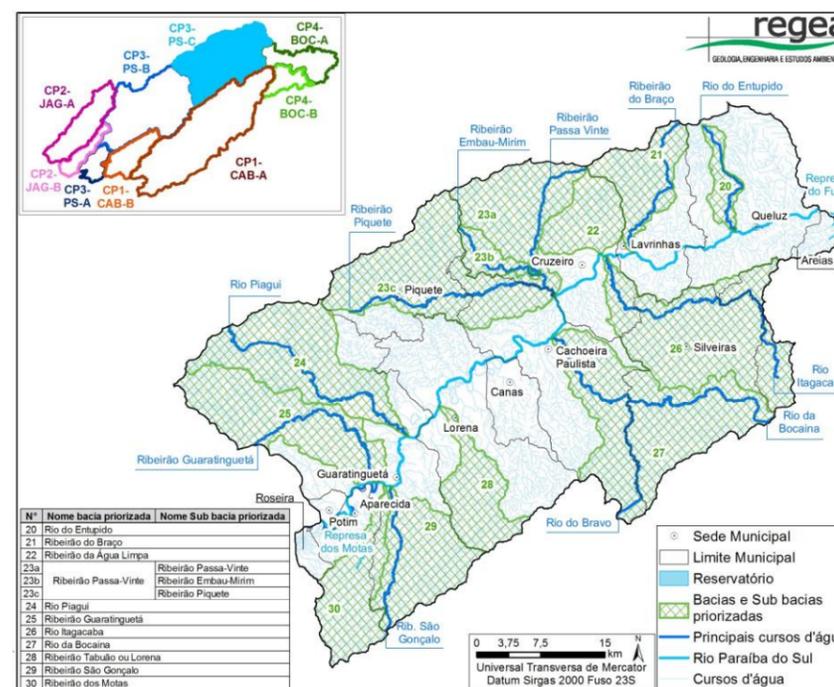


Figura 4.1.2.4-8 – CP3-PS-C: cursos d'água principais, bacias e sub-bacias prioritizadas. Fonte: Regea (elaborado para esse empreendimento a partir de dados de IPT, 2011).

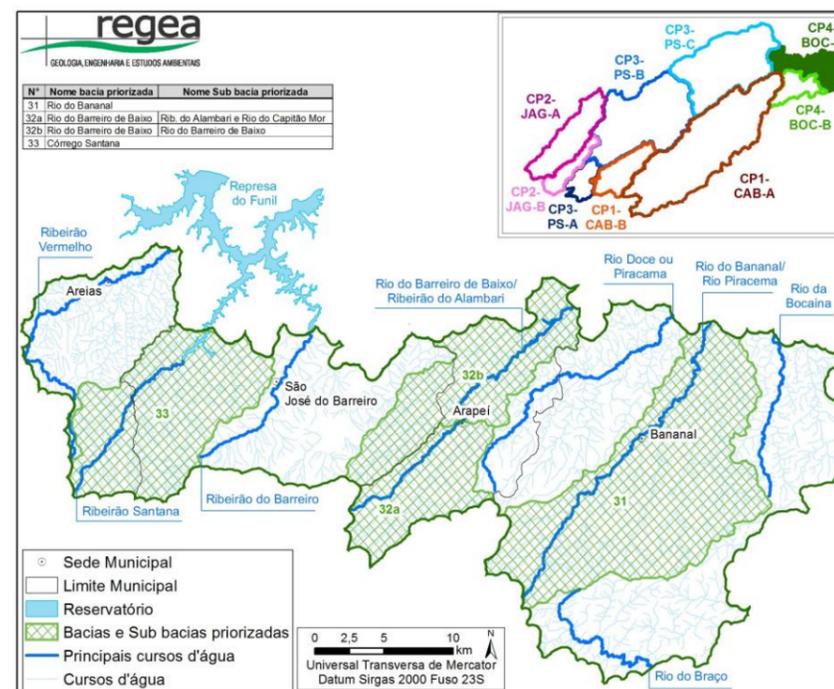


Figura 4.1.2.4-9 – CP4-BOC-A: cursos d'água principais, reservatório e bacias prioritizadas. Fonte: Regea (elaborado para esse empreendimento a partir de dados de IPT, 2011).

O Grupo Executivo Local (GEL apud São Paulo/ Roseira, 2011) relacionou os seguintes problemas a essa sub-bacia: (1) “Evidenciou-se que no local onde recebe a contribuição de um de seus afluentes ocorrem problemas de inundações das casas localizadas na parte baixa do bairro Jardim Primavera”; e (2) “Isso está relacionado à elevação do nível do Pirapitingui que representa um obstáculo ao escoamento das águas de seu afluente, deflagrando o surgimento de remansos com conseqüente extravasamento das águas que alcançam várias residências”.

A fim de solucionar os problemas de drenagem urbana na bacia do Ribeirão Pirapitingui, foram previstas ações de curto (2011-2014), médio (2015-2018) e longo prazo (2019-2040), basicamente relativas à elaboração de estudo da sub-bacia do Ribeirão Pirapitingui visando à melhoria das condições de escoamento de suas águas para o Rio Paraíba do Sul ou remoção de população ribeirinha. Salienta-se que não foram obtidas informações nem identificados documentos relacionados à adoção das medidas recomendadas.

Com relação à bacia do Rio Piagui, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Guaratinguetá (São Paulo/ Guaratinguetá, 2011), município onde se situa a referida bacia, identificou uma deficiência nos sistemas produtores municipais, frente às ações do Plano Municipal de Abastecimento de Água. Na ocasião, o mesmo era composto pelos sistemas produtores Ribeirão dos Lemes e Ribeirão Guaratinguetá (captação superficial), e por nove poços profundos (captação subterrânea).

De acordo com as publicações citadas, o déficit gerado pela desativação dos nove poços profundos, poderia ser suprido pelo Rio Piagui, afluente do Rio Paraíba do Sul.

Conforme o Plano Municipal de Saneamento, a implantação do Sistema Piagui (composto por captação, estação elevatória e adutora) foi prevista para o período entre 2015 a 2018.

4.1.2.5 Áreas e temas críticos em relação às características da UGRHI

As principais áreas críticas referentes às características físicas da UGRHI 02 são as bacias com captação para abastecimento público. Essas áreas são muito sensíveis e devem ser tratadas como áreas alvo dentro das bacias prioritizadas.

Como temas críticos têm-se:

- Produção de informação, em escala de detalhe e semidetalhe, sobre os aquíferos, particularmente no que tange ao Aquífero Taubaté, pois a maior parte dos estudos são regionais; e
- Revisão da delimitação das bacias com captação para abastecimento público, pois o *shapefile* disponibilizado pela Oikos apresenta inconsistências. Há necessidade de ser utilizada uma base planialtimétrica oficial do CBH-PS para realização dos procedimentos de adequação dos polígonos.

4.1.3 Disponibilidade de recursos hídricos

A análise da disponibilidade hídrica abrange três parâmetros (Tabela 4.1.3-1), que estão descritos nos subitens a seguir.

Tabela 4.1.3-1 – Disponibilidade de recursos hídricos: indicadores e seus parâmetros. Fonte: CBH-PS (2015a).

Variável	Indicador	Parâmetro
Disponibilidade das águas	E.04 – Disponibilidade de águas superficiais	E.04-A – Disponibilidade <i>per capita</i> de água superficial (m ³ /hab.ano)
	E.05 – Disponibilidade de águas subterrâneas	E.05-A – Disponibilidade <i>per capita</i> de água subterrânea (m ³ /hab.ano)
Eventos críticos	E.08 – Enchentes e estiagem	E.08-B – Proporção de postos pluviométricos de monitoramento com total do semestre seco (abr/set) abaixo da média (%)

4.1.3.1 E.04-A - Disponibilidade *per capita* de água superficial

Disponibilidade *per capita* de água superficial é a avaliação da disponibilidade de água ($Q_{\text{médio}}$) em relação ao total de habitantes por ano, sendo o parâmetro também nomeado como potencial de água doce ou disponibilidade social da água (CRH, 2016).

“Os valores de disponibilidade, neste caso, o valor do $Q_{\text{médio}}$ (também conhecido como QLP ou Vazão Média de Longo Período), são obtidos de DAEE (1987). Os dados adotados consideram a regionalização da vazão pela área da UGRHI, e não a área dos municípios sede. A população é fornecida pela SEADE” (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a Tabela A-18 (Anexo A). Esses dados mostram que, os valores de disponibilidade hídrica superficial *per capita*, para a UGRHI 02, têm, ao longo do período considerado, apresentado redução (Figura 4.1.3.1-1). Considerando a forma de cálculo, isso decorre do aumento do número de habitantes.

Analisando-se os dados por município, verifica-se que em todos os municípios com sede no CP1-CAB-A, nos três primeiros anos do período analisado os valores de disponibilidade hídrica são inferiores, de forma uniformizada, aos valores dos cinco nos subsequentes. O município que ostenta os maiores valores ao longo de todo período analisado é Natividade da Serra e o município com os menores valores é Paraibuna. Quanto à evolução desse parâmetro ao longo do tempo, observa-se que, nos últimos cinco anos (2010-2014), Cunha, Lagoinha e Redenção da Serra apresentam aumento dos valores; Paraibuna e São Luís do Paraitinga apresentam redução da disponibilidade hídrica *per capita* e Natividade da Serra mantém um certo equilíbrio com pequenas oscilações (Quadro 4.1.3.1-1).

Os dois municípios com sede no CP1-CAB-B apresentam redução da disponibilidade hídrica, Jambeiro ao longo de todo período analisado (2007-2014) e Santa Branca a partir de 2008 (Quadro 4.1.3.1-2).

No subcompartimento CP2-JAG-A, têm-se duas situações: (1) Igaratá apresenta os maiores valores e, nos três primeiros anos (2007 a 2009) do período analisado, observam-se valores inferiores aos dos cinco anos subsequentes para, em 2010, atingir seu maior valor de disponibilidade hídrica superficial *per capita* e, na sequência sofrer redução; e (2) Santa Isabel apresenta valores inferiores e redução da disponibilidade hídrica *per capita* ao longo de todo o período analisado (Quadro 4.1.3.1-3).

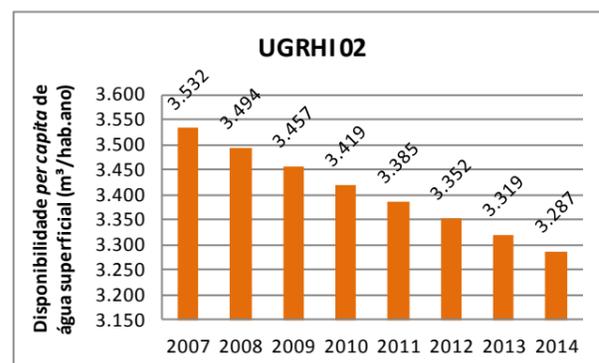
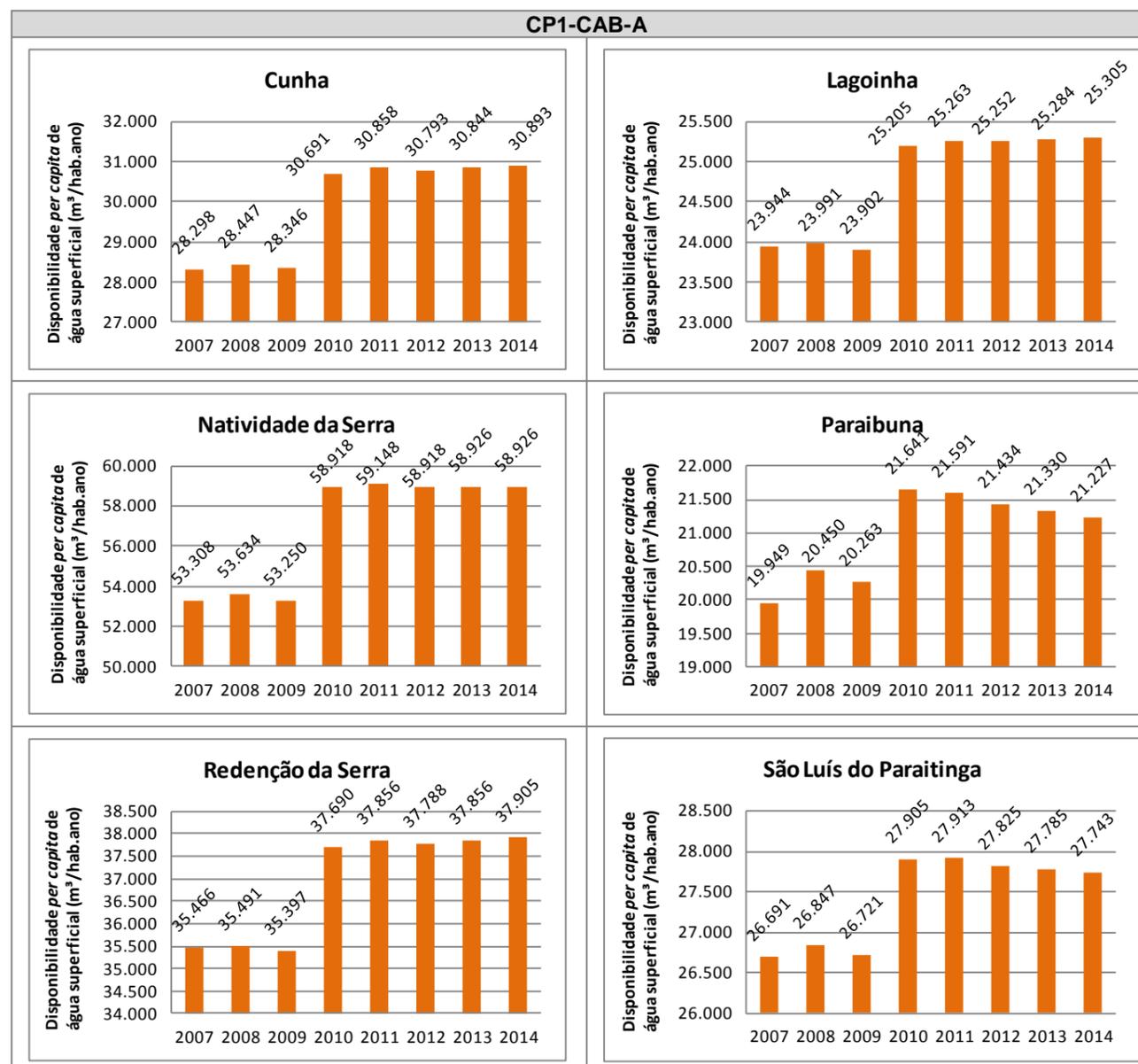


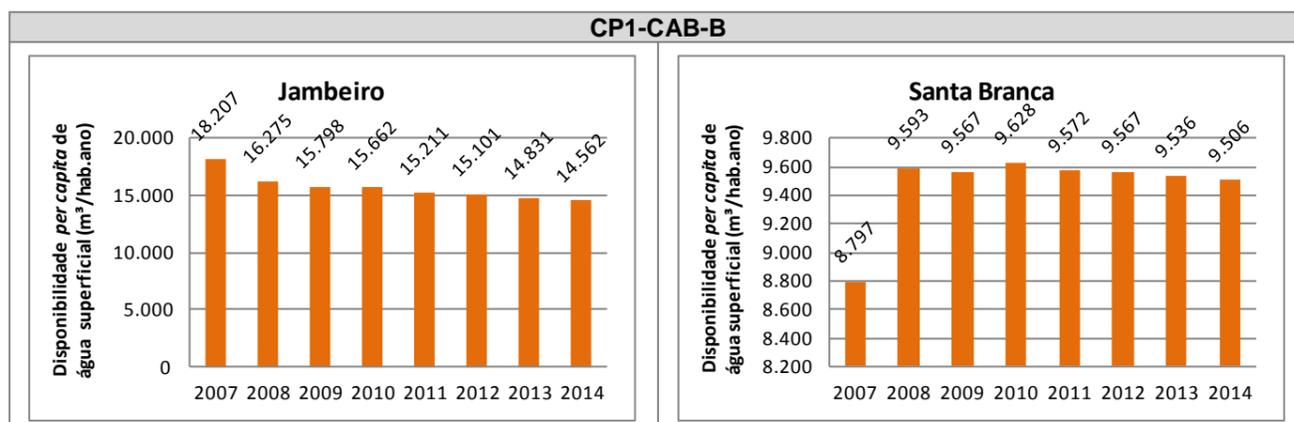
Figura 4.1.3.1-1 – UGRHI 02: Disponibilidade *per capita* de água superficial. Fonte: CRHi (2015).



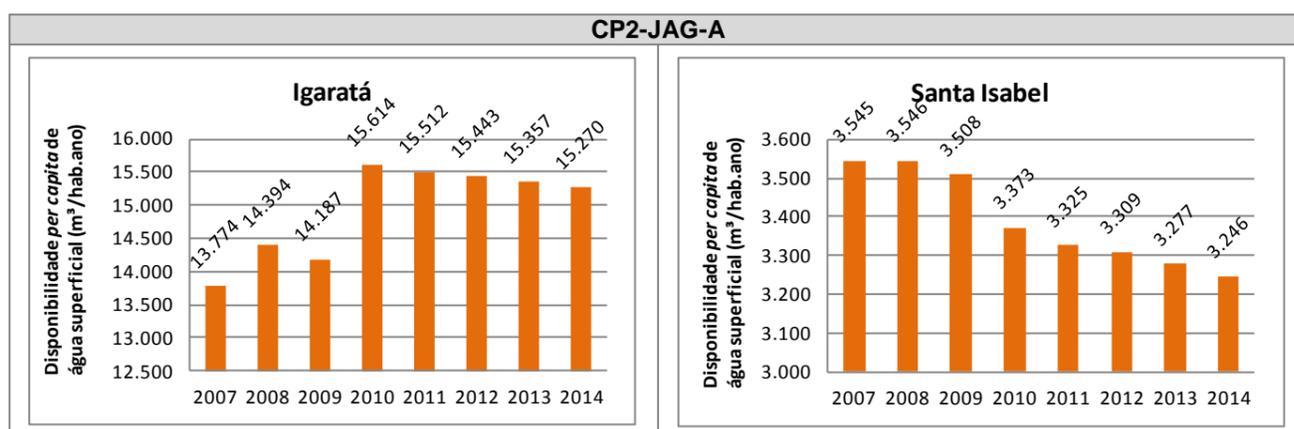
Quadro 4.1.3.1-1 – Disponibilidade *per capita* de água superficial nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

No CP3-PS-A, enquanto Guararema ostenta os maiores valores de disponibilidade hídrica superficial *per capita* e redução ao longo de todo período analisado, Jacareí, com os menores valores, apresenta redução a partir de 2010 (Quadro 4.1.3.1-4).

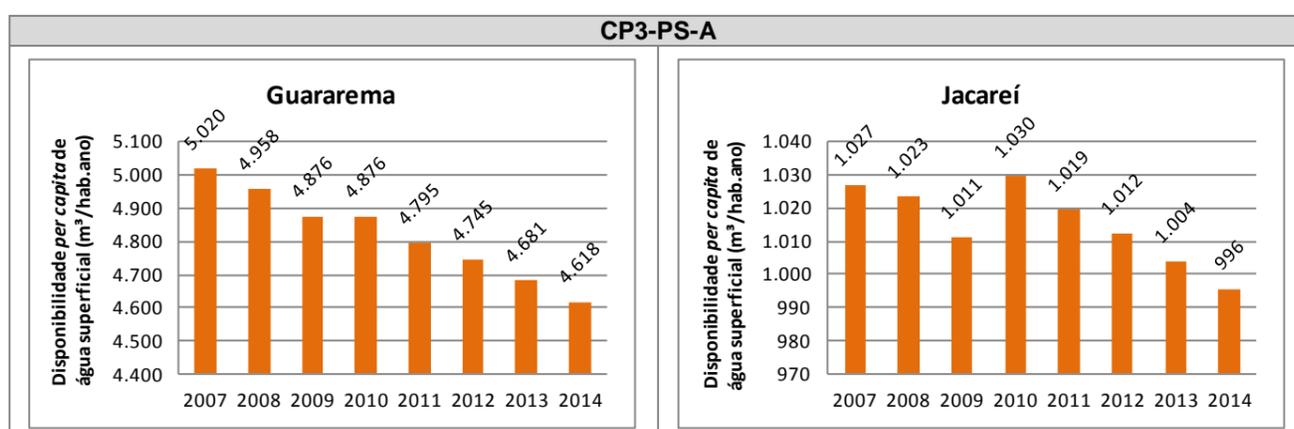
No CP3-PS-B, Monteiro Lobato apresenta os maiores valores e São José dos Campos, os menores. No que tange evolução da disponibilidade *per capita* de água superficial, enquanto Caçapava, Monteiro Lobato, São José dos Campos e Taubaté apresentam redução ao longo de todo o período analisado; em Pindamonhangaba a redução tem início em 2008 e Roseira e Tremembé a partir de 2010 (Quadro 4.1.3.1-5).



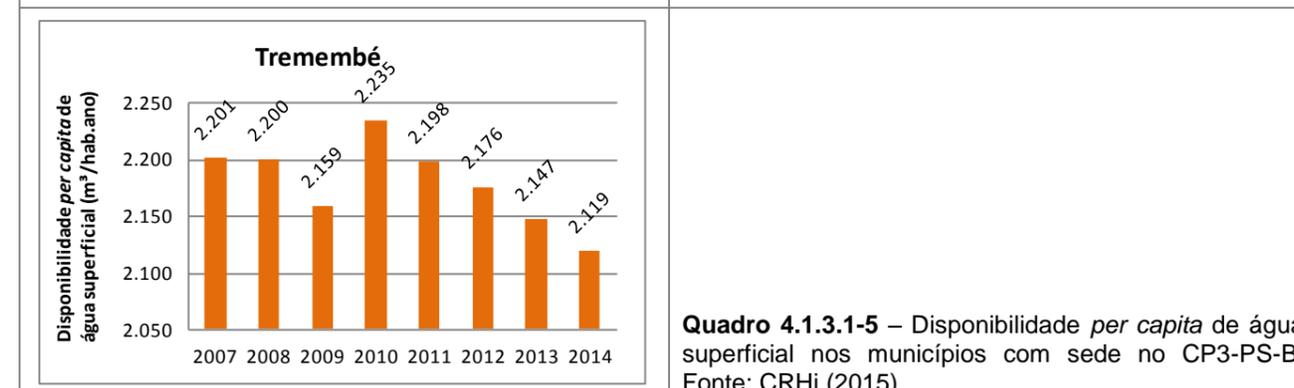
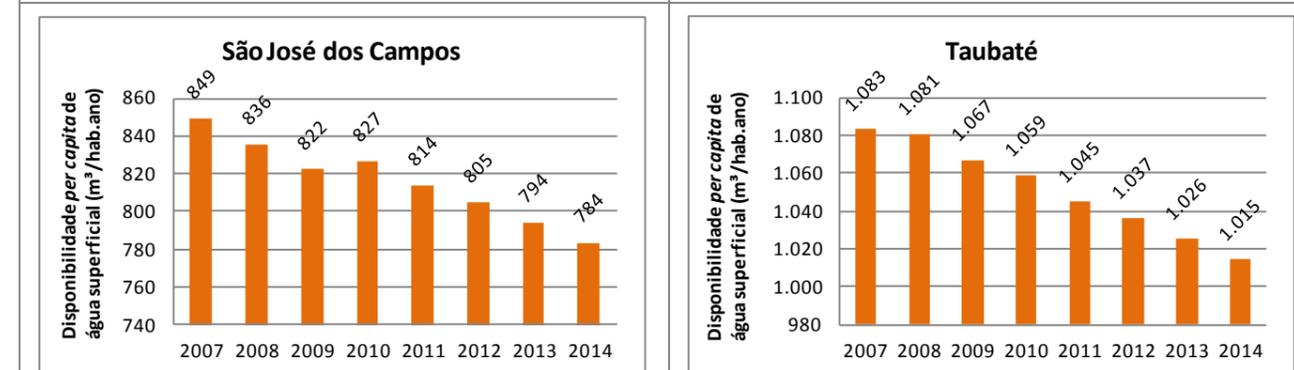
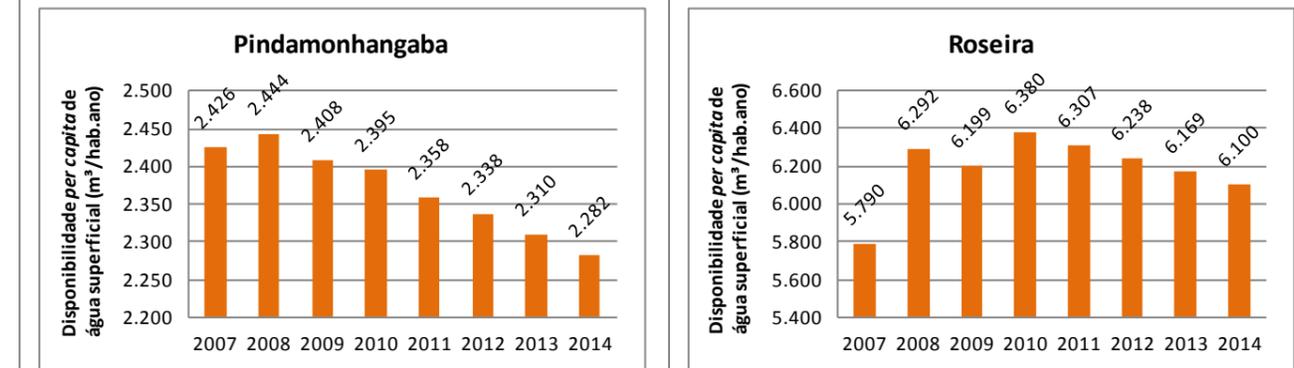
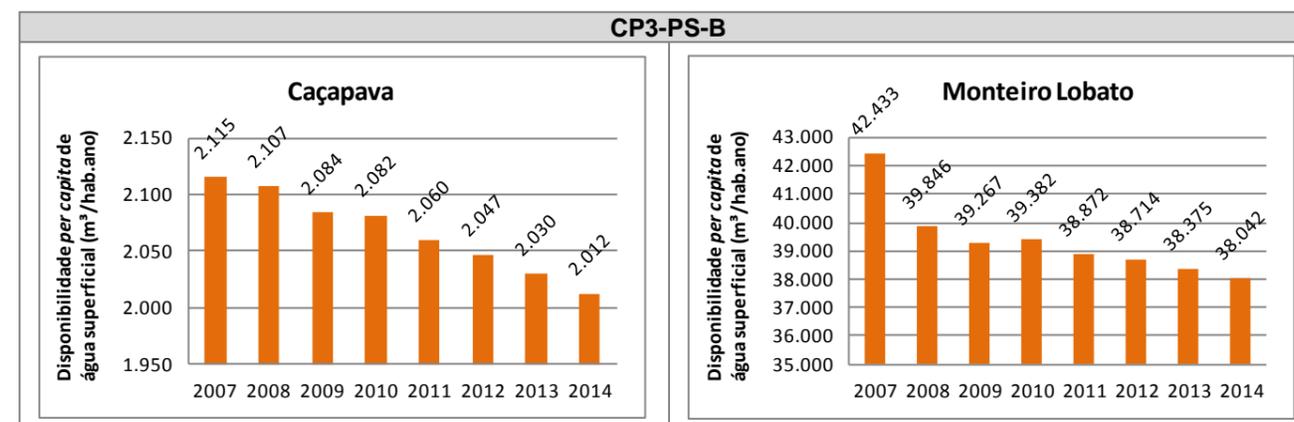
Quadro 4.1.3.1-2 – Disponibilidade *per capita* de água superficial nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.3.1-3 – Disponibilidade *per capita* de água superficial nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.3.1-4 – Disponibilidade *per capita* de água superficial nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



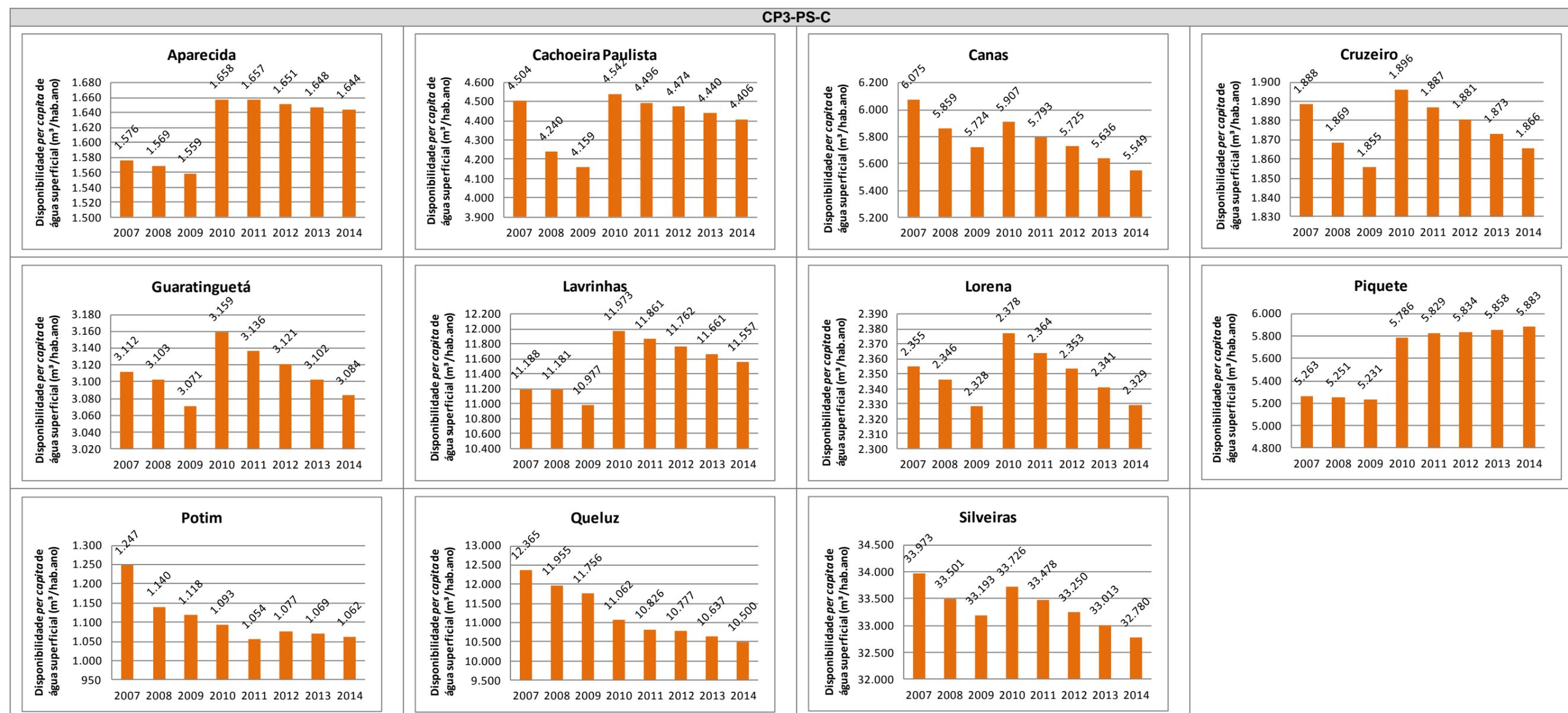
Quadro 4.1.3.1-5 – Disponibilidade *per capita* de água superficial nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

No CP3-PS-C, o município de Silveiras apresenta os maiores valores de disponibilidade *per capita* de água superficial e Potim os menores. Quanto à evolução da disponibilidade *per capita* de água superficial, o município de Piquete se destaca por ser o único com aumento dos valores; os demais municípios têm redução dos valores, a partir de 2010 (**Quadro 4.1.3.1-6**).

No CP4-CAB-A, São José do Barreiro se destaca com os maiores valores de disponibilidade *per capita* de água superficial e Arapeí com os menores valores. Quanto à evolução dos valores, observa-se que, nos quatro municípios desse subcompartmento, os três primeiros anos apresentam dados que oscilam

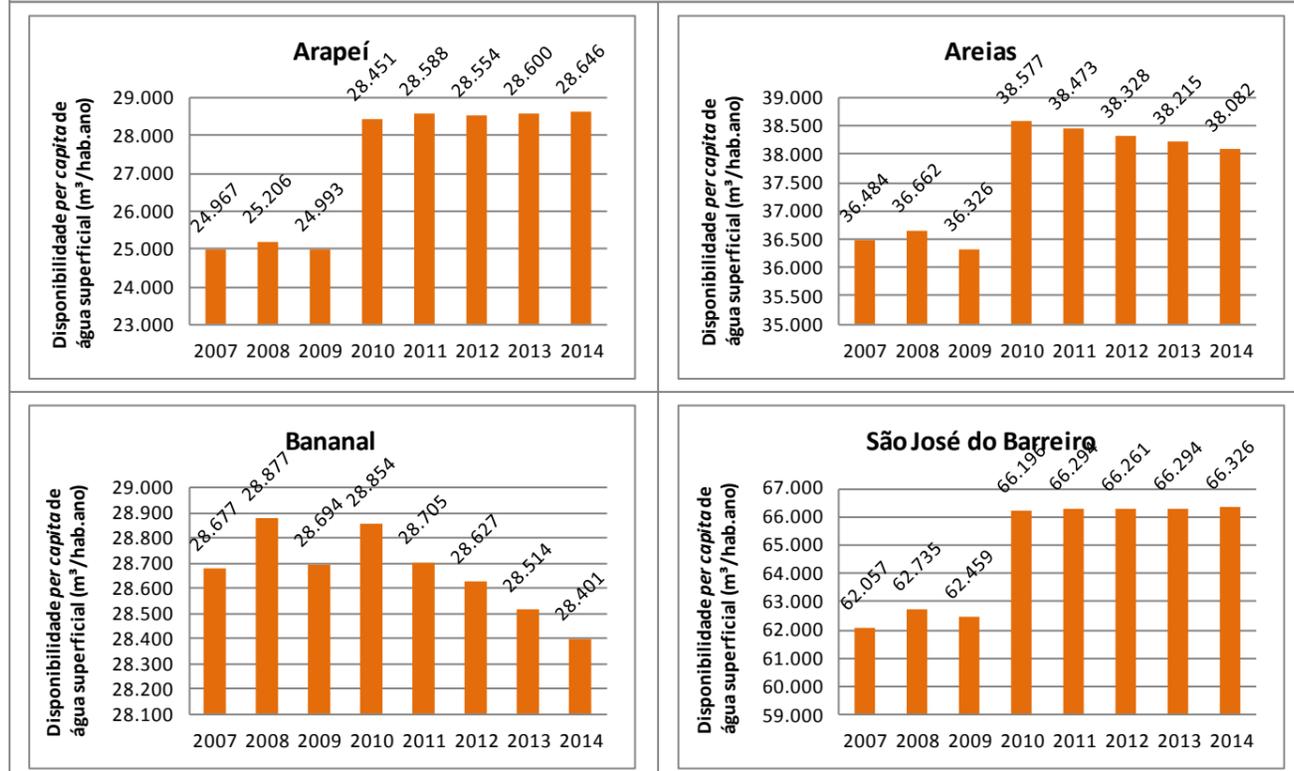
e, a partir 2010, Arapeí e São José do Barreiro têm aumento dos valores, enquanto Areias e Bananal têm redução (**Quadro 4.1.3.1-7**).

Salienta-se que os dados disponibilizados em CRHi (2015) não permitem avaliar a disponibilidade *per capita* de água superficial nos subcompartmentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B.



Quadro 4.1.3.1-6 – Disponibilidade *per capita* de água superficial nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

CP4-BOC-A



Quadro 4.1.3.1-7 – Disponibilidade *per capita* de água superficial nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Considerando-se apenas o ano de 2014 (**Tabela 4.1.3.1-1**), verifica-se que 22 municípios apresentam disponibilidade *per capita* de água superficial superior à disponibilidade calculada para a UGRHI 02; São José do Barreiro apresenta a maior disponibilidade *per capita* de água superficial e São José dos Campos a menor.

Quanto ao enquadramento dos municípios nos valores de referência dos parâmetros (CRH, 2016), observa-se que, em 2014, 24 municípios estão classificados com Boa disponibilidade *per capita* de água superficial, seis municípios enquadrados na classe Atenção e quatro municípios na classe Crítica, sendo São José dos Campos o município mais desfavorecido, seguido por Jacareí, Taubaté e Potim (**Tabela 4.1.3.1-1** e **Figura 4.1.3.1-1**).

Tabela 4.1.3.1-1 – Disponibilidade *per capita* de água superficial, em 2014: UGRHI 02 e municípios – valor de referência. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	E.04-A - Disponibilidade <i>per capita</i> de água superficial (m³/hab.ano)	Valor de referência (m³/hab.ano)	Classificação
São José do Barreiro	64.326,329	E.04-A > 2.500	Boa
Natividade da Serra	58.926,378		
Areias	38.082,479		
Monteiro Lobato	38.041,549		
Redenção da Serra	37.905,421		
Silveiras	32.780,494		
Cunha	30.893,178		
Arapeí	28.645,943		
Bananal	28.401,233		
São Luis do Paraitinga	27.742,513		
Lagoinha	25.304,649		
Paraibuna	21.226,838		
Igaratá	15.270,063		
Jambeiro	14.561,840		
Lavrinhas	11.556,728		
Queluz	10.499,627		
Santa Branca	9.505,612		
Roseira	4.100,293		
Piquete	5.882,904		
Canas	5.549,253		
Guararema	4.617,904		
Cachoeira Paulista	4.406,431		
UGRHI 02	3.286,69	1.500 ≤ E.04-A ≤ 2.500	Atenção
Santa Isabel	3.245,795		
Guaratinguetá	3.083,520		
Lorena	2.329,149		
Pindamonhangaba	2.282,073		
Tremembé	2.119,109		
Caçapava	2.012,423		
Cruzeiro	1.865,630		
Aparecida	1.644,175		
Potim	1.061,818		
Taubaté	1.014,546	E.04-A < 1.500	Crítica
Jacareí	995,524		
São José dos Campos	783,610		
Arujá*	SD		
Guarulhos*	SD		
Itaquaquecetuba*	SD		
Mogi das Cruzes	SD		
Salesópolis*	SD		

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02. SD = sem dados.

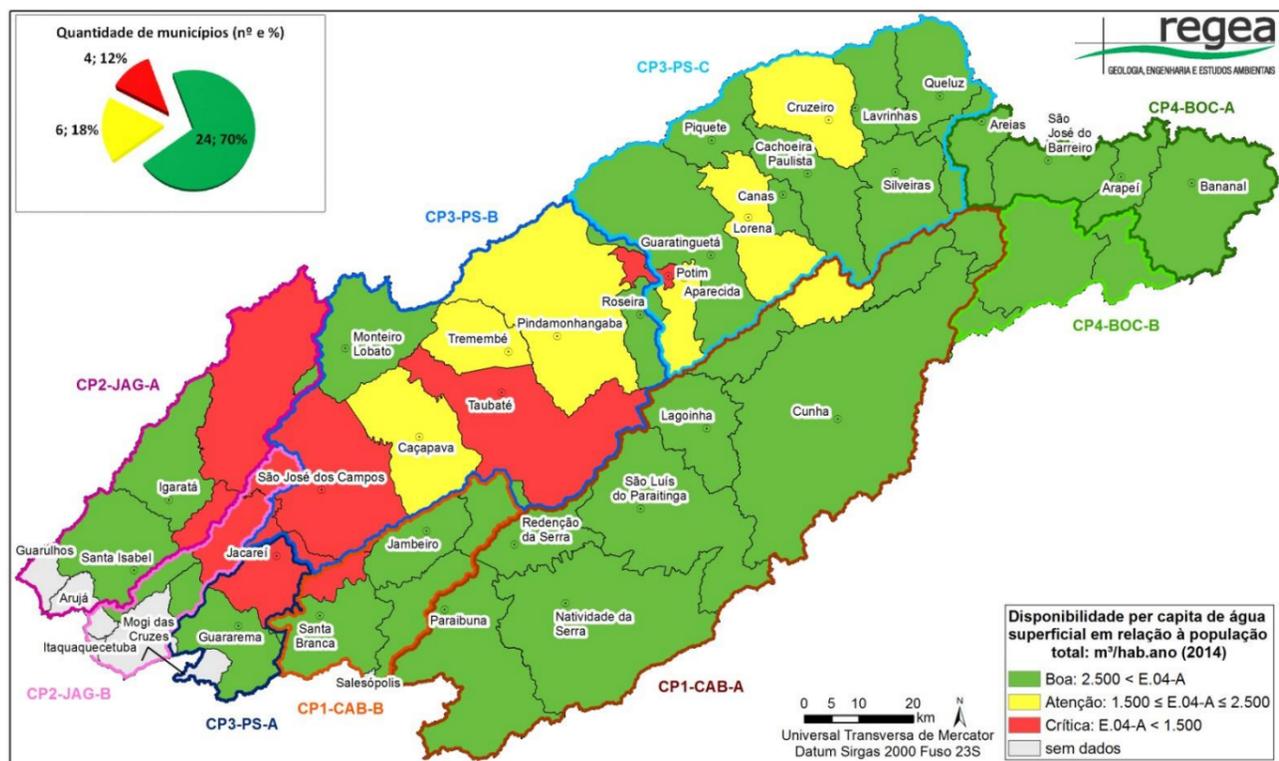


Figura 4.1.3.1-1 – Disponibilidade *per capita* de água superficial: Classificação dos municípios de acordo com o valor de referência. Fonte: CRHi (2015).

4.1.3.2 E.05-A - Disponibilidade *per capita* de água subterrânea

A disponibilidade *per capita* de água subterrânea refere-se ao volume das reservas exploráveis em relação à população total (CRH, 2016).

“Segundo metodologia do DAEE, a estimativa da reserva explorável é o resultado da diferença entre o $Q_{95\%}$ e o $Q_{7,10}$. Os valores de $Q_{95\%}$ e o $Q_{7,10}$ são obtidos do DAEE (1987). Adota-se para a população a fonte SEADE” (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os município foram obtidos em CRHi (2015), gerando a Tabela A-19 (Anexo A). Esses dados mostram que, na UGRHI 02 a disponibilidade hídrica subterrânea tem, ao longo do período considerado, apresentado redução (Figura 4.1.3.2-1).

Em comparação com a disponibilidade hídrica superficial, a disponibilidade de água subterrânea apresenta valores aproximadamente 10 vezes inferiores.

Analisando-se os dados por subcompartimento, observa-se que, entre os municípios com sede no CP1-CAB-A, apenas Natividade da Serra encontra-se em faixa mais elevada de disponibilidade *per capita* de água subterrânea, os demais apresentam valores aproximadamente semelhantes. Quanto à evolução dos valores, nos três primeiros anos do período analisado, todos os municípios apresentam

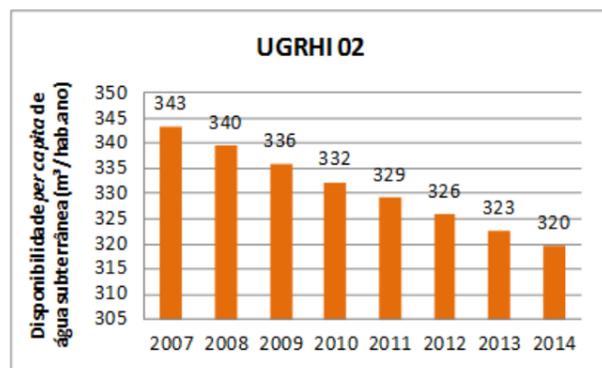
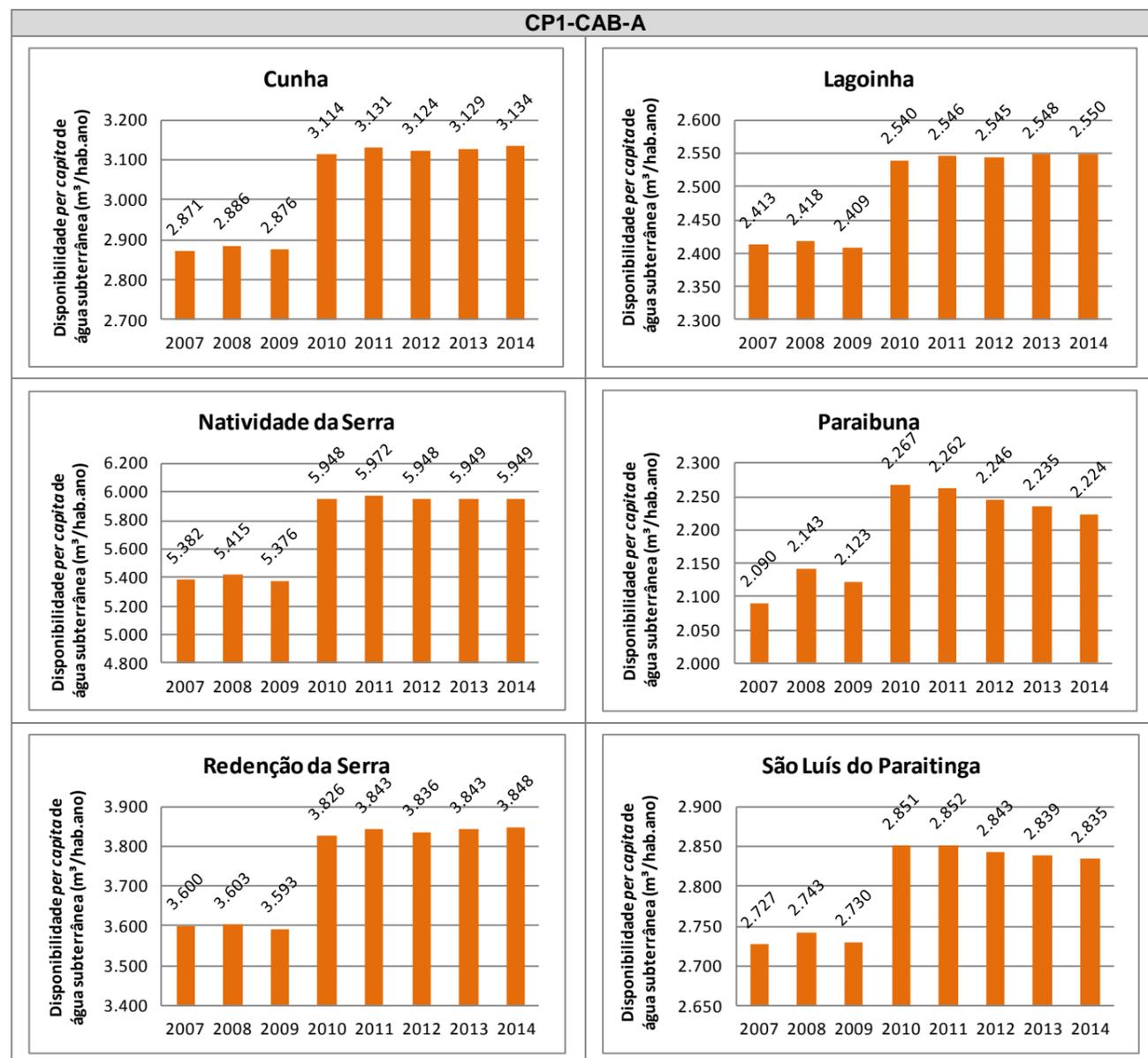


Figura 4.1.3.2-1 – UGRHI 02: Disponibilidade *per capita* de água subterrânea. Fonte: CRHi (2015).

disponibilidade *per capita* de água subterrânea em uma mesma faixa, em relação aos cinco anos subsequentes. Ainda quanto à evolução dos valores, Paraibuna e São Luís do Paraitinga apresentam diminuição da disponibilidade hídrica subterrânea; Natividade da Serra mantém certa estabilidade; e Cunha, Lagoinha e Redenção da Serra apresentam aumento dos valores, embora de forma discreta (Quadro 4.1.3.2-1).

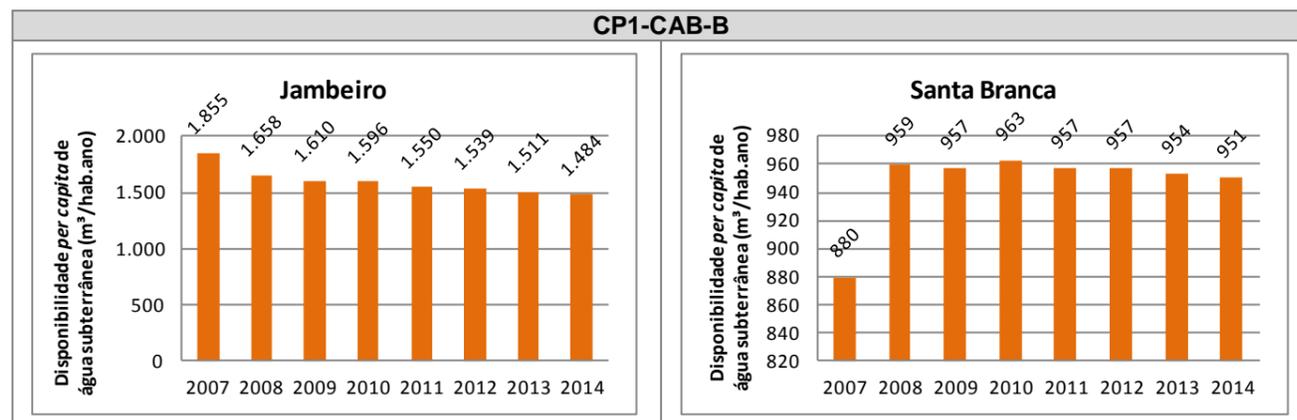


Quadro 4.1.3.2-1 - - Disponibilidade *per capita* de água subterrânea nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

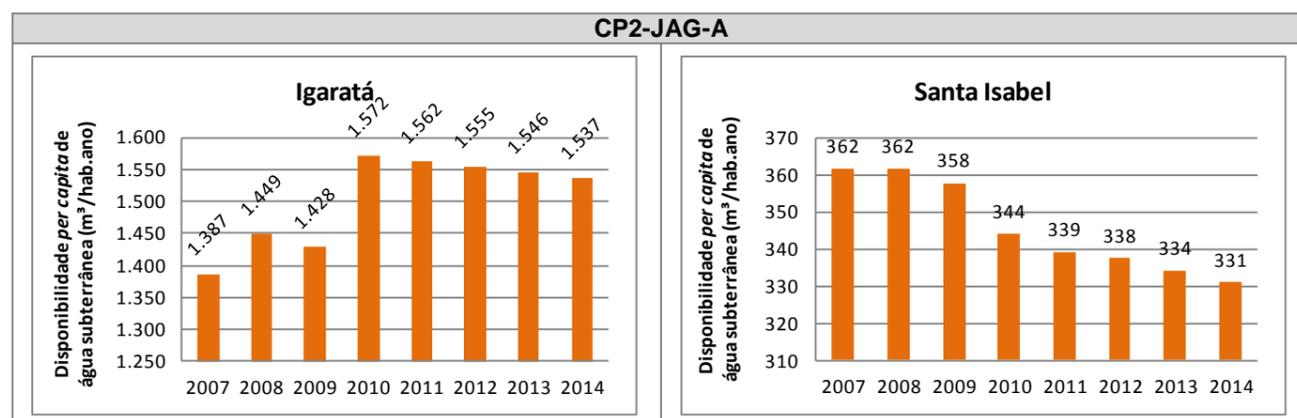
No CP1-CAB-B, Jambeiro apresenta valores superiores aos valores do município de Santa Branca (Quadros 4.1.3.2-1 e 4.1.3.2-2). Quanto à evolução da disponibilidade *per capita* de água subterrânea, os valores, tanto em Jambeiro quanto em Santa Branca, apresentam redução, embora, neste último município, a redução seja mais discreta (Quadro 4.1.3.2-2).

Entre os municípios com sede no CP2-JAG-A, Santa Isabel apresenta valores de disponibilidade *per capita* de água subterrânea expressivamente inferiores aos valores de Igaratá. Quanto à evolução

desses valores, em ambos os municípios observa-se redução, embora esta, em Igaratá, tenha iniciado a partir de 2010 e, em Santa Isabel a partir de 2008 (**Quadro 4.1.3.2-3**).



Quadro 4.1.3.2-2 – Disponibilidade *per capita* de água subterrâneas nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.3.2-3 – Disponibilidade *per capita* de água subterrânea nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).

Guararema, um dos dois municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-A, apresenta valores baixos de disponibilidade *per capita* de água subterrânea, com redução ao longo de todo período analisado. Jacareí apresenta valores inferiores aos de Guararema, e sua evolução tem três fases distintas: entre 2007 e 2009 ocorre redução dos valores; em 2010 observa-se uma recuperação ao valor de 2007; e, em seguida, prevalece redução até 2014 (**Quadro 4.1.3.2-4**).

No CP3-PS-B, destacam-se Monteiro Lobato com os maiores valores de disponibilidade *per capita* de água subterrânea e São José dos Campos com os menores (**Quadro 4.1.3.2-5**).

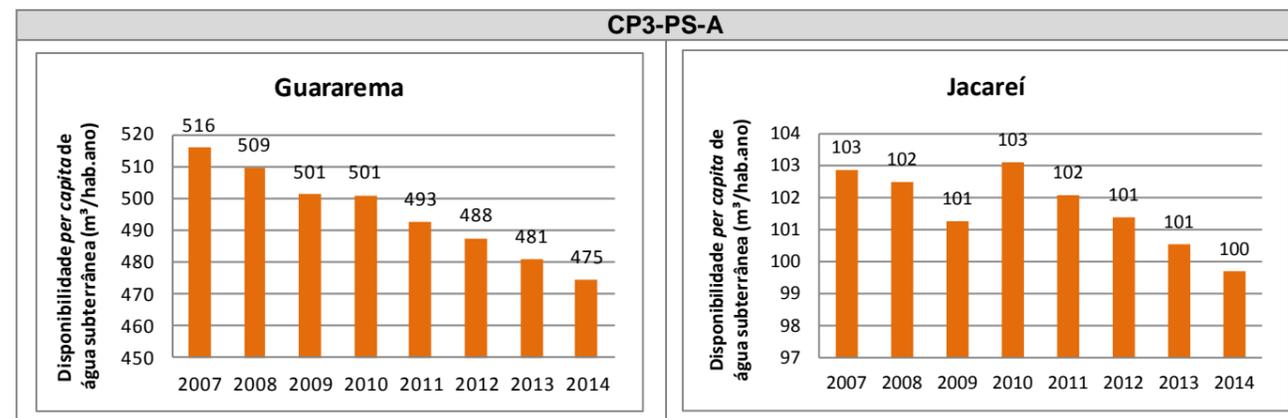
Ainda no CP3-PS-B, quanto a evolução dos valores de disponibilidade *per capita* de água subterrânea no período considerado, tem-se as seguintes situações: Caçapava, Monteiro Lobato, São José dos Campos e Taubaté apresentam redução dos valores ao longo de todo período analisado; em Pindamonhangaba a redução tem início em 2008; e Roseira e Tremembé apresentam oscilações nos três primeiros anos do período para, a partir de 2010 sofrerem redução da disponibilidade *per capita* de água subterrânea (**Quadro 4.1.3.2-5**).

No CP3-PS-C, Silveiras e Queluz apresentam os maiores valores de disponibilidade *per capita* de água subterrânea e Potim os menores. Quanto a evolução dos valores, Potim e Queluz apresentam redução praticamente constante ao longo de todo período considerado; já todos os demais municípios

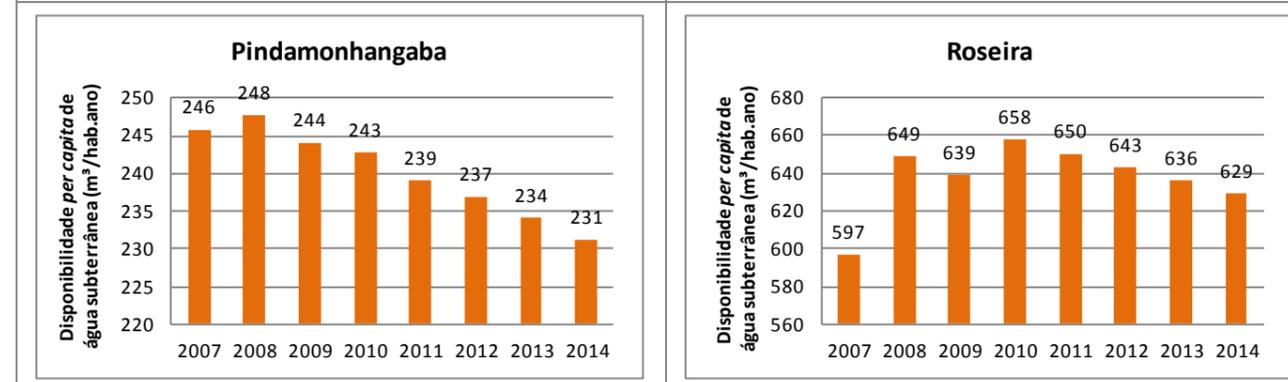
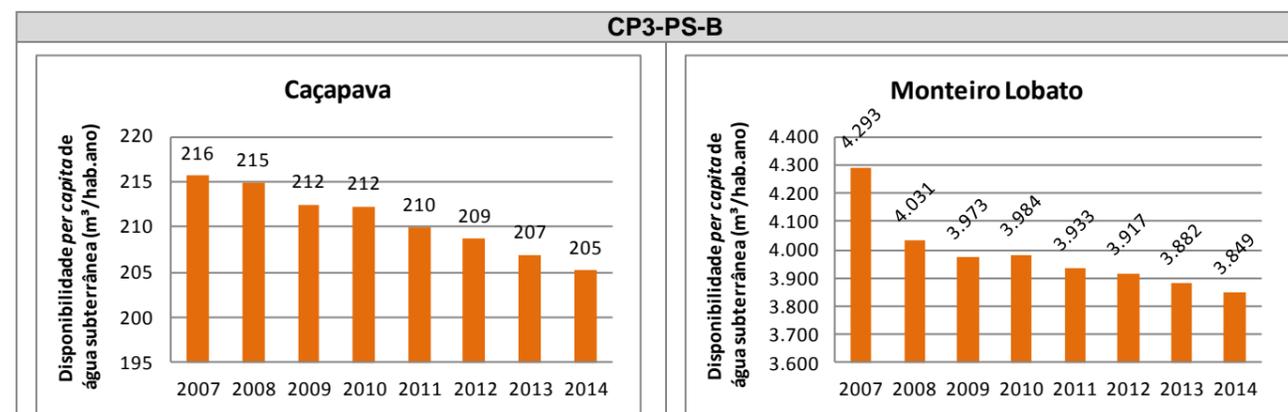
apresentam redução nos primeiros três anos (2007-2009), aumento em 2010 e, a partir desse ano, novamente redução (**Quadro 4.1.3.2-6**).

Entre os municípios com sede no CP4-BOC-A, São José do Barreiro apresenta os maiores valores de disponibilidade *per capita* de água subterrânea e Arapeí os menores. Quanto à evolução dos valores, em todos os municípios, nos três primeiros anos observam-se oscilações e, a partir de 2010, prevalece a redução dos valores (**Quadro 4.1.3.2-7**).

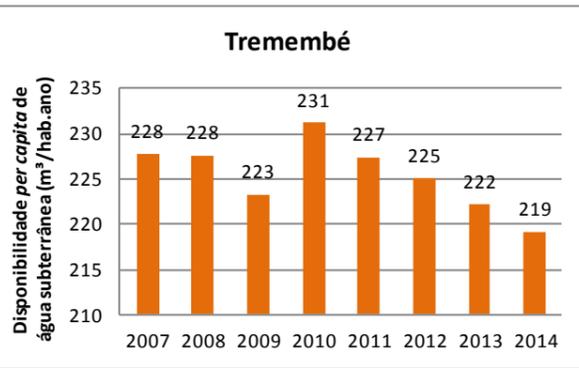
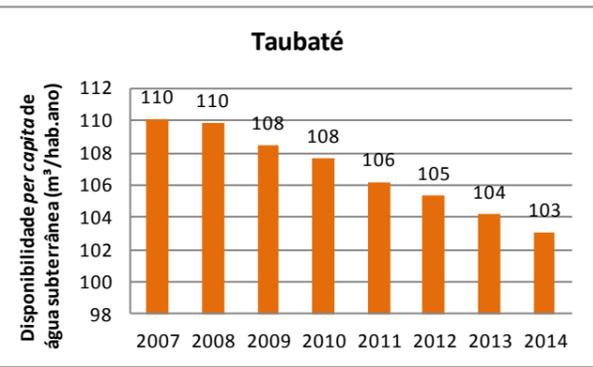
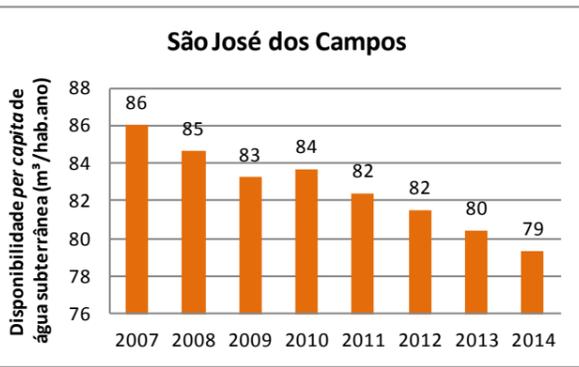
Salienta-se que os dados disponibilizados em CRHi (2015) não permitem avaliar a disponibilidade *per capita* de água subterrânea nos subcompartimentos CP2-JAG-B e CP4-BOC-B.



Quadro 4.1.3.2-4 – Disponibilidade *per capita* de água subterrânea nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

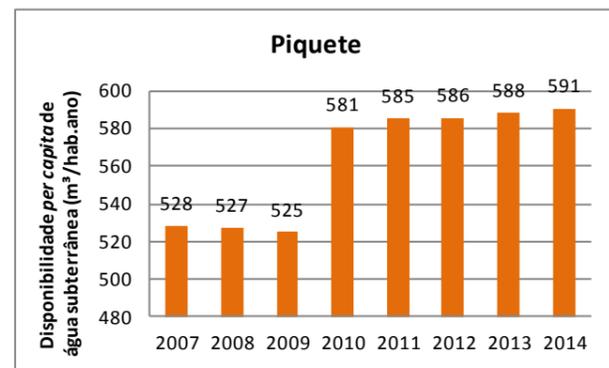
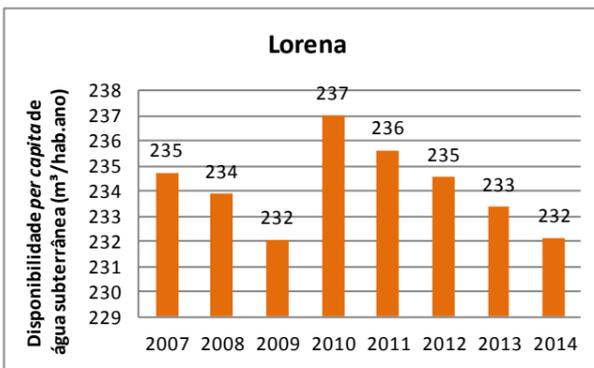
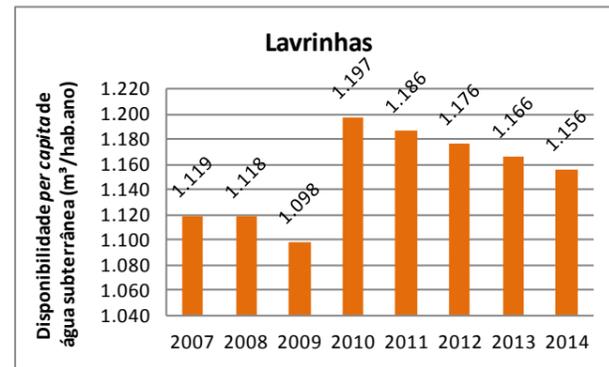
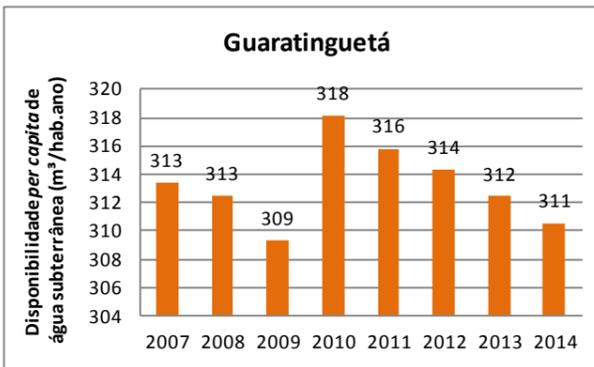


CP3-PS-B

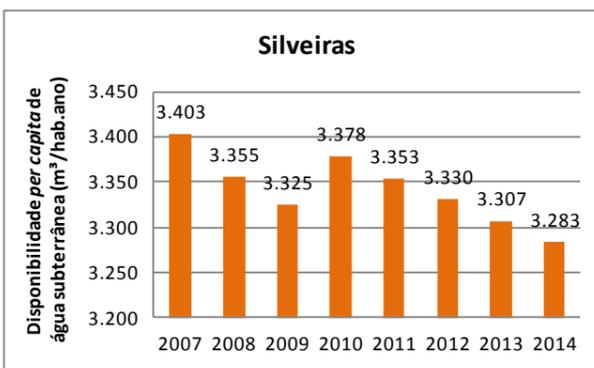
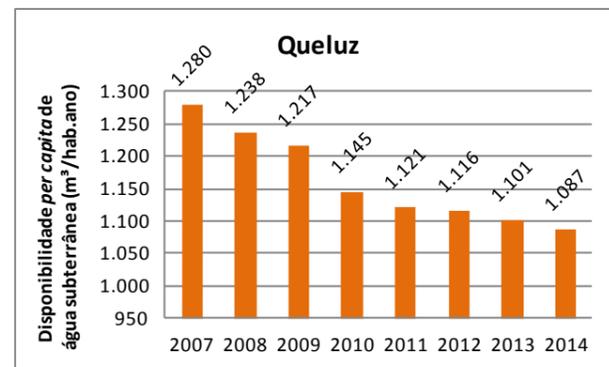
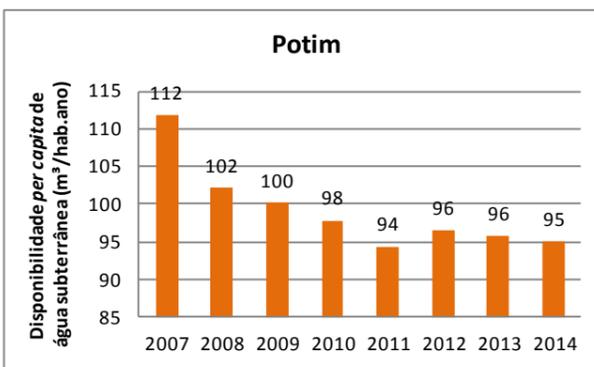
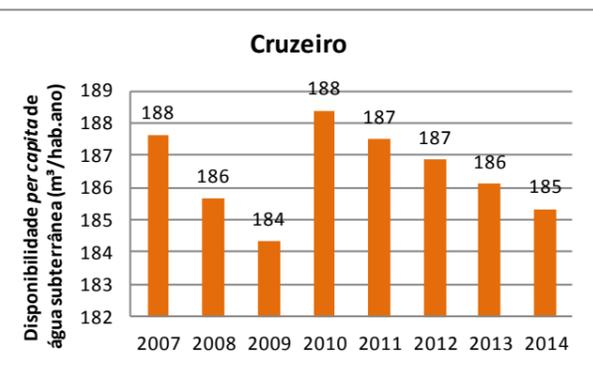
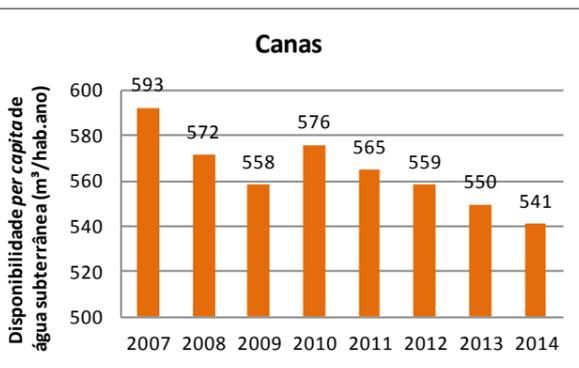
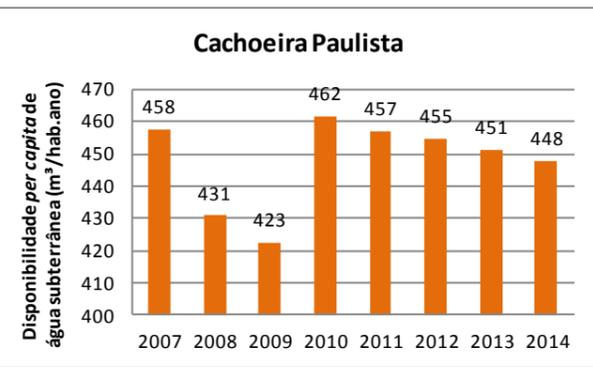
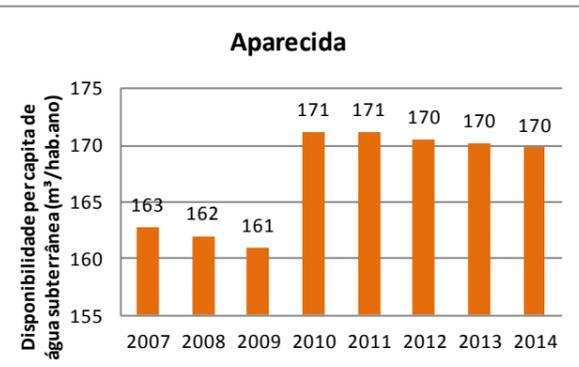


Quadro 4.1.3.2-5 – Disponibilidade *per capita* de água subterrânea nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

CP3-PS-C

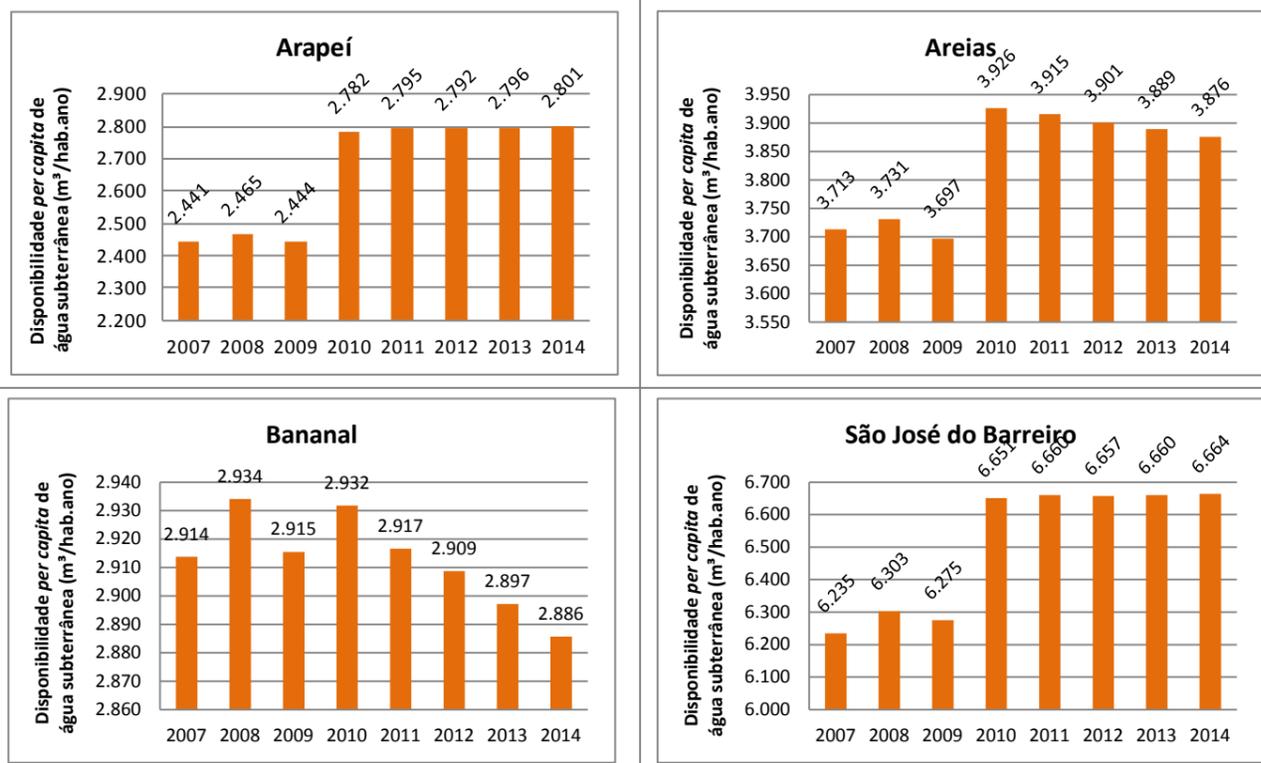


CP3-PS-C



Quadro 4.1.3.2-6 – Disponibilidade *per capita* de água subterrânea nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

CP4-BOC-A



Quadro 4.1.3.2-7 – Disponibilidade per capita de água subterrânea nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Considerando-se apenas o ano de 2014 (Tabela 4.1.3.2-1), verifica-se que 23 municípios apresentam disponibilidade per capita de água subterrânea superior à disponibilidade calculada para a UGRHI 02; e, da mesma forma que no caso da disponibilidade per capita de água superficial, São José do Barreiro apresenta a maior disponibilidade per capita de água subterrânea e São José dos Campos a menor. Salienta-se que não há valor de referência para este parâmetro.

Tabela 4.1.3.2-1 - Disponibilidade per capita de água subterrânea, em 2014: UGRHI 02 e municípios. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	E.05-A - Disponibilidade per capita de água subterrânea (m³/hab.ano)	
	2014	
Natividade da Serra	5.949,30	Municípios com disponibilidade per capita de água subterrânea acima do valor para o parâmetro na UGRHI 02
São José do Barreiro	4.663,63	
Areias	3.875,65	
Monteiro Lobato	3.848,56	
Redenção da Serra	3.847,85	
Silveiras	3.283,35	
Cunha	3.134,30	
Bananal	2.885,69	
São Luís do Paraitinga	2.834,56	
Arapeí	2.800,94	
Lagoinha	2.550,08	
Paraibuna	2.224,10	
Igaratá	1.537,49	
Jambeiro	1.483,66	
Lavrinhas	1.155,67	Municípios com disponibilidade per capita de água subterrânea igual ou abaixo do valor para o parâmetro na UGRHI 02
Queluz	1.087,08	
Santa Branca	950,56	
Roseira	628,90	
Piquete	590,56	
Canas	541,39	
Guararema	474,52	
Cachoeira Paulista	447,77	
Santa Isabel	331,20	
UGRHI 02	319,54	
Guaratinguetá	310,55	Municípios com disponibilidade per capita de água subterrânea igual ou abaixo do valor para o parâmetro na UGRHI 02
Lorena	232,17	
Pindamonhangaba	231,28	
Tremembé	219,22	
Caçapava	205,20	
Cruzeiro	185,35	
Aparecida	169,78	
Taubaté	103,08	
Jacareí	99,70	
Potim	95,09	
São José dos Campos	79,36	SD
Arujá*	SD	
Guarulhos*	SD	
Itaquaquecetuba*	SD	
Mogi das Cruzes*	SD	
Salesópolis*	SD	

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02. SD = sem dados.

4.1.3.3 Enchente e Estiagem

Períodos chuvosos significativos, em quantidade e duração das precipitações, são favoráveis para ocorrência de enchentes/cheias volumosas, que permitem o enchimento de reservatórios, e para recarga de aquíferos. Por outro lado, as enchentes/cheias podem causar inundações que, principalmente em áreas urbanizadas, tendem a causar impactos negativos, tais como, perdas de bens materiais, interrupção de acessos, transtornos psicológicos e óbitos.

Além disso, as situações de estiagem acarretam, também, inúmeros impactos negativos para a bacia hidrográfica, como prejuízos econômicos e sociais, afetando a produção agropecuária e o abastecimento público. “A identificação de períodos de semestre seco abaixo da média é uma referência para se estabelecer situações críticas de disponibilidade em uma bacia” (CRH, 2016).

A análise da pluviosidade é considerada em CBH-PS (2015a) apenas a partir do parâmetro E.08-B, que representa a proporção de postos pluviométricos de monitoramento com o total do semestre seco (de abril a setembro) abaixo da média histórica (CRH, 2016), visando caracterizar apenas a estiagem, mesmo assim, a CRHi não disponibiliza dados para esse parâmetro. Quanto a enchentes, não é feita nenhuma referência em CBH-PS (2015a).

Assim, visando caracterizar as enchentes e estiagens, foram coletados, tratados e analisados dados de fluviômetros/fluviógrafos, para estimativa da vazão média anual, e pluviômetros/pluviógrafos, para estimativa dos padrões de pluviosidade. Além disso, foi realizado o cálculo do parâmetro E.08-B – Proporção de postos pluviométricos de monitoramento com o total do semestre seco (de abril a setembro) abaixo da média histórica. Os resultados obtidos são apresentados nos subitens a seguir.

4.1.3.3.1 Vazão média anual

Visando identificar a dinâmica das cheias, por meio dos índices de vazões médias mensais referentes à UGRHI 02, foram consultados os bancos de dados dos portais do DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica e da ANA – Agência Nacional de Águas. Neste último não foi possível obter nenhum dado de interesse.

No Portal WEB do DAEE, na seção de hidrologia, é possível levantar os dados fluviométricos agregados por UGRHI. Na UGRHI 02 foram identificados 77 postos de monitoramento, mas apenas em quatro deles (2E-010, 2E-023, 2E-034 e 2E-035) há dados em série dentro do período de 2007 a 2014 (**Figura 4.1.3.3.1-1**).

Esses quatro postos situam-se no município de São José dos Campos, e seus respectivos bancos de dados apresentam vazões médias mensais, embora com algumas lacunas (**Tabela 4.1.3.3.1-1**):

- No posto 2E-010, situado no Rio Paraíba do Sul, cujos dados apresentam valores bastante elevados, a série de dados, para o período considerado (2007-2014), está completa apenas para o ano de 2009;
- No posto 2E-023, situado no Rio Parangaba, há lacuna de dado apenas em janeiro de 2007;
- No posto 2E-034, no Rio Buquira ou Ferrão há lacunas de dados entre fevereiro e maio de 2009; e
- No posto 2E-035, situado no Rio Turvo, há lacuna de dados entre fevereiro e dezembro de 2009.

Excluindo-se as séries com lacunas significativas, verifica-se que a vazão média no ponto 2E-023 (**Figuras 4.1.3.3.1-2**) apresenta tendência de queda; e nos pontos 2E-034 (**Figura 4.1.3.3.1-3**) e 2E-035 (**Figura 4.1.3.3.1-4**) tendência de aumento.

Salienta-se que essa análise é muito limitada, específica e localizada, em decorrência de estarem disponíveis dados de apenas quatro dos 77 postos fluviométricos e, ainda assim, com lacunas. Considerando a importância desse tipo de informação para o planejamento e gestão da UGRHI, é necessários identificar os motivos que acarretam a existência de lacunas e que impedem a divulgação dos dados dos demais 73 postos.

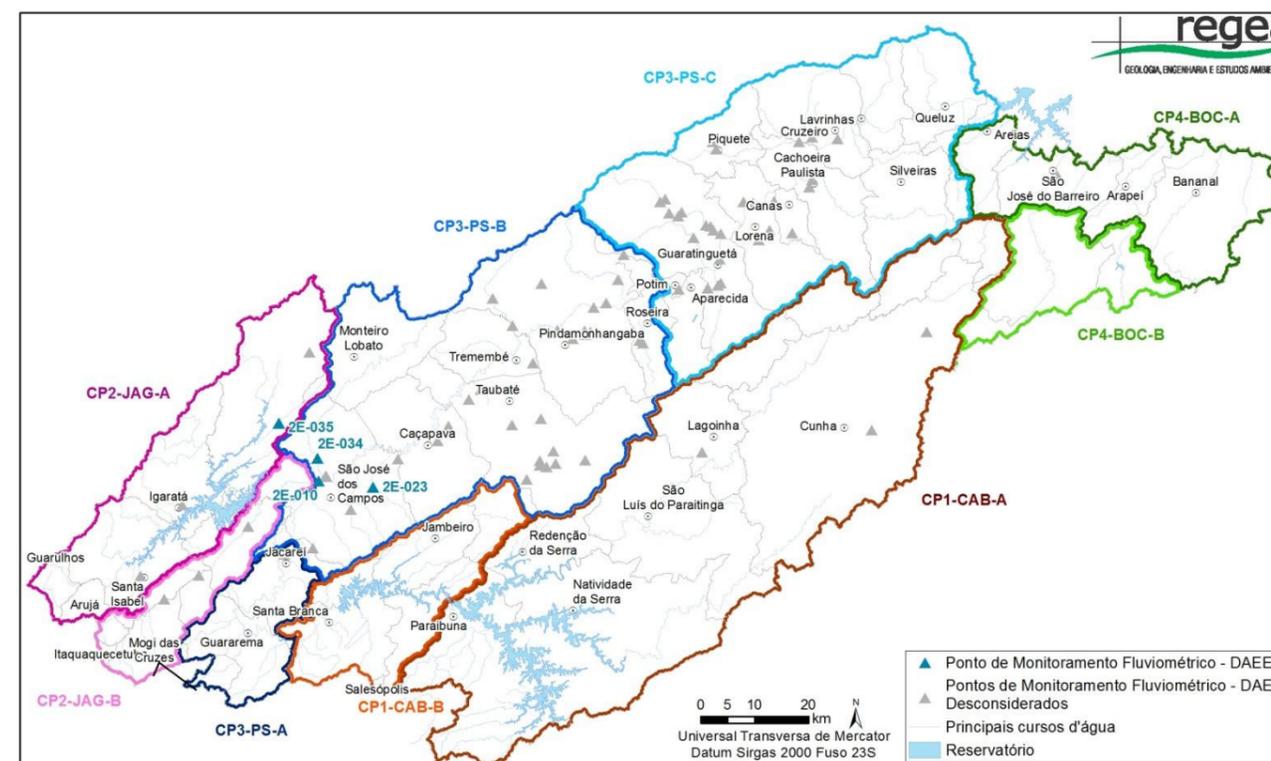
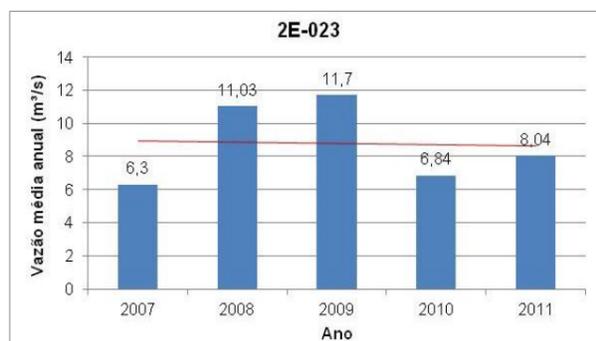


Figura 4.1.3.3.1-1 – Localização dos postos fluviométricos da UGRHI 02. Fonte: Portal WEB do DAEE.

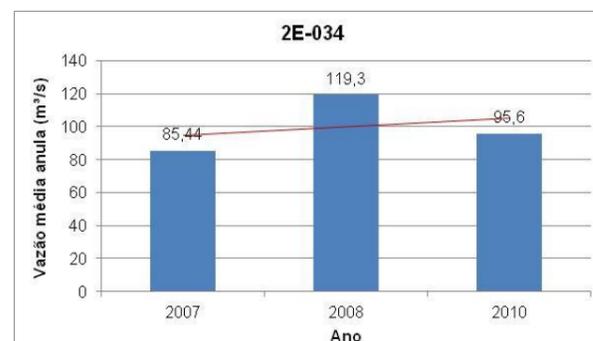
Tabela 4.1.3.3.1-1 – Vazões médias mensais em pontos de monitoramento no município de São José dos Campos. Fonte: Banco de dados do Portal WEB do DAEE (acesso em abril de 2016).

Código	Ano	Vazões médias mensais (m³/s)*												Total (m³/s)
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
2E-010	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	127,86	90,02	106,65	77,99	-
	2009	90,49	139,53	127,25	98,97	79,58	93,79	104,35	94,18	127,95	138,96	149,47	180,92	1.425,44
	2010	353,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2E-023	2007	-	0,53	0,59	0,66	0,39	0,34	0,57	0,27	0,32	0,52	1,38	0,73	6,30
	2008	1,51	1,84	1,42	1,23	0,66	0,73	0,32	0,36	0,23	0,32	1,6	0,81	11,03
	2009	1,54	1,88	1,62	0,63	0,42	0,33	0,56	0,41	0,6	0,43	1,35	1,93	11,70
	2010	2,53	1,22	0,92	0,46	0,24	0,22	0,32	0,11	0,13	0,11	0,21	0,37	6,84
2E-034	2007	15,46	8,2	7,14	8,1	5,88	5,25	6,85	4,23	3,3	4,92	8,9	7,21	85,44
	2008	9,92	15,53	13,8	14,78	10,05	9,24	6,91	6,78	5,81	6,66	8,39	11,43	119,30
	2009	14,44	-	-	-	-	6,33	7,02	5,63	7,00	7,12	8,85	21,89	-
	2010	21,52	12,82	-	12,65	7,86	6,52	6,22	4,66	4,15	4,25	4,11	10,84	95,60
2E-035	2007	1,72	0,75	0,64	0,62	0,53	0,5	0,64	0,43	0,38	0,71	1,18	0,85	8,95
	2008	1,43	2,12	1,48	1,43	1,12	1,07	0,82	0,87	0,71	0,74	0,89	1	13,68
	2009	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2010	2,89	2,25	2,45	2,17	1,33	-	-	-	0,76	0,73	0,7	1,32	14,60
2011	2,3	1,85	1,07	0,93	0,81	0,74	0,73	0,69	0,6	0,65	0,56	0,82	11,75	



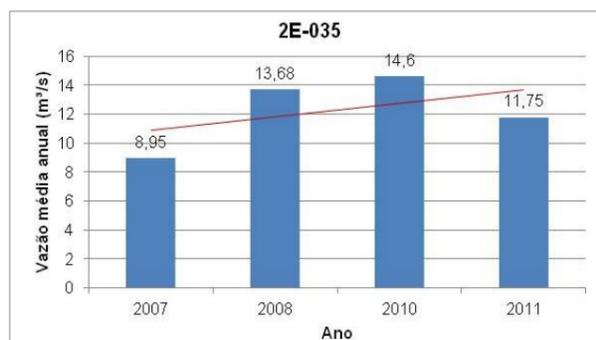
Obs.: em vermelho, linha de tendência construída pelo próprio software utilizado.

Figura 4.1.3.3.1-2 – Vazão média anual no ponto 2E-023. Fonte: Banco de dados do Portal WEB do DAEE (acesso em abril de 2016).



Obs.: em vermelho, linha de tendência construída pelo próprio software utilizado.

Figura 4.1.3.3.1-3 – Vazão média anual no ponto 2E-034. Fonte: Banco de dados do Portal WEB do DAEE (acesso em abril de 2016).



Obs.: em vermelho, linha de tendência construída pelo próprio software utilizado.

Figura 4.1.3.3.1-4 – Vazão média anual no ponto 2E-035. Fonte: Banco de dados do Portal WEB do DAEE (acesso em abril de 2016).

4.1.3.3.2 Pluviosidade

Na avaliação da influência da pluviosidade na disponibilidade hídrica é importante analisar não só os períodos de estiagem, mas também os períodos chuvosos, pois chuvas abaixo da média nesses períodos podem forjar períodos de estiagem catastróficos.

O levantamento do banco de dados pluviométricos para obtenção dos índices totais mensais de chuva referentes à UGRHI 02 foi realizado por meio de consulta no Portal WEB do DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica e, também, no Portal WEB do INMET- Instituto Nacional de Meteorologia.

No Portal WEB do DAEE, na seção de hidrologia, é possível obter os dados pluviométricos separados por cada uma das UGRHIs ou por municípios. Para a UGRHI 02, foram levantados os dados de 2007 a 2014, incluindo também os pluviômetros dos municípios parcialmente inseridos na UGRHI 2. No Portal WEB do INMET foram levantados apenas dados do município de Resende- RJ, por ser o pluviômetro mais próximo da UGRHI. No total, têm-se dados de 37 postos (Tabela 4.1.3.3.2-1 e Figura 4.1.3.3.2-1).

Nem todos os municípios inseridos na UGRHI 02 apresentaram dados para a série temporal de 2007 a 2014, dessa maneira os dados dos municípios que ultrapassam o limite da UGRHI 02 foram necessários para representar a concentração das chuvas de maneira contínua na extensão da área de estudo. Os dados mostram os totais anuais de chuva para cada ano da série temporal de 2007 a 2014 (Tabela A-20).

Salienta-se que na pesquisa para obtenção de dados foram consultadas, também, outras fontes como o SIDEC - Sistema Integrado de Defesa Civil do Estado de São Paulo, o CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais e o CIIAGRO - Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas, no entanto não foram encontrados dados suficientes para a série temporal proposta.

Tabela 4.1.3.3.2-1 – Postos pluviométricos por município. Fonte: Banco de dados do Portal WEB do DAEE (acesso em abril de 2016).

Município	Posto	Município	Posto
Aparecida	D2-065	Redenção da Serra	E2-028
Bananal	D1-001	Santa Branca	E2-029
	D1-026	Santa Isabel	E3-049
Caçapava	E2-034	São José dos Campos	E2-099
	E2-048	São Luís do Paraitinga	E2-132
	E2-113		E2-135
Cunha	E1-005	Silveiras	D1-020
	E1-007	Taubaté	E2-022
Guararema	E3-094		E2-092
Guaratinguetá	D2-076	Taubaté	E2-095
Igaratá	E3-242		E3-050
Jacareí	E2-031	Arujá	E3-108
Jambeiro	E2-025	Guarulhos	E3-002
Lorena	D2-035	Itaquaquecetuba	E3-091
Monteiro Lobato	D2-020	Mogi das Cruzes	E3-232
Natividade da Serra	E2-008	Salesópolis	E2-054
	E2-136		E2-112
Paraibuna	E2-026	Resende	83738
Pindamonhangaba	E2-130		

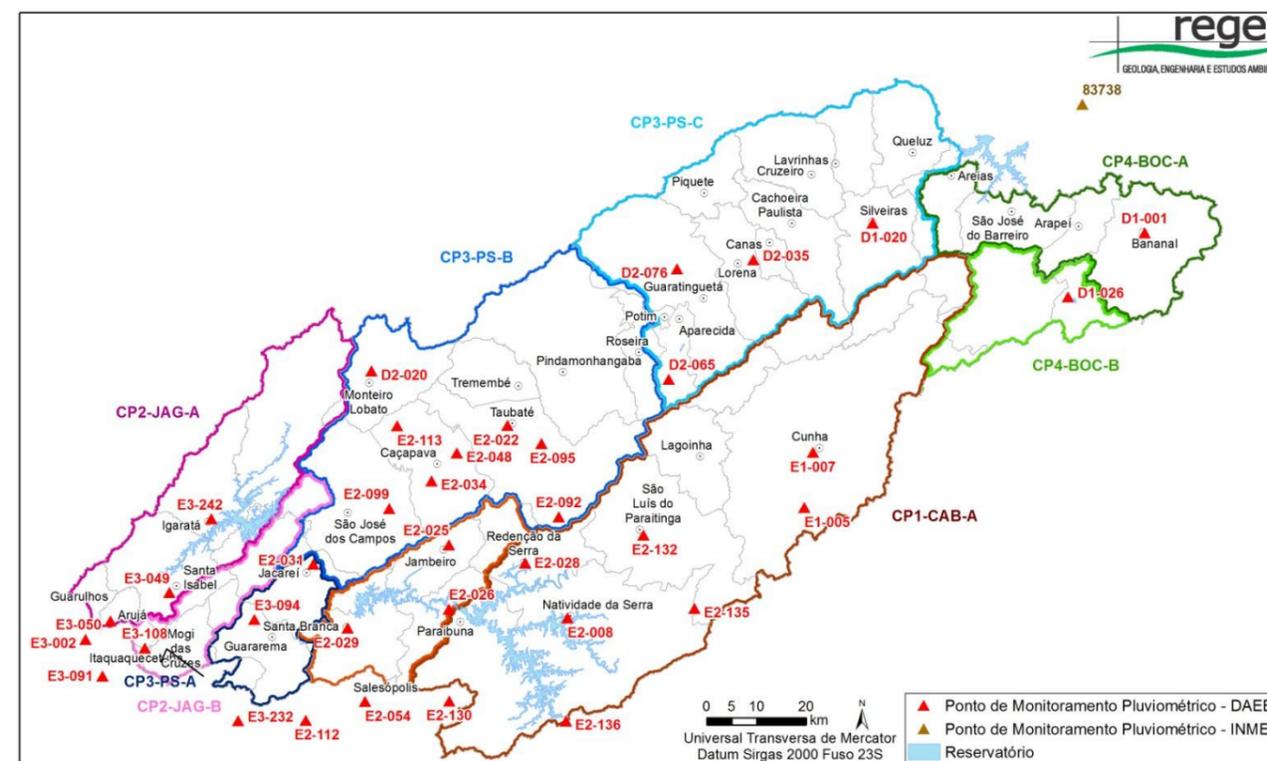


Figura 4.1.3.3.2-1 – Localização dos pontos pluviométricos. Fonte: DAEE e INMET.

Com os dados obtidos foram elaborados mapas, para cada ano do período 2007-2014, com a distribuição espacial dos totais anuais (**Figura 4.1.3.3.2-2**).

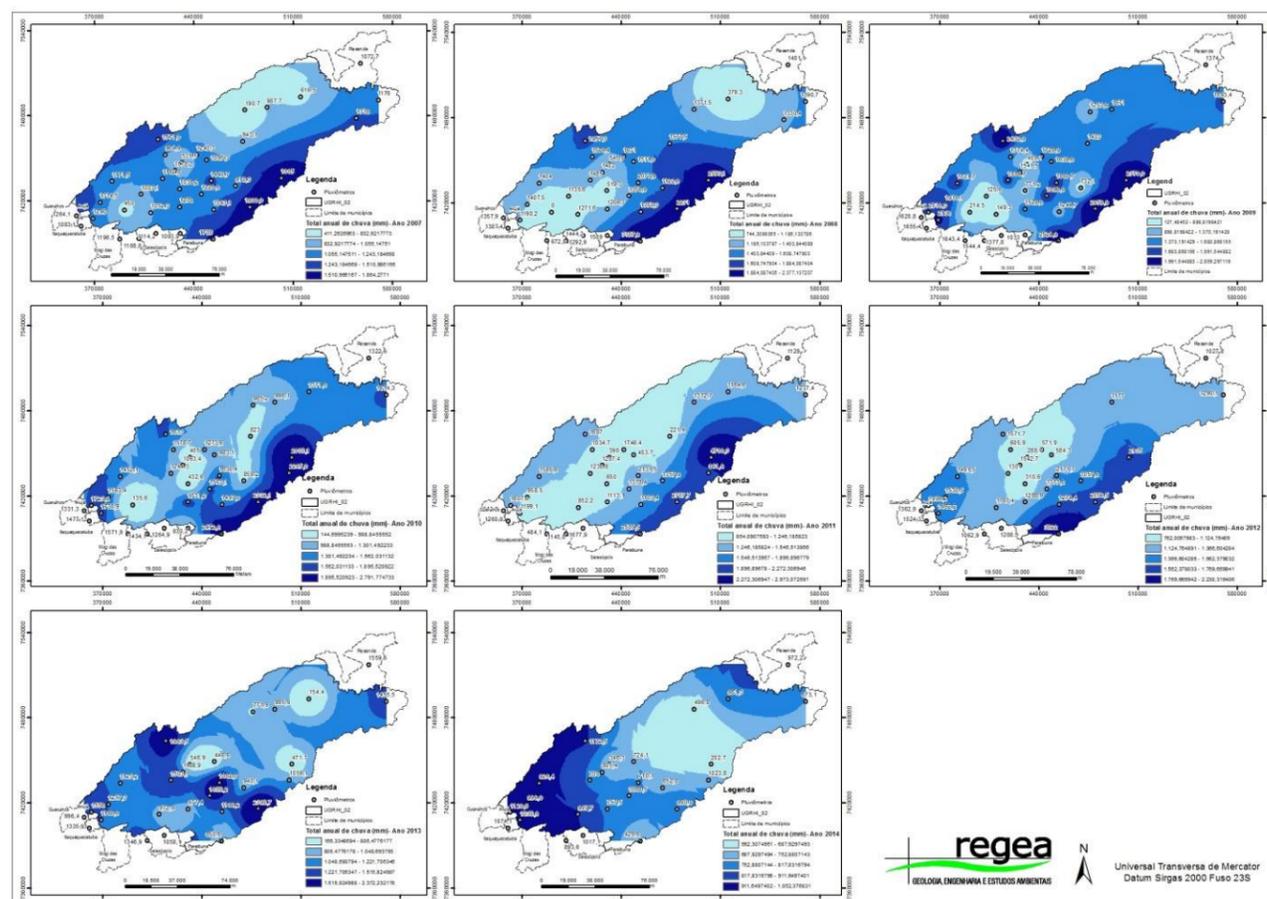


Figura 4.1.3.3.2-2 – Pluviosidade: distribuição espacial dos totais anuais 2007-2014. Fonte: Banco de dados do Portal WEB do DAEE (acesso em abril de 2016).

Analisando-se a distribuição espacial dos totais de chuvas nos anos de 2007 a 2014 (**Figura 4.1.3.3.2-2**), verifica-se um comportamento bastante variável das chuvas:

- Em 2007 observa-se que os maiores volumes de chuva se concentram na região da Serra do Mar (sudeste da UGRHI 02) e na Serra da Mantiqueira. Além disso, verifica-se uma mancha expressiva de menor pluviosidade na região do CP1-PS-C;
- Em 2008, os maiores volumes de chuvas se concentram na Serra do Mar e na região da Serra da Mantiqueira há uma redução. Já a mancha de menor pluviosidade tem redução na região do CP3-PS-C e aumento expressivo no sudeste da UGRHI 02 (CP2-JAG-B e CP3-PS-A);
- Em 2009 observa-se a redução dos menores volumes de pluviosidade, mas ocorre uma redução da mancha de maior pluviosidade na região da Serra do Mar;
- Em 2010 ocorre um aumento das manchas de menor pluviosidade ao longo do vale do rio Paraíba;
- Em 2011 a mancha de menor de pluviosidade, ao longo do vale do Paraíba, aumenta de forma extremamente expressiva, ao mesmo tempo em que a mancha de maior pluviosidade sofre redução, se concentrando em um pequeno trecho no setor norte da região da Serra do Mar, na UGRHI 02;
- Em 2012 há uma redução da mancha de menor pluviosidade, mas as classes de baixa pluviosidade dominam a UGRHI 02;

- Em 2013 o comportamento das chuvas tem alteração significativa, os maiores índices pluviométricos concentram-se transversalmente à UGRHI 02, em sua porção centro-sul; e
- Em 2014 ocorre nova alteração expressiva do comportamento das chuvas, com os maiores índices se concentrando na região sudeste da UGRHI 02, observando-se um aumento significativo de menor pluviosidade na região de cabeceiras.

Na análise dos valores dos totais anuais, foram excluídos os postos com lacunas de dados (**Tabela 4.1.3.3.2-2**).

Tabela 4.1.3.3.2-2 – Pluviosidade: totais anuais (mm). Fonte: Banco de dados do Portal WEB do DAEE (acesso em abril de 2016).

Município	Posto	Total anual (mm)							
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Aparecida	D2-065	943,1	1.577,5	1.403,0	823,0	221,4	-	-	-
Bananal	D1-001	1.176,0	1.390,7	1.693,4	1.614,3	1.237,4	1.290,1	1.455,5	673,1
	D1-026	1.316,0	1.330,4	-	-	-	-	-	-
Caçapava	E2-034	1.178,2	1.402,0	1.541,5	1.063,4	1.287,4	1.542,7	1.188,9	805,4
	E2-048	535,5	545,8	409,1	405,0	390,0	288,7	546,9	346,3
Cunha	E1-113	964,9	1.586,4	1.374,4	1.178,7	1.034,7	605,9	-	-
	E1-005	1.885,0	2.553,1	2.378,8	2.265,8	841,6	-	1.059,1	1.023,8
Guararema	E1-007	-	-	-	2.810,1	4.788,3	2.135,0	471,7	202,7
	E3-094	450,0	0,0	214,5	135,6	-	-	-	-
Guaratinguetá	D2-076	190,7	-	1.253,6	985,2	-	-	771,9	-
Igaratá	E3-242	1.171,5	1.404,0	1.821,7	1.452,1	1.565,6	1.461,5	1.123,2	926,4
Jacareí	E2-031	1.003,1	1.135,6	125,6	-	-	-	-	-
Jambeiro	E2-025	1.038,2	519,3	771,2	432,6	650,0	310,6	-	-
Lorena	D2-035	987,7	1.371,5	1.671,0	996,1	1.372,7	1.177,0	995,9	496,8
Monteiro Lobato	D2-020	1.571,8	1.957,3	2.432,9	1.613,0	1.687,0	1.571,7	1.963,5	1.172,5
Natividade da Serra	E2-008	1.043,1	1.350,3	1.244,7	1.497,8	1.103,4	1.274,4	1.186,2	-
	E2-136	1.700,0	3.107,9	2.524,9	2.472,6	2.505,5	3.022,0	850,6	429,6
Paraibuna	E2-026	1.276,0	1.206,3	1.529,6	1.731,2	1.113,1	1.288,9	977,4	757,5
Pindamonhangaba	E2-130	1.093,9	1.509,0	1.033,0	830,2	-	-	-	-
Redenção da Serra	E2-028	1.228,6	1.356,9	1.896,6	1.573,1	1.378,4	1.373,6	1.600,2	1.068,5
Santa Branca	E2-029	1.052,3	1.271,6	149,3	-	852,2	1.187,4	972,9	997,7
Santa Isabel	E3-049	1.314,5	1.407,5	1.916,1	1.563,4	958,5	1.530,5	1.217,3	996,8
São José dos Campos	E2-099	1.162,8	1.485,0	1.884,7	1.244,3	1.238,8	1.301,0	1.503,1	708,0
São Luís do Paraitinga	E2-132	910,3	1.122,6	732,1	859,2	1.357,9	1.057,6	940,1	652,8
	E2-135	1.988,8	2.231,0	2.859,9	2.332,1	2.707,7	2.056,5	2.390,7	990,8
Silveiras	D1-020	616,5	379,3	-	1.371,6	1.164,6	-	154,4	981,3
	E2-022	1.240,3	1.631,0	1.729,9	1.273,6	1.746,4	571,9	-	-
Taubaté	E2-092	1.440,7	2.077,9	1.868,7	1.630,4	2.131,5	2.171,7	1.862,8	710,1
	E2-095	1.095,3	1.511,8	1.639,6	983,1	453,7	584,3	446,6	724,1
Arujá	E3-050	-	-	2.016,3	1.723,9	1.607,6	1.906,2	1.556,0	1.128,8
	E3-108	1.290,0	1.190,2	2.136,0	1.730,9	1.199,1	1.462,2	1.188,6	1.030,9
Guarulhos	E3-002	1.264,1	1.357,9	1.620,8	1.331,3	1.512,9	1.362,9	996,4	-
Itaquaquetuba	E3-091	1.083,1	1.387,4	1.655,4	1.477,1	1.260,9	1.524,3	1.335,9	1.074,1
Mogi das Cruzes	E3-232	1.196,5	672,8	1.643,4	1.571,9	484,1	-	-	-
Salesópolis	E2-054	1.114,2	1.292,9	1.377,8	1.264,9	1.677,9	1.288,5	1.058,1	1.017,1
	E2-112	1.188,8	1.444,2	1.544,4	1.434,1	1.145,8	1.062,9	1.346,9	893,6
Resende	83738	1.335,7	2.053,5	2.110,2	1.925,6	1.708,0	1.292,7	2.002,7	1.229,0

Sem dados

Analisando-se os dados dos 20 postos com série completa no período 2007-2014 (**Figura 4.1.3.3.2-3**), observa-se que, quanto aos totais anuais de chuva:

- A maior parte dos postos apresenta tendência de queda dos volumes;

- O maior volume registrado para o acumulado anual foi de 3.107,9 mm, no posto E2-136, em Natividade da Serra, em 2008;
- O posto E2-136, situado em Natividade da Serra, que de 2007 a 2012 registrava valores altos do acumulado anual, apresenta queda expressiva em 2013 e 2014; e
- O posto E2-048, situado em Caçapava, destaca-se pelos volumes de chuva constantemente baixos.

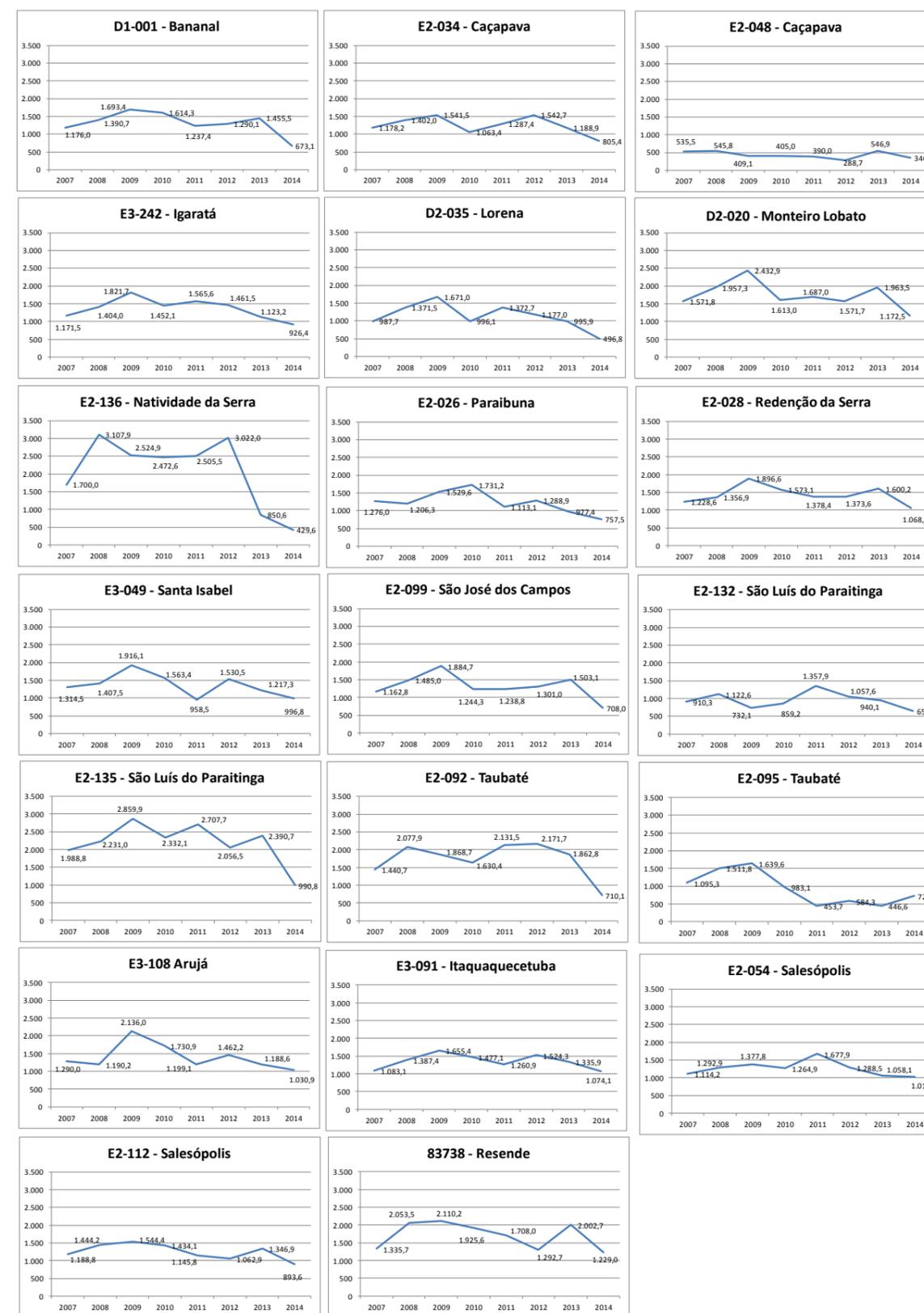


Figura 4.1.3.3.2-2 – Pluviosidade: totais anuais por posto. Fonte: Banco de dados do Portal WEB do DAEE (acesso em abril de 2016).

4.1.3.3.3 E.08-B - Proporção de postos pluviométricos com total do semestre seco (abr/set) abaixo da média

A identificação de períodos de semestre seco abaixo da média, por meio do parâmetro E.08-B (Proporção de postos pluviométricos de monitoramento com total do semestre seco (abr/set) abaixo da média), é uma referência para se estabelecer situações críticas de disponibilidade em uma bacia. As situações de estiagem trazem inúmeros impactos negativos para a bacia hidrográfica, destacando-se os prejuízos à produção agropecuária e ao abastecimento público (CRH, 2016).

Visando contornar a ausência de dados referentes ao parâmetro em questão, foram obtidos, nos bancos de dados dos portais do DAEE e do INMET, dados a respeito dos postos pluviométricos localizados na UGRHRI 02 e de alguns postos da UGRHI 06, mas instalados em municípios que possuem trecho de sua área na UGRHI 02 (**Tabela C-1 – Anexo C**).

Utilizando-se os dados da **Tabela C-1 (Anexo C)**, foram identificados os volumes registrados nos semestres seco (abr/set), entre 2007 a 2014. A seguir, com base nesses dados, considerando-se todos os postos pluviométricos, foi calculada a média de 315,03 mm, o que permitiu identificar quais semestres secos apresentaram volumes abaixo da média (gráficos da **Figura 4.1.3.3.3-1** e **Tabela 4.1.3.3.3-1**).

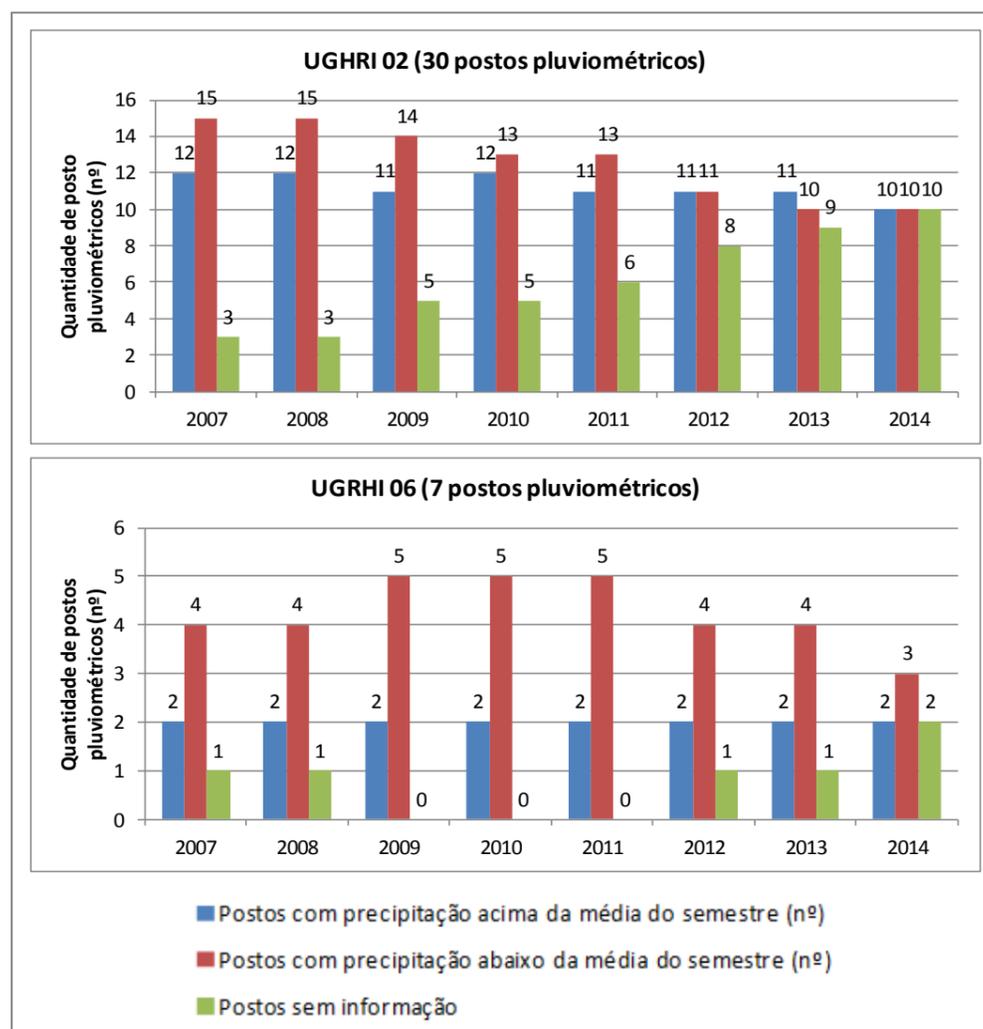


Figura 4.1.3.3.3-1 – Quantidade de postos pluviométricos: acima e abaixo da média, no semestre seco (abr-set), e postos sem informação. Fonte: banco de dados dos portais WEB do DAEE e do INMET (acesso em abril de 2016).

Tabela 4.1.3.3.3-1 – Dados de precipitações entre abril e setembro, por posto pluviométrico. Fonte: Banco de dados dos portais WEB do DAEE e INMET (acesso em abril de 2016).

Posto pluviométrico	Município	Valores médios monitorados no período considerado (mm)								
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
1	D2-065	Aparecida	236,30	263,90	299,70	115,60	0,00	SD	SD	SD
2	D1-001	Bananal	105,20	126,30	166,60	65,10	29,60	0,00	82,50	53,80
3	D1-026		127,10	215,30	SD	SD	SD	SD	SD	SD
4	E2-034	Caçapava	308,50	101,80	0,00	41,40	170,50	279,50	0,00	214,50
5	E2-048		0,00	0,00	307,10	167,30	126,50	270,70	257,00	311,00
6	E2-113		104,50	60,00	0,00	242,60	231,90	246,70	SD	SD
7	E1-005	Cunha	296,50	301,80	247,40	110,70	287,80	SD	271,50	174,90
8	E1-007		SD	SD	SD	206,70	250,20	314,60	30,90	246,40
9	E3-094	Guararema	275,60	270,80	250,50	272,10	SD	SD	SD	SD
10	D2-076	Guaratinguetá	255,00	SD	280,40	277,50	SD	SD	231,80	SD
11	E3-242	Igarata	284,50	282,40	245,20	0,00	154,50	269,10	228,00	206,30
12	E2-031	Jacarei	219,20	241,80	259,60	SD	SD	SD	SD	SD
13	E2-025	Jambeiro	165,30	169,70	208,40	0,00	154,40	206,40	SD	SD
14	D2-035	Lorena	197,00	238,20	124,00	235,80	305,80	209,90	300,40	125,80
15	D2-020	Monteiro Lobato	256,80	217,70	304,50	298,60	267,90	297,10	268,20	185,50
16	E2-008	Natividade da Serra	193,90	301,50	287,30	308,90	251,50	302,50	248,30	SD
17	E2-136		0,00	272,00	283,60	311,40	301,80	311,00	222,40	307,80
18	E2-026	Paraibuna	240,40	281,90	297,60	361,30	241,90	397,80	329,40	162,30
19	E2-130	Pindamonhangaba	336,10	402,90	414,50	389,80	SD	SD	SD	SD
20	E2-028	Redenção da Serra	352,60	650,70	453,60	406,30	464,60	375,50	578,40	614,20
21	83738	Resende	486,60	376,60	469,70	610,50	767,30	383,50	458,40	450,30
22	E2-029	Santa Branca	519,60	391,00	377,70	SD	318,30	606,90	418,30	327,00
23	E3-049	Santa Isabel	434,80	586,20	383,50	406,50	330,80	324,90	362,70	432,50
24	E2-099	São Jose dos Campos	614,40	868,70	709,70	341,70	411,90	736,60	335,60	521,00
25	E2-132	São Luís do Paraitinga	773,70	591,60	359,40	338,50	361,80	407,30	368,70	382,30
26	E2-135		378,30	338,30	361,90	657,50	356,30	364,50	436,60	552,90
27	D1-020	Silveiras	320,80	523,70	SD	591,30	417,90	SD	497,70	441,70
28	E2-022	Taubaté	399,40	338,50	390,50	356,10	336,10	513,50	SD	SD
29	E2-092		477,60	395,10	369,90	461,10	380,60	368,50	321,60	501,70
30	E2-095		458,00	351,60	337,40	366,40	426,30	425,00	321,40	531,40
31	E3-050	Aruja*	SD	SD	308,90	195,90	224,00	222,70	212,40	192,40
32	E3-108		185,00	263,90	194,90	223,80	191,50	104,30	289,70	213,40
33	E3-002	Guarulhos*	108,20	234,40	169,40	125,80	310,70	275,20	286,60	SD
34	E3-091	Itaquaquecetuba*	310,40	224,30	132,30	221,00	223,20	250,50	244,30	171,30
35	E3-232	Mogi das Cruzes*	129,70	202,90	123,20	266,30	42,00	SD	SD	SD
36	E2-054	Salesópolis*	503,40	394,20	324,80	419,10	651,40	761,70	851,90	324,00
37	E2-112		411,40	1.028,40	805,20	1.106,90	380,10	425,30	442,90	473,10

■ Semestres secos (abr/set) abaixo da média

■ Semestres secos (abr/set) acima ou na média

* Município da UGRHI 06 (Alto Tietê) com trecho na UGRHI 02 (Paraíba do Sul). SD= sem dados.

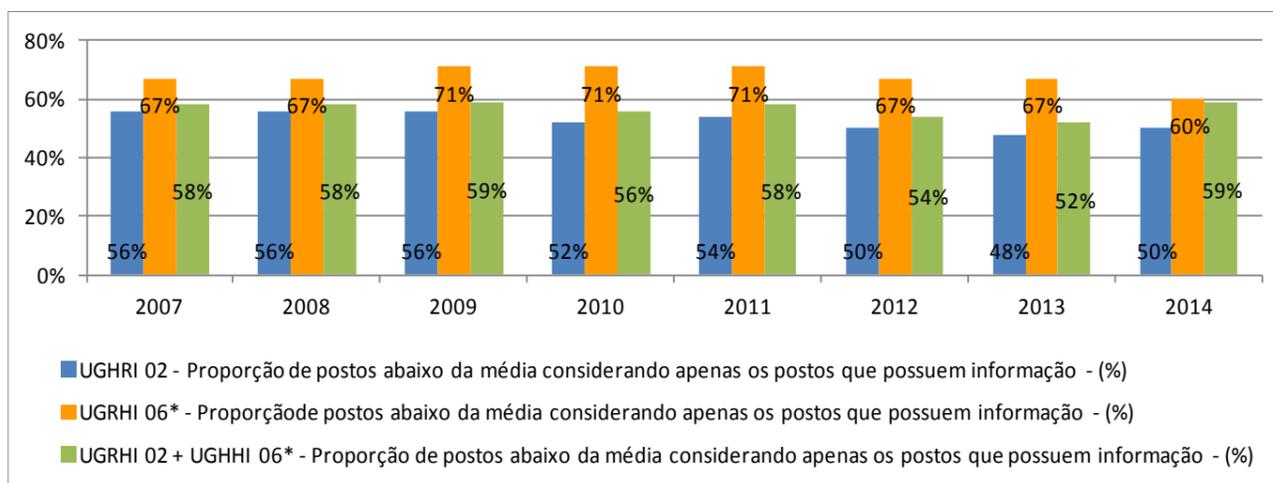
A partir dos dados apresentados na **Figura 4.1.3.3.3-1** foi obtida a proporção de postos pluviométricos de monitoramento com o total do semestre seco (abril a setembro) abaixo da média, considerando-se apenas os postos que possuem informação (**Figura 4.1.3.3.3-2**).

Analisando-se os da **Figura 4.1.3.3.3-2** têm-se as seguintes observações:

- Considerando apenas os postos pluviométricos situados em municípios com sede na UGRHI 02, observa-se, de forma geral, entre 2007 e 2014 ocorreu redução da quantidade de postos com semestre seco (abr-set) abaixo da média, sendo a pior situação registrada no período 2007-2009, quando 56% dos postos registraram chuvas abaixo da média. Entretanto, a menor proporção (48%), verificada em 2013, ainda pode ser considerada alta;
- Nos municípios com sede na UGRHI 06, mas em área da UGRHI 02, observa-se, de forma geral,

redução da quantidade de postos com semestre seco (abr-set) abaixo da média, sendo a pior situação registrada no período 2009-2011, quando 71% dos postos registraram chuvas abaixo da média. Entretanto, a menor proporção (60%), verificada em 2014, é muito alta. Cabe ressaltar que apenas sete postos pluviométricos encontram-se nesse recorte geográfico; e

- Considerando os postos pluviométricos na área total da UGRHI 02, ao longo do período considerado (2007-2014) os valores oscilam entre um mínimo de 52% e um máximo de 59%, isto é, mais que a metade dos postos pluviométricos, ao longo de 2007-2014, apresentou chuvas abaixo da média no período seco (abr-set). Os máximos de 59% e 58% estão registrados em 2007, 2008, 2009, 2011 e 2014; e as proporções um pouco mais baixas estão registradas em 2010 (56%), 2012 (54%) e 2013 (52%).



* municípios com sede na UGRHI 06, mas com área na UGRHI 02.

Figura 4.1.3.3.3-2 – Proporção de postos com totais de chuva nos meses secos (abril a setembro) abaixo da média. Fonte: Banco de dados do Portal WEB do DAEE (acesso abril 2016).

4.1.3.4 Áreas e temas críticos quanto à disponibilidade hídrica per capita

Configuram áreas críticas quanto à disponibilidade per capita de água superficial os municípios enquadrados na classe Atenção (Aparecida, Cruzeiro, Caçapava, Tremembé, Pindamonhangaba e Lorena) e os municípios enquadrados na classe Crítica (São José dos Campos, Jacareí, Taubaté e Potim). Quanto à disponibilidade per capita de água subterrânea, embora não haja padrão de referência, podem ser consideradas áreas críticas, a princípio, os municípios com valores abaixo da média da UGRHI (São José dos Campos, Potim, Jacareí, Taubaté, Aparecida, Cruzeiro, Caçapava, Tremembé, Pindamonhangaba, Lorena e Guaratinguetá).

Cruzando as áreas críticas quanto às disponibilidades per capita superficial e subterrânea, observa-se que, exceto Guaratinguetá, os demais municípios listados encontram-se em ambas as situações de criticidade.

Cabe destacar que a ausência de dados referentes aos municípios com sede na UGRHI 06 e parte de seus territórios na UGRHI 02, pode ser considerado um tema crítico. Além disso, as incertezas climáticas também podem ser tratadas como temas críticos.

4.1.4 Demandas por recursos hídricos

A caracterização das demandas por recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, de acordo com CBH-PS (2015) é abordada a partir de três temas principais: captações, demandas consuntivas e demandas não-consuntivas.

4.1.4.1 Captações superficiais e subterrâneas

“O indicador busca avaliar a intensidade e a tendência das captações superficiais e subterrâneas com o intuito de otimizar o gerenciamento dos recursos hídricos. Deve-se considerar para a análise deste indicador, o volume outorgado, haja vista que apenas o número de captações por área pode mascarar a real pressão sobre disponibilidade hídrica, já que uma captação de um grande usuário pode ultrapassar o volume da soma de centenas de pequenos usuários” (CRH, 2016).

A análise das captações e volumes outorgados abrange seis parâmetros (**Tabela 4.1.4.1-1**). Os dados dos parâmetros P.03-A, P.03-B, P.03-C e P.03-D estão descritos nos subitens a seguir. Já os dados dos parâmetros R.05-B e R.05-C estão descritos no tópico referente às demandas consuntivas. Optou-se por esse tratamento, pois os dados são os mesmos e, além disso, eles são úteis para retratar a demanda explícita por meio de outorga e pouco úteis para retratar o nível de controle da exploração e uso da água.

Tabela 4.1.4.1-1 - Captações e volumes outorgados: indicadores e seus parâmetros. Fonte: CBH-PS (2015a).

Variável	Indicador	Parâmetro
Demanda de água	P.03 – Captações de água	P.03-A – Captações superficiais em relação à área total da bacia (nº de outorgas/1.000 km²)
		P.03-B – Captações subterrâneas em relação à área total da bacia (nº de outorgas/1.000 km²)
		P.03-C - Proporção de captações superficiais em relação ao total (%)
		P.03-D - Proporção de captações subterrâneas em relação ao total (%)
Controle da exploração e uso da água	R.05 – Outorga de uso da água	R.05-B – Vazão total outorgada para captações superficiais (m³/s)
		R.05-C – Vazão total outorgada para captações subterrâneas (m³/s)

4.1.4.1.1 P.03-A - Captações superficiais em relação à área total da bacia

“Considera-se captação superficial os sistemas que abrangem as instalações destinadas à retirada de água em corpos d’água superficiais, para fins de uso público ou privado” (CRH, 2016).

“Para obtenção do número total das captações superficiais outorgadas, os dados do Banco de outorga do DAEE, referentes a dezembro do ano anterior, são tratados da seguinte forma: no campo “Situação administrativa” devem ser selecionadas apenas as outorgas que apresentam como Portaria (para água superficial); e no campo “CodxUSO” (tipos de uso da outorga) é selecionado apenas o campo CA (Captação Superficial)” (CRH, 2016).

Os dados do parâmetro P.03-A (Captações superficiais em relação à área total da bacia) foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-21 (Anexo A)**. Salienta-se que a CRHi não computa as captações superficiais em cursos d’água federais, cuja outorga é de competência da ANA – Agência Nacional de Águas.

Os dados obtidos mostram que, na UGRHI 02 o número de captações superficiais outorgadas tem aumentado ao longo do período considerado (**Figura 4.1.4.1.1-1**). Salienta-se que, nesse total, podem estar incluídas não só novas captações, mas também antigas captações regularizadas.

Analisando-se os dados por subcompartimento, observa-se que, entre os municípios com sede no CP1-CAB-A, Paraibuna é o município que, desde 2009, apresenta, de forma destacada, os maiores valores. Lagoinha, que manteve entre 2007 e 2013 um mesmo valor (23 outorgas/1.000 km²), passou para

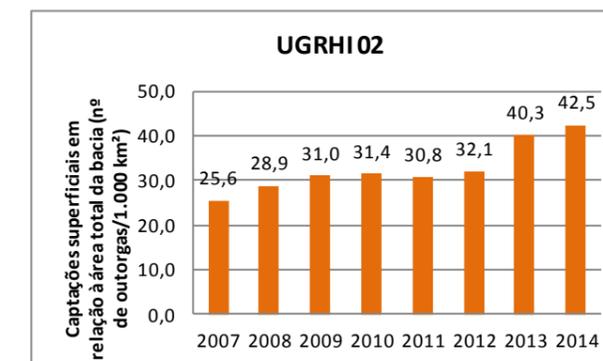
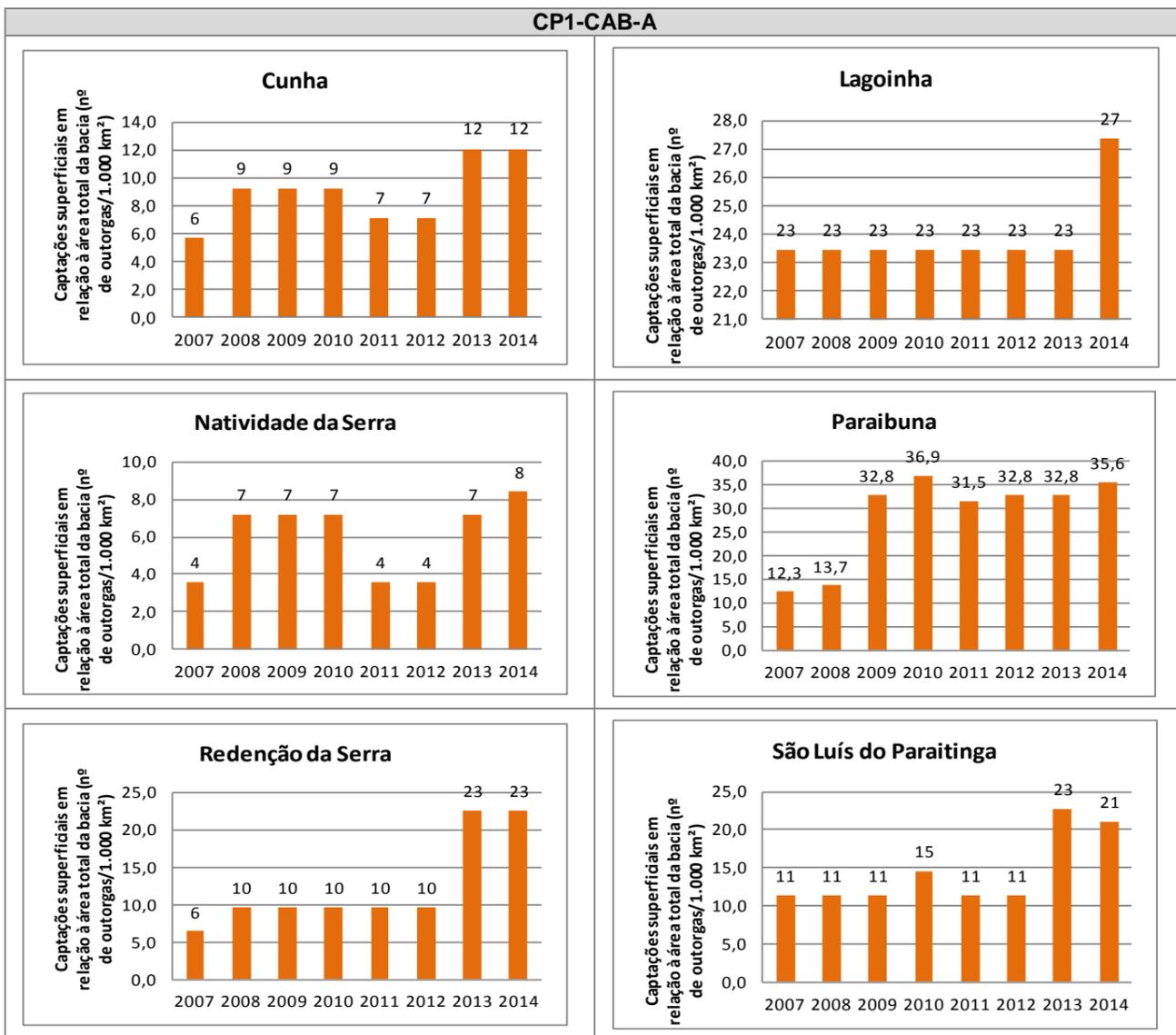


Figura 4.1.4.1.1-1 – UGRHI 02: Quantidade de outorgas de captação superficial/1.000 km². Fonte: CRHi (2015).

27 outorgas/1.000 km². Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga apresentam dados e evolução semelhante, o primeiro começa com 6 outorgas/1.000 km², em 2007, mantém 10 outorgas/km² entre 2008 e 2012 e salta para 23 outorgas/km², em 2013 e 2014; já São Luís do Paraitinga mantém 11 outorgas/1.000 km² entre 2007-2013 (exceto em 2010 quando foram registradas 15 outorgas/1.000 km²), saltando para 23 outorgas/km², em 2014. Cunha e Natividade da Serra apresentam os menores valores: Cunha, em 2007 tem apenas 6 outorgas/km², passa para 9, em 2008, valor esse que mantém em 2009 e 2010, em 2011 e 2012 cai para 7 outorgas/1.000 km² e salta para 12, em 2014; já Natividade da Serra registra 4 outorgas/1.000 km² em 2007, 2011 e 2012, 7 entre 2008 e 2010, e em 2013, passando para 8 outorgas/1.000 km², em 2014 (**Quadro 4.1.4.1.1-1**).

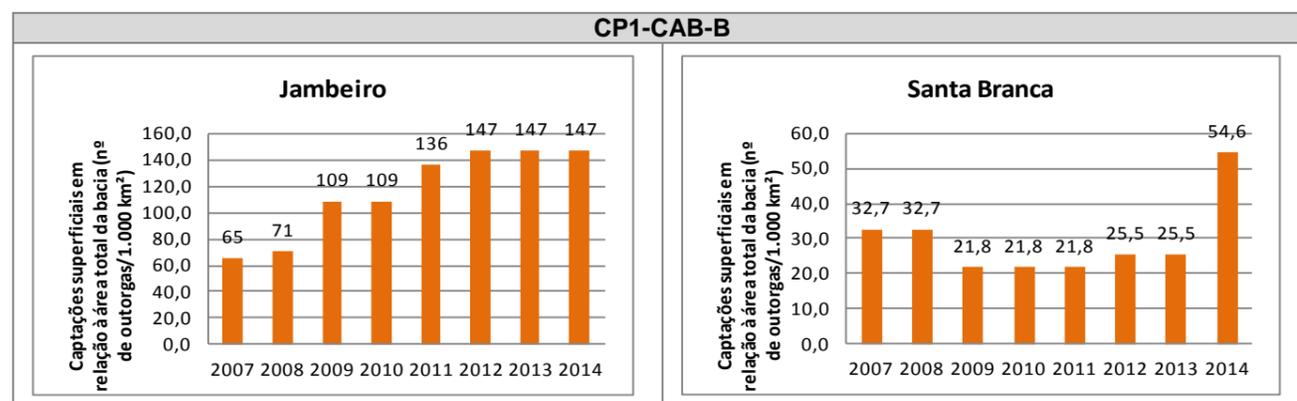


Quadro 4.1.4.1.1-1 – Quantidade de outorgas de captação superficial/1.000 km² nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

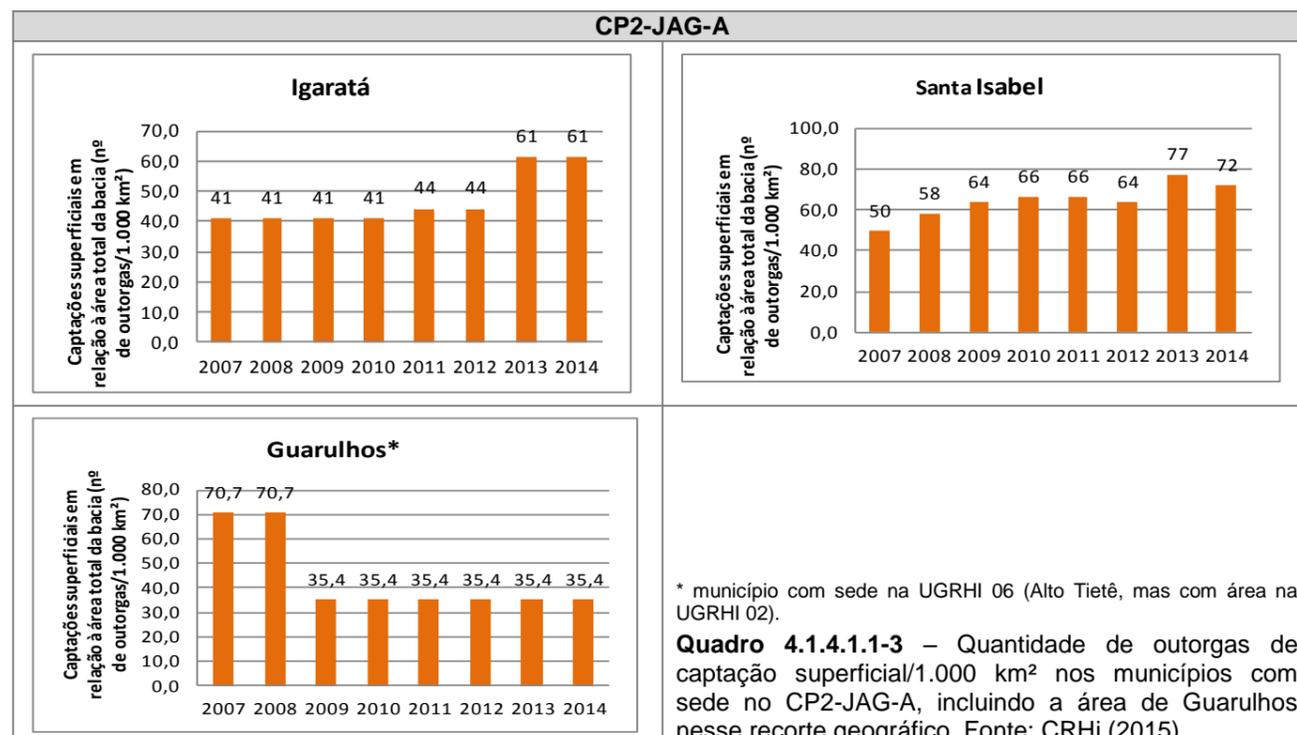
Entre os municípios com sede no CP1-CAB-B, Jambeiro apresenta valores crescentes, sendo, entre 2007 e 2008, um crescimento discreto, passando de 65 outorgas/1.000 km², para 71 outorgas/1.000 km²; mas, em 2009 salta para 109 outorgas/1.000 km² e, em 2011, para 136; e, a partir de 2012, mantém 147 outorgas/1.000 km². Já Santa Branca, com valores inferiores, manteve 32,7 outorgas/1.000 km², em

2007 e 2008, caiu para 21,8 outorgas/1.000 km², em 2009, e manteve esse valor até 2010, em 2014 dá um salto, passando para 34,6 outorgas/1.000 km². Para Salesópolis, município com sede na UGRHI 06, mas que tem uma pequena parte de seu território no CP1-CAB-B, CRHi (2015) registra valor nulo ao longo do período considerado (**Quadro 4.1.4.1.1-2**).

No CP2-JAG-A, Igaratá mantém, entre 2007 e 2010, 41 outorgas/1.000 km²; em 2011 e 2012 aumenta para 44 outorgas/1.000 km²; e, em 2013, salta para 61 outorgas/1.000 km², mantendo esse valor em 2014. Já em Santa Isabel, entre 2007 e 2010, ocorre um crescimento paulatino, sendo o valor máximo desse intervalo (66 outorgas/1.000 km²) mantido em 2011; em 2012 ocorre uma pequena queda do valor; e, em 2013 salta para 77 outorgas/1.000 km², caindo para 72 outorgas/1.000 km², em 2014. Guarulhos, município com sede na UGRHI 06, mas que tem uma pequena parte de seu território no CP1-CAB-B, passa de 70,7 outorgas/1.000 km², registradas em 2007 e 2008, para 35,4 em 2009, valor que mantém até 2014 (**Quadro 4.1.4.1.1-3**).



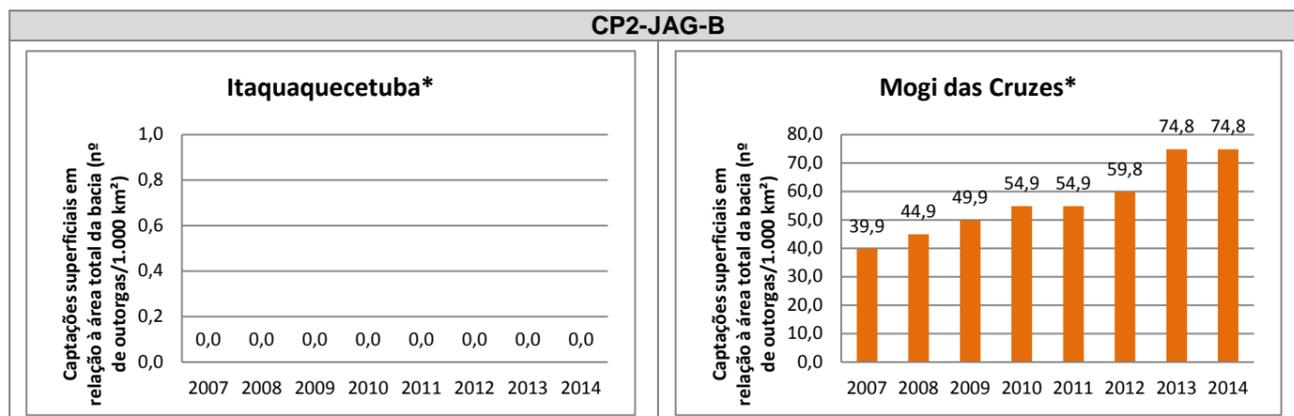
Quadro 4.1.4.1.1-2 – Quantidade de outorgas de captação superficial/1.000 km² nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê, mas com área na UGRHI 02).

Quadro 4.1.4.1.1-3 – Quantidade de outorgas de captação superficial/1.000 km² nos municípios com sede no CP2-JAG-A, incluindo a área de Guarulhos nesse recorte geográfico. Fonte: CRHi (2015).

Quanto ao CP2-JAG-B, em CRHi (2015) enquanto Itaquaquecetuba registra valores nulos, Mogi das Cruzes apresenta incremento constante da quantidade de outorgas (**Quadro 4.1.4.1.1-4**).

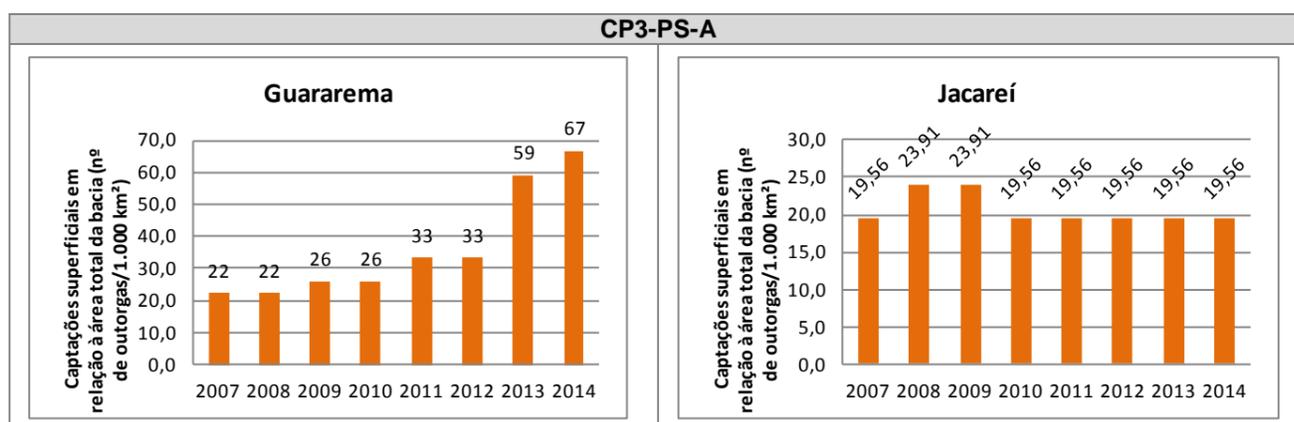


* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê, mas com área na UGRHI 02).

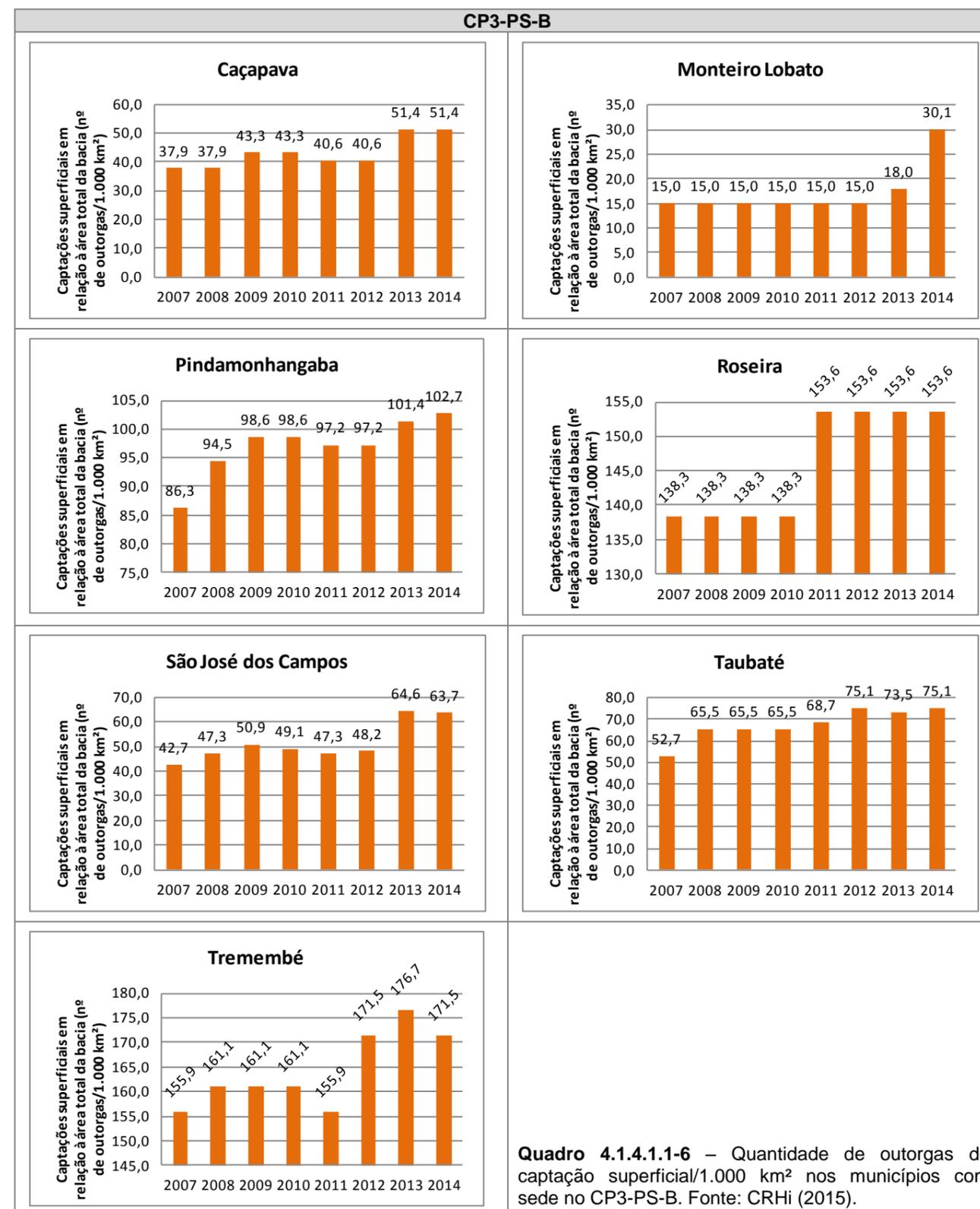
Quadro 4.1.4.1.1-4 – Quantidade de outorgas de captação superficial/1.000 km² no CP2-JAG-B. Fonte: CRHi (2015).

No CP3-PS-A, enquanto em Guararema apresenta a maior quantidade de outorgas por 1.000 km² e passa de 22 outorgas/1.000 km², no biênio 2007-2008, para 26, no biênio 2009-2010, 33, no biênio, 2011-2012, e salta para 59, em 2013, e 67, em 2014; Jacareí apresenta, em 2007, 19,56 outorgas/1.000 km², passa para 23,91, em 2008 e 2009, e retorna para 19,56 outorgas/1.000 km², mantendo esse valor entre 2010 e 2014 (**Quadro 4.1.4.1.1-5**).

Entre os sete municípios com sede no CP3-PS-B, Tremembé, Roseira e Pindamonhangaba se destacam por apresentar as maiores quantidades de outorgas de captações superficiais por 1.000 km² ao longo de todo período analisado. Observa-se, ainda, que em todos os municípios ocorreu, entre 2007 e 2014, crescimento do número dessas outorgas (**Quadro 4.1.4.1.1-6**).



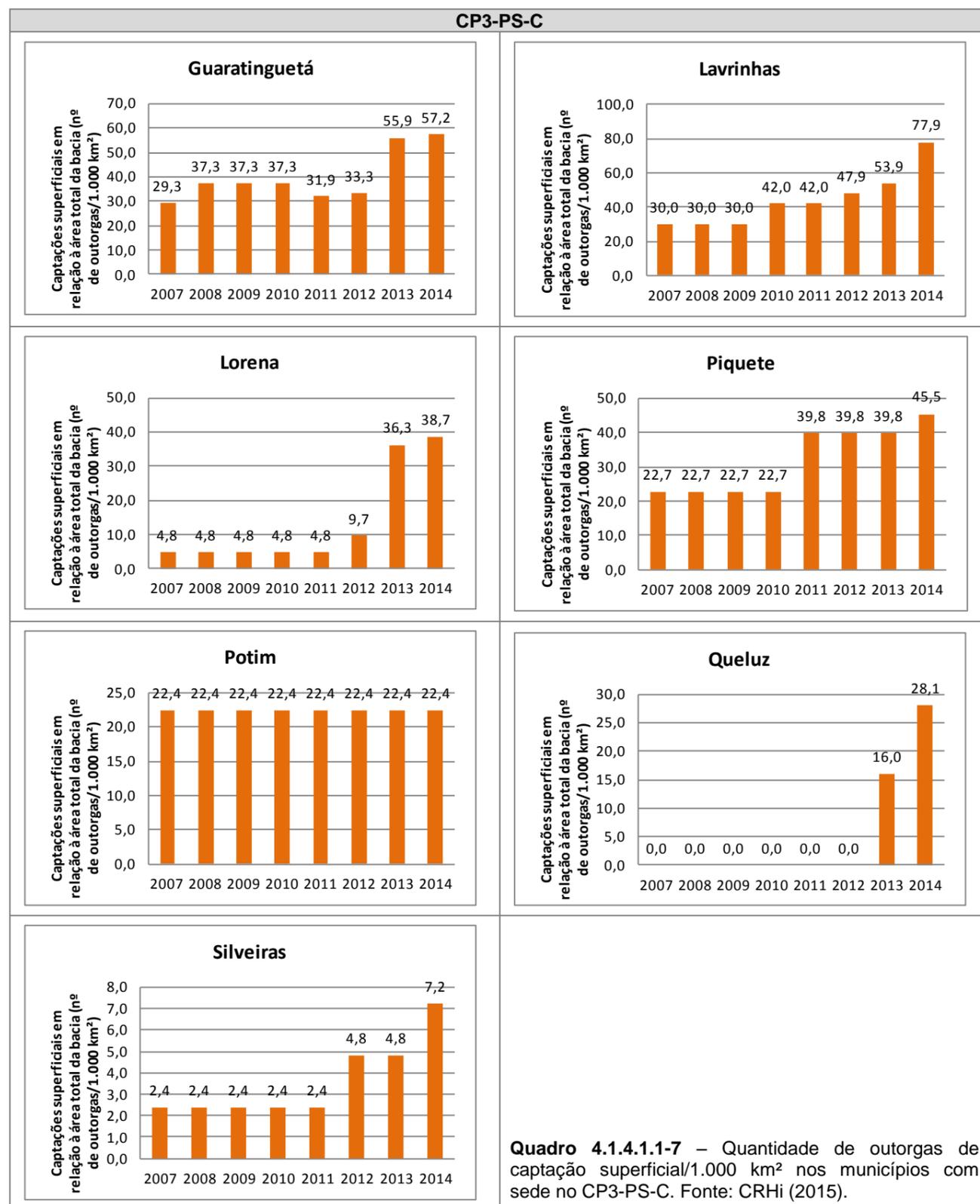
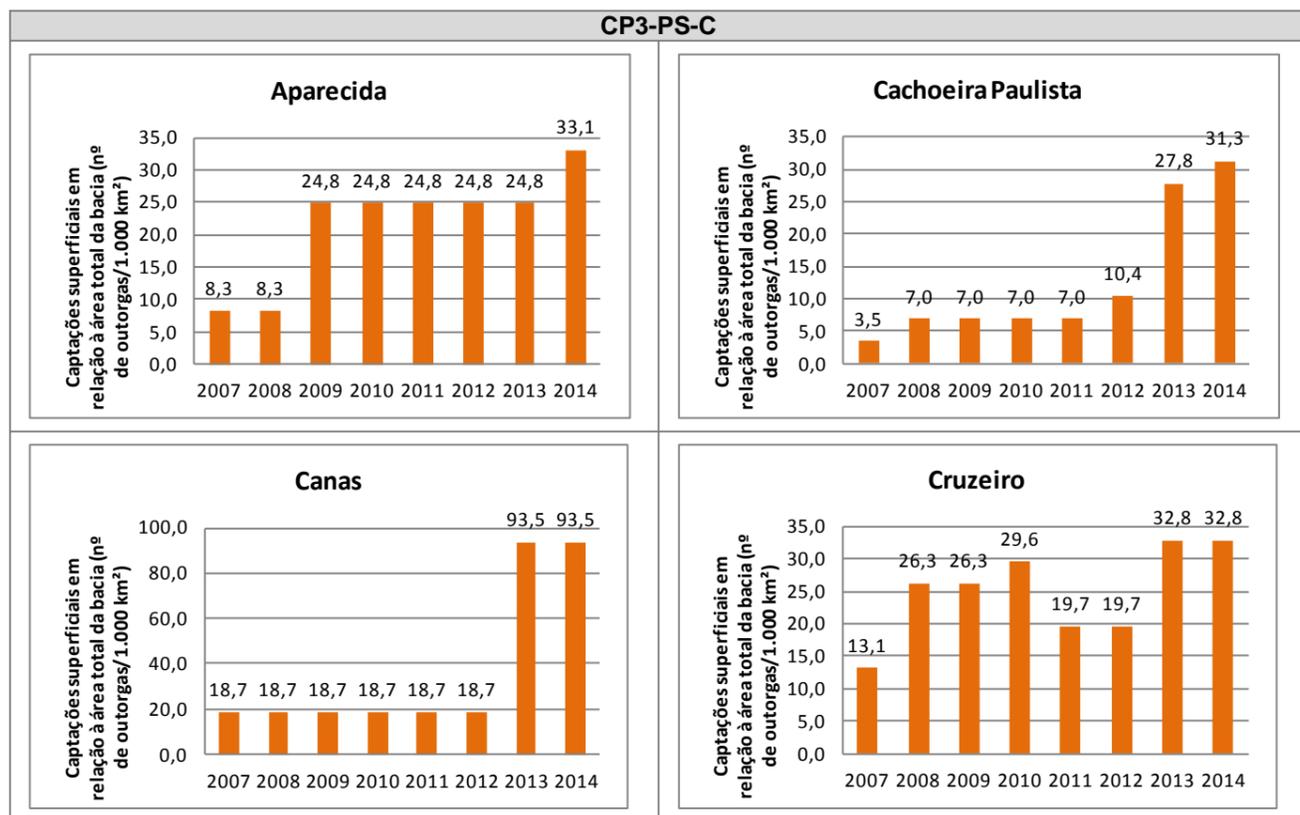
Quadro 4.1.4.1.1-5 – Quantidade de outorgas de captação superficial/1.000 km² nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



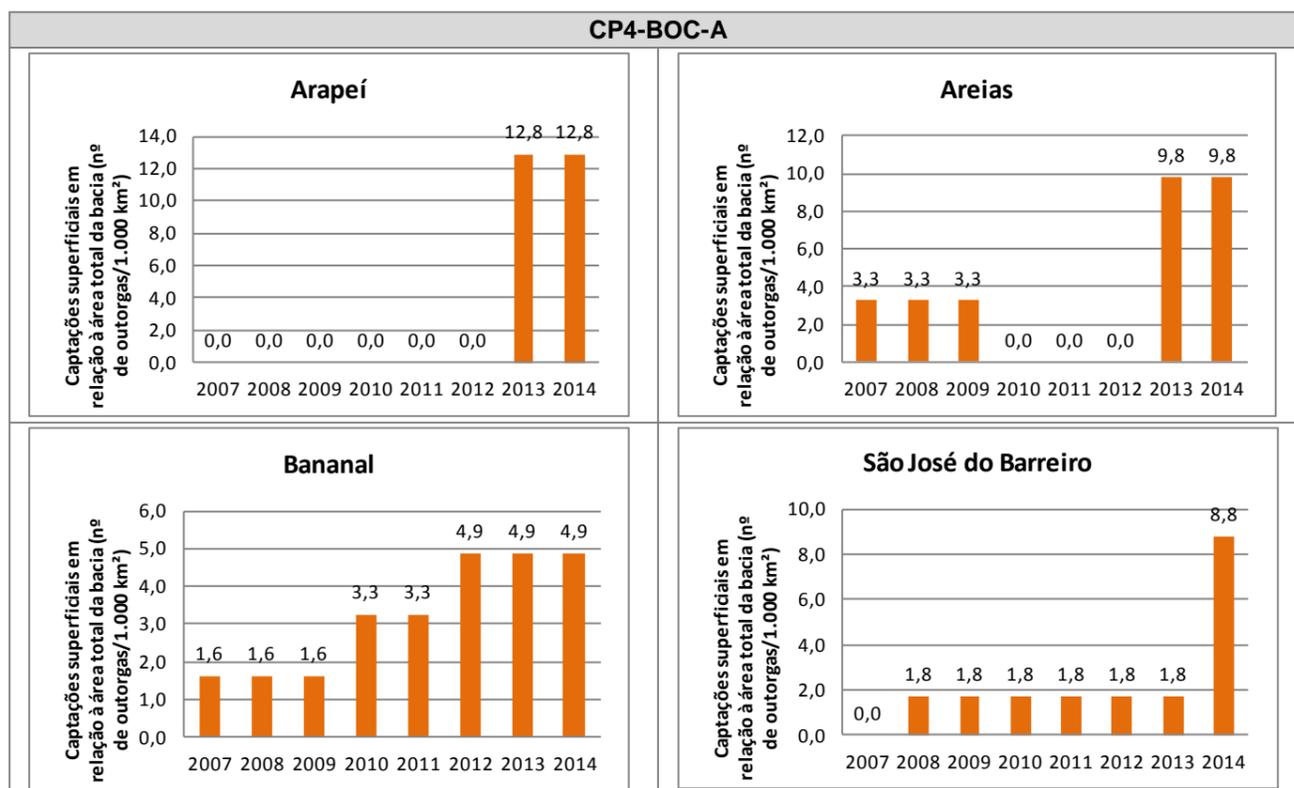
Quadro 4.1.4.1.1-6 – Quantidade de outorgas de captação superficial/1.000 km² nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

Entre os 11 municípios com sede no CP3-PS-C, destacam-se Canas e Lavrinhas com as maiores quantidades de outorgas de captações superficiais por 1.000 km², mas, ainda assim, com valores inferiores a 100 outorgas/1.000 km²; Potim apresentando o mesmo valor (22, 4 outorgas/1.000 km²) ao longo de todo período considerado; e Silveiras, com os menores valores (2,4 outorgas/1.000 km², entre 2007 e 2011; 4, entre 2012 e 2013; e 7,2, em 2014). Aparecida, Cachoeira Paulista, Cruzeiro e Lorena apresentam, em 2014, valores similares e, entre 2007 e 2012, também de forma análoga, apresentam dados e/ou comportamento anômalo (valores muito inferiores ou manutenção do mesmo valor por mais de três anos consecutivos), o que pode estar evidenciando inconsistência dos dados. Já Guaratinguetá, que entre 2007 e 2012 apresenta pequenas oscilações, em 2013 salta para 55,6 outorgas/1.000 km² e, em 2014, para 57,2. Piquete, entre 2007 e 2010 mantém o mesmo valor (22,7 outorgas/1.000 km²); em 2011 salta para 39,8 e mantém esse valor até 2013, atingindo 45,5 outorgas/1.000 km², em 2014. Queluz registra dados apenas em 2013 e 2014, 16 e 28,1 outorgas/1.000 km², respectivamente. De forma geral, todos os municípios apresentam crescimento dos valores ao longo do período analisado (Quadro 4.1.4.1.1-7).

Entre os quatro municípios com sede no CP4-BOC-A, podem ser destacados os seguintes aspectos: todos os municípios apresentam valores baixos e em crescimento; Arapeí registra dados apenas em 2013 e 2014; Areias apresenta dados nos três primeiros anos, não registra nos três anos subsequentes e salta para 8,9 outorgas/1.000 km², em 2013 e 2014; São José do Barreiro que, entre 2008 e 2013 registra 1,8 outorgas/1.000 km², salta quase 9, em 2014; Bananal apresenta dados mais consistentes, mas também com saltos periódicos, isto é, nos três primeiros anos mantém o mesmo valor, sobe para 3,3 outorgas/1.000 km², em 2010 e 2011, e salta para quase 5, em 2012, valor que mantém até 2014 (Quadro 4.1.4.1.1-8).



Quadro 4.1.4.1.1-7 – Quantidade de outorgas de captação superficial/1.000 km² nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.1.1-7 – Quantidade de outorgas de captação superficial/1.000 km² nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se apenas os dados de 2014 (**Tabela 4.1.4.1.1-1**), observa-se que 16 municípios (41,02% do total) apresentam valores superiores à média da UGRHI 02, entre eles destacam-se Tremembé, Roseira, Jambeiro e Pindamonhangaba com os maiores valores; 21 municípios (53,85% do total) apresentam valores inferiores à média da UGRHI 02, com destaque para Areias, São José do Barreiro, Natividade da Serra, Silveiras e Bananal com os menores valores (inferiores a 10 outorgas para captação superficial por 1.000 km²); e dois municípios (Itaquaquetuba e Salesópolis) com valores nulos, isto é, sem registro de captações superficiais.

Tabela 4.1.4.1.1-1– Quantidade de outorgas de captação superficial por 1.000 km², em 2014: UGRHI 02 e municípios. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	P.03-A - Captações superficiais em relação à área total da bacia (nº de outorgas/1.000 km²) 2014	
Tremembé	171,5	Municípios com quantidade de outorgas de captações superficiais por 1.000 km² acima do valor para o parâmetro na UGRHI 02 (41,02%)
Roseira	153,6	
Jambeiro	146,9	
Pindamonhangaba	102,7	
Canas	93,5	
Lavrinhas	77,9	
Taubaté	75,1	
Mogi das Cruzes*	74,8	
Santa Isabel	71,9	
Guararema	66,5	
São José dos Campos	63,7	
Igaratá	61,4	
Guaratinguetá	57,2	
Santa Branca	54,6	
Caçapava	51,4	
Piquete	45,5	
UGRHI 02	42,5	
Lorena	38,7	Municípios com número de outorgas de captações superficiais por 1.000km² abaixo do valor para o parâmetro na UGRHI 02 (53,85%)
Paraibuna	35,6	
Guarulhos*	35,4	
Aparecida	33,1	
Cruzeiro	32,8	
Cachoeira Paulista	31,3	
Monteiro Lobato	30,1	
Queluz	28,1	
Lagoinha	27,4	
Redenção da Serra	22,7	
Potim	22,4	
São Luís do Paraitinga	21,1	
Jacareí	19,6	
Arujá*	17,1	
Arapeí	12,8	Municípios com valores nulos (5,13%)
Cunha	12,1	
Areias	9,8	
São José do Barreiro	8,8	
Natividade da Serra	8,4	
Silveiras	7,2	
Bananal	4,9	
Itaquaquetuba*	0,0	
Salesópolis*	0,0	

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

4.1.4.1.2 P.03-B – Captações subterrâneas em relação à área total da bacia

“Considera-se captação subterrânea os sistemas que abrangem as instalações (poços) destinadas à retirada de água em corpos d’água subterrâneos, para fins de uso público ou privado” (CRH, 2016).

“Para obtenção do número total das captações subterrâneas outorgadas, os dados do Banco de outorga do DAEE, referentes a dezembro do ano anterior, são tratados da seguinte forma: no campo “Situação administrativa” devem ser selecionadas apenas as outorgas que apresentam como Licença de Operação (para água subterrânea); e no campo “CodxUSO” (tipos de uso da outorga) é selecionado apenas o campo PO (Captação subterrânea)” (CRH, 2016).

Os dados do parâmetro P.03-B (Captações subterrâneas em relação à área total da bacia) foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-22 (Anexo A)**.

Os dados obtidos mostram que, na UGRHI 02 a quantidade de captações subterrâneas outorgadas tem aumentado ao longo do período considerado (**Figura 4.1.4.1.2-1**). Salienta-se que, nesse total, podem estar incluídas não só novas captações, mas também antigas captações regularizadas. Comparando-se esses dados com os dados relativos ao parâmetro P.03-A (Captações superficiais em relação à área total da bacia), apresentados na **Figura 4.1.4.1.1-1**, observa-se que a quantidade de captações subterrâneas por 1.000 km², ao longo do período considerado, é sempre superior ao de captações superficiais.

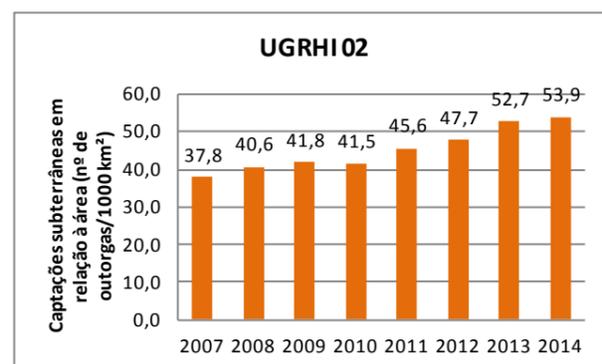


Figura 4.1.4.1.2-1 – UGRHI 02: Quantidade de outorgas de captação subterrânea/1.000 km². Fonte: CRHi (2015).

Entretanto, analisando-se os dados dos municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-A, verifica-se que pode haver incorreções nos dados disponibilizados em CRHi (2015), pois todos os municípios com sede nesse subcompartimento apresentam valor elevado em 2010 e valores baixos ou nulos nos demais anos do período considerado (**Quadro 4.1.4.1.2-1**).

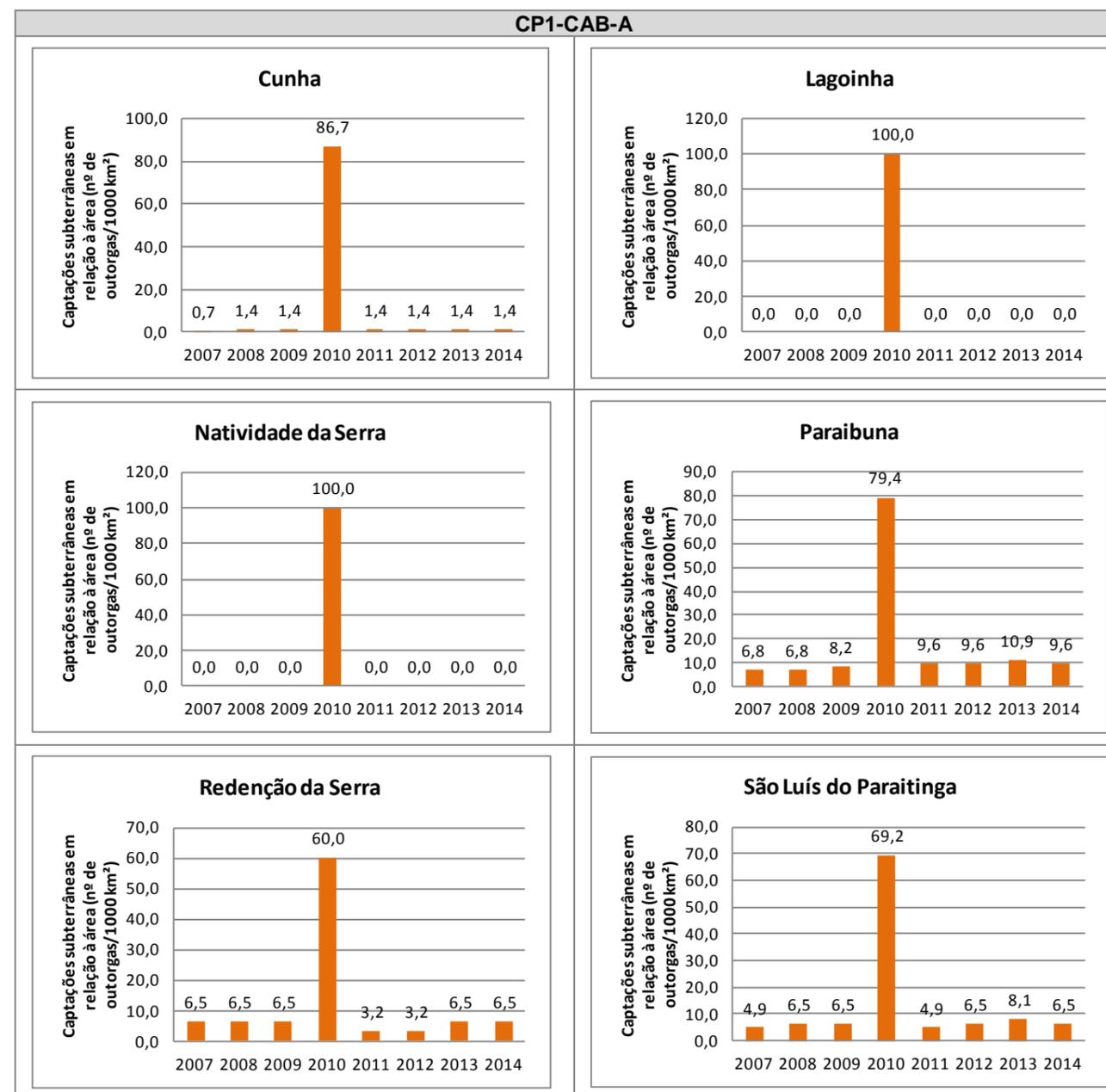
Entre os municípios do CP1-CAB-B, Jambeiro, aparentemente, apresenta dados consistentes, embora com oscilações, mas Santa Branca e Salesópolis valor nulo ao longo de todo período considerado (**Quadro 4.1.4.1.2-2**).

No CP2-JAG-A, o município de Santa Isabel apresenta aumento paulatino ao longo do período considerado; em Guarulhos os valores são constantemente nulos; e em Igaratá ocorre o mesmo problema verificado nos subcompartimentos anteriores, isto é, um ano com valor elevado e os demais anos com valores inferiores (**Quadro 4.1.4.1.2-3**).

Quanto ao CP2-JAG-B, em CRHi (2015), enquanto Itaquaquecetuba mantém valor nulo ao longo de todo período considerado, Mogi das Cruzes apresenta incremento até 2013 e, em 2014, uma redução (**Quadro 4.1.4.1.2-4**).

Os dois municípios com sede no CP3-PS-A (Guararema e Jacareí) apresentam dados irregulares em 2010, mas, nos demais anos, os dados mostram padrão caracterizado por aumento paulatino da quantidade de outorgas de captações subterrâneas por 1.000 km². Comparando-se os dois municípios, Jacareí apresenta valores mais elevados que Guararema, ao longo de todo período considerado (**Quadro 4.1.4.1.2-5**).

Os sete municípios com sede no CP3-PS-B apresentam valores anômalos em 2010: em Caçapava, São José dos Campos e Taubaté o valor do ano em questão é muito inferior aos valores dos demais anos do período; e em Monteiro Lobato, Pindamonhangaba, Roseira e Tremembé os valores de 2010 são muito superiores aos valores dos demais anos considerados. Excetuando-se 2010, São José dos Campos e Caçapava se destacam com as maiores quantidade de outorgas de captações subterrâneas/1.000 km²; e Monteiro Lobato com os menores valores (**Quadro 4.1.4.1.2-6**).

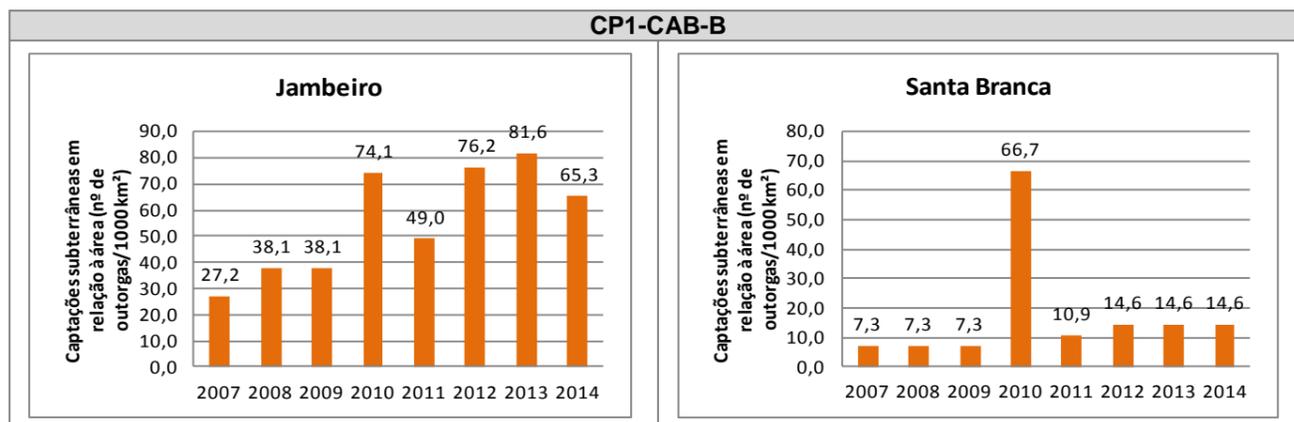


Quadro 4.1.4.1.2-1 – Quantidade de outorgas de captação subterrânea/1.000 km² nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

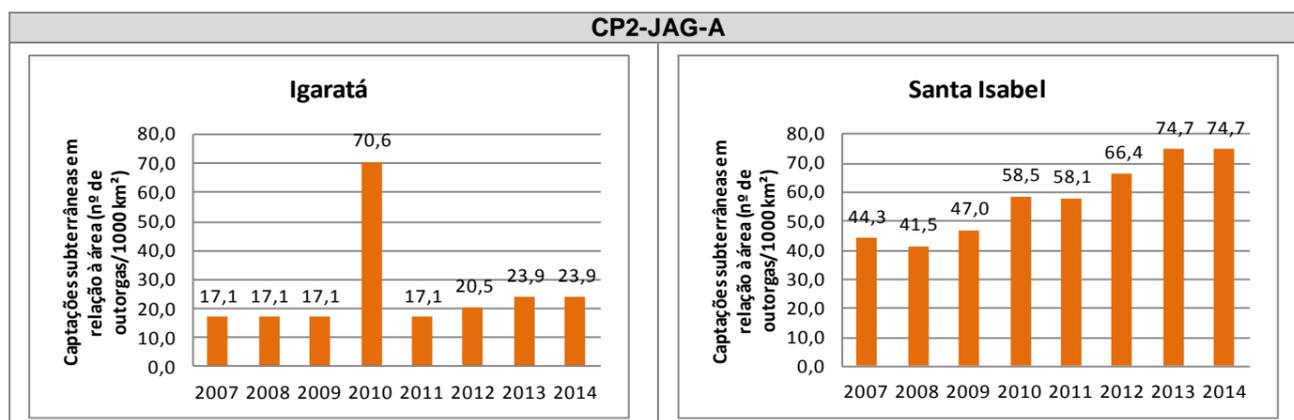
Quanto aos municípios com sede no CP3-PS-C, exceto Aparecida, os demais apresentam valores anômalos em 2010: em Cachoeira Paulista, Lorena, Potim e Queluz os valores são inferiores ao padrão dos dados registrados nos demais anos do período; e em Canas, Cruzeiro, Guaratinguetá, Lavrinhas, Piquete e Silveiras os valores superiores. Excluindo-se da análise os dados de 2010, verifica-se que Potim e Lorena apresentam os valores mais elevados de quantidade de outorgas de captações subterrâneas/1.000 km² e Silveiras, os menores (**Quadro 4.1.4.1.2-7**).

Entre os municípios com sede no CP4-BOC-A, Areias apresenta valores nulos ao longo de todo período considerado; Arapeí registra dados apenas em 2013 e 2014; e Bananal e São José do Barreiro apresenta valores anômalos em 2010. De forma geral os valores são baixos e apenas Bananal

apresenta discreto aumento entre 2007 e 2014, em Arapeí e São José do Barreiro os valores se mantêm (Quadro 4.1.4.1.2-8).

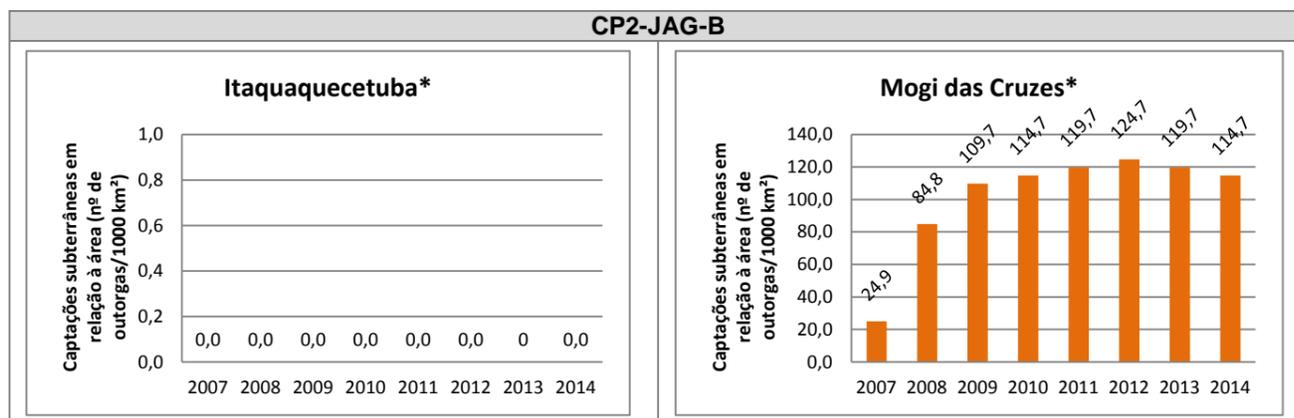


Quadro 4.1.4.1.2-2 – Quantidade de outorgas de captação subterrânea/1.000 km² nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Salienta-se que Salesópolis, situado nesse recorte geográfico, registra valor nulo entre 2007 e 2014.. Fonte: CRHi (2015).

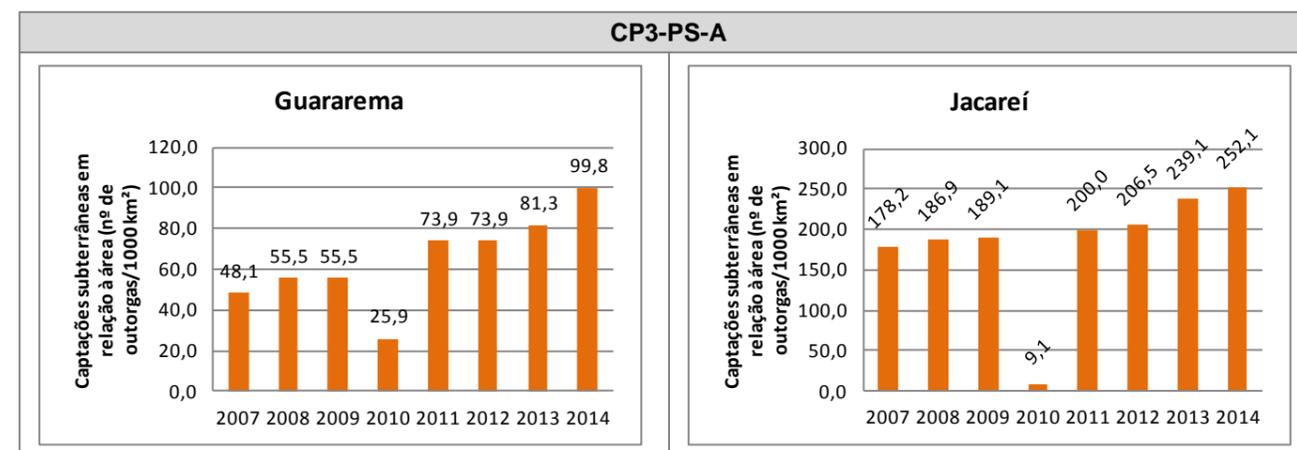


Obs.: os dados de Guarulhos, município da UGRHI 06 com parcela incluída no CP2-JAG-A, são nulos para todos os anos do período considerado (2007-2014).

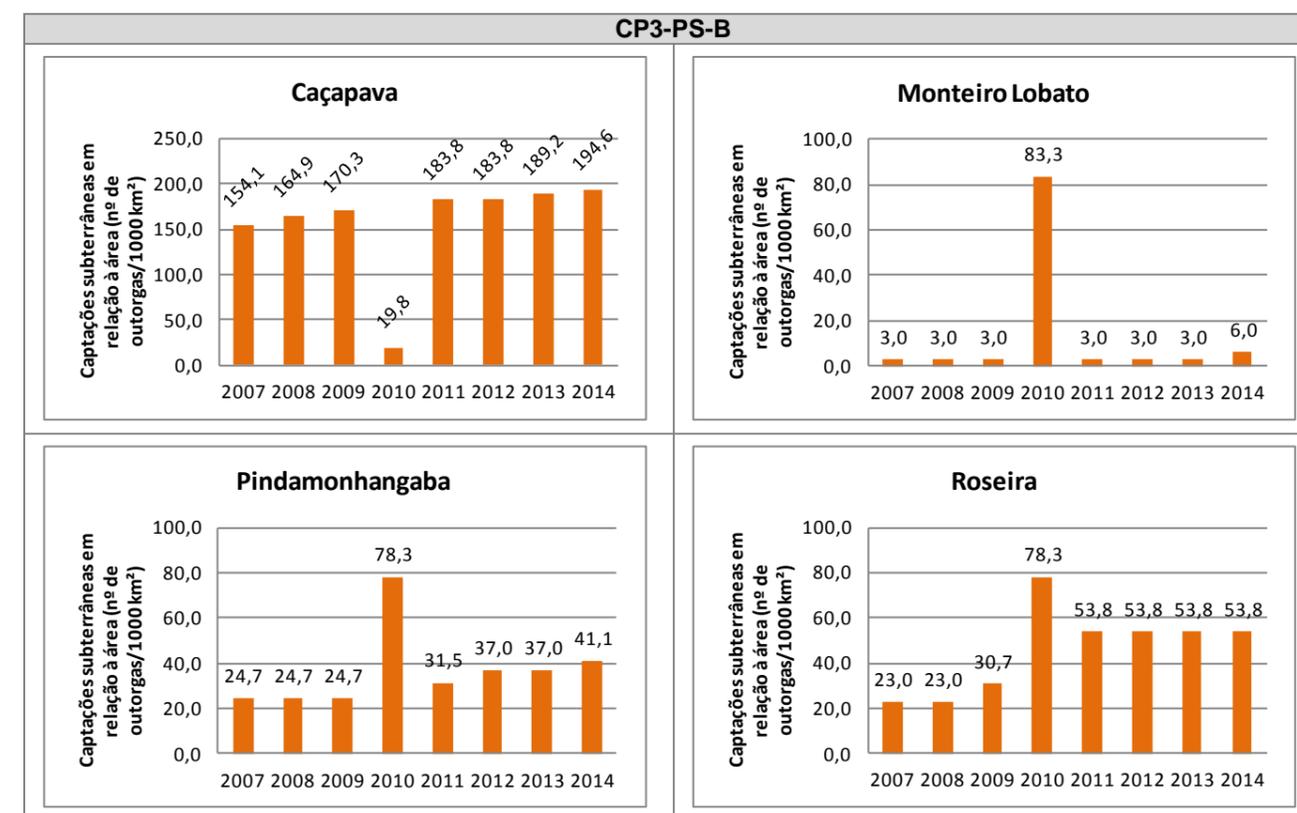
Quadro 4.1.4.1.2-3 – Quantidade de outorgas de captação subterrânea/1.000 km² nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.1.2-4 – Quantidade de outorgas de captação subterrânea/1.000 km² no CP2-JAG-B. Fonte: CRHi (2015).



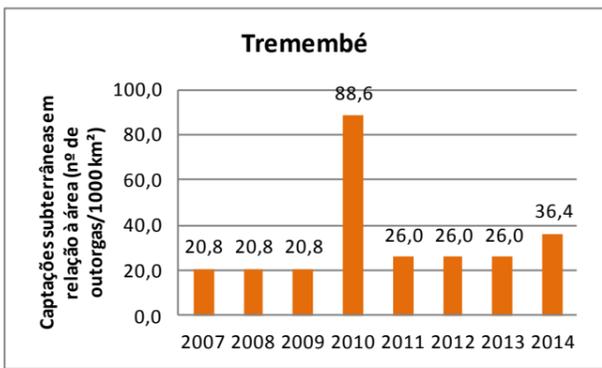
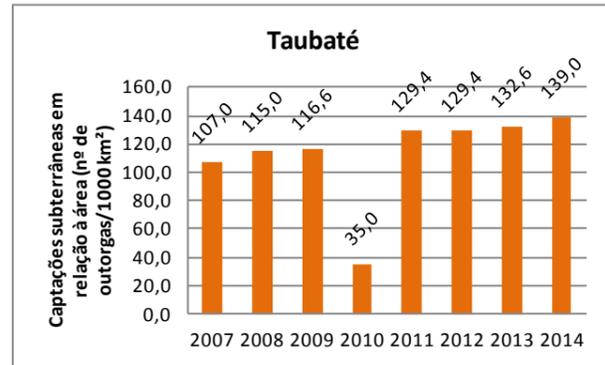
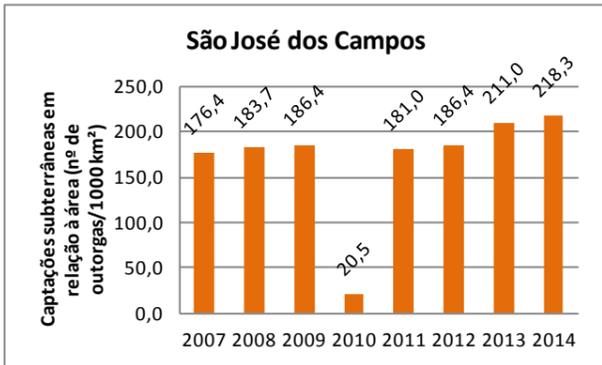
Quadro 4.1.4.1.2-5 – Quantidade de outorgas de captação subterrânea/1.000 km² nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.1.2-6 – Quantidade de outorgas de captação subterrânea/1.000 km² nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

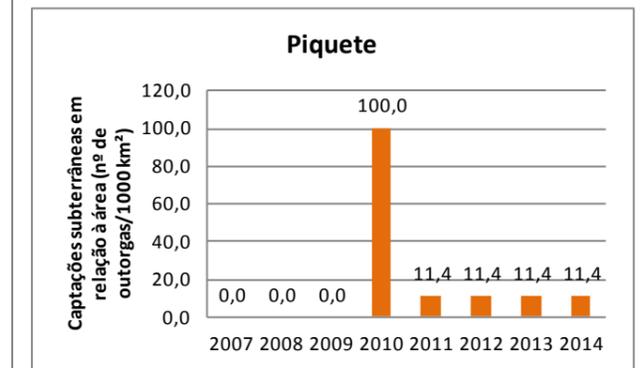
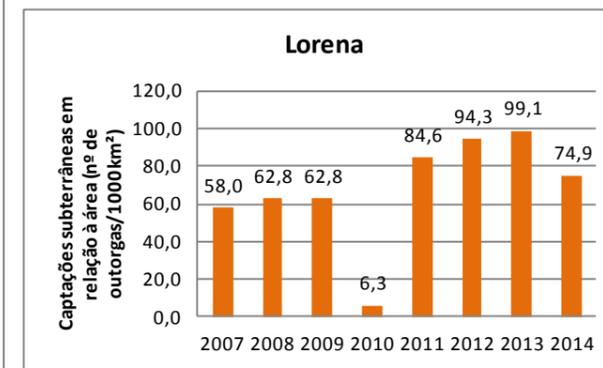
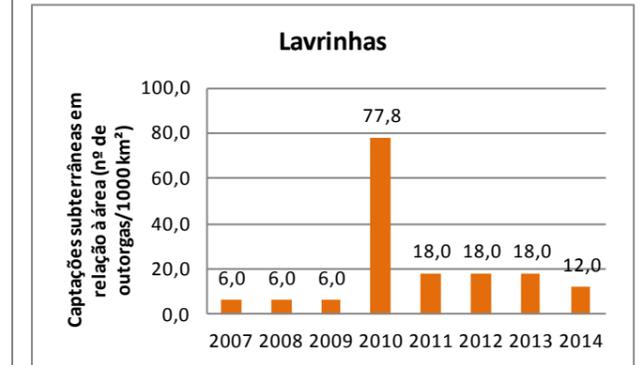
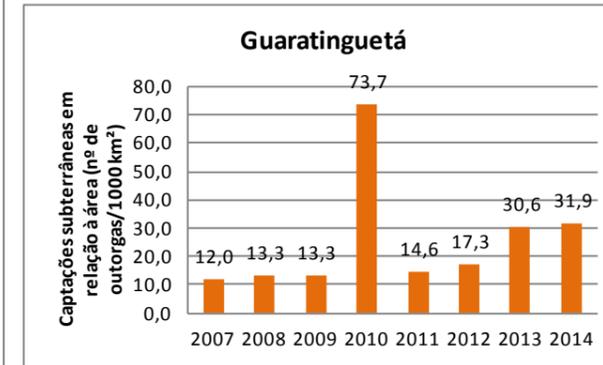
continua

CP3-PS-B

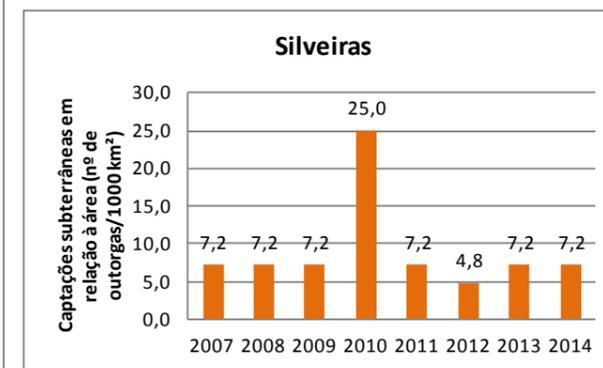
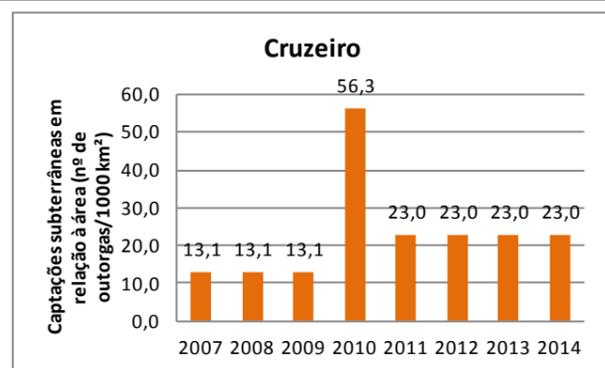
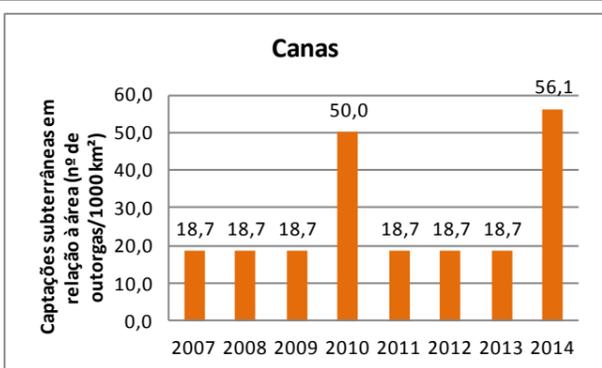
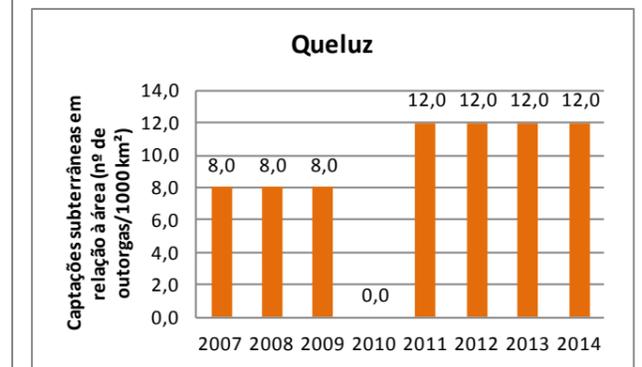
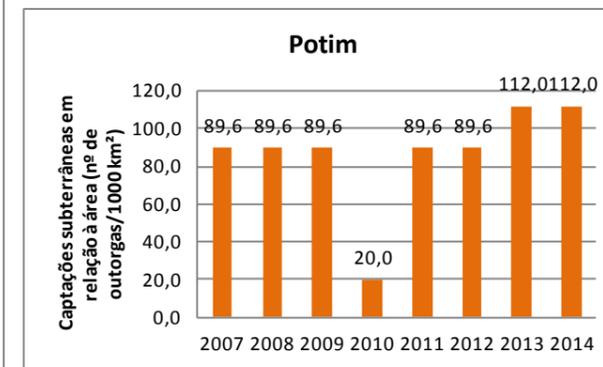
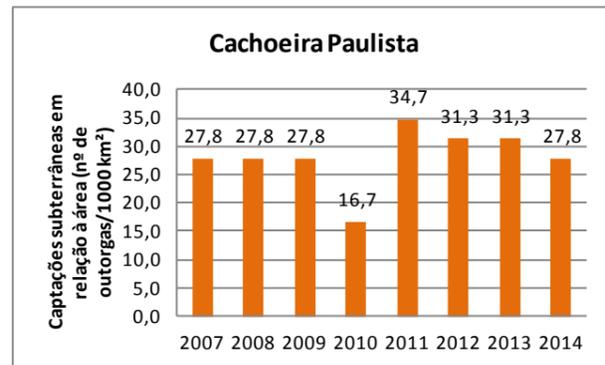
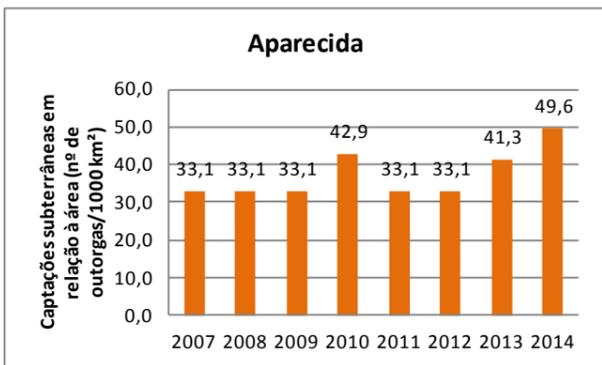


Quadro 4.1.4.1.2-6 – Quantidade de outorgas de captação subterrânea/1.000 km² nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

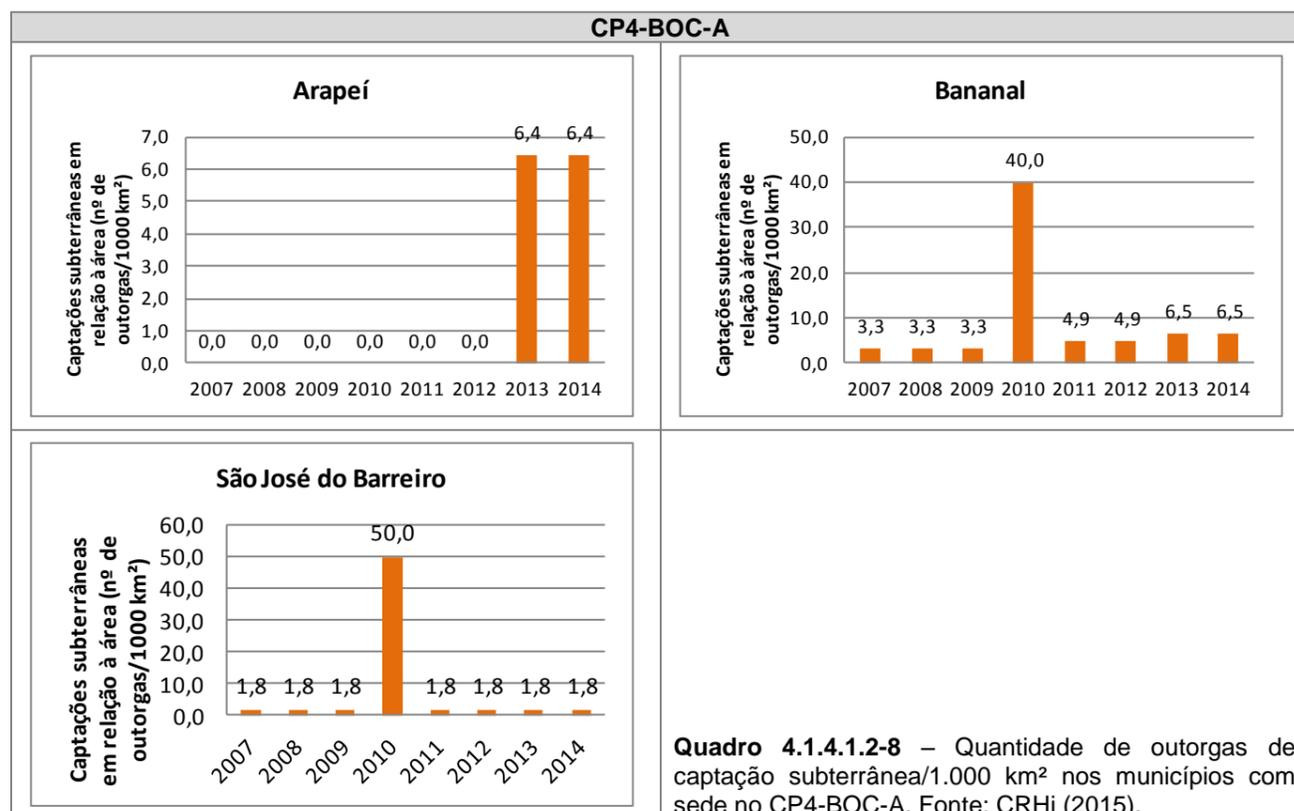
CP3-PS-C



CP3-PS-C



Quadro 4.1.4.1.2-7 – Quantidade de outorgas de captação subterrânea/1.000 km² nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.1.2-8 – Quantidade de outorgas de captação subterrânea/1.000 km² nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se apenas os dados de 2014 (**Tabela 4.1.4.1.2-1**), observa-se que 11 municípios (28,21% do total) apresentam valores superiores à média da UGRHI 02, entre eles destacam-se Jacareí e São José dos Campos com os maiores valores; 22 municípios (56,41% do total) apresentam valores inferiores à média da UGRHI 02, destacando-se que, São José do Barreiro e Cunha registram os menores valores, inferiores a 02 outorgas para captação subterrânea por 1.000 km²; e seis municípios (15,38%) apresentam valores nulos, isto é, não possuem registro de captações subterrâneas. Salienta-se que não há valor de referência para o parâmetro em questão.

Tabela 4.1.4.1.2-1 – Quantidade de outorgas de captação subterrânea por 1.000 km², em 2014: UGRHI 02 e municípios. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	P.03-B - Captações subterrâneas em relação à área (nº de outorgas/1000 km²) 2014	
Jacareí	252,1	Municípios com número de outorgas de captações subterrâneas por 1.000 km² acima do valor para o parâmetro na UGRHI 02 (28,21%)
São José dos Campos	218,3	
Caçapava	194,6	
Taubaté	139,0	
Mogi das Cruzes*	114,7	
Potim	112,0	
Guararema	99,8	
Lorena	74,9	
Santa Isabel	74,7	
Jambeiro	65,3	
Canas	56,1	
UGRHI 02	53,9	
Roseira	53,8	Municípios com número de outorgas de captações subterrâneas por 1.000 km² abaixo do valor para o parâmetro na UGRHI 02 (56,41%)
Aparecida	49,6	
Pindamonhangaba	41,1	
Tremembé	36,4	
Arujá*	34,2	
Guaratinguetá	31,9	
Cachoeira Paulista	27,8	
Igaratá	23,9	
Cruzeiro	23,0	
Santa Branca	14,6	
Queluz	12,0	
Lavrinhas	12,0	
Piquete	11,4	
Paraibuna	9,6	
Silveiras	7,2	
Bananal	6,5	
São Luís do Paraitinga	6,5	
Redenção da Serra	6,5	
Arapeí	6,4	
Monteiro Lobato	6,0	
São José do Barreiro	1,8	
Cunha	1,4	
Lagoinha	0,0	
Natividade da Serra	0,0	
Areias	0,0	
Guarulhos*	0,0	
Itaquaquecetuba*	0,0	
Salesópolis*	0,0	
		Municípios com valores nulos (15,38%)

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

4.1.4.1.3 P.03-C e P.03-D - Captações superficiais versus captações subterrâneas

Visando comparar a distribuição da quantidade de captações superficiais e subterrâneas, são utilizados dois parâmetros: P.03-C (Proporção de captações superficiais em relação ao total) e P.03-D (Proporção de captações subterrâneas em relação ao total). Entretanto, analisando-se apenas um deles, é possível estabelecer essa comparação. Assim, optou-se por analisar o parâmetro P.03-C.

Os dados referentes à porcentagem das captações superficiais, foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-23**.

Analisando-se esses dados observa-se que, quanto à quantidade, o tipo predominante de captação, no total da UGRHI 02, é a subterrânea; e que, entre 2007 e 2014, ocorreu um pequeno aumento da quantidade de captações superficiais (**Figura 4.1.4.1.3-1**).

Considerando os dados por município, verifica-se que, entre os municípios com sede no CP1-CAB-A, Lagoinha e Natividade da Serra têm apenas captações superficiais, ao longo de todo período analisado; e nos demais municípios (Cunha, Paraibuna, Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga) predominam as captações superficiais e, entre 2007 e 2014 ocorreu aumento da quantidade dessas captações (**Quadro 4.1.4.1.3-1**).

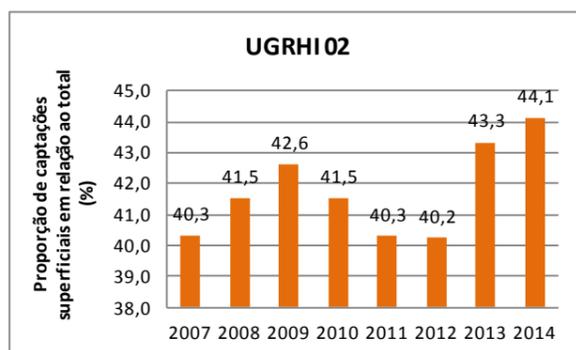


Figura 4.1.4.1.3-1 – UGRHI 02: Proporção de captações superficiais em relação ao total. Fonte: CRHi (2015).

Nos municípios com sede no CP1-CAB-B (Jambeiro e Santa Branca) predominam as captações superficiais. Já na parcela de Salesópolis situada nesse subcompartimento, de acordo com valor registrado apenas em 2014, metade das captações são superficiais e metade subterrâneas (**Quadro 4.1.4.1.3-2**).

Entre os municípios com sede no CP2-JAG-A, Igaratá apresenta um valor anômalo em 2012 e os dados de Santa Isabel oscilam de forma irregular. Em Igaratá predominam as captações superficiais e, em Santa Isabel, entre 2007 e 2011, predominavam de forma discreta, as captações superficiais; em 2012, passam a predominar as captações subterrâneas; em 2013, há uma certa equivalência

e, em 2014, predominam as captações subterrâneas. Na parcela do município de Guarulhos situada neste subcompartimento existem apenas captações superficiais, ao longo de todo período considerado (**Quadro 4.1.4.1.3-3**).

Quanto ao CP2-JAG-B, em CRHi (2015) há dados para Itaquaquecetuba e Mogi das Cruzes, municípios com sede na UGRHI 06 e uma parte de seu território na UGRHI 02, estando registrados, em Itaquaquecetuba, em 2013 e 2014, que 90% das captações outorgadas são superficiais; e, em Mogi das Cruzes, predominam as captações superficiais a partir de 2008 (**Quadro 4.1.4.1.3-4**).

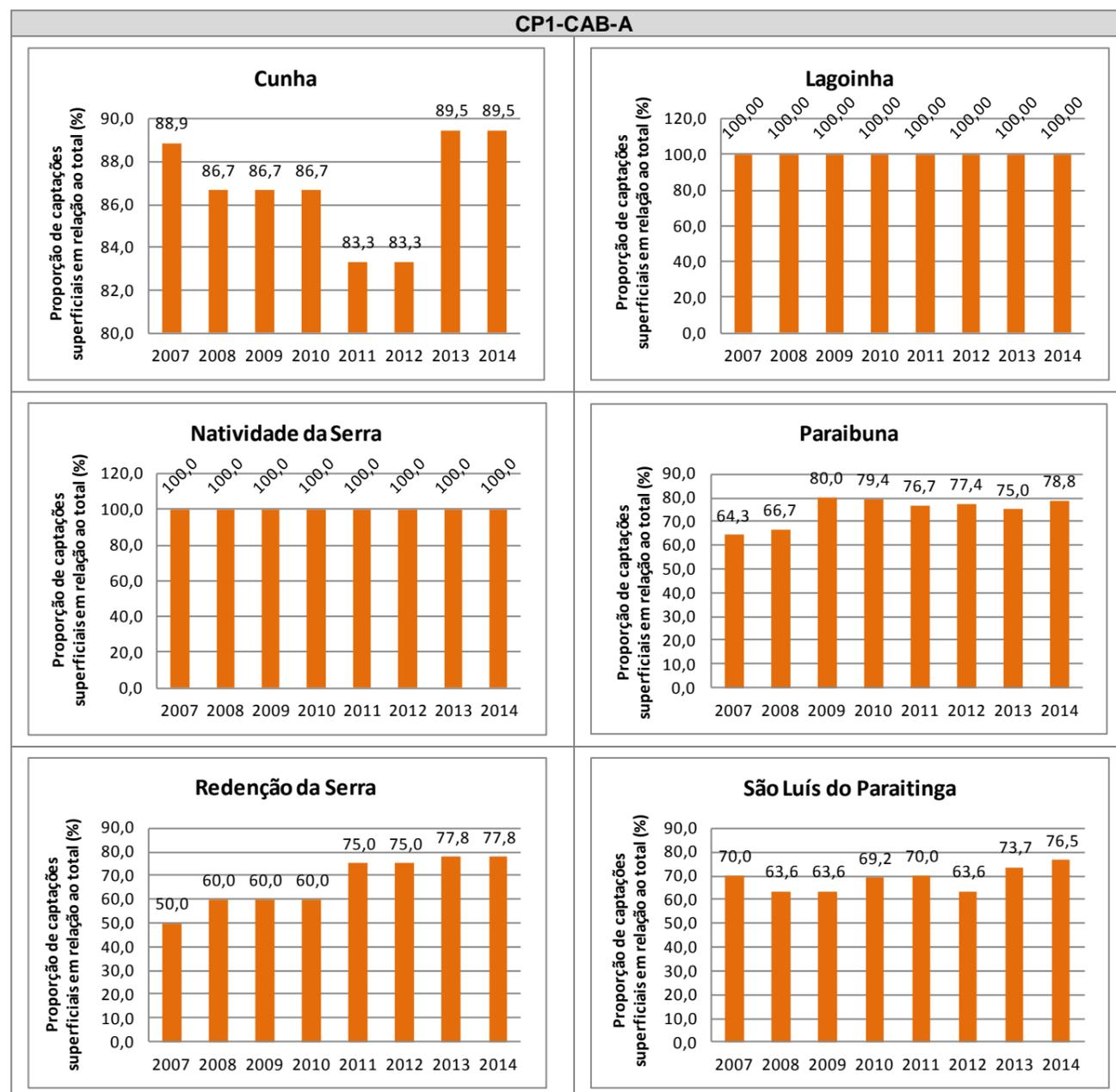
No CP3-PS-A, tanto em Guararema quanto em Jacareí ocorreram oscilações dos valores registrados, mas, ao longo de todo o período, observa-se a predominância das captações subterrâneas, sendo que em Jacareí verifica-se, em 2014, apenas cerca de 7% de captações superficiais (**Quadro 4.1.4.1.3-5**).

Em quatro (Monteiro Lobato, Pindamonhangaba, Roseira e Tremembé) dos sete municípios com sede no CP3-PS-B, predominam as captações superficiais e, em três (Caçapava, São José dos Campos e Taubaté), as captações subterrâneas (**Quadro 4.1.4.1.3-6**).

No CP3-PS-C, verifica-se que nos municípios de Aparecida, Lorena e Potim predominam as captações subterrâneas; em Silveiras, que entre 2007 e 2011 predominavam as captações subterrâneas, passa em 2012 a apresentar equivalência entre captações superficiais e subterrâneas; nos demais municípios predominam as captações superficiais (**Quadro 4.1.4.1.3-7**).

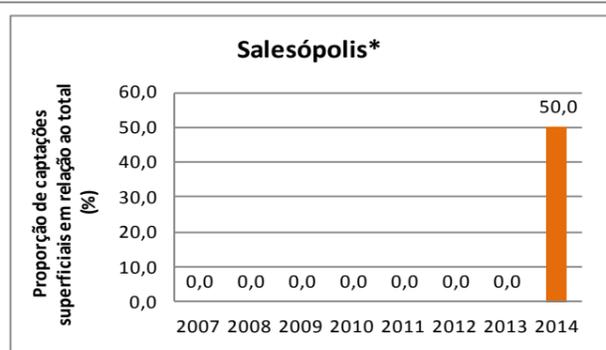
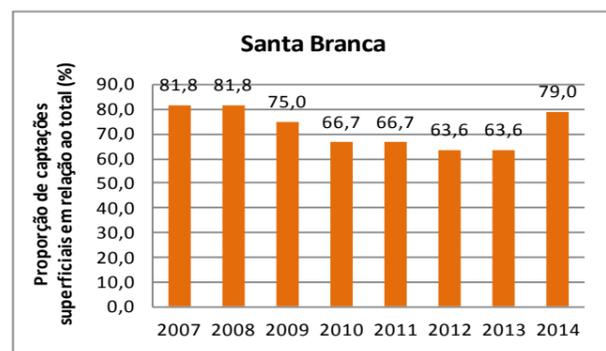
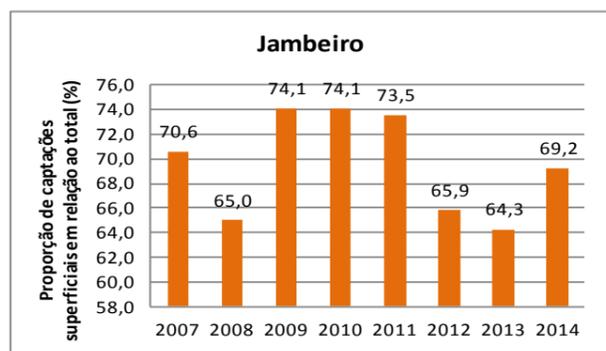
Os dados dos municípios com sede no CP4-BOC-A mostram que Arapeí apresenta lacuna de dados entre 2007 e 2012, Areias entre 2010 e 2012 e São José do Barreiro, em 2007. Exceto Bananal, onde predominam, de forma discreta, as captações subterrâneas, nos demais municípios predominam as captações superficiais, destacando-se que, em Areias, não estão registradas captações subterrâneas (**Quadro 4.1.4.1.3-8**).

Analisando-se apenas os dados de 2014 (**Tabela 4.1.4.1.3-1**), observa-se que: quatro municípios (Lagoinha, Natividade da Serra, Areias e Guarulhos), ou seja, 10,26% do total, possuem apenas captações superficiais; em 21 municípios (53,85%) predominam as captações superficiais; em três municípios (7,69%) a quantidade de captações superficiais é igual ao de captações subterrâneas; e em 11 municípios (28,20%) predominam as captações subterrâneas.



Quadro 4.1.4.1.3-1 – Proporção de captações superficiais em relação ao total de captações outorgadas no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

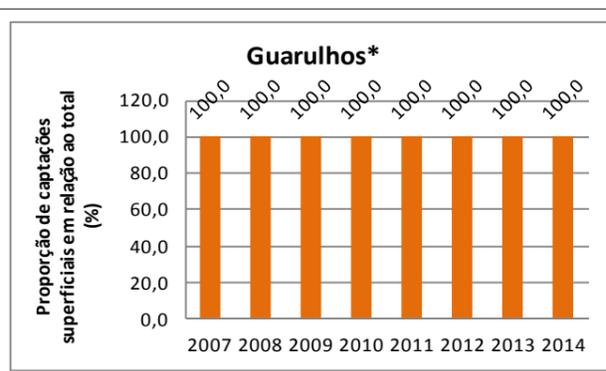
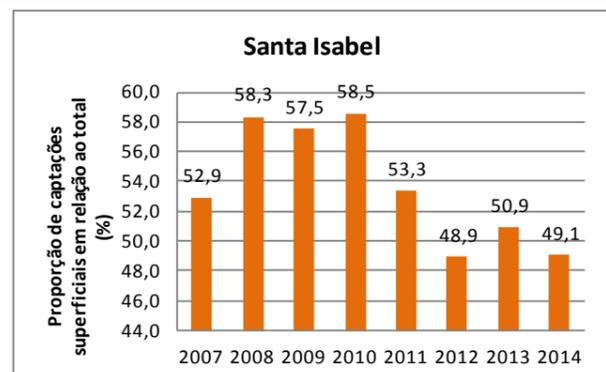
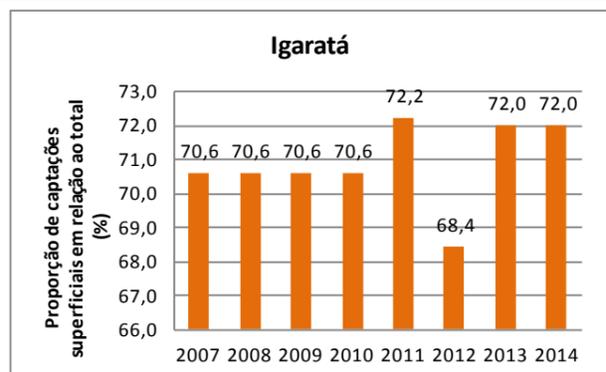
CP1-CAB-B



* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê), mas com área na UGRHI 02.

Quadro 4.1.4.1.3-2 – Proporção de captações superficiais em relação ao total de captações outorgadas no CP1-CAB-B, incluindo a área de Salesópolis nesse recorte geográfico. Fonte: CRHi (2015).

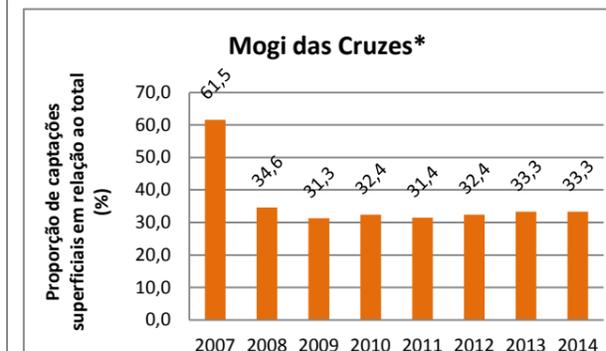
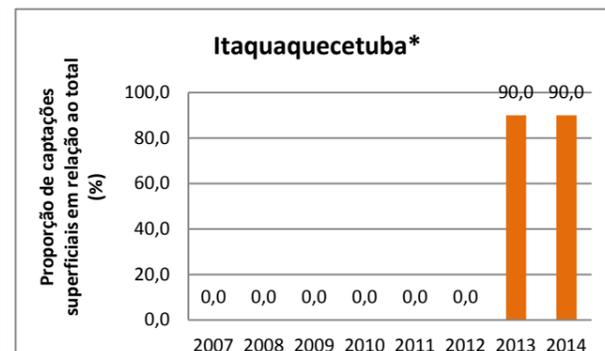
CP2-JAG-A



* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê), mas com área na UGRHI 02.

Quadro 4.1.4.1.3-3 – Proporção de captações superficiais em relação ao total de captações outorgadas no CP2-JAG-A, incluindo a área de Guarulhos nesse recorte geográfico. Fonte: CRHi (2015).

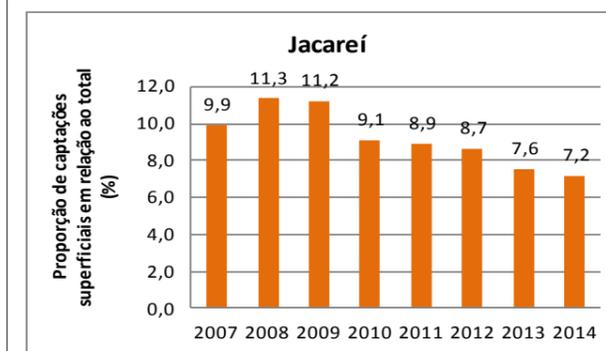
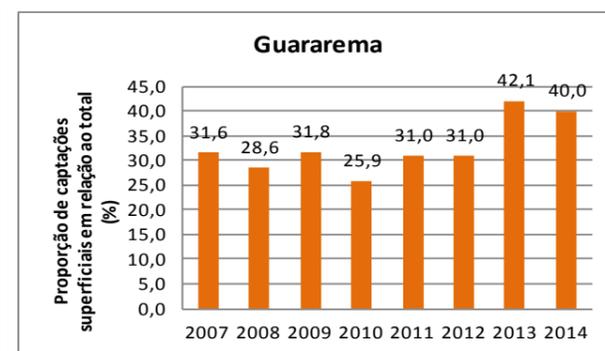
CP2-JAG-B



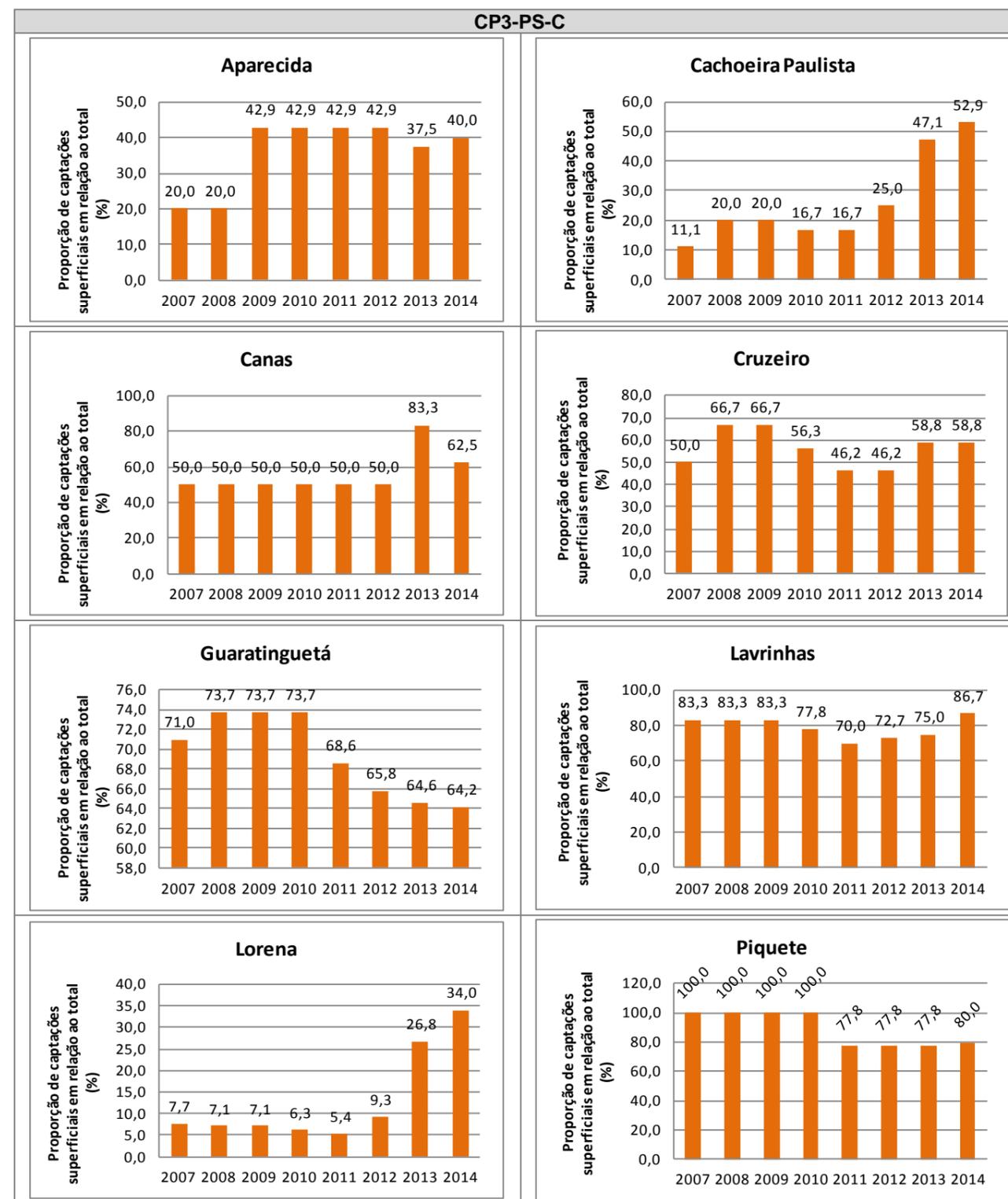
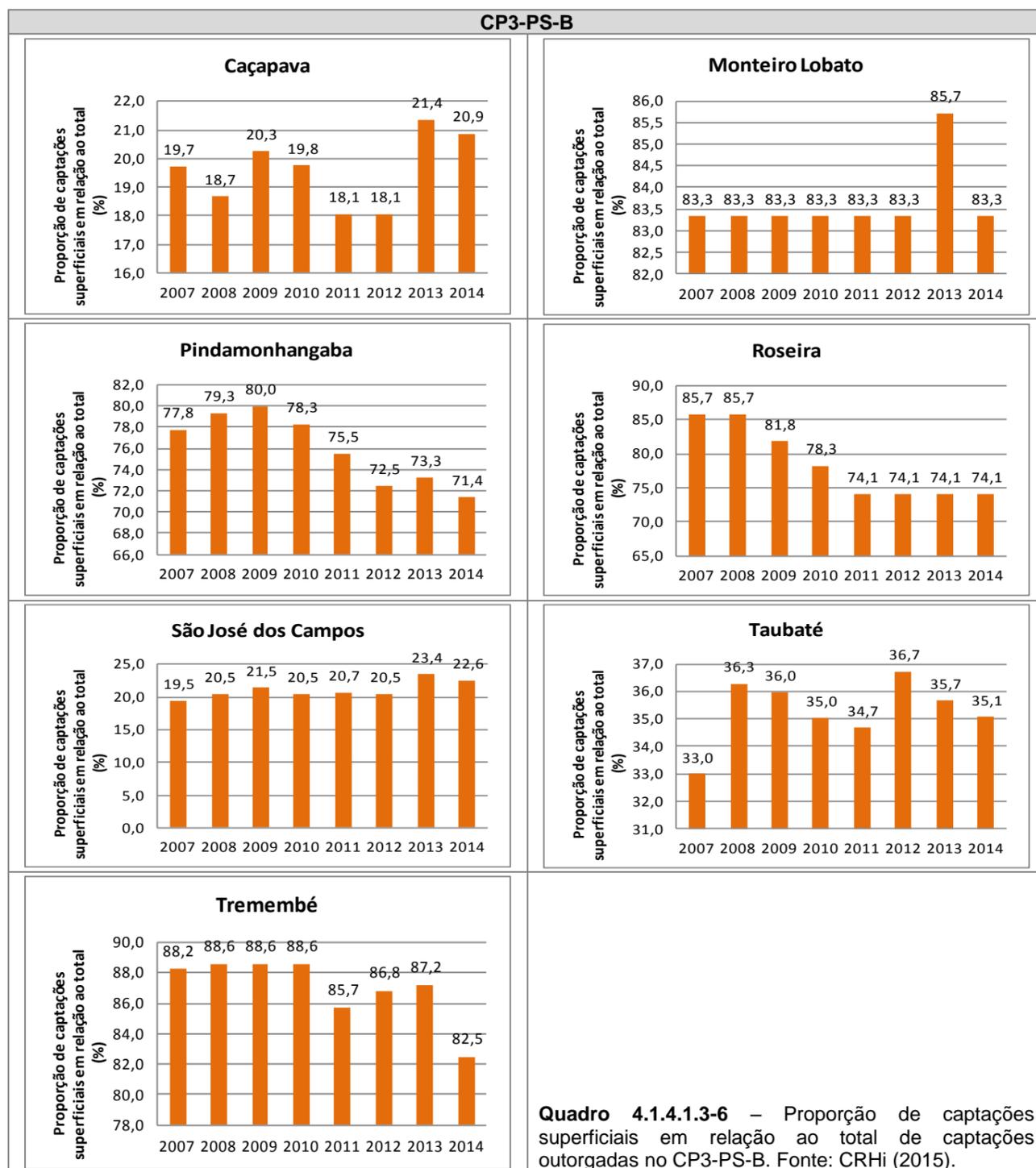
* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê), mas com área na UGRHI 02.

Quadro 4.1.4.1.3-4 – Proporção de captações superficiais em relação ao total de captações outorgadas no CP2-JAG-B. Fonte: CRHi (2015).

CP3-PS-A



Quadro 4.1.4.1.3-5 – Proporção de captações superficiais em relação ao total de captações outorgadas no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



continua

Quadro 4.1.4.1.3-7 – Proporção de captações superficiais em relação ao total de captações outorgadas no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

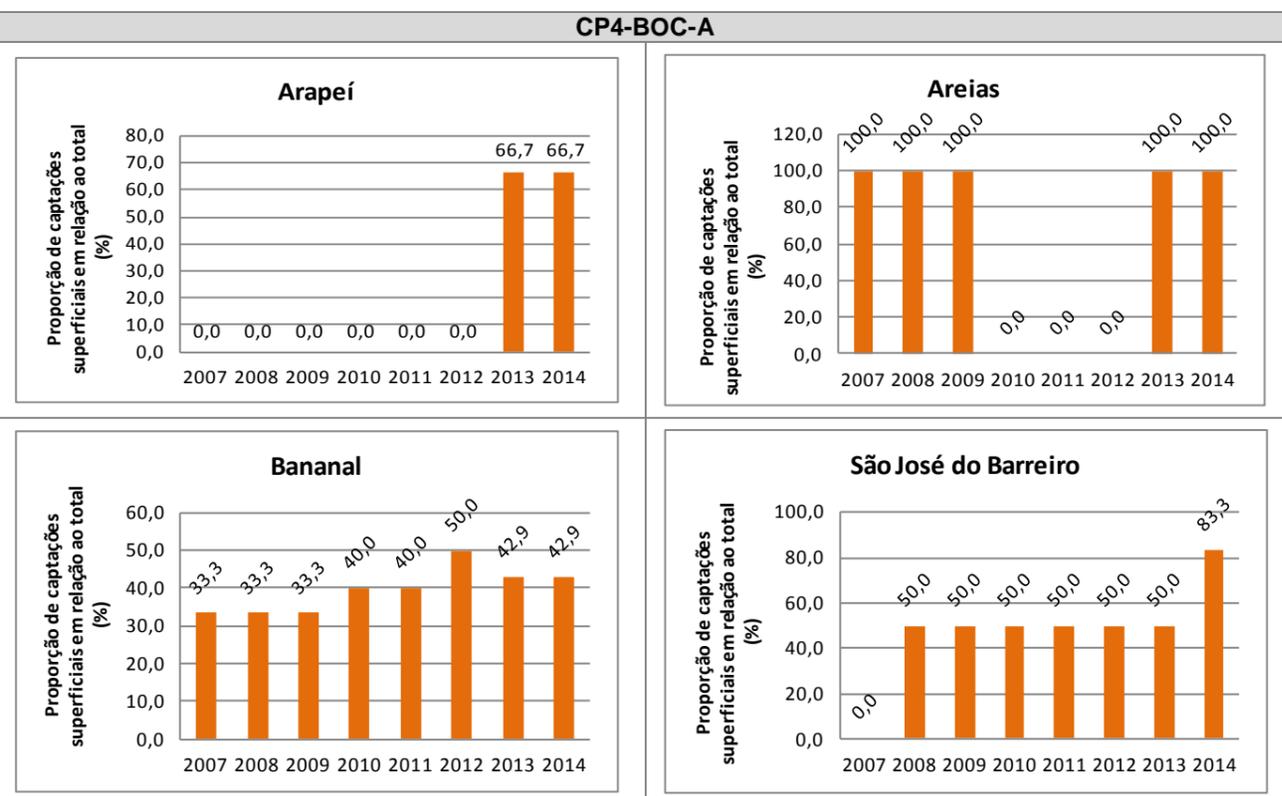
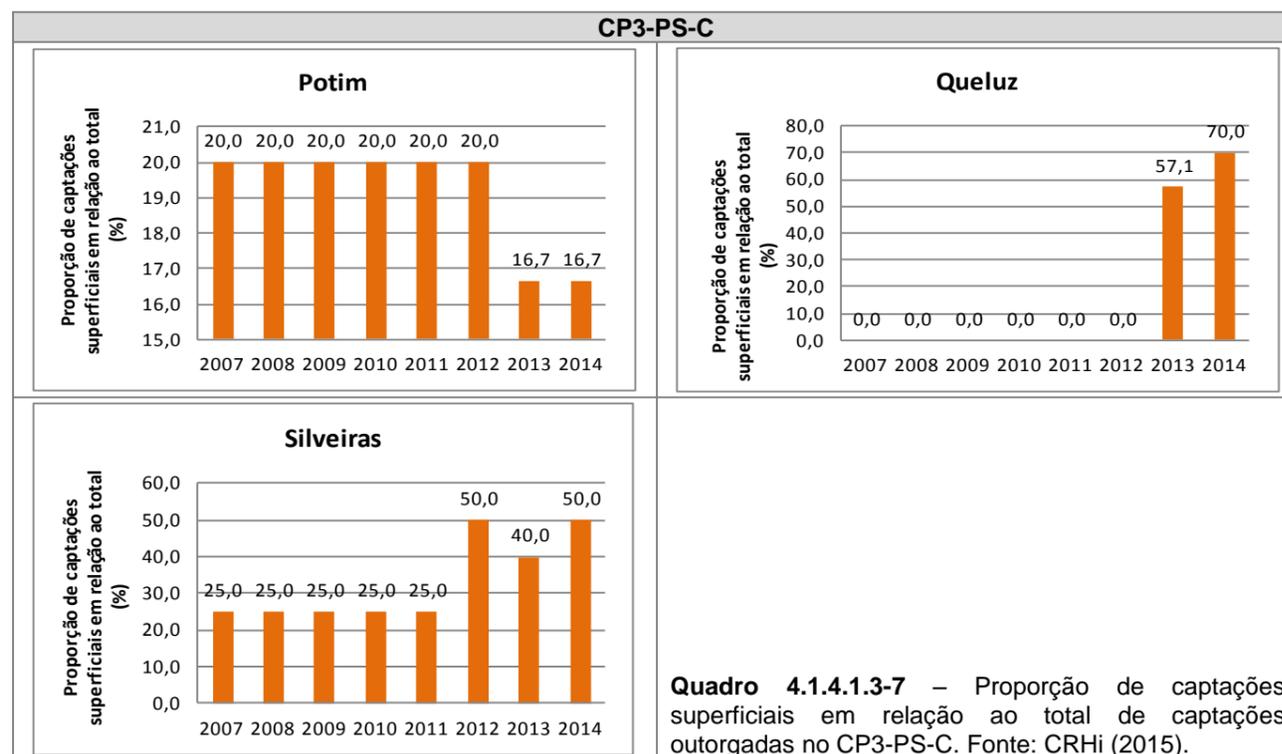


Tabela 4.1.4.1.3-1 – Proporção de captações superficiais em relação ao total, em 2014: UGRHI 02 e municípios. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	P.03-C - Proporção de captações superficiais em relação ao total (%) - 2014	
Lagoinha	100,0	Municípios com apenas captações superficiais (10,26%)
Natividade da Serra	100,0	
Areias	100,0	
Guarulhos*	100,0	
Itaquaquecetuba*	90,0	Municípios onde predominam captações superficiais (53,85%)
Cunha	89,5	
Lavrinhas	86,7	
Monteiro Lobato	83,3	
São José do Barreiro	83,3	
Tremembé	82,5	
Piquete	80,0	
Santa Branca	79,0	
Paraibuna	78,8	
Redenção da Serra	77,8	
São Luís do Paraitinga	76,5	
Roseira	74,1	
Igaratá	72,0	
Pindamonhangaba	71,4	
Queluz	70,0	
Jambeiro	69,2	
Arapeí	66,7	
Guaratinguetá	64,2	
Canas	62,5	
Cruzeiro	58,8	
Cachoeira Paulista	52,9	
Silveiras	50,0	Municípios com equivalência entre captações superficiais e subterrâneas (7,69%)
Arujá*	50,0	
Salesópolis*	50,0	
Santa Isabel	49,1	Municípios com predominância de captações subterrâneas (28,20%)
UGRHI 02	44,1	
Bananal	42,9	
Guararema	40,0	
Aparecida	40,0	
Taubaté	35,1	
Lorena	34,0	
Mogi das Cruzes*	33,3	
São José dos Campos	22,6	
Caçapava	20,9	
Potim	16,7	
Jacareí	7,2	

* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê, mas com área na UGRHI 02).

4.1.4.2 Demandas consuntivas

Na análise das demandas consuntivas são considerados nove parâmetros (**Tabela 4.1.4.2-1**), descritos nos subitens a seguir.

Salienta-se que os dados dos parâmetros P.01-B e P.01-C são os mesmos dos parâmetros R.05-B e R.05-C (ver tabela 4.1.4.1-1). Como já citado, optou-se por não tratar esses dados para avaliar o controle da exploração e uso da água, pois eles são úteis para retratar a demanda explícita por meio de outorga e pouco úteis para retratar o nível desse controle. Por outro lado, o parâmetro R.05-G é muito útil para esse propósito uma vez evidencia quanto do volume estimado para consumo encontra-se outorgado (**Tabela 4.1.4.2-1**).

Tabela 4.1.4.2-1 – Demandas consuntivas: indicadores e seus parâmetros. Fonte: CBH-PS (2015a).

Variável	Indicador	Parâmetro
Demanda de água	P.01 – Demanda de água	P.01-A – Demanda total de água (m³/s)
		P.01-B – Demanda de água superficial (m³/s)
		P.01-C – Demanda de água subterrânea (m³/s)
		P.01-D – Demanda de água em rios de domínio da União (m³/s)
	P.02 – Tipos de uso da água	P.02-A – Demanda urbana de água (m³/s)
		P.02-B – Demanda industrial de água (m³/s)
		P.02-C – Demanda rural de água (m³/s)
		P.02-D – Demanda para outros usos de água (m³/s)
		P.02-E – Demanda estimada para abastecimento urbano (m³/s)
Controle da exploração e uso da água	R.05 – Outorga de uso da água	R.05-G – Vazão outorgada para uso urbano/volume estimado para abastecimento urbano (%)

4.1.4.2.1 P.01-A - Demanda total de água

O parâmetro P.01-A (Demanda total de água) corresponde ao volume total de água superficial e subterrânea requerido por todos os tipos de uso: urbano, industrial, rural e outros usos (CRH, 2016).

Devido à importância do parâmetro e à ausência de dados sobre a estimativa da demanda total por água, assume-se que a soma do volume outorgado, obtido a partir do “Banco de Dados de Outorgas” do DAEE, em todas as captações superficiais e as captações subterrâneas como sendo equivalente à demanda total de água (m³/s) (CRH, 2016).

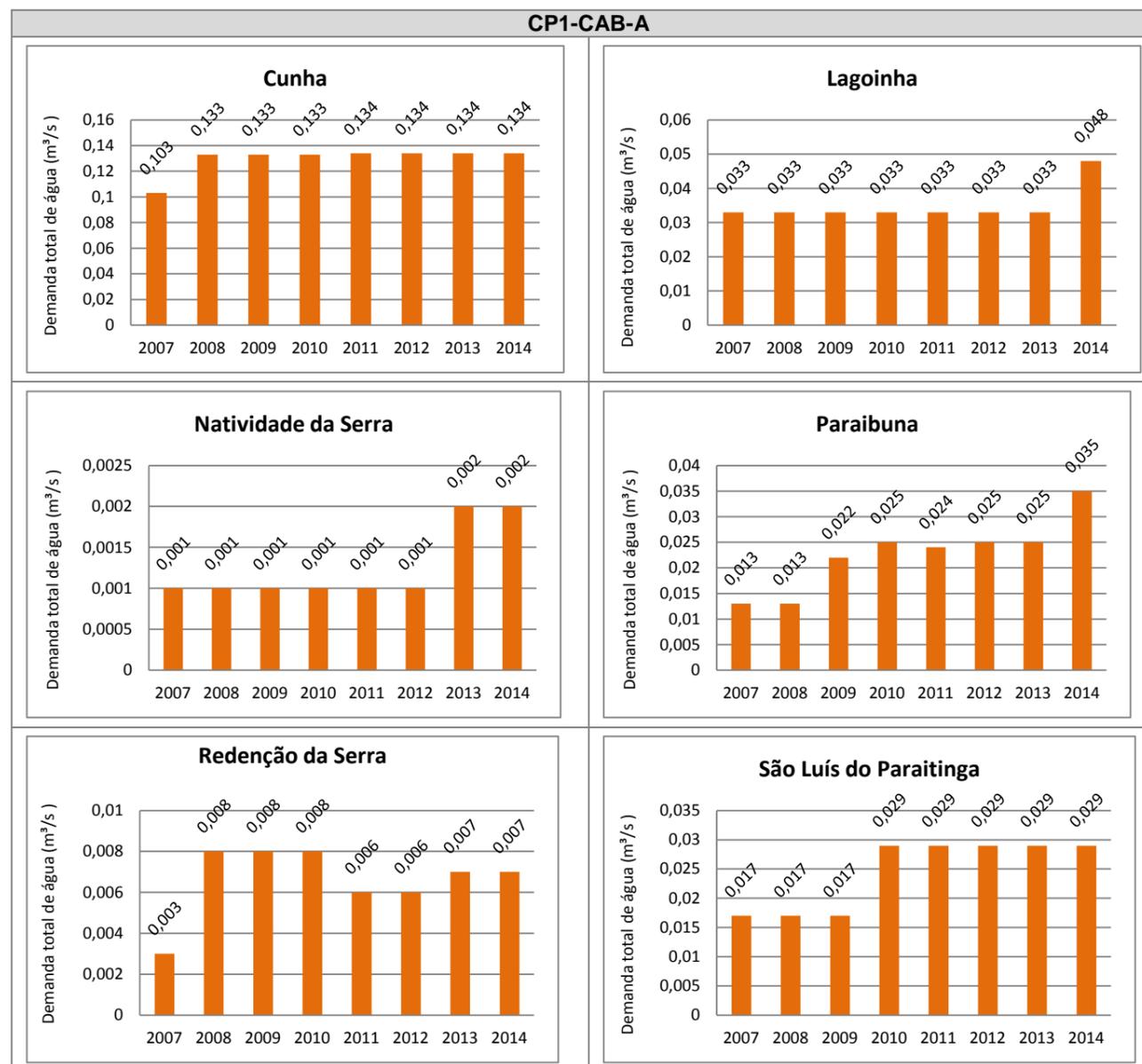
Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-26 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, os valores da demanda total por água, para a UGRHI 02, teve aumento nos três primeiros anos do período considerado; já, em 2009, houve uma queda significativa nos valores da demanda seguida por um aumento nos dois anos subsequentes e novamente em 2013 apresenta redução nos valores (**Figura 4.1.4.2.1-1**).

Analisando-se os dados por município, no subcompartimento CP1-CAB-A, verifica-se que o município de Redenção da Serra oscilou entre aumento e queda da demanda total por água, mantendo os mesmos valores para os últimos dois anos do período analisado. Os municípios de Lagoinha, Natividade da Serra e São Luís do Paraitinga mantiveram, respectivamente, valores estáveis do início da série histórica até os anos de 2013, 2012 e 2010, só a partir de então apresentaram aumento nos valores. Cunha apresentou pequeno aumento em 2008 e novamente em 2011 mantendo-se estável até o fim do período analisado. A maior variabilidade nos valores da demanda total por água se encontra em Paraibuna cujos períodos de estabilidade dos valores não são superiores a dois anos consecutivos (**Quadro 4.1.4.2.1-1**).

No subcompartimento CP1-CAB-B, Jambeiro apresentou aumento em 2008 mantendo estabilidade dos valores nos três anos subsequentes, passando depois por um triênio de crescimento até o último ano da série, quando houve uma redução significativa da demanda total de água. Já o município de Santa Branca manteve certo equilíbrio nos valores na maior parte da série histórica até 2014, ano em que houve um aumento considerável na demanda total de água (**Quadro 4.1.4.2.1-2**).

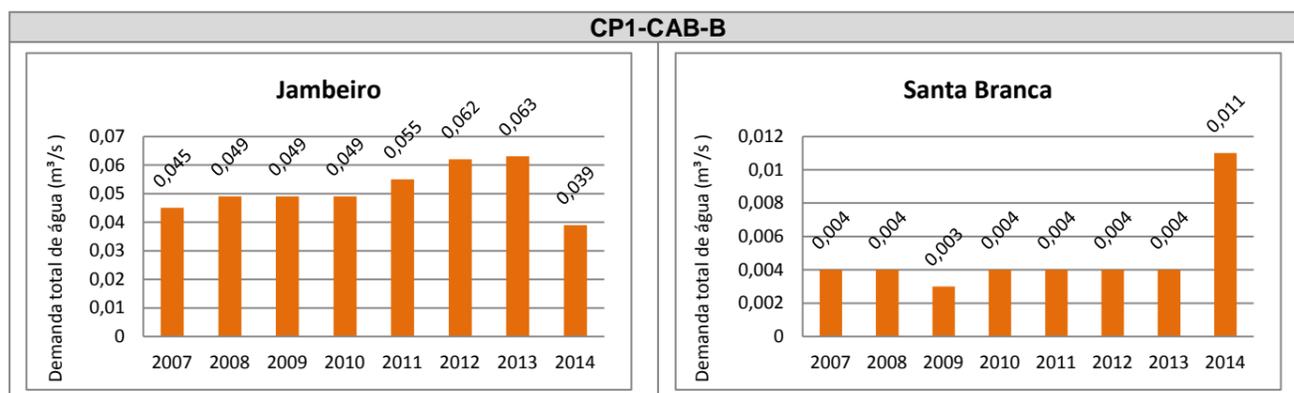
Na análise dos municípios do CP1-JAG-A, verifica-se que Igaratá apresentou estabilidade no valor de demanda total de água durante a primeira metade do período analisado, quando em 2011 começou a apresentar aumento. Já Arujá teve uma baixa nos valores entre 2008 e 2010 e a partir de então voltou a aumentar mantendo os valores estáveis nos três últimos anos da série histórica. O município de Santa Isabel apresentou aumento nos valores em 2008, mantendo certo equilíbrio até 2014, quando sofre redução na demanda total de água chegando a valores menores que do início da série. O município de Guarulhos manteve os mesmos valores para todo o período analisado. (**Quadro 4.1.4.2.1-3**).

No subcompartimento CP2-JAG-B, há apenas o município de Mogi das Cruzes que a partir de 2008 apresenta aumento contínuo e gradual da demanda total de água até 2012, onde ocorre um aumento da demanda (**Quadro 4.1.4.2.1-4**).

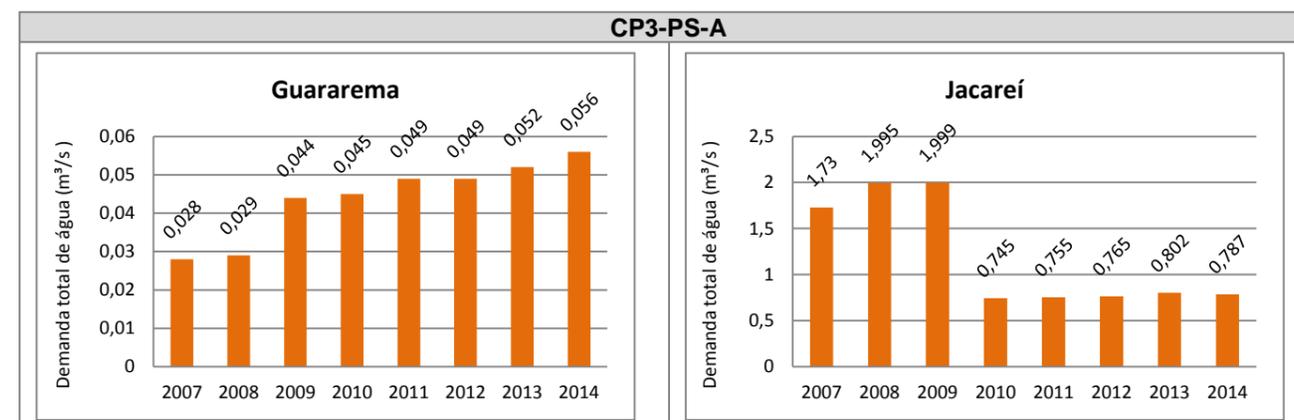


Quadro 4.1.4.2.1-1 – Demanda total de água nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

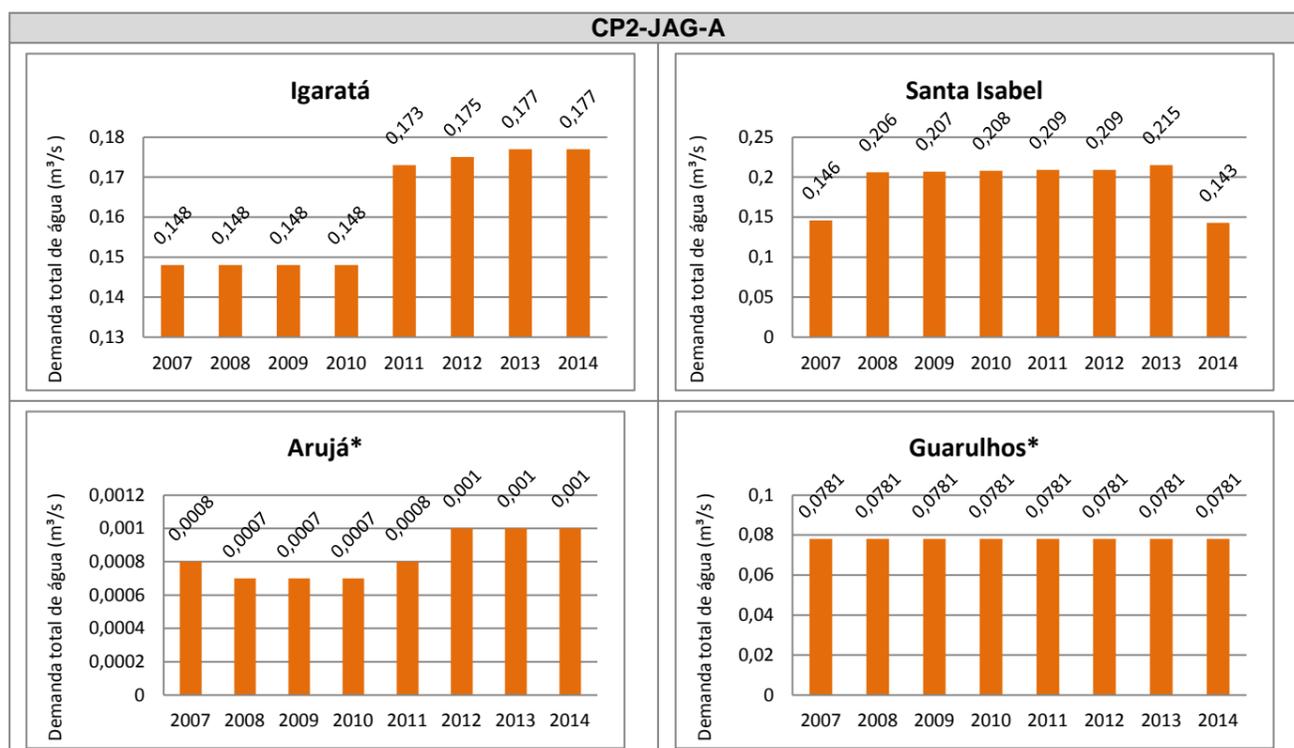
No CP3-PS-A, enquanto Jacareí ostenta os maiores valores de demanda total de água e redução a partir de 2009, Guararema, com os menores valores, apresenta aumento a partir de 2009 (**Quadro 4.1.4.2.1-5**).



Quadro 4.1.4.2.1-2 – Demanda total de água nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).

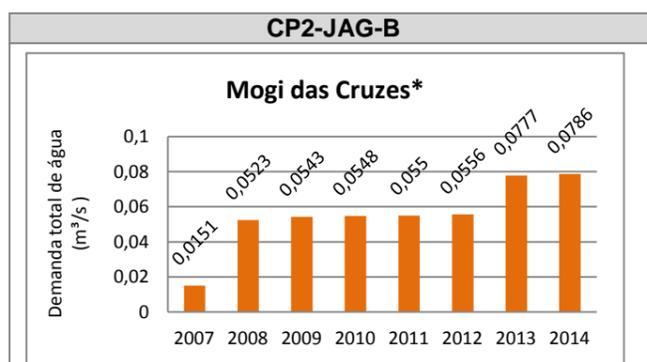


Quadro 4.1.4.2.1-5 – Demanda total de água nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015)



* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê), mas com área na UGRHI 02.

Quadro 4.1.4.2.1-3 – Demanda total de água nos municípios no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê), mas com área na UGRHI 02.

Quadro 4.1.4.2.1-4 – Demanda total de água no CP2-JAG-B. Fonte: CRHi (2015).

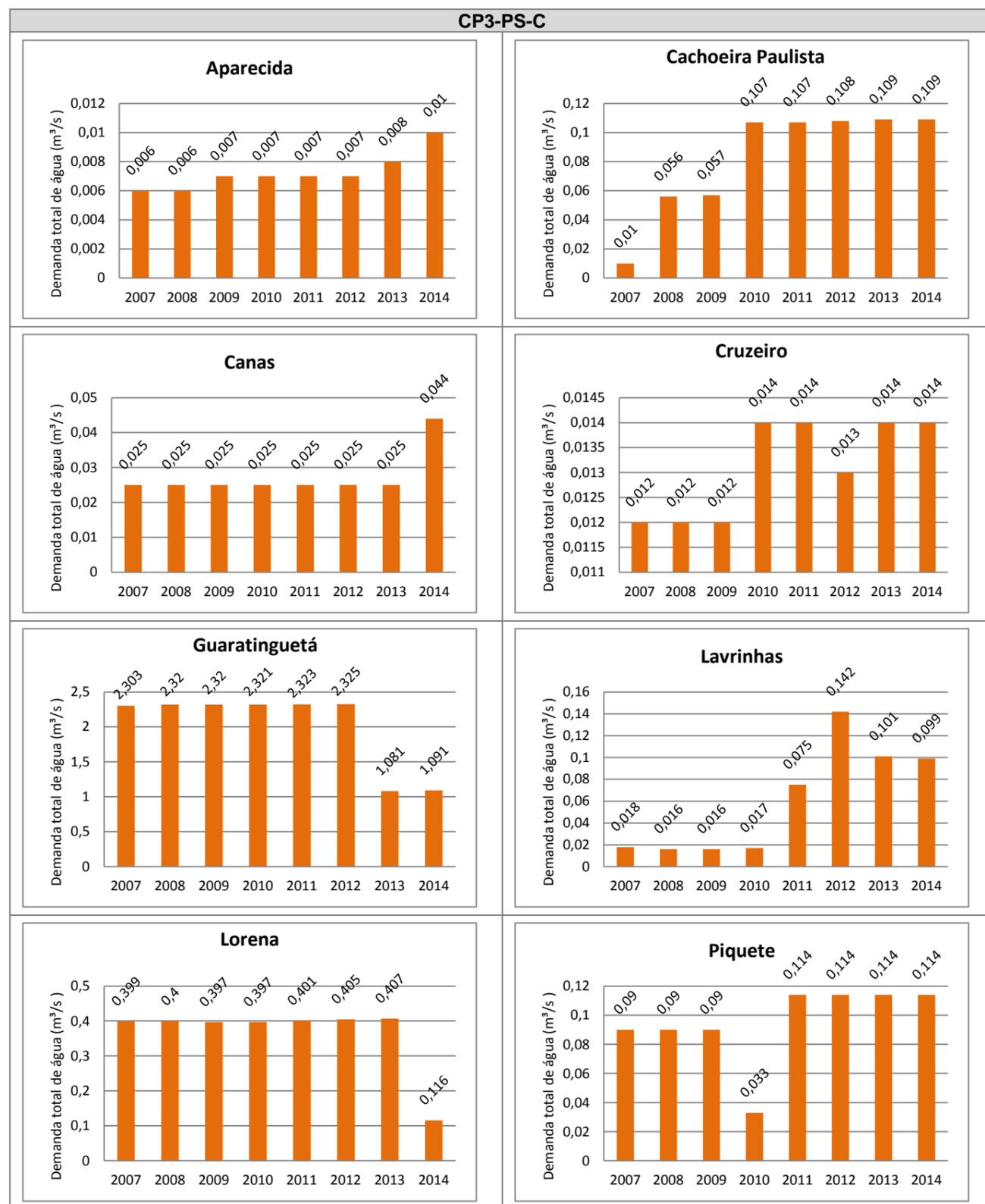
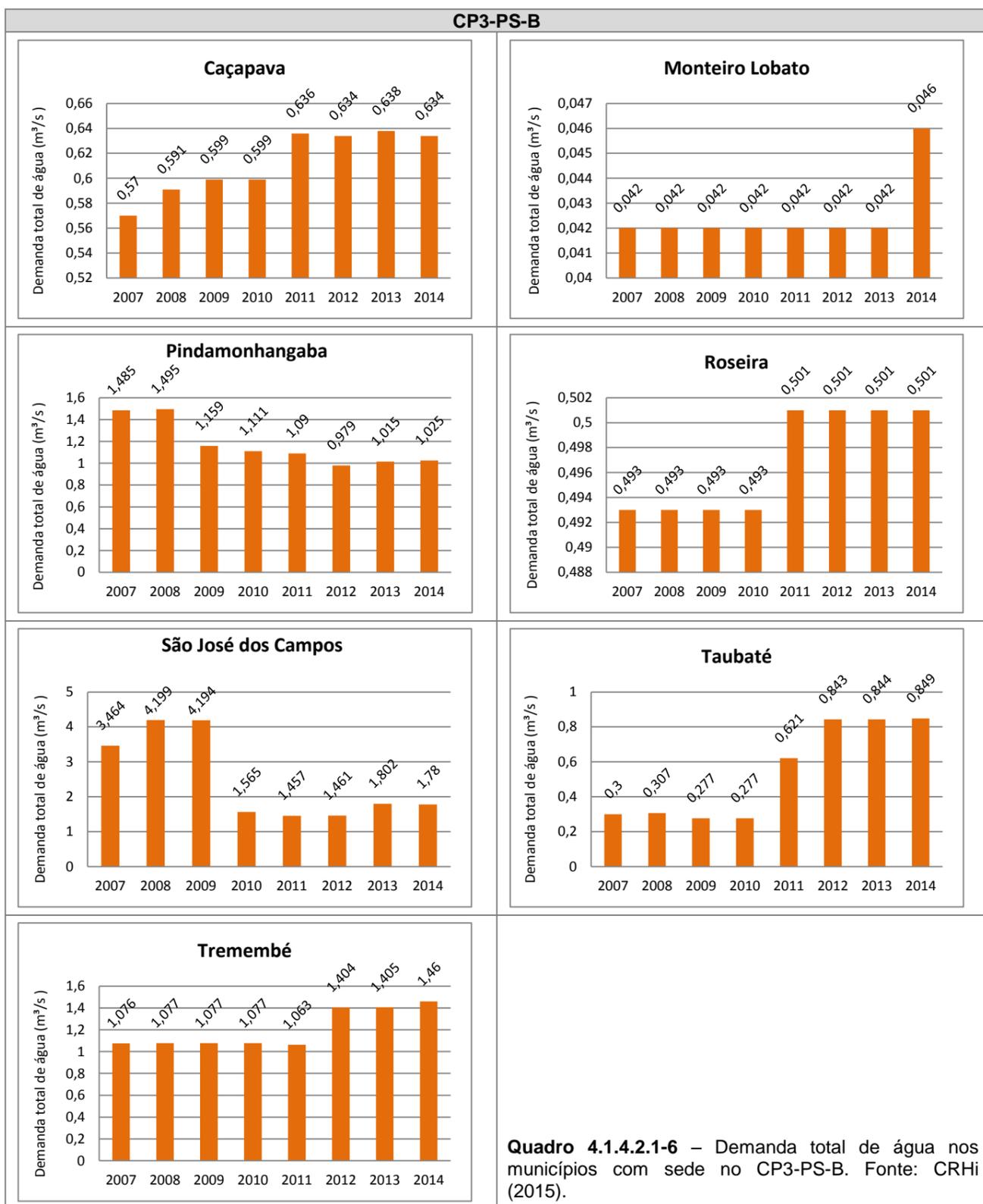
No CP3-PS-B, os municípios de Caçapava, Roseira, Taubaté e Tremembé apresentaram aumento nos valores de demanda total de água, no primeiro município citado houve pequenas oscilações entre aumento e queda sem comprometer a linha de tendência crescente, Monteiro Lobato também teve aumento no ultimo ano da série histórica, após uma sequência de sete anos de estabilidade nos valores. O município de Pindamonhangaba apresenta queda contínua nos valores de demanda e São José dos Campos sofreu uma diminuição entre os anos de 2009 e 2010 (Quadro 4.1.4.2.1-6).

Analisando os dados do subcompartimento CP3-PS-C, os municípios de Aparecida e Silveiras aumentaram, paulatinamente, a demanda total de água ao longo da série histórica, já os municípios de Canas e Queluz apresentaram estabilidade em quase todo o período analisado com exceção do ultimo ano, quando houve aumento no valor da demanda total de água, o município de Potim também teve aumento nos dois últimos anos após um período de certo equilíbrio. Os municípios de Cruzeiro e Lavrinhas apresentaram oscilação nos valores, no entanto fecharam os últimos anos com valores superiores aos do início da série histórica. Para os municípios de Guaratinguetá e Lorena houve queda na demanda total de água fechando a série com valores inferiores aos do início do período analisado. Piquete apresentou estabilidade nos três primeiros anos, passando por uma queda significativa nos valores em 2010 e no ano subsequente os valores voltaram a subir mantendo-se inalterados até o fim do período analisado. (Quadro 4.1.4.2.1-7).

No CP4-BOC-A os municípios de Arapeí e São José do Barreiro apresentavam valores nulos até 2012 e 2013, respectivamente, e a partir de então apresentaram aumento na demanda total de água, já os municípios de Bananal e Areias sofreram redução nos últimos anos da série histórica, no caso de Areias o valores caíram para nulos. (Quadro 4.1.4.2.1-8).

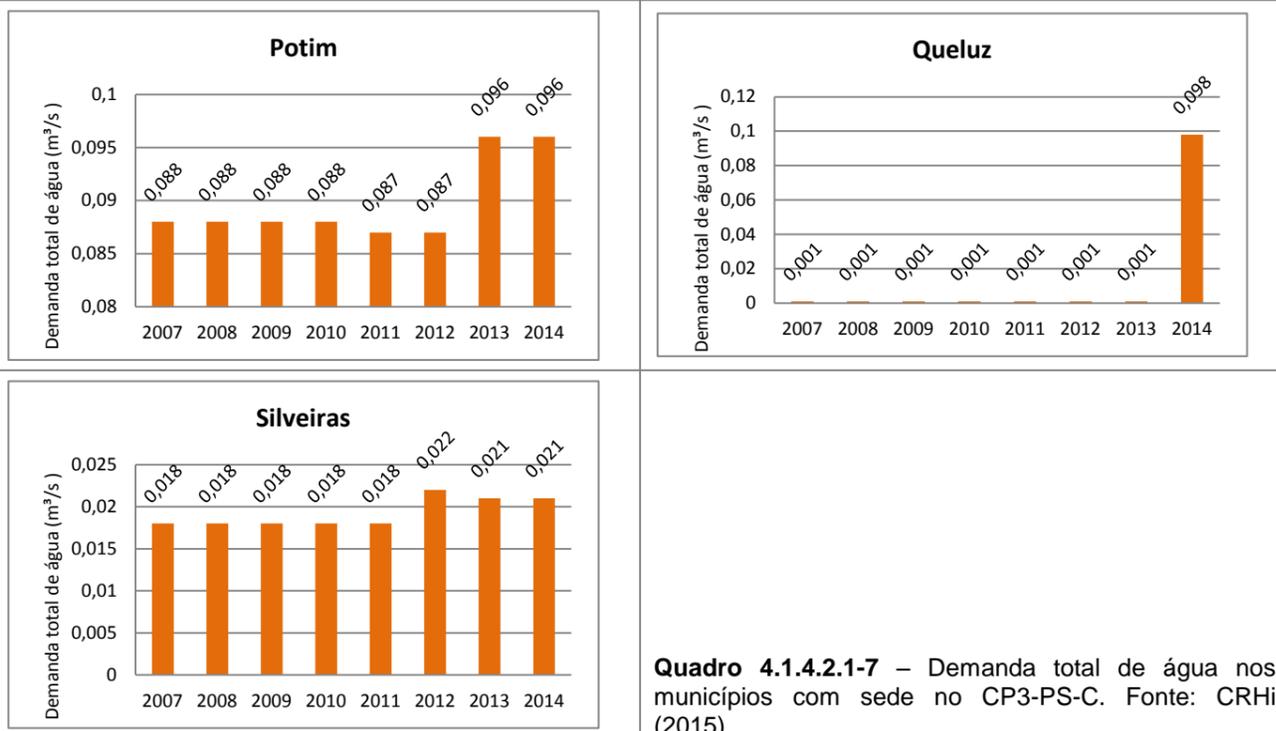
Considerando-se apenas o ano de 2014 (Tabela 4.1.4.2.1-1), verifica-se que somente dois dos 34 municípios inseridos na UGRHI 02 apresentam valores nulos para demanda total de água, bem como dois dos municípios com sede fora da UGRHI 02. Os demais municípios apresentam valores baixos e muitas vezes inferiores a 1, sendo que com a somatória dos dados o total da UGRHI 02 chega a quase 10 m³/s.

Não há valores de referência para a demanda total de água (CRH, 2016), por isso não se aplica a classificação de qualidade dos municípios quanto a este parâmetro.



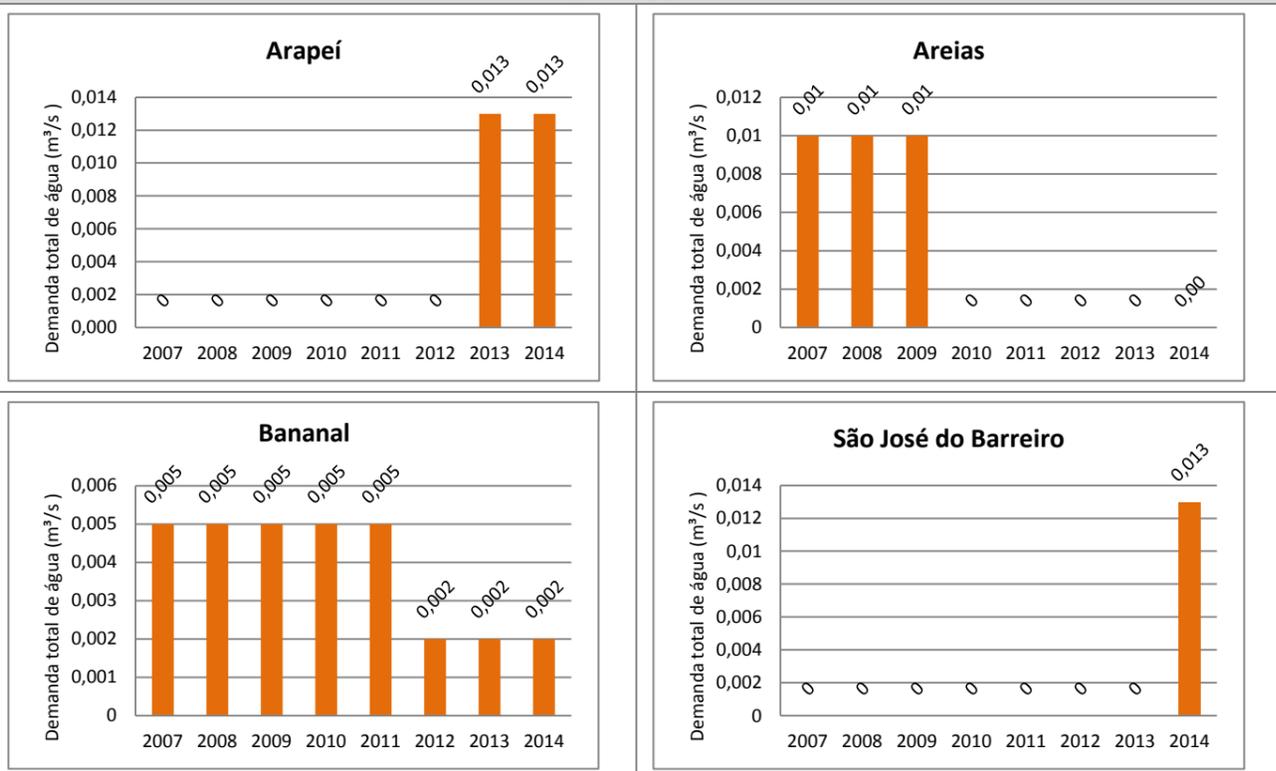
continua

CP3-PS-C



Quadro 4.1.4.2.1-7 – Demanda total de água nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

CP4-BOC-A



Quadro 4.1.4.2.1-8 – Demanda total de água nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.4.2.1-1 - Demanda total de água, em 2014: UGRHI 02 e municípios. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	P.01-A - Demanda total de água (m³/s) -2014
São José dos Campos	1,780
Tremembé	1,460
Guaratinguetá	1,091
Pindamonhangaba	1,025
Taubaté	0,849
Jacareí	0,787
Caçapava	0,634
Roseira	0,501
Igaratá	0,177
Santa Isabel	0,143
Cunha	0,134
Lorena	0,116
Piquete	0,114
Cachoeira Paulista	0,109
Lavrinhas	0,099
Queluz	0,098
Potim	0,096
Guararema	0,056
Lagoinha	0,048
Monteiro Lobato	0,046
Canas	0,044
Jambeiro	0,039
Paraibuna	0,035
São Luís do Paraitinga	0,029
Silveiras	0,021
Cruzeiro	0,014
Arapeí	0,013
São José do Barreiro	0,013
Santa Branca	0,011
Aparecida	0,010
Redenção da Serra	0,007
Natividade da Serra	0,002
Bananal	0,002
Areias	0,000
Mogi das Cruzes*	0,0786
Guarulhos*	0,0781
Arujá*	0,001
Itaquaquecetuba*	0,000
Salesópolis*	0,000
UGRHI 02	9,760

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

4.1.4.2.2 P.01-B - Demanda de água superficial

O parâmetro P.01-B (Demanda de água superficial) corresponde, de acordo com CRH (2016), ao volume total de água superficial requerido por todos os tipos de uso (urbano, industrial, rural e outros usos).

“O conhecimento da demanda de água superficial é de fundamental importância para a gestão dos recursos hídricos, pois reflete a pressão direta sobre a disponibilidade hídrica superficial. Avaliar a intensidade e a tendência da demanda superficial é um subsídio para gerenciar o balanço entre a demanda e a disponibilidade de água superficial” (CRH, 2016).

A forma de cálculo desse parâmetro, também, tem duas ressalvas expressas pela própria CRHi: (1) a vazão superficial outorgada foi considerada como sendo equivalente à demanda de água superficial, assim, a demanda de água superficial tende a estar subestimada; e (2) no cômputo da vazão foram consideradas apenas as outorgas estaduais, de competência do DAEE (CRH, 2016). As demandas referentes às captações em cursos d'água federais, de competência da ANA, estão computadas somente no parâmetro P.01-D (Demanda de água em rios de domínio da União).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-27 (Anexo A)**. Analisando-se esses dados, observa-se que, no total da UGRHI 02, a demanda de água, no período considerado, apresenta redução (**Tabela 4.1.4.2.2-1**). Essa redução pode decorrer da declaração, pelo usuário, da quantidade real de água captada, frente à cobrança pelo uso da água.

Analisando-se os dados por município, verifica-se que todos os municípios com sede no CP1-CAB-A apresentam aumento dos valores na demanda de água superficial (**Quadro 4.1.4.2.2-1**).

Os dois municípios com sede no CP1-CAB-B apresentam aumento nos valores de demanda de água superficial, Jambeiro ao longo de todo período analisado (2007-2014) e Santa Branca em 2014 (**Quadro 4.1.4.2.2-2**).

No subcompartimento CP2-JAG-A, têm-se duas situações: (1) Igaratá e Guarulhos apresentam um aumento nos valores da demanda de água superficial. O município de Igaratá nos quatro primeiros anos (2007 a 2010) os valores apresentam-se constantes, e em 2011 obteve um aumento, permanecendo o mesmo valor até o ano de 2014. Guarulhos nos seis primeiros anos não teve variação nos valores, e em 2013 obteve um aumento permanecendo o mesmo valor para o ano seguinte (2014); (2) Arujá e Santa Isabel apresentam redução da demanda de superficial (**Quadro 4.1.4.2.2-3**).

No CP2-JAG-B, há registro de dados apenas para município de Mogi das Cruzes. Nos dois primeiros anos (2007 e 2008) observa-se um ligeiro aumento nos valores, nos quatro anos subsequentes (2009 a 2012) não obteve variação no volume total de água superficial e, em 2013 tem-se um novo aumento, apresentando o mesmo valor em 2014 (**Quadro 4.1.4.2.2-4**).

No CP3-PS-A, Jacareí ostenta os maiores valores na demanda de água superficial, mas obteve uma redução em 2010, repercutindo para todo o período analisado, já Guararema, com os menores valores, apresenta aumento a partir de 2009 (**Quadro 4.1.4.2.2-5**).

No CP3-PS-B, Tremembé apresenta os maiores valores e Monteiro Lobato, os menores. No que tange a evolução da demanda de água superficial, Caçapava, Monteiro Lobato, Taubaté e Tremembé apresentam um aumento nos valores, Pindamonhangaba e São José dos Campos apresentam oscilações e redução, já no município de Roseira os valores foram constantes (**Quadro 4.1.4.2.2-6**).

No CP3-PS-C, o município de Guaratinguetá apresenta os maiores valores na demanda de água superficial, mas ao longo do período analisado apresenta oscilações e redução. Os municípios de

Aporecida, Cachoeira Paulista, Lavrinhas e Piquete apresentam oscilações e aumento nos valores. Queluz entre os anos de 2007 a 2013 não apresenta valores e, em 2014 tem aumento na demanda de água superficial. Silveiras e Lorena entre 2007 a 2011 apresentam valores constantes e, a partir de 2012 têm aumento dos valores (**Quadro 4.1.4.2.2-7**).

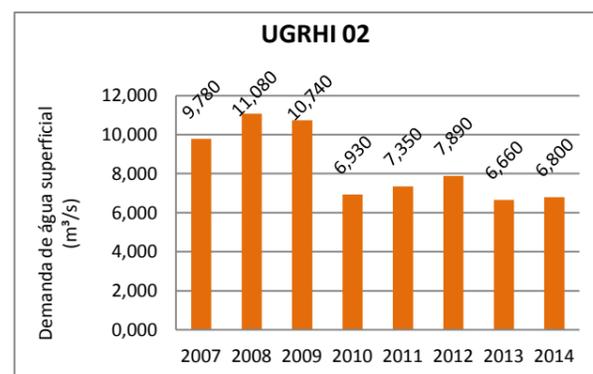
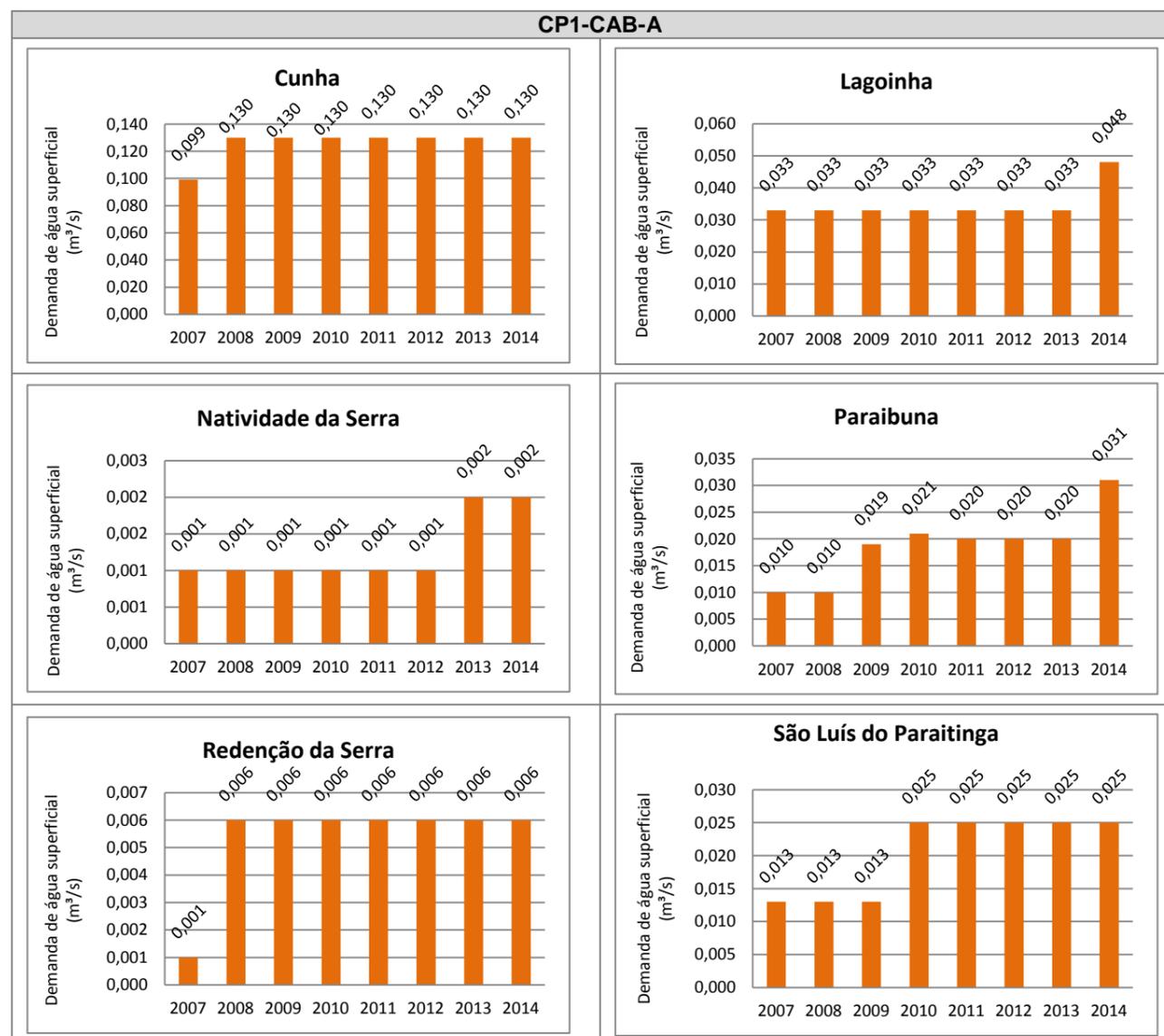
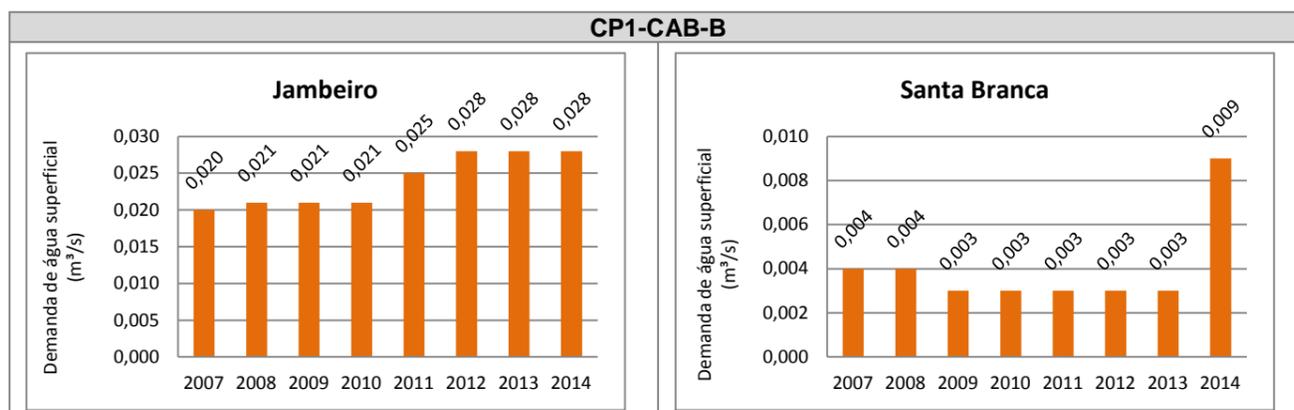


Figura 4.1.4.2.2-1 – UGRHI 02: Demanda de água superficial. Fonte: CRHi (2015).

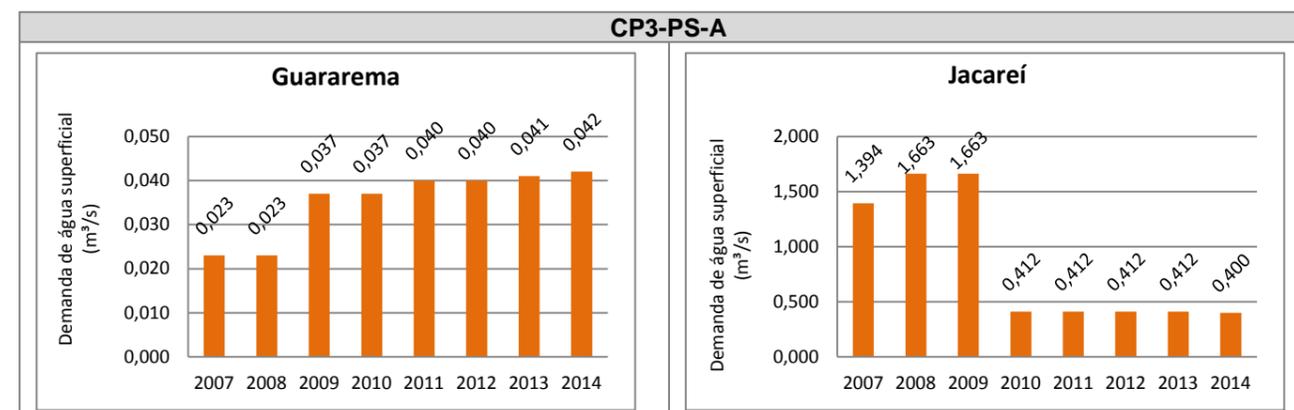


Quadro 4.1.4.2.2-1 – Demanda de água superficial nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

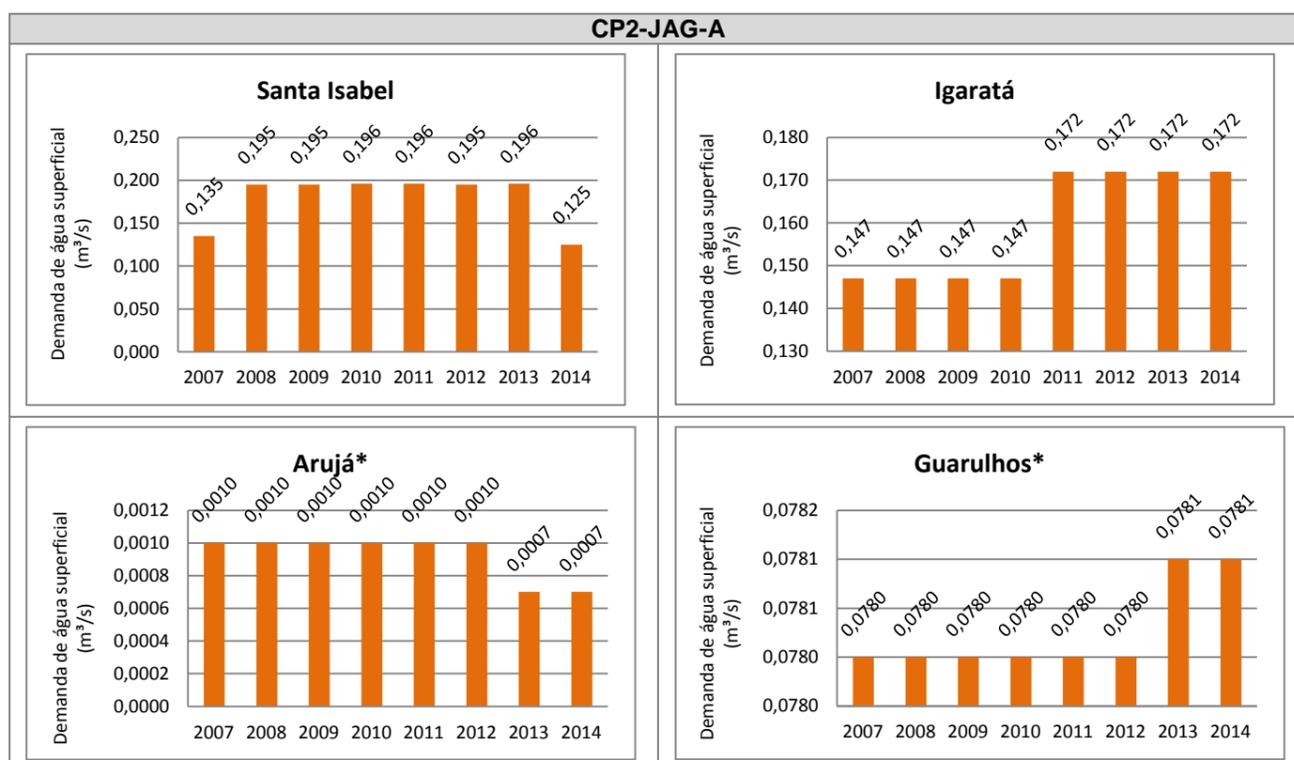
No CP4-BOC-A, Areias entre 2007 a 2009 apresenta valores constantes na demanda de água superficial e, a partir de 2010 registra uma queda, sem ocorrência de valores. Os municípios de Arapeí, Bananal e São José do Barreiro apresentam aumento, registrando três situações: (1) Arapeí entre 2007 a 2012 não apresenta valores e, a partir de 2013 obteve um aumento com valores constantes; (2) Bananal nos três primeiros anos (2007 a 2009) não apresenta valores, e em 2010 apresenta um aumento na demanda de água superficial, os valores apresentam-se constantes para os próximos anos do período analisado (2011 a 2014); (3) São José do Barreiro entre os anos de 2007 a 2013 não apresenta valores, e em 2014 apresenta ocorrência para demanda de água superficial (**Quadro 4.1.4.2.2-8**).



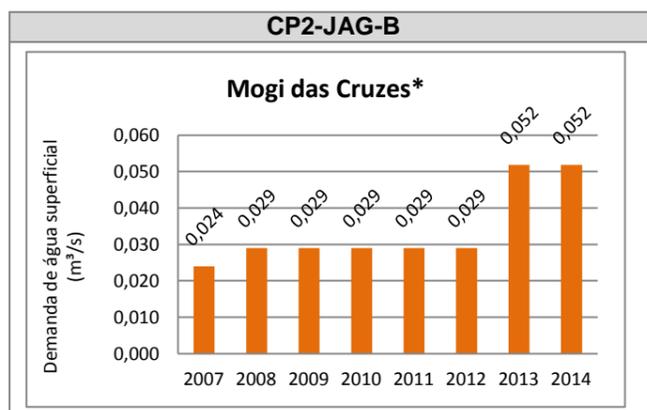
Quadro 4.1.4.2.2 – Demanda de água superficial nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.2.2-5 – Demanda de água superficial nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

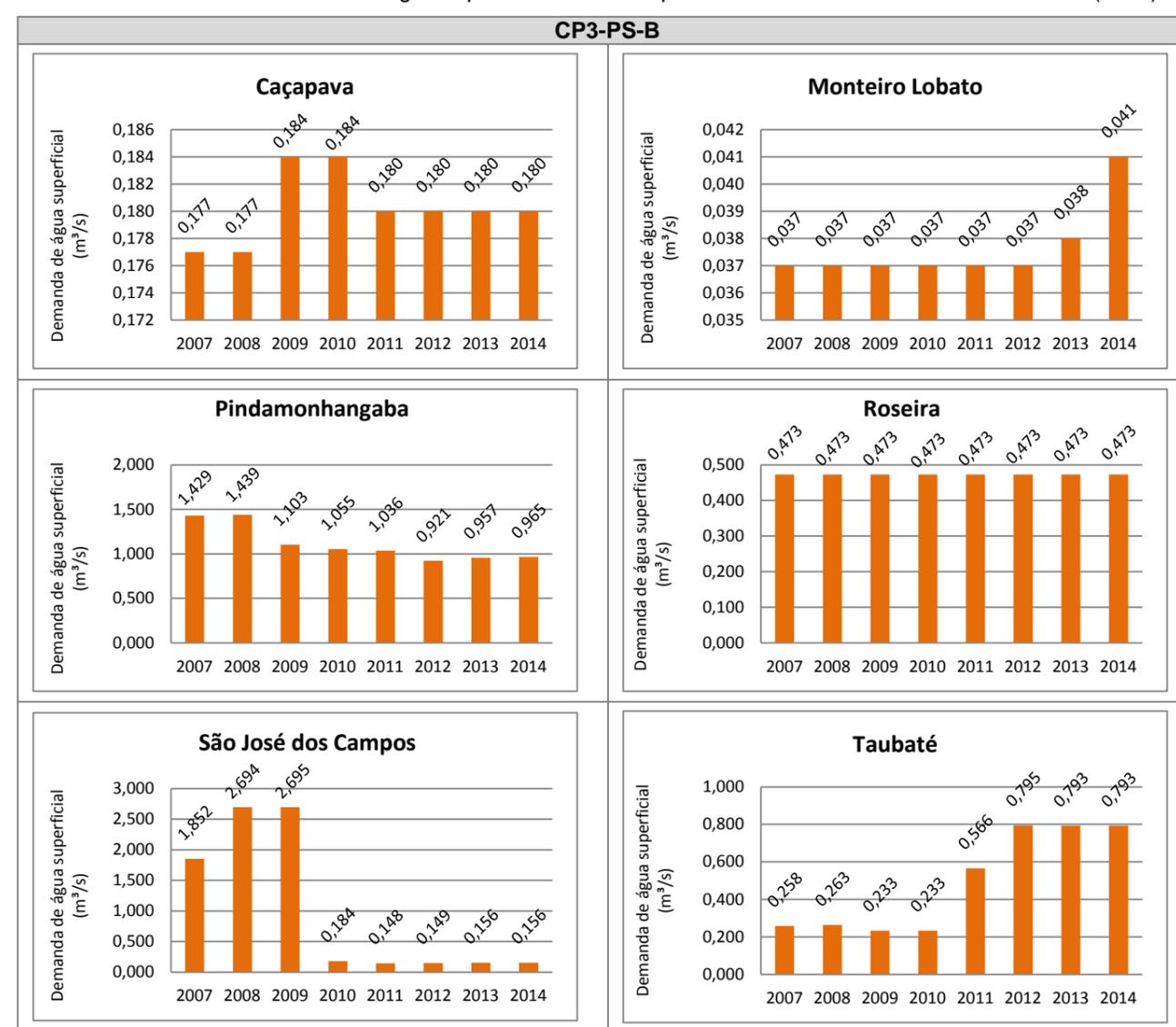


Quadro 4.1.4.2.2-3 – Demanda de água superficial nos municípios no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



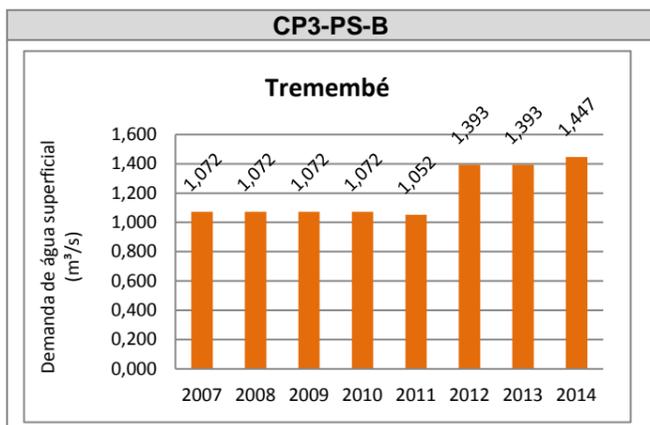
* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê), mas com área na UGRHI 02.

Quadro 4.1.4.2.2-4 – Demanda de água superficial no CP2-JAG-B. Fonte: CRHi (2015).

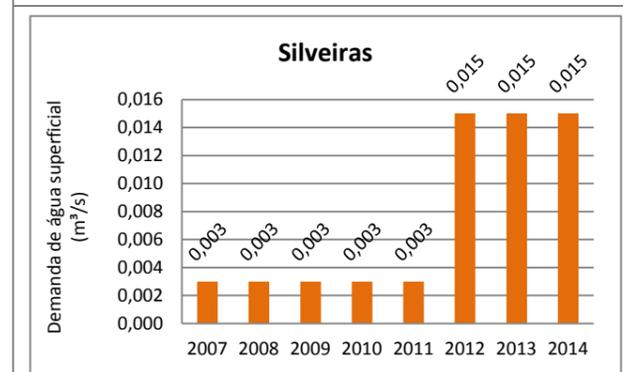
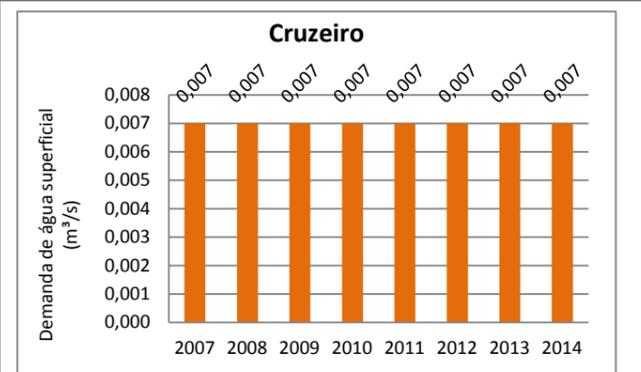
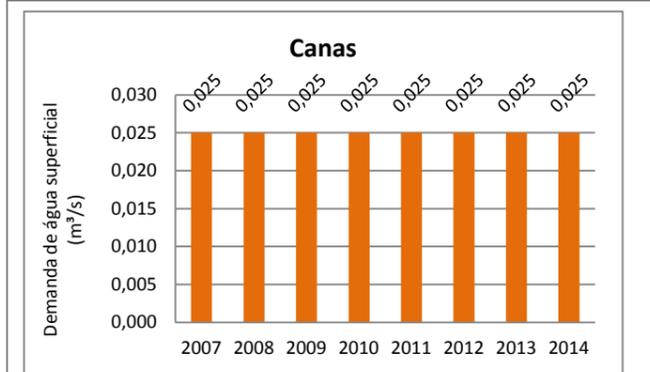
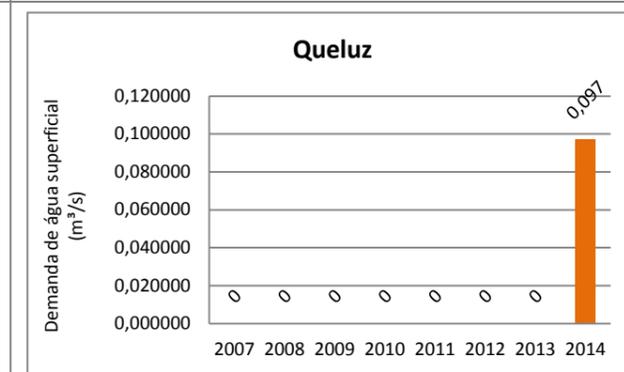
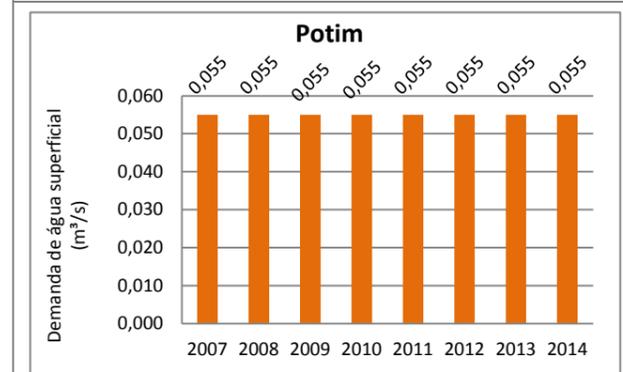
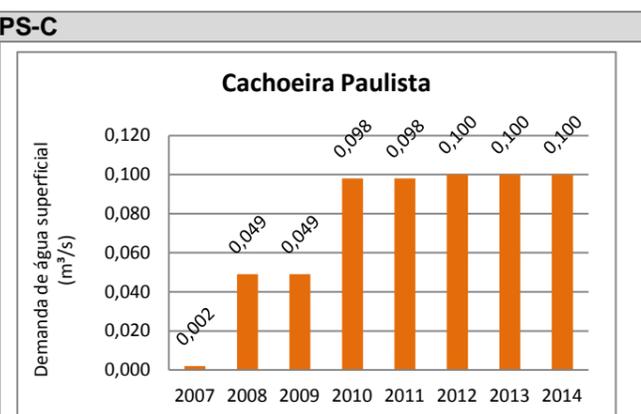
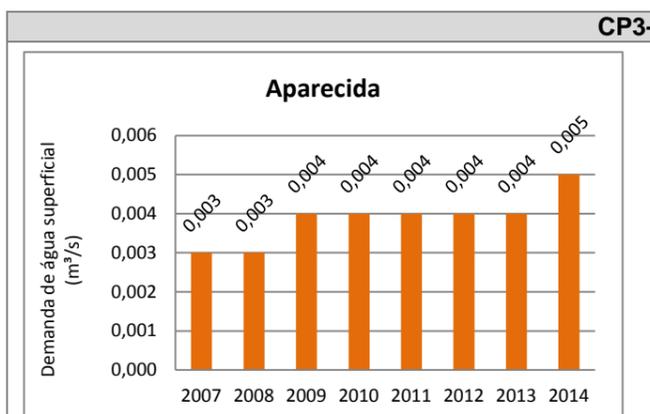
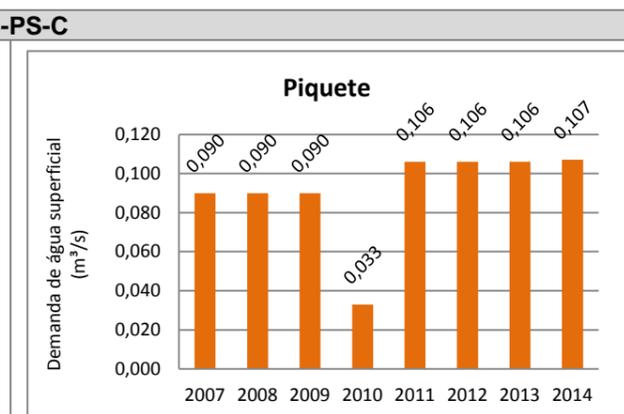
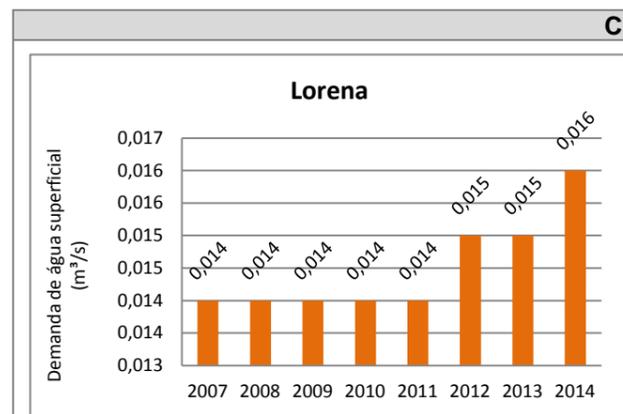


Quadro 4.1.4.2.2-6 – Demanda de água superficial (m³/s) nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

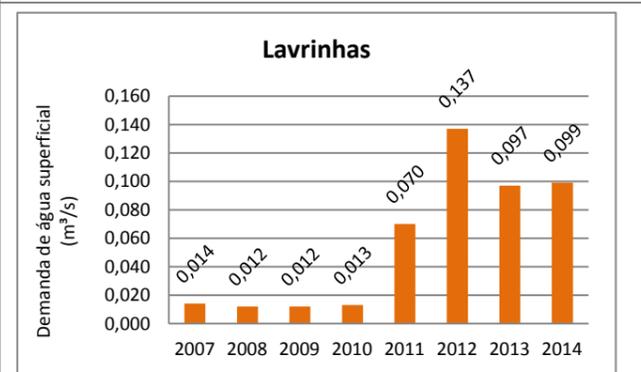
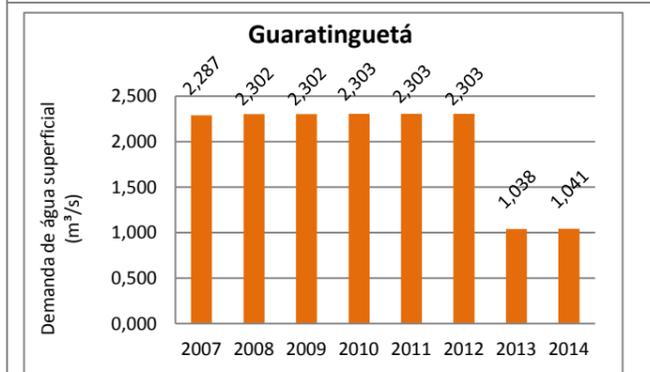
continua



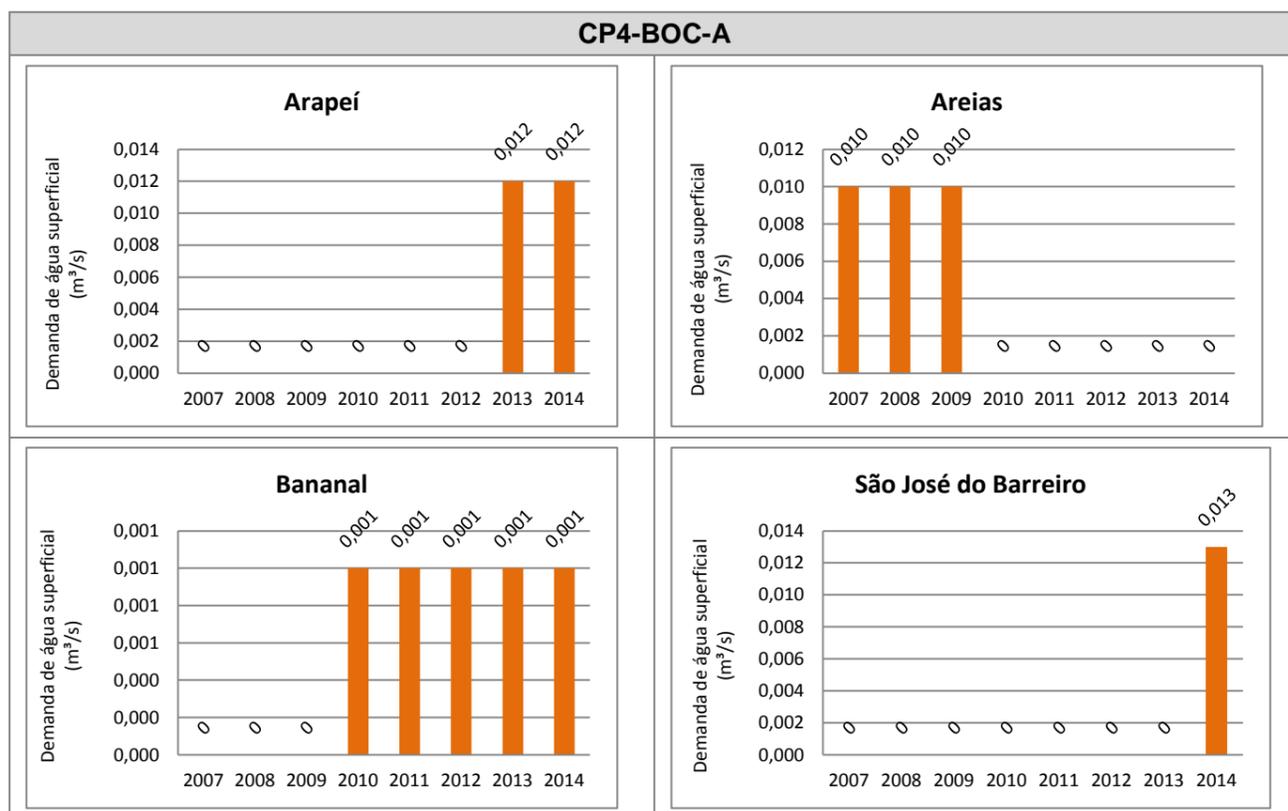
Quadro 4.1.4.2.2-6 – Demanda de água superficial (m³/s) nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.2.2-7 – Demanda de água superficial nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).



Considerando-se apenas o ano de 2014 (**Tabela 4.1.4.2.2-1**), verifica-se que o município de Tremembé apresenta o maior valor na demanda de água superficial, já os municípios Areias, Paraibuna (trecho UGRHI 06), Itaquaquecetuba e Salesópolis não apresentam valores para demanda de água. Não há valor de referência estabelecido para este parâmetro (CRH, 2016).



4.1.4.2.3 P.01-C - Demanda de água subterrânea

O parâmetro P.01-C (Demanda de água subterrânea) corresponde, de acordo com CRH (2016), ao volume total de água subterrânea requerido por todos os tipos de uso (urbano, industrial, rural e outros usos).

Os dados referentes ao volume total de água subterrânea requerido por todos os tipos de uso, na UGRHI 02 e nos municípios, foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-28 (Anexo A)**. Analisando-se esses dados, observa-se que, no total da UGRHI 02, a demanda de água subterrânea, ao longo de todo o período analisado, apresentam pequenas oscilações e redução, passando de 3 m³/s, em 2007, para 2,97 m³/s, em 2014 (**Figura 4.1.4.2.3-1**).

Analisando-se os dados por município com sede no CP1-CAB-A, verifica-se Cunha e Paraibuna apresentam um aumento na demanda de água subterrânea. O município São Luís do Paraitinga apresenta valor constante para todo o período analisado (2007 a 2014). Redenção da Serra nos quatro primeiros anos (2007 a 2010) mantém a demanda constante e apresenta o maior valor da série, e em 2011 registra uma queda permanecendo no ano subsequente e, a partir de 2013, ocorre aumento da demanda (**Quadro 4.1.4.2.3-1**). Salienta-se que para os municípios de Lagoinha e Natividade da Serra, para toda o período de análise, os dados de demanda de água subterrânea foram nulos.

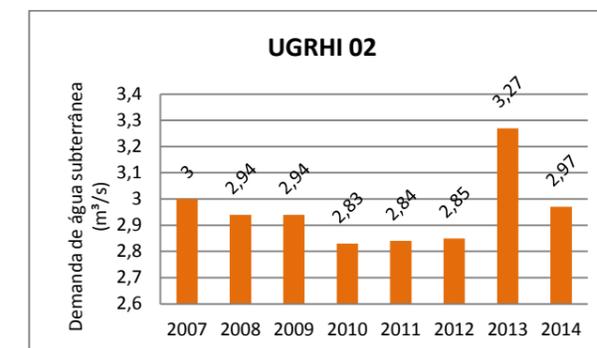


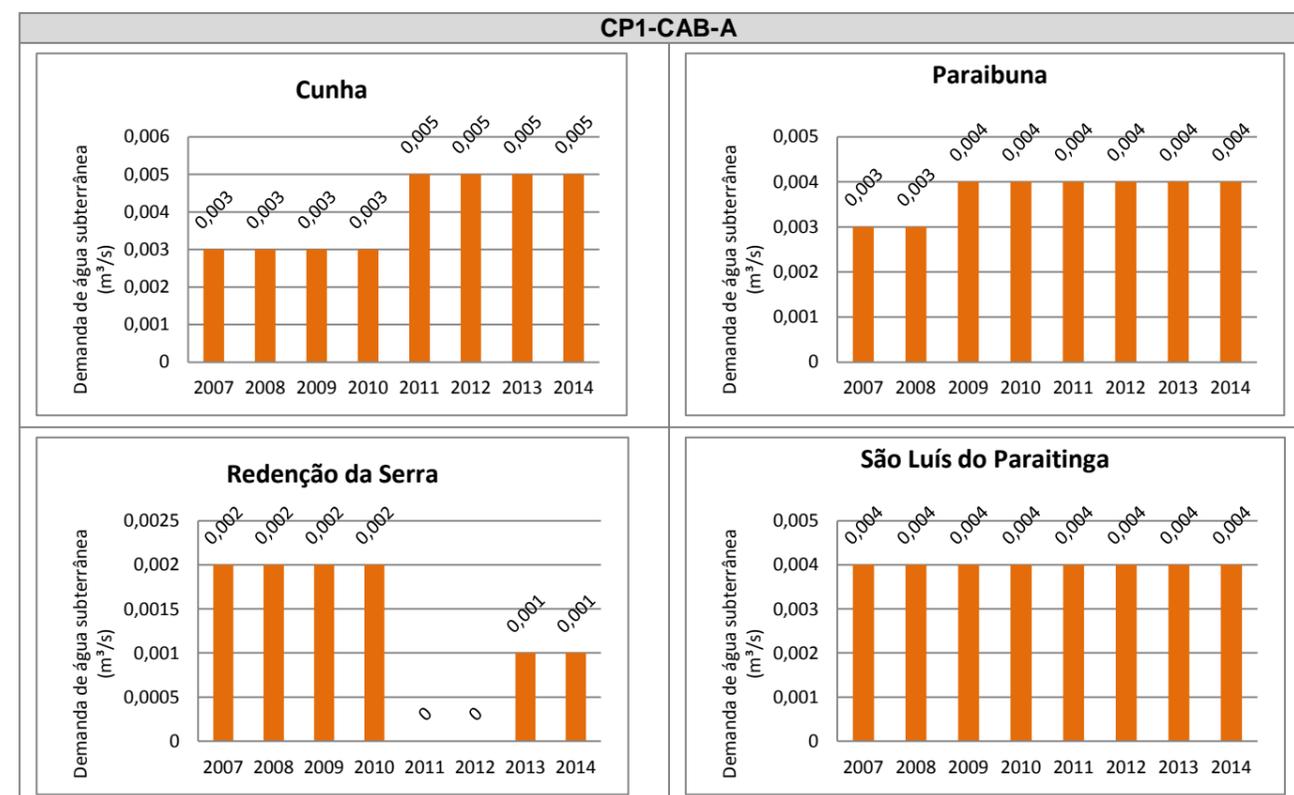
Figura 4.1.4.2.3-1 – UGRHI 02: Demanda de água subterrânea. Fonte: CRHi (2015).

Quadro 4.1.4.2.2-8 – Demanda de água superficial nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.4.2.2-1 – Demanda de água superficial, em 2014: UGRHI 02 e municípios. Fonte: CRHi (2015).

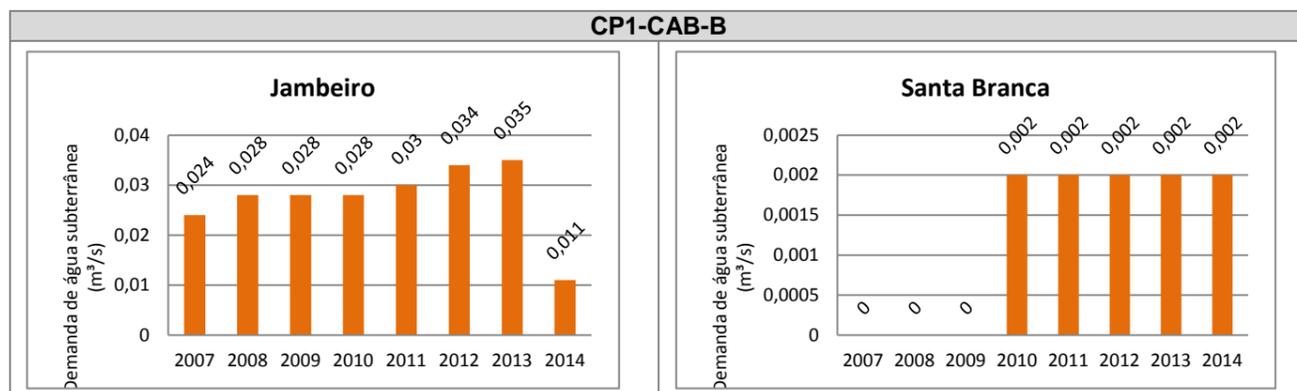
Recorte geográfico	P.01-B - Demanda de água superficial (m³/s)-2014	Recorte geográfico	P.01-B - Demanda de água superficial (m³/s)-2014
Tremembé	1,447	Jambeiro	0,028
Guaratinguetá	1,041	São Luís do Paraitinga	0,025
Pindamonhangaba	0,965	Canas	0,025
Taubaté	0,793	Lorena	0,016
Roseira	0,473	Silveiras	0,015
Jacareí	0,400	São José do Barreiro	0,013
Caçapava	0,180	Arapeí	0,012
Igaratá	0,172	Santa Branca	0,009
São José dos Campos	0,156	Cruzeiro	0,007
Cunha	0,130	Redenção da Serra	0,006
Santa Isabel	0,125	Aparecida	0,005
Piquete	0,107	Natividade da Serra	0,002
Cachoeira Paulista	0,100	Bananal	0,001
Lavrinhas	0,099	Areias	0,000
Queluz	0,097	Guarulhos*	0,0781
Potim	0,055	Mogi das Cruzes*	0,0518
Lagoinha	0,048	Arujá*	0,0007
Guararema	0,042	Itaquaquecetuba*	0,000
Monteiro Lobato	0,041	Salesópolis*	0,000
Paraibuna	0,031	UGRHI 02	6,800

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.



Quadro 4.1.4.2.3-1 – Demanda de água subterrânea nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

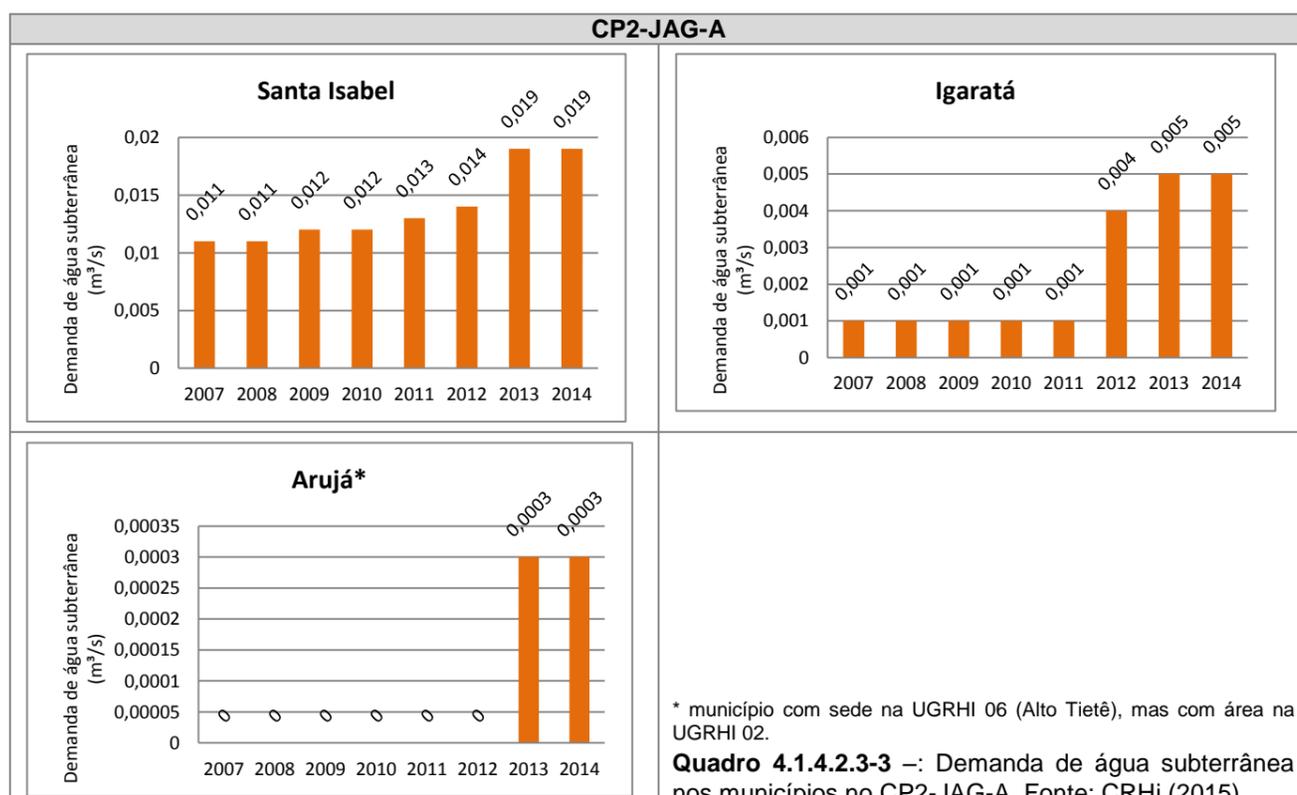
No subcompartimento CP1-CAB-B, o município Jambuí entre os anos de 2007 a 2013 apresenta crescimento progressivo da demanda de água subterrânea e, em 2014 registra uma redução nos valores. Santa Branca nos primeiros três anos (2007 a 2009) não apresenta registro de demanda de água subterrânea e, em 2010, há o primeiro registro, que é mantido constante para os demais anos do período analisado (2011 a 2014) (**Quadro 4.1.4.2.3-2**).



Quadro 4.1.4.2.3-2 – Demanda de água subterrânea nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015)

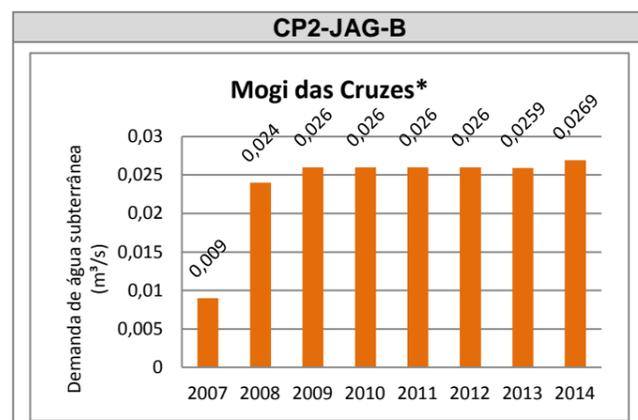
No subcompartimento CP2-JAG-A, os municípios Santa Isabel, Igaratá e Arujá apresentam um aumento na demanda de água subterrânea (**Quadro 4.1.4.2.3-3**). Salienta-se que para o município de Guarulhos, para todo o período de análise, os dados de demanda de água subterrânea foram nulos.

No subcompartimento CP2-JAG-B, o município de Mogi das Cruzes mantém, a partir de 2008, certo equilíbrio com aumento discreto nos valores da demanda de água subterrânea (**Quadro 4.1.4.2.3-4**).



* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê), mas com área na UGRHI 02.

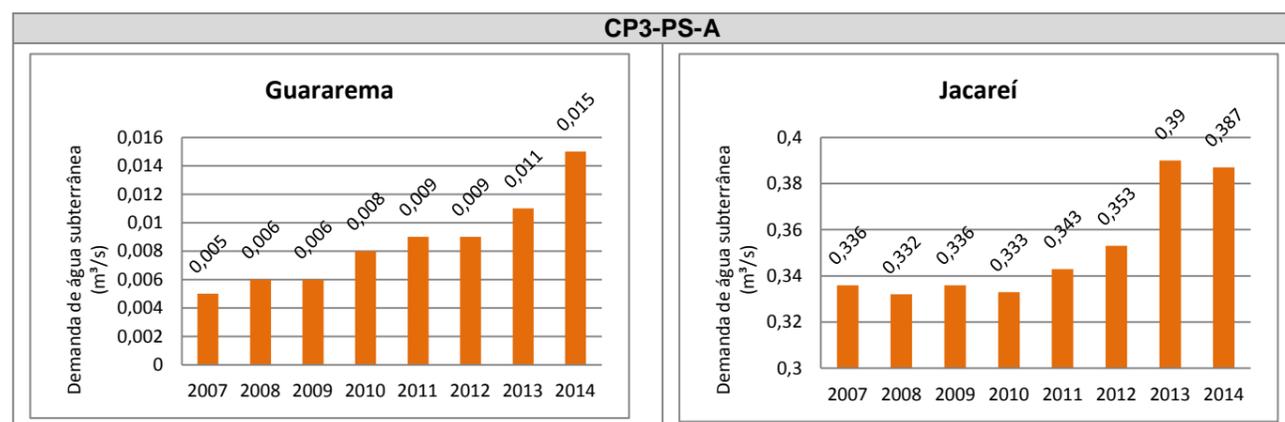
Quadro 4.1.4.2.3-3 – Demanda de água subterrânea nos municípios no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê), mas com área na UGRHI 02.

Quadro 4.1.4.2.3-4 – Demanda de água subterrânea no CP2-JAG-B. Fonte: CRHi (2015).

No CP3-PS-A, Jacareí apresenta os maiores valores da demanda de água subterrânea e Guararema os menores. Ambos os municípios apresentam aumento nos valores (**Quadro 4.1.4.2.3-5**).

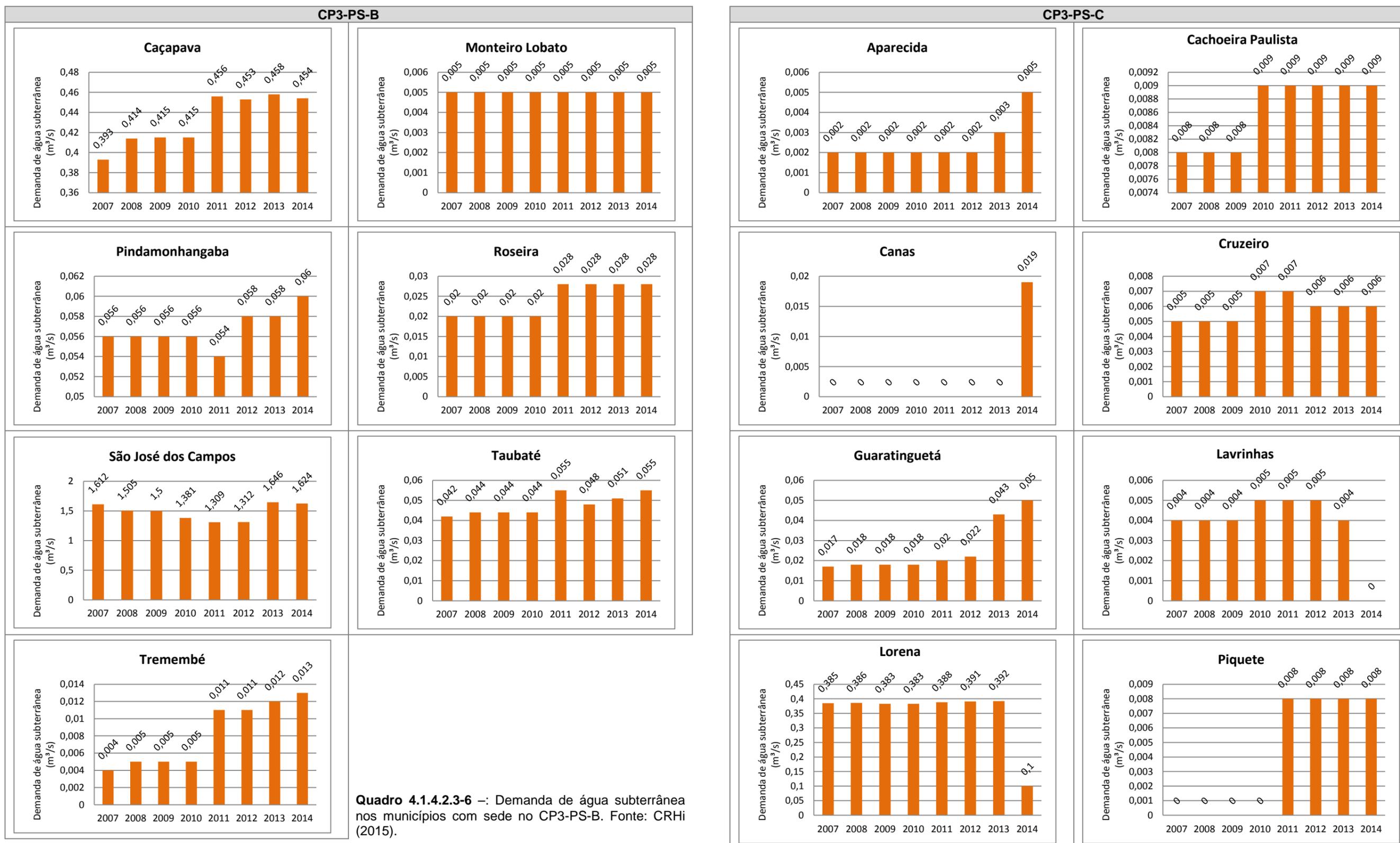


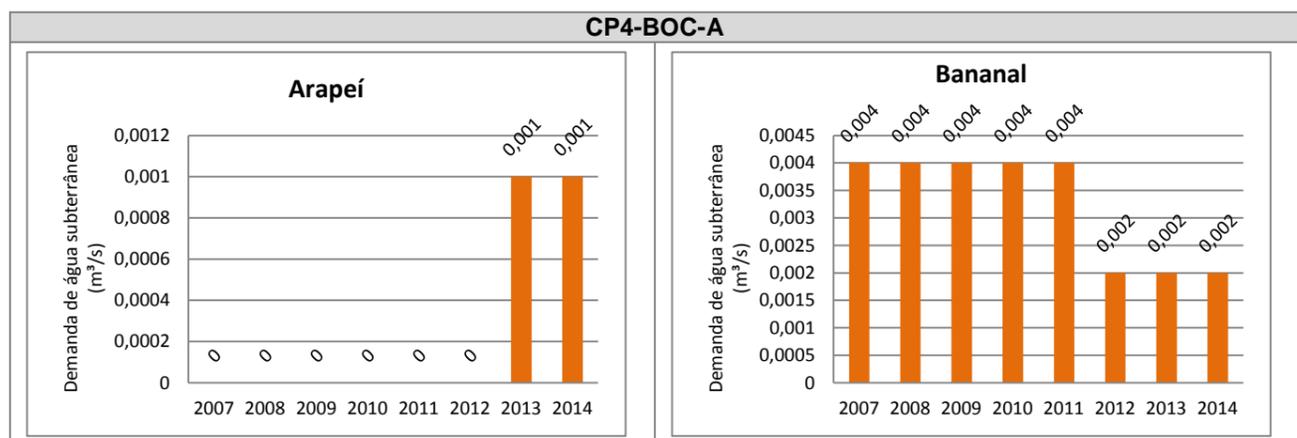
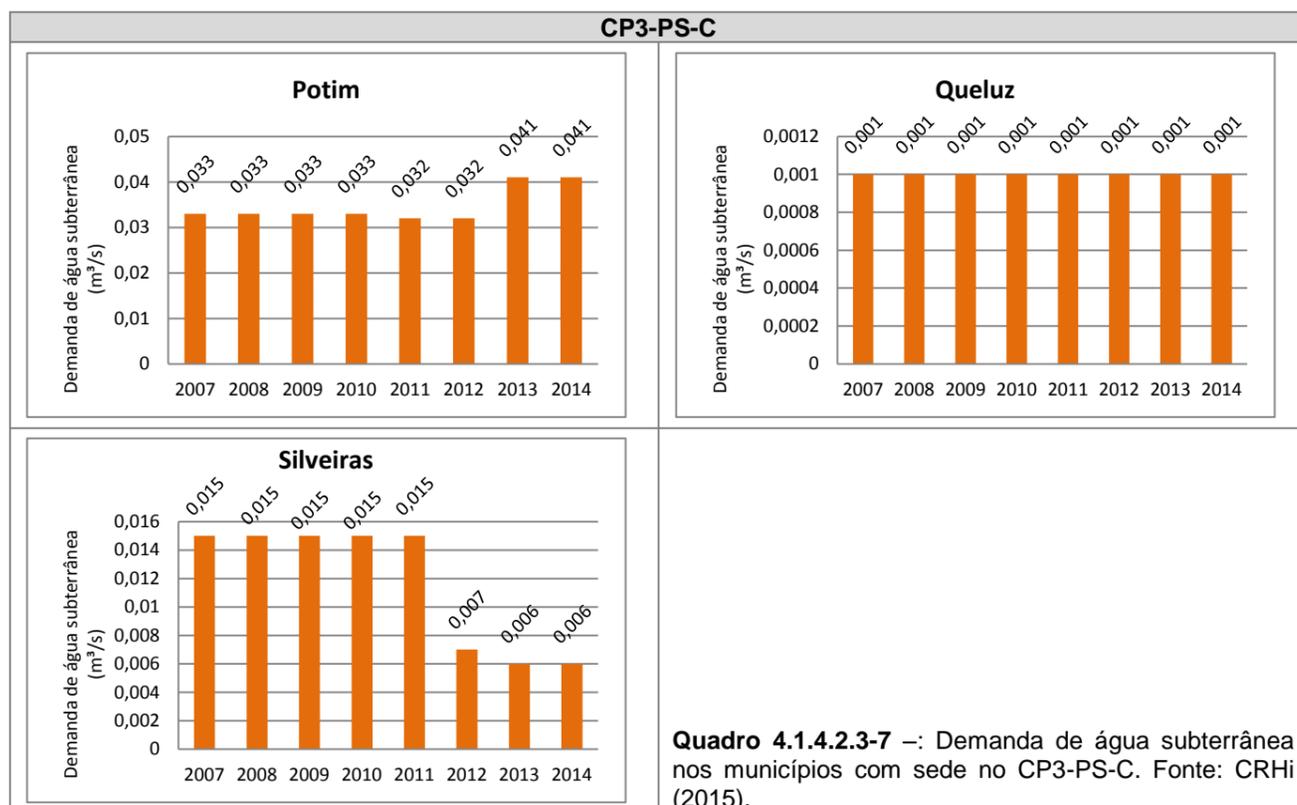
Quadro 4.1.4.2.3-5 – Demanda de água subterrânea nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

No CP3-PS-B, São José dos Campos apresenta os maiores valores e Monteiro Lobato, os menores. No que tange evolução da demanda de água subterrânea, Caçapava, Pindamonhangaba, São José dos Campos, Taubaté e Tremembé mantêm certo equilíbrio com pequenas oscilações, mas no geral com aumento nos valores. Em Roseira, nos quatro primeiros anos (2007 a 2010), os valores apresentam-se constantes, em 2011 ocorre um aumento e não sofre variação nos anos subsequentes (2012 a 2014). O município de Monteiro Lobato mantém o mesmo valor ao longo de todo o período analisado (**Quadro 4.1.4.2.3-6**).

No CP3-PS-C, o município de Lorena apresenta os maiores valores na demanda de água subterrânea e Lavrinhas os menores. Quanto à evolução da demanda de água subterrânea, Queluz mantém o mesmo valor ao longo de todo período analisado (2007 a 2014). Os municípios de Lavrinhas, Lorena e Silveiras têm redução dos valores, e os demais municípios apresentam um aumento na demanda de água subterrânea (**Quadro 4.1.4.2.3-7**).

No subcompartimento CP4-BOC-A, têm-se duas situações: (1) Arapeí nos primeiros seis anos (2007 a 2012) não apresentam valores de demanda de água subterrânea e, em 2013, tem-se o primeiro registro de demanda de água subterrânea, que permanece igual no ano seguinte 2014; (2) Bananal, entre os anos de 2007 a 2011, apresenta o mesmo valor e, a partir de 2012, ocorre uma redução cujo valor é mantido nos anos subsequentes (2013 e 2014) (**Quadro 4.1.4.2.3-8**).





Quadro 4.1.4.2.3-8 – Demanda de água subterrânea nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Considerando-se apenas o ano de 2014 (**Tabela 4.1.4.2.3-1**), verifica-se que o município de São José dos Campos, dentro da UGRHI 02, e Salesópolis, fora da UGRHI 02, apresentam os maiores valores na demanda de água subterrânea e os municípios Areias, Lagoinha, Lavrinhas, Natividade da Serra, São José do Barreiro, Guarulhos e Itaquaquecetuba e não apresentam valores. Não há valor de referência estabelecido para este parâmetro (CRH, 2016).

Tabela 4.1.4.2.3-1 – Demanda de água subterrânea, em 2014: UGRHI 02 e municípios. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	P.01-C - Demanda de água subterrânea (m³/s)-2014	Recorte geográfico	P.01-C - Demanda de água subterrânea (m³/s)-2014
São José dos Campos	1,624	Monteiro Lobato	0,005
Caçapava	0,454	Aparecida	0,005
Jacareí	0,387	Paraibuna	0,004
Lorena	0,100	São Luís do Paraitinga	0,004
Pindamonhangaba	0,060	Santa Branca	0,002
Taubaté	0,055	Bananal	0,002
Guaratinguetá	0,050	Redenção da Serra	0,001
Potim	0,041	Queluz	0,001
Roseira	0,028	Arapeí	0,001
Santa Isabel	0,019	Lagoinha	0,000
Canas	0,019	Natividade da Serra	0,000
Guararema	0,015	Lavrinhas	0,000
Tremembé	0,013	Areias	0,000
Jambeiro	0,011	São José do Barreiro	0,000
Cachoeira Paulista	0,009	Mogi das Cruzes*	0,0269
Piquete	0,008	Arujá*	0,0003
Cruzeiro	0,006	Guarulhos*	0,000
Silveiras	0,006	Itaquaquecetuba*	0,000
Cunha	0,005	Salesópolis*	3,000
Igaratá	0,005	UGRHI 02	2,970

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

4.1.4.2.4 P.01-D - Demanda de água em rios de domínio da União

O parâmetro P.01-D (Demanda de água em rios de domínio da União) corresponde ao volume total de água superficial captado nos rios de domínio da União, calculado considerando-se a vazão outorgada pela ANA - Agência Nacional de Águas (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-29 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, a demanda de água a partir de rios de domínio da União, apesar de, em 2008, ter apresentado queda, voltou a aumentar em 2009, em 2011 aumenta de forma significativa, em relação ao ano anterior e, a partir desse ano passa por crescimento paulatino, atingindo 8,61 m³/s, em 2014 (**Figura 4.1.4.2.4-1**).

Analisando-se os dados por município, verifica-se que todos os municípios com sede no CP1-CAB-A apresentam aumento dos valores. Lagoinha e Redenção da Serra, nos quatro últimos anos (2011 a 2014), apresentam os maiores valores ao longo de todo o período analisado. Natividade da Serra nos seis primeiros anos não apresenta valores e, em 2013, registra a ocorrência de demanda de água em rios de domínio da União, mantendo o valor constante para o ano de 2014. No município de São Luís do Paraitinga, entre 2007 e 2012, há registro de captações em rios da União apenas em 2011, 2013 e 2014 (**Quadro 4.1.4.2.4-1**).

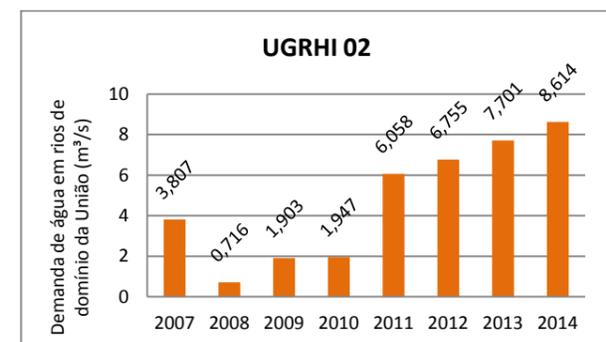
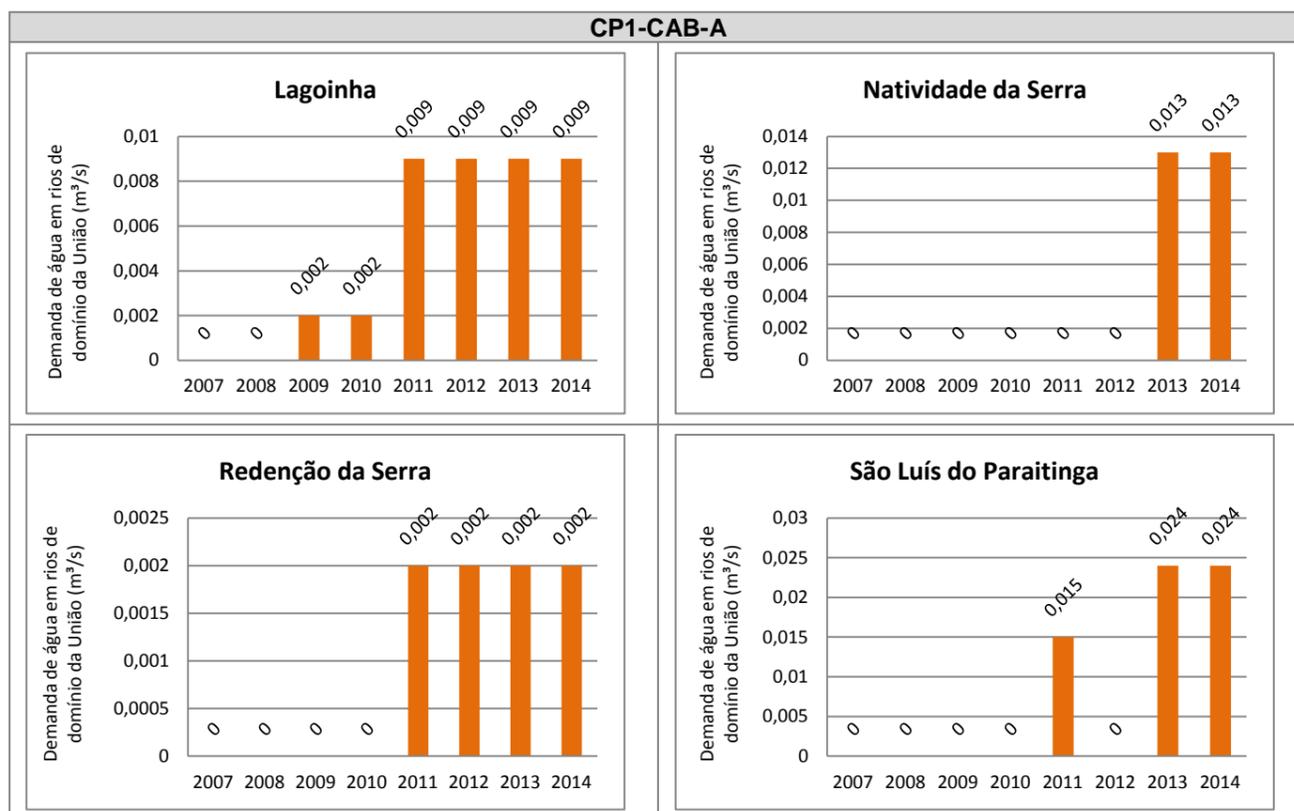


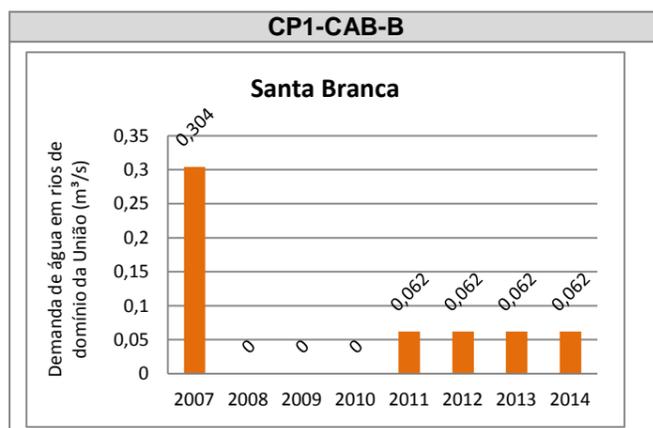
Figura 4.1.4.2.4-1 – UGRHI 02: Demanda de água em rios de domínio da União. Fonte: CRHi (2015).



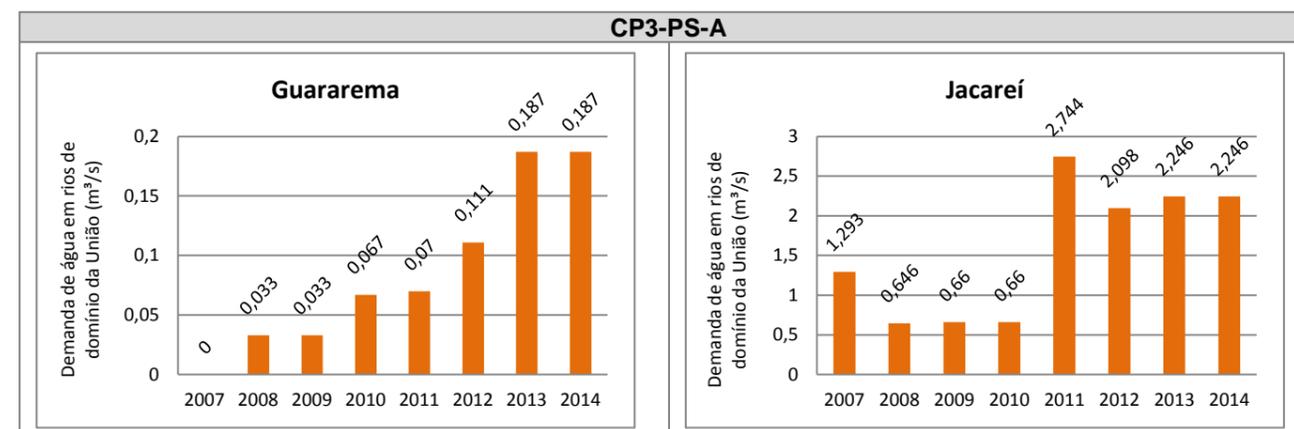
Quadro 4.1.4.2.4-1 – Demanda de água em rios de domínio da União nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

No subcompartimento CP1-CAB-B, apenas o município de Santa Branca apresenta registro de captação em rios da União. O primeiro registro ocorre em 2007, há um período com valores nulos (2008-2010), em 2011 passa a registrar 0,062 m³/s, valor esse mantido até 2014 (**Quadro 4.1.4.2.4-2**).

No CP3-PS-A, Jacareí ostenta os maiores valores na demanda de água em rios de domínio da União e Guararema os menores valores. Ambos os municípios apresentam aumento nos valores ao longo do período analisado (**Quadro 4.1.4.2.4-3**).



Quadro 4.1.4.2.4-2 – Demanda de água em rios de domínio da União nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



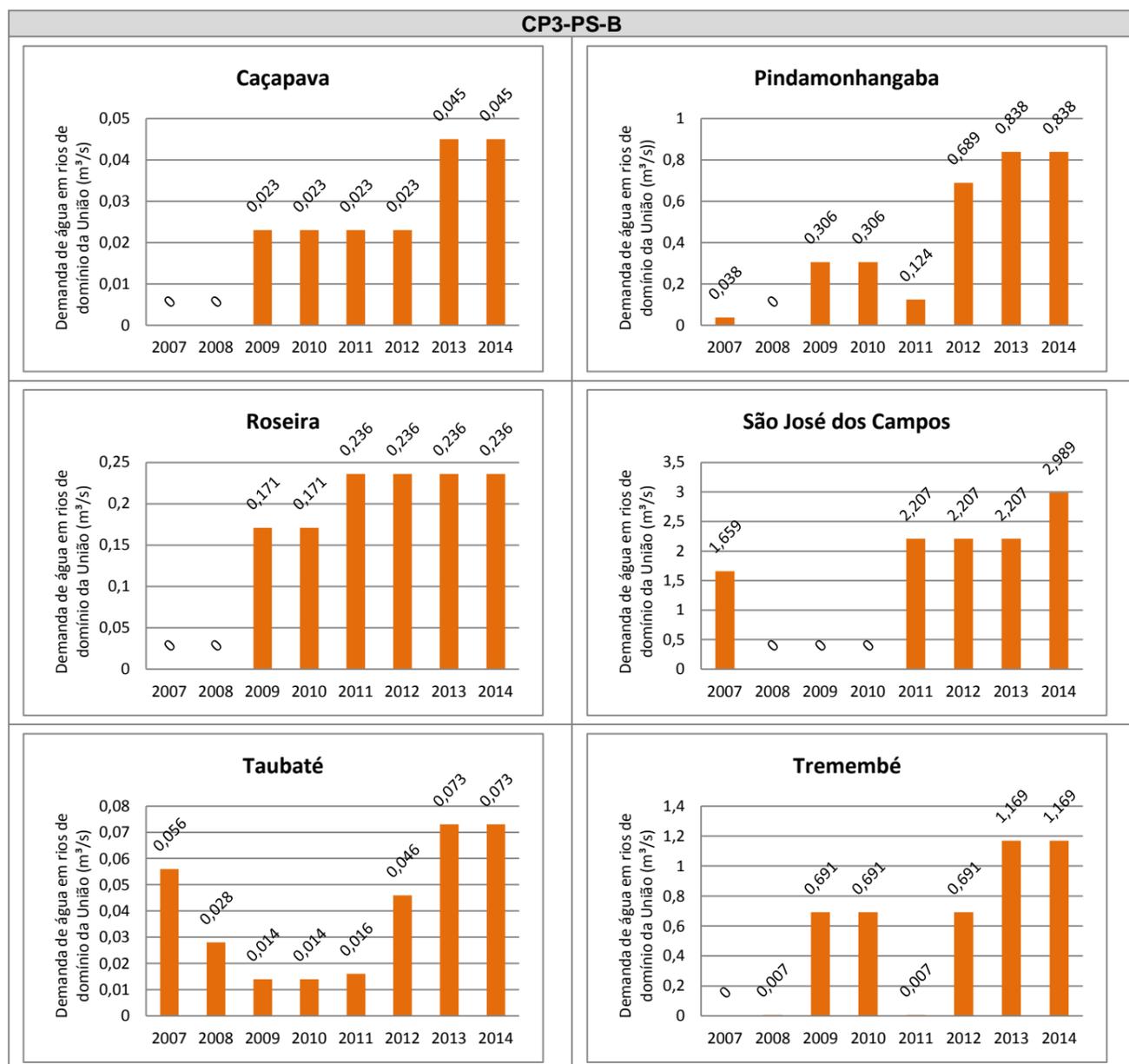
Quadro 4.1.4.2.4-3 – Demanda de água em rios de domínio da União nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

No CP3-PS-B, São José dos Campos apresenta os maiores valores e Caçapava, os menores. No que tange evolução na demanda de água em rios de domínio da União, todos os municípios apresentam aumento dos valores (**Quadro 4.1.4.2.4-4**).

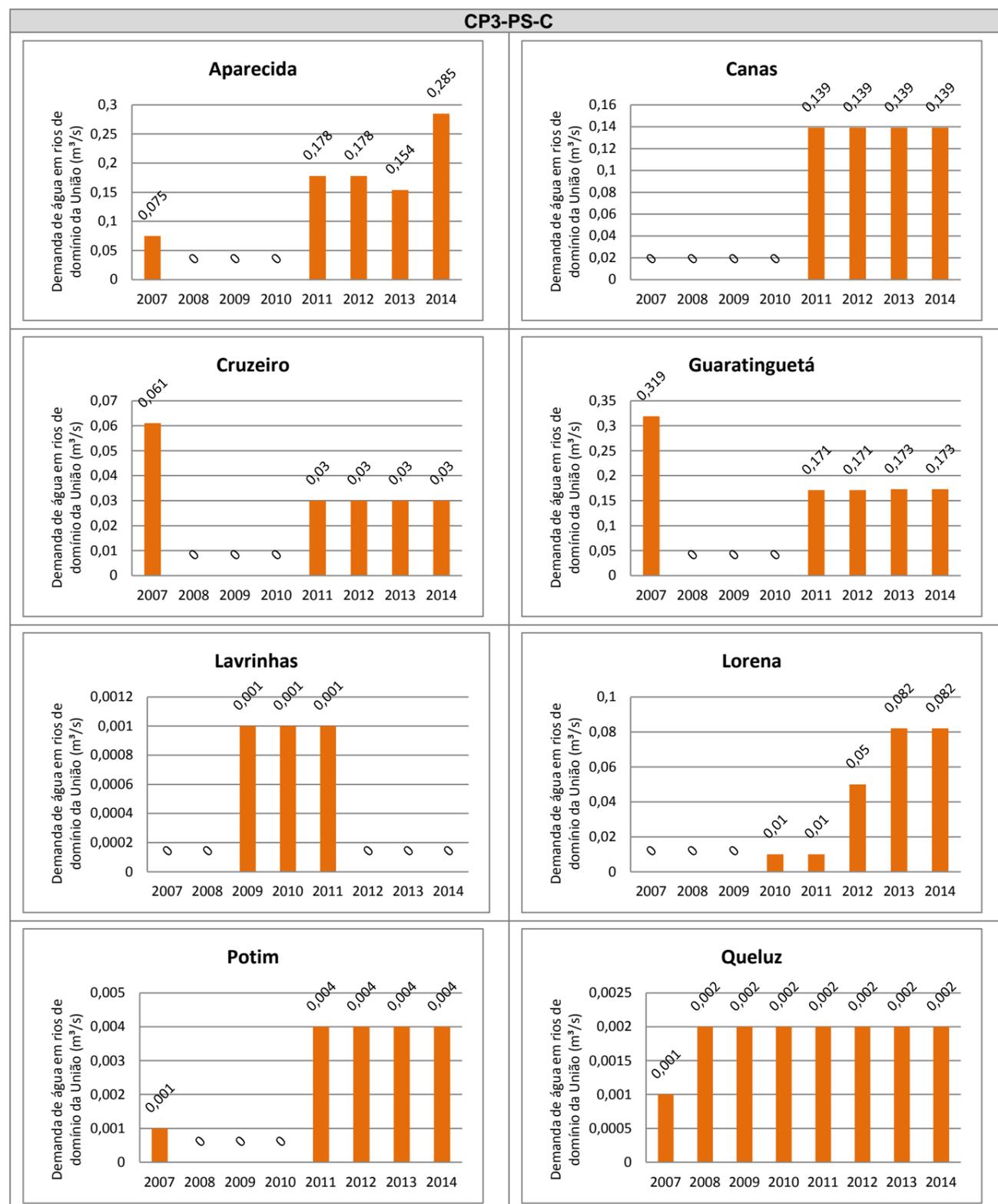
No subcompartimento CP3-PS-C, o município de Aparecida apresenta os maiores valores na demanda de água em rios de domínio da União e Lavrinhas os menores. Quanto à evolução na demanda de água em rios os municípios Aparecida, Canas, Lorena, Potim e Queluz apresentam um aumento dos valores; os demais municípios têm redução dos valores (**Quadro 4.1.4.2.4-5**).

No subcompartimento CP4-BOC-A, têm-se duas situações: (1) Arapeí nos primeiros dois anos (2007 a 2012) não apresentam valores de demanda de água em rios e, em 2009 registra um aumento, com valores constantes entre os anos de 2009 a 2013 e, em 2014 obteve uma queda, sem ocorrência na demanda de água em rios; (2) O município de Areias nos quatro primeiros anos do período analisado, não apresenta valores e, a partir de 2011, obteve registro de valores que se mantiveram constantes nos anos subsequentes (**Quadro 4.1.4.2.4-6**).

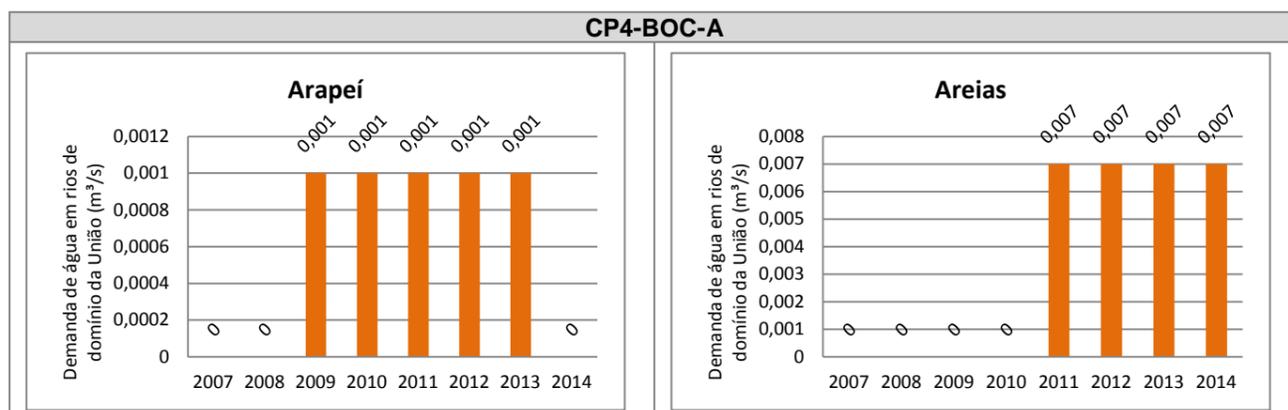
Considerando-se apenas o ano de 2014 (**Tabela 4.1.4.2.4-1**), verifica-se que os municípios de São José dos Campos, Jacareí e Tremembé apresentam os maiores valores na demanda de água em rios de domínio da União, sendo que 13 dos municípios da UGRHI 02 não apresentam valores de demanda, bem como os cinco municípios com sede fora da UGRHI. Não há valor de referência estabelecido para este parâmetro (CRH, 2016).



Quadro 4.1.4.2.4-4 – Demanda de água em rios de domínio da União nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.2.4-5 – Demanda de água em rios de domínio da União nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.2.4-6 – Demanda de água em rios de domínio da União nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.4.2.4-1 – Demanda de água em rios de domínio da União, em 2014: UGRHI 02 e municípios. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	P.01-D - Demanda de água em rios de domínio da União (m³/s)-2014	Recorte geográfico	P.01-D - Demanda de água em rios de domínio da União (m³/s)-2014
São José dos Campos	2,989	Queluz	0,002
Jacareí	2,246	Cunha	0,000
Tremembé	1,169	Paraibuna	0,000
Pindamonhangaba	0,838	Jambeiro	0,000
Aparecida	0,285	Igaratá	0,000
Roseira	0,236	Santa Isabel	0,000
Guararema	0,187	Monteiro Lobato	0,000
Guaratinguetá	0,173	Cachoeira Paulista	0,000
Canas	0,139	Lavrinhas	0,000
Lorena	0,082	Piquete	0,000
Taubaté	0,073	Silveiras	0,000
Santa Branca	0,062	Arapeí	0,000
Caçapava	0,045	Bananal	0,000
Cruzeiro	0,030	São José do Barreiro	0,000
São Luís do Paraitinga	0,024	Arujá*	0,000
Natividade da Serra	0,013	Guarulhos*	0,000
Lagoinha	0,009	Itaquaquecetuba*	0,000
Areias	0,007	Mogi das Cruzes*	0,000
Potim	0,004	Salesópolis*	0,000
Redenção da Serra	0,002	UGRHI 02	8,614

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

4.1.4.2.5 P.02-A - Demanda urbana de água

O parâmetro P.02-A (Demanda urbana de água) corresponde ao volume total de água superficial e subterrânea requerido pelos usos urbanos, quais sejam, abastecimento público e comércio (CRH, 2016).

Destaca-se que esse parâmetro é calculado a partir das vazões outorgadas pelo DAEE, assim, não estão consideradas as vazões captadas em cursos d'água federais (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os município foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-30 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, o a demanda de água para uso urbano tem oscilado: em 2007 apresentou 3,90 m³/s, em 2007; passou por um pico de 5,14 m³/s, em 2008 e 2009; e reduziu para 3,46 m³/s, em 2014 (**Figura 4.1.4.2.5-1**).

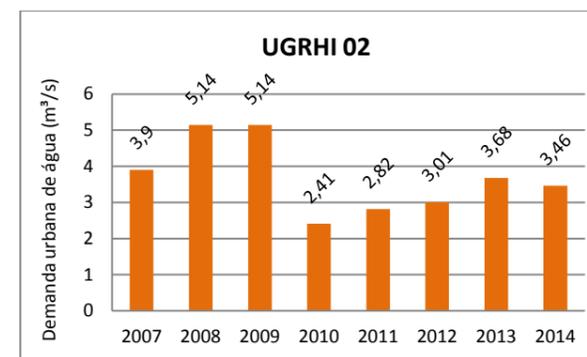


Figura 4.1.4.2.5-1 – UGRHI 02: Demanda urbana de água. Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se os dados por município, verifica-se que em todos os municípios com sede no CP1-CAB-A, apresentam um aumento na demanda de água para uso urbano (**Quadro 4.1.4.2.5-1**). Salienta-se que para o município de Natividade da Serra, para todo o período de análise, os dados de demanda de água para uso urbano foram nulos.

No subcompartimento CP1-CAB-B, têm-se duas situações: (1) Jambeiro apresenta os maiores valores e, em praticamente todo o período analisado obteve um aumento progressivo na demanda de água para uso urbano (2007 a 2013), no entanto em 2014 sofre uma redução; (2) Santa Branca nos dois primeiros anos apresenta valores

constantes e, em 2009, ocorre uma redução, em 2010, atinge seu maior valor na demanda de água para uso urbano, permanecendo constante nos anos subsequentes (2011 a 2014) (**Quadro 4.1.4.2.5-2**).

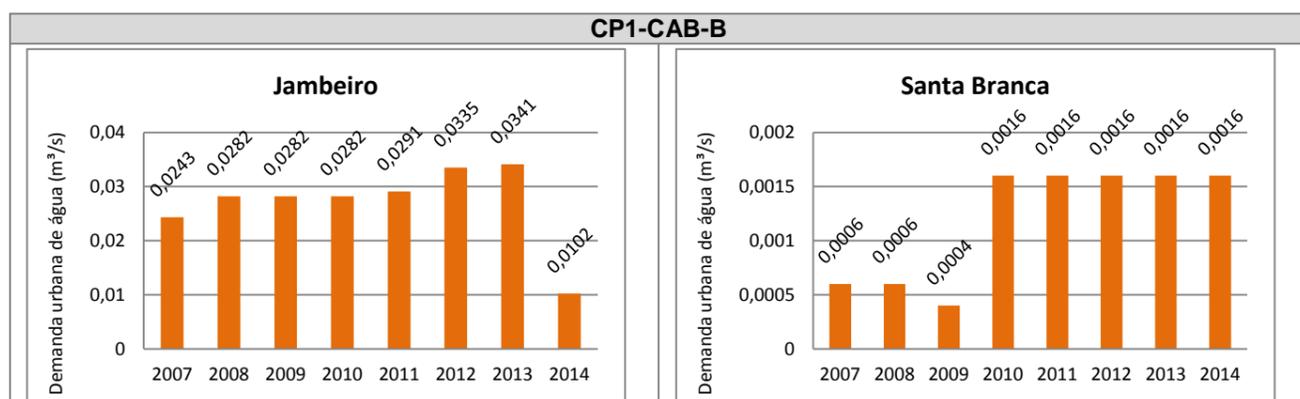
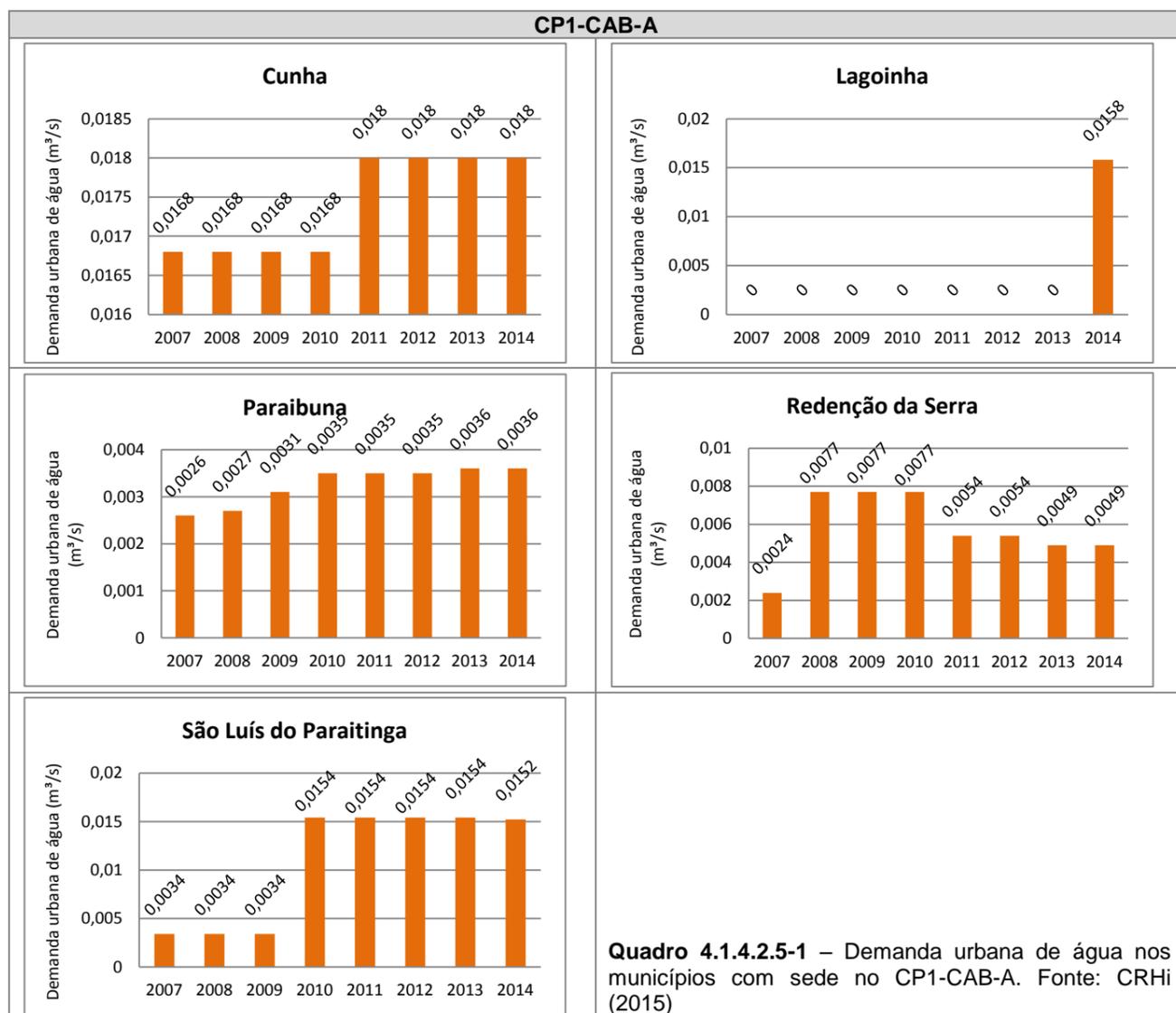
No CP2-JAG-A, têm-se duas situações: (1) Igaratá, nos dois primeiros anos (2007 e 2008) do período analisado, apresenta redução, registrando uma constância nos dois anos subsequentes (2009 e 2010), a partir de 2010 observa-se um aumento dos valores com oscilações aos três anos subsequentes, passando de 0,0016 m³/s, em 2007, para 0,0292 m³/s, em 2014; e (2) Santa Isabel apresenta oscilações ao longo de todo o período analisado, registrando redução da demanda urbana de água (**Quadro 4.1.4.2.5-3**).

No subcompartimento CP2-JAG-B, o município de Mogi das Cruzes nos dois primeiros anos (2007 e 2008) apresenta aumento na demanda urbana de água, nos demais anos mantém certo equilíbrio nos valores. Ao longo do período analisado obteve um aumento, passando de 0,0092 m³/s, em 2007, para 0,0197 m³/s, em 2014 (**Quadro 4.1.4.2.5-4**).

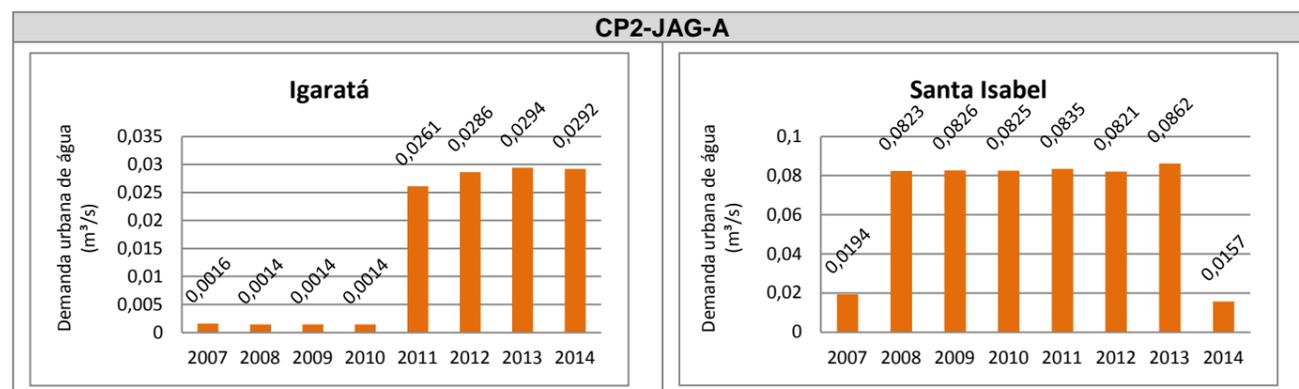
Guararema apesar de apresentar os menores valores de demanda urbana de água no subcompartimento CP3-PS-A, ao longo do período analisado obteve aumento. O município de Jacareí, com os maiores valores na demanda de água para uso urbano, apresenta oscilações em ritmo de redução (**Quadro 4.1.4.2.5-5**).

No subcompartimento CP3-PS-B, São José dos Campos apresenta os maiores valores para a demanda urbana de água, no entanto é o único município que apresenta redução dos valores, passando de 2,6411 m³/s, em 2007, para 1,2289 m³/s, em 2014. Os demais municípios apresentam um aumento na demanda de água para uso urbano (**Quadro 4.1.4.2.5-6**).

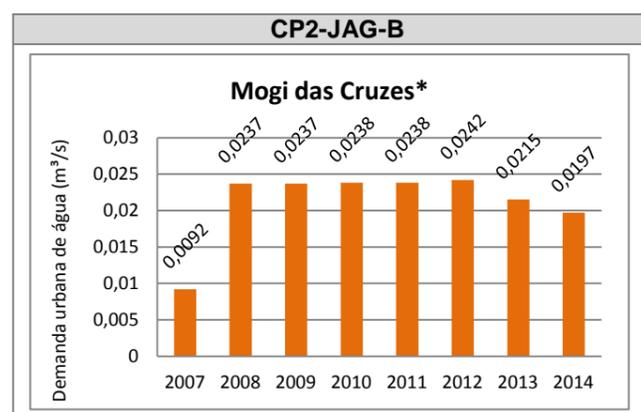
No CP3-PS-C, o município de Guaratinguetá apresenta os maiores valores para a demanda de água de uso urbano e Cruzeiro os menores. Quanto à evolução da demanda urbana de água, Lorena se destaca por ser o único município que apresenta redução dos valores, os demais municípios apresentam aumento (**Quadro 4.1.4.2.5-7**).



Quadro 4.1.4.2.5-2 – Demanda urbana de água nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).

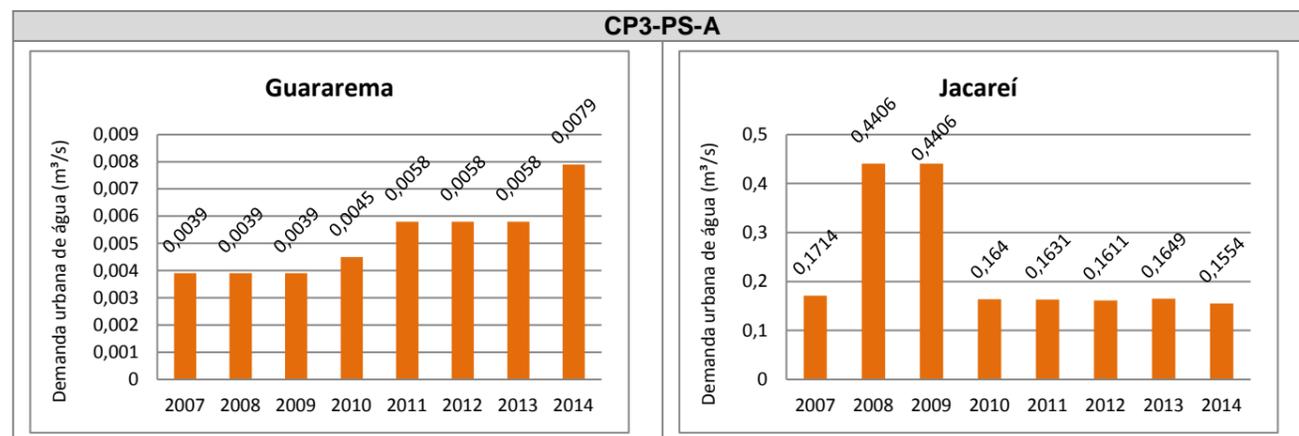


Quadro 4.1.4.2.5-3 – Demanda urbana de água nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).

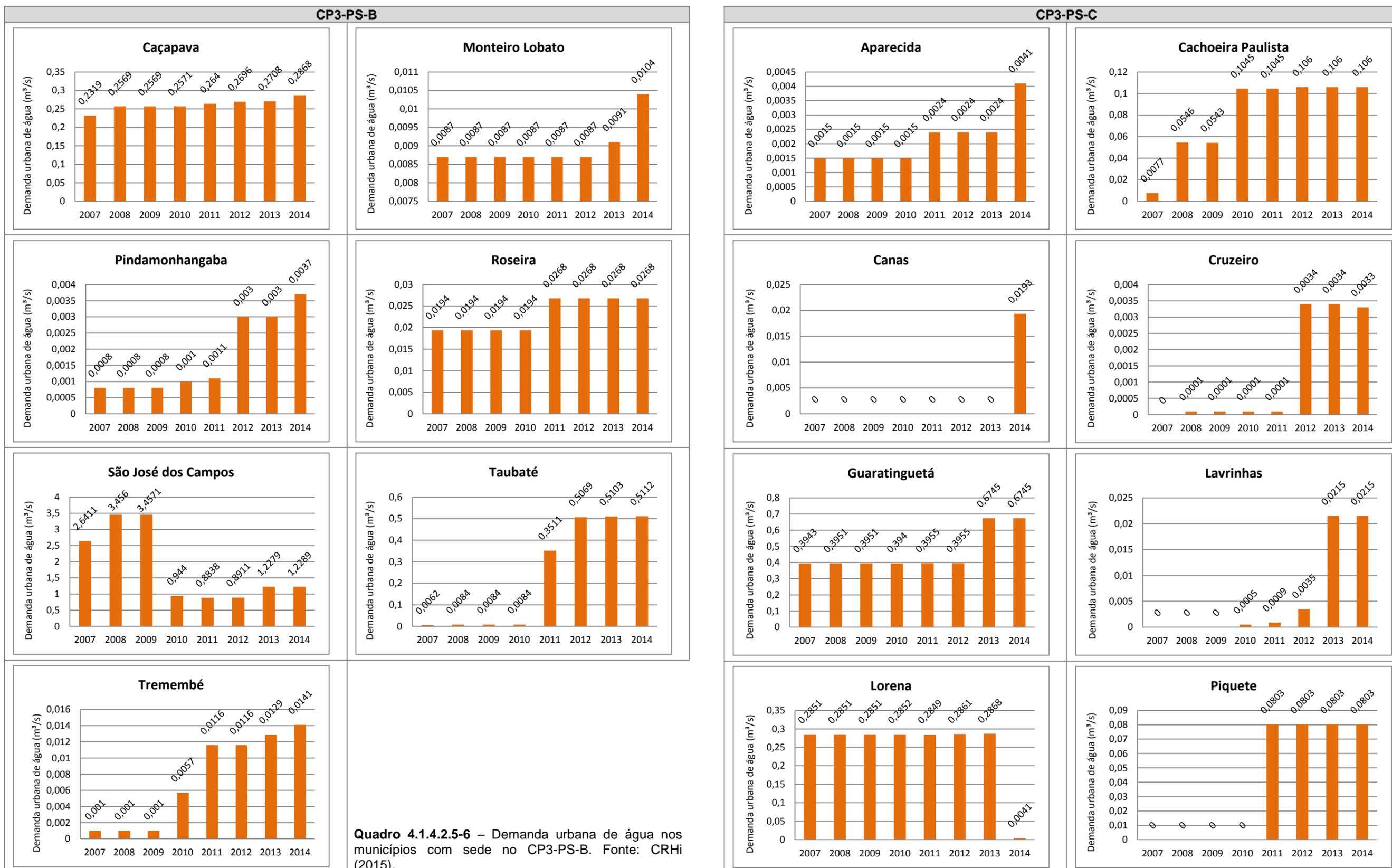


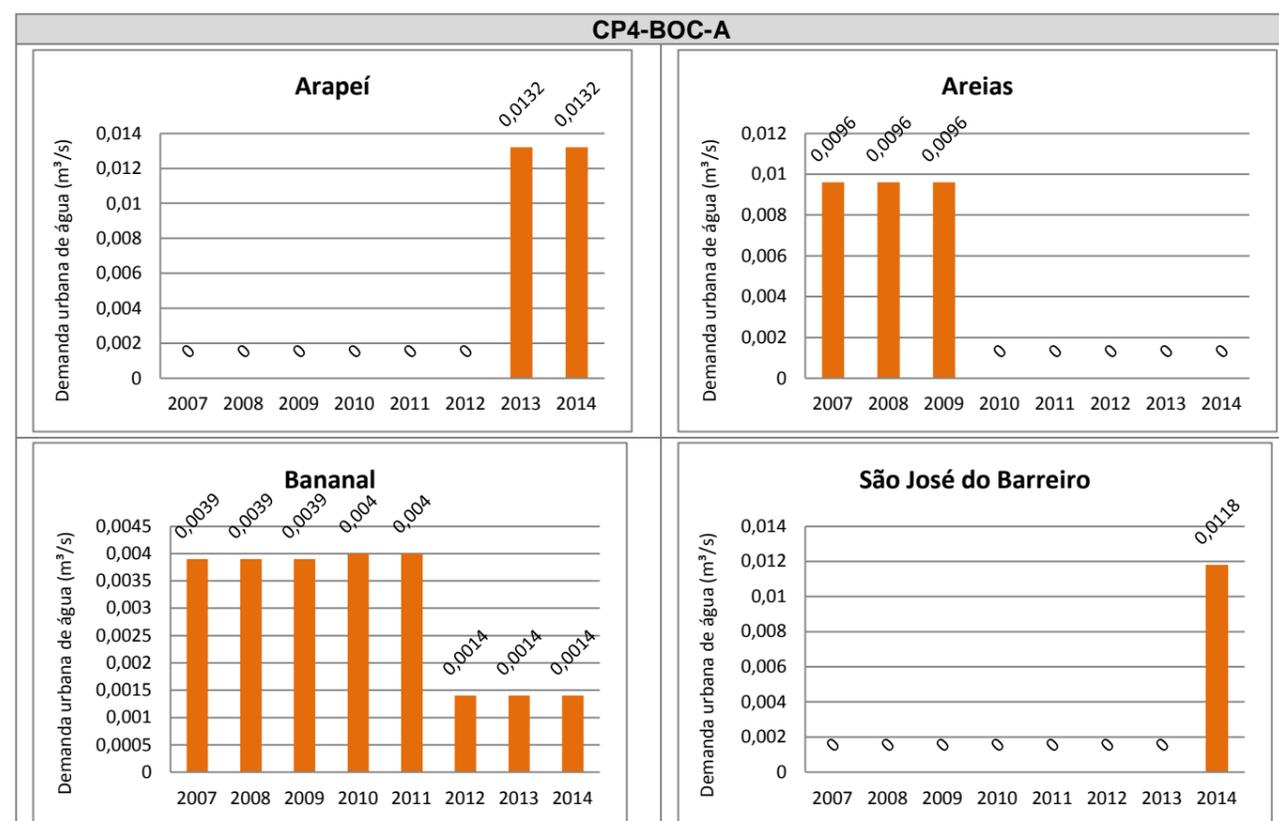
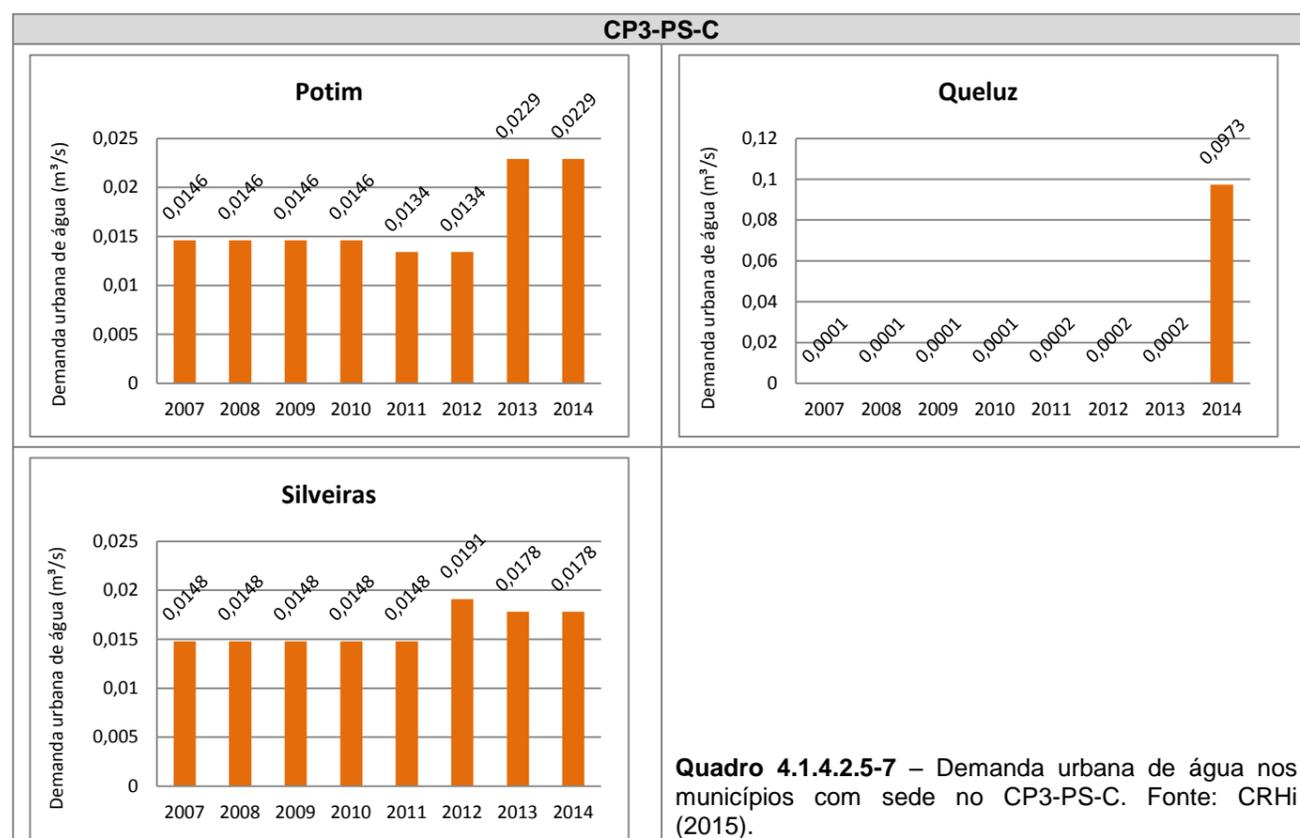
* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê), mas com área na UGRHI 02.

Quadro 4.1.4.2.5-4 – Demanda urbana de água no CP2-JAG-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.2.5-5 – Demanda urbana de água nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).





No CP4-BOC-A, Arapeí tem registro de demanda de água para uso urbano apenas em 2013 e 2014; em Areias os registros limitam-se ao intervalo 2007-2009; em São José do Barreiro há registro apenas em 2014. Já Bananal apresenta dados ao longo de todo o período de análise, tendo, no geral reduzido a demanda (**Quadro 4.1.4.2.5-8**).

Considerando-se apenas o ano de 2014 (**Tabela 4.1.4.2.5-1**), verifica-se que o município de São José dos Campos apresenta o maior valor na demanda de água urbana (consumo de água superficial e subterrânea), e os municípios Areias, Natividade da Serra, Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba e Salesópolis os valores são nulos. Não há valor de referência estabelecido para este parâmetro (CRH, 2016).

Tabela 4.1.4.2.5-1 – Demanda urbana de água, em 2014: UGRHI 02 e municípios. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	P.02-A - Demanda urbana de água (m³/s)-2014	Recorte geográfico	P.02-A - Demanda urbana de água (m³/s)-2014
São José dos Campos	1,2289	São José do Barreiro	0,0118
Guaratinguetá	0,6745	Monteiro Lobato	0,0104
Taubaté	0,5112	Jambeiro	0,0102
Caçapava	0,2868	Guararema	0,0079
Jacareí	0,1554	Redenção da Serra	0,0049
Cachoeira Paulista	0,1060	Aparecida	0,0041
Queluz	0,0973	Lorena	0,0041
Piquete	0,0803	Pindamonhangaba	0,0037
Igaratá	0,0292	Paraibuna	0,0036
Roseira	0,0268	Cruzeiro	0,0033
Potim	0,0229	Santa Branca	0,0016
Lavrinhas	0,0215	Bananal	0,0014
Canas	0,0193	Natividade da Serra	0,0000
Cunha	0,0180	Areias	0,0000
Silveiras	0,0178	Mogi das Cruzes*	0,0197
Lagoinha	0,0158	Arujá*	0,0000
Santa Isabel	0,0157	Guarulhos*	0,0000
São Luís do Paraitinga	0,0152	Itaquaquecetuba*	0,0000
Tremembé	0,0141	Salesópolis*	0,0000
Arapeí	0,0132	UGRHI 02	3,4600

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

4.1.4.2.6 P.02-B - Demanda industrial de água

O parâmetro P.02-B (Demanda industrial de água) corresponde ao volume total de água superficial e subterrânea requerido pelos usos industriais, quais sejam, processos produtivos e tratamento e efluentes industriais (CRH, 2016).

Devido à importância do parâmetro e à ausência de dados sobre a estimativa da demanda para uso industrial, considera-se a vazão total outorgada para uso industrial como sendo equivalente à demanda industrial estimada, devendo a análise ser realizada de forma criteriosa e com as devidas ressalvas (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-30 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, os valores de demanda industrial de água, para a UGRHI 02, têm, ao longo do período considerado, apresentado redução (**Figura 4.1.4.2.6-1**).

Analisando-se os dados por município, no subcompartimento CP1-CAB-A, somente Paraibuna e São Luís do Paraitinga apresentam valores de demanda industrial de água diferente de zero ao longo da série histórica analisada. Assim, em Paraibuna, nos anos de 2007 e 2008, a demanda é baixa e constante, sendo seguida de um acréscimo de demanda para 2009 e mantendo-se com pequenas oscilações até o ano de 2014. O município de São Luís do Paraitinga apresenta valores estáveis de 2007 a 2011, sendo que em 2012 esta demanda cai para zero, com pequena elevação dos valores em 2013 e 2014 (**Quadro 4.1.4.2.6-1**).

Para os municípios com sede no CP1-CAB-B, nota-se duas situações: (1) Jambeiro apresenta oscilações próximas a zero para a demanda industrial de água nos anos de 2007 a 2011, sendo seguido de um incremento para os anos finais da série histórica, de 2012 a 2014; (2) Santa Branca tem valores baixos de demanda industrial de água para os anos de 2007 e 2008, sendo que para os demais anos da série histórica analisada a demanda é nula (**Quadro 4.1.4.2.6-2**).

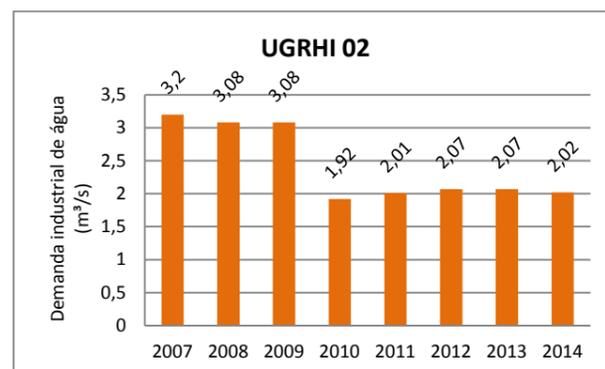
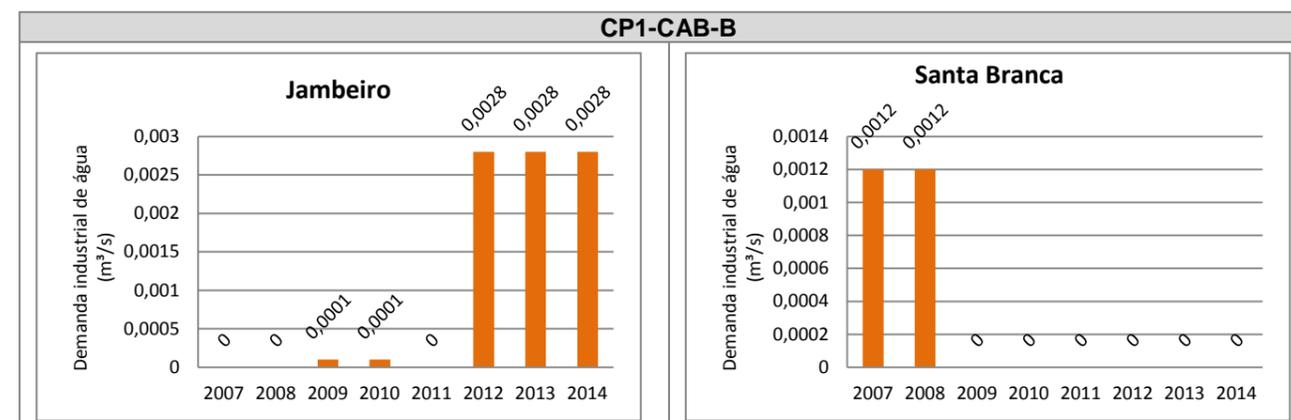
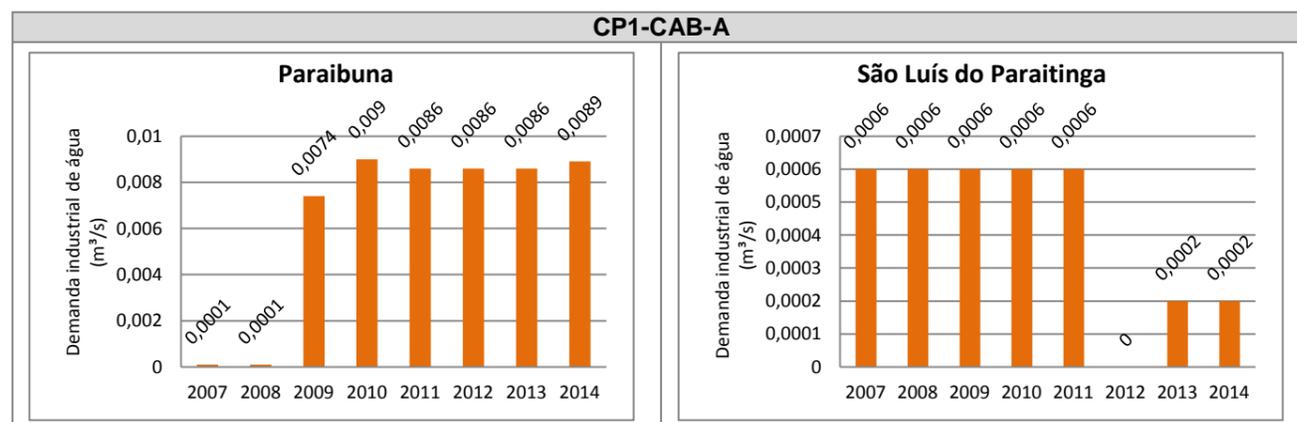


Figura 4.1.4.2.6-1 – UGRHI 02: Demanda industrial de água. Fonte: CRHi (2015).

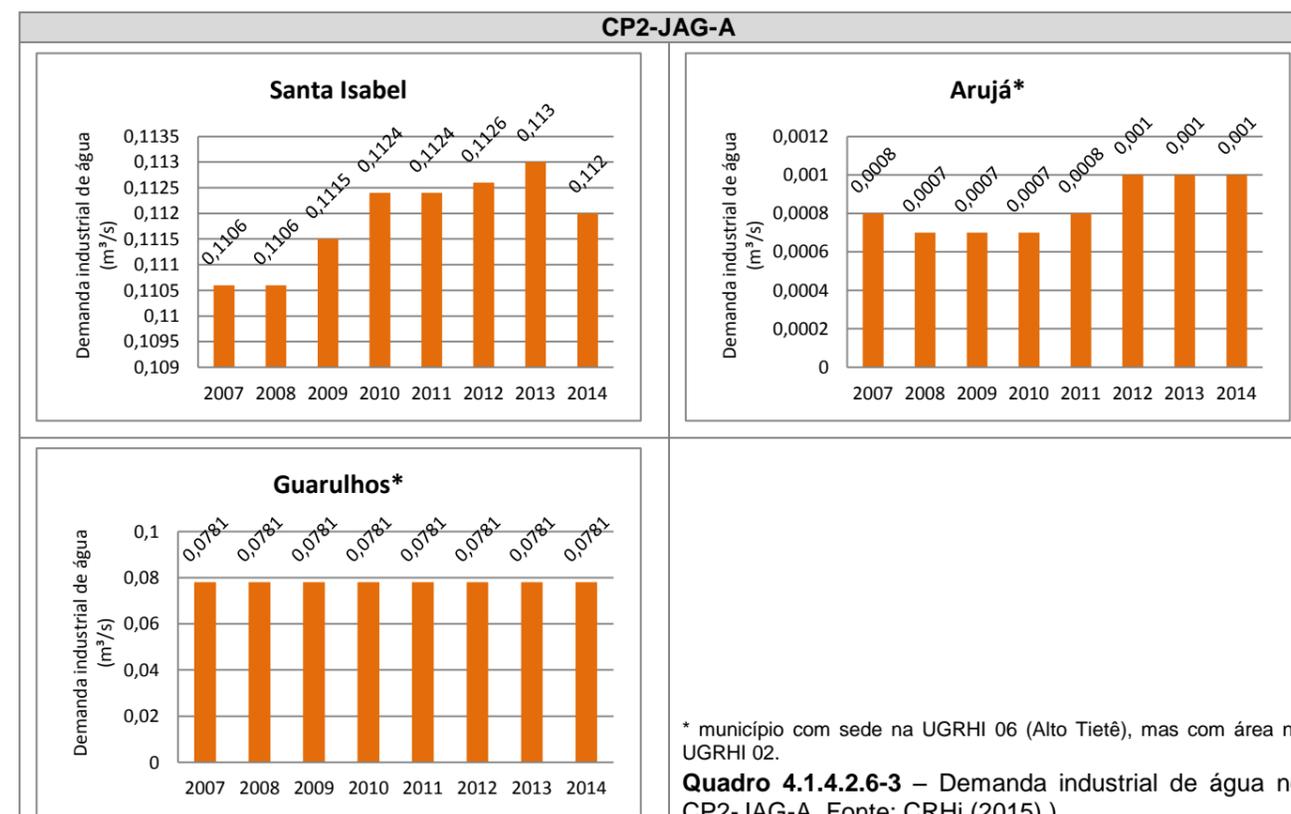


Quadro 4.1.4.2.6-2 – Demanda industrial de água nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).

No subcompartimento CP2-JAG-A, o município de Santa Isabel apresenta os maiores valores de demanda de água industrial, enquanto Arujá apresenta os menores. Santa Isabel apresenta oscilação dos valores de demanda, com crescimento contínuo até o ano de 2013, com um ínfimo decréscimo em 2014, já o município de Arujá apresenta inicialmente queda nos valores de demanda de 2007 para 2008, sendo estável até 2010, seguido de acréscimo contínuo até 2012, se mantendo num patamar estável de demanda industrial de água até 2014. O município de Guarulhos apresenta demanda estável em todos os anos da série histórica analisada (**Quadro 4.1.4.2.6-3**).



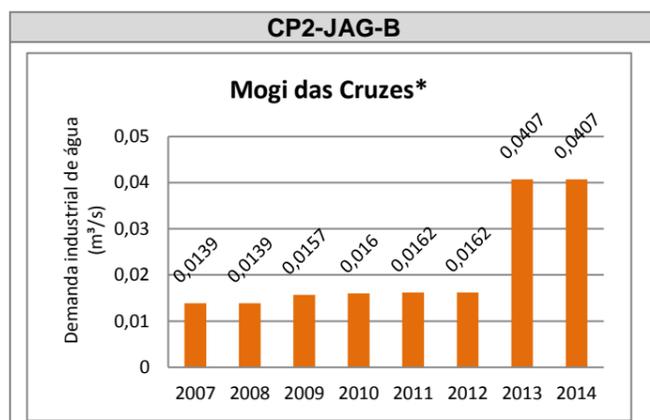
Quadro 4.1.4.2.6-1 – Demanda industrial de água nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).



* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê), mas com área na UGRHI 02.

Quadro 4.1.4.2.6-3 – Demanda industrial de água no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).

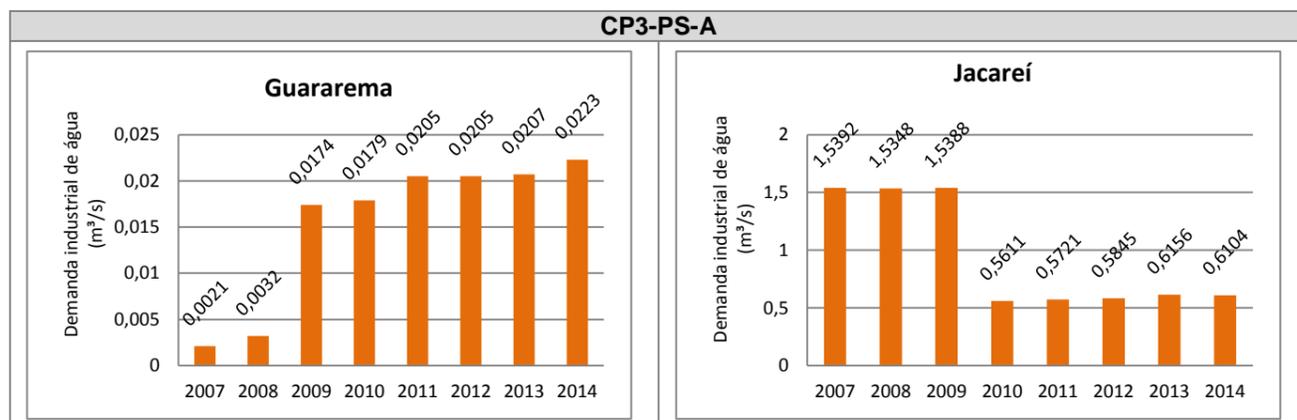
No subcompartimento CP2-JAG-B, o município de Mogi das Cruzes apresenta crescimento contínuo de 2007 a 2012, com um notável acréscimo de demanda de 2012 para 2013, que se mantém em 2014 (**Quadro 4.1.4.2.6-4**).



* município com sede na UGRHI 06 (Alto Tietê), mas com área na UGRHI 02.

Quadro 4.1.4.2.6-4 – Demanda industrial de água no CP2-JAG-B. Fonte: CRHi (2015).

No CP3-PS-A, enquanto Jacareí ostenta os maiores valores de demanda industrial de água e redução ao longo de todo período analisado, Guararema, com os menores valores, apresenta incremento na demanda de água a partir de 2009 (**Quadro 4.1.4.2.6-5**).



Quadro 4.1.4.2.6-6 – Demanda industrial de água nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

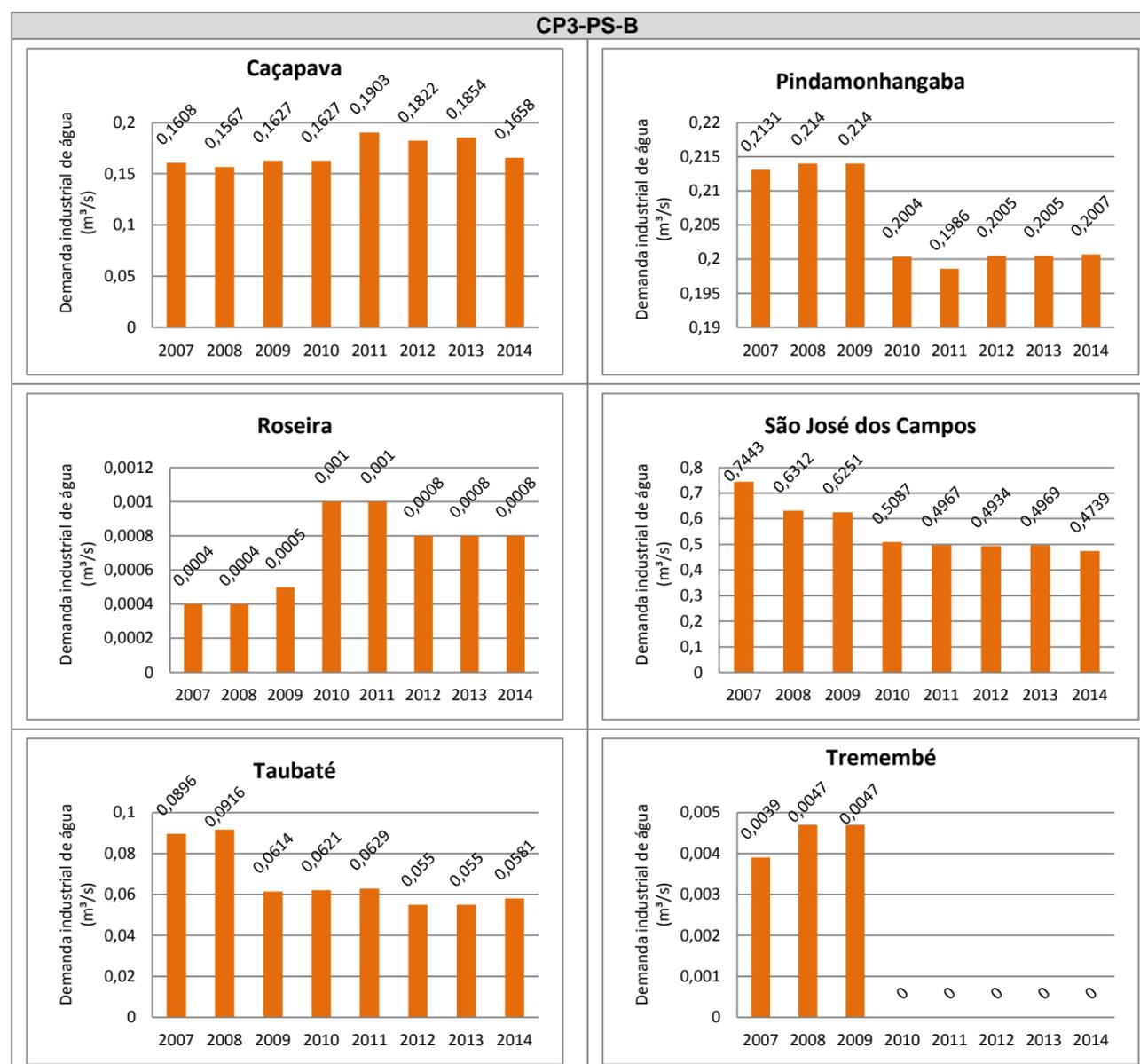
No CP3-PS-B, Monteiro Lobato não apresenta valores de demanda industrial de água. O município de São José dos Campos apresenta os maiores valores e Roseira, os menores. No que tange evolução da demanda industrial de água, Pindamonhangaba, São José dos Campos e Taubaté apresentam decréscimo contínuo ao longo da série histórica analisada; Caçapava apresenta leve oscilação durante toda a série histórica, com pequeno incremento na demanda. Já o município de Roseira apresenta valores estáveis nos anos de 2007 a 2009, seguido de um patamar em 2010 e 2011, um decréscimo em 2012 que segue estável até 2014; em Tremembé ocorre crescimento de demanda entre 2007 e 2009, sendo que o resto da série histórica é nulo (**Quadro 4.1.4.2.6-6**).

No CP3-PS-C, o município de Silveiras não apresenta valores de demanda industrial de água, sendo os maiores valores registrados no município de Lorena e os menores em Canas. Quanto à evolução da demanda industrial de água, em Aparecida há um patamar nos valores nos anos de 2007 a 2010, seguidos por valores nulos de demanda; Cachoeira Paulista inicia a série com valores nulos, e partir de 2009 segue com um patamar de valores de demanda até 2014. Já os municípios de Canas, Piquete e Queluz apresentam dois patamares de valores de demanda, sendo eles, 2007 a 2011 e 2012 a 2014, para Canas, e os patamares de 2007 a 2009 e 2010 a 2014, para Piquete e Queluz. Os municípios de Cruzeiro, Lavrinhas e Lorena apresentam oscilação ao longo de toda a série histórica analisada; e Potim apresenta um único valor e estável durante toda a série histórica analisada (**Quadro 4.1.4.2.6-7**).

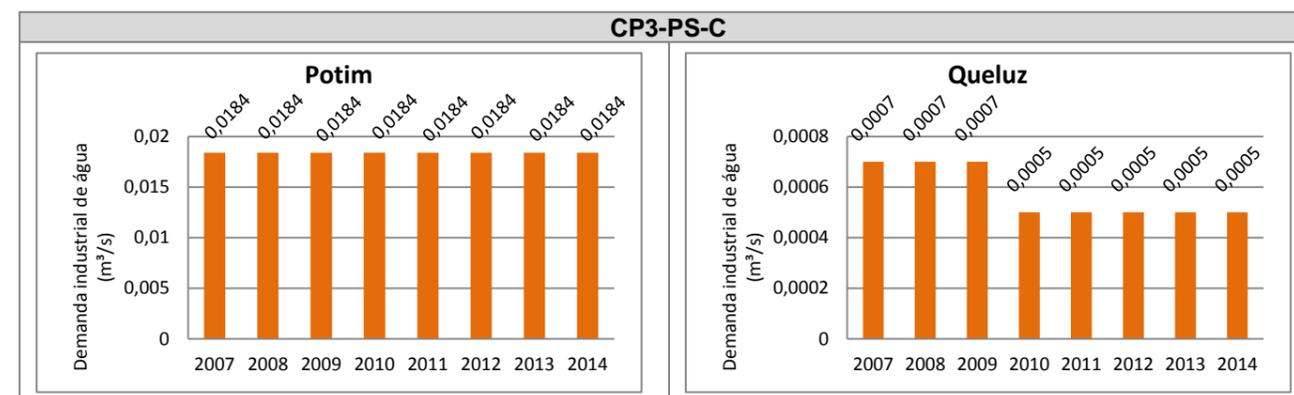
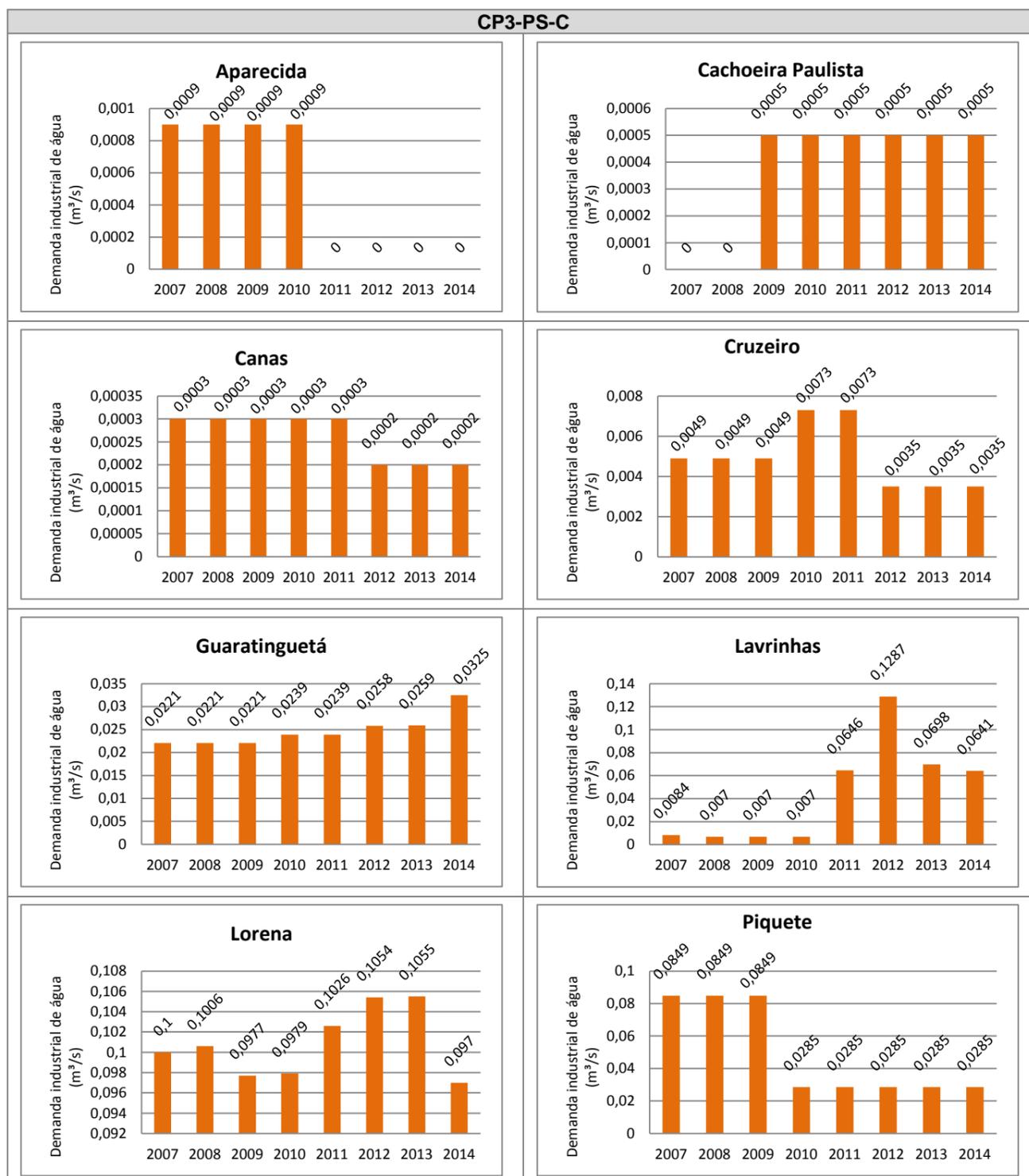
No CP4-BOC-A, o município de Bananal inicia a série histórica com demanda industrial de água estável de 2007 a 2012, seguido de aumento de demanda em 2013 que se mantém no ano de 2014; já o

município de São José do Barreiro apresenta demanda estável para todos os anos da série histórica analisada (**Quadro 4.1.4.2.6-8**).

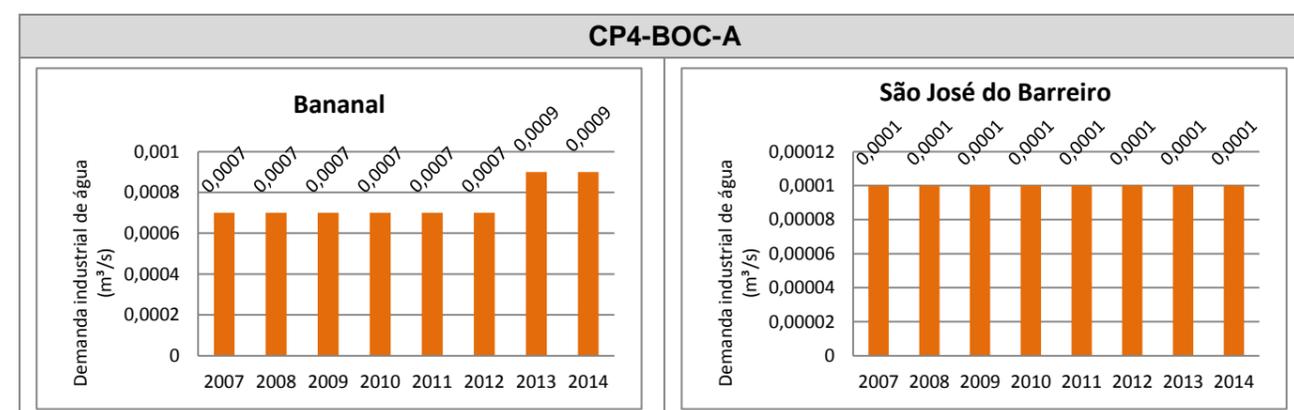
Considerando-se apenas o ano de 2014 (**Tabela 4.1.4.2.6-1**), verifica-se que 22 municípios apresentam demanda industrial de água; sendo Jacareí o município que apresenta a maior demanda industrial, e três municípios com sede fora da UGRHI também apresentam dados, e os demais 15 municípios não apresentam somatório de dados representativo. Salienta-se que não há valores de referência dos parâmetros (CRH, 2016).



Quadro 4.1.4.2.6-6 – Demanda industrial de água nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.2.6-7 – Demanda industrial de água nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.2.6-7 – Demanda industrial de água nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.4.2.6-1 – Demanda industrial de água, em 2014: UGRHI 02 e municípios. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	P.02-B - Demanda industrial de água (m³/s)-2014	Recorte geográfico	P.02-B - Demanda industrial de água (m³/s)-2014
Jacarei	0,6104	Cachoeira Paulista	0,0005
São José dos Campos	0,4739	Queluz	0,0005
Pindamonhangaba	0,2007	São Luís do Paraitinga	0,0002
Caçapava	0,1658	Canas	0,0002
Santa Isabel	0,1120	São José do Barreiro	0,0001
Lorena	0,0970	Cunha	0,0000
Guarulhos*	0,0781	Lagoinha	0,0000
Lavrinhas	0,0641	Natividade da Serra	0,0000
Taubaté	0,0581	Redenção da Serra	0,0000
Mogi das Cruzes*	0,0407	Santa Branca	0,0000
Guaratinguetá	0,0325	Igaratá	0,0000
Piquete	0,0285	Monteiro Lobato	0,0000
Guararema	0,0223	Tremembé	0,0000
Potim	0,0184	Aparecida	0,0000
Paraibuna	0,0089	Silveiras	0,0000
Cruzeiro	0,0035	Arapeí	0,0000
Jambeiro	0,0028	Areias	0,0000
Arujá*	0,0010	Itaquaquecetuba*	0,0000
Bananal	0,0009	Salesópolis*	0,0000
Roseira	0,0008	UGRHI 02	2,0200

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

4.1.4.2.7 P.02-C - Demanda rural de água

O parâmetro P.02-C (Demanda rural de água) corresponde ao volume total de água superficial e subterrânea requerido pelos usos rurais, como irrigação, pecuária e aquicultura, entre outros, e aponta as atividades socioeconômicas para as quais a água superficial e/ou subterrânea se destina, abrangendo especificamente o uso rural (CRH, 2016).

De acordo com CRHi (op cit) devido à importância do parâmetro e à ausência de dados sobre a estimativa da demanda para uso rural, assume-se a vazão total outorgada para uso rural como sendo equivalente à demanda rural estimada.

Os dados relativos a esse parâmetro foram obtidos a partir de CRHi (2015) para o período entre 2007 e 2014, e são apresentados na **Tabela A-32 (Anexo A)** para a UGRHI 02 e para os municípios.

Os dados calculados para o total da UGRHI revelam a diminuição do parâmetro ao longo da série histórica analisada (**Figura 4.1.4.2.7-1**).

Considerando as bases de dados adotadas como referência, estima-se que essa diminuição decorra da expansão das áreas urbanas, em detrimento da expansão das áreas rurais.

Com relação aos dados por município, verifica-se que no subcompartimento CP1-CAB-A, o município de Cunha apresentou as maiores vazões totais outorgadas para uso rural, enquanto as menores vazões foram registradas em Redenção da Serra. De modo geral, verifica-se certa estabilidade das demandas por município no período analisado; em três deles, a saber: Lagoinha, Natividade da Serra e Paraibuna, não houve alteração das vazões totais outorgadas. Cunha apresentou um ligeiro aumento entre 2007 e 2008, contudo nos anos subsequentes as vazões totais outorgadas permaneceram iguais. Redenção da Serra e São Luiz do Paraitinga apresentaram aumento da demanda rural de água, sobretudo nos dois últimos anos da série histórica (**Quadro 4.1.4.2.7-1**).

No CP1-CAB-B, Jambeiro apresentou as maiores demandas no período, e certa estabilidade a partir de 2011. Em Santa Branca as vazões totais outorgadas foram menores, e sofreram um ligeiro aumento a partir de 2012 (**Quadro 4.1.4.2.7-2**).

No subcompartimento CP2-JAG-A as maiores vazões totais outorgadas foram registradas em Igaratá, que apresentou um ligeiro aumento a partir de 2013. Santa Isabel apresentou demandas menores e reduções graduais ao longo do período analisado, chegando a 0,0097 m³/s em 2014 (**Quadro 4.1.4.2.7-3**).

Com relação ao subcompartimento CP2-JAG-B, a porção do município de Mogi das Cruzes que se encontra na UGRHI 02 apresentou vazões totais de 0,0013 m³/s ao longo de todo o período analisado, sofrendo um incremento significativo no ano de 2014, passando a 0,0043 m³/s (**Quadro 4.1.4.2.7-4**).

No subcompartimento CP3-PS-A (**Quadro 4.1.4.2.7-5**), Guararema e Jacareí apresentaram dinâmicas semelhantes ao longo do período em análise; ambos apresentaram vazões totais outorgadas em torno de 0,02 m³/s por pelo menos seis anos consecutivos, e um ligeiro incremento nos últimos anos.

No CP3-PS-B, as maiores vazões totais outorgadas para uso rural foram registradas em Tremembé (média de 1,1878 m³/s) e Pindamonhangaba (0,9402 m³/s), respectivamente. As menores demandas foram registradas em Monteiro Lobato, que apresentou média de 0,0321 m³/s em todos os anos do período analisado. Com relação à dinâmica no decorrer da série histórica, quase todos os municípios tiveram incrementos ao longo dos anos, com exceção de Pindamonhangaba e São José dos Campos, que apresentaram redução das vazões totais outorgadas, e Monteiro Lobato em que a demanda rural de água não sofreu alterações. (**Quadro 4.1.4.2.7-6**).

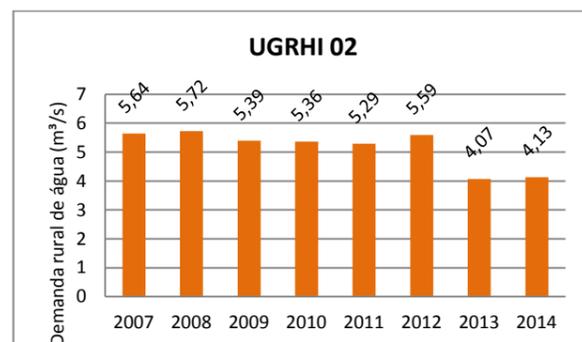
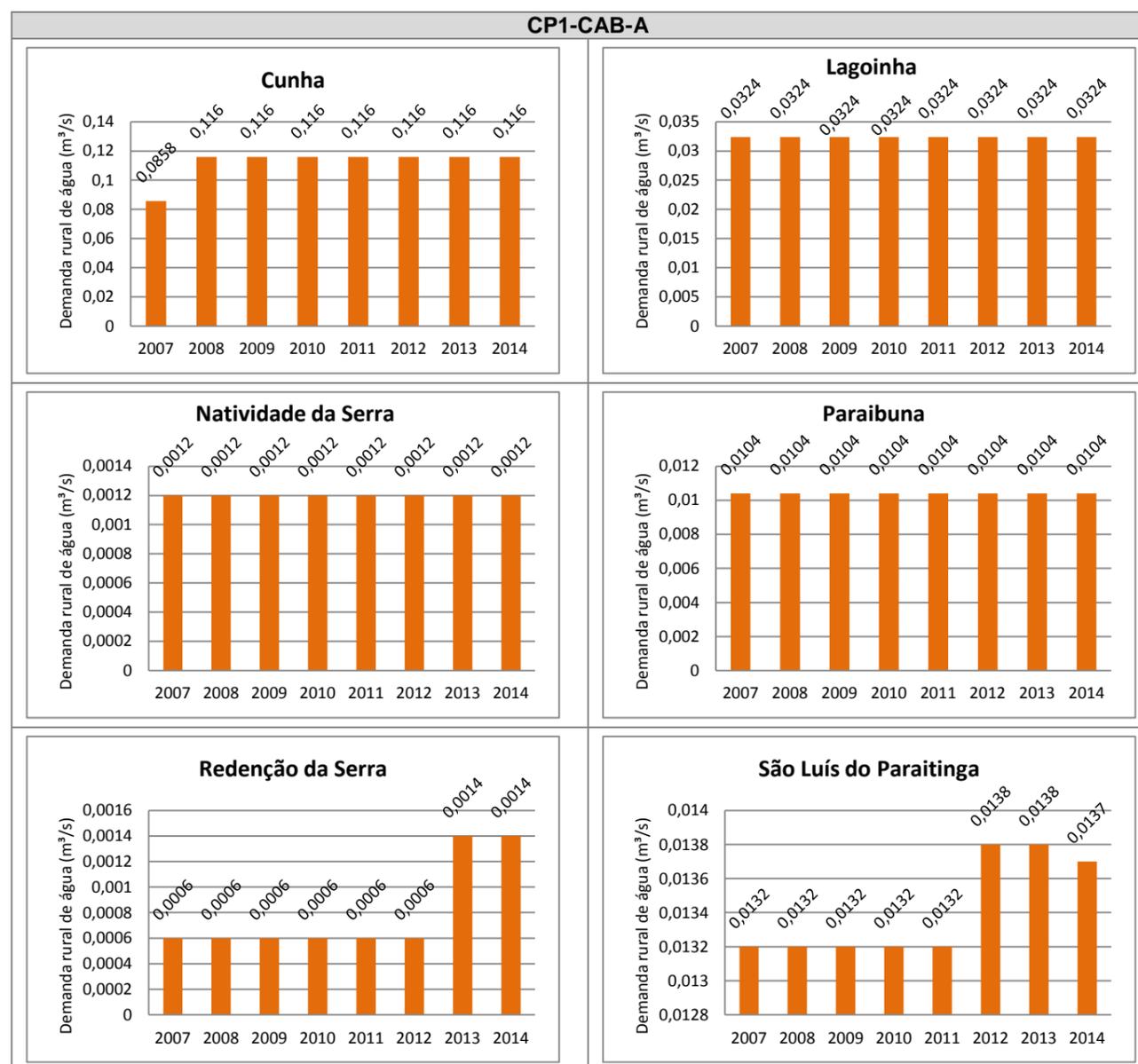


Figura 4.1.4.2.7-1 – UGRHI 02: Demanda rural de água. Fonte: CRHi (2015).

No subcompartimento CP3-PS-C as maiores demandas de água para uso rural foram registradas em Guaratinguetá, com vazões totais outorgadas em torno de 1,9 m³/s em praticamente todos os anos da série histórica. Salienta-se, contudo, que nos dois últimos anos tais vazões foram reduzidas para 0,38 m³/s. Nos municípios de Cachoeira Paulista, Silveiras, Aparecida, Piquete, Cruzeiro e Lavrinhas as vazões totais outorgadas para uso rural foram inferiores a 0,01 m³/s. Com relação à dinâmica das demandas no período analisado, com exceção de Aparecida, Cachoeira Paulista e Guaratinguetá, os municípios com sede no subcompartimento não apresentaram alterações (**Quadro 4.1.4.2.7-7**).

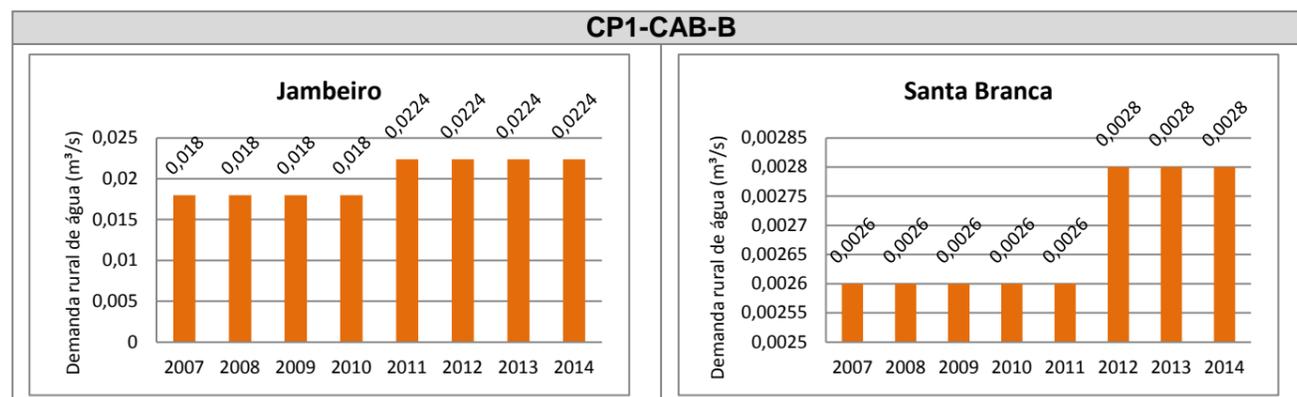


Quadro 4.1.4.2.7-1 – Demanda rural de água nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

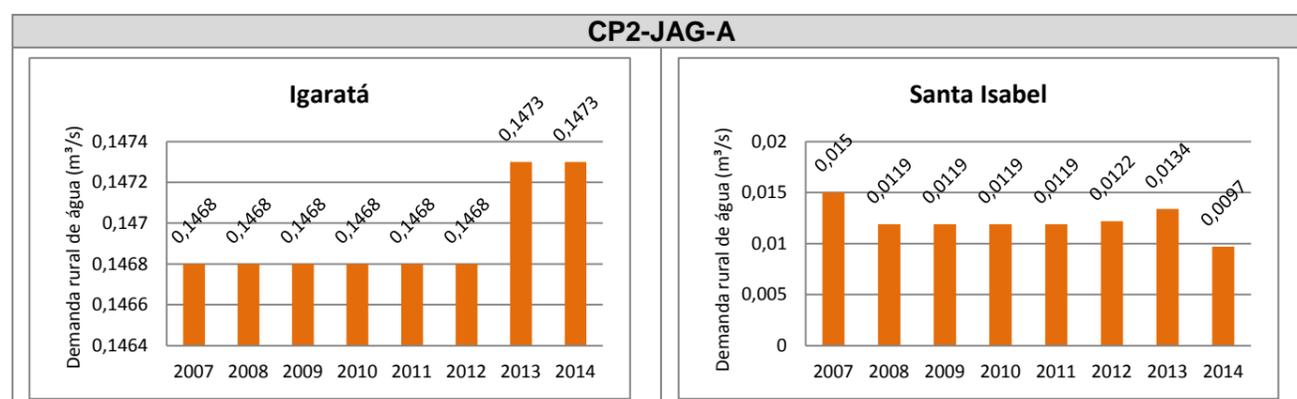
Com relação aos municípios com sede no subcompartimento CP4-BOC-A, a saber: Arapeí, Areia, Bananal e São José do Barreiro, de acordo com CRHi (2015). Em todos os anos da série histórica as vazões totais outorgadas foram nulas.

Considerando-se apenas o ano de 2014 (**Tabela 4.1.4.2.7-1**), dos municípios com sede na UGRHI 02, Tremembé apresentou demanda rural de água superior a 1,0 m³/s, 28 municípios apresentaram

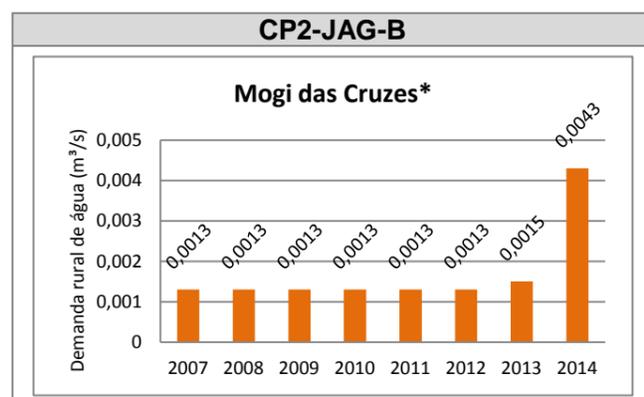
demanda maior que 0,00 e menor que 1,0 m³/s, e seis apresentaram demanda igual a 0,00. O total calculado para a UGRHI resultou em 4,1 m³/s. Não há valor de referência para esse parâmetro (CRH, 2016).



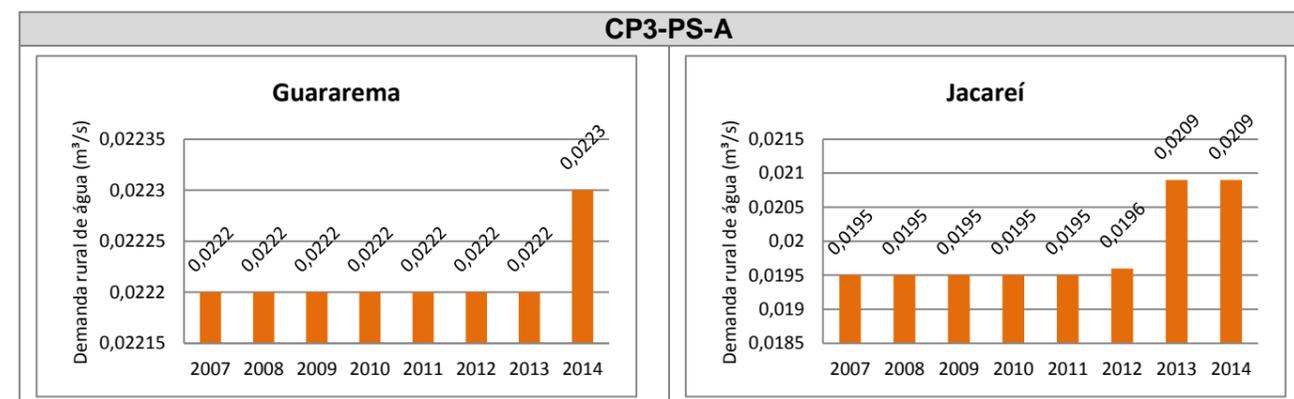
Quadro 4.1.4.2.7-2 – Demanda rural de água nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



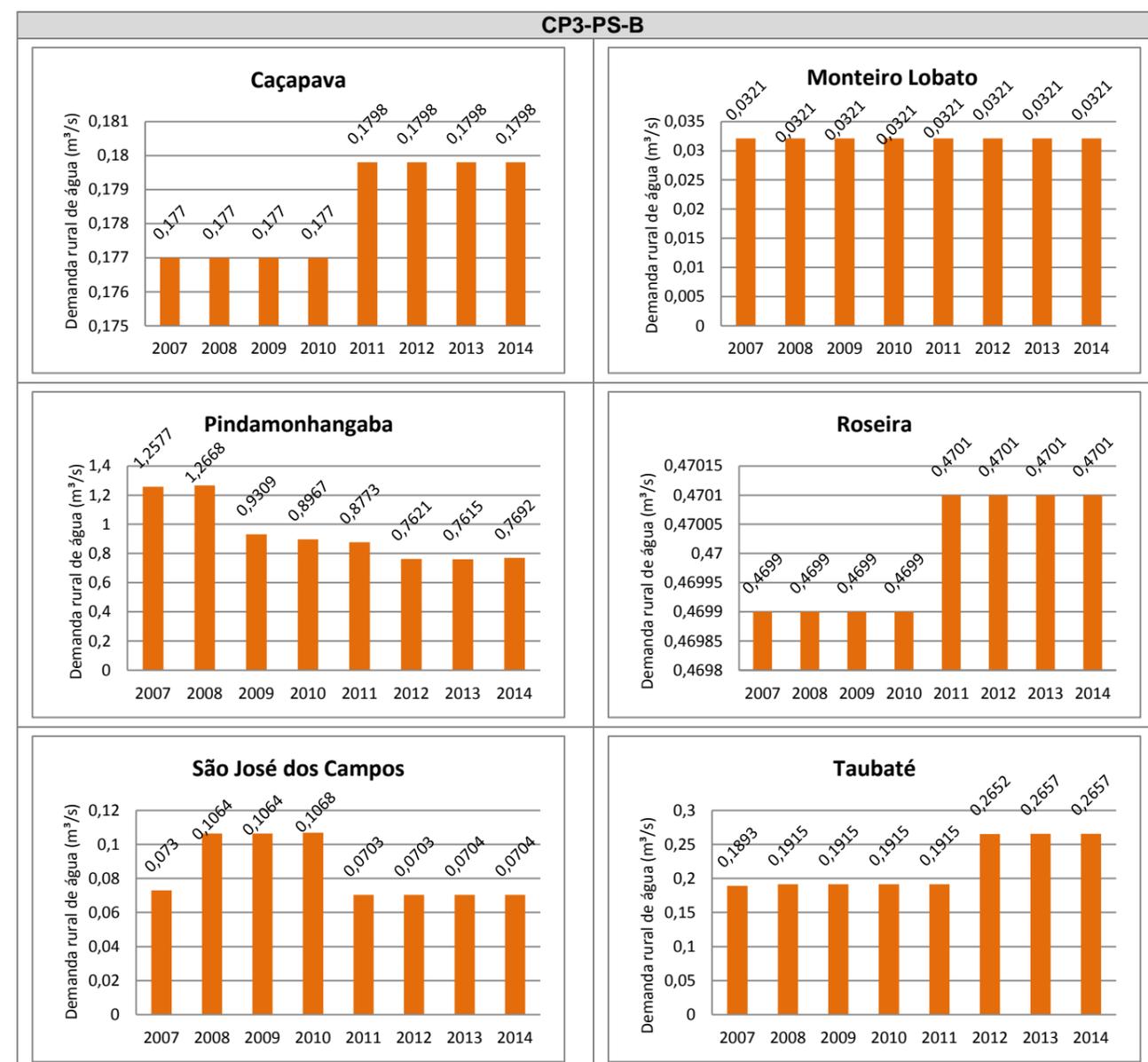
Quadro 4.1.4.2.7-3 – Demanda rural de água nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).

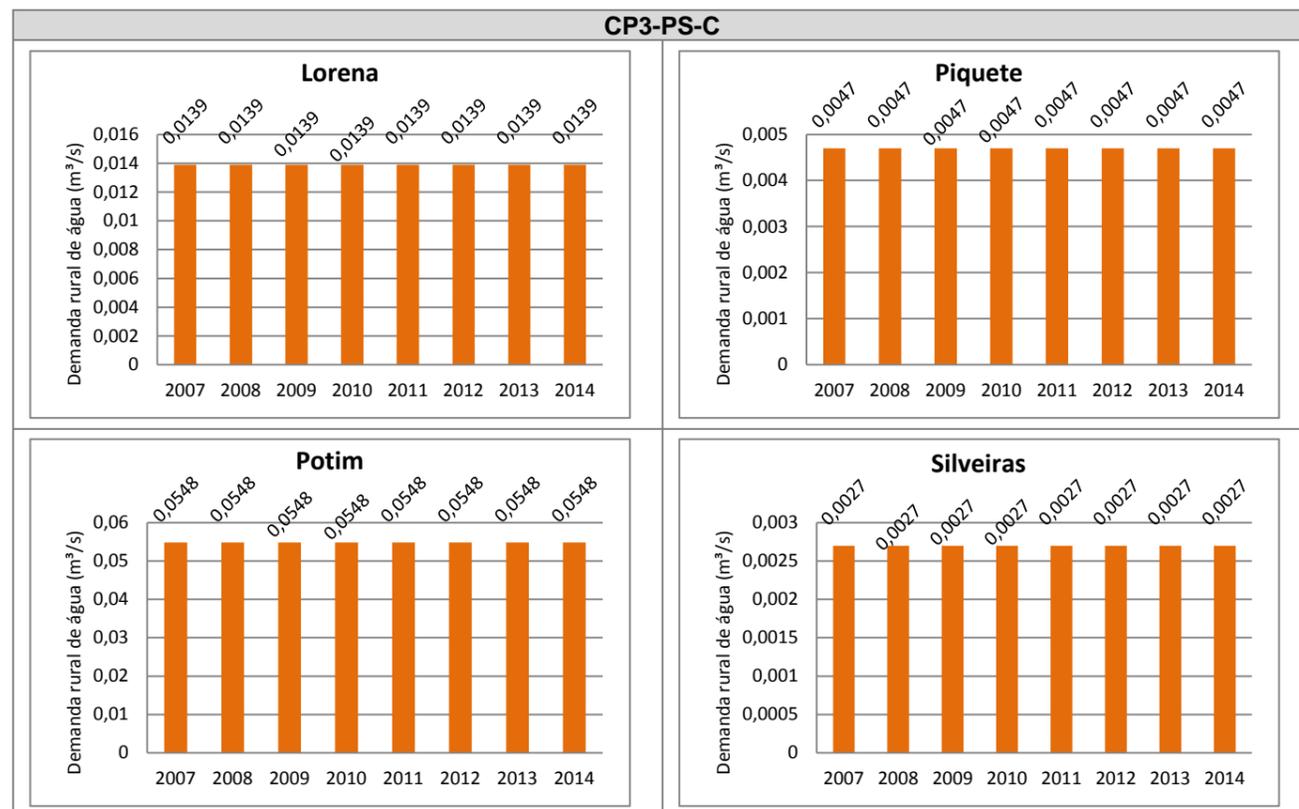
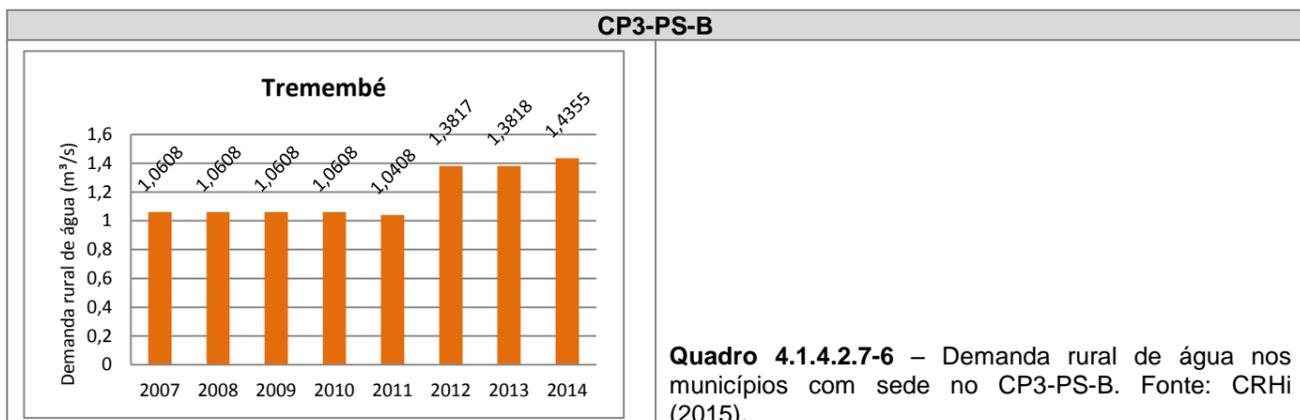


Quadro 4.1.4.2.7-4 – Demanda rural de água no CP2-JAG-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.2.7-5 – Demanda rural de água nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).





Quadro 4.1.4.2.7-7 – Demanda rural de água (m³/s) nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

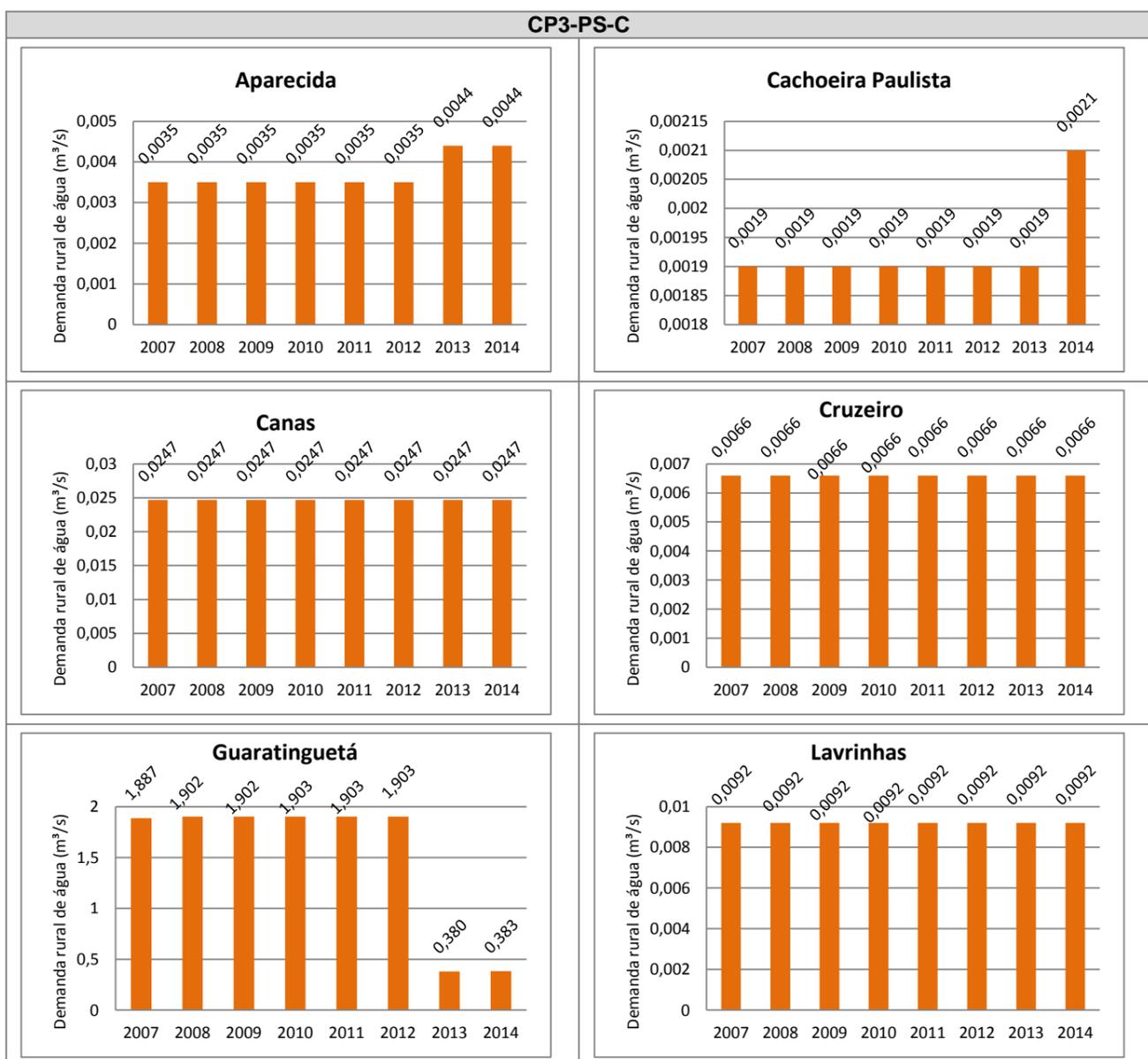


Tabela 4.1.4.2.7-1 – Demanda rural de água (m³/s), em 2014: UGRHI 02 e municípios. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	P.02-C - Demanda rural de água (m³/s)-2014	Recorte geográfico	P.02-C - Demanda rural de água (m³/s)-2014
Tremembé	1,4355	Lavrinhas	0,0092
Pindamonhangaba	0,7692	Cruzeiro	0,0066
Roseira	0,4701	Piquete	0,0047
Guaratinguetá	0,3828	Aparecida	0,0044
Taubaté	0,2657	Mogi das Cruzes*	0,0043
Caçapava	0,1798	Santa Branca	0,0028
Igaratá	0,1473	Silveiras	0,0027
Cunha	0,1160	Cachoeira Paulista	0,0021
São José dos Campos	0,0704	Redenção da Serra	0,0014
Potim	0,0548	Natividade da Serra	0,0012
Lagoinha	0,0324	Queluz	0,0000
Monteiro Lobato	0,0321	Arapeí	0,0000
Canas	0,0247	Areias	0,0000
Jambeiro	0,0224	Bananal	0,0000
Guararema	0,0223	São José do Barreiro	0,0000
Jacareí	0,0209	Arujá*	0,0000
Lorena	0,0139	Guarulhos*	0,0000
São Luís do Paraitinga	0,0137	Itaquaquecetuba*	0,0000
Paraibuna	0,0104	Salesópolis*	0,0000
Santa Isabel	0,0097	UGRHI 02	4,1300

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

4.1.4.2.8 P.02-D - Demanda para outros usos de água

O parâmetro P.02-D (Demanda para outros usos de água) corresponde ao volume total de água superficial e subterrânea requerido pelos usos que não se enquadram como urbano, industrial ou rural, denominados conjuntamente de 'outros usos', tais como: lazer e paisagismo (CRH, 2016).

Destaca-se que esse parâmetro é calculado a partir das vazões outorgadas pelo DAEE, assim, não estão consideradas as vazões captadas em cursos d'água federais (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-33 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, os valores de demanda para outros usos de água, para a UGRHI 02, têm apresentado aumento no período analisado, passando de 0,05 m³/s, em 2007, para 0,15 m³/s, em 2014 (**Figura 4.1.4.2.8-1**).

Analisando-se os dados por município, podem-se identificar três situações no subcompartimento CP1-CAB-A, nos municípios de Cunha, Natividade da Serra, Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga para os anos de 2007 a 2012 não há solicitação de demanda de água para outros usos, sendo que nos anos seguintes essa demanda passa a existir com valor máximo de 0,0013 m³/s para Natividade da Serra. Para Paraibuna a demanda para outros usos de água é crescente durante toda a série histórica analisada, e no município de Lagoinha é constante por todo o período (**Quadro 4.1.4.2.8-1**).

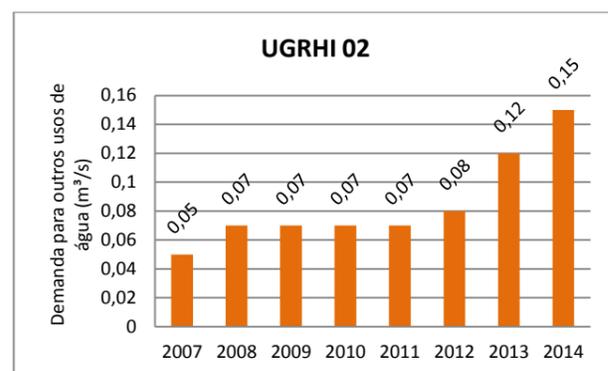
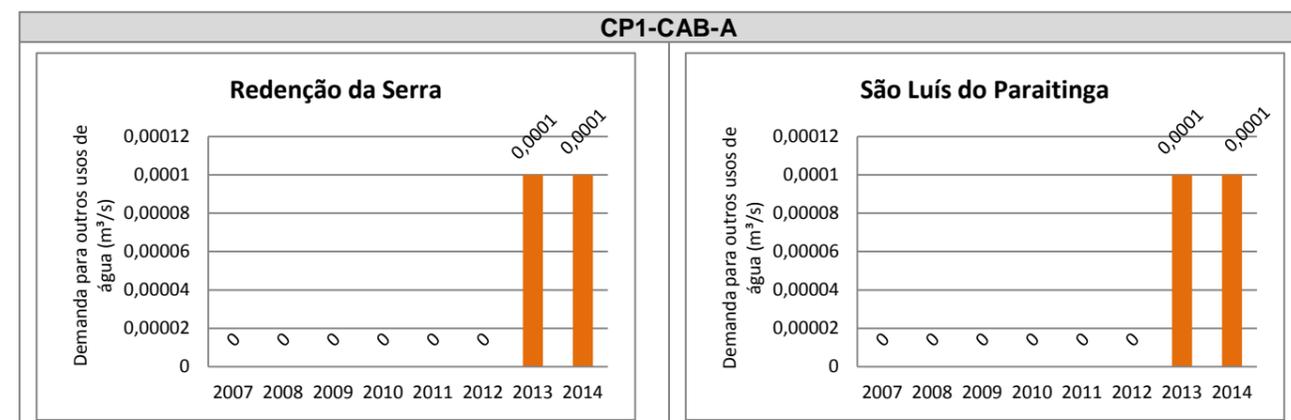
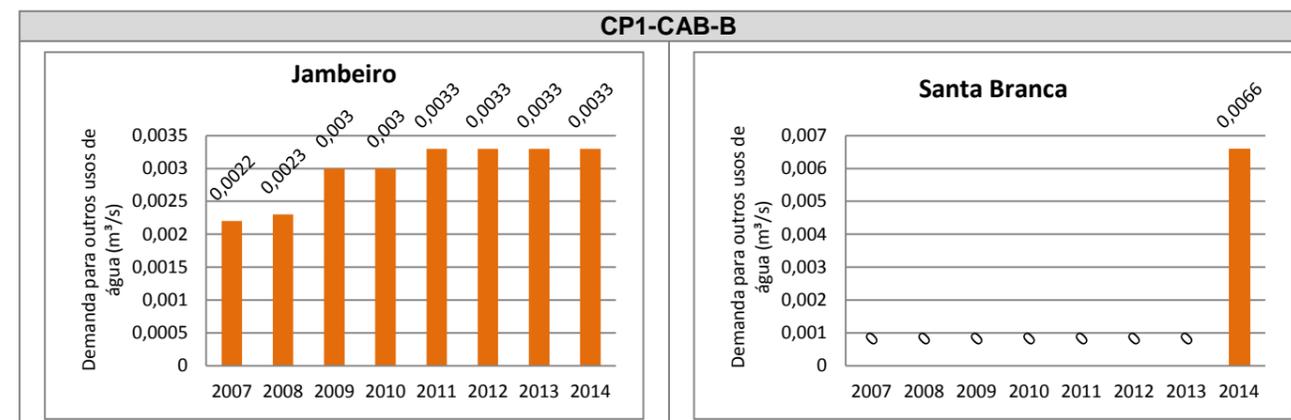


Figura 4.1.4.2.8-1 – UGRHI 02: Demanda para outros usos de água (m³/s). Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.2.8-1 – Demanda para outros usos de água nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

No CP1-CAB-B, Jambeiro apresenta valores crescentes durante toda a série histórica analisada, já o município de Santa Branca, entre os anos de 2007 a 2013 a demanda é zero, sendo que, em 2014, esta chega a 0,0066 (**Quadro 4.1.4.2.8-2**).



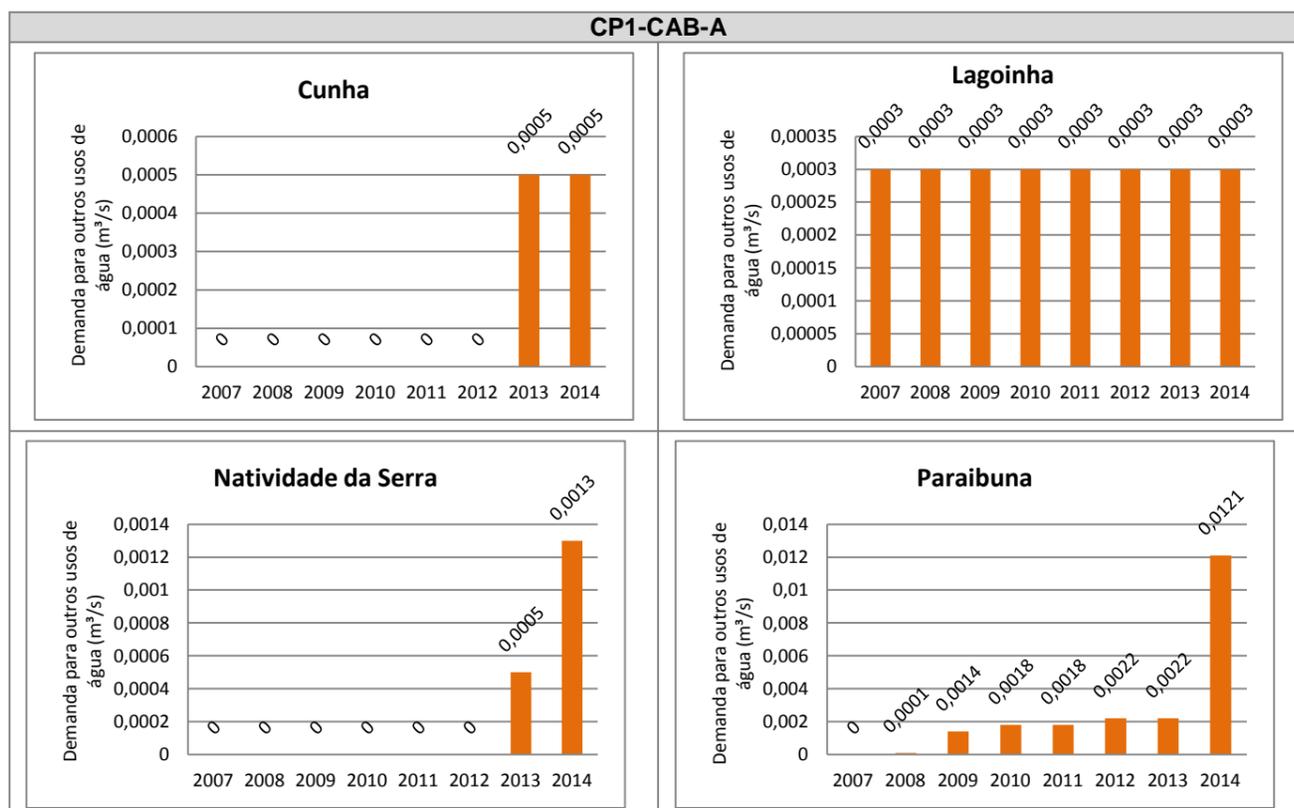
Quadro 4.1.4.2.8-2 – Demanda para outros usos de água (m³/s) nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).

No subcompartimento CP2-JAG-A, o município de Igaratá não apresenta demanda de água para outros usos; já o município de Santa Isabel apresenta demanda crescente durante a série histórica analisada (**Quadro 4.1.4.2.8-3**).

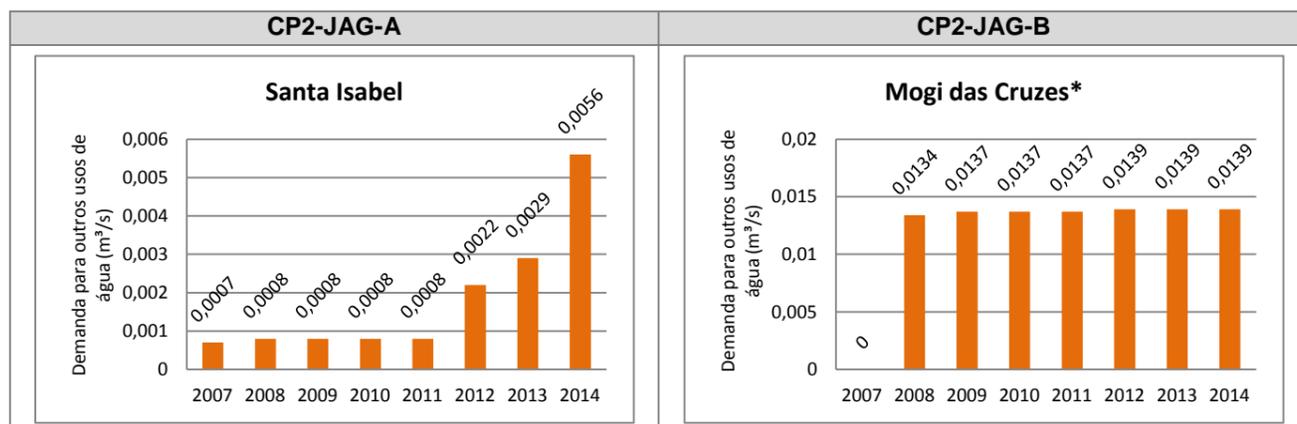
No município de Mogi das Cruzes, CP2-JAG-B, a demanda para outros usos de água é praticamente constante em todos os anos da série histórica, sendo que somente para o ano de 2007 não há demanda registrada (**Quadro 4.1.4.2.8-4**).

No CP3-PS-A, em ambos os municípios a demanda para outros usos de água é crescente durante a série histórica analisada, sendo que o município de Guararema apresenta valores de demanda zerados para os anos de 2007 a 2010, e nos anos seguintes uma crescente até 2014, e o município de Jacareí a também apresenta valores de demanda zerados para os anos de 2007 a 2009, demanda estável de 2010 a 2013, tendo um pequeno aumento em 2014 (**Quadro 4.1.4.2-5**).

No CP3-PS-B, Roseira e Tremembé apresentam os valores de demanda para outros usos de água estáveis durante toda a série histórica analisada. Caçapava apresenta blocos de demanda estável nos anos de 2007 e 2008, 2009 a 2010, 2011 a 2012, e 2013 a 2014. Monteiro Lobato e Pindamonhangaba também apresentam valores estáveis de demanda de 2007 a 2013, e de 2007 a 2012, com crescimento

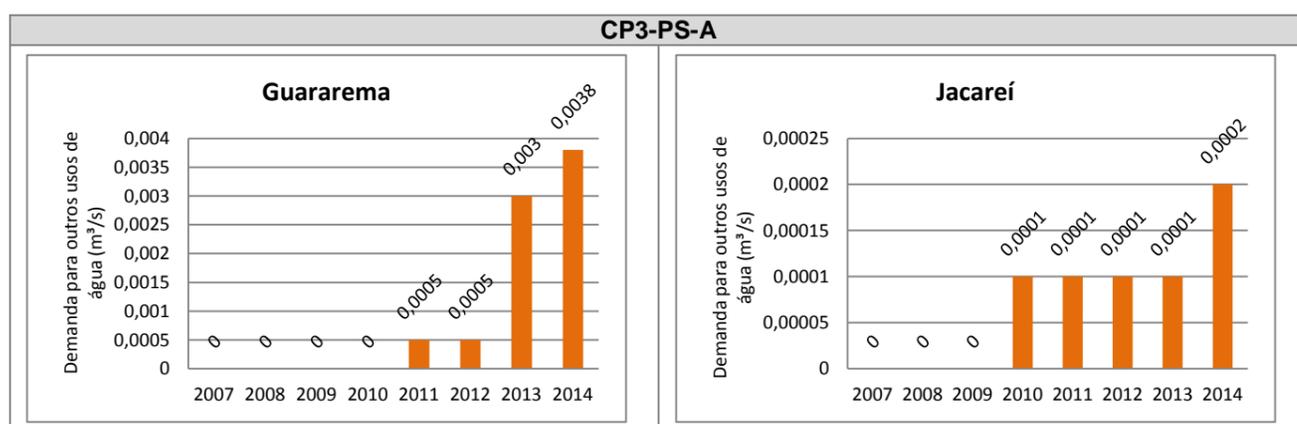


em 2014 e 2013, respectivamente. São José dos Campos tem dados de demanda para outros usos de água crescente durante toda a série histórica, enquanto Taubaté, apesar da flutuação, apresenta tendência crescente (**Quadro 4.1.4.2.8-6**).

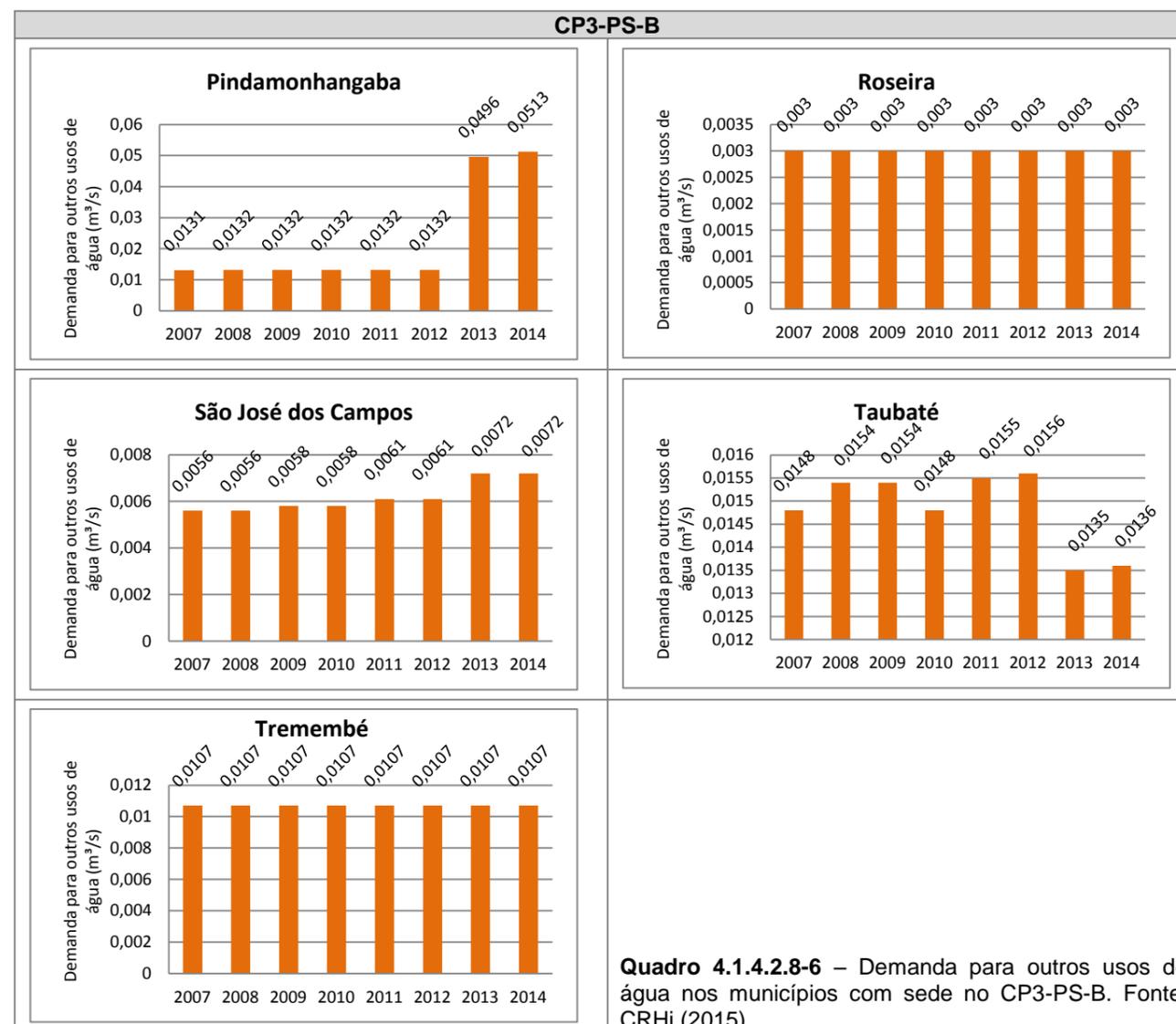
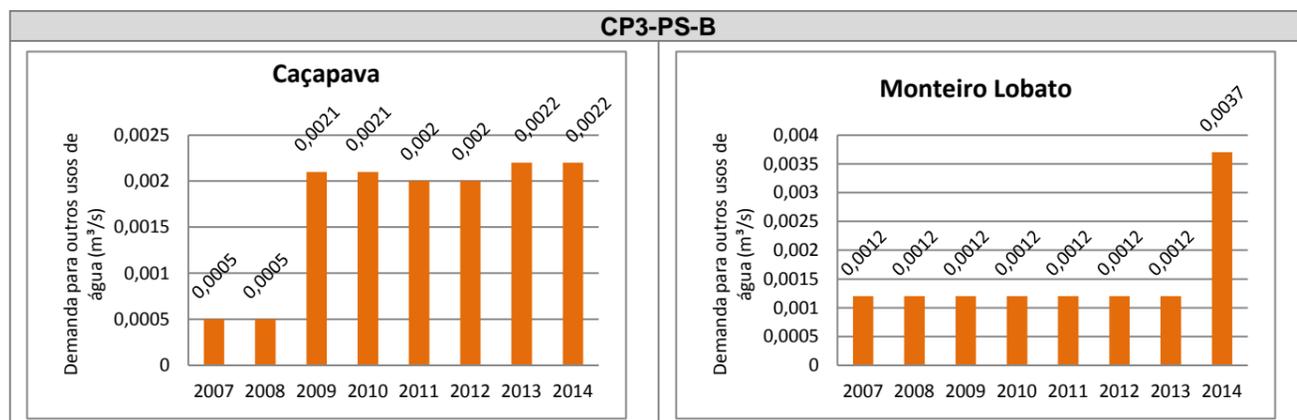


Quadro 4.1.4.2.8-3 – Demanda para outros usos de água nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

Quadro 4.1.4.2.8-4 – Demanda para outros usos de água no CP2-JAG-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.2.8-5 – Demanda para outros usos de água (m³/s) nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



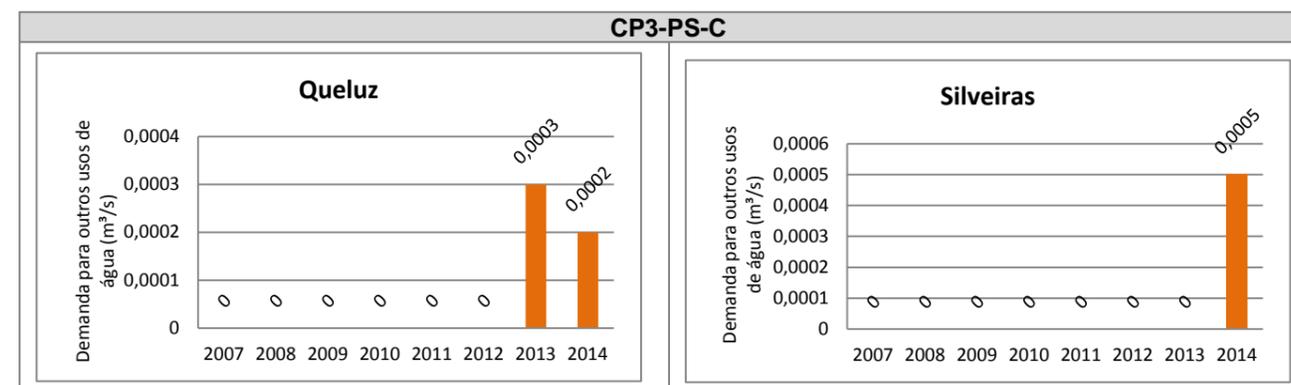
Quadro 4.1.4.2.8-6 – Demanda para outros usos de água nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

No CP3-PS-C, podemos identificar alguns padrões na evolução da demanda para outros usos de água, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Lorena e Queluz não apresentam valores de demanda para os anos de 2007 a 2012, com demandas não nulas nos dois últimos anos da série. Os municípios de Piquete e Silveiras somente apresentam valores de demanda para outros usos de água em 2014. Aparecida não apresenta valores de demanda de 2007 a 2008, seguido por um patamar de demanda contínua de 2009 a 2013, com crescimento em 2014; já Guaratinguetá apresenta valores zerados de demanda de 2007 a 2011, com demandas crescentes de 2012 a 2014. E por fim, Lavrinhas apresenta demanda zerada de 2007 a 2009, seguido de demanda estável de 2010 a 2013, com o crescimento desta demanda para o ano de 2014 (**Quadro 4.1.4.2.8-7**).

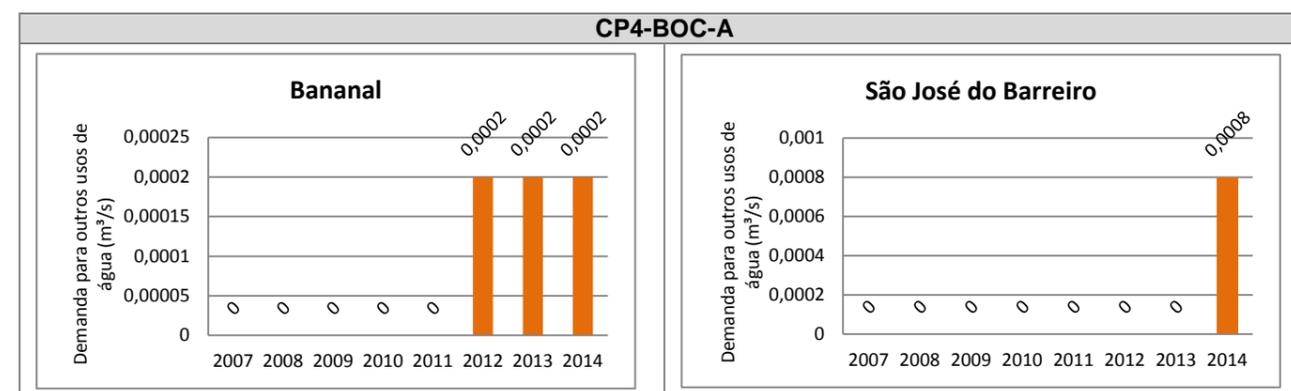
No CP4-BOC-A, Bananal apresenta demanda zerada de 2007 a 2011, com demanda estável de 2012 a 2014, e São José do Barreiro somente há a solicitação por demanda para outros usos de água em 2014 (**Quadro 4.1.4.2.8-8**).

Considerando-se apenas o ano de 2014 (**Tabela 4.1.4.2.8-1**), verifica-se que para a UGRHI 02; somente 0,15 m³/s de demanda para outros usos de água é utilizado. Vale ressaltar que este parâmetro é calculado, pela ausência de dados, a partir da vazão outorgada para outros usos como sendo equivalente à demanda estimada, devendo assim levar em consideração que esses dados não são

totalmente fiéis à realidade, exigindo um olhar mais criterioso para os resultados. Destaca-se que, com esses valores, Mogi das Cruzes, município como sede na UGRHI 06, é o segundo colocado entre os municípios da UGRHI 02. Não há valores de referência para o parâmetro de demanda para outros usos de água (CRH, 2016).



Quadro 4.1.4.2.8-7 – Demanda para outros usos de água (m³/s) nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

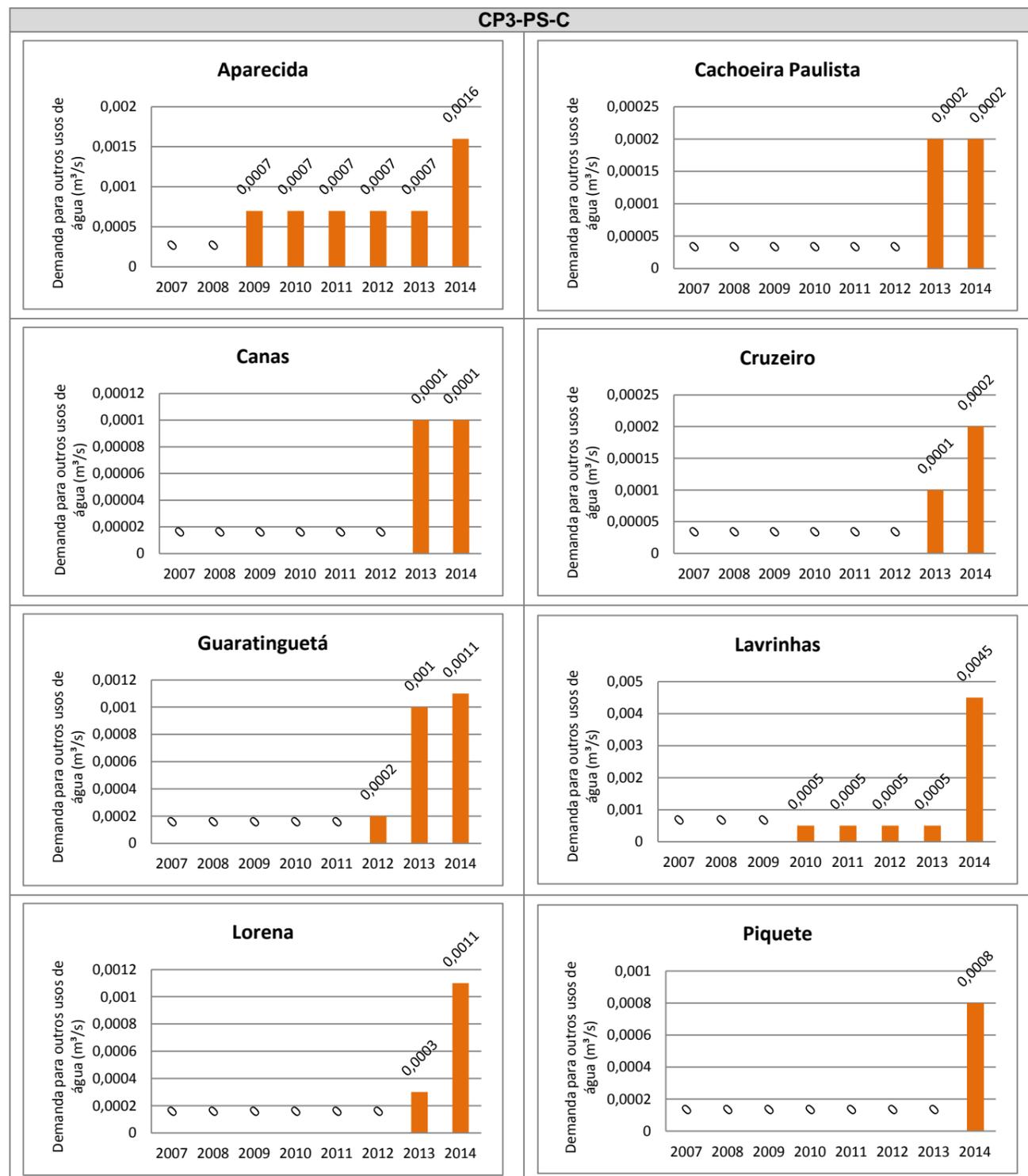


Quadro 4.1.4.2.8-8 – Demanda para outros usos de água nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.4.2.8-1 – Demanda para outros usos de água, em 2014: UGRHI 02 e municípios.

Recorte geográfico	P.02-D - Demanda para outros usos de água (m³/s)-2014	Recorte geográfico	P.02-D - Demanda para outros usos de água (m³/s)-2014
Pindamonhangaba	0,0513	Cunha	0,0005
Mogi das Cruzes*	0,0139	Silveiras	0,0005
Taubaté	0,0136	Lagoinha	0,0003
Paraibuna	0,0121	Jacareí	0,0002
Tremembé	0,0107	Cachoeira Paulista	0,0002
São José dos Campos	0,0072	Cruzeiro	0,0002
Santa Branca	0,0066	Queluz	0,0002
Santa Isabel	0,0056	Bananal	0,0002
Lavrinhas	0,0045	Redenção da Serra	0,0001
Guararema	0,0038	São Luís do Paraitinga	0,0001
Monteiro Lobato	0,0037	Canas	0,0001
Jambeiro	0,0033	Igaratá	0,0000
Roseira	0,0030	Potim	0,0000
Caçapava	0,0022	Arapeí	0,0000
Aparecida	0,0016	Areias	0,0000
Natividade da Serra	0,0013	Arujá*	0,0000
Guaratinguetá	0,0011	Guarulhos*	0,0000
Lorena	0,0011	Itaquaquecetuba*	0,0000
Piquete	0,0008	Salesópolis*	0,0000
São José do Barreiro	0,0008	UGRHI 02	0,1500

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.



4.1.4.2.9 P.02-E - Demanda estimada para abastecimento urbano

O parâmetro P.02-E (Demanda estimada para abastecimento urbano) corresponde ao volume estimado de água superficial e subterrânea requerido para abastecimento urbano, que aponta para as atividades socioeconômicas para as quais o recurso se destina e abrange especificamente o uso para abastecimento urbano (CRH, 2016).

A Política Estadual de Recursos Hídricos define o abastecimento das populações como uso prioritário dos recursos hídricos, e para tanto o conhecimento da demanda para abastecimento urbano é de fundamental importância para a gestão dos recursos hídricos (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-34 (Anexo A)**. Esses dados mostram que, a demanda estimada para abastecimento urbano, para a UGRHI 02, apresenta pequeno aumento no período analisado, passando de 6,42 m³/s, em 2007, para 6,97 m³/s, em 2013 (**Figura 4.1.4.2.9-1**).

Analisando-se os dados por município, verifica-se que em todos os municípios com sede no CP1-CAB-A, os dados são bem distintos. Os municípios de Cunha e São Luís do Paraitinga apresentam pouca variação dos dados de demanda estimada para abastecimento urbano durante toda a série histórica analisada, e em ambos os municípios acontece uma perceptível queda no ano de 2008. Para os municípios de Lagoinha e Paraibuna as demandas estimadas estão diminuindo ao longo da série histórica. Redenção da Serra apresenta dados estáveis com um ínfimo crescimento na demanda de 2009 para 2010, já Natividade da Serra apresenta decréscimo da demanda de 2007 a 2010, com um novo crescimento em 2011 e 2012, seguido de decréscimo em 2013 (**Quadro 4.1.4.2.9-1**).

Os dois municípios com sede no CP1-CAB-B apresentam aumento na demanda estimada para abastecimento urbano durante a série histórica analisada (**Quadro 4.1.4.2.9-2**).

No subcompartimento CP2-JAG-A, têm-se duas situações: (1) Igaratá apresenta crescimento da demanda estimada para abastecimento urbano para toda a série histórica analisada; e (2) Santa Isabel uma queda de 2007 para 2008, seguida de pequenas oscilações nos anos seguintes (**Quadro 4.1.4.2.9-3**).

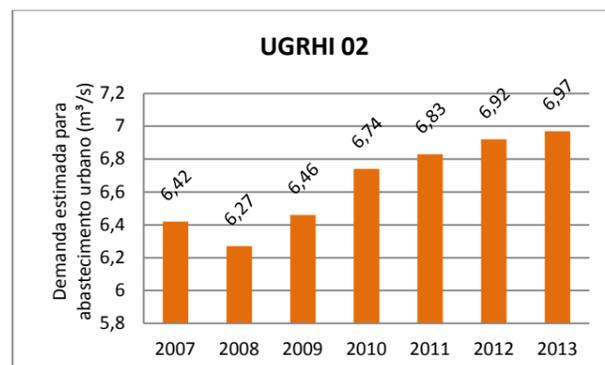
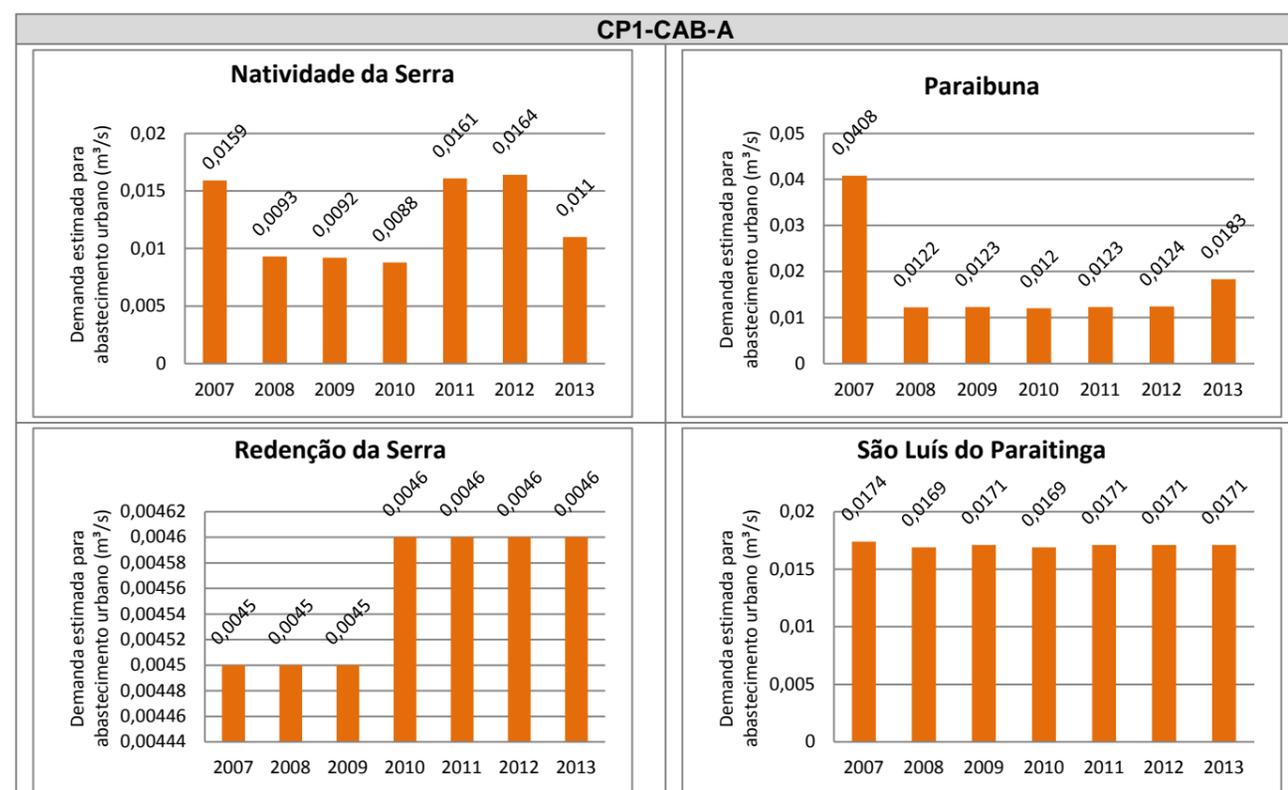
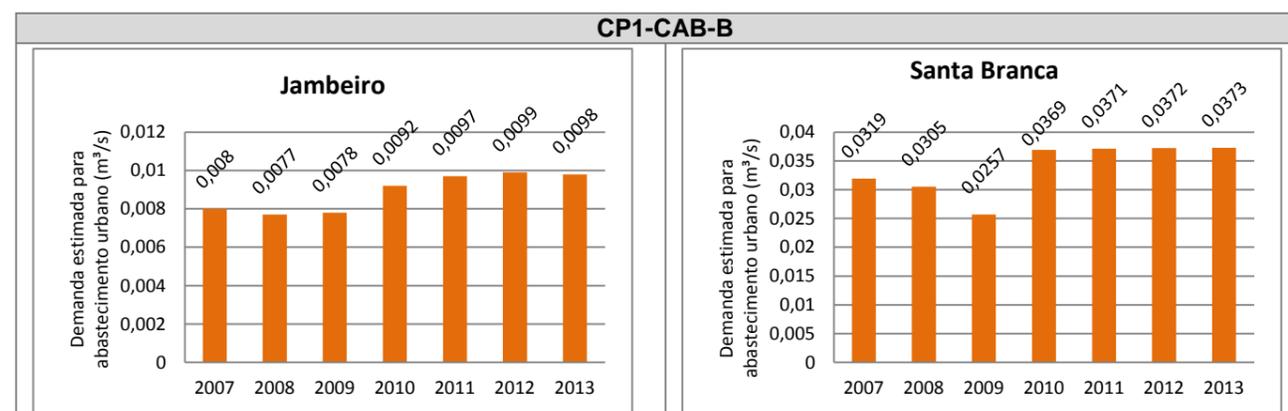


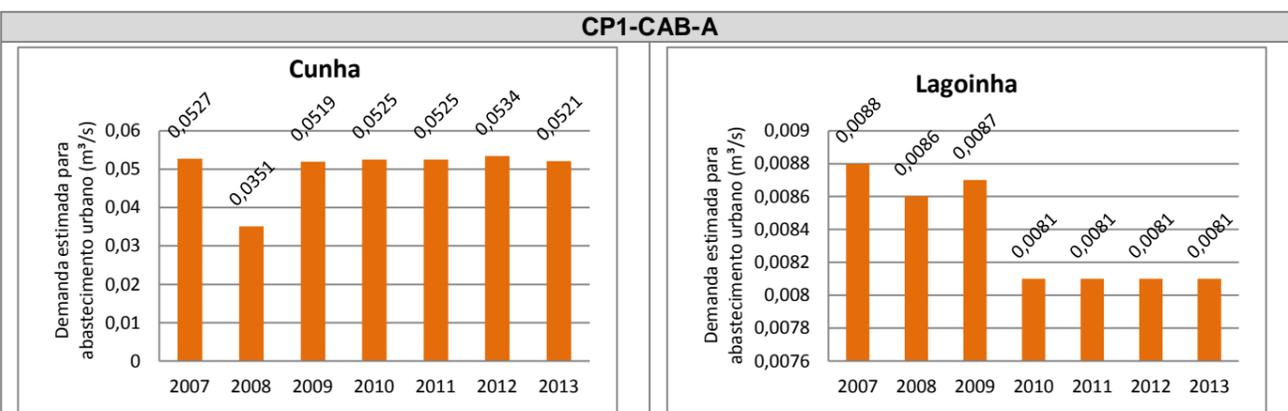
Figura 4.1.4.2.9-1 – UGRHI 02: Demanda estimada para abastecimento urbano. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.2.9-1 – Demanda estimada para abastecimento urbano nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).



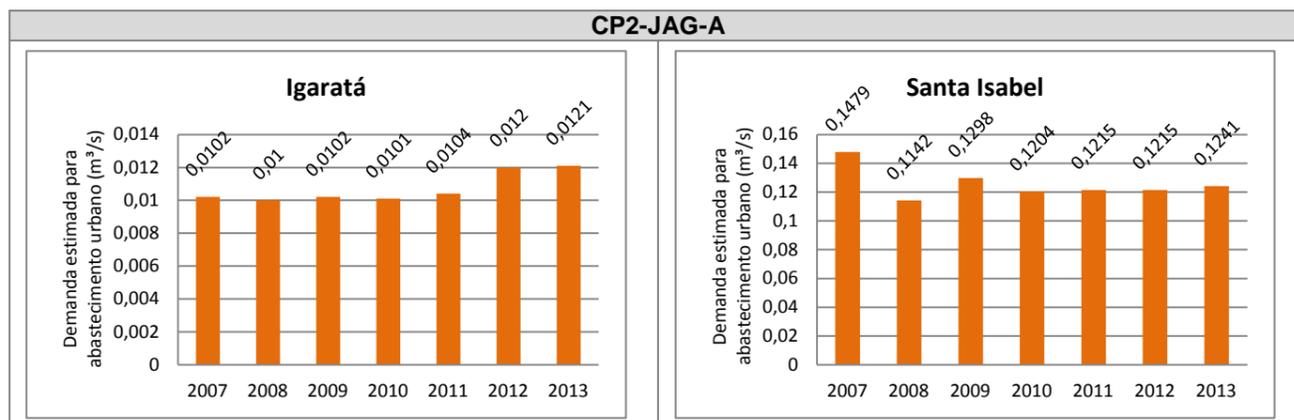
Quadro 4.1.4.2.9-2 – Demanda estimada para abastecimento urbano nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



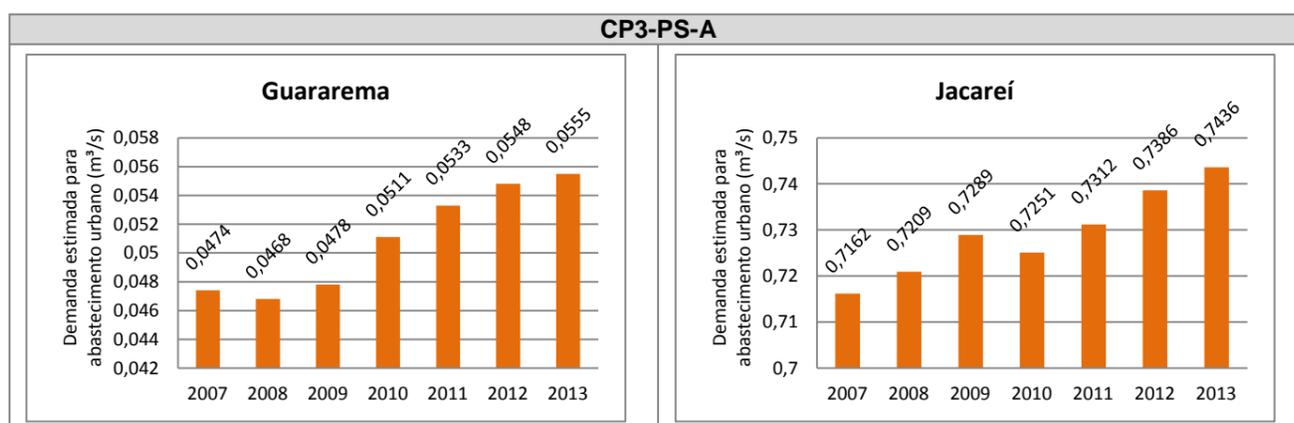
No CP3-PS-A, ambos os municípios apresentam demanda estimada para abastecimento urbano crescente, sendo que a demanda estimada de Jacareí é bem maior que a de Guararema (**Quadro 4.1.4.2.9-4**).

No CP3-PS-B, São José dos Campos apresenta os maiores valores e Monteiro Lobato, os menores. No que tange evolução da demanda estimada para abastecimento urbano, enquanto Pindamonhangaba, São José dos Campos, Taubaté e Tremembé apresentam demanda crescente durante todo o período analisado; Caçapava apresenta crescimento, com o último ano da série com decréscimo de demanda, Roseira apresenta decréscimo de 2007 para 2008 e em seguida demanda crescente para o resto da

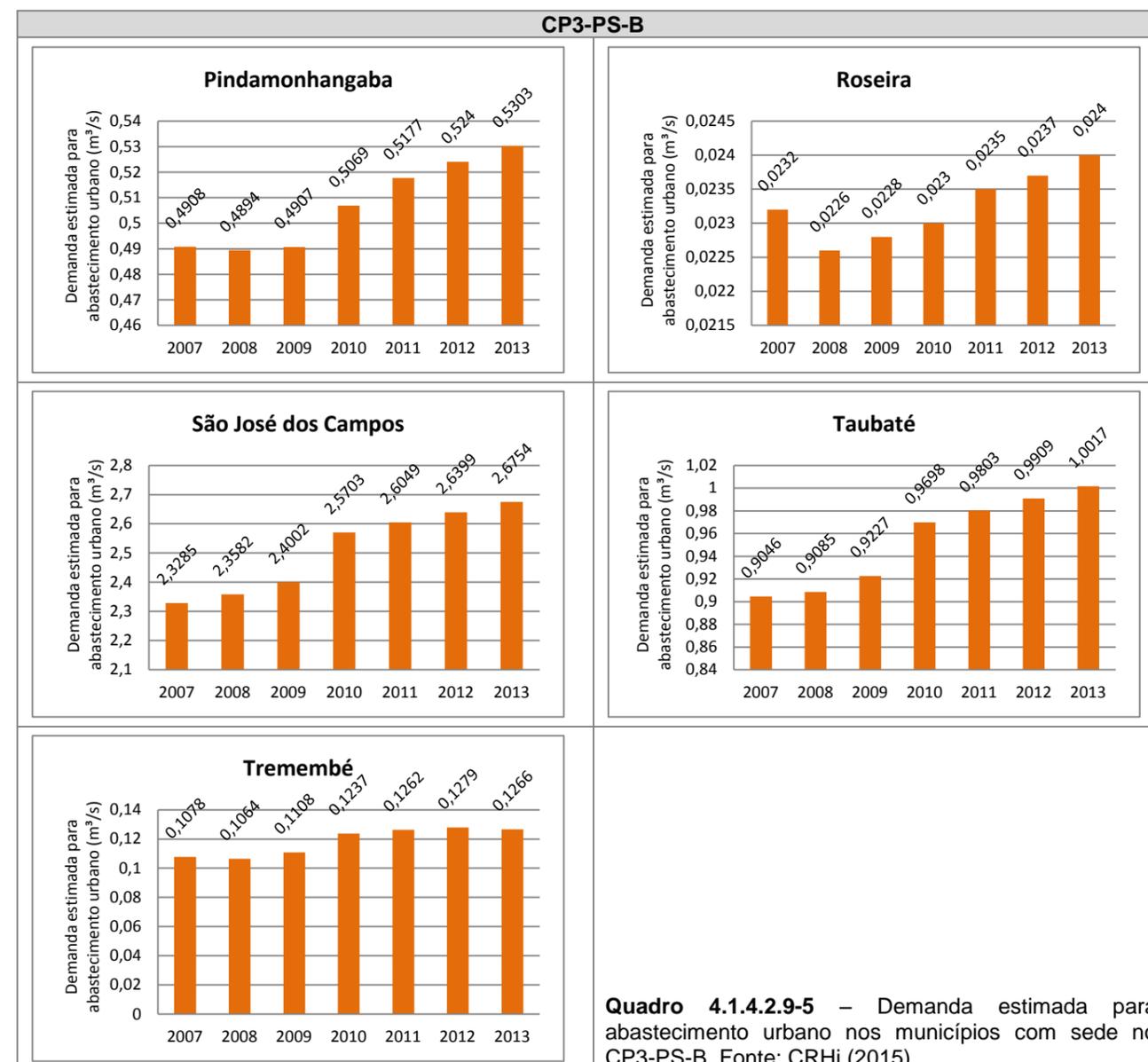
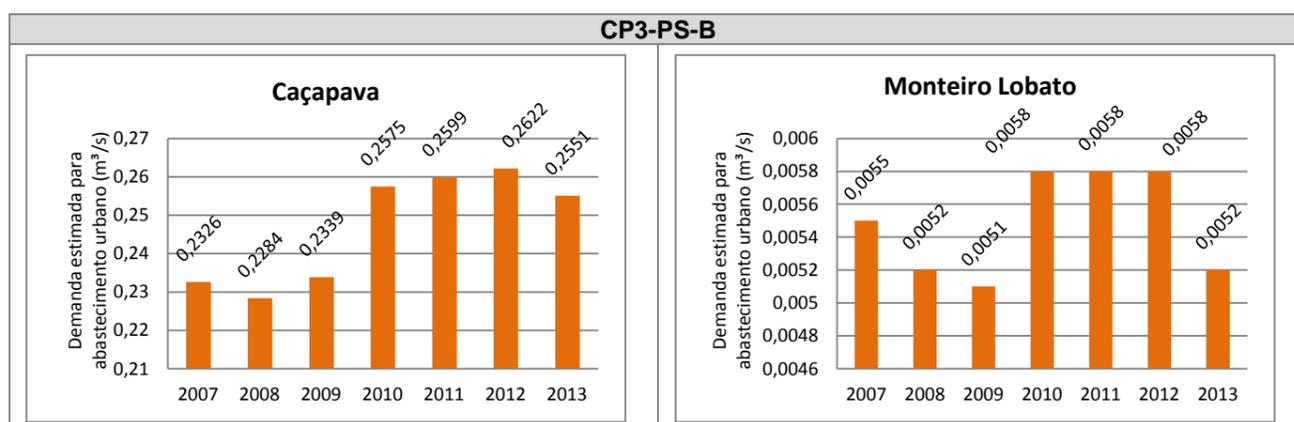
série histórica analisada e Monteiro Lobato apresenta dados variáveis para a demanda (Quadro 4.1.4.2.9-5).



Quadro 4.1.4.2.9-3 – Demanda estimada para abastecimento urbano nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.2.9-4 – Demanda estimada para abastecimento urbano nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

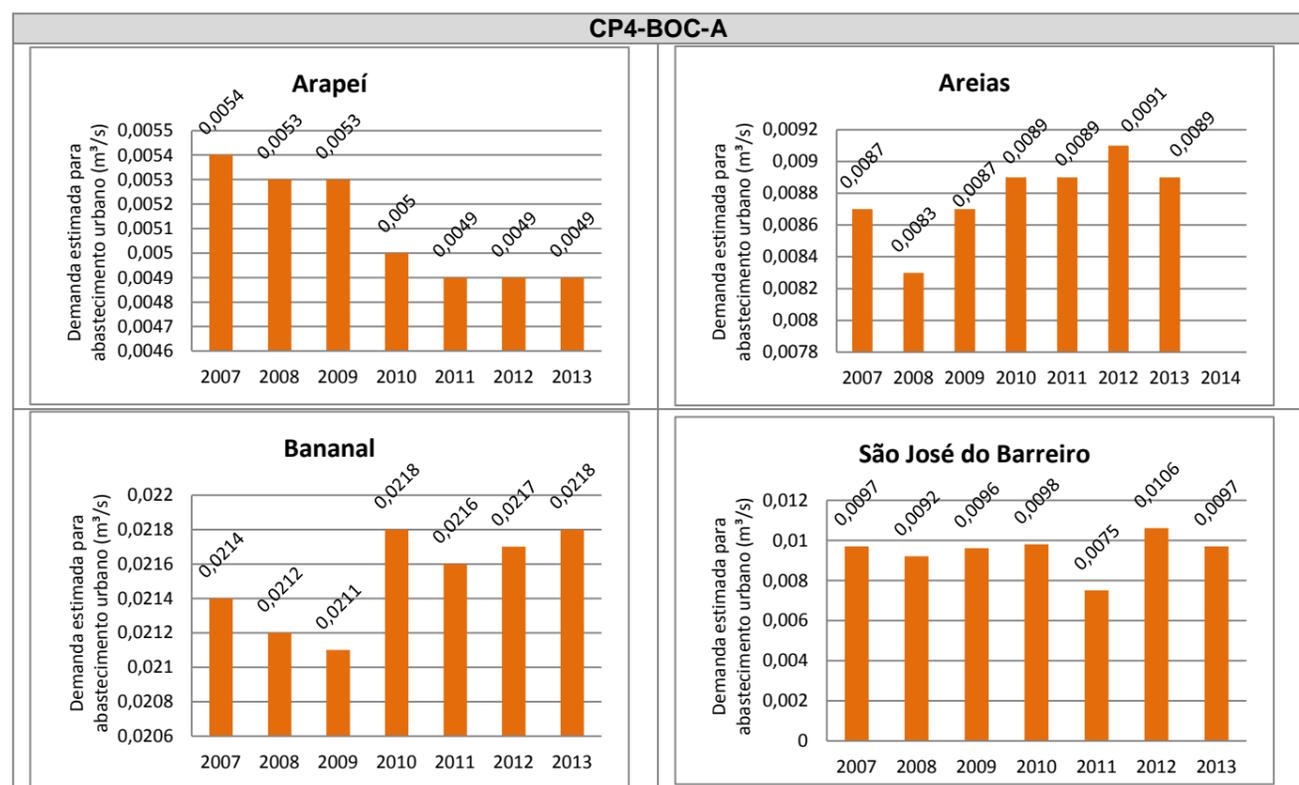
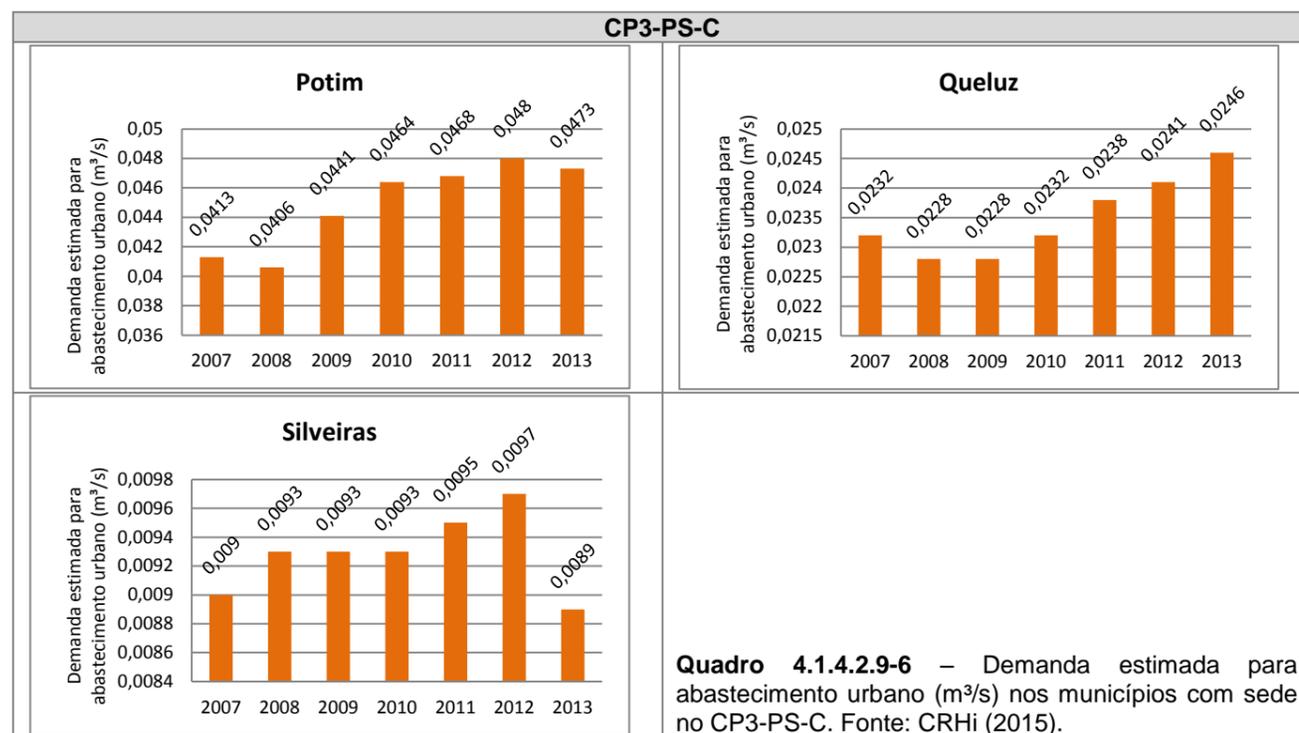
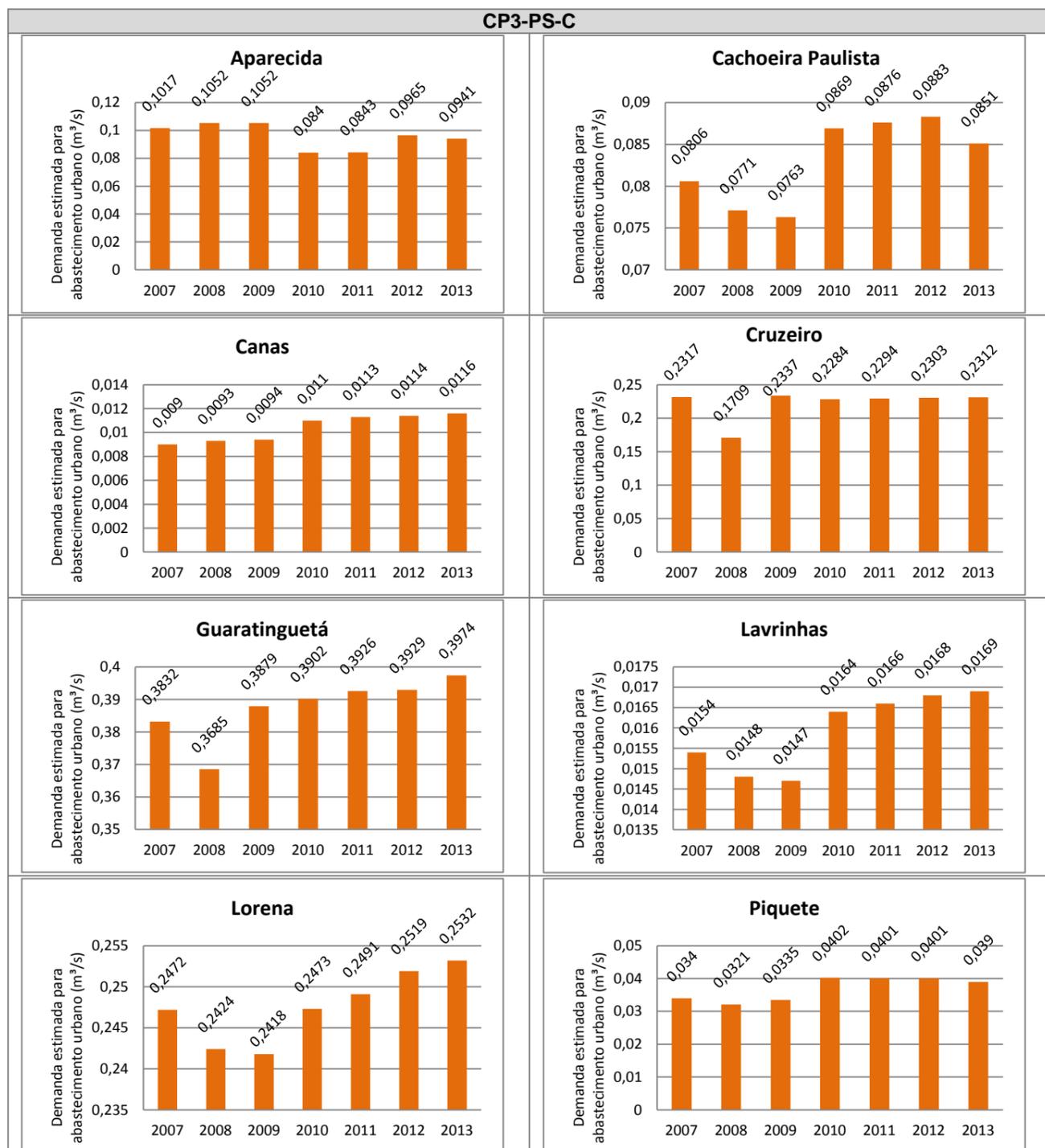


Quadro 4.1.4.2.9-5 – Demanda estimada para abastecimento urbano nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

No CP3-PS-C, os municípios de Guaratinguetá e Lorena apresentam os maiores valores de demanda estimada para abastecimento urbano, enquanto Silveiras apresenta os menores valores. Quanto à evolução dos dados, em Cachoeira Paulista, Lavrinhas, Lorena e Queluz, de 2007 a 2009, observa-se decréscimo na demanda estimada, sendo que em 2010 esta demanda volta a ser crescente. Aparecida se mantém estável nos três primeiros anos da série, com pequena queda da demanda em 2010, seguindo com baixa oscilação até o final da série histórica analisada. Os municípios de Canas e Piquete apresentam crescimento contínuo da demanda em toda a série histórica; já os municípios de Cruzeiro, Guaratinguetá e Potim mostram queda na demanda estimada para abastecimento urbano no ano de 2008, seguido de crescimento equilibrado para o resto da série histórica. E, por fim, o município de Silveiras mostra oscilação da demanda estimada para abastecimento urbano ao longo da série histórica analisada (Quadro 4.1.4.2.9-6).

No CP4-BOC-A, em todos os municípios, a demanda estimada para o abastecimento urbano é baixa, sendo que dentre eles Bananal apresenta os maiores valores. Quanto à evolução dos valores, observa-se que, nos quatro municípios desse subcompartimento, não há uma tendência clara dos dados, o

município de Arapeí apresenta queda nos valores de demanda ao longo da série histórica; Areias, Bananal e São José do Barreiro apresentam oscilações sem grandes variações de valor (**Quadro 4.1.4.2.9-7**).



Quadro 4.1.4.2.9-7 – Demanda estimada para abastecimento urbano nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Considerando-se apenas o ano de 2014 (Tabela 4.1.4.2.9-1), verifica-se que o total da demanda estimada para a UGRHI 02 é de quase 7,0 m³/s, sendo que São José dos Campos representa 38,5% da demanda da UGRHI e Taubaté 14,37%, já os demais municípios apresentam valores inferiores a 1,0 m³/s. Não há valores de referência do parâmetro em questão (CRH, 2016).

Tabela 4.1.4.2.9-1 – Demanda estimada para abastecimento urbano, em 2013: UGRHI 02 e municípios. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	P.02-E - Demanda estimada para abastecimento urbano (m ³ /s)-2013	Recorte geográfico	P.02-E - Demanda estimada para abastecimento urbano (m ³ /s)-2013
São José dos Campos	2,6754	Paraibuna	0,0183
Taubaté	1,0017	São Luís do Paraitinga	0,0171
Jacareí	0,7436	Lavrinhas	0,0169
Pindamonhangaba	0,5303	Igaratá	0,0121
Guaratinguetá	0,3974	Canas	0,0116
Caçapava	0,2551	Natividade da Serra	0,0110
Lorena	0,2532	Jambeiro	0,0098
Cruzeiro	0,2312	São José do Barreiro	0,0097
Tremembé	0,1266	Silveiras	0,0089
Santa Isabel	0,1241	Areias	0,0089
Aparecida	0,0941	Lagoinha	0,0081
Cachoeira Paulista	0,0851	Monteiro Lobato	0,0052
Guararema	0,0555	Arapeí	0,0049
Cunha	0,0521	Redenção da Serra	0,0046
Potim	0,0473	Arujá*	SD
Piquete	0,0390	Guarulhos*	SD
Santa Branca	0,0373	Itaquaquetuba*	SD
Queluz	0,0246	Mogi das Cruzes*	SD
Roseira	0,0240	Salesópolis*	SD
Bananal	0,0218	UGRHI 02	6,9700

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

4.1.4.2.10 R.05-G - Vazão outorgada para uso urbano/volume estimado para abastecimento urbano

O parâmetro R.05-G (Vazão outorgada para uso urbano/volume estimado para abastecimento urbano) corresponde à relação entre a vazão total outorgada para captações de água destinadas a uso urbano e o volume de água estimado para atender ao abastecimento urbano (CRH, 2016).

Esse parâmetro é bastante útil para avaliar, ainda que de forma preliminar, o grau de implantação da outorga para uso urbano. Quando a relação entre a vazão outorgada e volume estimado para abastecimento urbano for igual 100%, estima-se que toda a água consumida no uso urbano foi outorgada. Assim, quando essa relação for inferior a 100% pode estar indicando que uma parte da água que está sendo consumida no uso urbano não se encontra outorgada. Por outro lado, quando a relação é superior a 100% pode-se estimar que o volume outorgado é superior ao volume necessário para uso urbano.

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a Tabela A-35 (Anexo A). Esses dados mostram que, para a UGRHI 02, ao longo do período considerado, a relação *vazão outorgada/volume estimado* sempre foi inferior a 100%, isto é, existe uma parcela de água que é utilizada, mas não se encontra outorgada. Entre 2007 e 2013, observa-se oscilações, os dados de 2008 e 2009 são os melhores desse período (mais que 70% da água utilizada encontravam-se outorgados). Entre 2010 e 2013 os valores são inferiores, mas em ritmo de crescimento, isto é, tendendo a chegar a 100%, embora o melhor resultado estimado para esse período limite-se à outorga de 52,77% da água utilizada, em 2013 (Figura 4.1.4.2.10-1).

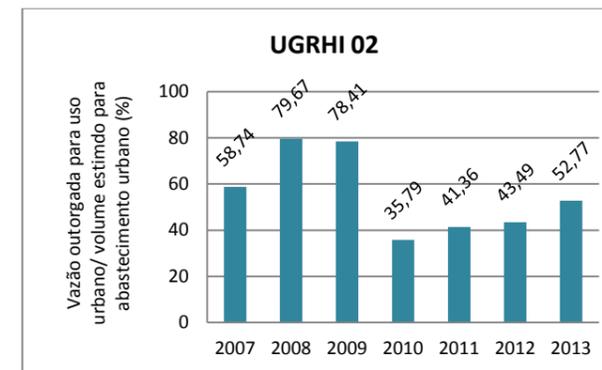
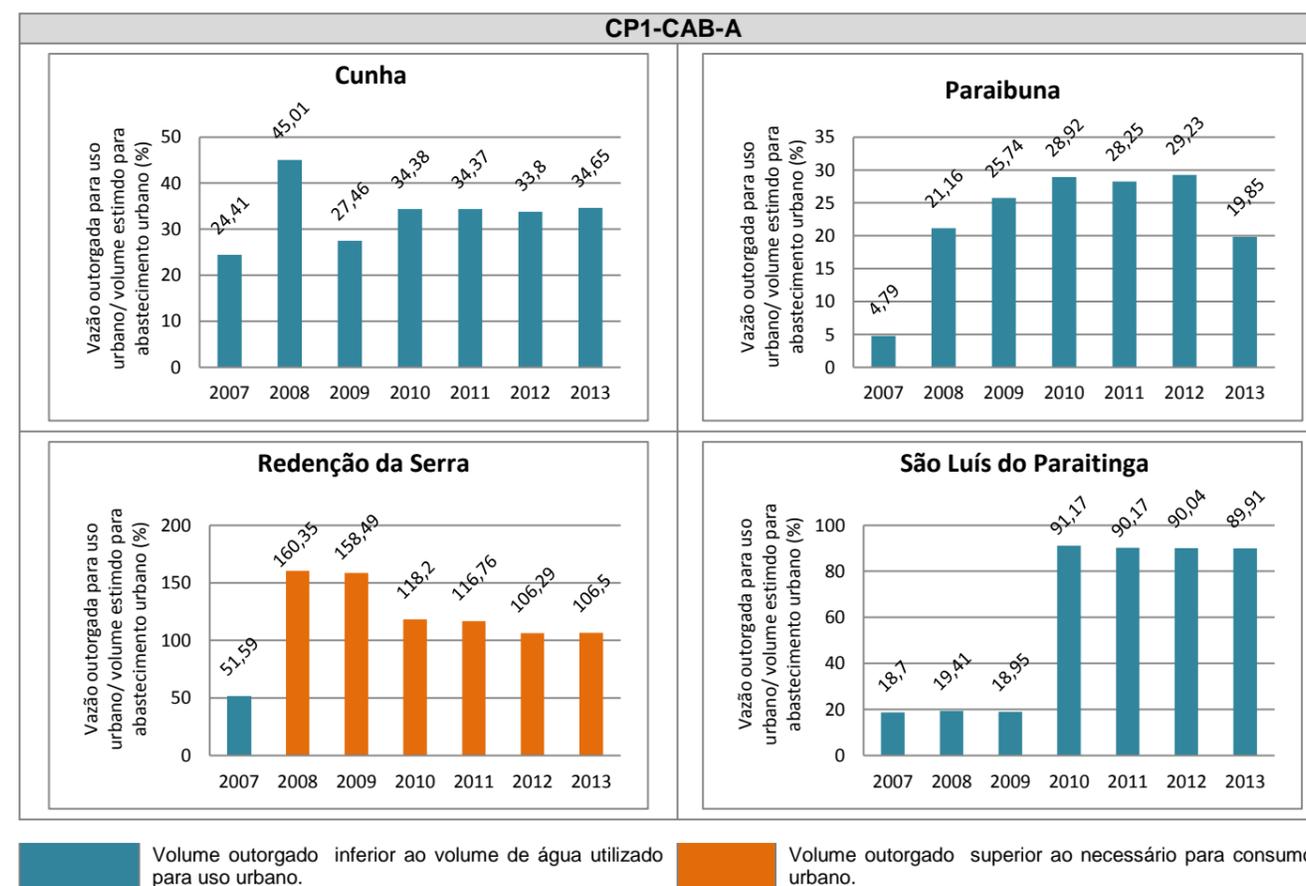


Figura 4.1.4.2.10-1 – UGRHI 02: Vazão outorgada para uso urbano/ volume estimado para abastecimento urbano (%). Fonte: CRHi (2015).

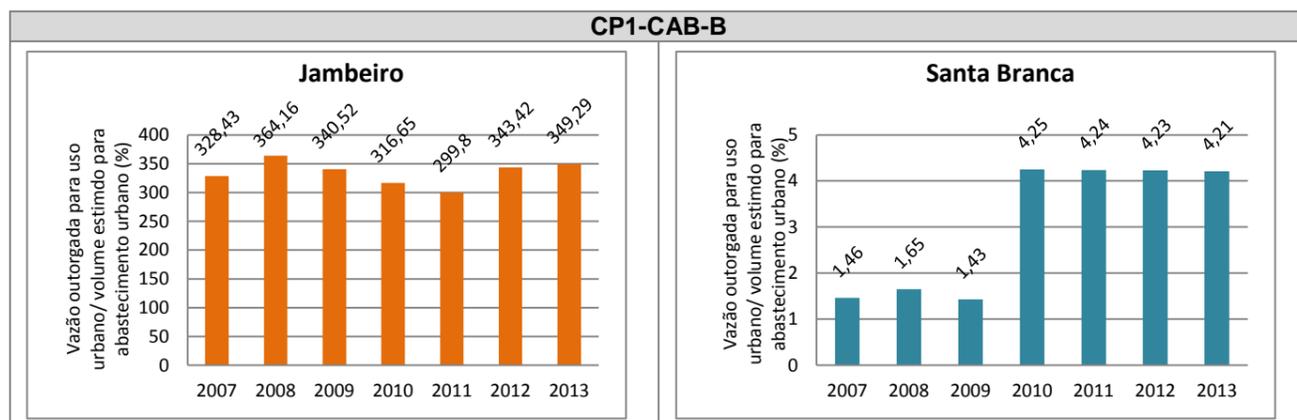
Paraitinga apresentem redução do volume outorgado e Redenção da Serra pequeno aumento (Quadro 4.1.4.2.10-1).



Quadro 4.1.4.2.10-1 – Vazão outorgada para uso urbano/ volume estimado para abastecimento urbano nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

No CP1-CAB-B, enquanto em Jambeiro, ao longo de todo período analisado, o volume outorgado é muito superior ao volume estimado como necessário para uso urbano, em Santa Branca o volume outorgado é muito inferior ao volume estimado como efetivamente utilizado. Quanto à evolução da

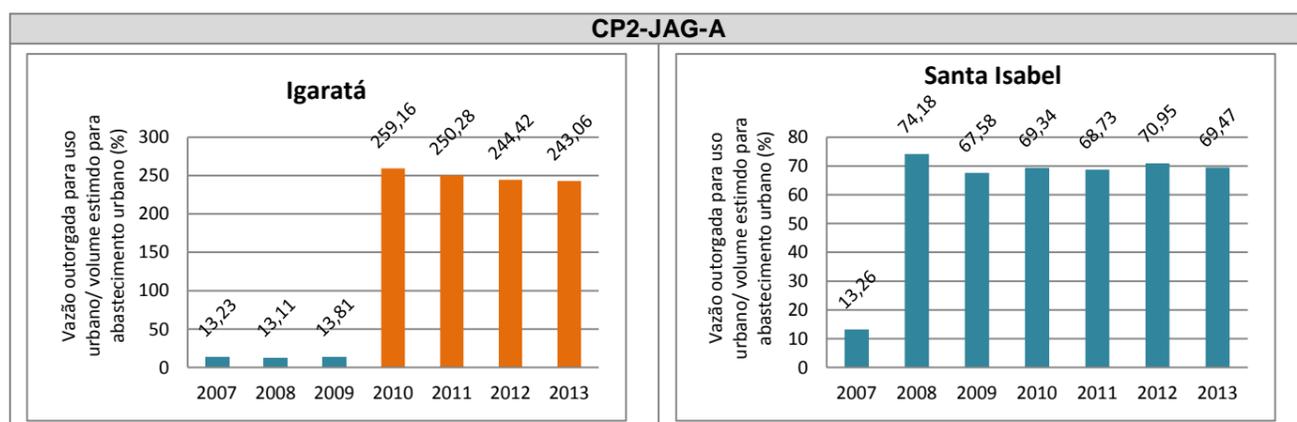
situação da outorga, em Jambuí observa-se ritmo de crescimento dos valores, indicando piora da situação e, em Santa Branca os valores se mantêm estáveis a partir de 2010, indicando que a manutenção da situação ruim quanto à outorga (**Quadro 4.1.4.2.10-2**).



■ Volume outorgado inferior ao volume de água utilizado para uso urbano. ■ Volume outorgado superior ao necessário para consumo urbano.

Quadro 4.1.4.2.10-2 – Vazão outorgada para uso urbano/ volume estimado para abastecimento urbano nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).

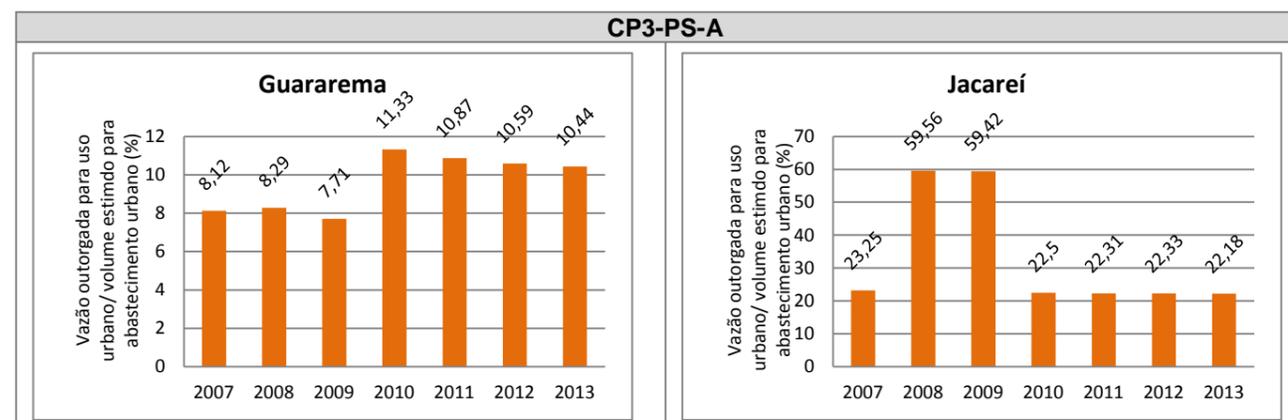
Os dois municípios com sede no subcompartimento CP2-JAG-A apresentam situação diferente quanto as outorgas. Em Igaratá, entre 2007 e 2009, observa-se um pequeno volume de água para uso urbano outorgado e, a partir de 2010, verifica-se um volume outorgado muito superior ao volume de água necessário para uso urbano. Já Santa Isabel apresenta a melhor situação, embora em 2007 verifique-se pequeno volume de água para uso urbano outorgado, em 2008 salta para pouco mais de 74% e, a partir desse ano oscila, mas se mantém na faixa próxima a 70% (**Quadro 4.1.4.2.10-3**).



■ Volume outorgado inferior ao volume de água utilizado para uso urbano. ■ Volume outorgado superior ao necessário para consumo urbano.

Quadro 4.1.4.2.10-3 – Vazão outorgada para uso urbano/ volume estimado para abastecimento urbano nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).

No CP3-PS-A, Guararema de 2007 a 2009, observam-se oscilações com queda de valores, um grande acréscimo nas vazões outorgadas em 2010, seguido de ligeira queda; enquanto Jacareí se mantém relativamente estável nos valores de vazão outorgada para uso urbano/ volume estimado para abastecimento urbano, com um grande incremento nos anos de 2008 e 2009 (**Quadro 4.1.4.2.10-4**).



■ Volume outorgado inferior ao volume de água utilizado para uso urbano. ■ Volume outorgado superior ao necessário para consumo urbano.

Quadro 4.1.4.2.10-4 – Vazão outorgada para uso urbano/ volume estimado para abastecimento urbano nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

No CP3-PS-B, considerando os extremos, Pindamonhangaba se destaca por apresentar volumes outorgados muito inferiores ao volume estimado como utilizado nesse município; e Natividade da Serra se destaca por manter, ao longo de todo período considerado, valores muito superiores a 100% o que indica que há um volume outorgado muito superior ao volume estimado como necessário para uso no município. Caçapava e Roseira apresentam valores superiores a 100%. São José dos Campos, Taubaté e Tremembé apresentam valores inferiores a 100%, São José dos Campos e Taubaté nas faixas de 30% 40% e 50% e Tremembé nas faixas de 9 e 10%. Quanto à evolução dos dados, em todos os municípios verifica-se uma estabilidade dos dados, indicando pouca melhoria na outorga nesses municípios (**Quadro 4.1.4.2.10-5**).

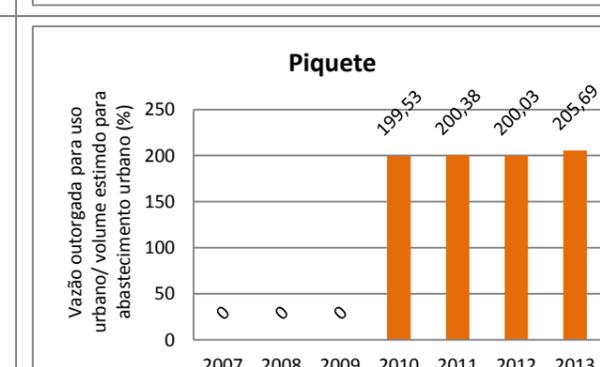
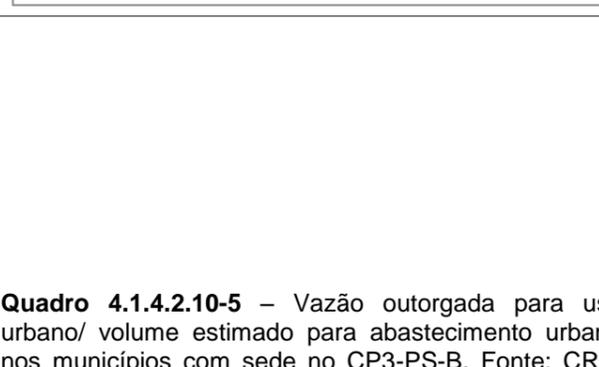
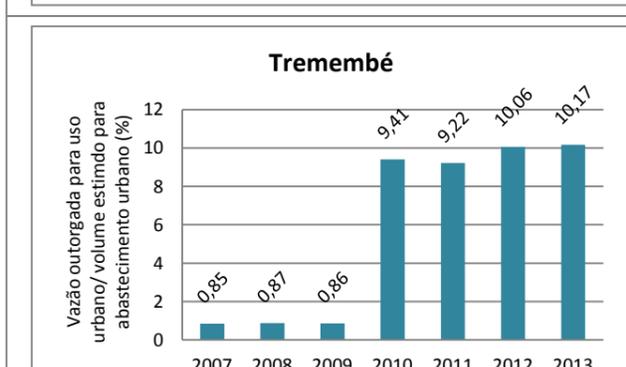
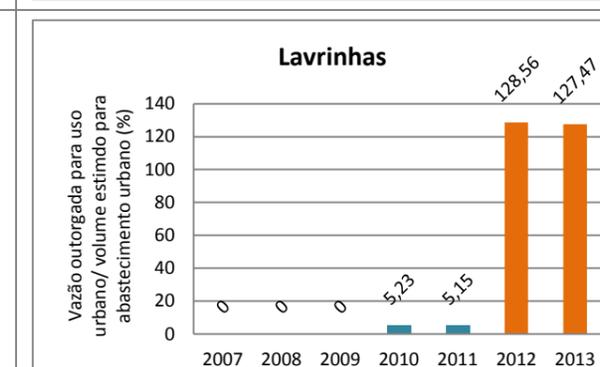
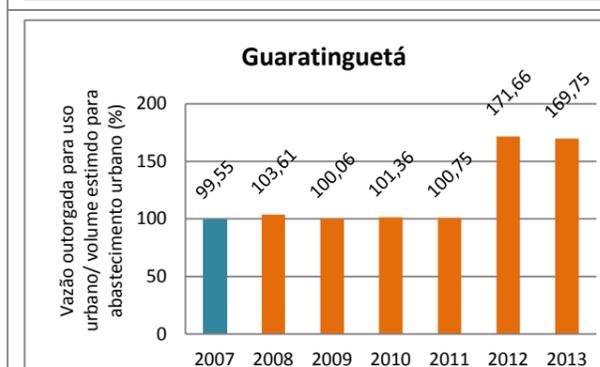
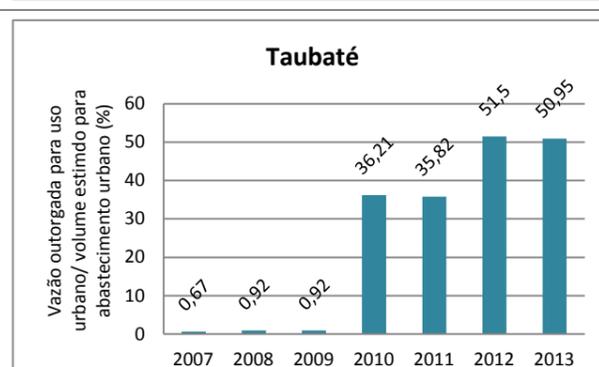
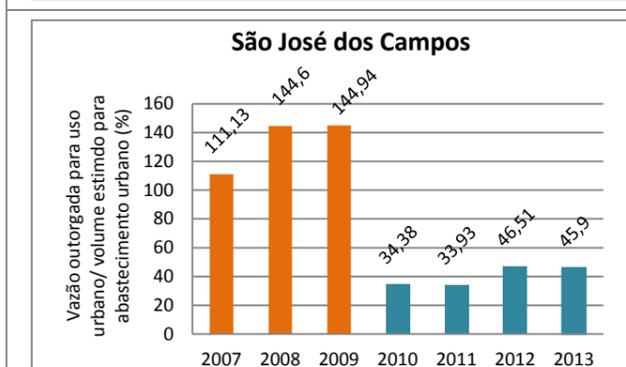
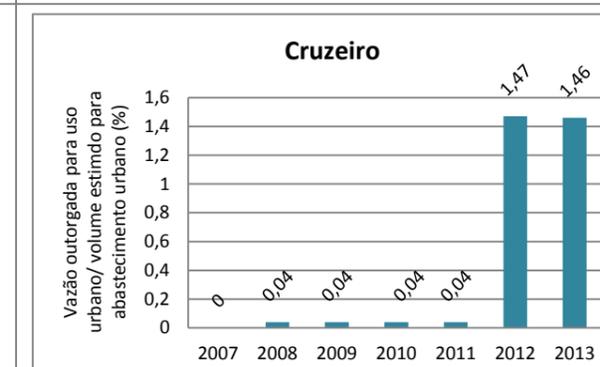
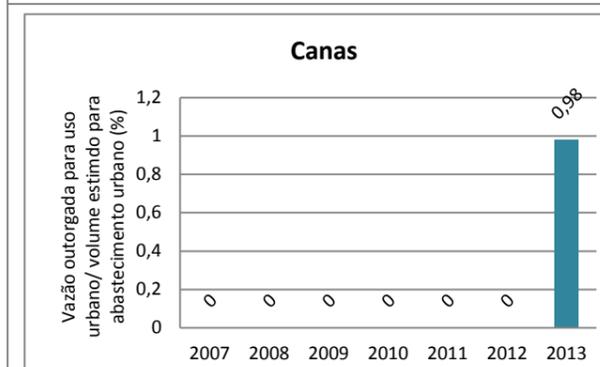
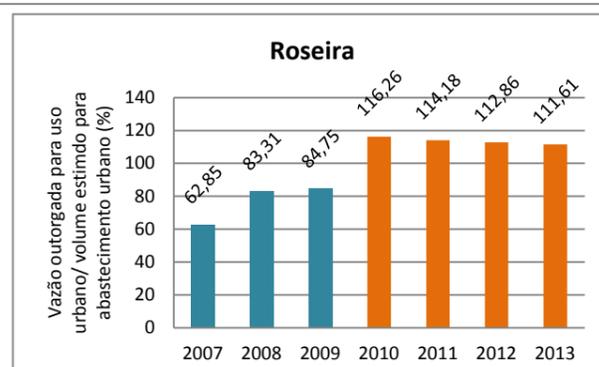
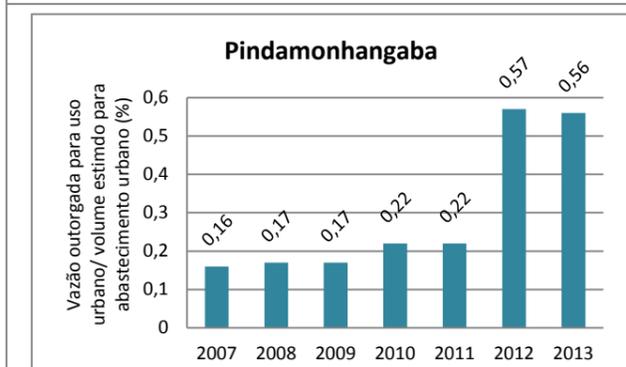
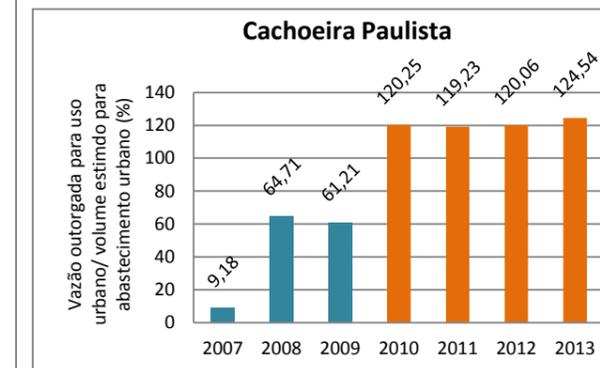
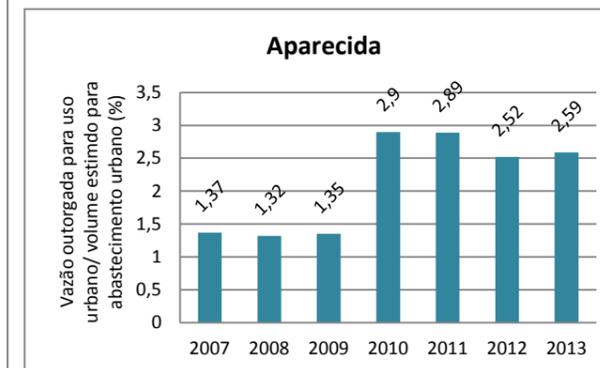
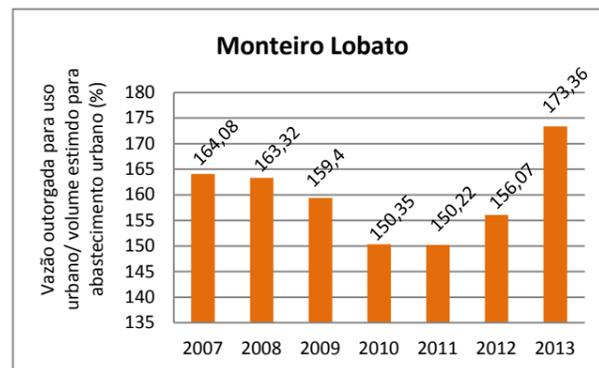
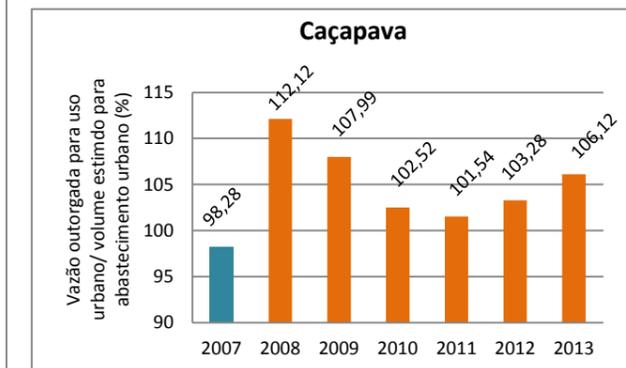
No CP3-PS-C, Aparecida, Canas, Cruzeiro, Potim e Queluz enquadram-se como municípios onde o volume de água outorgado para uso urbano é inferior ao volume de água que provavelmente está sendo consumido; e, entre esses municípios, apenas Potim apresenta uma situação um pouco melhor, nos demais municípios, aparentemente, o processo de outorga não tem a abrangência necessária. Já os municípios de Cachoeira Paulista, Guaratinguetá, Lavrinhas, Lorena, Piquete e Silveiras enquadram-se como municípios onde o volume outorgado é superior ao volume necessário para consumo, sendo que essa discrepância mais expressiva nos municípios de Piquete, Silveira e Guaratinguetá (**Quadro 4.1.4.2.10-6**).

No CP4-BOC-A, em Bananal estima-se que o volume outorgado é inferior ao volume que provavelmente está sendo consumido no município para uso urbano. Em Arapeí e Areias o volume outorgado é superior ao volume necessário para consumo urbano, sendo que, em Areias, em 2013 a razão entre volume outorgado e volume necessário é excessivamente elevada (**Quadro 4.1.4.2.10-7**).

Considerando-se apenas o ano de 2013, verifica-se 14 municípios com vazão outorgada superior ao volume necessário para consumo urbano, esses dados tendem a se aproximar da realidade em decorrência da cobrança pelo uso da água; e 17 municípios com vazão outorgada inferior ao volume que provavelmente está sendo consumido (**Tabela 4.1.4.2.10-1**). Salienta-se que não há valores de referência para o parâmetro em questão (CRH, 2016).

CP3-PS-B

CP3-PS-C

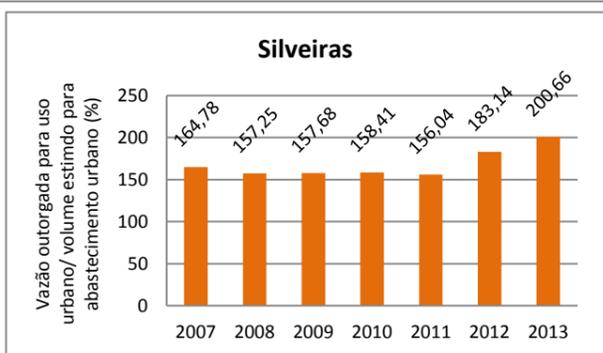
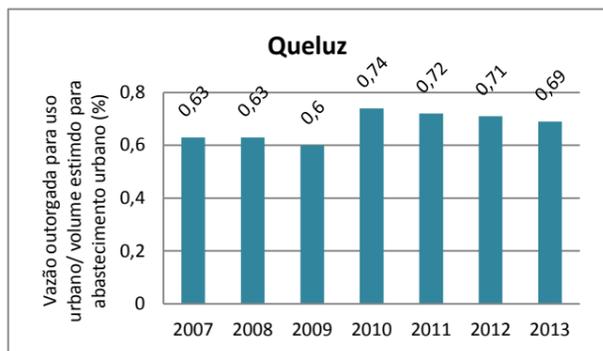
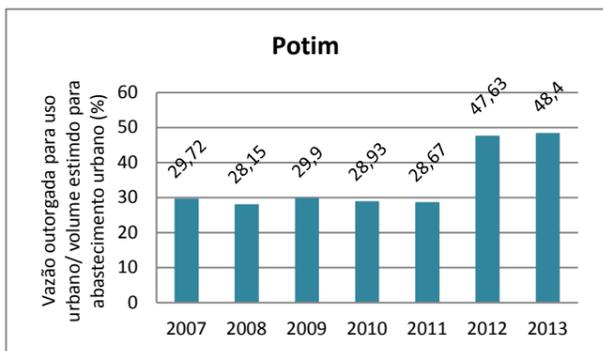


Quadro 4.1.4.2.10-5 – Vazão outorgada para uso urbano/ volume estimado para abastecimento urbano nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

Volume outorgado inferior ao volume de água utilizado para uso urbano.

Volume outorgado superior ao necessário para consumo urbano.

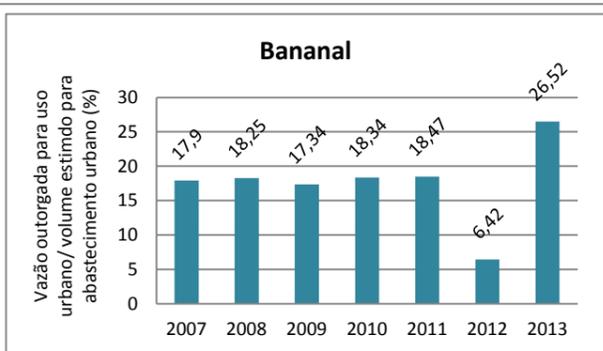
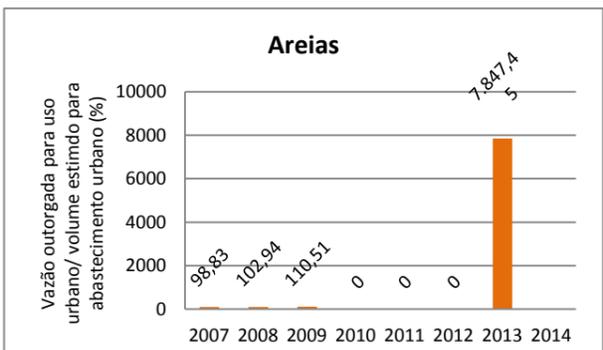
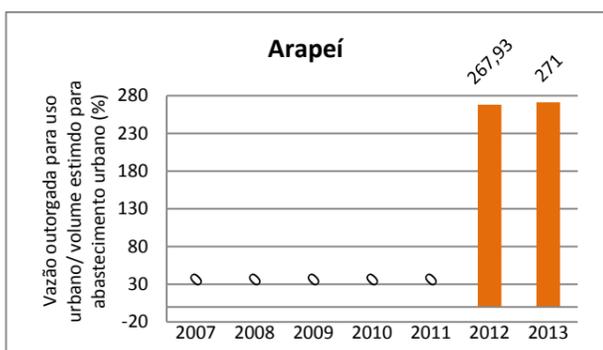
CP3-PS-C



Quadro 4.1.4.2.10-6 – Vazão outorgada para uso urbano/ volume estimado para abastecimento urbano nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).

■ Volume outorgado inferior ao volume de água utilizado para uso urbano. ■ Volume outorgado superior ao necessário para consumo urbano.

CP4-BOC-A



■ Volume outorgado inferior ao volume de água utilizado para uso urbano. ■ Volume outorgado superior ao necessário para consumo urbano.

Quadro 4.1.4.2.10-7 – Vazão outorgada para uso urbano/ volume estimado para abastecimento urbano nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015)

Tabela 4.1.4.2.10-1 – Vazão outorgada para uso urbano/ volume estimado para abastecimento urbano, em 2013: UGRHI 02 e municípios.

Recorte geográfico	R.05-G - Vazão outorgada para uso urbano / volume estimado para abastecimento urbano (%)-2013	
Areias	7.847,45	14 municípios com vazão outorgada superior ao volume necessário para consumo urbano
Jambeiro	349,29	
Arapeí	271,00	
Igaratá	243,06	
Piquete	205,69	
Silveiras	200,66	
Monteiro Lobato	173,36	
Guaratinguetá	169,75	
Lavrinhas	127,47	
Cachoeira Paulista	124,54	
Lorena	113,27	
Roseira	111,61	
Redenção da Serra	106,50	
Caçapava	106,12	
São Luís do Paraitinga	89,91	17 municípios com vazão outorgada inferior ao volume que provavelmente está sendo consumido
Santa Isabel	69,47	
Taubaté	50,95	
Potim	48,40	
São José dos Campos	45,90	
Cunha	34,65	
Bananal	26,52	
Jacaré	22,18	
Paraibuna	19,85	
Guararema	10,44	
Tremembé	10,17	
Santa Branca	4,21	
Aparecida	2,59	
Cruzeiro	1,46	
Canas	0,98	
Queluz	0,69	
Pindamonhangaba	0,56	
Lagoinha	0,00	Três municípios com valores nulos
Natividade da Serra	0,00	
São José do Barreiro	0,00	
Arujá*	SD	Sem dados
Guarulhos*	SD	
Itaquaquecetuba*	SD	
Mogi das Cruzes*	SD	
Salesópolis*	SD	

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02; SD= sem dados.

4.1.4.3 Demandas não-consuntivas

Na análise das demandas não-consuntivas são utilizados três parâmetros (Tabela 4.1.4.3-1) referentes às intervenções em cursos d'água, que não estão relacionados ao consumo da água, descritos nos subitens a seguir.

Tabela 4.1.4.3-1 – Demandas não-consuntivas: indicadores e seus parâmetros. Fonte: CBH-PS (2015a).

Variável	Indicador	Parâmetro
Controle da exploração e uso da água	R.05 – Outorga de uso da água	R.05-D – Outorgas para interferências em cursos d'água (nº de outorgas)
Interferências em corpos d'água	P.08 - Barramentos em corpos d'água	P.08- A – Barramentos hidrelétricos (nº de barramentos outorgados)
		P.08-D – Total de barramentos (nº total de barramentos outorgados)

4.1.4.3.1 R.05-D - Outras interferências em cursos d'água

O parâmetro R.05-D (Outorgas para interferências em cursos d'água) corresponde ao número de outorgas concedidas para interferências em corpos d'água que não envolvam captação de água ou lançamento, denominadas conjuntamente de "outras interferências" (CRH, 2016).

"Este parâmetro permite avaliar o grau de implementação do instrumento de outorga de uso da água, através da quantificação das interferências, sendo, portanto, de fundamental importância para a gestão dos recursos hídricos" (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a Tabela A-36 (Anexo A). A partir dos dados da UGRHI 02, nota-se que no total, a quantidade de outorgas para outras interferências em cursos d'água teve aumento significativo no período considerado, passando de 1.560, em 2007, para 2.677, em 2014 (Figura 4.1.4.3.1-1).

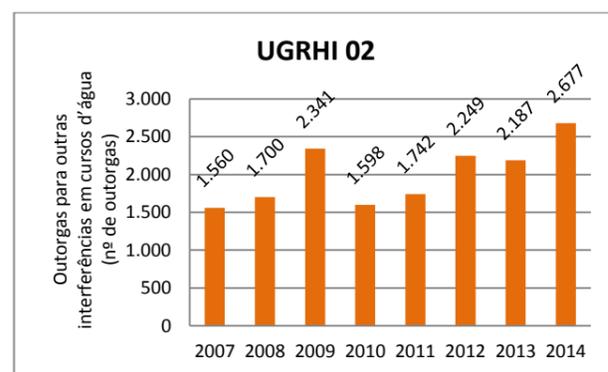
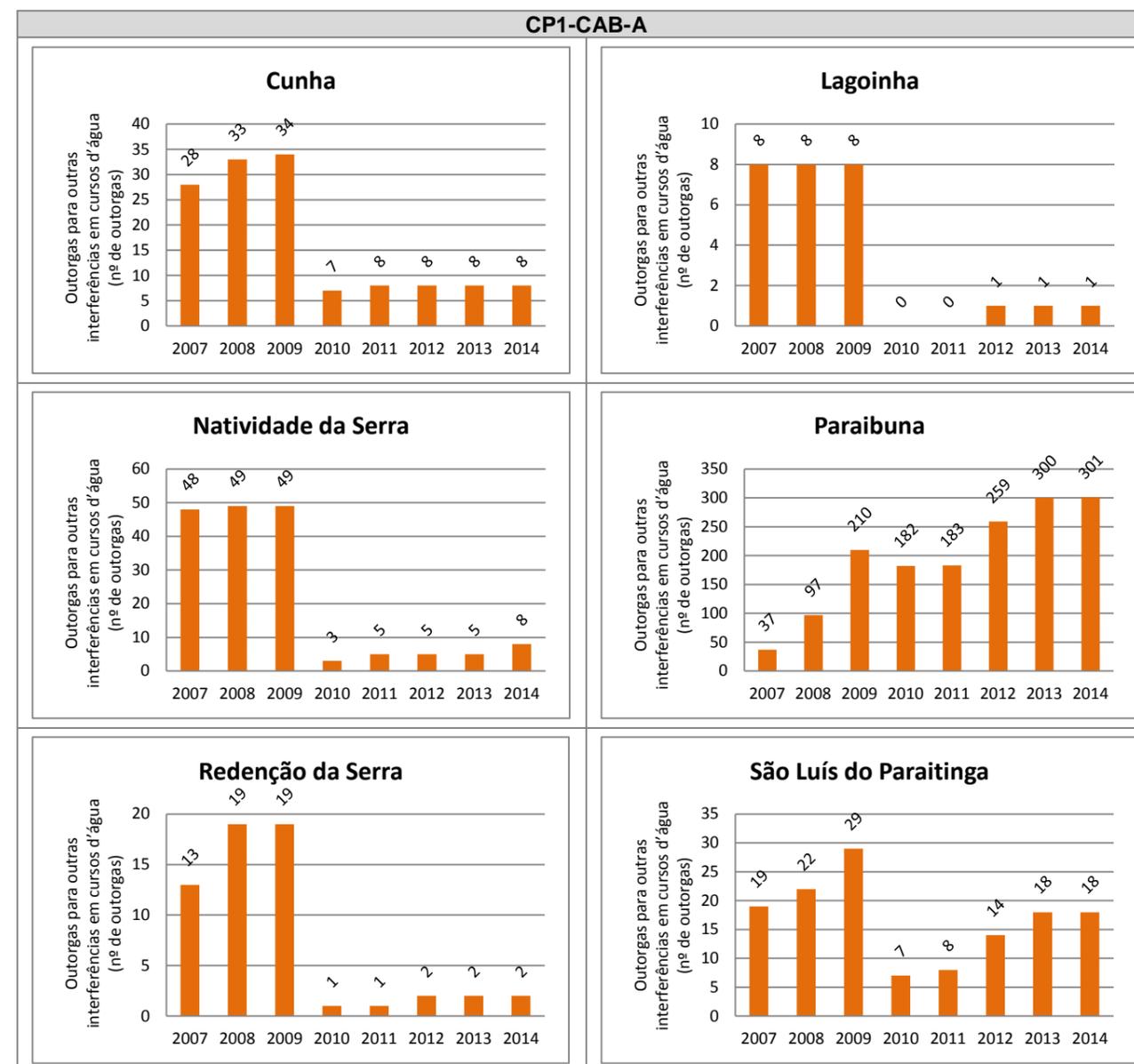


Figura 4.1.4.2.3-1 – UGRHI 02: Outorgas para outras interferências em cursos d'água (nº de outorgas). Fonte: CRHi (2015).

No subcompartimento CP1-CAB-A nota-se que Paraibuna apresenta um número de outorgas para outras interferências em curso d'água muito superior aos outros municípios, que vem em uma crescente por toda série histórica, sendo que de 2007 para 2008 e de 2008 para 2009 o número de outorgas concedidas mais que duplicou, tendo uma pequena queda nos dois anos subsequentes e voltando a crescer em 2013, sendo que o número de concessões passou de 37 para 301 por ano. Os demais municípios apresentam uma tendência similar, de 2007 a 2009 o número de outorgas concedidas se manteve estável ou cresceu muito pouco, apresentando uma perceptível queda para o ano de 2010 e voltando ao crescimento para o final da série histórica (Quadro 4.1.4.3.1-1).

Os dois municípios com sede no CP1-CAB-B apresentam oscilação dos dados, com inicialmente um crescimento de concessão de outorgas, seguidos de uma acentuada queda no ano de 2010 e prosseguindo com o crescimento até o final da série histórica (Quadro 4.1.4.3.1-2). O número de outorgas para outras interferências em curso d'água é sensivelmente maior para Jambeiro do que para Santa Branca.



Quadro 4.1.4.3.1-1 – Outorgas para outras interferências em cursos d'água nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

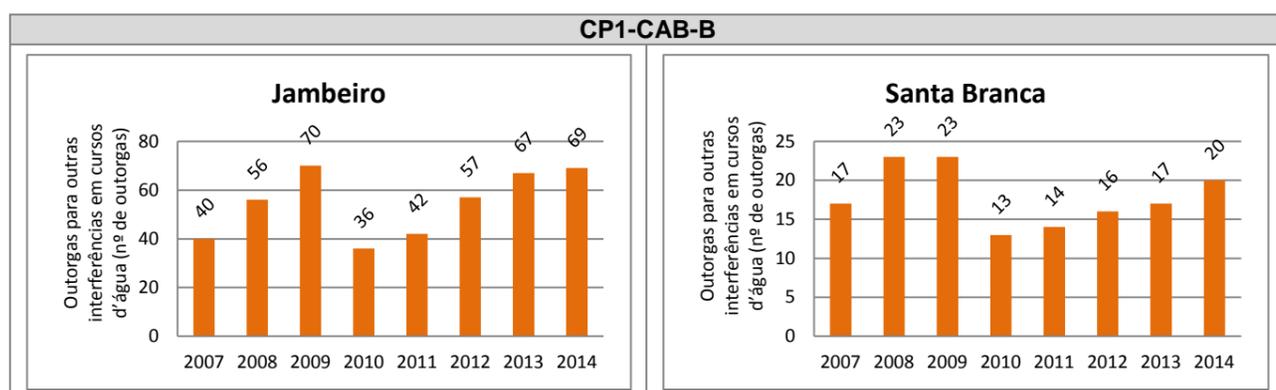
No subcompartimento CP2-JAG-A, tem-se uma mesma tendência para Igaratá, Santa Isabel e Arujá com crescimento entre 2007 a 2009, seguido de uma pronunciada queda em 2010 com continuidade do crescimento das concessões de outorgas até 2014. Guarulhos apresenta dados constantes para 2007 e 2008, sendo que para o restante da série histórica nenhuma outorga foi concedida (Quadro 4.1.4.3.1-3).

Para o subcompartimento CP2-JAG-B são apresentados os números de outorgas para outras interferências em curso d'água para o município de Itaquaquecetuba, onde o número de outorgas para outras interferências em cursos d'água é crescente no período analisado, iniciando a série com uma outorga e finalizando com quatro, e para o município de Mogi das Cruzes, que apresenta valores crescentes, mostrando que as concessões de outorgas mais que duplicaram durante toda a série histórica analisada (Quadro 4.1.4.3.1-4).

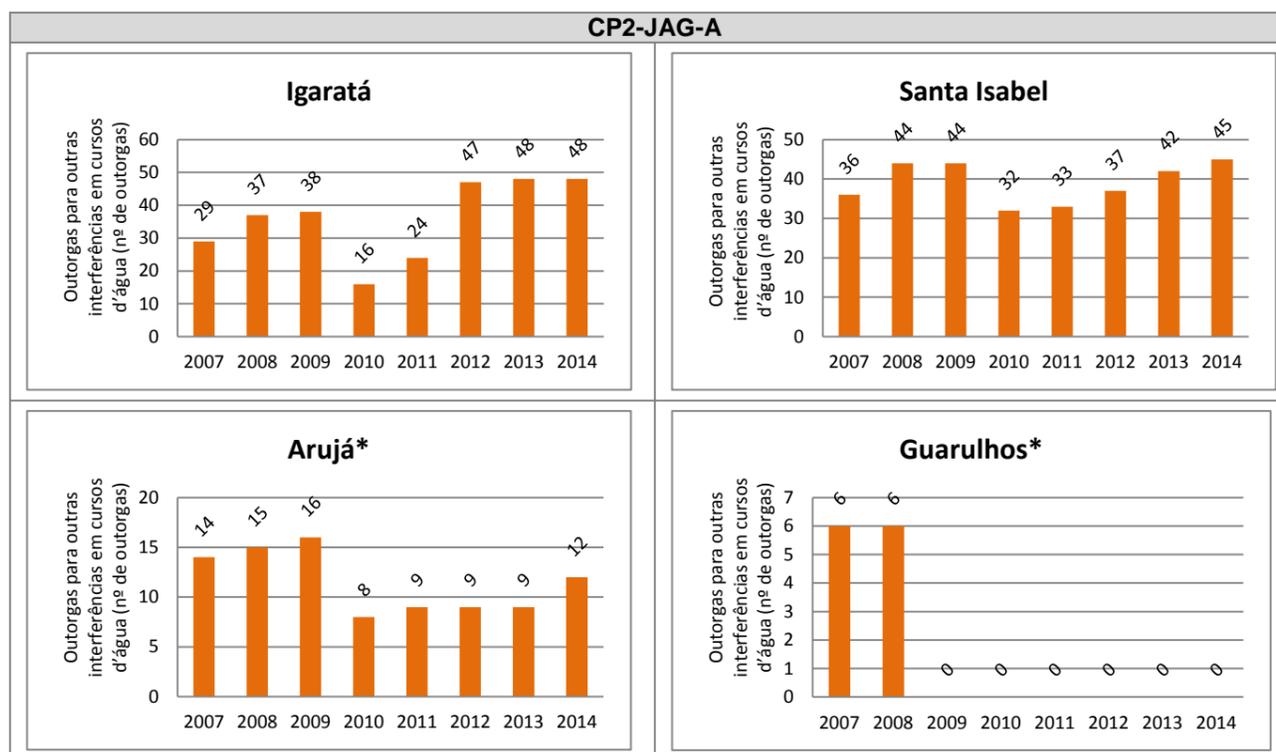
No CP3-PS-A têm-se duas situações: (1) Guararema apresenta valores crescentes de outorgas para outras interferências em cursos d'água, sendo que durante toda a série histórica o número de outorgas

quase chega a ser 10 vezes maiores em 2014 do que em 2007; (2) Jacareí segue a tendência comum da UGRHI 02, crescimento nos primeiros anos da série, 2007 a 2009, com uma queda em 2010 seguindo em crescimento do número de outorgas até 2014 (**Quadro 4.1.4.3.1-5**).

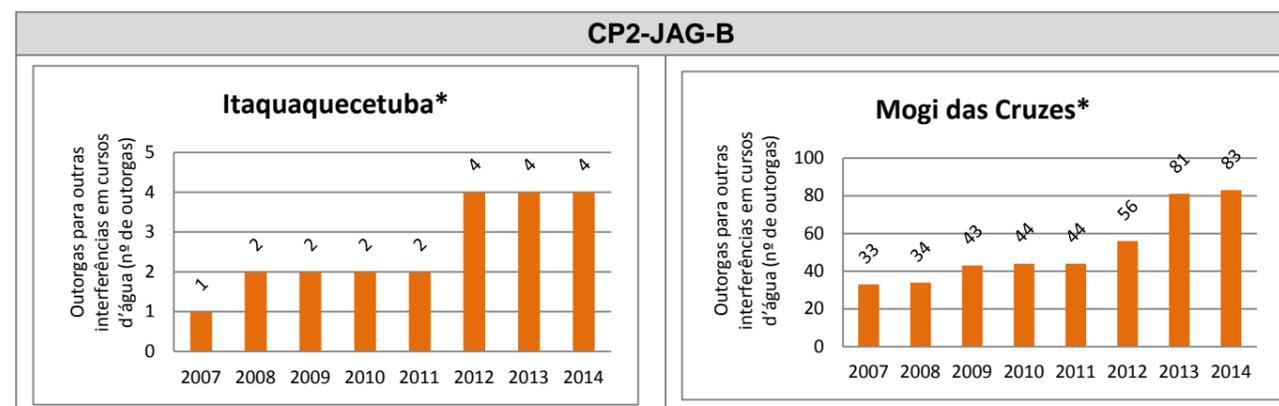
No subcompartimento CP3-PS-B nota-se em todos os municípios a tendência da UGRHI 02 se repetindo, crescimento do número de outorgas para outras interferências em cursos d'água nos três primeiros anos da série, 2007 a 2009, seguido de uma queda nos números de outorga em 2010, seguido de um novo crescimento nos anos seguintes da série, 2010 a 2014. Nota-se com dados divergentes, somente em 2013, os municípios de Taubaté e Tremembé, com números de outorgas zerados (**Quadro 4.1.4.3.1-6**).



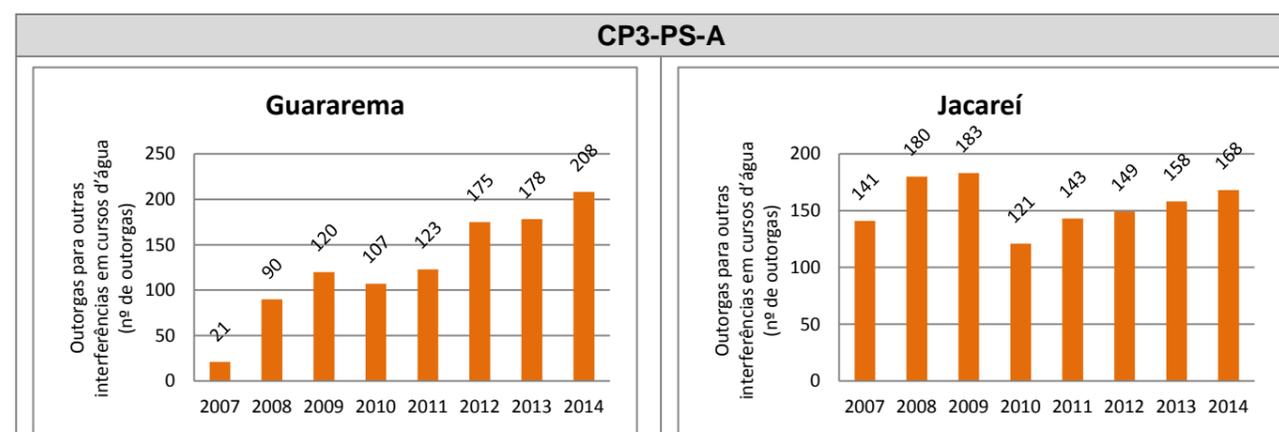
Quadro 4.1.4.3.1-2 – Outorgas para outras interferências em cursos d'água nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.3.1-3 – Outorgas para outras interferências em cursos d'água nos municípios com sede no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015). * Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.



Quadro 4.1.4.3.1-4 – Outorgas para outras interferências em cursos d'água nos municípios com sede no CP2-JAG-B. Fonte: CRHi (2015). * Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.



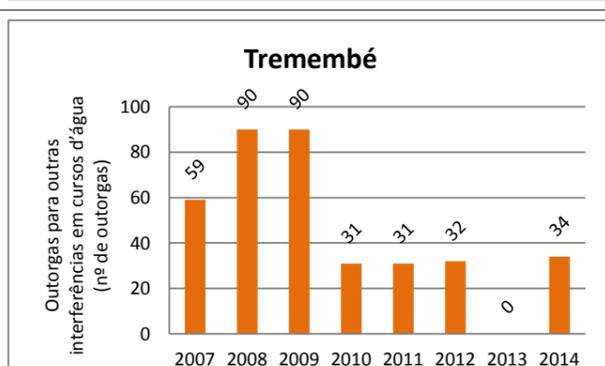
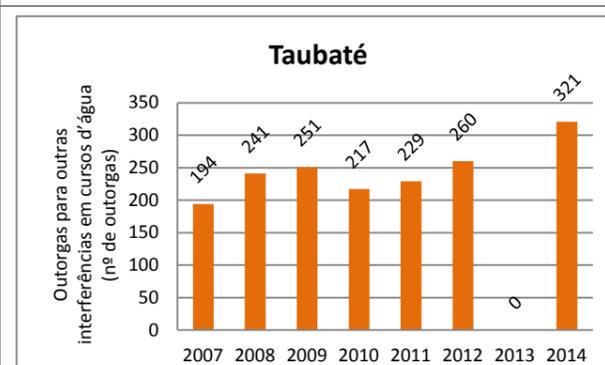
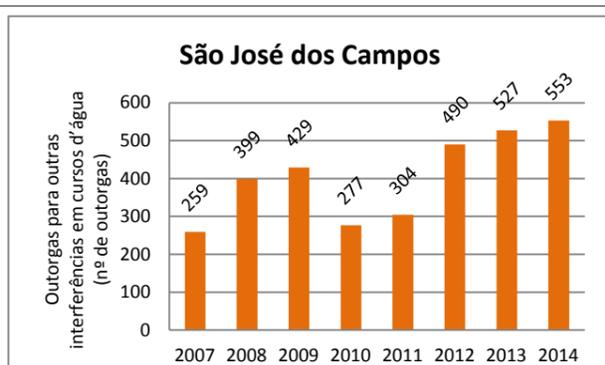
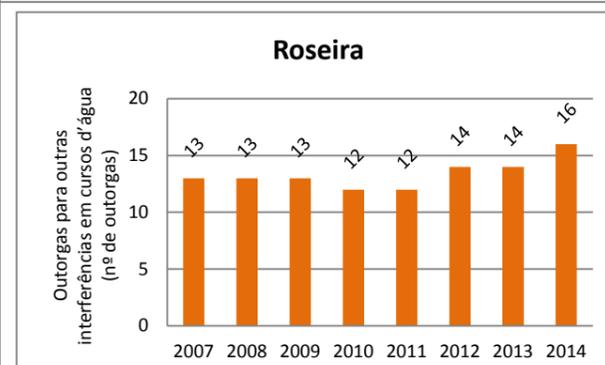
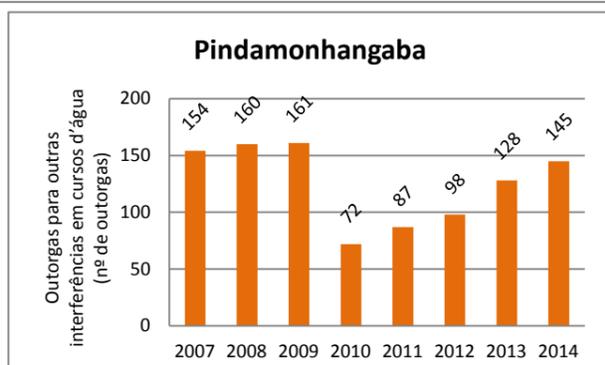
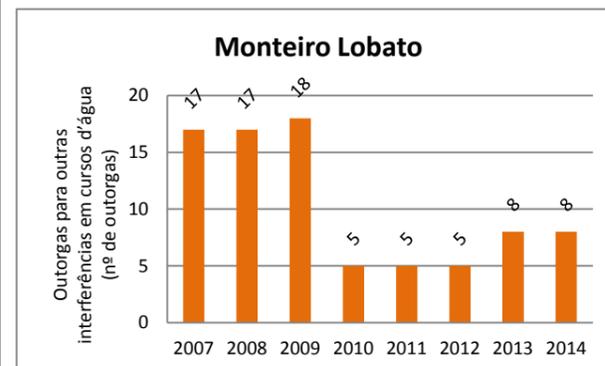
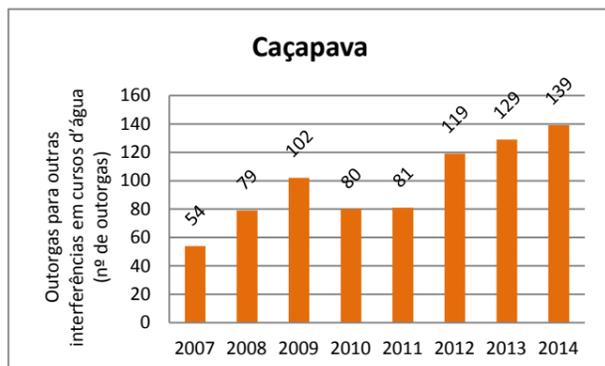
Quadro 4.1.4.3.1-5 – Outorgas para outras interferências em cursos d'água (nº de outorgas) nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).

No CP3-PS-C, observa-se que os municípios de Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Guaratinguetá, Lavrinhas, Lorena, Piquete e Queluz seguem a tendência da UGRHI 02 para os números de outorgas para outras interferências em cursos d'água, com crescimento dos números de 2007 a 2009, uma queda em 2010 e retomada do crescimento até 2014. Os municípios de Aparecida e Canas apresentam crescimento contínuo no número de concessão de outorgas; já os municípios de Potim e Silveiras apresentam queda de 2009 para 2010 e se mantém constante até 2014, sendo que Silveiras apresenta crescimento do número de outorgas de 2007 a 2009, o que não ocorre em Potim (**Quadro 4.1.4.3.1-7**).

No CP4-BOC-A, Arapeí segue a tendência da UGRHI 02, com crescimento nos primeiros anos da série, uma quebra no ano de 2010 e retomada do crescimento do número de outorgas até 2014. Os municípios de Bananal e São José do Barreiro apresentam aumento no número de outorgas para outras interferências em cursos d'água durante a série histórica. Já o município de Areias se mantém estável durante o período analisado, com um pequeno acréscimo do número de outorgas nos anos de 2008 e 2009 (**Quadro 4.1.4.3.1-8**).

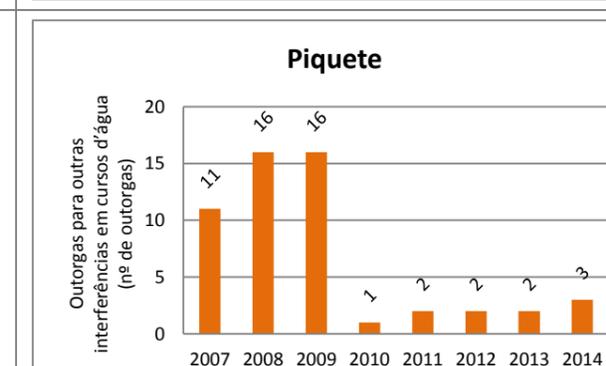
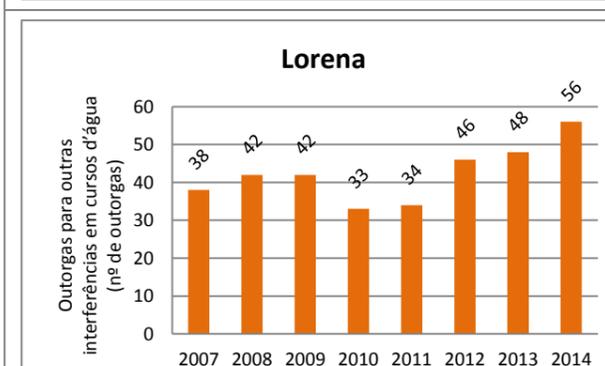
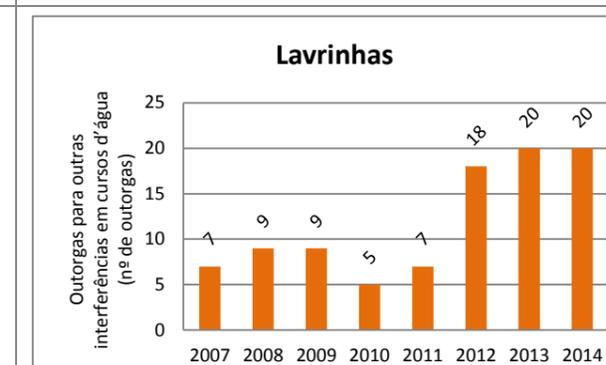
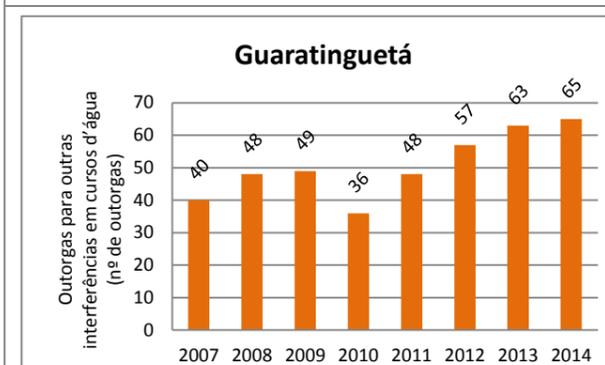
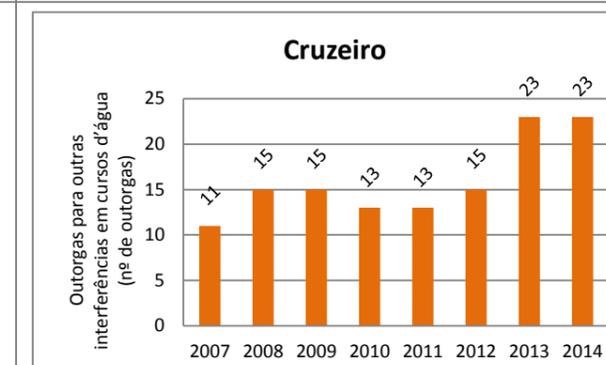
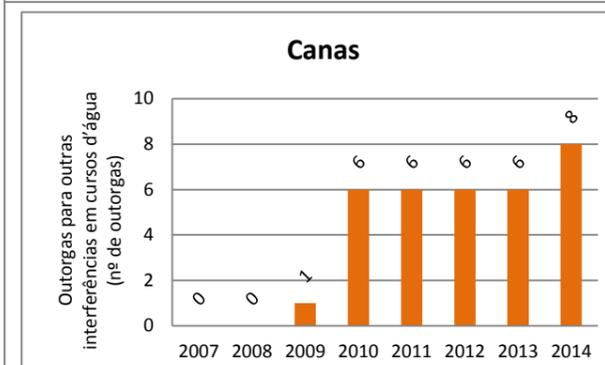
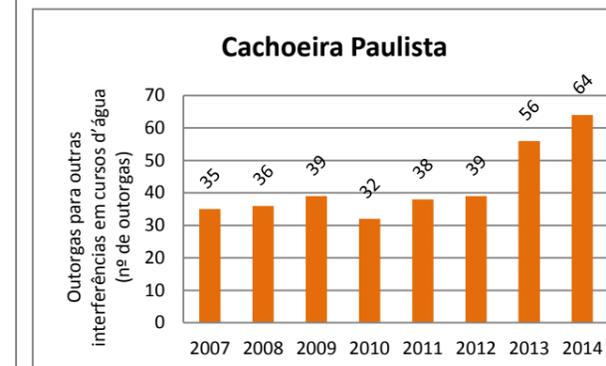
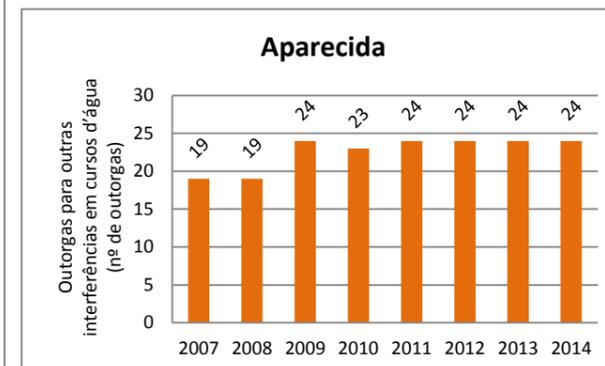
Considerando-se apenas o ano de 2014, verifica-se que para a UGRHI 02 foram concedidas 2.677 outorgas para outras interferências em cursos d'água; São José dos Campos apresenta o maior número de outorgas, seguido por Taubaté e Paraibuna, que juntos representam 43,9% do número de outorgas da UGRHI em 2014. Cabe ainda, destacar que Mogi das Cruzes, Arujá e Itaquaquecetuba, municípios da UGRHI 06, possuem, na porção que ocupam na UGRHI 02, mais outorgas que determinados municípios da UGRHI 02 (**Tabela 4.1.4.3.1-1**). Salienta-se que não há valores de referência para o parâmetro em questão (CRH, 2016)

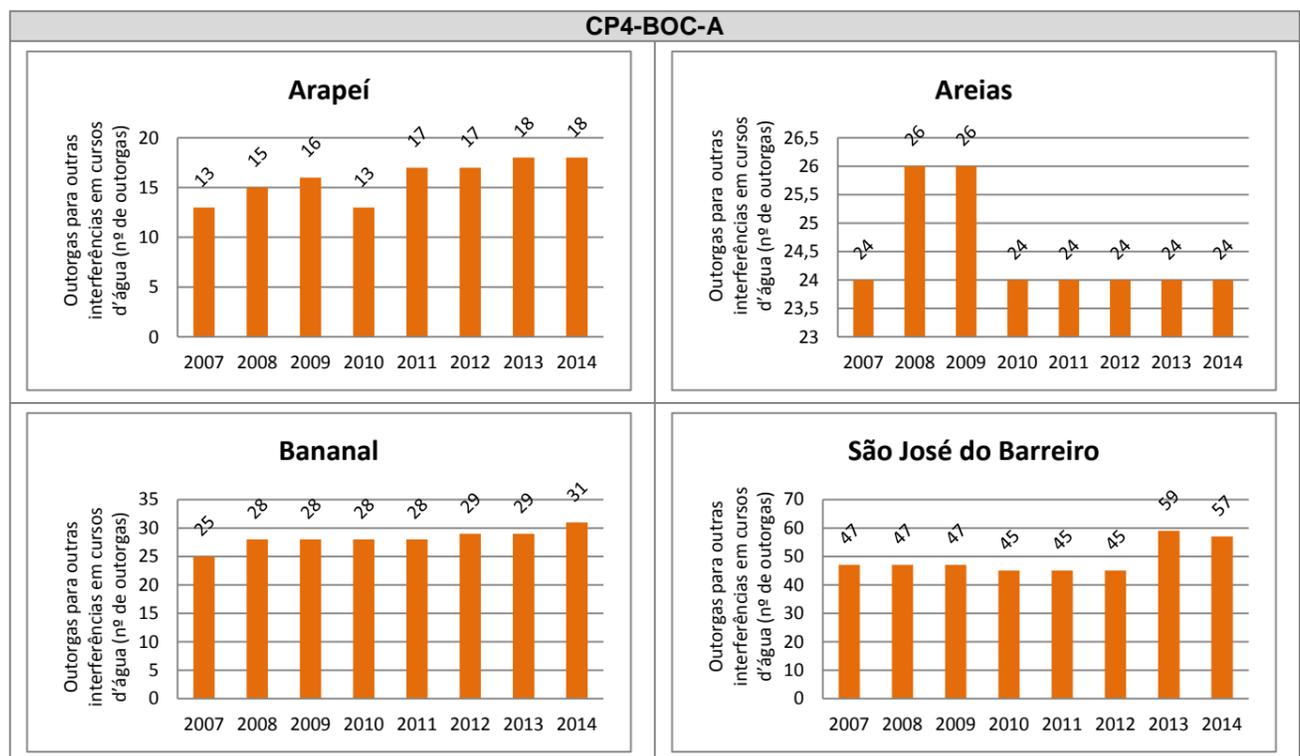
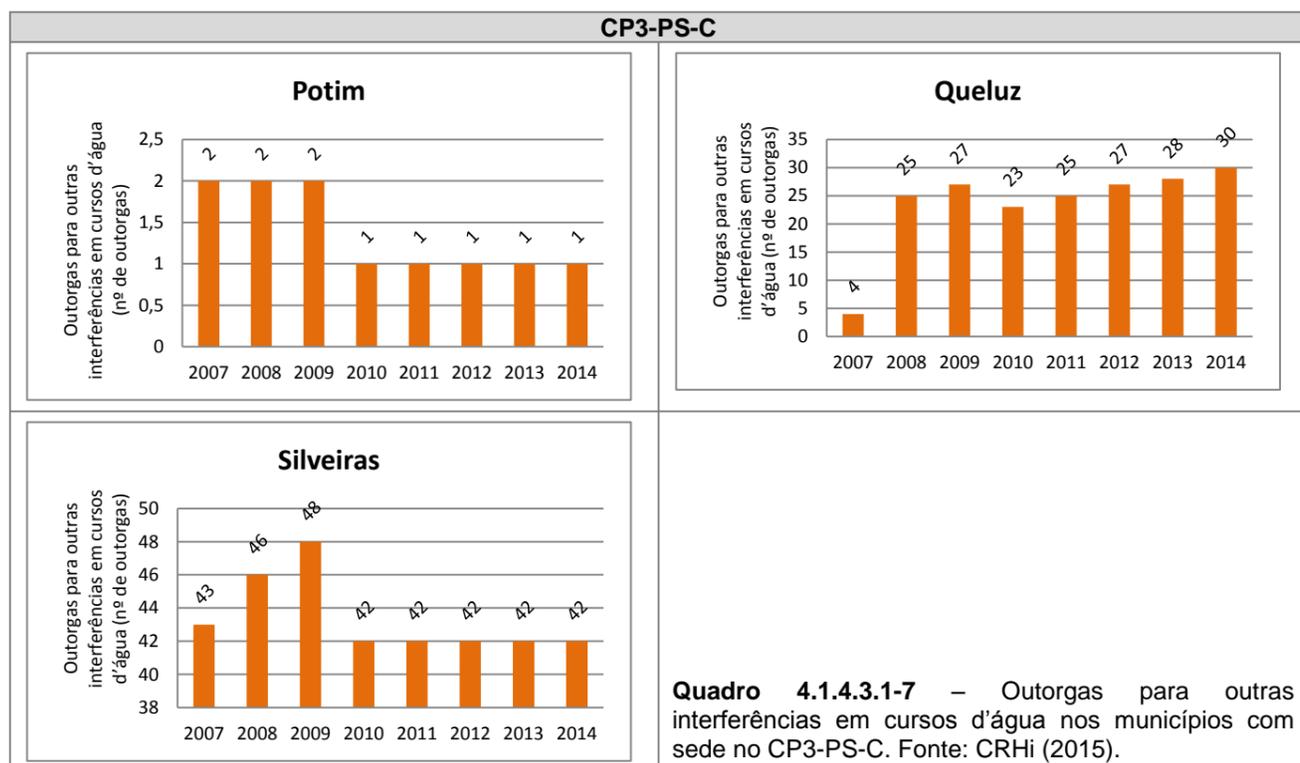
CP3-PS-B



Quadro 4.1.4.3.1-6 – Outorgas para outras interferências em cursos d'água nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).

CP3-PS-C





Quadro 4.1.4.3.1-8 – Outorgas para outras interferências em cursos d’água nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.4.3.1-1 – Outorgas para outras interferências em cursos d’água (nº de outorgas), em 2014: UGRHI 02 e municípios. Fonte: CRHi (2015).

Recorte geográfico	R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d’água (nº de outorgas)-2014	Recorte geográfico	R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d’água (nº de outorgas)-2014
São José dos Campos	553	Areias	24
Taubaté	321	Cruzeiro	23
Paraibuna	301	Santa Branca	20
Guararema	208	Lavrinhas	20
Jacareí	168	São Luís do Paraitinga	18
Pindamonhangaba	145	Arapeí	18
Caçapava	139	Roseira	16
Mogi das Cruzes*	83	Arujá*	12
Jambeiro	69	Cunha	8
Guaratinguetá	65	Natividade da Serra	8
Cachoeira Paulista	64	Monteiro Lobato	8
São José do Barreiro	57	Canas	8
Lorena	56	Itaquaquecetuba*	4
Igaratá	48	Piquete	3
Santa Isabel	45	Redenção da Serra	2
Silveiras	42	Lagoinha	1
Tremembé	34	Potim	1
Bananal	31	Guarulhos*	0
Queluz	30	Salesópolis*	0
Aparecida	24	UGRHI 02	2.677

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

4.1.4.3.2 P.08-A - Barramentos hidrelétricos

O parâmetro P.08-A (Barramentos hidrelétricos) corresponde ao número de outorgas concedidas para barramentos que visam a formação de reservatórios para geração de energia elétrica.

Os dados referentes a esses empreendimentos encontram-se descritos nos itens que tratam do parâmetro FM.09-A - Potência instalada de energia elétrica (4.1.1.4.4) e da caracterização física da UGRHI, na apresentação de informações sobre reservatórios (4.1.2.1.3).

4.1.4.3.3 P.08-D - Total de barramentos

O parâmetro P.08-D (Total de barramentos) expressa o número total de barramentos outorgados para os diversos tipos de uso, na área da bacia. “O conhecimento do número de barramentos implantados em uma determinada área/região é de grande importância para a gestão dos recursos hídricos, visto que podem modificar o volume de água disponibilizado para as áreas/regiões a jusante” (CRH, 2016).

Os dados para o total da UGRHI 02 e para os municípios foram obtidos em CRHi (2015), gerando a **Tabela A-37 (Anexo A)**. O total da UGRHI 02 mostra que a quantidade de outorgas para instalação de barramentos teve aumento significativo no período considerado, passando de 686, em 2007, para 1.037, em 2014. Destaca-se que é inexplicável a redução ocorrida em 2013, pois se trata de valor acumulado (**Figura 4.1.4.3.3-3**).

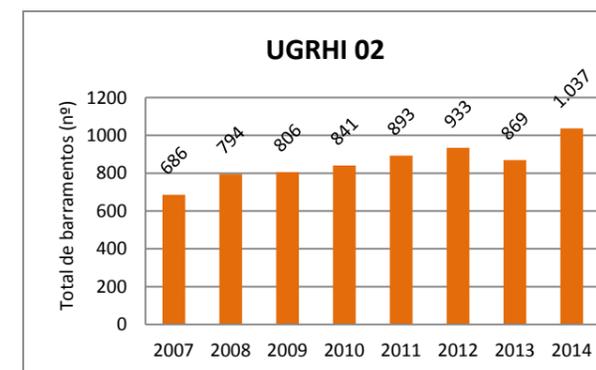
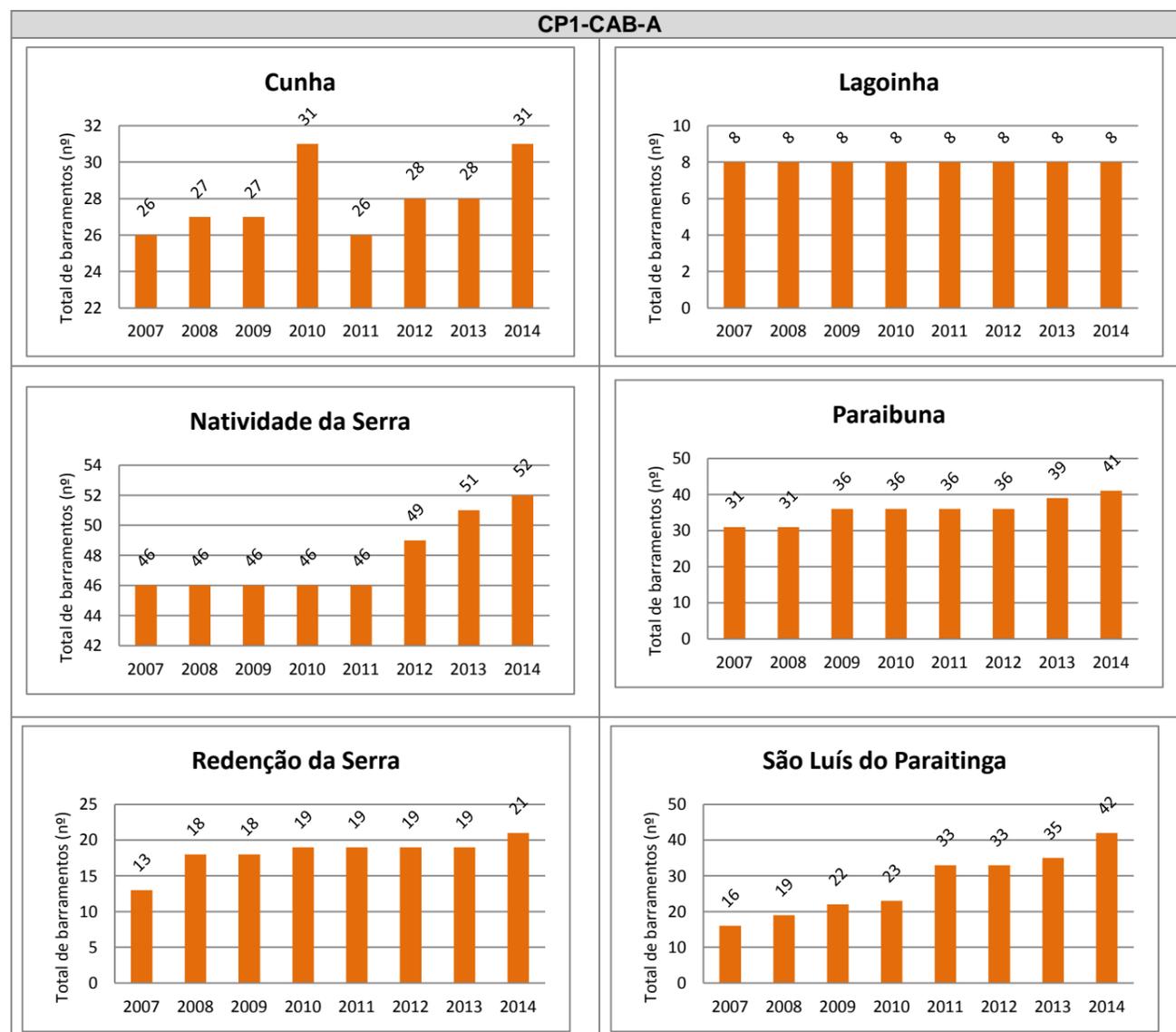


Figura 4.1.4.3.3-3 – UGRHI 02: Total de barramentos (nº). Fonte: CRHi (2015).

Analisando-se os dados por município, verifica-se que em quase todos os municípios com sede no CP1-CAB-A, ocorreu crescimento do número de total de barramentos outorgados, com destaque para São

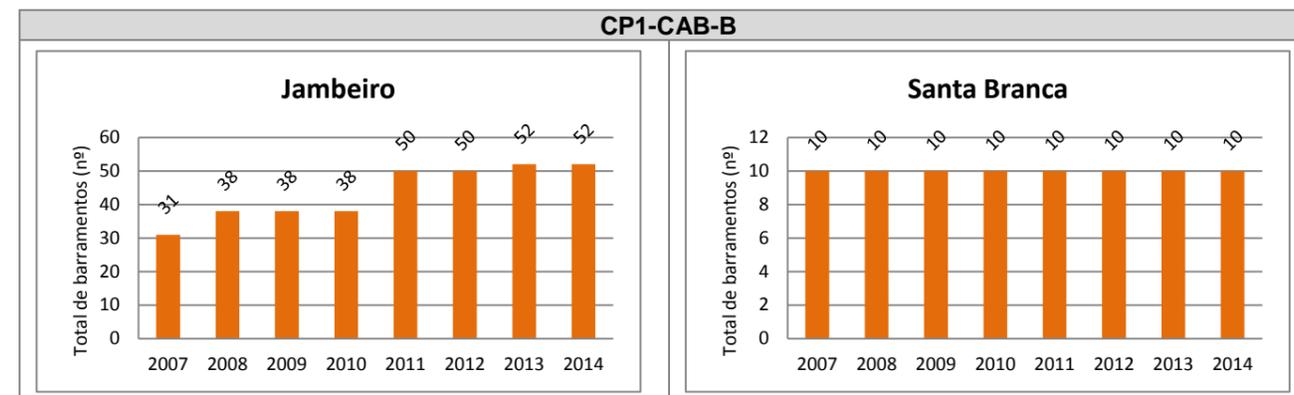
Luís do Paraitinga que ao longo da série histórica mais que dobra o número de outorgas concedidas. A exceção neste subcompartimento é o município de Lagoinha, que mantém estável o número de outorgas concedidas (**Quadro 4.1.4.3.3-1**).



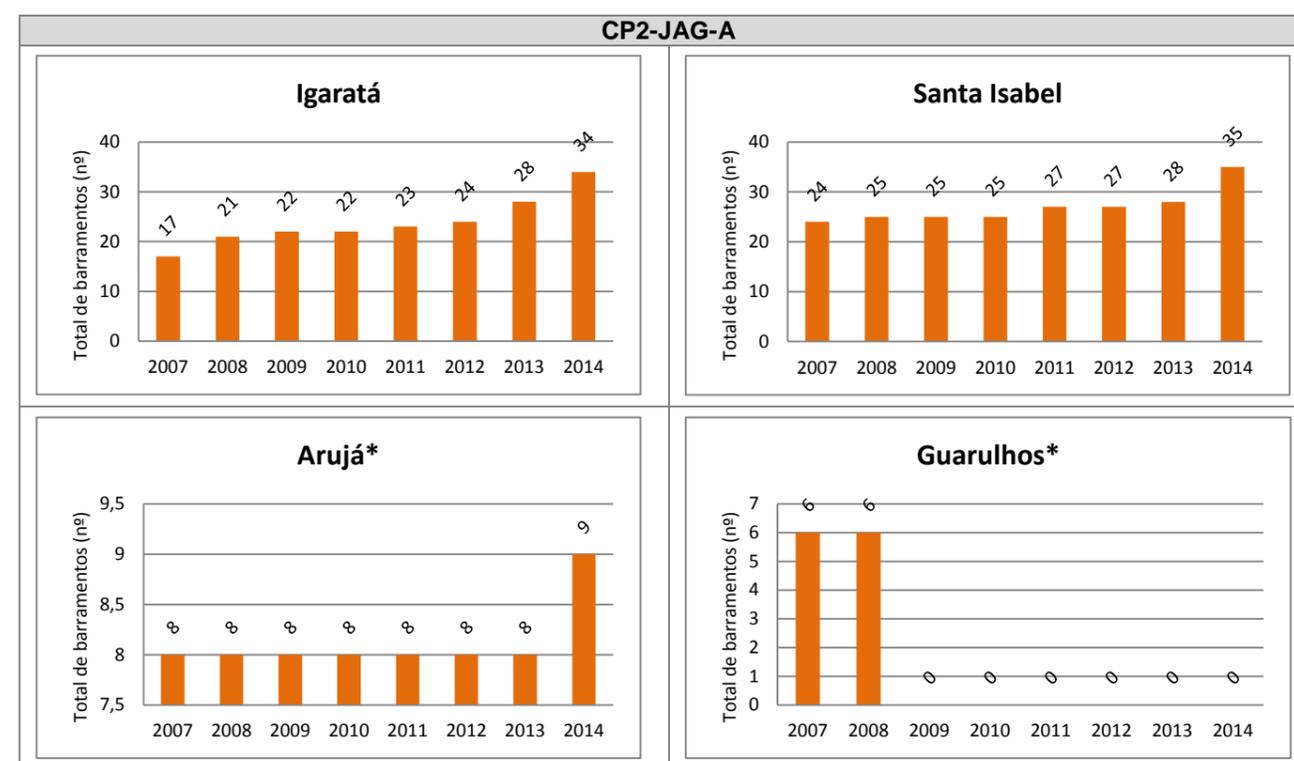
Quadro 4.1.4.3.3-1 – Total de barramentos nos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: CRHi (2015).

Para os municípios com sede no CP1-CAB-B, Jambuí apresenta crescimento no número total de barramentos outorgados durante toda a série histórica analisada e o município de Santa Branca mantém-se estável na concessão de outorgas (**Quadro 4.1.4.3.3-2**).

No subcompartimento CP2-JAG-A, os municípios de Igaratá e Santa Isabel apresentam crescimento, durante toda a série histórica analisada, do número total de barramentos outorgados, Arujá se mantém estável de 2007 a 2013, não ultrapassando oito barramentos outorgados por ano, sendo que em 2014 este número sobe para nove; e Guarulhos somente apresenta barramentos outorgados em 2007 e 2008, com um total de seis em cada ano (**Quadro 4.1.4.3.3-3**).



Quadro 4.1.4.3.3-2 – Total de barramentos nos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2015).



*Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

Quadro 4.1.4.3.3-3 – Total de barramentos no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2015).

No CP2-JAG-B o município de Mogi das Cruzes mantém-se estável de 2007 a 2012, com o número total de barramentos outorgados por ano chegando a 15, sendo que em 2013 e 2014 esse número sobe para 16. Em Itaquaquecetuba não há registro de outorga para barramento (**Quadro 4.1.4.3.3-4**).

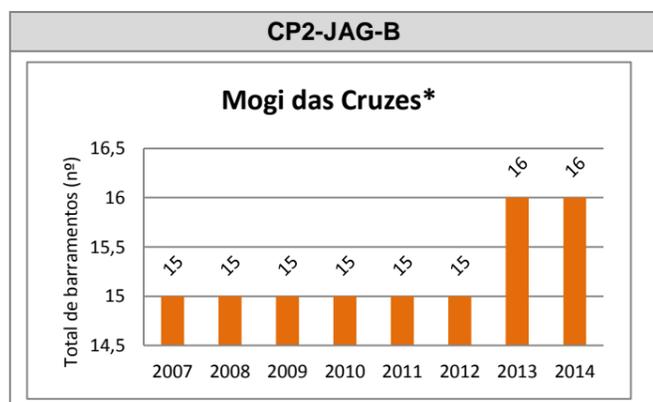
No subcompartimento CP3-PS-B, São José dos Campos apresenta o maior número total de barramentos outorgados, e Roseira o menor. Quanto à evolução histórica dos dados observamos a tendência de crescimento do número total de barramentos outorgados durante toda a série histórica, sendo que em Monteiro Lobato as concessões de outorga chegam a dobrar do início para o final da série. Como exceção o município de Roseira que se apresenta estável com o total de um barramento por ano; e os municípios de Taubaté e Tremembé não apresentam barramentos outorgados para o ano de 2013 (**Quadro 4.1.4.3.3-5**).

Para o subcompartimento CP3-PS-A, ambos os municípios apresentam crescimento no número total de barramentos outorgados anualmente, sendo que Jacareí apresenta um total de barramentos três vezes maiores que o município de Guararema (**Quadro 4.1.4.3.3-6**).

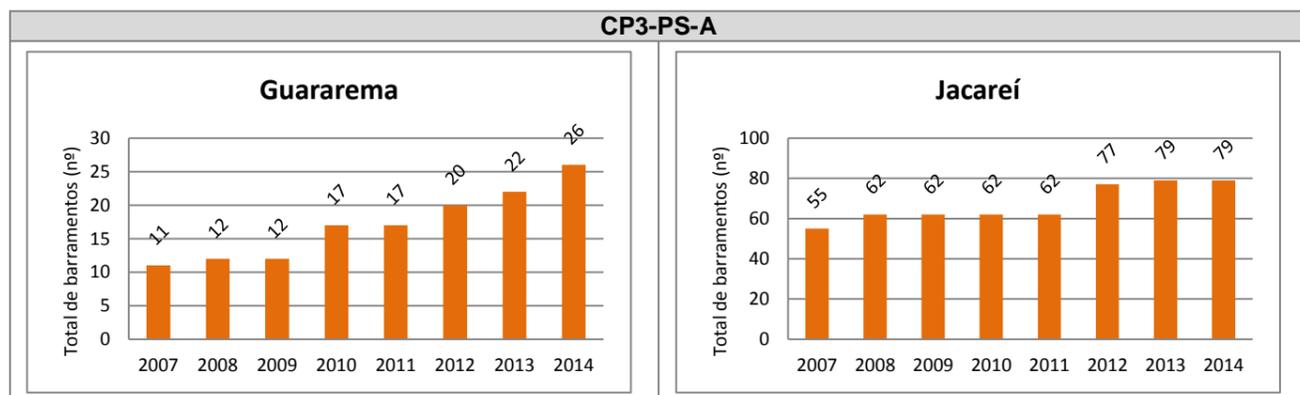
No CP3-PS-C, o município de Canas apresenta totais zerados para os barramentos em todos os anos da série histórica analisada, e Potim apresenta valores estáveis, com nenhum barramento no ano de 2007, sendo que de 2008 a 2014 apresenta um total de um barramento por ano. Quanto à evolução do número total de barramentos outorgados, nota-se um crescente número de barramentos em todos os demais municípios (**Quadro 4.1.4.3.3-7**).

No CP4-BOC-A, Bananal se destaca com o maior número total de barramentos. Quanto à evolução dos valores, observa-se que, nos quatro municípios desse subcompartimento, ocorre um crescimento no total de barramentos, com uma pequena exceção em José do Barreiro que, de 2013 para 2014, apresenta queda neste número (**Quadro 4.1.4.3.3-8**).

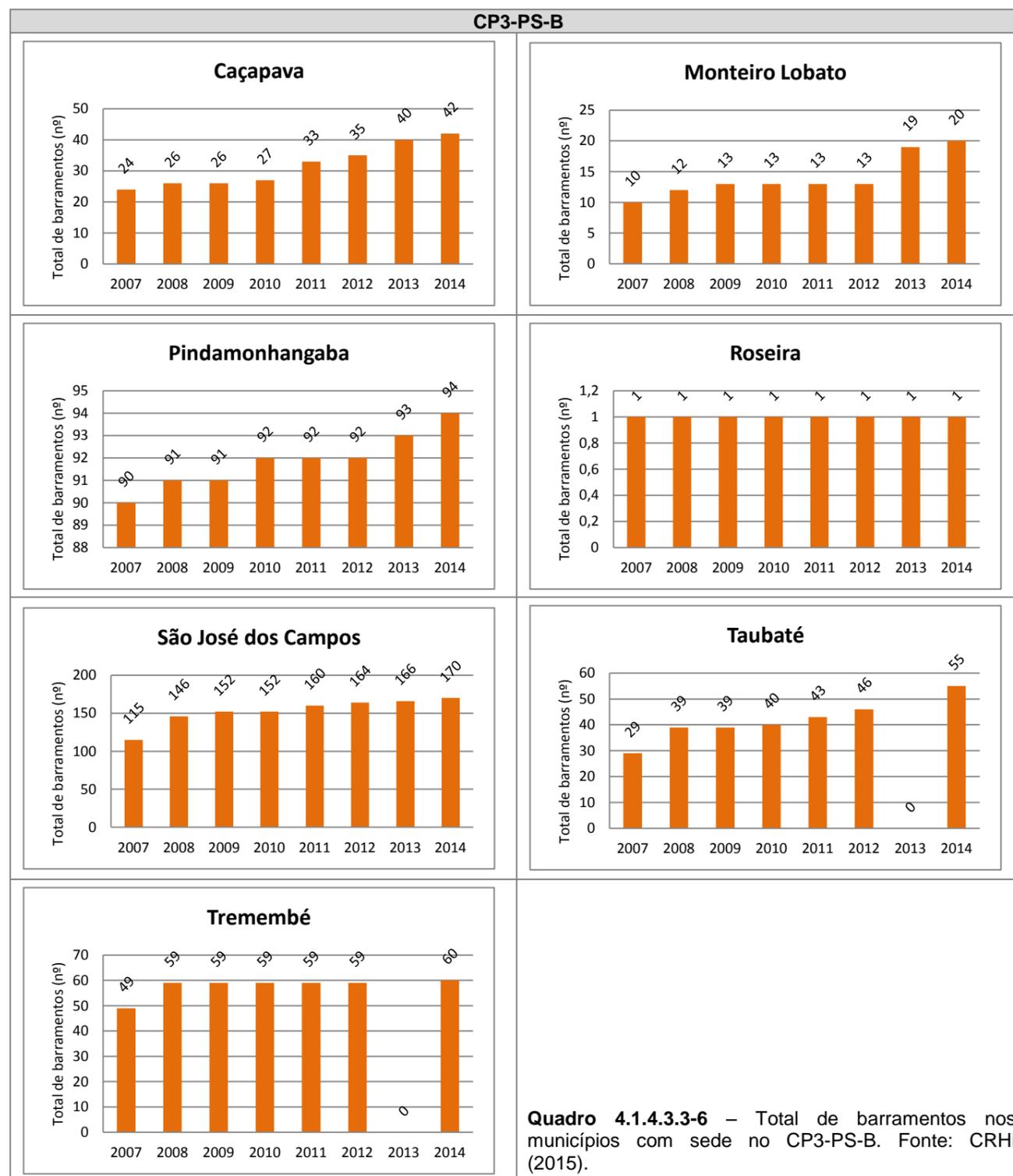
Considerando-se apenas o ano de 2014, a UGRHI 02 apresenta 1.037 barramentos outorgados, sendo que de São José dos Campos é o município com o maior número (16,4% do total da UGRHI), seguido por Pindamonhangaba e Jacareí (**Tabela 4.1.4.3.3-1**). Ressalta-se que não há valores de referência para o parâmetro em questão (CRH, 2016).



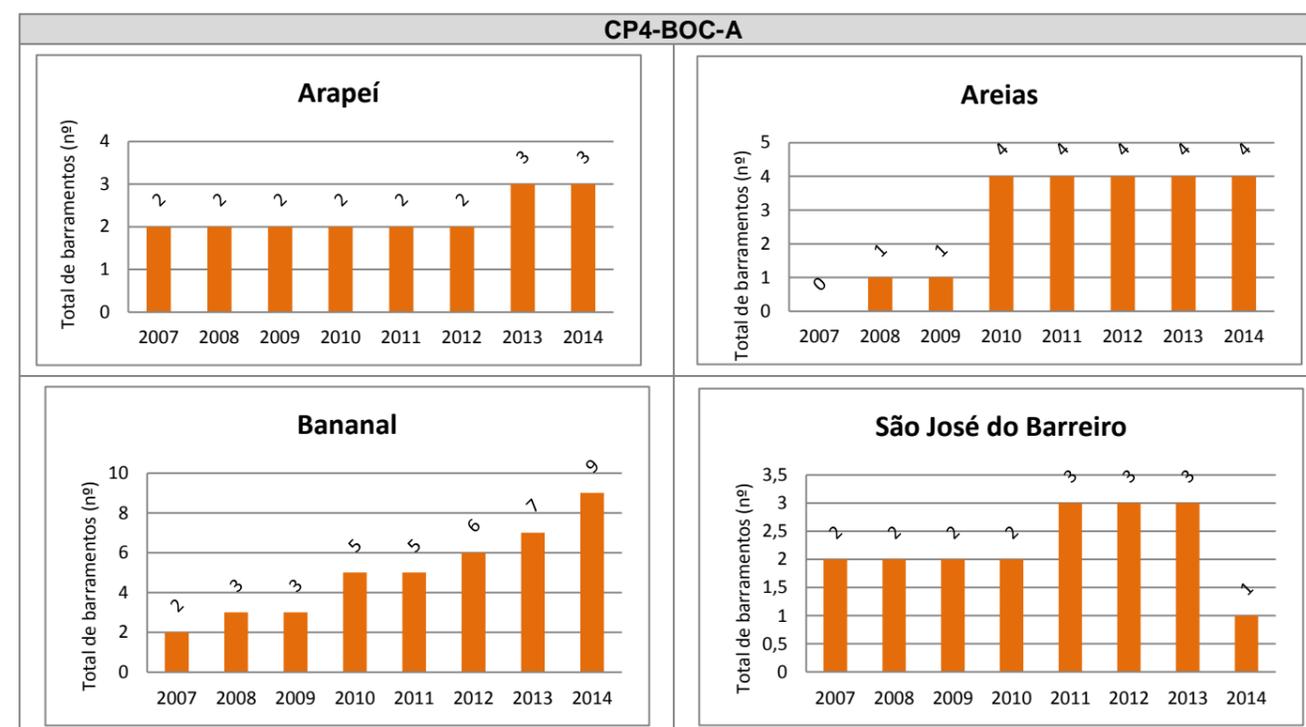
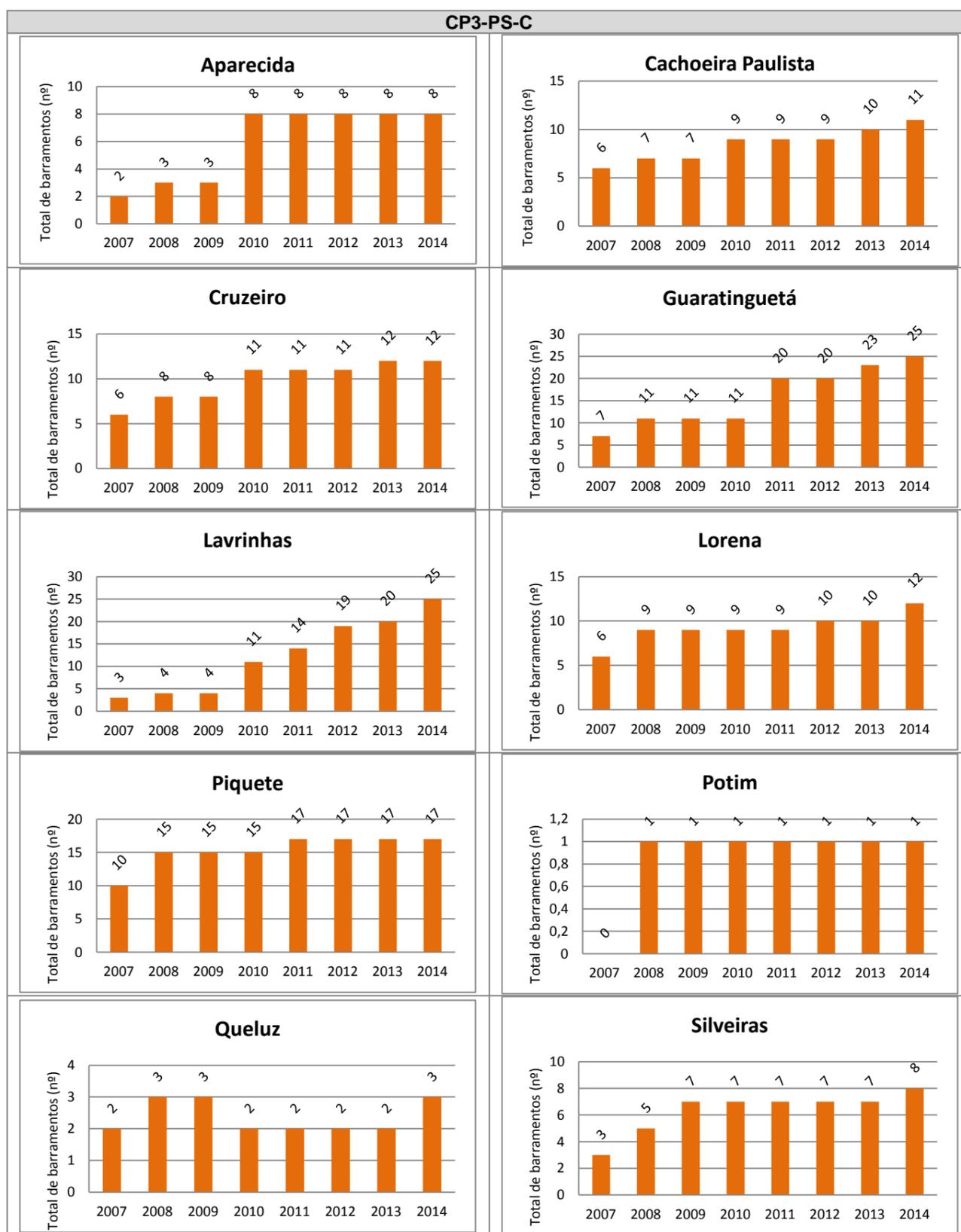
Quadro 4.1.4.3.3-4 – Total de barramentos nos municípios com sede no CP2-JAG-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.3.3-5 – Total de barramentos nos municípios com sede no CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.3.3-6 – Total de barramentos nos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2015).



Quadro 4.1.4.3.3-8 – Total de barramentos nos municípios com sede no CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2015).

Tabela 4.1.4.3.3-1 – Total de barramentos, em 2014: UGRHI 02 e municípios.

Recorte geográfico	P.08-D – Total de barramentos (nº)-2014	Recorte geográfico	P.08-D – Total de barramentos (nº)-2014
São José dos Campos	170	Cruzeiro	12
Pindamonhangaba	94	Lorena	12
Jacareí	79	Cachoeira Paulista	11
Tremembé	60	Santa Branca	10
Taubaté	55	Bananal	9
Natividade da Serra	52	Arujá*	9
Jambeiro	52	Lagoinha	8
São Luís do Paraitinga	42	Aparecida	8
Caçapava	42	Silveiras	8
Paraibuna	41	Areias	4
Santa Isabel	35	Queluz	3
Igaratá	34	Arapeí	3
Cunha	31	Roseira	1
Guararema	26	Potim	1
Guaratinguetá	25	São José do Barreiro	1
Lavrinhas	25	Canas	0
Redenção da Serra	21	Guarulhos*	0
Monteiro Lobato	20	Itaquaquecetuba*	0
Piquete	17	Salesópolis*	0
Mogi das Cruzes*	16	UGRHI 02	1.037

* Município da UGRHI 06 com área na UGRHI 02.

Quadro 4.1.4.3.3-7 – Total de barramentos nos municípios com sede no CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2015).