
Página do arquivo anterior, remover para imprimir

4.2 Prognóstico

O Prognóstico – que tem como objetivo apresentar a “evolução da situação dos recursos hídricos da bacia, segundo um ou mais cenários, e uma visão de futuro, envolvendo a compatibilização entre disponibilidades e demandas, sejam qualitativas ou quantitativas, bem como em relação aos interesses internos e externos à bacia” (Deliberação CRH nº 146/2012) – está estruturado em cinco tópicos principais (**Figura 4.2-1**), descritos nos subitens a seguir.

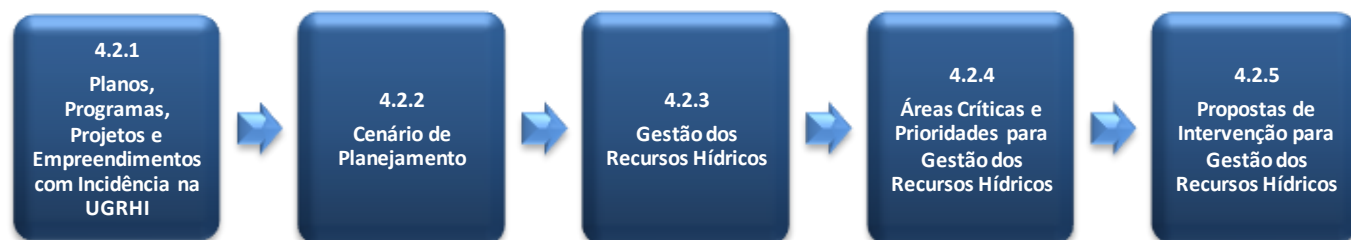


Figura 4.2-1 – Tópicos do Prognóstico. Fonte: Deliberação CRH nº 146/2012.

4.2.1 Planos, Programas, Projetos e Empreendimentos com Incidência na UGRHI

Este item abrange informações a respeito dos planos, programas, projetos e empreendimentos, que apresentem correlação com a disponibilidade, a demanda ou a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

As informações foram obtidas a partir dos dados disponíveis em fontes federais e estaduais. Em muitos casos, a fonte consultada não indica em quais municípios os planos, programas e projetos são aplicados, mas sempre que disponível, foi verificada e citada a incidência nos municípios da UGRHI 02.

4.2.1.1 Governo federal

No âmbito federal algumas instituições foram consultadas pela sua capacidade de fornecer recursos passíveis de utilização para o financiamento de projetos relativos à gestão dos recursos hídricos, entre as quais se destacam a Agência Nacional de Águas (ANA), a Caixa Econômica Federal, o Ministério das Cidades, o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério da Saúde, Ministério da Ciência e Tecnologia e Fundos Setoriais.

A consulta a estes órgãos foi realizada entre agosto e setembro de 2016. Ao todo foram identificados 30 planos/programas/projetos relacionados a essas instituições (**Figura 4.2.1.1-1** e **Tabela 4.2.1.1-1**).

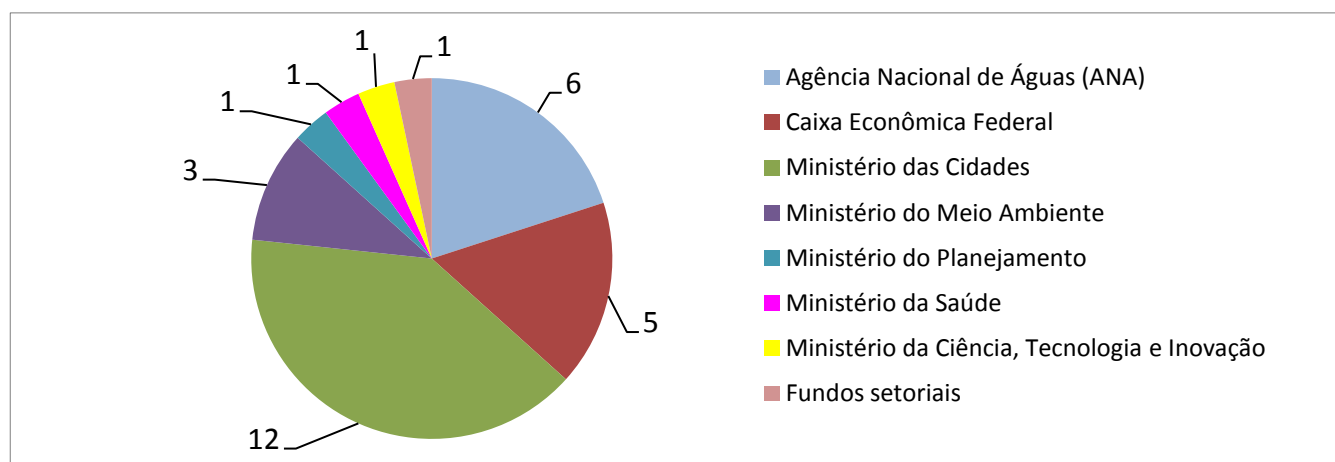


Figura 4.2.1.1-1 – UGRHI 02: Quantidade de planos/programas/projetos por instituições.

Tabela 4.2.1.1-1 – Planos/Programas/Projetos do Governo Federal.

Instituição	Planos/Programas/Projetos	Fonte
Agência Nacional de Águas (ANA)	Pacto Nacional pela Gestão das Águas	http://progestao.ana.gov.br/
	Prodes - Programa de Despoluição das Bacias Hidrográficas	http://www2.ana.gov.br/Paginas/projetos/Prodes.aspx
	Programa Produtor de Água	http://produtordeagua.ana.gov.br/
	Atlas Brasil	http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Resultados.aspx
	Qualiágua	http://portalpnqa.ana.gov.br/Qualiagua.aspx
Caixa Econômica Federal	Interaguas	http://interaguas.ana.gov.br/Paginas/Programa.aspx
	Abastecimento de Água/ Esgoto Sanitário	http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/Paginas/default.aspx
	Brasil Joga Limpo	
	Gestão de Recursos Hídricos	
	Proágua Infraestrutura	
Programa de Preservação dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul		
Ministério das Cidades	Planos Municipais de Saneamento Básico	http://www.mprs.mp.br/areas/ressanear/arquivos/materialtecrs/1guia_para_elaboracao_dos_planos_san_basico_do_minist_cidades.pdf http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7217.htm
	Programa de Prevenção e Preparação para Emergências e Desastres	http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/Paginas/default.aspx
	Programa de Resposta a Desastres	
	Plano Diretor Participativo e Instrumentos do Estatuto da Cidade	http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/default.shtm
	Reabilitação Urbana	http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosCidades/ArquivosPDF/CartilhaPAMCID.pdf
	Serviços urbanos de água e esgoto	http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosCidades/ArquivosPDF/CartilhaPAMCID.pdf
	Resíduos sólidos urbanos	http://www.cidades.gov.br/saneamento-cidades/programas-e-acoessnsa/97-secretaria-nacional-de-saneamento/programas-e-acoessnsa/1525-residuos-solidos
	Drenagem Urbana Sustentável	http://www.cidades.gov.br/saneamento-cidades/programas-e-acoessnsa/89-secretaria-nacional-de-saneamento/3134-drenagem-urbana
	Pró-Municípios - Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano	http://www.cidades.gov.br/saneamento-cidades/programas-e-acoessnsa/89-secretaria-nacional-de-saneamento/3136-planejamento-urbano-pro-municipios
	Programa Saneamento para Todos	http://www.cidades.gov.br/saneamento-cidades/programas-e-acoessnsa
	PNCDA - Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água	http://www.pmss.gov.br/index.php/biblioteca-virtual/programa-nacional-combate-ao-desperdicio-agua-pncda
	Com+Água	http://www.pmss.gov.br/
	Ministério do Meio Ambiente	Programa Nacional de Águas Subterrâneas
Rebramar - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos		http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/programa_e_projetos/rede_brasileira_de_manejo_ambiental_de_residuos_-_rebramar.html
Ministério do Planejamento	PAC – Programa de Aceleração do Crescimento	http://www.pac.gov.br/sobre-o-pac/divulgacao-do-balanco
Ministério da Saúde	Programa de Cooperação Técnica em Saneamento Ambiental	http://www.funasa.gov.br/site/programa-de-cooperacao-tecnica/
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	Prosab - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico	http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/prosab/produutos
Fundos setoriais	CT-Hidro	http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fontes-de-recurso/fundos-setoriais/quais-sao-os-fundos-setoriais/ct-hidro

4.2.1.1.1 ANA – Agência Nacional de Águas

A Agência Nacional de Águas (ANA) opera seis programas que possuem interface com os recursos hídricos (**Tabela 4.2.1.1-1**), descritos nos subitens a seguir.

4.2.1.1.1.1 Pacto Nacional pela Gestão das Águas

O Pacto Nacional pela Gestão das Águas é um programa da ANA de incentivo financeiro por meio de pagamento por resultados, tendo como objetivo a articulação entre os processos de gestão das águas e regulação de seus usos no âmbito nacional e estadual, além do fortalecimento do modelo brasileiro de governança das águas de forma integrada, participativa e descentralizada.

O principal objetivo do Pacto – firmado em dezembro de 2011 entre a ANA e dirigentes dos órgãos gestores de recursos hídricos dos estados e do Distrito Federal – é a construção de compromissos entre os entes federados, visando à superação de desafios comuns e à promoção do uso múltiplo e sustentável dos recursos hídricos. Nesse sentido, o Pacto tende a fortalecer os Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos, intensificar o processo de articulação e ampliar os laços de cooperação institucional no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

Como ferramenta prática para aplicação do Pacto, a ANA lançou, em 2013, o Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (Progestão), que prevê o desembolso de até cinco parcelas anuais de R\$ 750 mil, para cada unidade da federação, mediante o cumprimento de metas institucionais pré-estabelecidas.

As metas do Progestão foram divididas em metas de cooperação federativa, definidas pela ANA com base em normativos legais ou de compartilhamento de informações, e metas de gerenciamento de recursos hídricos em âmbito estadual, selecionadas pelos órgãos gestores e aprovadas pelos respectivos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERHs), a partir da tipologia de gestão escolhida pelo estado. Diante da diversidade de realidades hídricas no Brasil, foram definidos no Programa quatro níveis de classificação (tipologias), os quais procuram refletir a complexidade exigida no processo de gestão das águas, bem como a estrutura institucional necessária para enfrentar os desafios existentes em cada estado, da seguinte maneira:

- Tipologia A - Balanço quali-quantitativo satisfatório em quase a totalidade do território; criticidade quali-quantitativa inexpressiva; usos pontuais e dispersos; baixa incidência de conflitos pelo uso da água;
- Tipologia B - Balanço quali-quantitativo satisfatório na maioria das bacias; usos concentrados em algumas poucas bacias com criticidade quali-quantitativa (áreas críticas);
- Tipologia C - Balanço quali-quantitativo crítico (criticidade qualitativa ou quantitativa) em algumas bacias; usos concentrados em algumas bacias com criticidade quali-quantitativa (áreas críticas); conflitos pelo uso da água com maior intensidade e abrangência, mas ainda restritos às áreas críticas; e
- Tipologia D - Balanço quali-quantitativo crítico (criticidade qualitativa ou quantitativa) em diversas bacias; usos concentrados em diversas bacias, não apenas naquelas com criticidade quali-quantitativa (áreas críticas); conflitos pelo uso da água generalizados e com maior complexidade, não restritos às áreas críticas.

Coube aos estados a definição da tipologia de gestão que melhor refletia sua visão de futuro, observada sua realidade e suas aspirações.

São Paulo aderiu ao Progestão por meio do Decreto nº 60.895, de 19 de novembro de 2014, o qual definiu como entidade coordenadora do Programa no estado a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SSRH).

4.2.1.1.1.2 Prodes - Programa de Despoluição das Bacias Hidrográficas

A ANA criou em 2001, por meio da Resolução nº 006, o Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas, que teve seu nome alterado em 2002 (Resolução nº 026, de 7 de fevereiro de 2002) para Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (Prodes), tendo publicado editais nesses dois anos.

Até a presente data, também foram publicados editais para contratação do Prodes nos anos de 2004 (Resolução nº 530, 29/10/2004), 2007 (Resolução nº 080, de 19/03/2007), 2011 (Resolução nº 071, de 14/03/2011), 2012 (Resolução nº 145, de 4/05/2012), 2013 (Resolução nº 644, de 20/05/2013), 2014 (Resolução nº 672, de 28 de abril de 2014) e 2015 (Resolução nº 601, de 25/05/2015).

Desde seu início, em 2001, o Programa já contratou 80 empreendimentos que atenderam a cerca de 9 milhões de brasileiros e desembolsou mais de 404 milhões de reais pelo esgoto tratado. Esses recursos alavancaram investimentos de aproximadamente 1,6 bilhão dos prestadores de serviços de saneamento na implantação das estações de tratamento de esgotos.

O Prodes visa a incentivar a implantação de estações de tratamento para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas. Também conhecido como "programa de compra de esgoto tratado", o Prodes paga pelo esgoto efetivamente tratado – desde que cumpridas as condições previstas em contrato (metas de remoção de carga poluidora) – em vez de financiar obras ou equipamentos.

Podem participar do Prodes os empreendimentos destinados ao tratamento de esgotos com capacidade inicial de tratamento de pelo menos 270 kg de DBO (carga orgânica) por dia, cujos recursos para implantação da estação não venham da União. Podem se inscrever estações ainda não iniciadas ou em fase de construção com até 70% do orçamento executado.

A seleção do Prodes também considera se o empreendimento está em municípios nos quais o Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água, da ANA, tenha identificado a necessidade de investimentos em tratamento dos esgotos para proteção dos mananciais de sistemas de produção de água, entre outros critérios.

4.2.1.1.1.3 Programa Produtor de Água

Esse programa da ANA, relacionado ao financiamento de projetos que tenham como objetivo reduzir a erosão e o assoreamento dos mananciais em área rural, fornece apoio técnico e financeiro, estando alinhado com a política de Pagamento por Serviços Ambientais, prevendo bonificação aos usuários que geram externalidades positivas em bacias hidrográficas. A remuneração aos produtores rurais é proporcional ao serviço ambiental prestado e é antecipada pela inspeção da propriedade.

4.2.1.1.1.4 Atlas Brasil

O Atlas Brasil, coordenado pela ANA, consolida um amplo trabalho de diagnóstico e planejamento nas áreas de recursos hídricos e saneamento no Brasil, com foco na garantia da oferta de água para o abastecimento das sedes urbanas em todo o País.

Em um processo participativo e consensual, a elaboração do Atlas contou com a mobilização de uma equipe multidisciplinar e a parceria de diversas instituições, assegurando a convergência de decisões entre as instâncias de planejamento federal, estadual e municipal e, ao mesmo tempo, a integração desejada entre a gestão do uso da água e o abastecimento urbano.

A partir dos resultados de diagnóstico detalhado, em que foram avaliados todos os mananciais e sistemas de produção de água de cada sede urbana, são indicadas as principais obras e ações de gestão para o atendimento das demandas até 2025. Adicionalmente, são indicadas ações, de coleta e tratamento de esgotos, necessárias para a proteção da qualidade das águas dos mananciais.

Ao abordar também os custos das soluções propostas e os arranjos institucionais mais indicados para viabilizá-las, o Atlas se insere em um contexto mais amplo de planejamento e formulação de políticas

públicas, oferecendo um portfólio de projetos e obras abrangente e disponibilizando ferramenta adequada para a tomada de decisões e a racionalização de investimentos.

No **Anexo E** são apresentados os municípios da UGRHI 02 atendidos pelo Programa e as soluções propostas.

Entre os 34 municípios com sede na UGRHI 02, 25 foram considerados com abastecimento satisfatório, seis requerem ampliação de sistema, um requer novo manancial e dois não foram considerados no Atlas. Já entre os municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte do território na UGRHI 02 três requerem ampliação de sistema e dois requerem novo manancial (**Tabela 4.2.1.1.1.4-1** e **Anexo E**).

Tabela 4.2.1.1.1.4-1 – Situação do sistema de abastecimento público de água em municípios com sede na UGRHI 02. Fonte: ANA (<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Resultados.aspx>).

Município	Situação do sistema de abastecimento público de água (2015)			
	Satisfatório	Requer ampliação	Requer novo manancial	Não avaliado
Aparecida	x			
Arapeí	x			
Areias	x			
Bananal		x		
Caçapava	x			
Cachoeira Paulista	x			
Canas	x			
Cruzeiro	x			
Cunha	x			
Guararema		x		
Guaratinguetá	x			
Igaratá	x			
Jacareí	x			
Jambeiro	x			
Lagoinha	x			
Lavrinhas		x		
Lorena		x		
Monteiro Lobato	x			
Natividade da Serra	x			
Paraibuna	x			
Pindamonhangaba	x			
Piquete	x			
Potim		x		
Queluz			x	
Redenção da Serra	x			
Roseira	x			
Santa Branca	x			
Santa Isabel				x
São José do Barreiro				x
São José dos Campos		x		
São Luís do Paraitinga	x			
Silveiras	x			
Taubaté	x			
Tremembé	x			
Arujá*		x		
Guarulhos*			x	
Itaquaquecetuba*		x		
Mogi das Cruzes*			x	
Salesópolis*		x		

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

4.2.1.1.1.5 Qualiáqua - Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água

O Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água (Qualiáqua) é uma iniciativa da ANA com os seguintes objetivos:

- Contribuir para a gestão sistemática dos recursos hídricos, por meio da divulgação de dados sobre a qualidade das águas superficiais no Brasil a toda a sociedade;
- Estimular a padronização dos critérios e métodos de monitoramento de qualidade de água no País, de acordo com as diretrizes estabelecidas na Resolução ANA nº 903/2013, para tornar essas informações comparáveis em nível nacional;
- Contribuir para o fortalecimento e estruturação dos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos e meio ambiente para que realizem o monitoramento sistemático da qualidade das águas e deem publicidade aos dados gerados; e
- Promover a implementação da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas (RNQA), no âmbito do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA).

O Qualiáqua estabelece metas mínimas a serem cumpridas por três grupos de unidades da Federação, sendo que as mais estruturadas terão metas mais exigentes.

O primeiro grupo é formado pelas unidades que já operam redes de qualidade de água e que podem expandi-las imediatamente: CE, DF, MG e SP. O segundo grupo tem 11 estados (BA, ES, GO, MT, MS, PB, PR, PE, RJ, RN e RS) e engloba aqueles que já operam redes, mas que precisam aumentar a capacidade de operação dos pontos da RNQA, especialmente no que se refere à capacitação dos seus técnicos e laboratórios. O terceiro grupo é formado por 12 estados em que o monitoramento é inexistente ou não está consolidado: AC, AL, AP, AM, MA, PA, PI, RO, RR, SC, SE e TO.

Na prática, a ANA premiará os Estados que atingirem metas relacionadas ao monitoramento e à divulgação dos dados de acordo com as premissas previstas na Resolução ANA nº 903/2013.

São estabelecidas também metas que definem objetivos a serem alcançados em termos de padronização, capacitação e melhoria das práticas de laboratório, visando melhorar a qualidade do dado e da informação gerados. A certificação das metas será realizada duas vezes por ano para as metas de monitoramento e uma vez ao ano para as metas estruturantes.

4.2.1.1.1.6 Interáguas

O Programa Interáguas tem por objetivo contribuir para o fortalecimento da capacidade de planejamento e gestão no setor água, especialmente nas regiões menos desenvolvidas do País, visando:

- Aumentar a eficiência no uso da água e na prestação de serviços;
- Aumentar a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos; e
- Melhorar a aplicação de recursos públicos no setor água reduzindo deseconomias causadas por deficiências na articulação e coordenação intersetoriais.

O Interáguas, financiado pelo Banco Mundial, conta com a participação da Agência Nacional de Águas, do Ministério das Cidades e do Ministério da Integração Nacional.

4.2.1.1.2 Caixa Econômica Federal

A Caixa Econômica Federal opera quatro programas que possuem interface com os recursos hídricos (**Tabela 4.2.1.1-1**), descritos nos subitens a seguir.

4.2.1.1.2.1 Abastecimento de Água/Esgoto Sanitário

Esse programa tem como objetivo levar água e esgoto para todos, a partir da implementação de projetos integrados de saneamento em bolsões de pobreza do país.

O programa prevê ações em obras; pré-investimentos como estudos de concepção de projetos, projetos básicos e executivos, EIA/RIMA e de educação sanitária; ou ainda, Desenvolvimento Institucional e Educação Sanitária e Ambiental, tendo como gestor a Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/PR).

Para participar, o município deve ter população urbana entre 15 mil e 50 mil habitantes, ou possuir déficit de cobertura por serviços de abastecimento de água superior à média nacional.

Embora o programa ainda não tenha sido aprovado pelo BID, os recursos já destinados para projetos (básicos e executivos) e EIA/RIMA, foram originários do Orçamento Geral da União (OGU), de contrapartida estadual e do extinto PROSEGE - Programa Emergencial de Geração de Emprego em Obras de Saneamento.

4.2.1.1.2.2 Brasil Joga Limpo

O programa Brasil Joga Limpo da Caixa Econômica Federal repassa recursos do Orçamento Geral da União (OGU) a municípios e concessionárias estaduais e municipais, conforme critérios e deliberações do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA).

É obrigatória a aplicação de contrapartida com recursos próprios ou de terceiros, conforme a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO).

A seguir algumas das ações atendidas pelo programa:

- Elaboração de Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos;
- Elaboração do Projeto Executivo para a implantação do investimento previsto;
- Implantação de Aterro Sanitário;
- Implantação de Unidades de Obras de Destino Final;
- Implantação de Coleta Seletiva; e
- Recuperação de Lixão.

4.2.1.1.2.3 Gestão de Recursos Hídricos

O Programa Gestão de Recursos Hídricos integra projetos e atividades a fim de recuperar e preservar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas, como despoluição e melhoria das condições de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas, além da prevenção de impactos de secas e enchentes.

O programa é operado com recursos do Orçamento Geral da União (OGU) redirecionados aos municípios, estados e ao Distrito Federal de acordo com as etapas do empreendimento executadas e comprovadas. Os valores são depositados em conta Caixa específica e exclusiva para movimentar o dinheiro da ação.

É obrigatória a aplicação de contrapartida com recursos próprios em complemento aos recursos alocados pela União, conforme estabelecido pela Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) vigente.

Podem pleitear recursos financeiros do Programa de Gestão de Recursos Hídricos os municípios e as entidades das respectivas administrações indiretas e as entidades privadas selecionadas pelo gestor.

4.2.1.1.2.4 Proágua Infraestrutura

O Proágua Infraestrutura, que é a segunda modalidade do Programa Infraestrutura Hídrica, visa promover o aumento da oferta hídrica para o consumo humano e para produção, por meio da execução de obras estruturantes: construção de barragens; construção de adutoras; perfuração e equipamentos de poços públicos; construção dos sistemas de poços de água subterrânea e construção e recuperação de obras de infraestrutura hídrica.

4.2.1.1.2.5 Programa de Preservação dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul

O Programa de Preservação dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul é mantido por meio dos recursos oriundos da cobrança pelo uso da água bruta na bacia, recebidos pela Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e administrados pela Caixa Econômica Federal.

Esses recursos financeiros devem ser investidos em ações que constem do Plano de Bacia aprovado pelo Comitê da Bacia, cabendo à AGEVAP a seleção das operações a serem atendidas.

Podem pleitear recursos financeiros desse Programa os estados e municípios localizados na área de abrangência da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Por meio desse Programa podem ser desenvolvidas relativas a:

- Despoluição de corpos d'água:
 - ✓ Sistema de transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários - rede coletora, coletor tronco, interceptor, ligações domiciliares, estação elevatória, linha de recalque, emissário e estação de tratamento;
 - ✓ Desassoreamento;
 - ✓ Controle de erosão;
 - ✓ Contenção de encostas;
 - ✓ Recomposição de vegetação ciliar; e
 - ✓ Elaboração de estudos de concepção, plano diretor e projetos básicos e executivo necessários à execução de obras e serviços de engenharia.
- Recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'Água em áreas urbanas e rurais
 - ✓ Desassoreamento;
 - ✓ Controle de erosão;
 - ✓ Contenção de encostas;
 - ✓ Remanejamento/reassentamento de população;
 - ✓ Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
 - ✓ Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
 - ✓ Recomposição de rede de drenagem; e
 - ✓ Recomposição de vegetação ciliar.
- Prevenção dos impactos das enchentes
 - ✓ Desassoreamento;
 - ✓ Controle de enchentes;
 - ✓ Drenagem urbana;
 - ✓ Urbanização para controle de cheias, erosões e deslizamentos; e
 - ✓ Recomposição de vegetação ciliar.

4.2.1.1.3 Ministério das Cidades

O Ministério das Cidades opera 12 programas que possuem interface com os recursos hídricos (**Tabela 4.2.1.1-1**), descritos nos subitens a seguir.

4.2.1.1.3.1 Planos Municipais de Saneamento Básico

A Lei Federal nº 11.445/2007, conhecida como a Lei de Saneamento Básico, tornou obrigatória a elaboração da Política e do Plano de Saneamento Básico pelos titulares dos serviços.

O Decreto Federal nº 7.217/2010 determinou que, a partir de 2014, o acesso a recursos da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, estará condicionado à existência de Plano Municipal de Saneamento Básico.

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades apoia, por meio de seleção pública, municípios e consórcios brasileiros de diversas regiões do País na elaboração de seus respectivos Planos de Saneamento Básico.

Esse apoio, além de viabilizar o repasse de recursos destinados à contratação de consultoria para a elaboração do Plano, engloba a capacitação dos servidores e técnicos dos proponentes selecionados, abrangendo as diversas etapas do Plano.

4.2.1.1.3.2 Programa Prevenção e Preparação para Emergências e Desastres

Esse Programa promove ações preventivas e de preparação, estruturais ou não, para reduzir a ocorrência de danos e prejuízos provocados por desastres naturais. Os recursos podem ser utilizados para:

- Fortalecer os órgãos estaduais e municipais de defesa civil com reaparelhamento e reequipamento de órgãos especializados no combate a sinistros;
- Apoiar a criação e implementação de órgãos regionais e municipais de defesa civil, a partir da estruturação com equipamentos e mobiliário; e
- Apoiar obras preventivas de desastres: reduzir as perdas e danos devido aos processos erosivos, deslizamentos, inundações e demais desastres.

4.2.1.1.3.3 Programa Resposta aos Desastres

Esse programa tem como objetivo proporcionar o restabelecimento da normalidade no cenário do desastre. Está relacionado à recuperação de danos causados, prioritariamente, nos casos de situação de emergência e estado de calamidade pública. Os recursos podem ser utilizados para:

- Promover a reabilitação das áreas atingidas por desastres naturais como seca, estiagem, deslizamento e granizo, e por outras causas como desabamento de edificações, incêndios e rompimento de barragens; e
- Restabelecer, em sua plenitude, os serviços públicos essenciais, a economia da área afetada, o moral social e o bem estar da população. Para tanto, executa obras e serviços de engenharia para construir e/ou recuperar edificações e infraestrutura danificada ou destruída por desastres.

4.2.1.1.3.4 Plano Diretor Participativo e Instrumentos do Estatuto da Cidade

O Ministério das Cidades fornece apoio técnico e financeiro para o fortalecimento da gestão territorial e urbana, com o objetivo de implementar os instrumentos do Estatuto das Cidades e garantir o acesso à terra urbanizada e bem localizada para todos.

Assim, podem ser obtidos recursos para elaboração, revisão e implementação dos instrumentos do Estatuto das Cidades e dos Planos Diretores Participativos, por meio de ações e atividades de capacitação e assistência técnica.

O programa é destinado a municípios com obrigatoriedade de elaboração de Planos Diretores ou que forem implementar os instrumentos do Estatuto.

O Plano Diretor Municipal é um documento que regulamenta o planejamento e ordenamento do território do município, é o instrumento básico de um processo de planejamento municipal para a implantação da política de desenvolvimento urbano.

Entre os 39 municípios com área na UGRHI 02, 13 não possuem Plano Diretor Municipal, desses oito estão em processo de elaboração. Já os municípios com sede na UGRHI 06 (Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes e Salesópolis), todos possuem Plano Diretor (**Tabela 4.2.1.1.3.4-1**).

Tabela 4.2.1.1.3.4-1 - Situação dos municípios com área na UGRHI 02 quanto ao Plano Diretor Municipal. Fonte: IBGE (Pesquisa de informações básicas municipais, 2015).

Município	Possui Plano diretor?	Ano da lei de criação	Ano da última atualização	O município está elaborando o Plano Diretor?
Aparecida	Sim	2014	Não foi atualizado	-
Arapeí	Sim	2014	Não foi atualizado	-
Areias	Sim	2014	Não foi atualizado	-
Bananal	Sim	2014	Não foi atualizado	-
Caçapava	Sim	2007	Não foi atualizado	-
Cachoeira Paulista	Sim	2006	Não foi atualizado	-
Canas	Não	-	-	Sim
Cruzeiro	Sim	2013	Não foi atualizado	-
Cunha	Sim	2006	Não foi atualizado	-
Guararema	Sim	2006	2006	-
Guaratinguetá	Sim	2006	Não foi atualizado	-
Igaratá	Sim	2011	Não foi atualizado	-
Jacareí	Sim	2003	2013	-
Jambeiro	Sim	2015	Não foi atualizado	-
Lagoinha	Não	-	-	Não
Lavrinhas	Não	-	-	Não
Lorena	Sim	1995	2010	-
Monteiro Lobato	Não	-	-	Sim
Natividade da Serra	Não	-	-	Sim
Paraibuna	Sim	2013	2013	-
Pindamonhangaba	Sim	2006	2015	-
Piquete	Não	-	-	Não
Potim	Não	-	-	Sim
Queluz	Não	-	-	Não
Redenção da Serra	Não	-	-	Sim
Roseira	Não	-	-	Sim
Santa Branca	Não	-	-	Sim
Santa Isabel	Sim	2007	Não foi atualizado	-
São José do Barreiro	Não	-	-	Sim
São José dos Campos	Sim	2006	2006	-
São Luís do Paraitinga	Sim	2010	2011	-
Silveiras	Não	-	-	Não
Taubaté	Sim	2011	2015	-
Tremembé	Sim	2014	Não foi atualizado	-
Arujá*	Sim	2007	2007	-
Guarulhos*	Sim	2004	-	-
Itaquaquecetuba*	Sim	1992	2006	-
Mogi das Cruzes*	Sim	2006	Não foi atualizado	-
Salesópolis*	Sim	2007	Não foi atualizado	-

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

4.2.1.1.3.5 Reabilitação Urbana

Esse programa – com foco na reabilitação de áreas urbanas centrais, áreas subutilizadas ou áreas de especial interesse de preservação cultural ou ambiental e cujos recursos provêm do Orçamento Geral da União (OGU) – visar apoiar os estados, o Distrito Federal e os municípios na elaboração de planos de reabilitação urbana e de projetos urbanos integrados para requalificação de espaços públicos ou imóveis e na execução de obras de melhoria de infraestrutura.

O programa é destinado a municípios que integrem o grupo do PAC e/ou possuam tombamento federal e/ou estejam em área de influência de empreendimentos com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional e/ou estejam localizados em costas marítimas ou fluviais.

4.2.1.1.3.6 Serviços Urbanos de Água e Esgoto

O programa, que tem gestão do Ministério das Cidades, é operado com recursos do Orçamento Geral da União (OGU). O Ministério das Cidades realiza a seleção das operações a serem atendidas pelo programa e informa à Caixa Econômica Federal para fins de análise e contratação da operação.

As modalidades atendidas são:

- Apoio a sistemas de abastecimento de água em municípios de regiões metropolitanas, de regiões integradas de desenvolvimento econômico, municípios com mais de 50 mil habitantes ou integrantes de consórcios públicos com mais de 150 mil habitantes; e
- Apoio a sistemas de esgotamento sanitário em municípios de regiões metropolitanas, de regiões integradas de desenvolvimento econômico, municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de consórcios públicos com mais de 150 mil habitantes.

Podem pleitear recursos financeiros desse programa, o chefe do Poder Executivo dos estados, do Distrito Federal e dos municípios ou seu representante legal.

4.2.1.1.3.7 Resíduos Sólidos Urbanos

Esse Programa é administrado pelo Ministério das Cidades e utiliza recursos do Orçamento Geral da União (OGU) para incentivar municípios a adotar boas práticas no tratamento de resíduos sólidos.

A iniciativa oferece apoio à implantação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos. O resultado esperado é a salubridade ambiental, a eliminação de lixões e a inserção de catadores, por meio das seguintes ações:

- Desativação de lixões e implantação ou adequação de unidades de disposição final - aterros sanitários ou aterros controlados;
- Implantação ou adequação de unidades de tratamento - centrais de triagem e compostagem, incluindo a infraestrutura para a coleta seletiva por parte dos catadores;
- Implantação de unidades de transferência intermediária - estações de transbordo; e
- Sistemas de acondicionamento, coleta e transporte de resíduos domésticos e de vias e logradouros públicos.

4.2.1.1.3.8 Drenagem Urbana Sustentável

Esse Programa, coordenado pelo Ministério das Cidades e que utiliza recursos do Orçamento Geral da União (OGU), tem o objetivo de promover o gerenciamento sustentável da drenagem urbana.

A iniciativa viabiliza ações necessárias à implantação ou à melhoria de sistemas de recuperação, prevenção, controle ou minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas. Tudo

isso, a partir da articulação com as políticas de desenvolvimento urbano para uso e ocupação do solo e gestão das bacias hidrográficas.

As modalidades atendidas são:

- Elaboração de Projetos de Drenagem Urbana Sustentável - a ação de apoio a estados e municípios para elaboração de projetos de drenagem urbana sustentável visa soluções adotadas e embasadas por estudo de alternativas que contemplem aspectos técnicos, econômicos e ambientais; e
- Sistema de Drenagem Urbana Sustentável - contempla intervenções estruturais voltadas à redução das inundações e melhoria das condições de segurança sanitária, patrimonial e ambiental dos municípios, por meio da execução de obras que privilegiem a redução, retardamento e amortecimento do escoamento das águas pluviais.

4.2.1.1.3.9 Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano (Pró-Municípios)

Esse programa do Ministério das Cidades, que utiliza recursos do Orçamento Geral da União (OGU), visa a implantação ou melhoria de obras de infraestrutura em municípios de pequeno, médio e grande porte. Podem pleitear recursos os estados, os municípios e o Distrito Federal, nas seguintes modalidades:

- Implantação ou melhoria de infraestrutura urbana;
- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Drenagem urbana;
- Elaboração de planos diretores de desenvolvimento urbano;
- Melhoria das condições da mobilidade urbana;
- Produção ou aquisição de unidades habitacionais; e
- Urbanização de assentamentos precários.

4.2.1.1.3.10 Programa Saneamento para Todos

Esse programa do Ministério das Cidades – que possui recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT/BNDES) e recursos próprios de outros agentes financeiros – prevê a integração e articulação das ações de saneamento com outras políticas. As modalidades atendidas são:

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Saneamento integrado;
- Desenvolvimento institucional;
- Manejo de águas pluviais;
- Manejo de resíduos sólidos;
- Redução e controle de perdas;
- Reservação e recuperação de mananciais;
- Estudos e projetos;
- Plano de Saneamento Básico; e
- Tratamento industrial de água e efluentes líquidos e reuso de água.

O programa destina-se a mutuários públicos (governo do estado, prefeituras municipais e companhias de saneamento) e mutuários privados (concessionários privados, proponentes organizados em formato de SPE - Sociedade de Propósito Específico e indústrias)

4.2.1.1.3.11 Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA)

O PNCDA é um programa da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, que tem por objetivo geral promover o uso racional da água de abastecimento público nas cidades brasileiras, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficiência dos serviços, propiciando a melhor produtividade dos ativos existentes e a postergação de parte dos investimentos para a ampliação dos sistemas.

Tem por objetivos específicos definir e implementar um conjunto de ações e instrumentos tecnológicos, normativos, econômicos e institucionais, concorrentes para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas, consolidados em publicações técnicas e cursos de capacitação.

4.2.1.1.3.12 Com + Água

O Com + Água é um Projeto concebido pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, por intermédio do Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), que tem como objetivo geral “a consolidação de uma metodologia eficaz de gerenciamento de perdas, capaz de produzir efeito demonstrativo para os prestadores de serviços brasileiros” (<http://www.pmss.gov.br/index.php/projeto-com-agua/apresentação>).

O Projeto tem como objetivos específicos:

1. Modernização institucional visando a redução de perdas reais e aparentes de água, o uso eficiente de energia elétrica, a cobrança justa e adequada de tarifas, o desenvolvimento gerencial e o aumento da capacidade de investimento;
2. Institucionalização de atividades rotineiras relacionadas ao gerenciamento das perdas, tanto de água como de energia elétrica, no âmbito dos processos operativos dos sistemas de abastecimento de água;
3. Aumento da capacidade de desenvolvimento de projetos e do gerenciamento energético;
4. Desenvolvimento da capacidade de mobilização e comunicação interna e externa visando dar sustentabilidade, governabilidade e perenidade aos programas implantados;
5. Estímulo ao intercâmbio e replicação de experiências bem sucedidas; e
6. Contribuição para a universalização dos serviços de saneamento ambiental, com benefícios adicionais para o meio ambiente e a saúde.

4.2.1.1.4 Ministério do Meio Ambiente

O Ministério do Meio Ambiente opera três programas que possuem interface direta com os recursos hídricos (**Tabela 4.2.1.1-1**), descritos nos subitens a seguir.

4.2.1.1.4.1 Programa Nacional de Águas Subterrâneas

A dominialidade das águas subterrâneas é dos estados, entretanto os aquíferos quase sempre extrapolam os limites das bacias hidrográficas, estados e países, assim o tratamento no âmbito de um programa nacional permite, a partir do estabelecimento de mecanismos de articulação entre os entes envolvidos, a gestão integrada desse recurso hídrico.

O Programa Nacional de Águas Subterrâneas é o Programa VIII do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), o qual reflete os princípios da Agenda 21, das Metas de Desenvolvimento do Milênio e guardam estreita relação com os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e os conceitos que regem o contexto institucional preconizado pelo modelo de gestão das águas vigente no País (<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/programa-nacional-de-aguas-subterraneas>). Esse subdividido em três subprogramas:

- Ampliação do conhecimento hidrogeológico – este subprograma abrange (1) estudos e projetos para aquíferos de abrangência transfronteiriça e interestadual, (2) estudos e projetos em escala local e (3) monitoramento quali-quantitativo das águas subterrâneas;
- Desenvolvimento dos aspectos institucionais e legais – este subprograma abrange (1) promoção da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) com ênfase nas águas subterrâneas em âmbito intersetorial, (2) adoção de mecanismos para a promoção da GIRH em aquíferos que abranjam a área de mais de uma bacia hidrográfica, interestaduais e transfronteiriças, (3) discussão dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e sua aplicação em gestão de águas subterrâneas e (4) fortalecimento das estruturas institucionais a nível estadual; e
- Capacitação, comunicação e mobilização social – esse subprograma pretende promover ações que visem (1) inserção da temática de águas subterrâneas nos espaços de educação ambiental, (2) difusão de informações e mobilização social e (3) eventos de capacitação específica no tema.

4.2.1.1.4.2 Rebramar – Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos

A Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos (Rebramar) foi instituída pela Portaria Normativa IBAMA nº 45, de 29 de junho de 1995, publicada no Diário Oficial da União de 6 de julho do mesmo ano, e sua proposta é facilitar o intercâmbio, difusão e acesso dos membros da Rede aos conhecimentos e experiências que dizem respeito ao manejo ambiental de resíduos.

A Rebramar é integrante da Rede Pan-Americana de Manejo Ambiental de Resíduos (Repamar), coordenada pela Organização Pan-americana de Saúde (OPS), por meio da Divisão de Saúde e Ambiente do Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente (Cepis), localizado em Lima, Peru e é um produto de um Acordo de Cooperação Mútua entre essa organização e o Governo da República Federal da Alemanha, por meio da Agência de Cooperação Técnica Alemã (GTZ).

Os objetivos da Rebramar são:

- Promover o desenvolvimento de programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade;
- Disseminar tecnologias apropriadas e estratégias sobre o manejo ambiental de resíduos;
- Propiciar maior participação das universidades na divulgação de projetos sobre a gestão de resíduos;
- Difundir o conhecimento em avaliação e controle de riscos ocupacionais gerados por resíduos perigosos e tóxicos; e
- Gerar, coletar, sistematizar e disseminar informações sobre o manejo ambiental de resíduos;
- Evitar a duplicação de esforços regionais, procurando utilizar as informações e tecnologias disponíveis.

4.2.1.1.4.3 Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) é condição necessária para o Distrito Federal e os municípios terem acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

O conteúdo mínimo encontra-se no artigo 19 da Lei 12.305/2010. Para municípios com população total inferior a vinte mil habitantes, apurada com base nos dados do censo mais recente realizado pelo

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o PGIRS terá conteúdo simplificado, conforme estabelecido pelo Decreto 7.404/2010 que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

O PGIRS pode estar inserido no Plano de Saneamento Básico integrando-se com os planos de água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos, previstos na Lei nº 11.445/2007. Nesse caso deve ser respeitado o conteúdo mínimo definido em ambos os documentos legais.

Os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para gestão dos resíduos sólidos estão dispensados da elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, desde que o Plano Intermunicipal atenda ao conteúdo mínimo previsto no art. 19 da Lei nº 12.305/2010.

O **Anexo F** apresenta informações referentes à Parceria do Governo Federal, Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (CIEA) e Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ano de referência 2013 e 2015.

No ano referência 2013, observa-se que 11 (onze) municípios com sede na UGRHI 02 elaboraram Plano de Gestão Integrada de Resíduos sólidos: Aparecida, Cunha, Guararema, Guaratinguetá, Lavrinhas, Lorena, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Roseira, Santa Isabel e Taubaté. Os municípios de Guarulhos e Salesópolis, com sede na UGRHI 06, mas parte de sua área na UGRHI 02, também elaboraram o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nesse ano (**Tabela 4.2.1.1.4.3-1**).

Já no ano de referência 2015, apenas os municípios Guararema, Igaratá, Jacareí Lorena e Taubaté elaboraram o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Considerando os municípios que contêm área e não contêm sede na UGRHI 02, ouve uma melhora nos resultados, os cinco municípios (Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Salesópolis) elaboraram o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (**Tabela 4.2.1.1.4.3-1**).

Tabela 4.2.1.1.4.3-1 - Situação dos municípios com área na UGRHI 02 em relação ao Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Fonte: SINIR (2016).

Nome do município	Plano de Gestão Integrada de Resíduos - PGIRS				Unidade de Disposição Final			
	Ano referência		Esse plano abrange apenas esse município?		Tipo de aterro		Localização em relação ao município	
	2013	2015	Sim	Não	Sanitário	Controlado	Dentro	Fora
Aparecida	Sim	Não		X	X			X
Arapeí	Não	Não	-	-	X			X
Areias	Não	Não	-	-	X		X	
Bananal	Não	Não	-	-	X			X
Caçapava	Não	Não	-	-	X			X
Cachoeira Paulista	Não	Não	-	-	X		X	
Canas	Não	Não	-	-	X			X
Cruzeiro	Não	Não	-	-	X			X
Cunha	Sim	Não		X	X			X
Guararema	Sim	Sim	X		X			X
Guaratinguetá	Sim	Não		X	X			X
Igaratá	Não	Sim	X		X		X	
Jacareí	Não	Sim	X		X		X	
Jambeiro	Não	Não	-	-	X		X	
Lagoinha	Não	Não	-	-		X	X	
Lavrinhas	Sim	Não		X	X			X
Lorena	Sim	Sim	X		X			X
Monteiro Lobato	Sim	Não		X	X			X
Natividade da Serra	Sim	Não		X	X		X	
Paraibuna	Não	Não	-	-	X			X
Pindamonhangaba	Não	Não	-	-	X		X	
Piquete	Não	Não	-	-	X		X	

Tabela 4.2.1.1.4.3-1 - Situação dos municípios com área na UGRHI 02 em relação ao Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Fonte: SINIR (2016).

Nome do município	Plano de Gestão Integrada de Resíduos - PGIRS				Unidade de Disposição Final			
	Ano referência		Esse plano abrange apenas esse município?		Tipo de aterro		Localização em relação ao município	
	2013	2015	Sim	Não	Sanitário	Controlado	Dentro	Fora
Potim	Não	Não	-	-	X			X
Queluz	Não	Não	-	-	X			X
Redenção da Serra	Não	Não	-	-	X		X	
Roseira	Sim	Não		X	X			X
Santa Branca	Não	Não	-	-	X			X
Santa Isabel	Sim	Não		X	X			X
São José do Barreiro	Não	Não	-	-	X			X
São José dos Campos	Não	Não	-	-	X		X	
São Luís do Paraitinga	Não	Não	-	-		X	X	
Silveiras	Não	Não	-	-	X			X
Taubaté	Sim	Sim	X		X			X
Tremembé	Não	Não	-	-	X		X	
Arujá*	Não	Não		X	X			X
Guarulhos*	Sim	Sim	X		X		X	
Itaquaquecetuba*	Não	Sim	X		X			X
Mogi das Cruzes*	Não	Sim	X		X			X
Salesópolis*	Sim	Sim	X		X			X

4.2.1.1.5 Ministério do Planejamento

O Ministério do Planejamento é responsável por apenas um programa com interface com recursos hídricos, que é o PAC – Programa de Aceleração do Crescimento (**Tabela 4.2.1.1-1**).

O PAC prioriza os cinco seguintes eixos de atuação:

- Saneamento em áreas indígenas e em comunidades remanescentes de quilombos, sendo priorizadas as comunidades tituladas pelo INCRA;
- Saneamento em áreas de relevante interesse epidemiológico;
- Saneamento em municípios com população total de até 50.000 habitantes com altas taxas de mortalidade infantil, com potenciais riscos à saúde devido a fatores sanitários e ambientais e aqueles localizados na bacia do rio São Francisco;
- Saneamento rural, com priorização das populações rurais dispersas ou localidades rurais com população de até 2.500 habitantes, assim como os assentamentos da reforma agrária, reservas extrativistas e escolas rurais; e
- Ações complementares de saneamento.

4.2.1.1.6 Ministério da Saúde

O Ministério da Saúde, também, é responsável por apenas um programa com interface com recursos hídricos, que é o Programa de Cooperação Técnica em Saneamento Ambiental (**Tabela 4.2.1.1-1**).

Esse Programa tem como objetivo propiciar, aos estados, municípios e Distrito Federal, um conjunto de processos, ações, atividades e procedimentos para melhorar a gestão dos serviços de saneamento, buscando a sustentabilidade dos serviços e a promoção da saúde humana.

4.2.1.1.7 Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, também, é responsável por apenas um programa com interface com recursos hídricos, que é o Prosab - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico (Tabela 4.2.1.1-1).

O Prosab tem por objetivo apoiar o desenvolvimento de pesquisas e o aperfeiçoamento de tecnologias nas áreas de águas de abastecimento, águas residuárias e resíduos sólidos que sejam de fácil aplicabilidade, baixo custo de implantação, operação e manutenção e que resultem na melhoria das condições de vida da população brasileira, especialmente as menos favorecidas.

4.2.1.1.8 Fundos setoriais

Os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, criados a partir de 1999, são instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no País. Com interface com os recursos hídricos tem-se o CT-Hidro.

O CT-Hidro destina-se a financiar estudos e projetos na área de recursos hídricos, para aperfeiçoar os diversos usos da água, de modo a assegurar à atual e às futuras gerações alto padrão de qualidade e utilização racional e integrada, com vistas ao desenvolvimento sustentável e à prevenção e defesa contra fenômenos hidrológicos críticos ou devido ao uso inadequado de recursos naturais. Os recursos são oriundos da compensação financeira atualmente recolhida pelas empresas geradoras de energia elétrica.

4.2.1.2 Governo estadual

Para o financiamento de obras e projetos relevantes para gestão dos recursos hídricos e saneamento, destacam-se na esfera do Governo do Estado de São Paulo a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, a Secretaria do Meio Ambiente, o Departamento de Águas e Energia Elétrica e os projetos submetidos ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro).

A consulta a estes órgãos foi realizada entre agosto e setembro de 2016. Ao todo foram identificados sete planos/programas/projetos relacionados a essas instituições (Tabela 4.2.1.2-1).

Tabela 4.2.1.2-1 – Planos/Programas/Projetos do Governo do Estado de São Paulo.

Instituição	Planos/Programas/Projetos	Fonte
Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos	Programa Sanebase	http://www.saneamento.sp.gov.br/programa_sanebase.html
Secretaria do Meio Ambiente	Programa Município Verde Azul	http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/
	Programa Nascentes	http://www.ambiente.sp.gov.br/programanascentes/
	ICMS Ecológico (mecanismo tributário)	http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/icms-ecologico/
	Projeto Mina d'água	http://www.ambiente.sp.gov.br/2011/02/01/governador-lanca-projeto-mina-d%E2%80%99agua-e-oficializa-quatro-reservas-ambientais/
Departamento de Águas e Energia Elétrica	Programa Água Limpa	http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&id=58%3Aagua-limpa&Itemid=18
Fundo Estadual de Recursos Hídricos	Projetos Fehidro	http://www.fehidro.sigrh.sp.gov.br

4.2.1.2.1 Programa Sanebase

O Programa Sanebase tem como objetivo transferir recursos financeiros para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico, mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) com a intervenção da Sabesp, na qualidade de Órgão Técnico do Programa, e os municípios cujos sistemas de água e esgoto são

operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais (serviços autônomos).

As intervenções são: implantação, reforma, adequação e expansão dos sistemas de água e esgotos. O objetivo é a ampliação dos níveis de atendimento dos municípios com vistas à universalização dos serviços de água e esgoto, contribuindo para a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população.

A Coordenadoria de Saneamento, da SSRH, é responsável pelo gerenciamento programa. Os empreendimentos enquadráveis no programa contemplam o desenvolvimento de projetos executivos de sistemas de abastecimento de águas e esgotamento sanitários, execução das obras e fornecimento de materiais e equipamentos de seus diversos componentes.

4.2.1.2.2 Programa Município Verde Azul

Em 2007, o Governo do Estado de São Paulo lançou o Programa Município Verde Azul, um programa ambiental inovador da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, cujo objetivo é ganhar eficiência na gestão ambiental por meio da descentralização e valorização da base da sociedade.

O Programa visa estimular e capacitar as prefeituras a implementarem e desenvolverem uma Agenda ambiental estratégica.

Ao final de cada ciclo anual é avaliada a eficácia dos Municípios na condução das ações propostas na Agenda. A partir dessa avaliação, são disponibilizados à Secretaria de Estado do Meio Ambiente, ao Governo de Estado, às Prefeituras e à população o Indicador de Avaliação Ambiental (IAA).

As 10 diretrizes, onde os municípios concentram seus esforços para desenvolvimento da agenda ambiental são: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Biodiversidade, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Gestão das Águas, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental.

A Secretaria do Meio Ambiente, por sua vez, oferece capacitação técnica às equipes locais e lança anualmente o Ranking Ambiental dos municípios paulistas.

Os municípios com área na UGRHI 02 aderentes ao projeto são: Aparecida, Arapeí, Areias, Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Cunha, Guararema, Guaratinguetá, Igaratá, Jacareí, Jambuí, Lagoinha, Lavrinhas, Lorena, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Pindamonhangaba, Piquete, Potim, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, Santa Branca, Santa Isabel, São José do Barreiro, São José dos Campos, São Luís do Paraitinga, Silveiras, Taubaté, Tremembé.

Entre os municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de seu território na UGRHI 02, apenas Guarulhos não participa desse Programa.

4.2.1.2.3 Programa Nascentes

O Programa Nascentes alia a conservação de recursos hídricos à proteção da biodiversidade por meio de uma estrutura institucional inovadora. Esse Programa do Governo paulista, que envolve 12 secretarias de estado, otimiza e direciona investimentos públicos e privados para cumprimento de obrigações legais, para compensação de emissões de carbono ou redução da pegada hídrica, ou ainda para implantação de projetos de restauração voluntários.

O Programa une especialistas em restauração, empreendedores com obrigações de recuperação a serem cumpridas e possuidores de áreas com necessidade de recomposição da vegetação nativa.

4.2.1.2.4 ICMS Ecológico

O ICMS Ecológico é um mecanismo tributário que possibilita aos municípios acesso a parcelas maiores que àquelas que já têm direito, dos recursos financeiros arrecadados pelos Estados por meio do Imposto

sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), em razão do atendimento de determinados critérios ambientais estabelecidos em leis estaduais. Não é um novo imposto, mas sim a introdução de novos critérios de redistribuição de recursos do ICMS, que reflete o nível da atividade econômica nos municípios em conjunto com a preservação do meio ambiente.

A Constituição, a fim de garantir a autonomia financeira aos municípios, bem como a descentralização do poder público, estabeleceu no artigo 158, IV, que vinte e cinco por cento (25%) do produto da arrecadação do imposto do Estado sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação (ICMS) deverá ser repassando para os municípios.

Ainda conforme o art. 158, parágrafo único, do montante acima 75% devem ser distribuídos conforme critérios estabelecidos na Constituição e 25% podem ser distribuídos segundo critérios estabelecidos conforme lei estadual. Os Estados vêm utilizando a repartição tributária do ICMS como forma de estimular ações no âmbito dos municípios, na medida em que possibilita o incremento de suas receitas, com base em critérios que refletem na melhoria na qualidade de vida da coletividade. Esta oportunidade legal possibilitou a adoção de critérios ambientais na distribuição destes 25%.

No início, o ICMS Ecológico nasceu como uma forma de compensar os municípios pela restrição de uso do solo em locais protegidos (Unidades de Conservação e outras áreas de preservação específicas), uma vez que algumas atividades econômicas são restritas ou mesmo proibidas em determinados locais a fim de garantir sua preservação. Hoje, uma visão mais ampla demonstra que é um ótimo meio de incentivar os municípios a criar ou defender a criação de mais áreas protegidas e a melhorar a qualidade das áreas já protegidas com o intuito de aumentar a arrecadação.

Municípios que preservam suas florestas e conservam sua biodiversidade ganham uma pontuação maior nos critérios de repasse e recebem recursos financeiros a título de compensação pelas áreas destinadas à conservação, e, ao mesmo tempo, um incentivo para a manutenção e criação de novas áreas para a conservação da biodiversidade.

Estimativa de valores, em reais correntes, repassados aos municípios pertencentes à UGRHI-2 (**Anexo G**) indica que:

- Oito municípios com sede na UGRHI 02 foram contemplados com o ICMS Ecológico (Bananal, Cunha, Natividade da Serra, Paraibuna, Santa Isabel, São José dos Campos, São Luís do Paraitinga, Silveiras), entre os anos de 2006 e 2015;
- Os municípios com sede na UGRHI 06, mas com área na UGRHI 02 (Arujá, Guarulhos, Itaquaquetuba, Mogi das Cruzes, Salesópolis) também foram contemplados com o programa entre os anos de 2006 e 2015; e
- No ano de 2015, quando se considera apenas os municípios com sede na UGRHI 02 soma-se o total de R\$ 4.541.052,97 de repasse, considerando-se os municípios sem sede e com área na UGRHI 02, soma-se R\$ 7.571.303,35.

4.2.1.2.5 Projeto Mina d'Água

O Projeto Mina d'Água é uma forma eficiente de estimular a proteção das nascentes de mananciais de abastecimento público, conciliando atividades de preservação com geração de renda principalmente no meio rural. O Governo do Estado de São Paulo reservou R\$ 3,15 milhões para a fase piloto do projeto. A previsão é de que 150 nascentes sejam protegidas por município, num total de 3.150.

O projeto foi instituído por meio do Decreto Estadual 55.947/2010 que regulamenta a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC. De acordo com o documento os financiamentos não reembolsáveis são para pessoas físicas de direito público. Os recursos são do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (Fecop) e são repassados mediante convênios com as Prefeituras.

4.2.1.2.6 Programa Água Limpa

A universalização do saneamento básico no Estado de São Paulo é o objetivo geral do Programa Água Limpa, para tanto o Governo do Estado de São Paulo disponibiliza recursos financeiros para a construção de estações de tratamento de esgotos e implantação de emissários e estações elevatórias, contrata a execução das obras ou presta, por meio das várias unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessário.

Os municípios participam do Programa cedendo a área onde serão construídos os sistemas para tratamento dos esgotos, desenvolvem os projetos executivos e providenciam as licenças ambientais necessárias para a execução das obras.

O benefício das obras não se restringe ao município onde o projeto é implantado, mas abrange a bacia hidrográfica em que estão localizados, com impacto direto na redução da mortalidade infantil e da disseminação de doenças, além de proporcionar melhoria dos recursos hídricos, com a consequente redução dos custos do tratamento da água destinada ao abastecimento público.

No âmbito desse Programa foi instalada a ETE – São José do Barreiro (R\$ 1.709.213,83) e já se encontra licitada a ETE – Cunha (R\$ 7.138.550,48).

4.2.1.2.7 Projetos Fehidro

As ações concluídas, em execução, canceladas e programadas submetidas ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro) foram listadas a partir do acesso ao SinFEHIDRO (fehidro.sigrh.sp.gov.br), a qual faz parte do Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH).

O site possibilita diferentes opções de filtro. Para essa pesquisa utilizou-se o filtro da seguinte maneira:

- Listagem – Colegiado (PS, PS-COB);
- Ano de assinatura do contrato - Ano inicial: 2010 e Ano final: 2016;
- Situação de empreendimento - Em análise; Não iniciado; Em execução; Concluído; Cancelado;
- Modalidade de contrato – Reembolsável; Não reembolsável; e
- Agente técnico - CETESB, DAEE, CPLA, FF, CATI, IPT, CEA, IBT, IG, IF, CBRN.

As análises apresentadas a seguir tiveram como base para a informação o ano do código do empreendimento. Exemplo: código do empreendimento 2010-PS-224, este empreendimento foi considerado como sendo do ano de 2010.

Os 120 projetos submetidos ao Fehidro referentes UGRHI 02, assim identificados, estão listados no **Anexo H**. Quanto à situação desses projetos (**Tabela 4.2.1.2.7-1** e **Figura 4.2.1.2.7-1**) observa-se que: 53 foram cancelados; 12 estão concluídos; 33 em execução; 10 não foram iniciados; 9 estão em análise; e 3 propostos.

Tabela 4.2.1.2.7-1 - Situação dos projetos submetidos ao Fehidro – UGRHI 02. Fonte: FEHIDRO (2016).

Situação	Quantidade de Projetos por ano							Total
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Cancelado	15	14	6	14	4			53
Concluído	7	3	1	1				12
Em execução	6	2		13	10	2		33
Não iniciado					2	6	2	10
Em análise						1	8	9
Proposto							3	3
Total	28	19	7	28	16	9	13	120

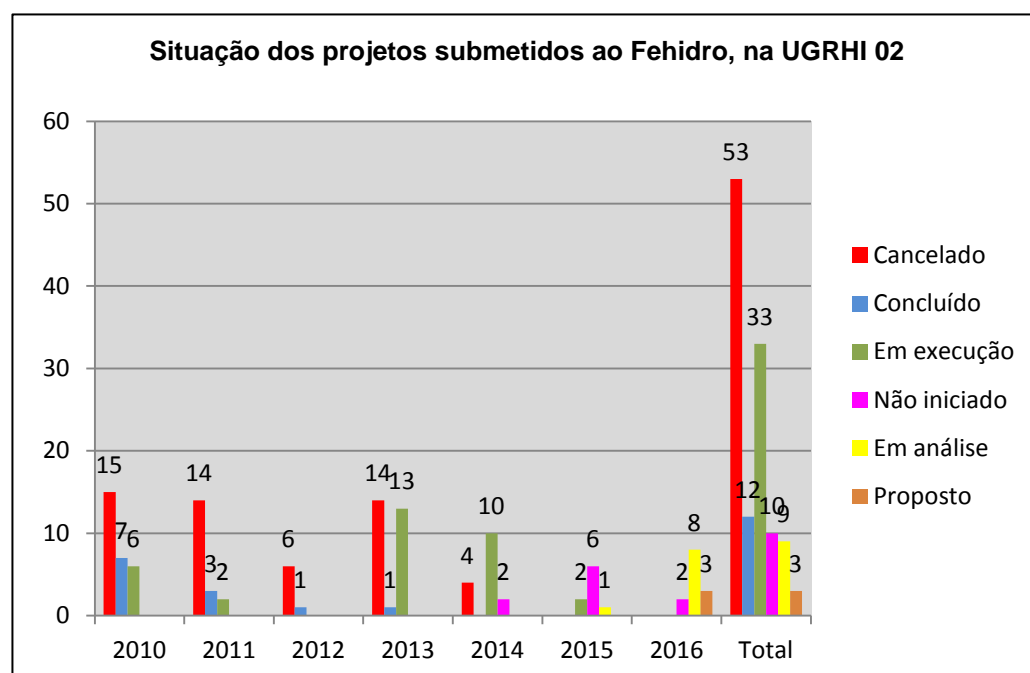


Figura 4.2.1.2.7-1- Situação dos projetos submetidos ao Fehidro, na UGRHI 02, entre 2010 e 2016. Fonte: FEHIDRO (2016).

Quanto ao enquadramento dos projetos nos PDC - Planos de Duração Continuada (**Tabela 4.2.1.2.7-2** e **Figura 4.2.1.2.7-2**):

- PDC 01 (Planejamento e Gerenciamento de Recursos): 50 projetos, sendo que 27 foram cancelados;
- PDC 02 (Aproveitamento Múltiplo e Controle dos Recursos Hídricos): 1 projeto;
- PDC 03 (Serviços e Obras de Conservação, Proteção e Recuperação da Qualidade dos Recursos Hídricos): 27 projetos, sendo que 8 foram cancelados.
- PDC 05 (Conservação e Proteção dos Mananciais Superficiais de Abastecimento Urbano): 1 projeto;
- PDC 08 (Prevenção e Defesa contra Inundações): 17 projetos, sendo que 6 foram cancelados;
- PDC 09 (Prevenção e Defesa contra a Erosão do Solo e o Assoreamento dos Corpos D'água): 23 projetos, sendo que 11 foram canceladas.

O PDC 1 é o que apresenta maior número de projetos aprovados pelo FEHIDRO (50 projetos), e também o maior número de projetos cancelados (27 projetos). Dos 120 projetos listados entre 2010 e 2016, cerca de 44% foram cancelados (53 projetos).

Tabela 4.2.1.2.7-2 - Projetos submetidos ao Fehidro na UGRHI 02, por PDCs, entre 2010 e 2016. Fonte: FEHIDRO (2016).

PDC/Ano	Quantidade de projetos por ano							Total
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
PDC1	12	10	2	12	6	3	5	50
PDC2					1			1
PDC3	3	4		4	7	2	7	27
PDC5		1		1				2
PDC8	2	1	4	8		2		17
PDC9	11	3	1	3	2	2	1	23
Total	28	19	7	28	16	9	13	120

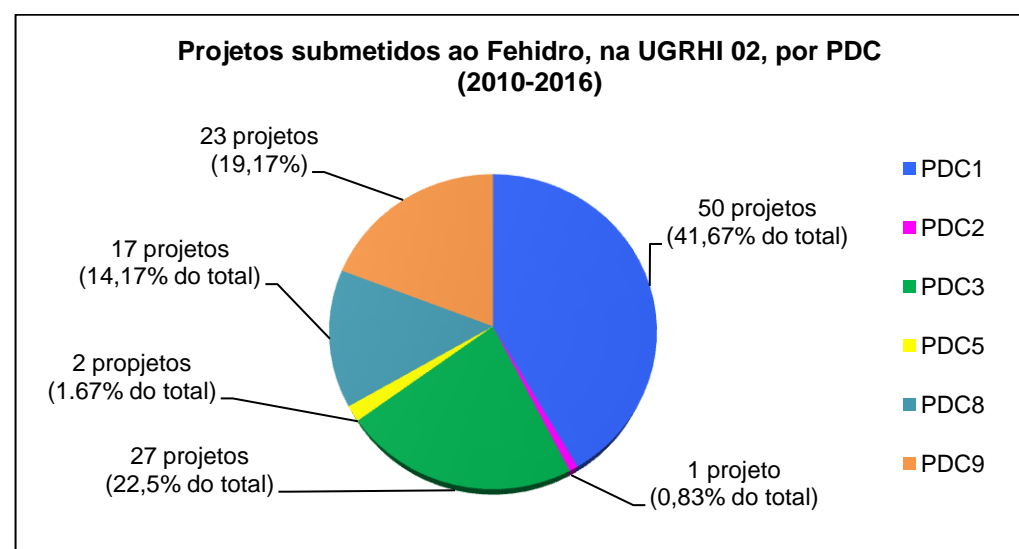


Figura 4.2.1.2.7-2– Projetos submetidos ao Fehidro, na UGRHI 02, entre 2010 e 2016, por PDC – Programa de Duração Continuada. Fonte: FEHIDRO (2016).

A maior parte dos projetos foi apresentada pelos municípios e a menor quantidade pelo Estado (**Figura 4.2.1.2.7-3**).

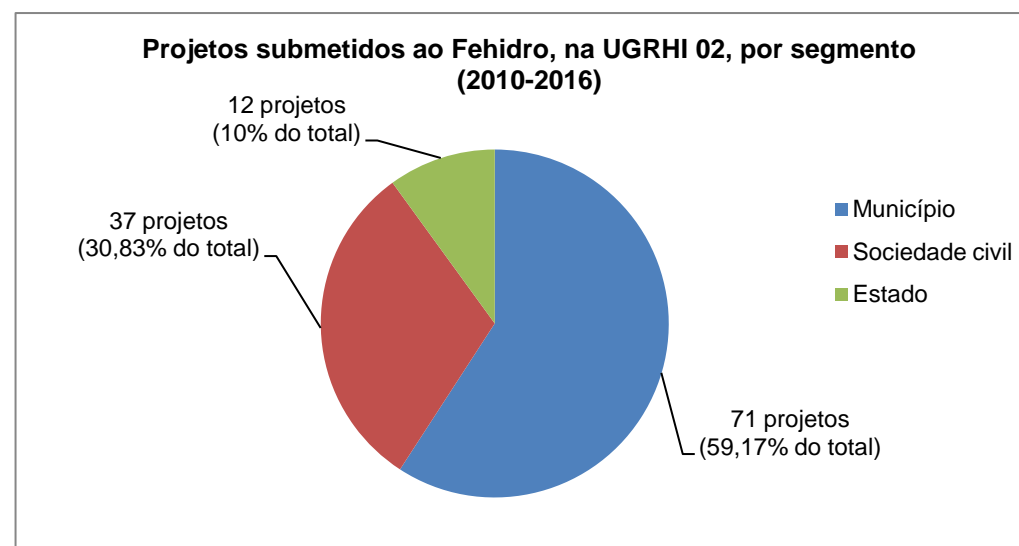


Figura 4.2.1.2.7-3– Projetos submetidos ao Fehidro, na UGRHI 02, entre 2010 e 2016, por segmento. Fonte: FEHIDRO (2016).

O segmento Município é representado pelos 34 municípios da UGRHI, mais a Universidade de Taubaté (Universidade Municipal). Analisando-se os dados por esse segmento (**Tabela 4.2.1.2.7-3**), é possível fazer as seguintes considerações:

- Jacareí, Aparecida e Pindamonhangaba são os municípios que tiveram mais projetos aprovados;
- Arapeí, Areias, Bananal, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Natividade da Serra, Redenção da Serra e Silveiras, não apresentaram nenhum projeto;
- Os PDC com maior números de projetos enquadrados são os PDC1 e PDC3, com 20 projetos cada um e o PDC5 apresentou a menor quantidade, apenas dois projetos.

Destaca-se, ainda, que dos 71 projetos aprovados, 29 foram cancelados.

Tabela 4.2.1.2.7-3 – Quantidade de projetos Fehidro, por PDC, relação Município tomador. Fonte: FEHIDRO (2016).

Município	Quantidade de Projetos Fehidro					
	PDC1	PDC3	PDC5	PDC8	PDC9	TOTAL
Aparecida	4	1		2		7
Caçapava		1		1		2
Cunha		1				1
Guararema					2	2
Guaratinguetá	1			2	1	4
Igaratá	1					1
Jacareí	2	4	1			7
Jambeiro	1					1
Lagoinha		1		1	1	3
Lavrinhas	1	1		1	1	4
Lorena					1	1
Monteiro Lobato		1				1
Paraibuna		1				1
Pindamonhangaba	3	2			1	6
Piquete		1		2	2	5
Potim	1	1				2
Queluz					1	1
Roseira				1		1
Santa Branca				2		2
Santa Isabel	3	1		1		5
São José do Barreiro			1		1	2
São José dos Campos				1		1
São Luís do Paraitinga		1				1
Taubaté	1					1
Tremembé	1	2			1	4
UNITAU	1	1		2	1	5
TOTAL	20	20	2	16	13	71

Quando considerada a área de abrangência dos projetos, observa-se que todos os municípios da UGRHI 02 estão inseridos em pelo menos um projeto (**Tabela 4.2.1.2.7-4**).

Os municípios que tiveram suas áreas abrangidas no maior número de projetos são: Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba, São José dos Campos e Tremembé.

Ressalta-se que 20 projetos têm como área de abrangência mais de um município. Sendo assim, se somarmos o total de projetos da **Tabela 4.2.1.2.7-4**, o resultado é maior que os 120 projetos levantados. O objetivo dessa tabela é identificar em quantos projetos cada município está inserido. Por exemplo, o Projeto código 2010-PS-241, enquadrado no PDC1, abrange os seguintes municípios: Aparecida, Arapeí, Areias, Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Cunha, Guararema, Guaratinguetá, Igaratá, Jacareí, Jambeiro, Lagoinha, Lavrinhas, Lorena. Este projeto está citado na opção PDC1 da **Tabela 4.2.1.2.7-4** dos 17 municípios, ou seja, o mesmo projeto está citado 17 vezes.

Seis projetos abrangem toda a UGRHI 02, sendo cinco projetos enquadrados no PDC1 e um projeto enquadrado no PDC9.

Tabela 4.2.1.2.7-4 – Quantidade de projetos Fehidro, por PDC, relação à área de abrangência tomador. Fonte: FEHIDRO (2016).

Município	Quantidade de Projetos Fehidro						
	PDC 1	PDC2	PDC3	PDC5	PDC8	PDC9	TOTAL
Aparecida	4		1		2		7
Arapeí	4						4
Areias	6						6
Bananal	5						5
Caçapava	8	1	1		1		11
Cachoeira Paulista	4	1	1				6
Canas	4	1					5
Cruzeiro	8						8
Cunha	6		1				7
Guararema	7					2	9
Guaratinguetá	9		1		2	1	13
Igaratá	6						6
Jacareí	12		4	1			17
Jambeiro	7	1					8
Lagoinha	8		1		1	1	11
Lavrinhas	9	1	1		1	1	13
Lorena	8	1	2			1	12
Monteiro Lobato			1				1
Natividade da Serra	7						7
Paraibuna	8		1			2	11
Pindamonhangaba	9		3		1	3	16
Piquete	3		1		2	2	8
Potim	6	1	1				8
Queluz	8	1				1	10
Redenção da Serra	6	1			1		8
Roseira	7	1			1	2	11
Santa Branca	4	2			2		8
Santa Isabel	8	1	1		2	1	13
São José do Barreiro	5	1		1		1	8
São José dos Campos	10	1	2		1	1	15
São Luís do Paraitinga						1	1
Silveiras	5						5
Taubaté	13	1	3		2		19
Tremembé	8		4		2	1	15
Toda Bacia	5					1	6

4.2.1.2.8 Empreendimento sujeitos a licenciamento ambiental

Entre 2011 e 2015, passaram pelo processo de licenciamento ambiental, 1.665 empreendimentos situados em municípios da UGRHI 02 (**Tabela 4.2.1.2.8-1**). A maior quantidade de licenças emitidas foram para empreendimentos enquadrados como “comércio varejista de combustível e lubrificante para veículos” (**Tabela 4.2.1.2.8-1e Figura 4.2.1.2.8-1**).

Tabela 4.2.1.2.8-1- Atividades relacionadas às licenças ambientais emitidas pela CETESB para os municípios da UGRHI 02 de 2011 a 2015. Fonte: Cetesb¹.

Principais Atividades	Nº de Licenças Emitidas
Fabricação produtos químicos não especificados	10
Fabricação de papel	10
Fabricação de peças e acessórios não elétricos, para veículos automotores	11
Tratamento de águas residuais de indústrias para prevenção da poluição	12
Extração de areia lavada para construção	13
Fabricação de estruturas metálicas	13
Fabricação de vidro plano	13
Serviço de desdobramento de madeira	14
Fabricação de massa de concreto	14
Artefatos de serralheria, exceto esquadrias sem tratamento superficial	15
Fabricação de blocos de cimento armado ou não	15
Sucata	15
Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	18
Fabricação de artefatos de concreto, exceto para uso na construção	19
Asfaltos preparados, obtidos a partir de asfalto comprado	19
Fabricação de artefatos de plásticos	21
Extração de areia	25
Serralheria (exceto esquadrias)	28
Operação de estações de tratamento de esgoto (ETE)	29
Produção de carvão vegetal (florestas plantadas)	33
Posto de combustível	41
Serviço de usinagem (torno, fresa, etc)	46
Loteamento	51
Sem Informação	68
Fabricação, montagem e acabamento de móveis de madeira	74
Comércio varejista de combustível e lubrificante para veículos	179
Outros*	859
Total	1.665

* atividades com menos de 10 empreendimentos.



Figura 4.2.1.2.8-1- Principais atividades das licenças ambientais emitidas pela CETESB para os municípios da UGRHI 02 de 2011 a 2015. Fonte: Cetesb¹.

¹ cta_cetesb@sp.gov.br. Planilha de dados de licenças ambientais solicitadas e emitidas para a UGRHI 02 [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <lidimaretti@hotmail.com> em 22 setembro de 2016.

4.2.2 Cenário de Planejamento

“O Cenário de Planejamento fundamenta-se, em termos gerais, no confronto entre as disponibilidades e as tendências de evolução das demandas hídricas, considerando que as condições socioeconômicas não sofrerão alterações significativas” (Deliberação CRH nº 146/2012).

O objetivo da cenarização no âmbito do Plano de Bacia é “identificar, a partir das tendências de expansão demográfica e econômica, o padrão de evolução das demandas hídricas, para os diferentes tipos de uso da água e para os serviços de saneamento, visando o planejamento da infraestrutura e das ações necessárias para mitigar ou evitar seus impactos diretos e indiretos nos recursos hídricos” (Deliberação CRH nº 146/2012).

O Cenário de Planejamento contempla projeções – para os períodos 2016-2019, 2020-2023 e 2024-2027 – sobre seis temas de interesse para gestão dos recursos hídricos (dinâmica socioeconômica, demandas por recursos hídricos, disponibilidade de recursos hídricos, balanço demanda *versus* disponibilidade, qualidade das águas e saneamento básico), descritos nos subitens a seguir.

4.2.2.1 Dinâmica socioeconômica

A dinâmica socioeconômica é abordada por meio de projeção populacional e projeção da evolução dos principais indicadores econômicos regionais.

4.2.2.1.1 Projeção populacional

A projeção populacional (2016-2027) foi realizada por regressão linear, a partir de dados dos setores censitários do IBGE, de 2000 e 2010. Os resultados podem ser vistos no Anexo I. A Tabela 4.2.2.1.1-1 apresenta uma síntese da evolução demográfica por subcompartimento, contendo os dados dos dois anos de referência e os dados dos três anos base da projeção (2019, 2023 e 2027).

Tabela 4.2.2.1.1-1 - Síntese da evolução demográfica na UGRHI 02 e em seus subcompartimentos. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

SC	População	Anos de referência				Cenários de Planejamento (Anos base)					
		2000		2010		2019		2023		2027	
		Nº hab.	%	Nº hab.	%	Nº hab.	%	Nº hab.	%	Nº hab.	%
CP1-CAB-A	Urbana	30.143	45,73	31.037	48,54	31.843	51,22	32.199	52,46	32.558	53,73
	Rural	35.768	54,27	32.903	51,46	30.325	48,78	29.179	47,54	28.033	46,27
	Total	65.911	100,00	63.940	100,00	62.168	100,00	61.378	100,00	60.591	100,00
CP1-CAB-B	Urbana	11.079	53,81	12.245	52,88	13.294	52,20	13.760	51,93	14.228	51,69
	Rural	9.511	46,19	10.913	47,12	12.175	47,80	12.735	48,07	13.297	48,31
	Total	20.590	100,00	23.158	100,00	25.469	100,00	26.495	100,00	27.525	100,00
CP2-JAG-A	Urbana	61.162	74,12	75.871	77,60	89.108	79,92	94.993	80,78	100.876	81,55
	Rural	21.353	25,88	21.899	22,40	22.390	20,08	22.608	19,22	22.828	18,45
	Total	82.515	100,00	97.770	100,00	111.498	100,00	117.601	100,00	123.704	100,00
CP2-JAG-B	Urbana	51.237	78,85	67.677	83,99	82.474	86,44	89.051	87,30	95.625	88,05
	Rural	13.741	21,15	12.898	16,01	12.939	13,56	12.956	12,70	12.973	11,95
	Total	64.978	100,00	80.575	100,00	95.413	100,00	102.007	100,00	108.598	100,00
CP3-PS-A	Urbana	164.378	89,18	187.292,00	92,63	207.916	94,60	217.081	94,54	226.247	94,48
	Rural	19.935	10,82	14.907,00	7,37	11.877	5,40	12.547	5,46	13.218	5,52
	Total	184.313	100,00	202.199,00	100,00	219.793	100,00	229.628	100,00	239.465	100,00
CP3-PS-B	Urbana	942.391	90,21	1.096.097	90,77	1.234.432	91,15	1.295.916	91,27	1.357.396	91,24
	Rural	102.225	9,79	111.468	9,23	119.787	8,85	123.971	8,73	130.314	8,76
	Total	1.044.616	100,00	1.207.565	100,00	1.354.219	100,00	1.419.887	100,00	1.487.710	100,00
CP3-PS-C	Urbana	347.272	93,95	371.715	94,32	393.714	94,62	403.491	94,74	413.269	94,79
	Rural	22.354	6,05	22.374	5,68	22.393	5,38	22.422	5,26	22.713	5,21
	Total	369.626	100,00	394.089	100,00	416.107	100,00	425.913	100,00	435.982	100,00
CP4-BOC-A	Urbana	14.015	74,16	15.353	78,80	16.557	82,74	17.092	84,43	17.628	86,08

Tabela 4.2.2.1.1-1 - Síntese da evolução demográfica na UGRHI 02 e em seus subcompartimentos. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

SC	População	Anos de referência				Cenários de Planejamento (Anos base)					
		2000		2010		2019		2023		2027	
		Nº hab.	%	Nº hab.	%	Nº hab.	%	Nº hab.	%	Nº hab.	%
Rural	Urbana	4.883	25,84	4.130	21,20	3.453	17,26	3.151	15,57	2.850	13,92
	Rural	18.898	100,00	19.483	100,00	20.010	100,00	20.243	100,00	20.478	100,00
	Total	18.898	100,00	19.483	100,00	20.010	100,00	20.243	100,00	20.478	100,00
CP4-BOC-B	Urbana	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Rural	777	100,00	563	100,00	379	100,00	310	100,00	241	100,00
	Total	777	100,00	563	100,00	379	100,00	310	100,00	241	100,00
UGRHI 02	Urbana	1.621.677	87,55	1.857.287	88,89	2.069.338	89,77	2.163.583	90,02	2.257.827	90,16
	Rural	230.547	12,45	232.055	11,11	235.718	10,23	239.879	9,98	246.467	9,84
	Total	1.852.224	100,00	2.089.342	100,00	2.305.056	100,00	2.403.462	100,00	2.504.294	100,00

SC = Subcompartimento.

A projeção das populações total, urbana e rural, na UGRHI 02 como um todo, indicam tendência de crescimento, a curto, médio e longo prazo (Figura 4.2.2.1.1-1).

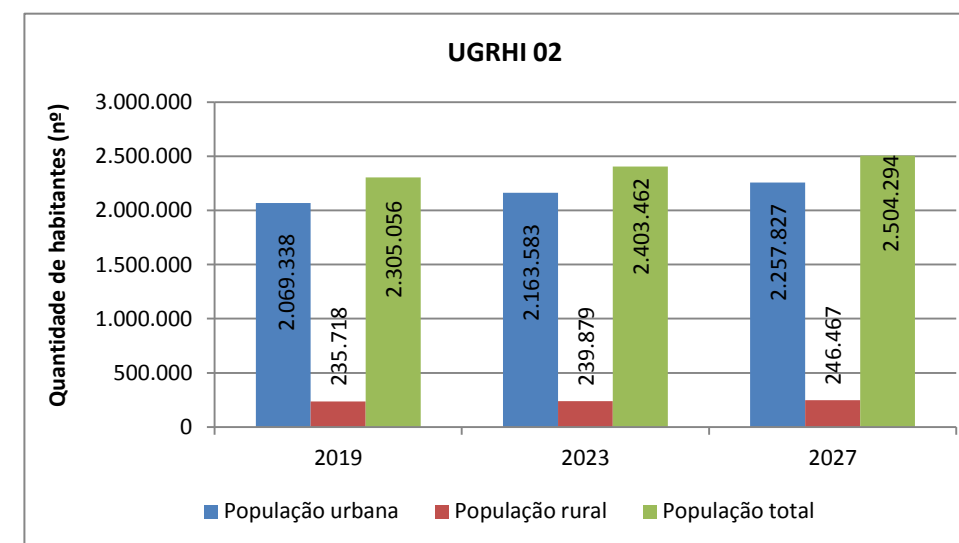
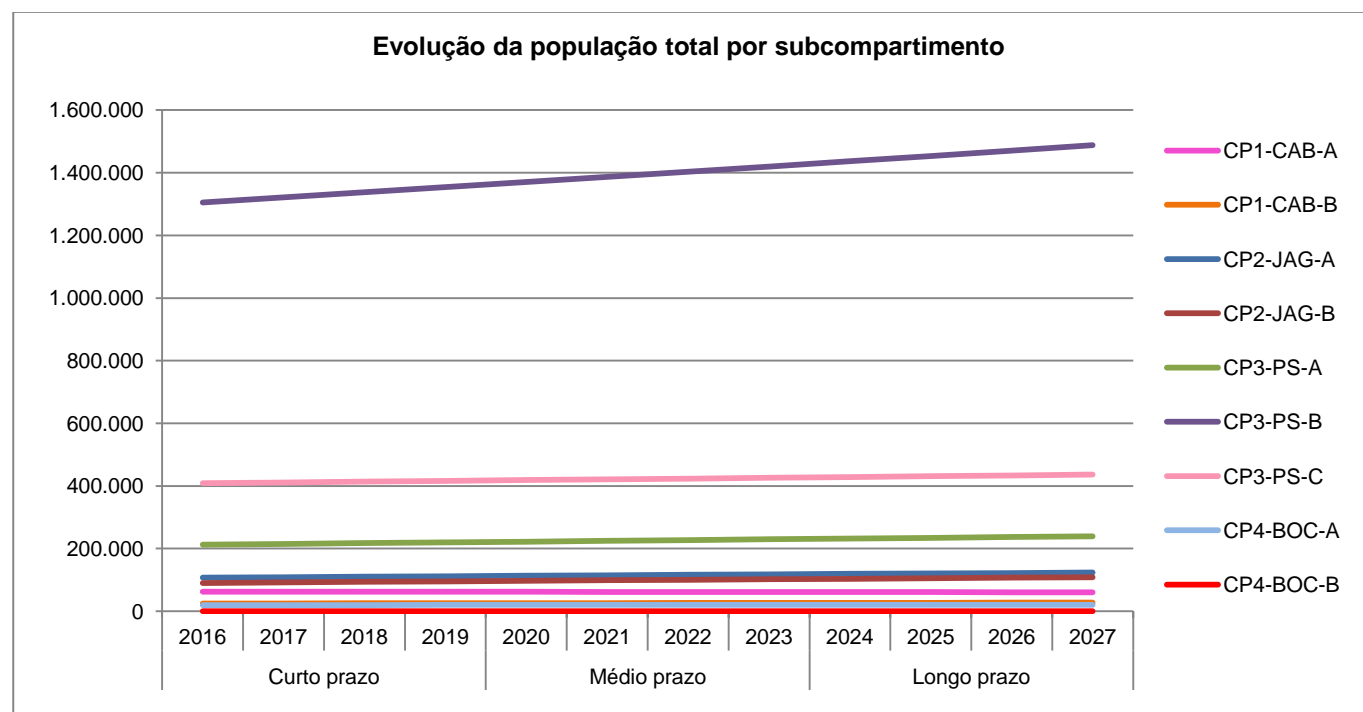


Tabela 4.2.2.1.1-1 – UGRHI 02: Projeção das populações total, urbana e rural. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Comparando-se as projeções de população total entre os subcompartimentos da UGRHI 02, observa-se que o CP1-CAB-A e o CP4-BOC-B, mesmo que pouco expressiva, apresentam tendência de redução de seu contingente populacional absoluto, indicando que a população rural, nesses dois subcompartimentos, apresenta maior representatividade. Nos demais subcompartimentos, tende a ocorrer crescimento populacional, sendo que o CP3-PS-B se destaca por apresentar tendência de aumento mais acentuada que os demais, além de possuir a maior população total dentre os subcompartimentos da UGRHI 02 (Figura 4.2.2.1.1-2).

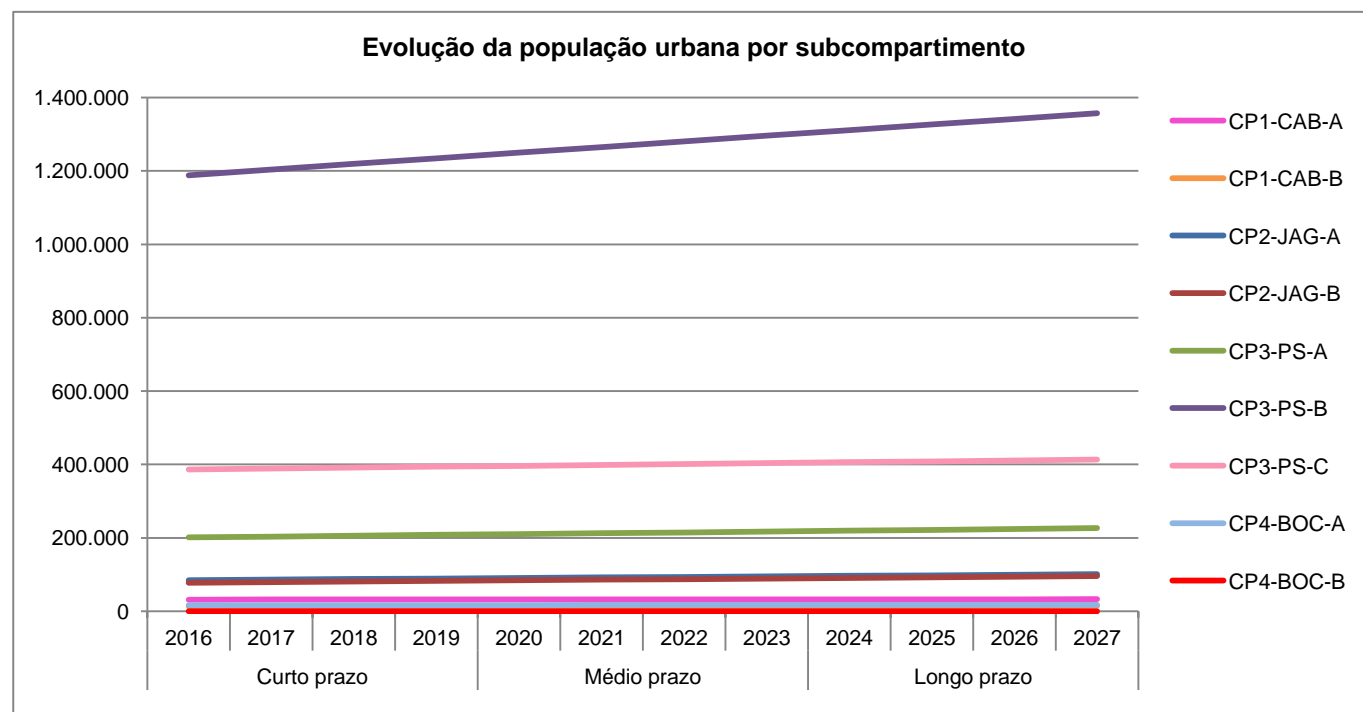
Analisando as projeções de população urbana por subcompartimento verifica-se que, com exceção do CP4-BOC-B, onde nos anos de referência já não era registrada esse tipo de população, há tendência de crescimento da população urbana. Destaca-se que, no CP3-PS-B o crescimento da população urbana tende a ser mais acelerado (Figura 4.2.2.1.1-3).

No caso das projeções geradas para a população rural por subcompartimento, observa-se a tendência de decréscimo nos subcompartimentos CP1-CAB-A, CP4-BOC-A e CP4-BOC-B, nos demais subcompartimentos, deve ser mantida a tendência de aumento da população residente na área rural (Figura 4.2.2.1.1-4).



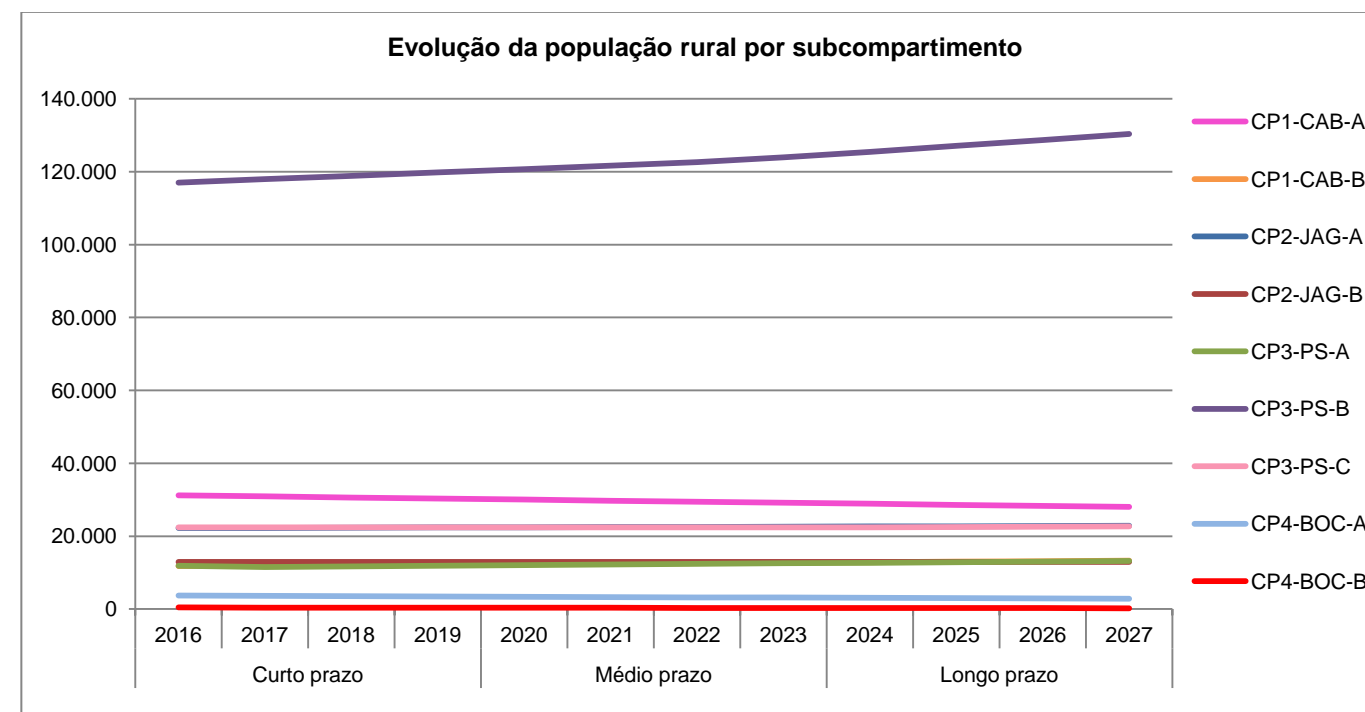
Obs.: em decorrência dos valores semelhantes, a linha referente à projeção dos dados do CP1-CAB-B coincide com a linha CP4-BOC-A; o mesmo ocorrendo com as linhas de projeção do CP2-JAG-A e CP2-JAG-B.

Figura 4.2.2.1.1-2 – UGRHI 02: Projeção da população total, por subcompartmento. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).



Obs.: em decorrência dos valores semelhantes, a linha referente à projeção dos dados do CP1-CAB-B coincide com a linha CP4-BOC-A; o mesmo ocorrendo com as linhas de projeção do CP2-JAG-A e CP2-JAG-B.

Figura 4.2.2.1.1-3 – UGRHI 02: Projeção da população urbana, por subcompartmento. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).



Obs.: em decorrência dos valores semelhantes, a linha referente à projeção dos dados do CP1-CAB-B coincide com a linha CP4-BOC-A; o mesmo ocorrendo com as linhas de projeção do CP2-JAG-A e CP2-JAG-B.

Figura 4.2.2.1.1-4 – UGRHI 02: Projeção da população rural, por subcompartmento. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Nos subitens a seguir é apresentada a análise dos dados por município no âmbito dos subcompartmentos.

4.2.2.1.1.1 CP1-CAB-A

Com relação à projeção dos dados de população total nos municípios com sede no subcompartmento CP1-CAB-A, há o predomínio da tendência de redução do número de habitantes, sendo essa tendência um pouco mais expressiva em Cunha, que detém o maior contingente populacional desse subcompartmento (**Figura 4.2.2.1.1.1-1**). Entre os municípios com área, mas sem sede no subcompartmento CP1-CAB-A, apenas Guaratinguetá apresenta tendência de aumento de sua população total, nos demais municípios a tendência é de redução da população total (**Figura 4.2.2.1.1.1-2**).

Analisando-se as projeções de população urbana, observa-se que entre os municípios com sede no subcompartmento CP1-CAB-A, apenas Cunha, com maior expressão, e Lagoinha, de forma mais discreta, apresentam tendência de aumento da população urbana, nos demais municípios tende a ocorrer suave redução do contingente populacional urbano (**Figura 4.2.2.1.1.1-3**). Entre os municípios com área, mas sem sede no subcompartmento CP1-CAB-A, apenas Guaratinguetá tem população classificada como urbana e sua tendência é de crescimento, embora de forma pouco expressiva. Os demais municípios nesse contexto (Areias, Lorena, São José do Barreiro e Silveiras), não têm população urbana no CP1-CAB-A (**Figura 4.2.2.1.1.1-4**).

Quanto às projeções de população rural, entre os municípios com sede no CP1-CAB-A, apenas Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga apresentam tendência de crescimento da população rural até 2027, sendo o decréscimo de população rural mais expressivo o projetado para Cunha (**Figura 4.2.2.1.1.1-5**). Entre os municípios com área, mas sem sede no subcompartmento CP1-CAB-A, apenas Guaratinguetá apresenta tendência de crescimento, mas de forma discreta (**Figura 4.2.2.1.1.1-6**).

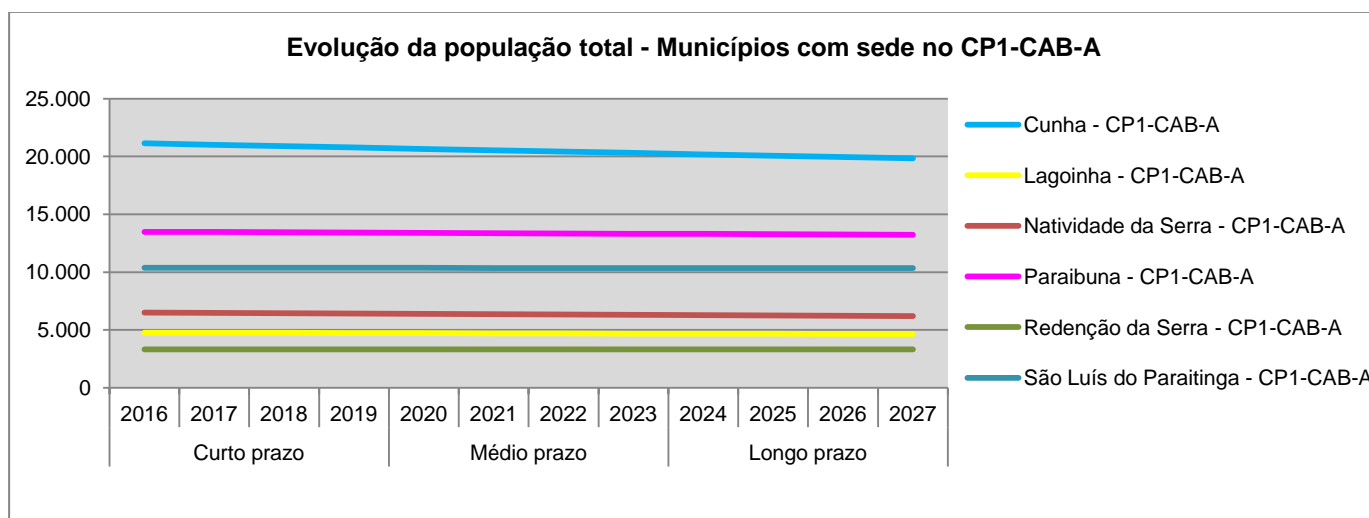


Figura 4.2.2.1.1.1-1 – Projeção da população total dos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

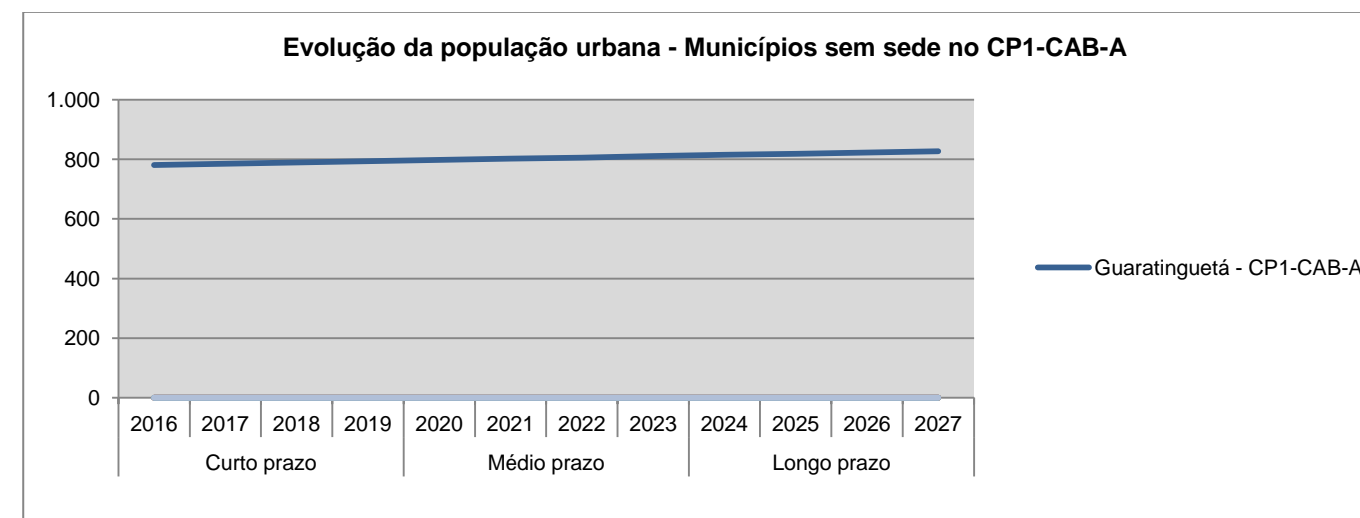


Figura 4.2.2.1.1.1-4 – Projeção da população urbana dos municípios sem sede no CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

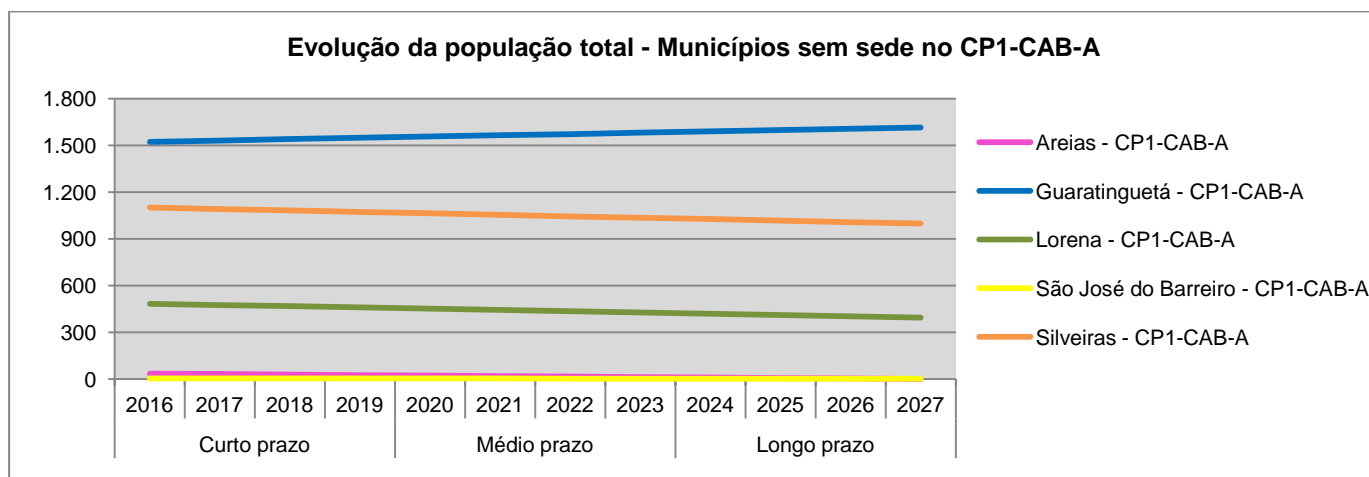


Figura 4.2.2.1.1.1-2 – Projeção da população total dos municípios sem sede no CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

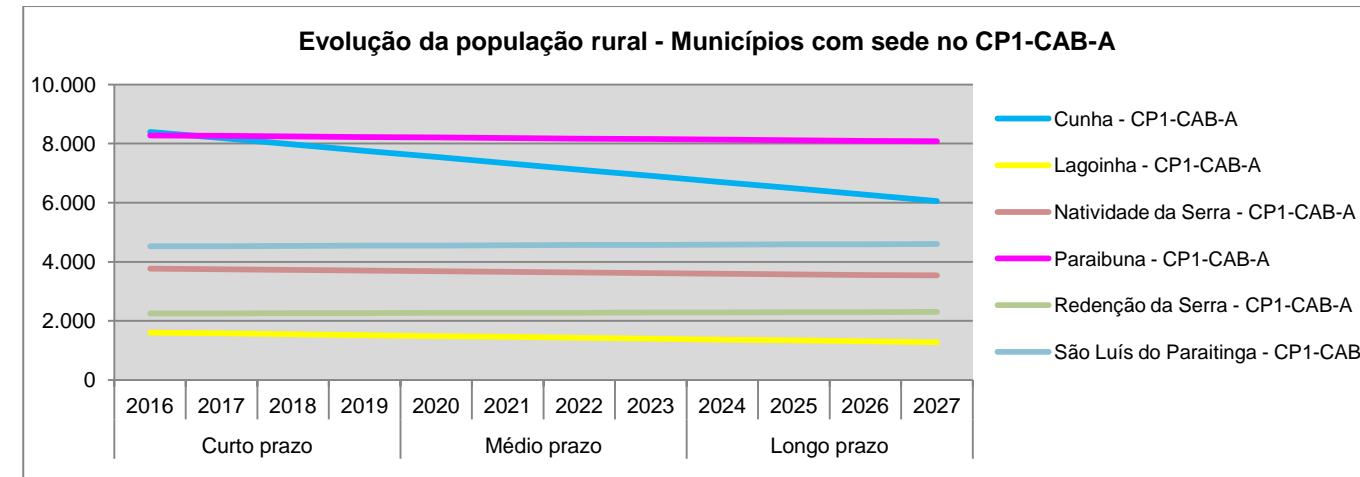


Figura 4.2.2.1.1.1-5 – Projeção da população rural dos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

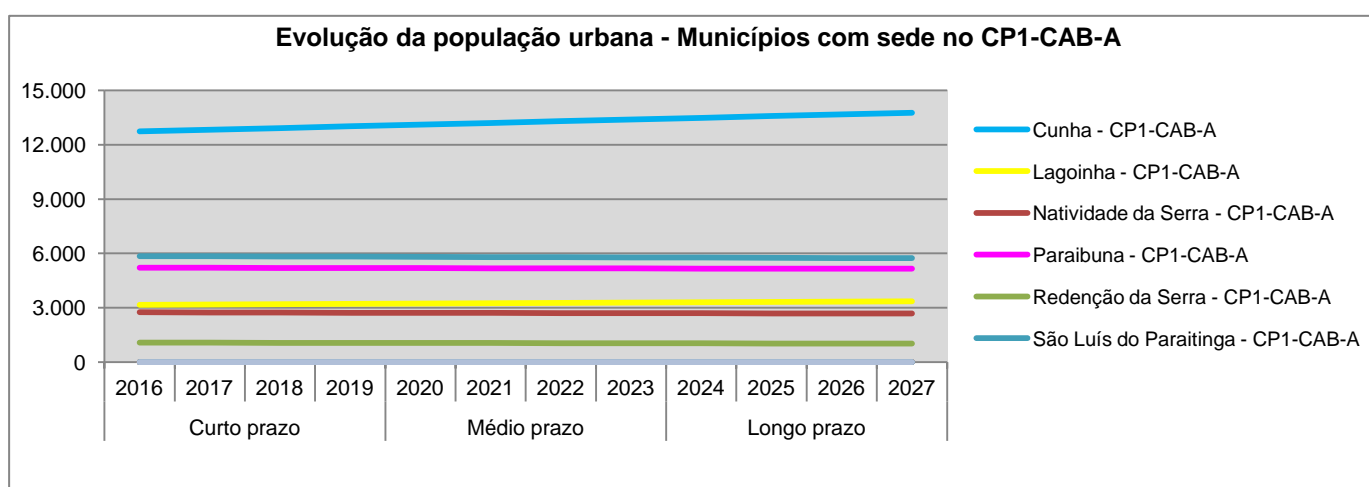


Figura 4.2.2.1.1.1-3 – Projeção da população urbana dos municípios com sede no CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

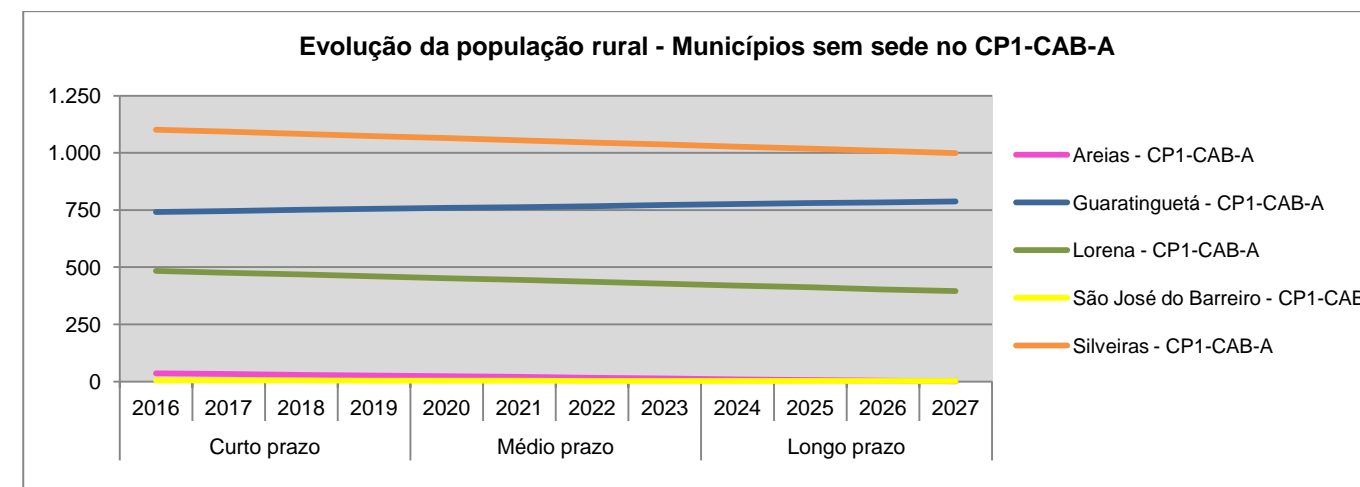


Figura 4.2.2.1.1.1-6 – Projeção da população rural dos municípios sem sede no CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Em síntese, os dados das projeções mostram que, no CP1-CAB-A, apenas Guaratinguetá tende a ter crescimento populacional, tanto pelo aumento da população urbana quanto da rural, os demais municípios tendem a perder habitantes (**Tabela 4.2.2.1.1.1-1**).

Entre os municípios que, no total, tendem a perder habitantes (**Tabela 4.2.2.1.1.1-1**):

- Dois (Cunha e Lagoinha) tendem a ter aumento da população urbana, mas a redução da população rural deve ser mais expressiva;
- Dois (Natividade da Serra e Paraibuna) tendem a ter reduzida tanto sua população urbana quanto a rural;
- Dois (Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga) tendem a ter aumento da população rural, mas a redução da população urbana deve ser mais expressiva; e
- Quatro (Areias, Lorena, São José do Barreiro e Silveiras), que não possuem população classificada como urbana, devem ter sua população reduzida, pois suas populações rurais tendem a sofrer redução.

Tabela 4.2.2.1.1.1-1 – Síntese das projeções da população dos municípios com área no CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Situação da sede	Município	Tendência da evolução da população			Síntese dos municípios
		Total	Urbana	Rural	
Dentro do CP1-CAB-A	Cunha	↓	↑	↓	Esses municípios tendem a perder habitantes, pois embora a população urbana tenda a crescer, a rural tende a decrescer de forma mais expressiva.
	Lagoinha	↓	↑	↓	
	Natividade da Serra	↓	↓	↓	
	Paraibuna	↓	↓	↓	
	Redenção da Serra	↓	↓	↑	
	São Luís do Paraitinga	↓	↓	↑	
Fora do CP1-CAB-A	Areias	↓	-	↓	Esse município tende a perder população, pois sua população rural tende a sofrer redução.
	Guaratinguetá	↑	↑	↑	Nesse município a população tende a crescer em decorrência do aumento tanto da população urbana quanto da rural.
	Lorena	↓	-	↓	Esses municípios tendem a perder população, pois suas populações rurais tendem a sofrer redução.
	São José do Barreiro	↓	-	↓	
	Silveiras	↓	-	↓	

4.2.2.1.1.2 CP1-CAB-B

Em ambos os municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-B observa-se tendência de aumento da população total. Destaca-se que Jambeiro, que possui menor contingente populacional em relação a Santa Branca, apresenta tendência de crescimento mais acelerado (**Figura 4.2.2.1.1.2-1**). Entre os municípios com área, mas sem sede no CP1-CAB-B, Paraibuna se destaca pela maior quantidade de habitantes e pelo ritmo mais acelerado de crescimento. São José dos Campos e Salesópolis também têm tendência de crescimento, mas de forma lenta. Já, Redenção da Serra e Jacareí tendem a perder população (**Figura 4.2.2.1.1.2-2**).

Analisando-se os dados referentes à população urbana, observa-se que tanto Jambeiro quanto Santa Branca, municípios com sede no CP1-CAB-B, mantêm a mesma tendência de ritmo de crescimento da população total (**Figura 4.2.2.1.1.2-3**). Entre os municípios com área, mas sem sede no CP1-CAB-B, apenas Jacareí apresenta população urbana nesse subcompartimento e a tendência é de crescimento; os demais municípios (Paraibuna, Redenção da Serra, Salesópolis e São José dos Campos) não possuem população classificada como urbana no CP1-CAB-B (**Figura 4.2.2.1.1.2-4**).

Os dados referentes à evolução da população rural indicam que, tanto Jambeiro quanto Santa Branca, mantêm tendência de crescimento, Jambeiro de forma mais expressiva (**Figura 4.2.2.1.1.2-5**). Entre os municípios com área, mas sem sede no CP1-CAB-B, observa-se que a população rural de Paraibuna (de

forma mais expressiva), São José dos Campos e Salesópolis tende a crescer; já nos municípios de Redenção da Serra e Jacareí observa-se tendência de redução (**Figura 4.2.2.1.1.2-6**).

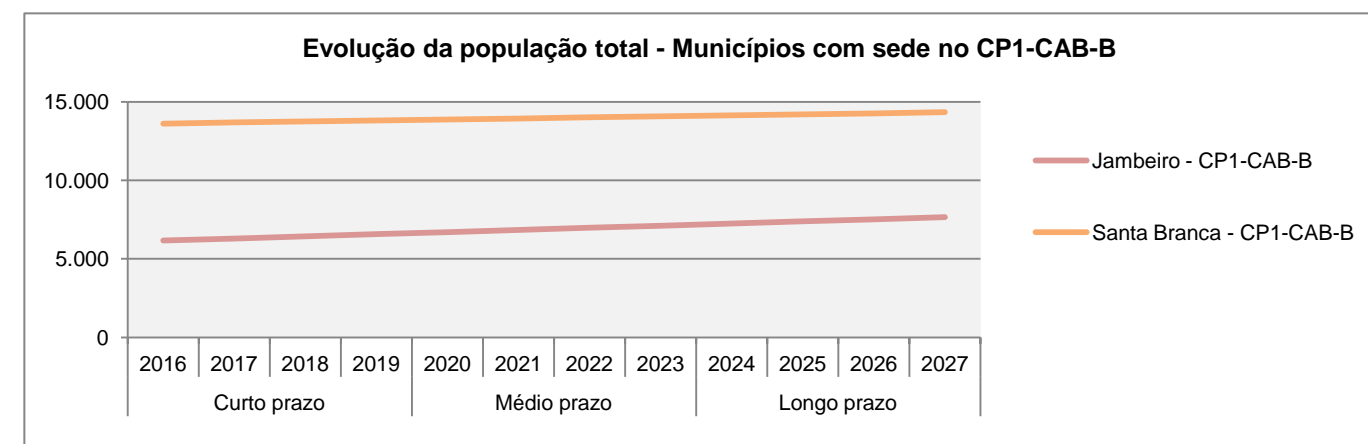


Figura 4.2.2.1.1.2-1 – Projeção da população total dos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

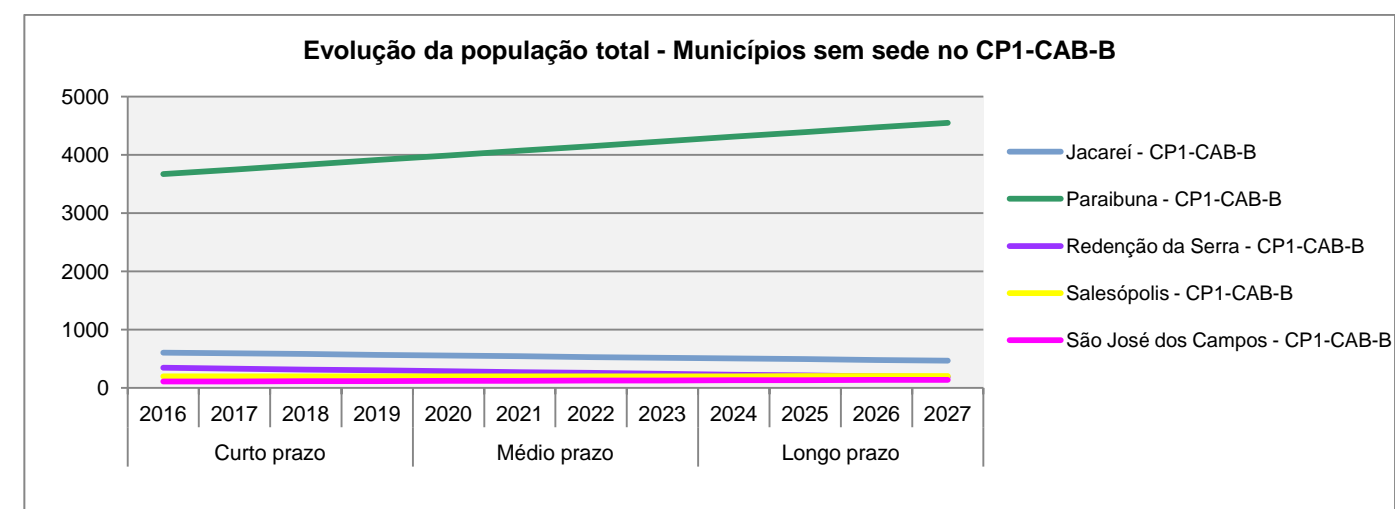


Figura 4.2.2.1.1.2-2 – Projeção da população total dos municípios sem sede no CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

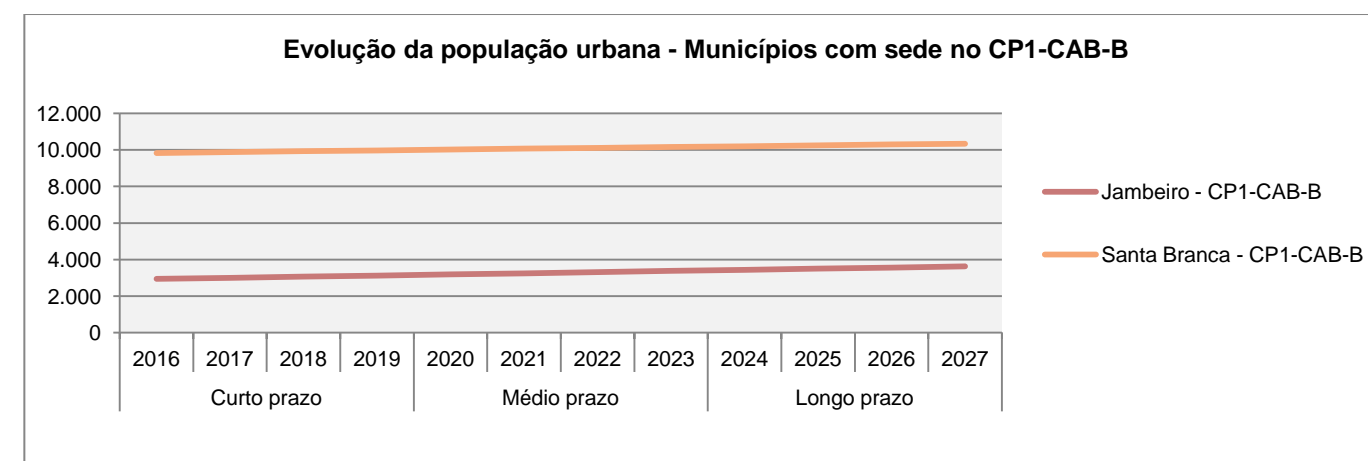


Figura 4.2.2.1.1.2-3 – Projeção da população urbana dos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

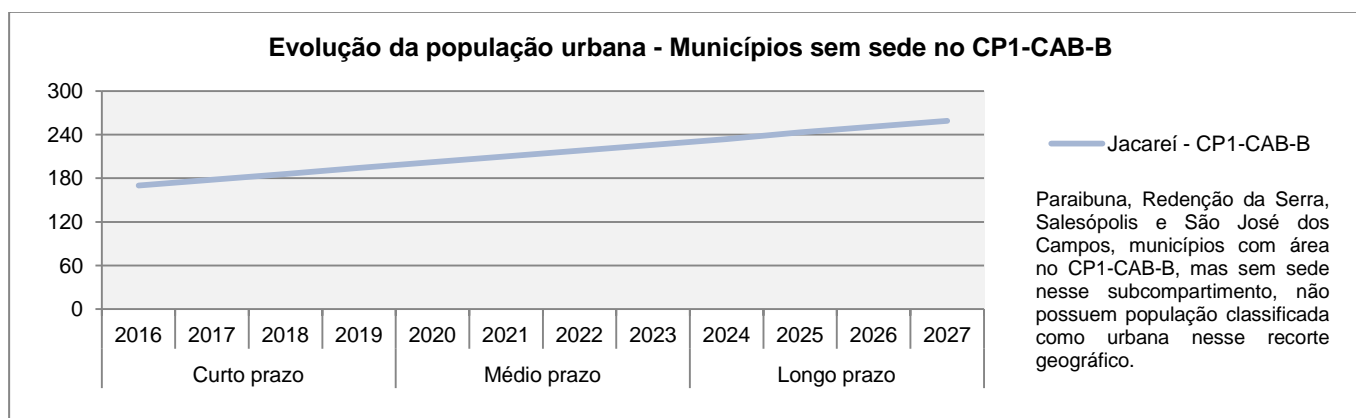


Figura 4.2.2.1.1.2-4 – Projeção da população urbana dos municípios sem sede no CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

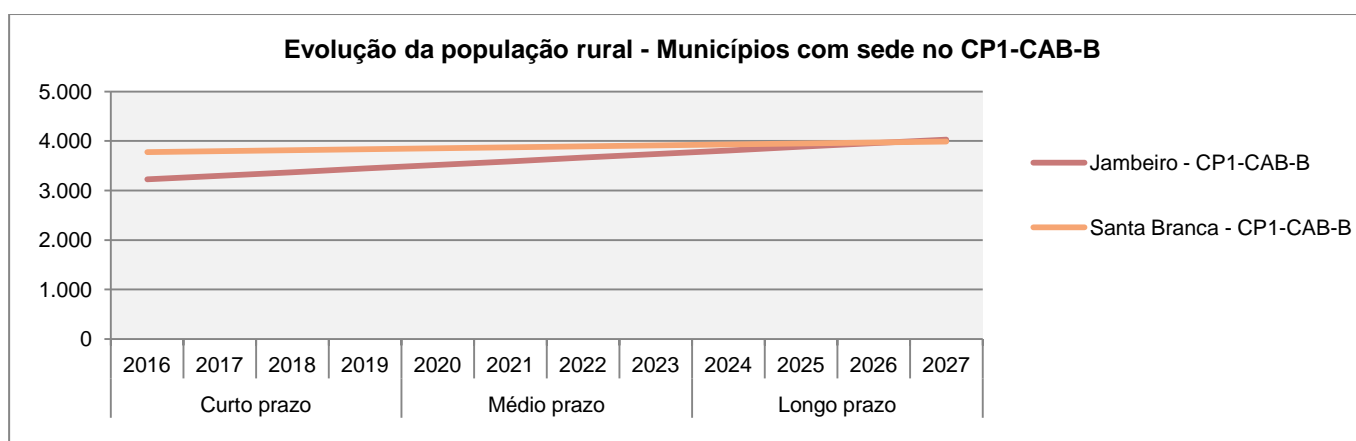


Figura 4.2.2.1.1.2-5 – Projeção da população rural dos municípios com sede no CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

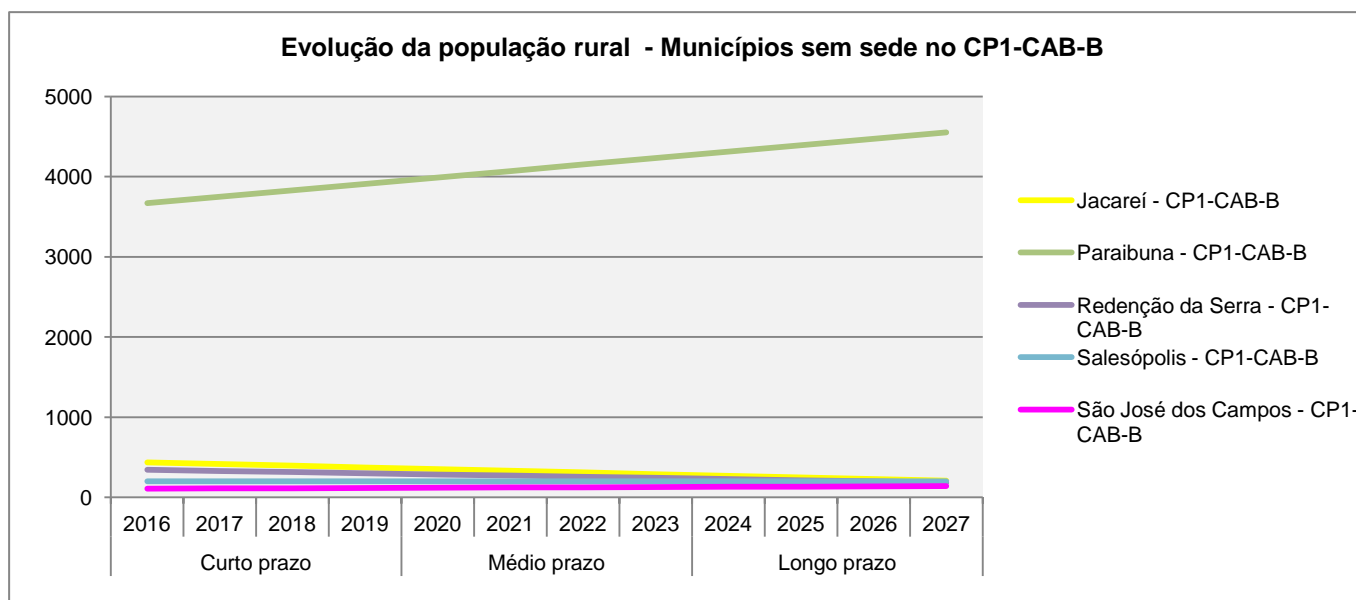


Figura 4.2.2.1.1.2-6 – Projeção da população rural dos municípios sem sede no CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Em síntese, os dados das projeções da população mostram que, no CP1-CAB-B (**Tabela 4.2.2.1.1.2-1**):

- Dois municípios (Jambeiro e Santa Branca) tendem a aumentar tanto suas populações urbanas quanto as rurais e, conseqüentemente, as populações totais;
- Jacareí, apesar de mostrar tendência de crescimento da população urbana, a população rural tende a diminuir de forma mais expressiva acarretando, assim, redução da população total; e
- Entre os quatro municípios apenas com população rural, Paraibuna, São José dos Campos e Salesópolis tendem a aumentar seus contingentes populacionais e Redenção da Serra tende a perder população.

Tabela 4.2.2.1.1.2-1 – Síntese das projeções da população dos municípios com área no CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Situação da sede	Município	Tendência da evolução da população			Síntese dos municípios
		Total	Urbana	Rural	
Dentro do CP1-CAB -B	Jambeiro	↑	↑	↑	A população total, urbana e rural de ambos os municípios tende a crescer, sendo o crescimento mais acelerado em Jambeiro.
	Santa Branca	↑	↑	↑	
Fora do CP1-CAB-B	Jacareí	↓	↑	↓	Embora, no contexto do CP1-CAB-B, a população urbana de Jacareí apresente ritmo de crescimento, a perda da população rural é mais expressiva, fazendo que, no total, o município apresente tendência de redução da população total.
	Paraibuna	↑	-	↑	A população de Paraibuna, no contexto do CP1-CAB-B, tende a crescer.
	Redenção da Serra	↓	-	↓	A população de Redenção da Serra, no contexto do CP1-CAB-B, tende a reduzir.
	São José dos Campos	↑	-	↑	A população desses municípios, no contexto do CP1-CAB-B, tende a crescer.
	Salesópolis*	↑	-	↑	

* Município com sede na UGRHI 06.

4.2.2.1.1.3 CP2-JAG-A

Visando destacar a participação expressiva de parcelas populacionais de alguns municípios da UGRHI 06 com área no CP2-JAG-A, optou-se por apresentar todos os municípios, com e sem sede nesse subcompartimento, em gráficos únicos.

No que tange à população total, Santa Isabel e Arujá (município da UGRHI 06) apresentam tendência de crescimento populacional de forma mais acelerada; Igaratá, São José dos Campos, Guarulhos e Jacareí também tendem a ter crescimento populacional, mas de forma mais discreta. Já Monteiro Lobato tende a perder população ao longo do período analisado (**Figura 4.2.2.1.1.3-1**).

Analisando-se os dados referentes à população urbana, observa-se que Santa Isabel e Arujá apresentam tendência de crescimento populacional mais acelerada. Igaratá, Jacareí, São José dos Campos e Guarulhos também apresentam tendência de crescimento de suas populações urbanas, mas de forma mais discreta. Já Monteiro Lobato não possui população urbana no CP2-JAG-A (**Figura 4.2.2.1.1.3-2**).

Considerando apenas a população rural, observa-se que Santa Isabel, São José dos Campos, Arujá e Guarulhos apresentam tendência de crescimento da população rural. Já Igaratá, Jacareí e Monteiro Lobato tendem a perder população rural (**Figura 4.2.2.1.1.3-3**).

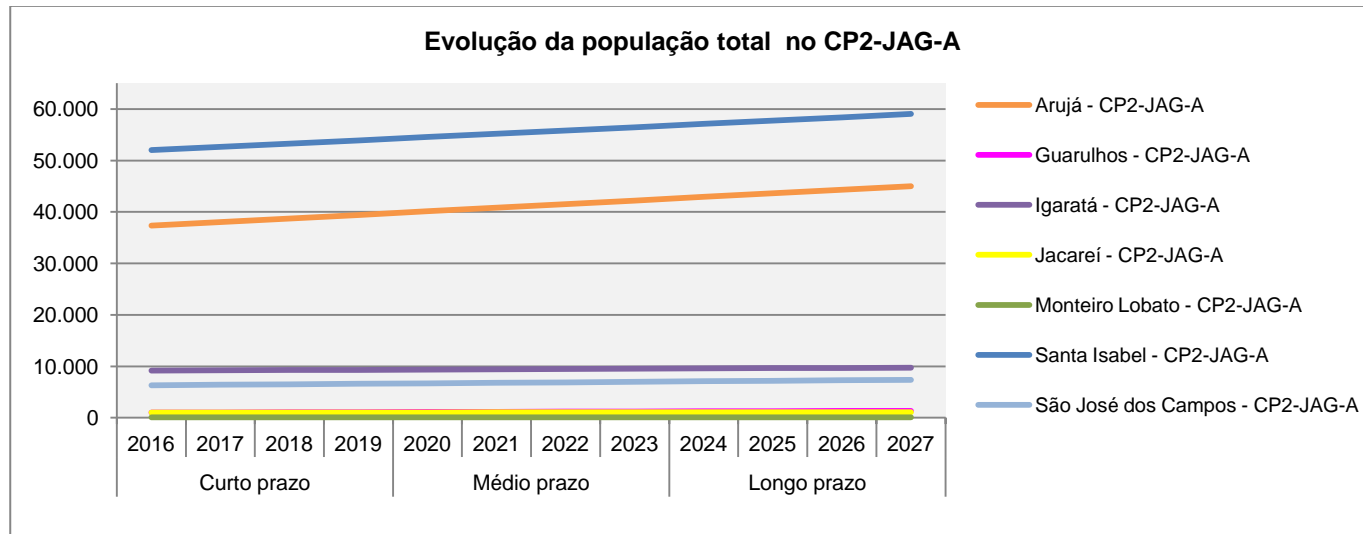


Figura 4.2.2.1.1.3-1 – Projeção da população total dos municípios com área no CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

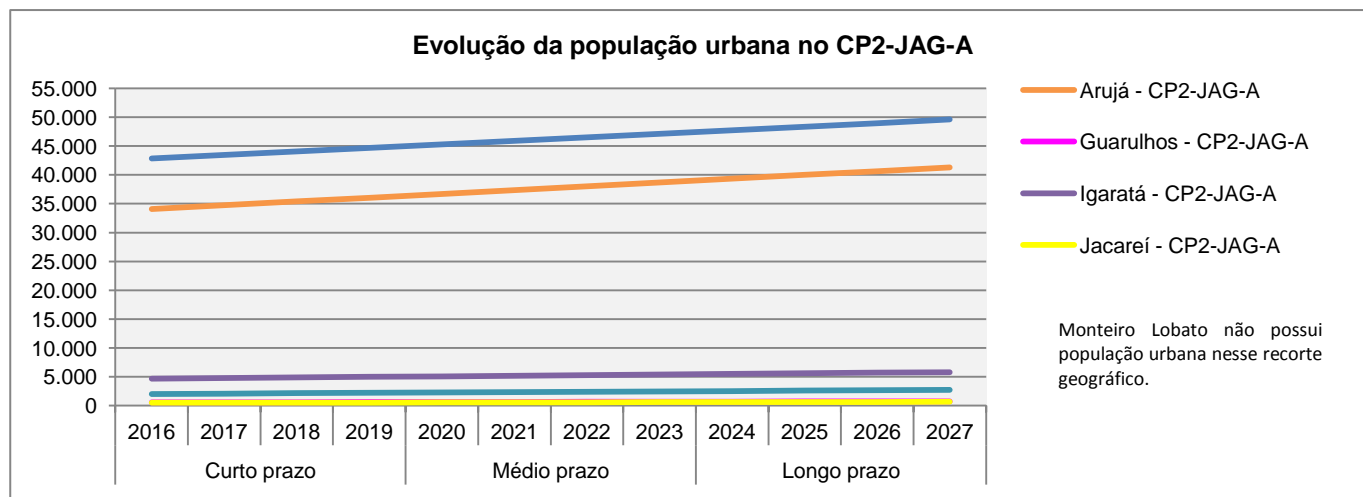


Figura 4.2.2.1.1.3-2 – Projeção da população urbana dos municípios com área no CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

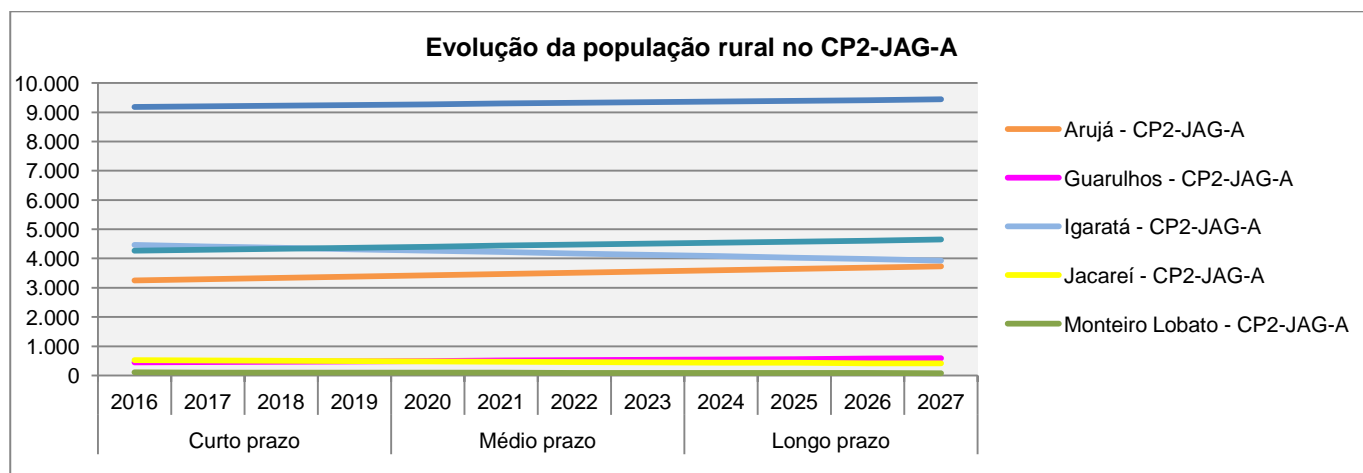


Figura 4.2.2.1.1.3-3 – Projeção da população rural dos municípios com área no CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Em síntese, os dados das projeções da população mostram que, no CP2-JAG-A (**Tabela 4.2.2.1.1.3-1**):

- Os municípios com maior contingente populacional e, ao mesmo tempo, tendência de crescimento populacional mais acelerado, são Santa Isabel e Arujá, este último da UGRHI 06;
- Em quatro municípios (Santa Isabel, Arujá, Guarulhos e São José dos Campos) tende a ocorrer aumento da população total tanto em função do aumento da população urbana quanto da rural;
- Em dois municípios (Igaratá e Jacareí) a população total tende a aumentar em decorrência do aumento da população urbana, pois a população rural tende a diminuir; e
- Em um município (Monteiro Lobato) a população total (rural) tende a diminuir.

Tabela 4.2.2.1.1.3-1 – Síntese das projeções da população dos municípios com área no CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Situação da sede	Município	Tendência da evolução da população			Síntese dos municípios
		Total	Urbana	Rural	
Dentro do CP2-JAG-A	Igaratá	↑	↑	↓	Nesse município a população total tende a aumentar, embora de forma discreta, em decorrência do aumento da população urbana, pois a rural tende a diminuir.
	Santa Isabel	↑	↑	↑	Nesses municípios a população total tende a aumentar em decorrência do aumento tanto da população urbana quanto da rural.
Arujá*	↑	↑	↑		
Guarulhos*	↑	↑	↑		
Fora do CP2-JAG-A	Jacareí	↑	↑	↓	Nesse município a população total tende a aumentar, embora de forma discreta, em decorrência do aumento da população urbana, pois a rural tende a diminuir.
	Monteiro Lobato	↓	-	↓	Esse município é o único do CP2-JAG-A que tende a perder sua população total.
	São José dos Campos	↑	↑	↑	Nesse município a população total tende a aumentar em decorrência do aumento tanto da população urbana quanto da rural.

* Município com sede na UGRHI 06.

4.2.2.1.1.4 CP2-JAG-B

No CP2-JAG-B não há sedes municipais, assim, os dados referentes às populações total, urbana e rural são apresentados por subcompartimento.

No que tange à população total, Itaquaquecetuba e Mogi das Cruzes, municípios da UGRHI 06, apresentam os maiores contingentes populacionais desse subcompartimento e, ao mesmo tempo, tendência de crescimento mais acelerado. Quanto aos demais municípios, todos tendem a ter aumento populacional, mas de forma mais lenta (**Figura 4.2.2.1.1.4-1**).

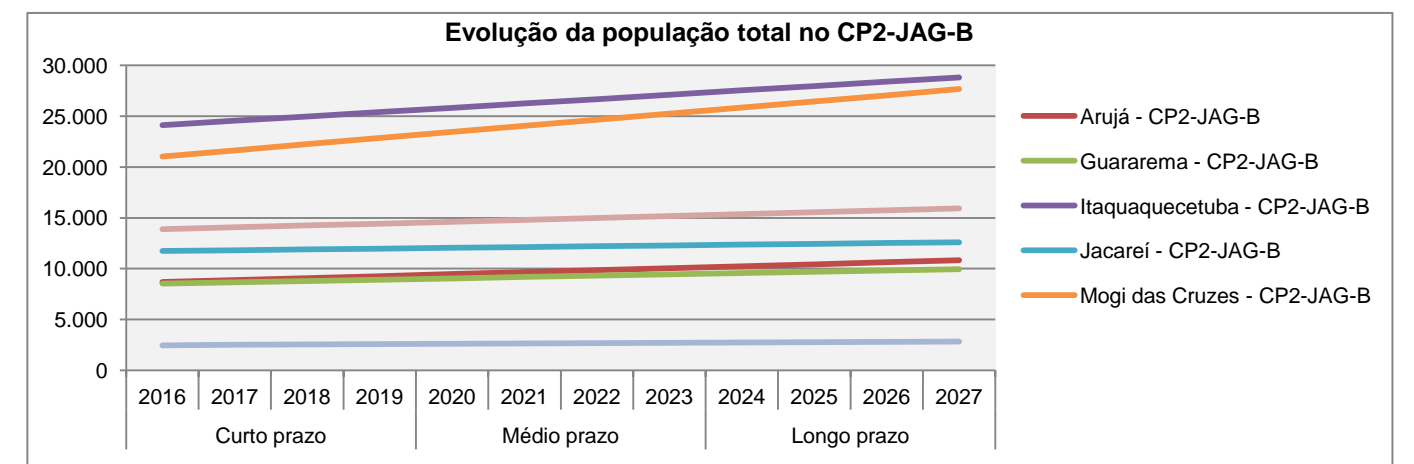


Figura 4.2.2.1.1.4-1 – Projeção da população total dos municípios com área no CP2-JAG-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Analisando-se a parcela urbana da população total, observa-se que é Itaquaquetuba e Mogi das Cruzes mantêm a tendência expressa pela população total. Os demais municípios também mantêm a mesma tendência, entretanto de forma mais similar entre eles, exceto no caso de Santa Isabel (**Figura 4.2.2.1.1.4-2**).

Já os dados referentes à parcela rural destacam Mogi das Cruzes e São José dos Campos com a maior quantidade de habitantes em área rural e, ao mesmo tempo, com tendência de crescimento de forma mais acelerada. Quanto aos demais municípios: Santa Isabel e Guararema apresentam tendência de crescimento, mas de forma mais lenta; Jacareí tendência de redução de forma acelerada; e Arujá e Itaquaquetuba não possuem, nesse subcompartimento, população classificada como rural (**Figura 4.2.2.1.1.4-3**).

- Quatro municípios apresentam tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural (Guararema, Santa Isabel, São José dos Campos e Mogi das Cruzes);
- Um município apresenta tendência de crescimento da população total em decorrência do crescimento mais acelerado da população urbana e da redução mais lenta da população rural (Jacareí);
- Dois municípios, que só possuem população classificada como urbana, apresentam tendência de crescimento (Arujá e Itaquaquetuba).

Tabela 4.2.2.1.1.4-1 – Síntese das projeções da população dos municípios com área no CP2-JAG-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Situação do município	Município	Tendência da evolução da população			Síntese dos municípios
		Total	Urbana	Rural	
UGRHI 02	Guararema	↑	↑	↑	Tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural.
	Jacareí	↑	↑	↓	Tendência de queda da população rural, mas o crescimento da população urbana tende a ser mais acelerado o que faz com que a população total tenda a crescer.
	Santa Isabel	↑	↑	↑	Tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural.
	São José dos Campos	↑	↑	↑	
UGRHI 06	Arujá*	↑	↑	-	Tendência de crescimento da população total (urbana).
	Itaquaquetuba	↑	↑	-	
	Mogi das Cruzes*	↑	↑	↑	Tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural.

* Município com sede na UGRHI 06.

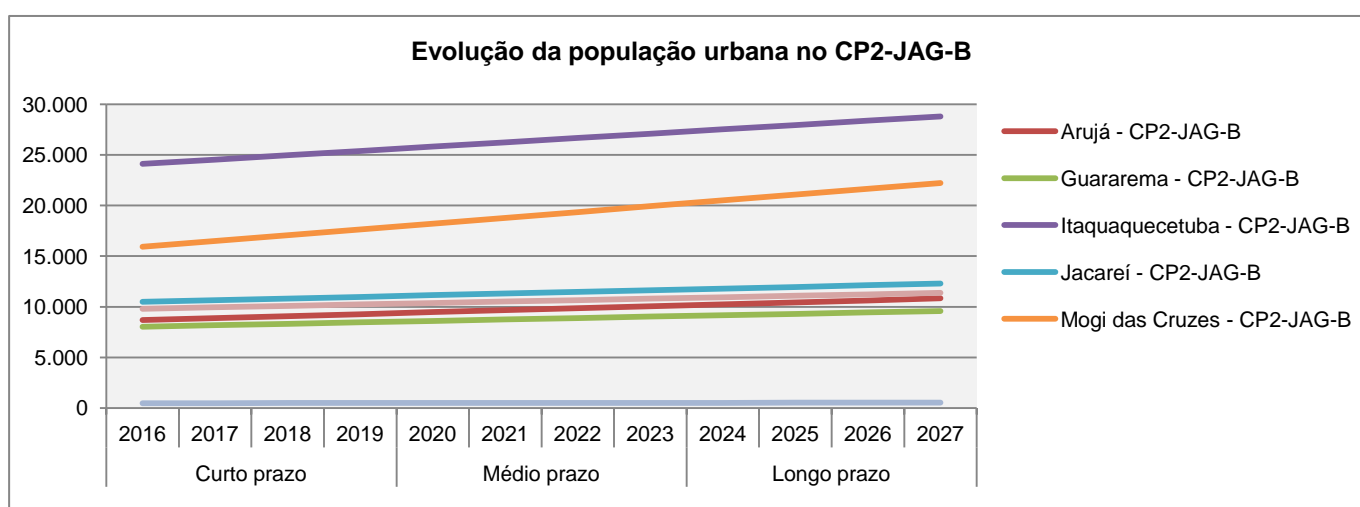


Figura 4.2.2.1.1.4-2 – Projeção da população urbana dos municípios com área no CP2-JAG-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.1.1.5 CP3-PS-A

No que tange à população total, Jacareí é o município com maior contingente populacional e, ao mesmo tempo, com tendência de crescimento mais acelerado. Santa Branca apresenta o menor número de habitante e tendência de crescimento lento. Chama atenção a similaridade entre Guararema e Mogi das Cruzes (município da UGRHI 06) quanto ao total de habitantes e à tendência de crescimento populacional (**Figura 4.2.2.1.1.5-1**).

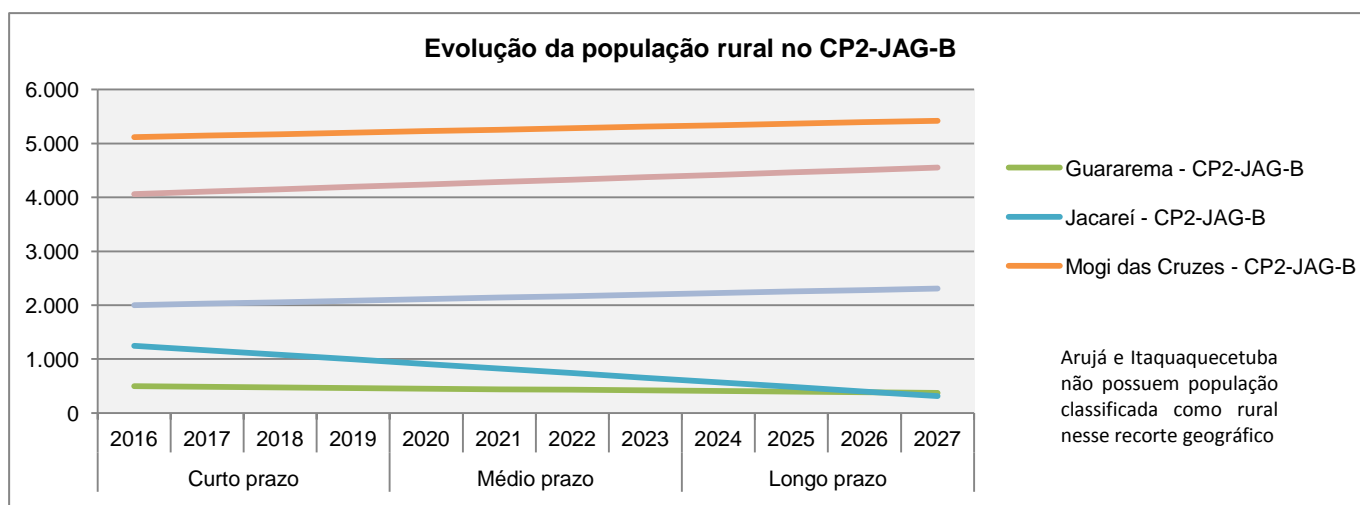


Figura 4.2.2.1.1.4-3 – Projeção da população rural dos municípios com área no CP2-JAG-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

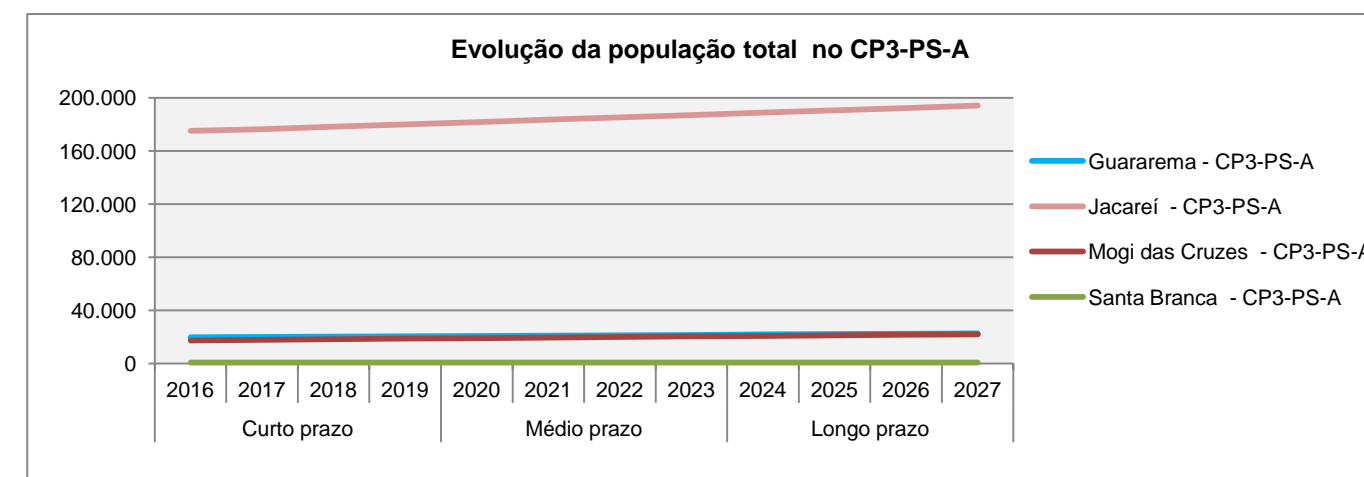


Figura 4.2.2.1.1.5-1 – Projeção da população total dos municípios com área no CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Em síntese, os dados das projeções da população mostram que, no CP2-JAG-B (**Tabela 4.2.2.1.1.4-1**):

- Todos os municípios apresentam tendência de crescimento da população total;
- Os municípios com maior contingente populacional e, ao mesmo tempo, crescimento populacional mais acelerado, são Itaquaquetuba e Mogi das Cruzes, ambos com sede na UGRHI 06;

Analisando-se as projeções da população urbana, observa-se que é essa parcela que determina o comportamento da população total, pois Jacareí apresenta o maior número de habitantes em área urbanizada e a tendência de crescimento tem ritmo mais acelerado que os demais municípios desse subcompartimento; e Guararema e Mogi das Cruzes apresentam número de habitantes e tendência de crescimento, similares. Destaca-se que Santa Branca tende a não registrar população urbana no CP3-PS-A (**Figura 4.2.2.1.1.5-2**).

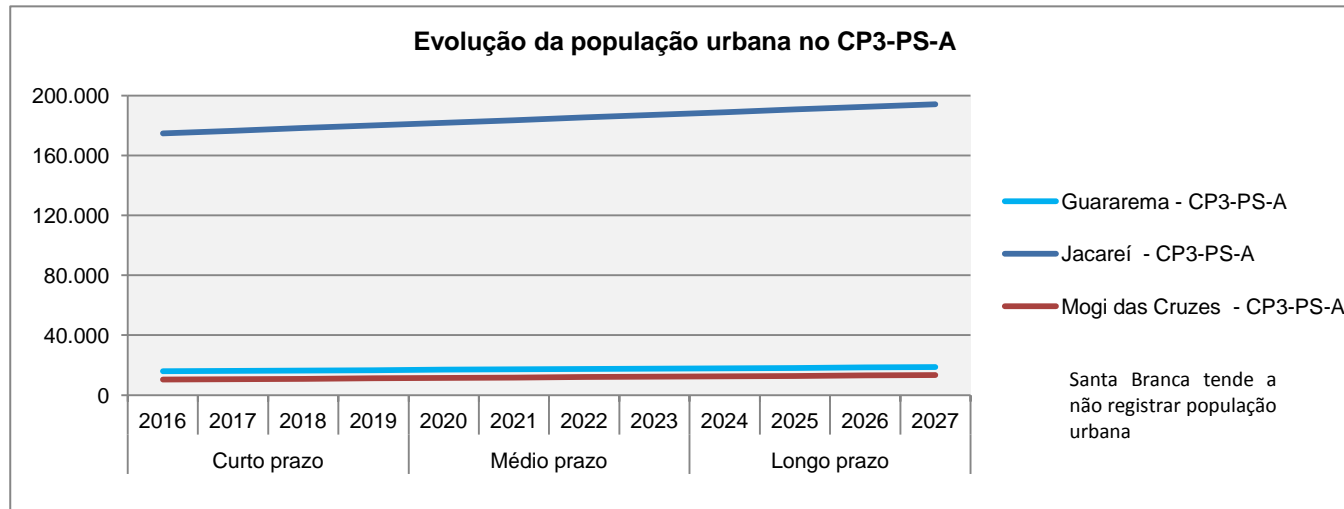


Figura 4.2.2.1.1.5-2 – Projeção da população urbana dos municípios com área no CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

As projeções da população rural mostram que Mogi das Cruzes apresenta, ao mesmo tempo, o maior contingente populacional e tendência de crescimento mais acelerada que os demais municípios desse subcompartimento. Guararema e Santa Branca tendem a ter crescimento populacional discreto. Já Jacareí tende a não registrar população rural, a partir de 2017 (**Figura 4.2.2.1.1.5-3**).

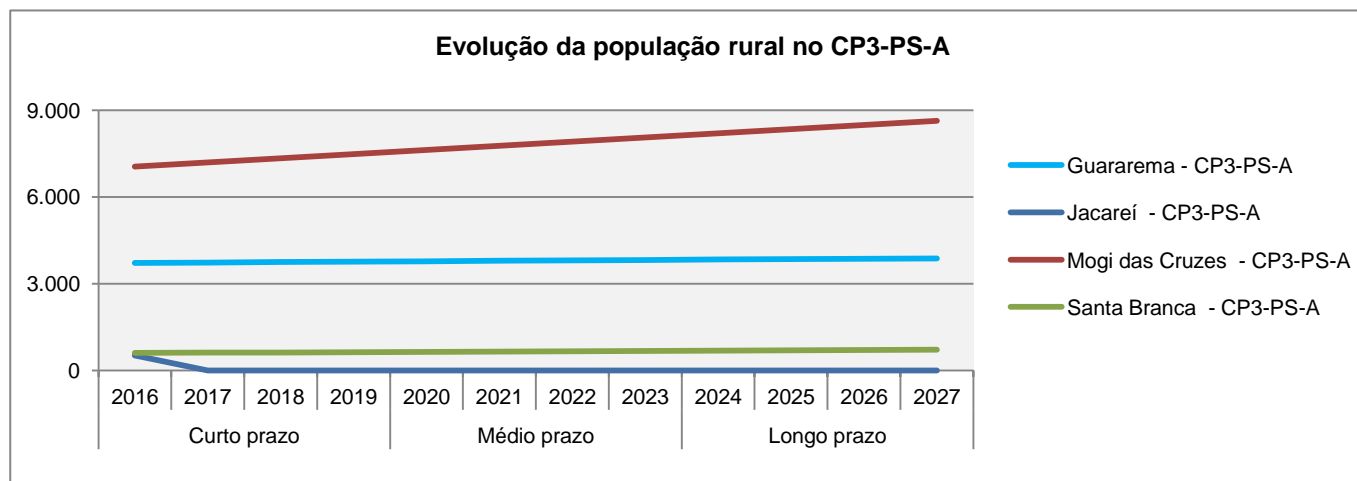


Figura 4.2.2.1.1.5-3 – Projeção da população rural dos municípios com área no CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Em síntese, os dados das projeções da população mostram que, no CP3-PS-A (**Tabela 4.2.2.1.1.5-1**):

- Todos os municípios apresentam tendência de crescimento da população total;
- Jacareí é o município com maior contingente populacional e, ao mesmo tempo, tendência de crescimento mais acelerado;

- Guararema e Mogi das Cruzes (município da UGRHI 06) apresentam contingente populacional e tendência de crescimento, similares;
- Dois municípios apresentam tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural (Guararema e Mogi das Cruzes);
- Um município apresenta tendência de crescimento da população total em decorrência do crescimento mais acelerado da população urbana e da redução mais lenta da população rural (Jacareí); e
- Um município, que só possui população classificada como rural, apresenta tendência de crescimento (Santa Branca).

Tabela 4.2.2.1.1.5-1 – Síntese das projeções da população dos municípios com área no CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Situação da sede	Município	Tendência da evolução da população			Síntese dos municípios
		Total	Urbana	Rural	
Dentro do CP3-PS-A	Guararema	↑	↑	↑	Tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural.
	Jacareí	↑	↑	↓	Tendência de queda da população rural, mas o crescimento da população urbana tende a ser mais acelerado o que faz com que a população total tenda a crescer.
Fora do CP3-PS-A	Santa Branca	↑	-	↑	Tendência de crescimento da população total (rural).
	Mogi das Cruzes*	↑	↑	↑	Tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural.

* Município com sede na UGRHI 06.

4.2.2.1.1.6 CP3-PS-B

A análise das projeções populacionais, em decorrência da grande quantidade de municípios no CP3-PS-B com valores semelhantes, contemplará gráficos de municípios com sede e municípios sem sede nesse subcompartimento.

No que tange à população total, entre os municípios com sede no CP3-PS-B, São José dos Campos se destaca por possuir o maior contingente populacional e, ao mesmo tempo, tendência de crescimento mais acelerado que os demais municípios desse subcompartimento. Os demais municípios também apresentam tendência de crescimento, mas de forma discreta (**Figura 4.2.2.1.1.6-1**).

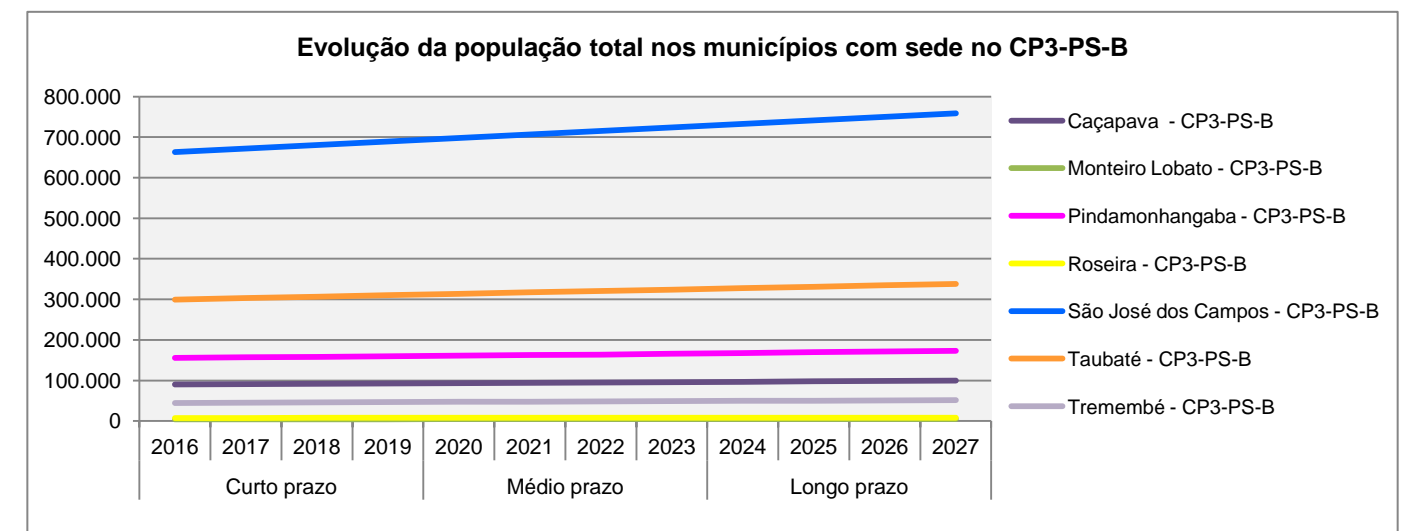


Figura 4.2.2.1.1.6-1 – Projeção da população total dos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Embora com valores bastante inferiores aos dos municípios com sede no CP3-PS-B, entre os municípios sem sede nesse subcompartimento, Jacareí se destaca com a maior população total e, ao mesmo tempo, com tendência de crescimento populacional acelerado. Potim, com valores inferiores aos de Jacareí, também apresenta tendência de crescimento, mas em ritmo mais lento. Já Guaratinguetá e Redenção da Serra, com os menores valores de população total, apresentam tendência de redução da população, sendo que o ritmo de Redenção da Serra é mais acelerado (**Figura 4.2.2.1.1.6-2**).

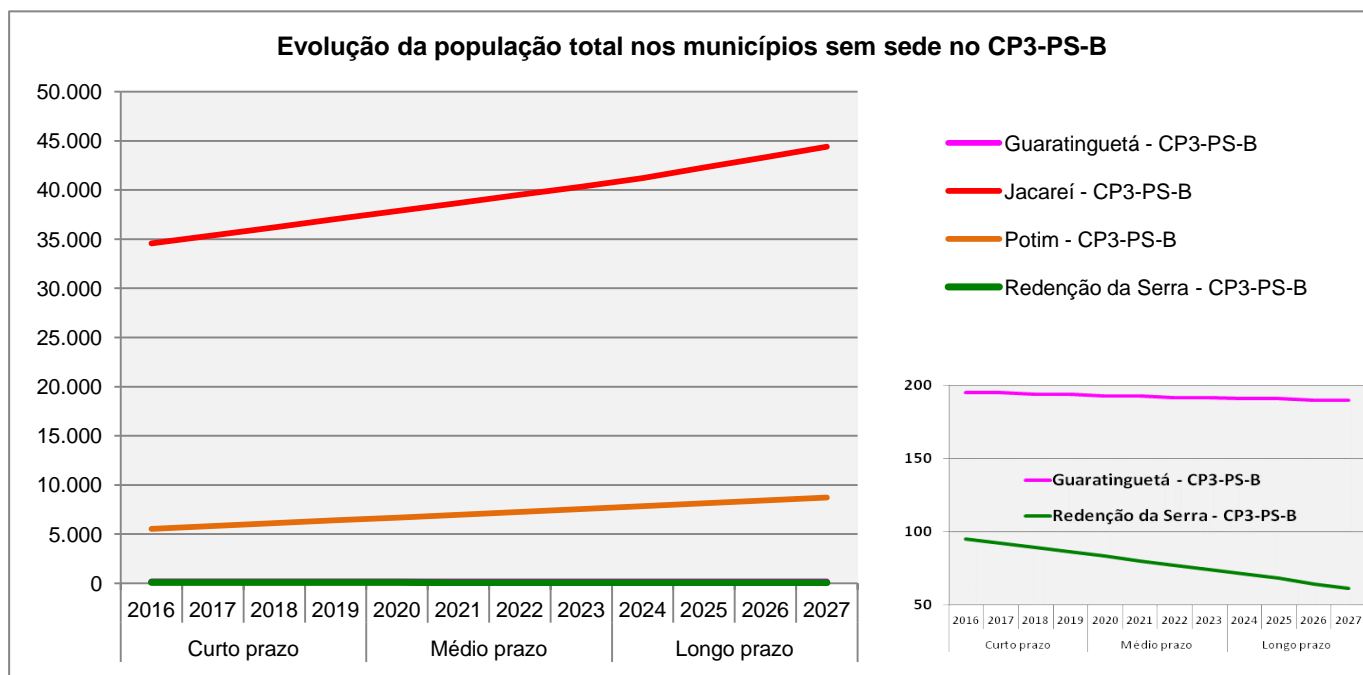


Figura 4.2.2.1.1.6-2 – Projeção da população total dos municípios sem sede no CP3-PS-B, com detalhe para as linhas de tendência com valores mais próximos do eixo horizontal. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Analisando-se as projeções da parcela urbana da população total dos municípios com sede no CP3-PS-B, observa-se que São José dos Campos apresenta os maiores valores de população urbana e a tendência de crescimento mais acelerado. Taubaté e Pindamonhangaba, com contingentes populacionais inferiores a São José dos campos, também têm tendência de crescimento da população, mas em ritmo mais lento. Nos demais municípios a tendência de crescimento populacional é discreta (**Figura 4.2.2.1.1.6-3**). Quanto à população urbana dos municípios sem sede no CP3-PS-B, Jacareí se destaca com o maior número de habitantes e, ao mesmo tempo, ritmo acelerado de crescimento populacional, enquanto em Potim, com valores inferiores de população urbana, o ritmo de crescimento é lento. Já Guaratinguetá e Redenção da Serra tendem a não registrar população urbana neste recorte geográfico (**Figura 4.2.2.1.1.6-4**).

Em se tratando da população rural dos municípios com sede no CP3-PS-B, observa-se que São José dos Campos possui o maior contingente populacional e ritmo de crescimento acelerado. Com valores inferiores e ritmo mais lento, Caçapava e Monteiro Lobato também apresentam tendência de crescimento populacional. Já Taubaté, Tremembé, Pindamonhangaba e Roseira tendem a perder população rural (**Figura 4.2.2.1.1.6-5**). Quanto á população rural dos municípios sem sede no CP3-PS-B, apenas Potim apresenta tendência de crescimento populacional; os demais municípios (Guaratinguetá, Jacareí e Redenção da Serra) tendem a perder população rural (**Figura 4.2.2.1.1.6-6**).

Em síntese, os dados das projeções da população mostram que, no CP3-PS-B (**Tabela 4.2.2.1.1.6-1**):

- São José dos Campos é o município com maior contingente populacional e, ao mesmo tempo, tendência de crescimento acelerado;

- Quatro municípios apresentam tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural (Caçapava, Monteiro Lobato, São José dos Campos e Potim);
- Cinco municípios apresentam tendência de queda da população rural, mas o crescimento da população urbana tende a ser mais acelerado o que faz com que a população total tenda a crescer (Pindamonhangaba, Roseira, Taubaté, Tremembé e Jacareí); e
- Dois municípios possuem, nesse subcompartimento, apenas população rural com tendência de redução (Guaratinguetá e Redenção da Serra).

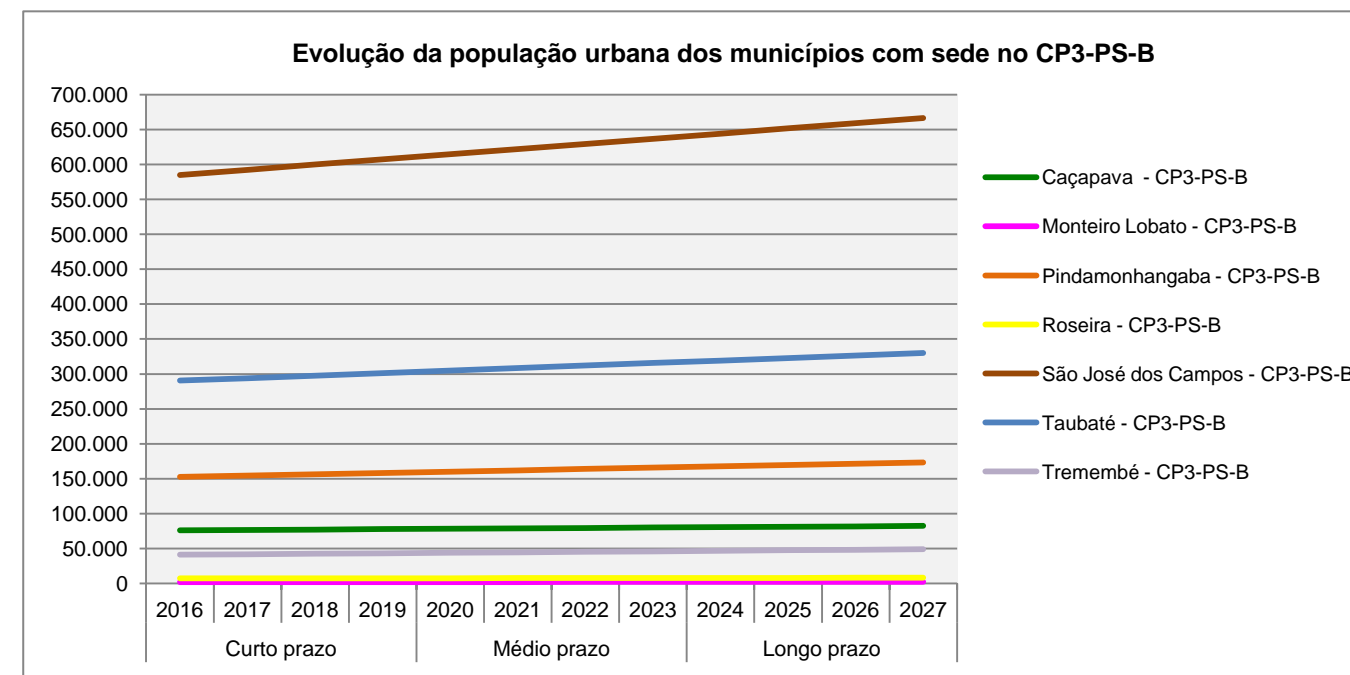


Figura 4.2.2.1.1.6-3 – Projeção da população urbana dos municípios com sede no CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

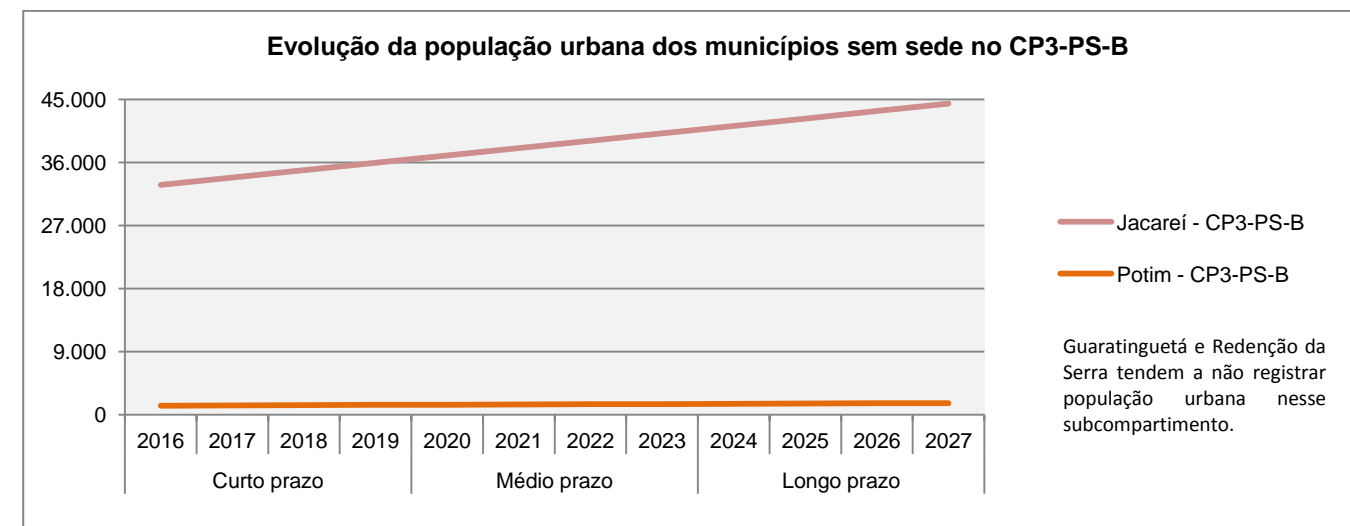


Figura 4.2.2.1.1.6-4 – Projeção da população urbana dos municípios sem sede no CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

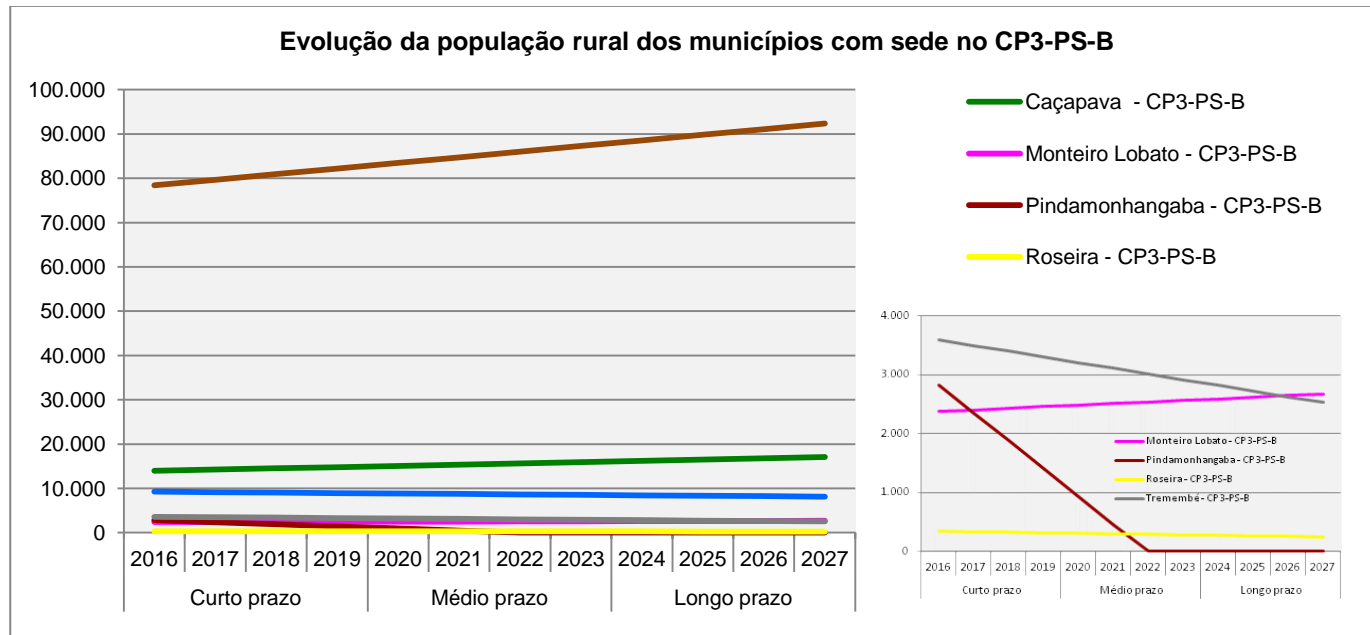


Figura 4.2.2.1.1.6-5 – Projeção da população rural dos municípios com sede no CP3-PS-B, com detalhe para as linhas de tendência com valores mais próximos do eixo horizontal. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

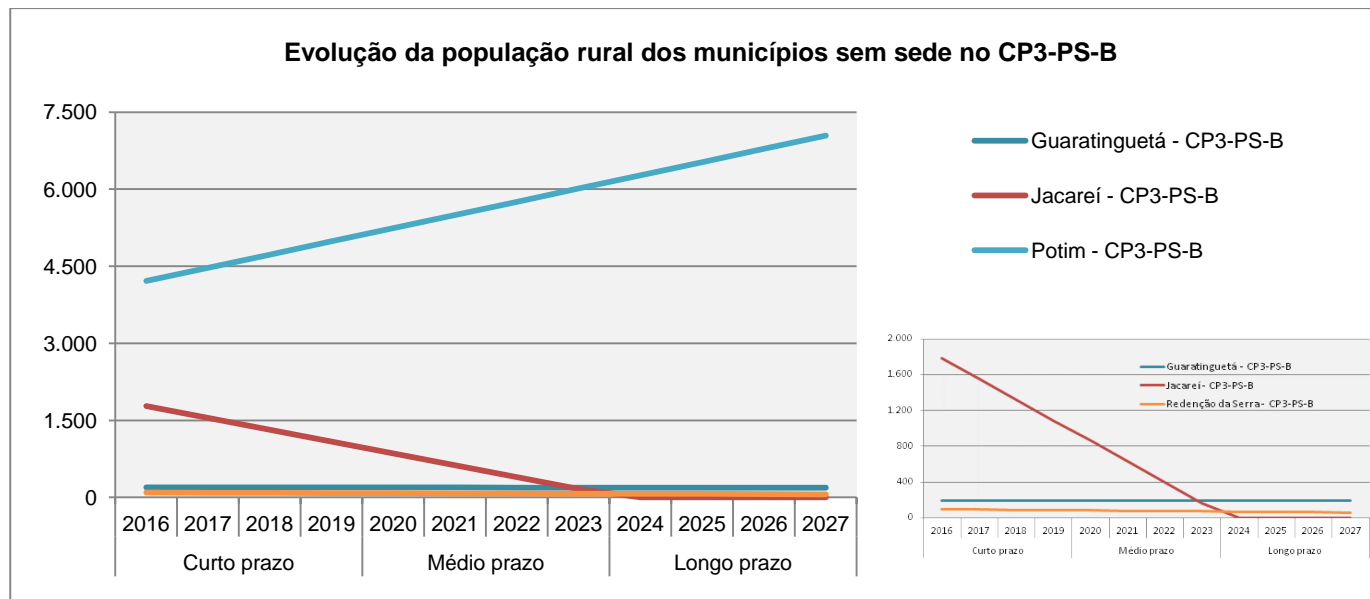


Figura 4.2.2.1.1.6-6 – Projeção da população rural dos municípios sem sede no CP3-PS-B, com detalhe para as linhas de tendência com valores mais próximos do eixo horizontal. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Tabela 4.2.2.1.1.6-1 – Síntese das projeções da população dos municípios com área no CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Situação da sede	Município	Tendência da evolução da população			Síntese da tendência dos municípios
		Total	Urbana	Rural	
Dentro do CP3-PS-B	Caçapava	↑	↑	↑	Tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural.
	Monteiro Lobato	↑	↑	↑	
	Pindamonhangaba	↑	↑	↓	Tendência de queda da população rural, mas o crescimento da população urbana tende a ser mais acelerado o que faz com que a população total tenda a crescer.
	Roseira	↑	↑	↓	
	São José dos Campos	↑	↑	↑	Tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural.
	Taubaté	↑	↑	↓	Tendência de queda da população rural, mas o crescimento da população urbana tende a ser mais acelerado o que faz com que a população total tenda a crescer.
	Tremembé	↑	↑	↓	
Fora do CP3-PS-B	Guaratinguetá	↓	-	↓	Tendência de redução da população total (rural).
	Jacareí	↑	↑	↓	Tendência de queda da população rural, mas o crescimento da população urbana tende a ser mais acelerado o que faz com que a população total tenda a crescer.
	Potim	↑	↑	↑	
	Redenção da Serra	↓	-	↓	Tendência de redução da população total (rural).

4.2.2.1.1.7 CP3-PS-C

No que tange à população total, no CP3-PS-C Guaratinguetá se destaca por possuir, ao mesmo tempo, o maior contingente populacional e tendência de crescimento acelerado, seguido por Lorena e Cruzeiro. Na sequência tem-se Aparecida e Cachoeira Paulista, o primeiro município com tendência discreta de crescimento populacional e o segundo com mais evidência. Cabe ressaltar que Aparecida, apesar de os dados indicarem crescimento lento, tem uma população flutuante muito expressiva em decorrência das comemorações religiosas. Por fim, os outros oito municípios que integram o CP3-PS-C enquadram-se na faixa de menos de 20.000 habitantes, desses apenas Piquete apresenta tendência de redução da população total (**Figura 4.2.2.1.1.7-1**).

Analisando-se apenas a população urbana, observa-se que é o contingente que habita as áreas urbanizadas que determina a população total, pois as linhas de tendência são semelhantes, exceto no caso de Areias que não possui, no CP3-PS-C, população classificada como urbana (**Figura 4.2.2.1.1.7-2**).

Considerando os dados da população rural, observa-se que Cachoeira Paulista é o município com a maior quantidade de habitantes em área não urbana, porém com tendência de crescimento pouco acelerado. Na sequência tem-se Guaratinguetá, também com crescimento discreto, seguido por Potim e Queluz, esses com tendência de crescimento acelerado. Entre os demais municípios, que possuem população rural inferior a 2.000 habitantes, apenas Silveiras, Roseira e Areias apresentam tendência de crescimento populacional, nos demais a tendência é de redução da população rural, com destaque para Lorena e Canas que devem, a longo prazo (2024-2027), zerar suas populações rurais (**Figura 4.2.2.1.1.7-3**).

Em síntese, os dados das projeções da população mostram que, no CP3-PS-C (**Tabela 4.2.2.1.1.7-1**):

- Guaratinguetá detém o maior número de habitantes e tendência de crescimento acelerado;
- Sete municípios apresentam tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural (Aparecida, Cachoeira Paulista, Guaratinguetá, Potim, Queluz, Silveiras e Roseira);
- Quatro municípios apresentam tendência de crescimento da população total em decorrência do ritmo mais acelerado de aumento da população urbana que o ritmo de redução da população rural (Canas, Cruzeiro, Lavrinhas e Lorena);

- Um município apresenta tendência de aumento da população total que consiste na população rural (Areias); e
- Um município apresenta tendência de redução tanto da população urbana quanto da rural (Piquete).

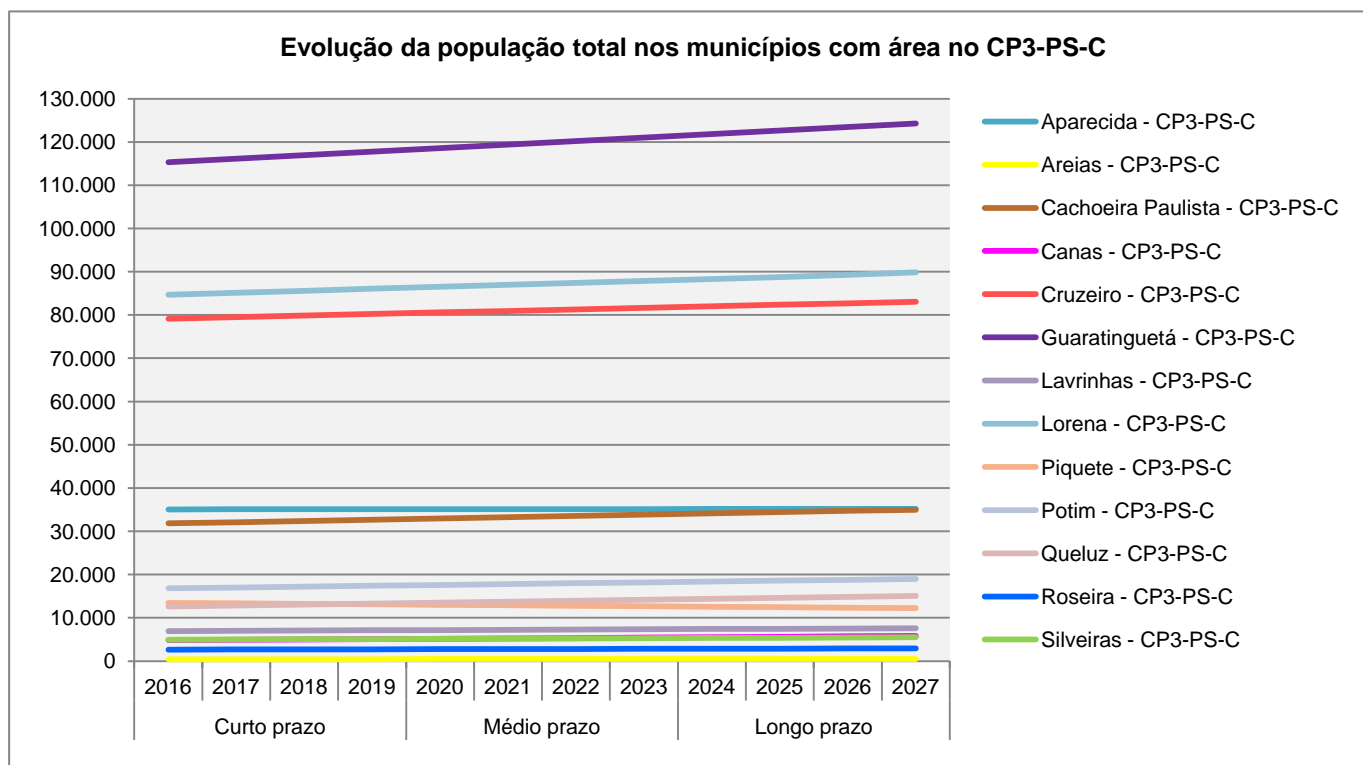


Figura 4.2.2.1.1.7-1 – Projeção da população total dos municípios com área no CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

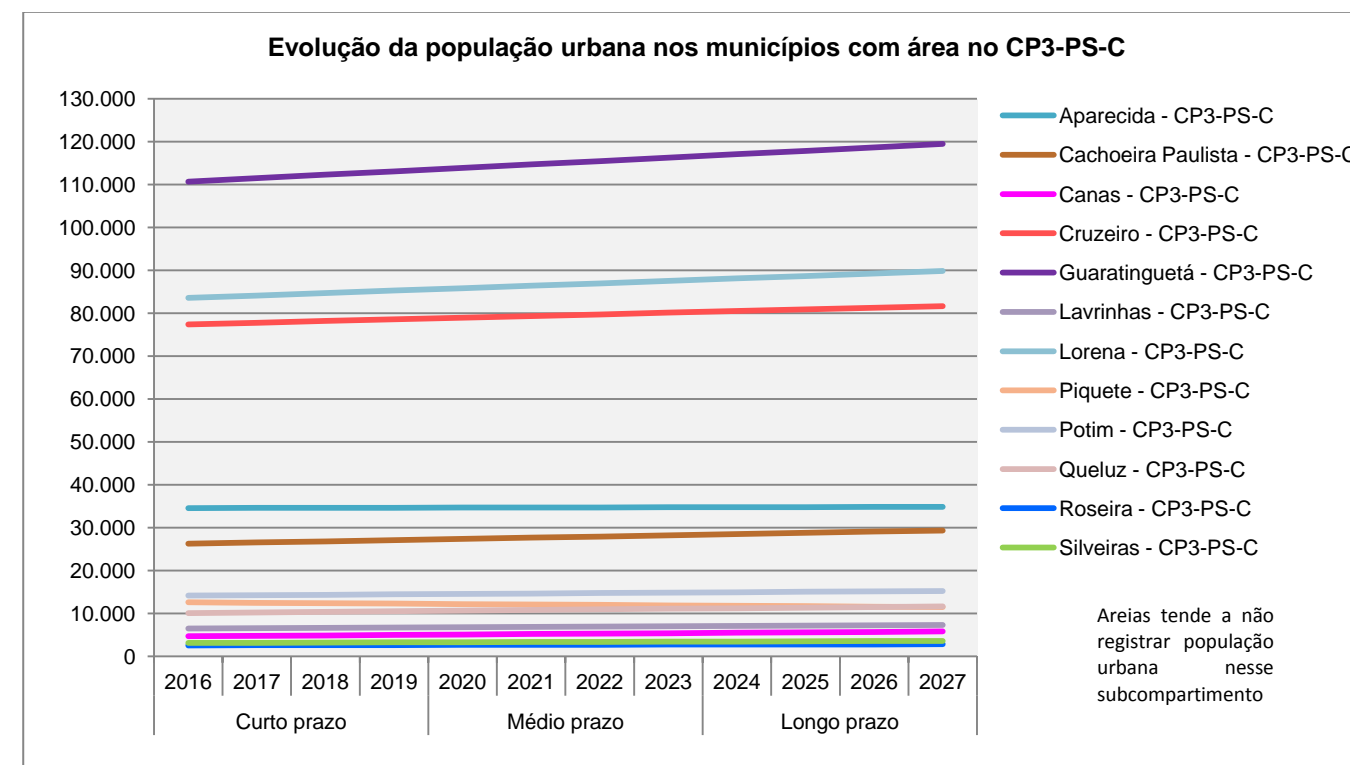


Figura 4.2.2.1.1.7-2 – Projeção da população urbana dos municípios com área no CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

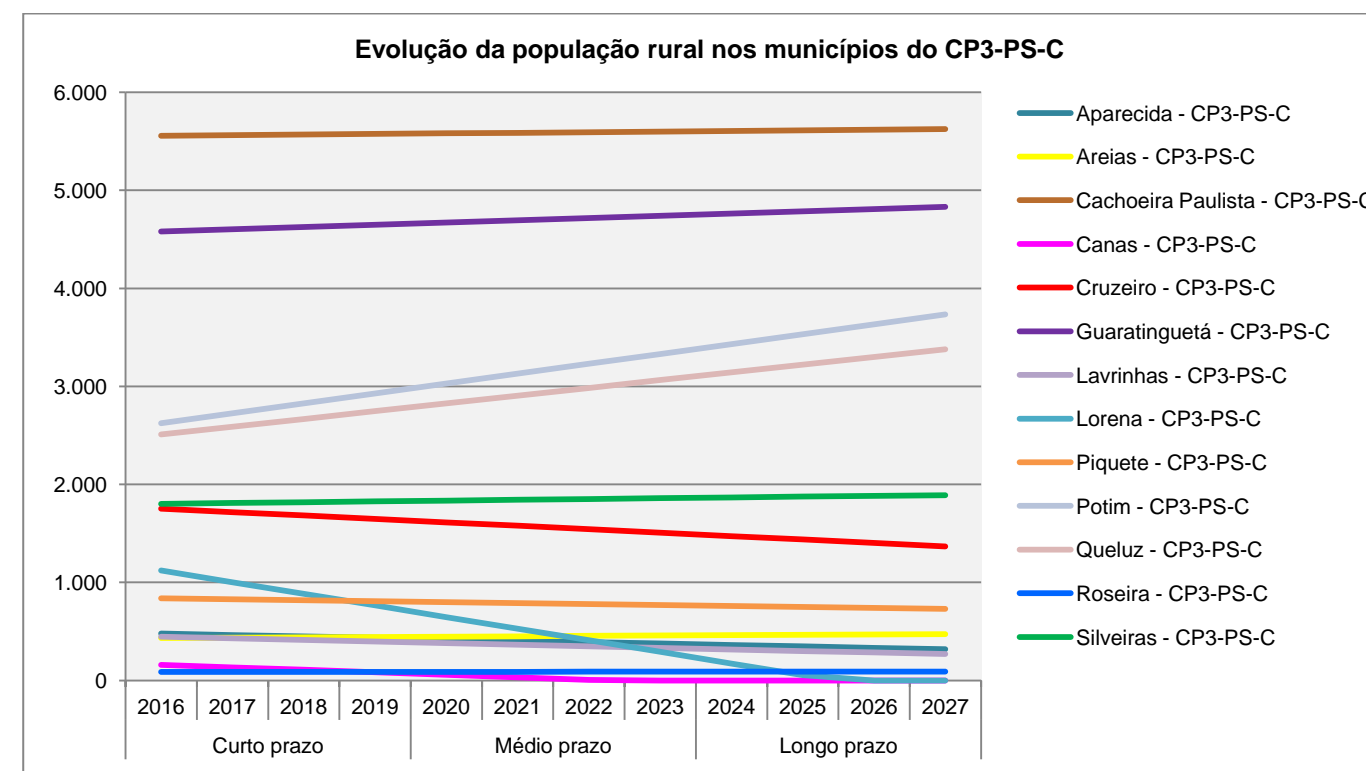


Figura 4.2.2.1.1.7-3 – Projeção da população rural dos municípios com área no CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Tabela 4.2.2.1.1.7-1 – Síntese das projeções da população dos municípios com área no CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Situação da sede	Município	Tendência da evolução da população			Síntese dos municípios
		Total	Urbana	Rural	
Dentro do CP3-PS-C	Aparecida	↑	↑	↑	Tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural.
	Cachoeira Paulista	↑	↑	↑	
	Canas	↑	↑	↓	Tendência de queda da população rural, mas o crescimento da população urbana tende a ser mais acelerado o que faz com que a população total tenda a crescer.
	Cruzeiro	↑	↑	↓	
	Guaratinguetá	↑	↑	↑	Tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural.
	Lavrinhas	↑	↑	↓	Tendência de queda da população rural, mas o crescimento da população urbana tende a ser mais acelerado o que faz com que a população total tenda a crescer.
	Lorena	↑	↑	↓	
	Piquete	↓	↓	↓	Tendência de redução da população urbana e rural, consequentemente, da população total.
	Potim	↑	↑	↑	
	Queluz	↑	↑	↑	Tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural.
Fora do CP3-PS-C	Silveiras	↑	↑	↑	
	Areias	↑	-	↑	Tendência de aumento da população total (rural).
	Roseira	↑	↑	↑	Tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural.

4.2.2.1.1.8 CP4-BOC-A

Os dados referentes às projeções da população total dos municípios com área no CP4-BOC-A mostram que, exceto Arapeí que tende a perder população, os demais municípios apresentam tendência de crescimento, sendo o ritmo mais acelerado observado em Bananal que, também, detém o maior contingente populacional (**Figura 4.2.2.1.1.8-1**).

Analisando os dados da população urbana, verifica-se o mesmo comportamento dos dados de população total (**Figura 4.2.2.1.1.8-2**).

Quanto à evolução da população rural, apenas Areias apresenta uma discreta tendência de aumento, os demais municípios tendem a perder população rural, destacando-se Bananal e São José do Barreiro, com ritmo mais acelerado (**Figura 4.2.2.1.1.8-3**).

Em síntese, os dados das projeções da população mostram que, no CP4-BOC-A (**Tabela 4.2.2.1.1.8-1**):

- Bananal apresenta maior contingente populacional e tendência de crescimento em ritmo mais acelerado;
- Um município tende a perder tanto população urbana quanto rural (Arapeí);
- Um município apresenta tendência de aumento tanto da população urbana quanto da rural (Areias); e
- Dois municípios apresentam tendência de crescimento da população total em decorrência do ritmo de crescimento da população urbana ser mais acelerado que o ritmo de redução da população rural (Bananal e São José do Barreiro).

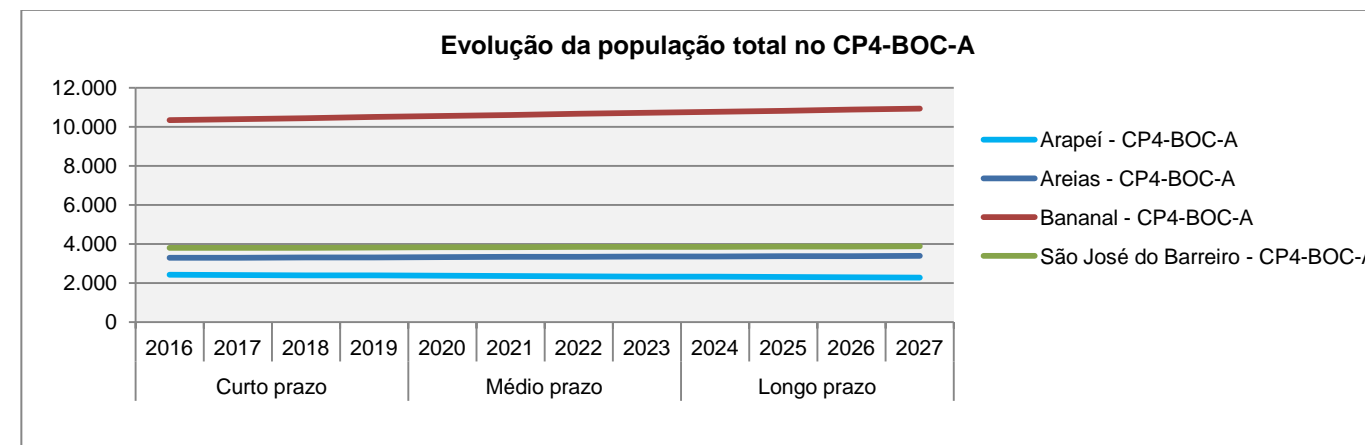


Figura 4.2.2.1.1.8-1 – Projeção da população total dos municípios no CP4-BOC-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

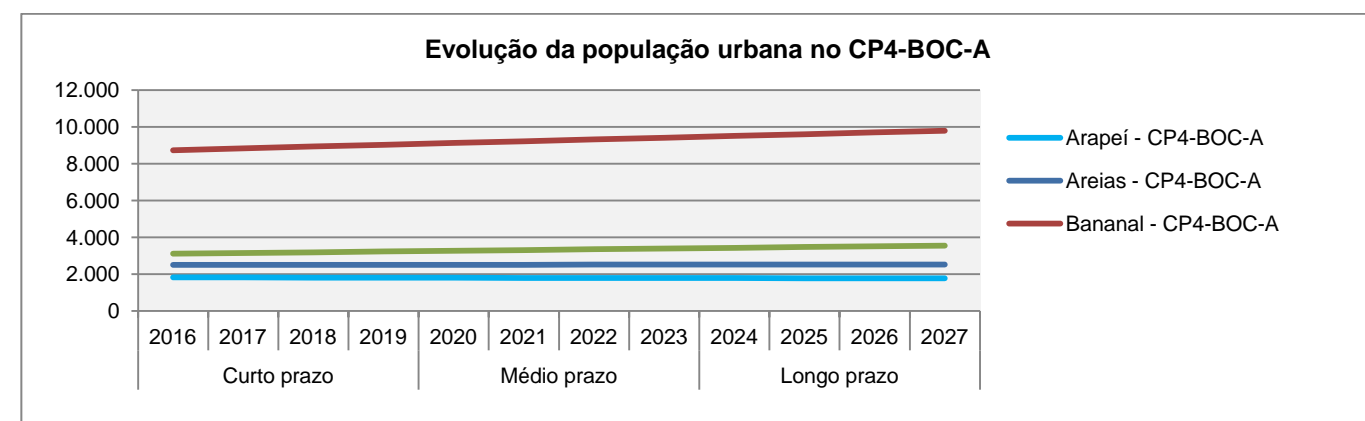


Figura 4.2.2.1.1.8-2 – Projeção da população urbana dos municípios no CP4-BOC-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

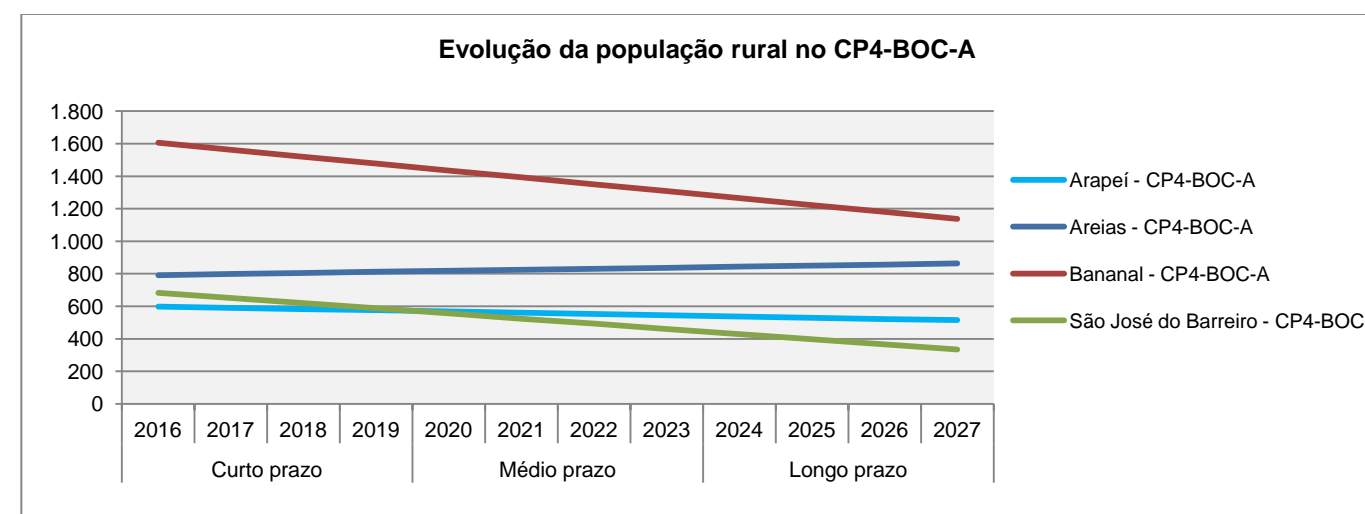


Figura 4.2.2.1.1.8-3 – Projeção da população rural dos municípios no CP4-BOC-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Tabela 4.2.2.1.1.8-1 – Síntese das projeções da população dos municípios com área no CP4-BOC-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Situação da sede	Município	Tendência da evolução da população			Síntese dos municípios
		Total	Urbana	Rural	
Dentro do CP4-BOC-A	Arapeí	↓	↓	↓	Tendência de redução da população urbana e rural, consequentemente, da população total.
	Areias	↑	↑	↑	Tendência de crescimento tanto da população urbana quanto da rural.
	Bananal	↑	↑	↓	Tendência de queda da população rural, mas o crescimento da população urbana tende a ser mais acelerado o que faz com que a população total tenda a crescer.
	São José do Barreiro	↑	↑	↓	

4.2.2.1.1.9 CP4-BOC-B

No CP4-BOC-B tem-se apenas população classificada como rural e, nos três municípios, observa-se tendência de redução da população. Destaca-se que o município de Cunha deve, a partir de 2017, zerar o número de habitantes em área desse subcompartimento, que foi estimado como apenas três habitantes, em 2016 (**Figura 4.2.2.1.1.9-1**).

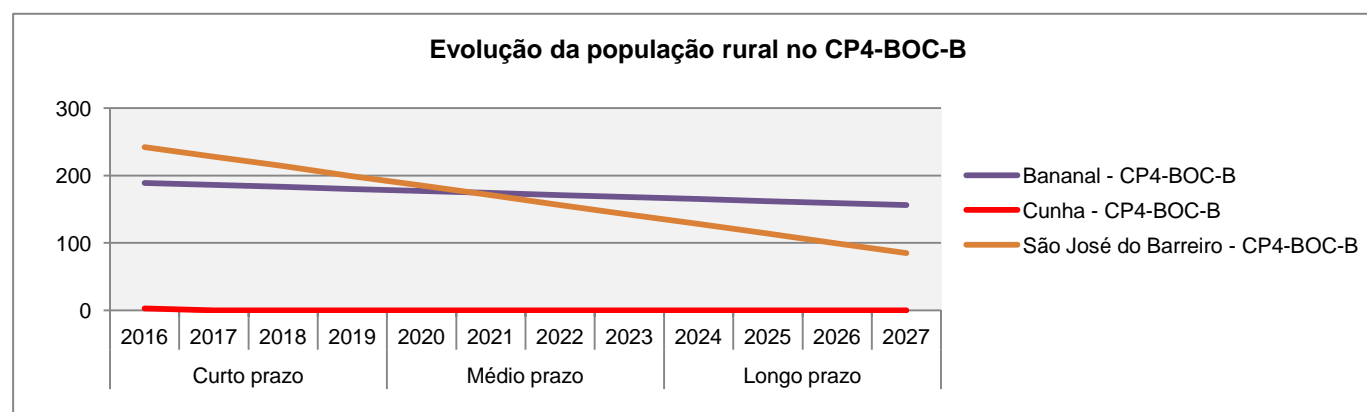


Figura 4.2.2.1.1.9-1 – Projeção da população total (rural) dos municípios no CP4-BOC-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.1.1.10 Síntese das projeções populacionais

Os dados apresentados nos subitens anteriores encontram-se organizados de forma resumida na **Tabela 4.2.2.1.1.10-1**. Em síntese observa-se que:

- No subcompartimento CP1-CAB-A, destaca-se que os municípios de Cunha e Lagoinha, que estão perdendo população rural e tendem a se tornar mais urbanizados; Guaratinguetá, que tende a aumentar tanto a população urbana quanto a rural; Natividade da Serra, Paraibuna, Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga, são sedes municipais que estão perdendo população urbana; e, ainda, Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga estão aumentando a população rural;
- No CP1-CAB-B, destaca-se que: Jacareí está em processo de aumento da urbanização; os municípios de Jambuí e Santa Branca tendem a aumentar tanto a população urbana quanto a rural; e Paraibuna, São José dos Campos e Salesópolis apresentam tendência de aumento da população rural;
- No CP2-JAG-A, destaca-se que: Santa Isabel, Arujá, Guarulhos e São José dos Campos encontram-se em franco processo de aumento tanto da população urbana quanto da rural; e Igaratá e Jacareí apresentam processo de concentração urbana;

- No CP2-JAG-B todos os municípios encontram-se em processo de crescimento da população urbana, apesar de nenhum deles possuir sede nesse subcompartimento;
- No CP3-PS-A observa-se que a maior parte dos municípios tende a aumentar o contingente populacional, tanto urbano quanto rural, sendo que apenas em Jacareí se observa queda da população rural;
- No CP3-PS-B, a população urbana tende a aumentar em nove dos 11 municípios e a população rural está aumentando em quatro municípios. Nenhuma sede municipal está perdendo população nesse subcompartimento;
- No CP3-PS-C, tanto a população urbana quanto a rural tende a aumentar em oito dos 13 municípios; em processo de concentração urbana, têm-se quatro municípios (Canas, Cruzeiro, Lavrinhas e Lorena); e um município, Piquete, tende a perder tanto a população urbana quanto a rural;
- No CP4-BOC-A destacam-se: Arapeí que está perdendo tanto a população urbana quanto a rural; Areia que está aumentando tanto a população urbana quanto a rural; e Bananal e São José do Barreiro em processo de urbanização;
- O CP4-BOC-B, área rural com proteção legal de cobertura vegetal, está perdendo sua população rural.

Analisando as projeções, observam-se oito situações para os municípios/parcelas municipais (**Figura 4.2.2.1.1.10-1**):

- Situação 1 - Redução da população total, com crescimento da população urbana e perda da rural – essa situação ocorre em dois municípios do CP1-CAB-A e em na parcela do município de Jacareí no CP1-CAB-B. Para os dois municípios do CP1-CAB-A (Cunha e Lagoinha), que têm sede nesse subcompartimento, a situação indica a presença de um processo aumento da taxa de urbanização;
- Situação 2 - Redução da população total, com perda tanto da população urbana quanto da rural – essa situação, que ocorre nos municípios de Natividade da Serra e Paraibuna (CP1-CAB-A), Piquete (CP3-PS-C) e Arapeí (CP4-BOC-A), é muito preocupante, pois acarreta dificuldades para os serviços públicos, podendo os sistemas de água e esgoto ficar subutilizados ou locais sem esses sistemas não apresentarem viabilidade econômica para sua instalação. Além disso, a longo prazo, a redução da população em ambos os contextos pode inviabilizar a própria existência do município;
- Situação 3 - Redução da população total, com perda da população urbana e aumento da rural – essa situação ocorre apenas nos municípios de Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga, ambos situados no CP1-CAB-A. A perda da população urbana acarreta dificuldades para os serviços públicos, podendo os sistemas de água e esgoto ficar subutilizados ou locais sem esses sistemas não apresentarem viabilidade econômica para sua instalação. Já o crescimento populacional em área rural implica a necessidade de ações de controle nesse contexto;
- Situação 4 - Redução da população em área exclusivamente rural – essa situação ocorre em 11 parcelas de municípios, nos subcompartimentos CP1-CAB-A, CP1-CAB-B, CP2-JAG-A, CP3-PS-B e CP4-BOC-B. Isto é, as sedes municipais estão situadas em outro subcompartimento. A princípio essa situação tende a ter reflexos positivos para os recursos hídricos, particularmente em setores, como no CP4-BOC-B, nos quais existe cobertura vegetal nativa em Unidade de Conservação;
- Situação 5 - Crescimento da população total, com crescimento tanto da população urbana quanto da rural – essa situação ocorre em 25 municípios, nas seguintes proporções por subcompartimento 01 (CP1-CAB-A), 02 (CP1-CAB-B), 04 (CP2-JAG-A), 04 (CP2-JAG-B), 02 (CP3-PS-A), 04 (CP3-PS-B), 07 (CP3-PS-C) e 01 (CP4-BOC-A). Essa situação demanda ações do Poder Público, em ambos os contextos, para garantir, particularmente, o abastecimento público de água, a coleta e tratamento de esgoto e o manejo de resíduos sólidos;
- Situação 6 - Crescimento da população total em área exclusivamente rural – essa situação, que pode acarretar o aumento da demanda por recursos hídricos para irrigação e outras atividades rurais, ocorre em cinco parcelas de municípios, nos subcompartimentos CP1-CAB-A, CP3-PS-A e CP3-PS-

C. Isto é, as sedes municipais estão situadas em outro subcompartimento e, no caso de Salesópolis, em outra UGRHI;

- Situação 7 - Crescimento da população total com crescimento da população urbana e redução da rural – essa situação indica a presença de um processo significativo de aumento da taxa de urbanização, por meio concentração urbana, causando desequilíbrio, no caso de a área rural ser passível de desenvolvimento de atividades agropecuárias. Assim, é necessário desenvolver ações e controle em área urbana e de fomento da ocupação rural de forma sustentável. Ocorre em 15 municípios, nas seguintes proporções por subcompartimento 02 (CP2-JAG-A), 01 (CP2-JAG-B), 03 (CP3-PS-A), 05 (CP3-PS-B), 04 (CP3-PS-C) e 02 (CP4-BOC-A); e
- Situação 8 - Crescimento da população total em área exclusivamente urbana – essa situação ocorre no CP2-JAG-B, em dois municípios da UGRHI 06, Arujá e Itaquaquecetuba. Esse crescimento impacta, na UGRHI 02, em aspectos relacionados, principalmente, à demanda de água e aos efluentes sanitários e resíduos sólidos gerados.

De forma geral, os dados mostram que, em 47 municípios/parcelas municipais ocorre aumento da população total e, em 20, redução (**Figura 4.2.2.1.1.10-2**).

Tabela 4.2.2.1.1.10-1 – Síntese da evolução da população nos municípios/parcelas municipais que compõem cada subcompartimento da UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento)

Subcompartimento	Município	População (nº de habitantes)					
		Total		Urbana		Rural	
		2015	Tendência	2015	Urbana	2015	Rural
CP1-CAB-A	Cunha*	21.247	↓	12.639	↑	8.608	↓
	Lagoinha*	4.783	↓	3.149	↑	1.635	↓
	Natividade da Serra*	6.541	↓	2.756	↓	3.786	↓
	Paraibuna*	13.512	↓	5.216	↓	8.297	↓
	Redenção da Serra*	3.329	↓	1.083	↓	2.246	↑
	São Luís do Paraitinga*	10.381	↓	5.866	↓	4.515	↑
	Areias	39	↓	0	-	39	↓
	Guaratinguetá	1.515	↑	777	↑	738	↑
	Lorena	493	↓	0	-	493	↓
	São José do Barreiro	6	↓	0	-	6	↓
	Silveiras	1.111	↓	0	-	1.111	↓
CP1-CAB-B	Jambeiro*	6.028	↑	2.875	↑	3.153	↑
	Santa Branca*	13.548	↑	9.792	↑	3.756	↑
	Jacareí	618	↓	162	↑	457	↓
	Paraibuna	3.589	↑	0	-	3.589	↑
	Redenção da Serra	357	↓	0	-	357	↓
	São José dos Campos	105	↑	0	-	105	↑
	Salesópolis**	199	↑	0	-	199	↑
CP2-JAG-A	Igaratá*	9.101	↑	4.592	↑	4.509	↓
	Santa Isabel*	51.365	↑	42.212	↑	9.153	↑
	Arujá**	36.626	↑	33.420	↑	3.206	↑
	Guarulhos**	967	↑	537	↑	431	↑
	Jacareí	1.022	↑	486	↑	536	↓
	Monteiro Lobato	109	↓	0	-	109	↓
CP2-JAG-B	São José dos Campos	6.209	↑	1.980	↑	4.230	↑
	Guararema	8.408	↑	7.901	↑	508	↑
	Jacareí	11.664	↑	10.331	↑	1.333	↓
	Santa Isabel	2.445	↑	475	↑	1.970	↑
	São José dos Campos	13.690	↑	9.671	↑	4.019	↑
	Arujá**	8.495	↑	8.495	↑	0	-
	Itaquaquecetuba**	23.238	↑	23.682	↑	-444	-
Mogi das Cruzes**	20.435	↑	15.345	↑	5.091	↑	

Tabela 4.2.2.1.1.10-1 – Síntese da evolução da população nos municípios/parcelas municipais que compõem cada subcompartimento da UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento)

Subcompartimento	Município	População (nº de habitantes)					
		Total		Urbana		Rural	
		2015	Tendência	2015	Urbana	2015	Rural
CP3-PS-A	Guararema*	19.407	↑	15.703	↑	3.704	↑
	Jacareí*	174.134	↑	172.947	↑	1.188	↓
	Santa Branca	593	↑	0	-	593	↑
	Mogi das Cruzes**	17.009	↑	10.100	↑	6.909	↑
CP3-PS-B	Caçapava*	89.063	↑	75.405	↑	13.658	↑
	Monteiro Lobato*	4.264	↑	1.910	↑	2.354	↑
	Pindamonhangaba*	154.035	↑	150.739	↑	3.296	↓
	Roseira*	7.483	↑	7.127	↑	356	↓
	São José dos Campos*	654.695	↑	577.566	↑	77.129	↑
	Taubaté*	296.169	↑	286.820	↑	9.349	↓
	Tremembé*	44.064	↑	40.377	↑	3.687	↓
	Guaratinguetá	196	↓	0	-	196	↓
	Jacareí	33.736	↑	31.725	↑	2.011	↓
	Potim	5.239	↑	1.283	↑	3.956	↑
	Redenção da Serra	99	↓	0	-	99	↓
CP3-PS-C	Aparecida*	35.059	↑	34.566	↑	493	↑
	Cachoeira Paulista*	31.534	↑	25.984	↑	5.550	↑
	Canas*	4.771	↑	4.585	↑	186	↓
	Cruzeiro*	78.813	↑	77.025	↑	1.788	↓
	Guaratinguetá*	114.491	↑	109.934	↑	4.558	↑
	Lavrinhas*	6.881	↑	6.420	↑	461	↓
	Lorena*	84.256	↑	83.017	↑	1.239	↓
	Piquete*	13.561	↓	12.714	↓	847	↓
	Potim*	16.605	↑	14.082	↑	2.523	↑
	Queluz*	12.408	↑	9.978	↑	2.430	↑
	Silveiras*	4.889	↑	3.093	↑	1.796	↑
	Areias	428	↑	0	-	428	↑
	Roseira	2.628	↑	2.541	↑	87	↑
CP4-BOC-A	Arapeí*	2.430	↓	1.824	↓	606	↓
	Areias*	3.277	↑	2.491	↑	786	↑
	Bananal*	10.286	↑	8.639	↑	1.647	↓
	São José do Barreiro*	3.783	↑	3.068	↑	715	↓
CP4-BOC-B	Bananal	192	↓	0	-	192	↓
	Cunha	8	↓	0	-	8	↓
	São José do Barreiro	257	↓	0	-	257	↓

* Sede no subcompartimento; ** Município da UGRHI 06.

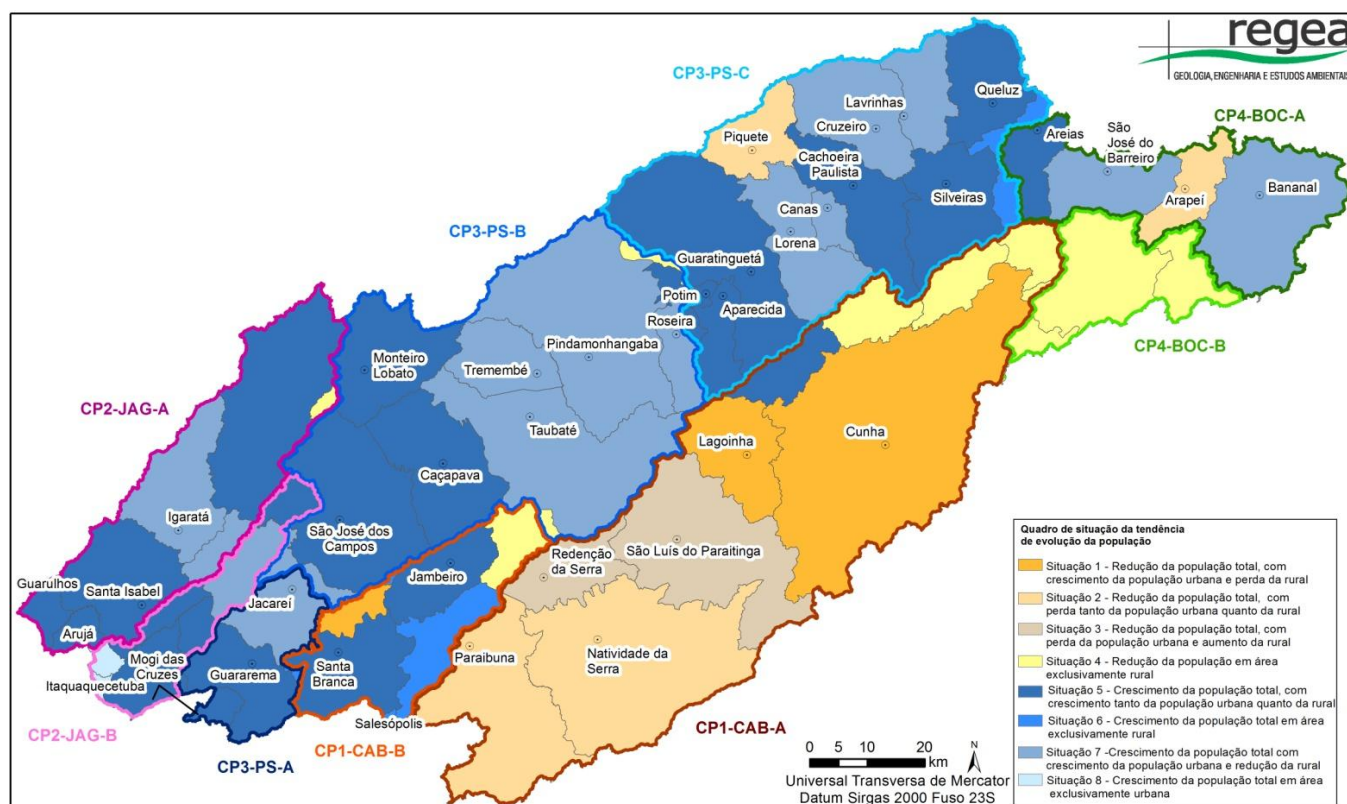


Figura 4.2.2.1.1.10-1 – Situação da evolução da população nos municípios/parcelas municipais que compõem cada subcompartimento da UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

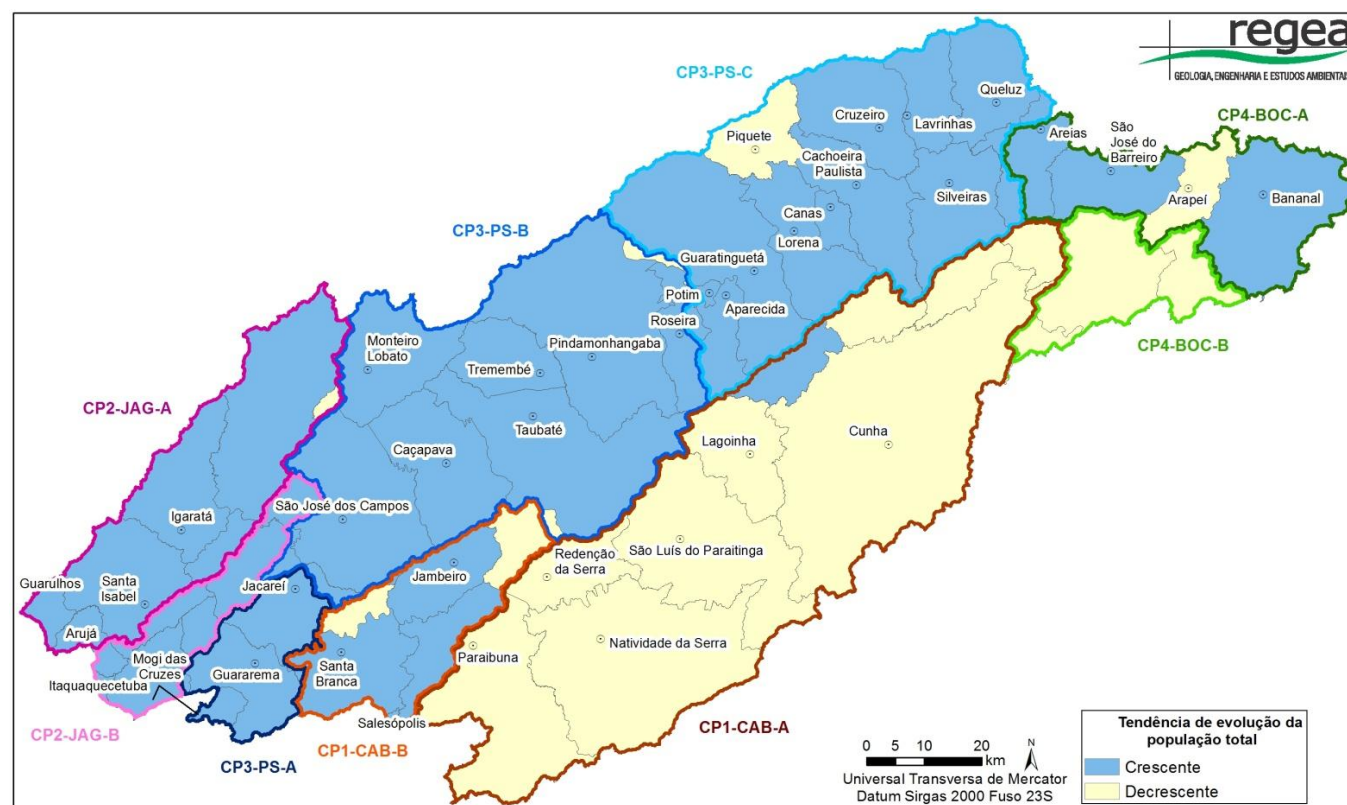


Figura 4.2.2.1.1.10-2 – Tendência de evolução da população total. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.1.2 Projeção da evolução dos principais indicadores econômicos regionais

A dinâmica econômica futura é estimada por meio da projeção dos parâmetros econômicos dos indicadores relacionados aos setores da economia (primário, secundário e terciário), apresentados, nos subitens a seguir, por compartimento.

Os indicadores associados ao setor primário são relativos aos estabelecimentos agropecuários e à criação de animais (efetivo de rebanho bovino e bubalino; quantidade de animais na avicultura; e quantidade de suínos). A estimativa dos estabelecimentos agropecuários foi realizada por regressão linear, a partir dos dados históricos (2007-2012) disponibilizados em CRHi (2016). A estimativa futura do rebanho de bovinos e bubalinos foi elaborada utilizando-se, também, como método a projeção por regressão linear, mas, para tanto, foram utilizados dados históricos (2007-2015) da Pesquisa Pecuária Municipal, do IBGE (www.ibge.gov.br), que se mostraram mais próximos da realidade da UGRHI 02, de acordo com o depoimento de profissionais que tratam desse tema e que participaram de duas reuniões de apresentação do Diagnóstico.

No setor secundário os indicadores referentes à indústria são: quantidade de estabelecimentos industriais e quantidade de minerações. As projeções relativas aos estabelecimentos industriais foram realizadas por regressão linear, a partir de dados de CRHi (2016). Já, em relação à quantidade de estabelecimentos que exercem atividades de mineração (exceto exploração de água mineral), CRHi (2016) apresenta apenas dados, por município, apenas para os anos de 2007 e 2008 e os dados são idênticos nos dois anos. Isso impossibilita não só a análise da situação atual das atividades mineradoras como também a estimativa de seu comportamento por meio de métodos de matemáticos. Salienta-se que as atividades de mineração – com extração, transformação e distribuição de bens minerais – exercem pressão direta na disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos, sendo grande a importância de listar e mapear esses estabelecimentos, bem como a presumir o avanço dessas atividades nos subcompartimentos. Assim, fica evidente a necessidade de estabelecimento de ações que visem preencher essa lacuna do conhecimento das atividades do setor secundário na UGRHI 02.

Os indicadores relativos ao setor terciário referem-se à quantidade de estabelecimentos de comércio e de estabelecimentos de serviços. A estimativa desses estabelecimentos foi realizada por regressão linear, a partir dos dados históricos (2007-2012) disponibilizados em CRHi (2016).

É importante ressaltar, ainda, que a regressão linear em alguns casos resultou em valores negativos, os quais foram considerados zero para fins de comparação.

4.2.2.1.2.1 CP1 - Região das Cabeceiras

Quanto ao setor primário (agropecuária), considerando as projeções da quantidade de estabelecimentos agropecuários – realizadas a partir da série histórica 2007-2012 (Figura 4.2.2.1.2.1-1), disponibilizada em CRHi (2016) – observa-se que, entre os municípios com sede no CP1-CAB-A, Cunha, Lagoinha e Paraibuna devem apresentar aumento na quantidade de estabelecimento, sendo que Paraibuna tende a ter o crescimento mais expressivo. Os municípios de Natividade da Serra, Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga, apontam decréscimo no número de estabelecimentos. O município de Redenção da Serra tende a apresentar a redução mais expressiva, com encolhimento expressivo no número de estabelecimentos agropecuários a longo prazo, o que pode pronunciar pouca participação econômica desse seguimento na economia municipal (Figura 4.2.2.1.2.1-2).

No subcompartimento CP1-CAB-B, a tendência de redução da quantidade de estabelecimentos agropecuários, apontada entre os anos de 2007 e 2012 (Figura 4.2.2.1.2.1-1), tende a permanecer nos 12 anos de projeção. Estima-se um decréscimo moderado no ano de 2027 em relação a 2012. Entre os municípios desse subcompartimento, Jambeiro tende a apresentar decréscimo mais expressivo (Figura 4.2.2.1.2.1-3).

Ainda avaliando-se dados do setor primário, quanto ao número de animais (corte e leite) na pecuária, considerando as projeções dos dados do período 2007-2015 (Figura 4.2.2.1.2.1-4), observa-se que no

subcompartimento CP1-CAB-A, o município de Cunha destaca-se com uma projeção de crescimento expressiva nos próximos 12 anos. Os municípios Lagoinha, Paraibuna e São Luís do Paraitinga também têm estimativas de crescimento, porém menos expressivas. Enquanto os municípios de Natividade da Serra e Redenção da Serra apresentam tendência de queda em relação ao número de bovinos e bubalinos, estimados na projeção a curto, médio e longo prazo (Figura 4.2.2.1.2.1-5). No subcompartimento CP1-CAB-B, verifica-se que os municípios de Jambeiro e Santa Branca apresentam comportamento distinto quanto à tendência para os próximos 12 anos. No município de Jambeiro, estima-se crescimento do rebanho pecuário, com aporte de moderado de cabeças de gado no ano de 2027 em relação a 2015. Já o município de Santa Branca, tende a ocorrer redução no número de animais (corte e leite), e poderá decrescer significativamente, no ano de 2027 em relação a 2015, o número de cabeças do rebanho de bovinos e bubalinos (Figuras 4.2.2.1.2.1-6).

Quanto à quantidade de animais na avicultura, a partir dos dados de 2007 a 2015 (Figura 4.2.2.1.2.1-7), as projeções indicam, para os municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-A, para os próximos 12 anos, tendência de crescimento. Esse crescimento é mais notório principalmente nos municípios de Redenção da Serra, Natividade da Serra e São Luís do Paraitinga. Os municípios de Paraibuna e Lagoinha, também revelam uma tendência de crescimento, contudo menos expressiva; já o município de Cunha apresenta tendência estável sem alteração significativa (Figura 4.2.2.1.2.1-8). No CP1-CAB-B, Jambeiro não apresenta alteração significativa no período 2016-2027 e Santa Branca, apesar de não dispor de dados dos anos de 2007 a 2012, os dados analisados dos anos de 2014 e 2015 revelam uma tendência de crescimento, por isso a projeção de para curto, médio e longo prazo é de crescimento em relação ao número de galináceos neste município (Figura 4.2.2.1.2.1-9).

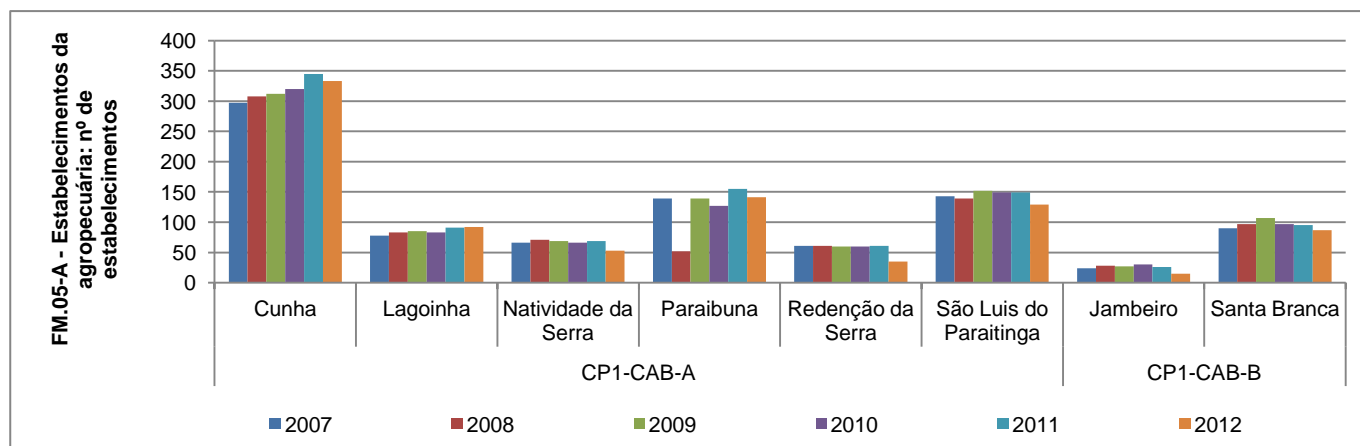


Figura 4.2.2.1.2.1-1 – FM.05-A – Estabelecimentos da agropecuária: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2016).

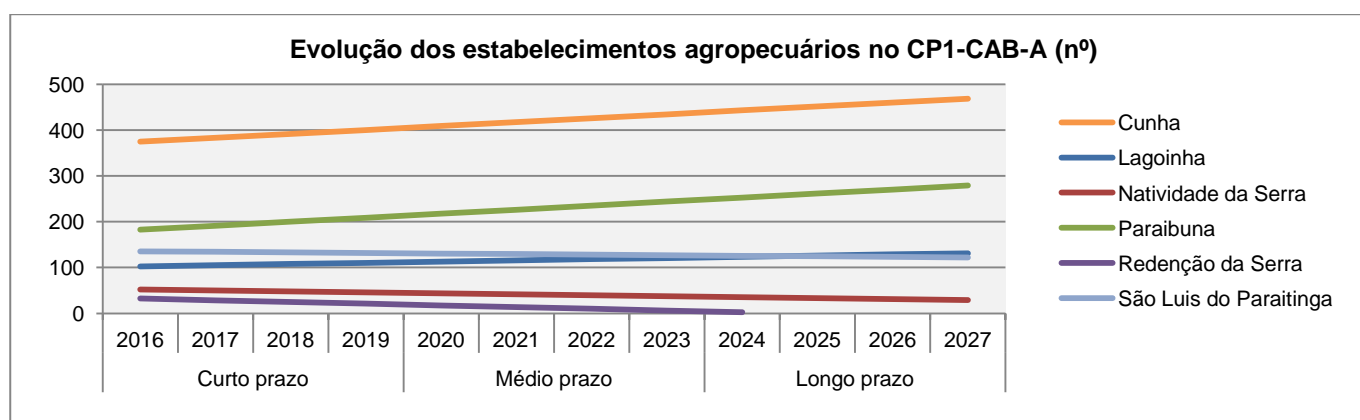


Figura 4.2.2.1.2.1-2 – Projeção dos estabelecimentos da agropecuária, no período de 2016 a 2027 no subcompartimento CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

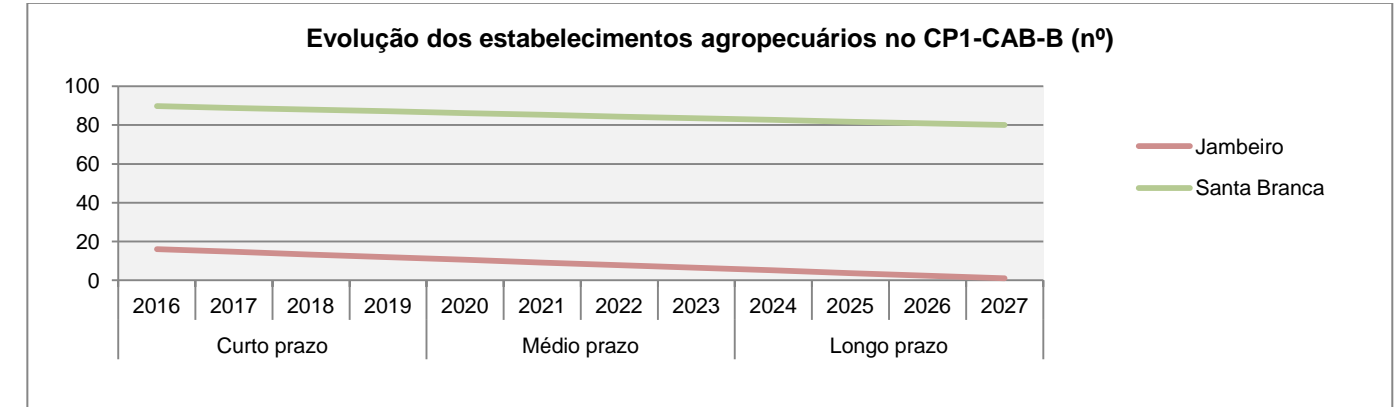


Figura 4.2.2.1.2.1-3 – Projeção dos estabelecimentos da agropecuária, no período de 2016 a 2027 no subcompartimento CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

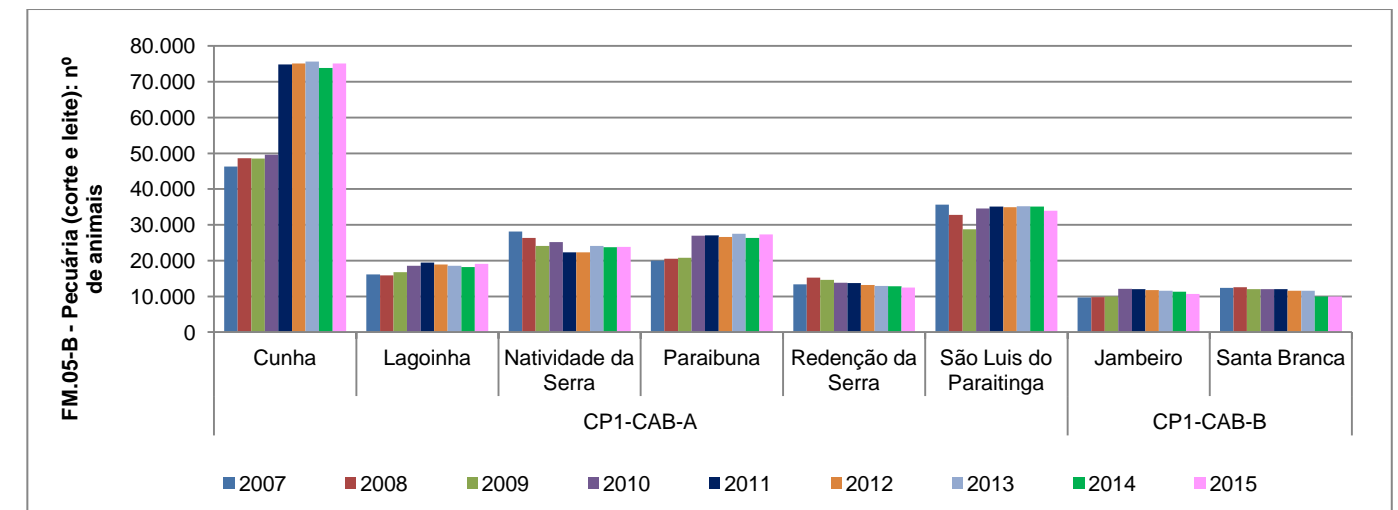


Figura 4.2.2.1.2.1-4 – FM.05-B – Pecuária (corte e leite): nº de animais, no período de 2007 a 2015, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2016).

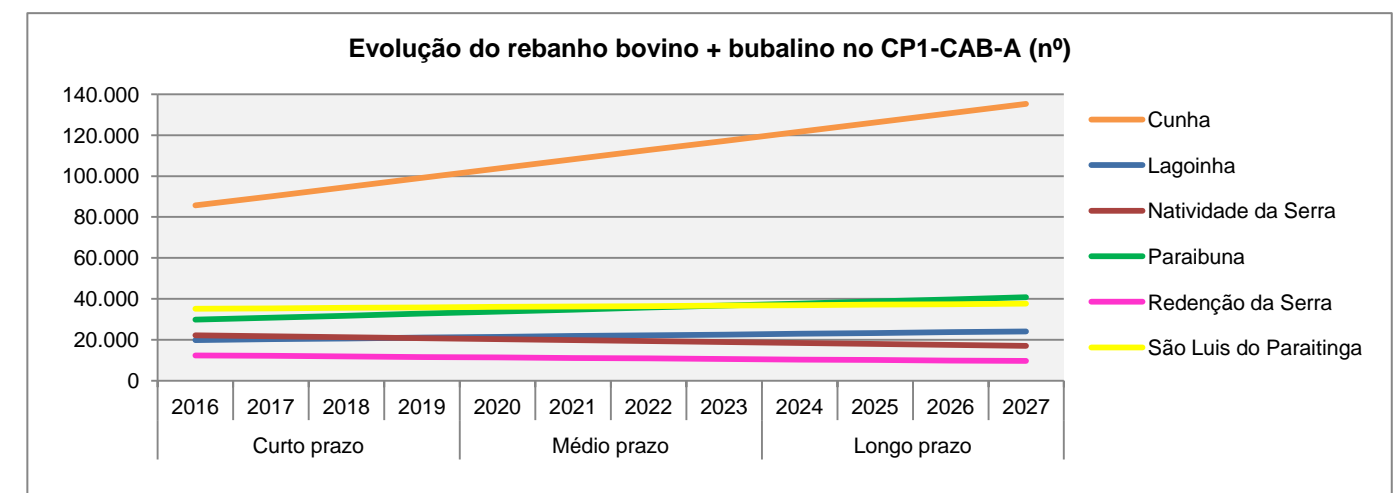


Figura 4.2.2.1.2.1-5 – Projeção de bovinos e bubalinos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

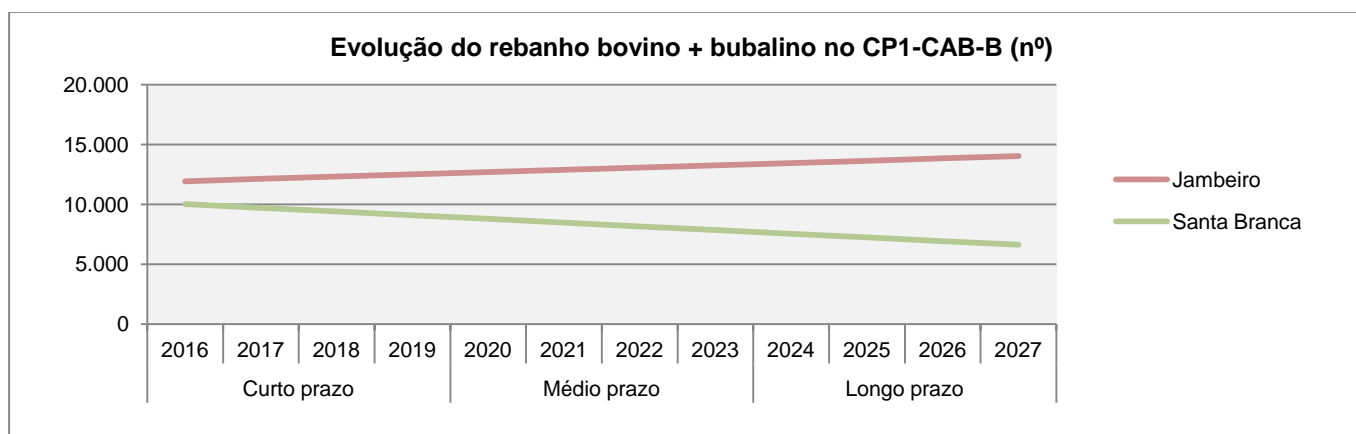


Figura 4.2.2.1.2.1-6 – Projeção de bovinos e bubalinos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

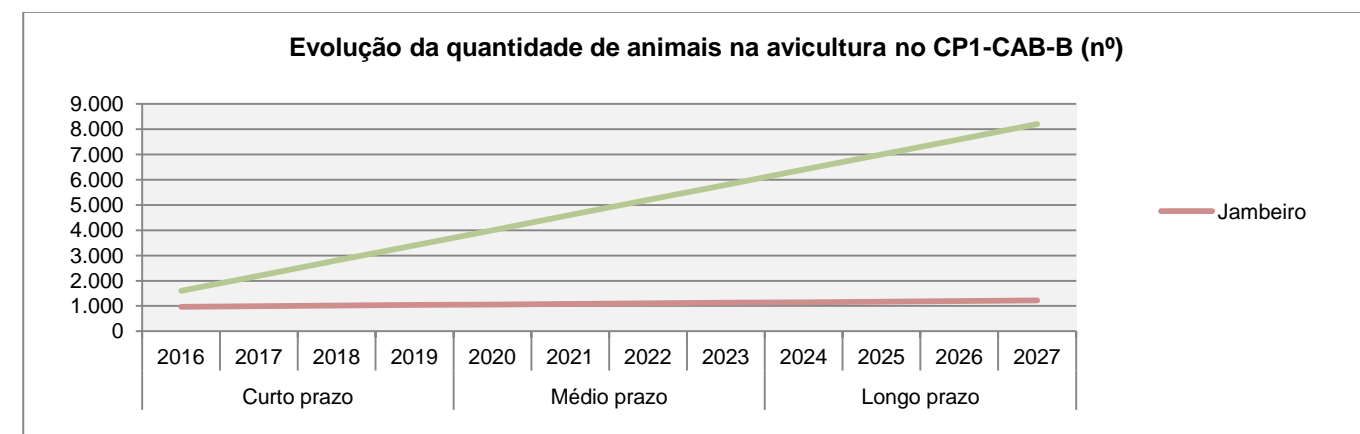


Figura 4.2.2.1.2.1-9 – Projeção de galináceos, no período de 2016 a 2027 nos municípios com sede no subcompartmento CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

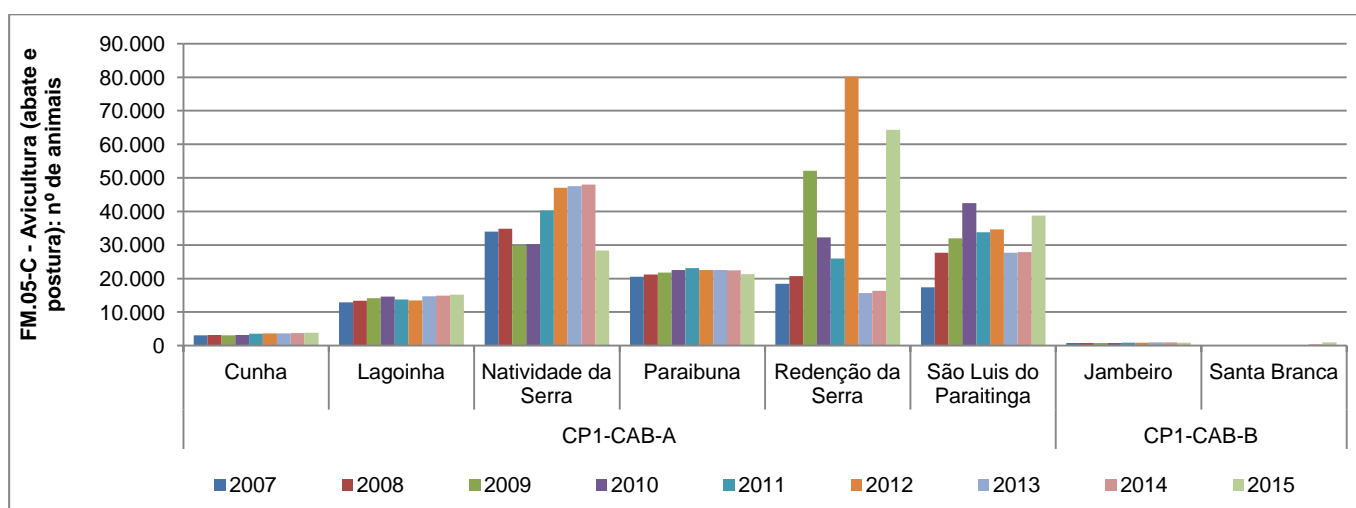


Figura 4.2.2.1.2.1-7 – FM.05-C – Avicultura (abate e postura): nº de animais, no período de 2007 a 2015, nos municípios com sede nos subcompartmentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: IBGE-Pesquisa Pecuária Municipal (2016).

Considerando a quantidade de suínos, com base na série histórica 2007-2015 (Figura 4.2.2.1.2.1-10), as projeções indicam que, no CP1-CAB-A, Cunha se destaca com a maior quantidade de suínos e, ao mesmo tempo, tendência de crescimento. Paraibuna, com menor quantidade de suínos, em relação a Cunha, também apresenta tendência de crescimento do número desses animais; e Lagoinha se destaca por zerar a presença desses animais a partir de 2016. Já os demais municípios desse subcompartmento (Natividade da Serra, Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga), com pequenas quantidades de suínos, apresentam tendência de redução (Figura 4.2.2.1.2.1-11).

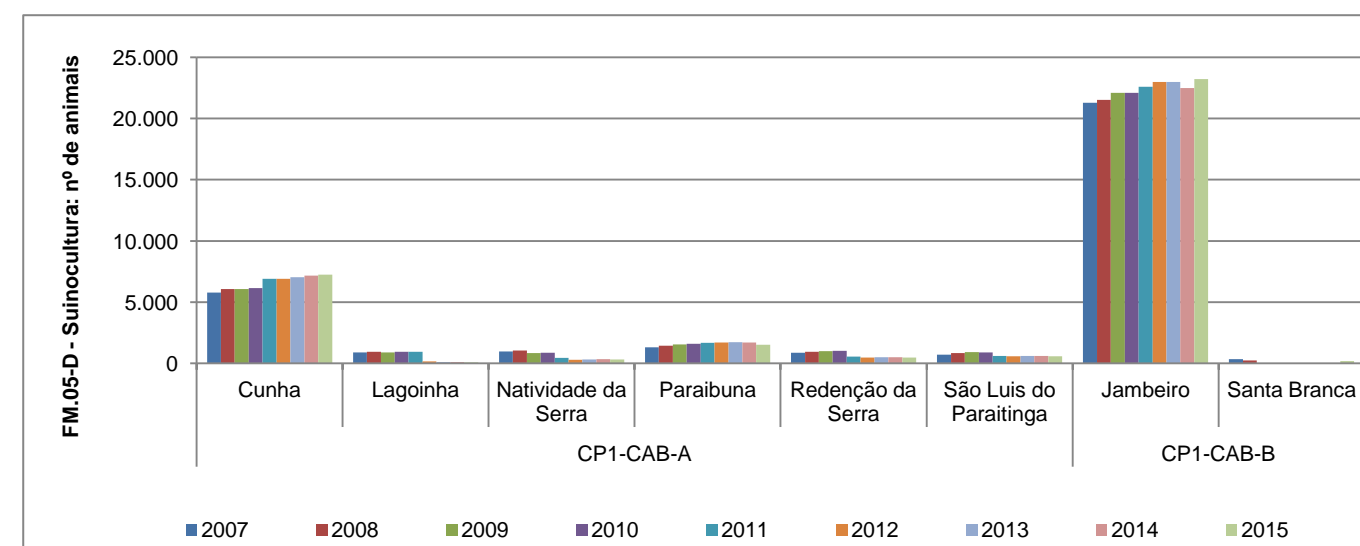


Figura 4.2.2.1.2.1-10 – FM.05-D - Suinocultura: nº de animais, no período de 2007 a 2015, nos municípios com sede nos subcompartmentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: IBGE-Pesquisa Pecuária Municipal (2016).

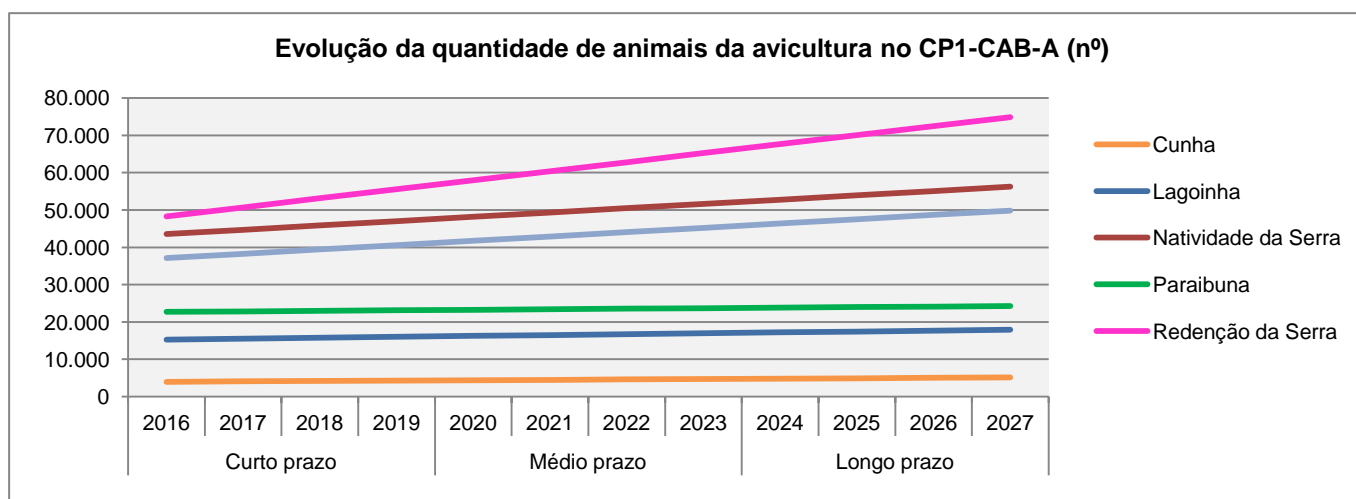


Figura 4.2.2.1.2.1-8 – Projeção de galináceos, no período de 2016 a 2027 nos municípios com sede no subcompartmento CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

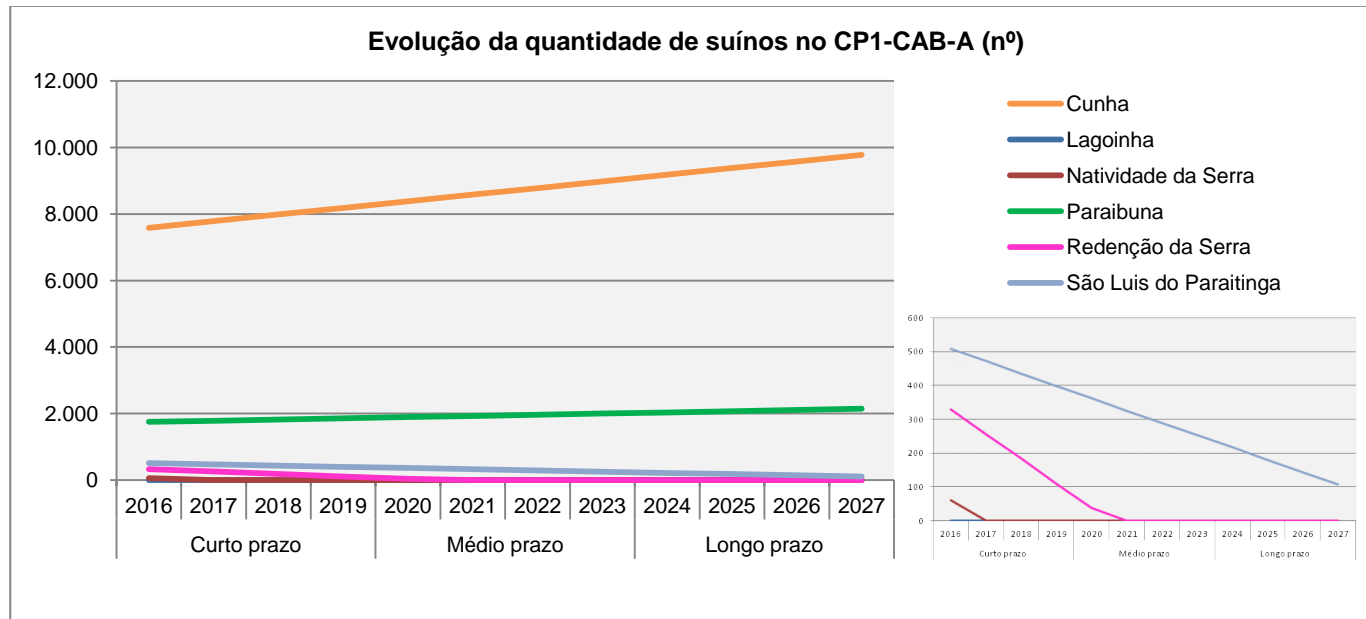


Figura 4.2.2.1.2.1-11 – Projeção de suínos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-A, com detalhe dos municípios com linhas de tendência próximas do eixo horizontal. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

No CP1-CAB-B, Jambeiro, que possui o maior número de suínos do CP1 – Região das Cabeceiras, apresenta tendência de aumento da quantidade desses animais, porém de forma discreta. Santa Branca, outro município com sede nesse subcompartimento, tende a zerar a presença desses animais em 2027 (Figura 4.2.2.1.2.1-12).

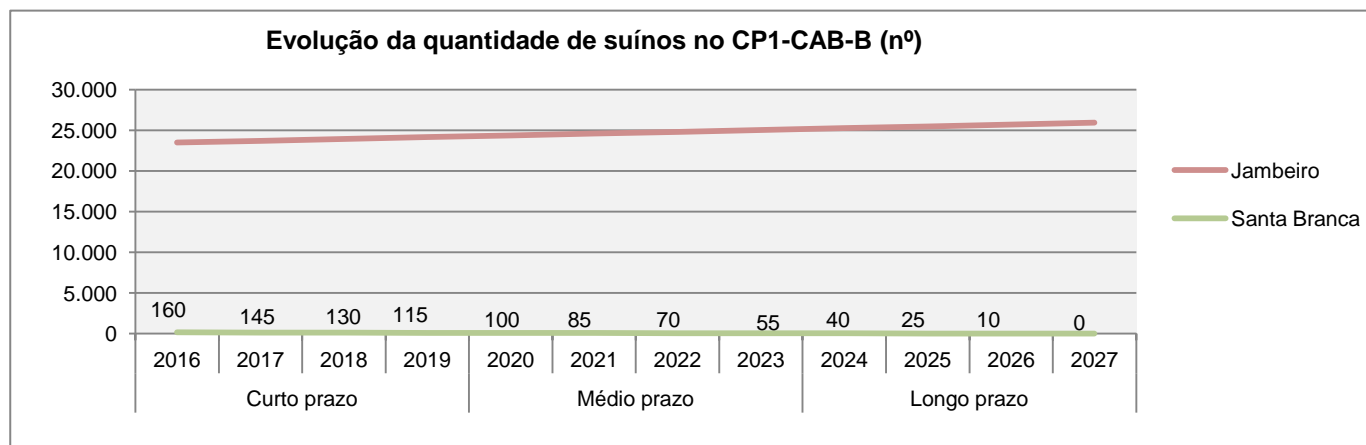


Figura 4.2.2.1.2.1-12 – Projeção de suínos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Em se tratando do setor secundário, a projeção da quantidade de estabelecimento industriais a partir da série histórica, 2007-2012 (Figura 4.2.2.1.2.1-13), disponibilizada em CRHi (2016), mostra que, entre os municípios com sede no CP1-CAB-A, Natividade da Serra, Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga devem manter tendência de crescimento nos 12 anos de projeção. Redenção da Serra apresenta o aumento mais significativo, e poderá ter um aporte expressivo no número de estabelecimentos uma vez que esse município possui uma das menores áreas territoriais do subcompartimento. Os municípios de Cunha e Paraibuna apontam decréscimo no número de estabelecimentos, sendo essa redução lenta e pouco expressiva até o ano de 2027. Já Lagoinha, que também tende a perder estabelecimentos industriais, deve zerar a existência de indústrias em 2026 (Figura 4.2.2.1.2.1-14). No CP1-CAB-B,

enquanto Jambeiro tende a aumentar a quantidade de estabelecimentos industriais, Santa Branca tende a perder industriais (Figura 4.2.2.1.2.1-15).

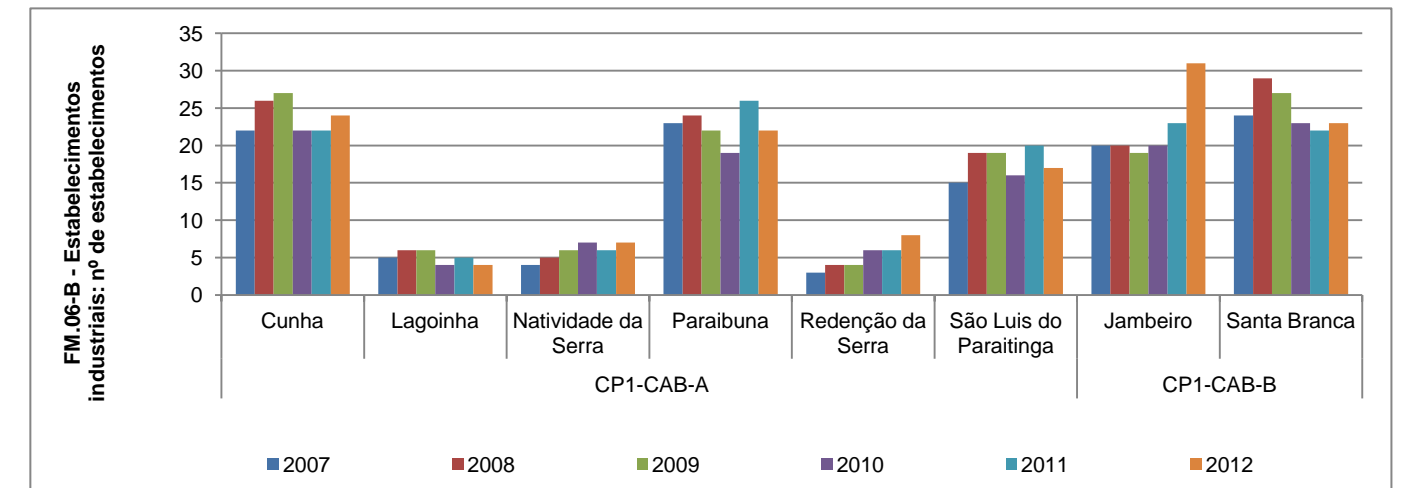


Figura 4.2.2.1.2.1-13 – FM.06-B – Estabelecimentos industriais: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, nos municípios com sede nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2016).

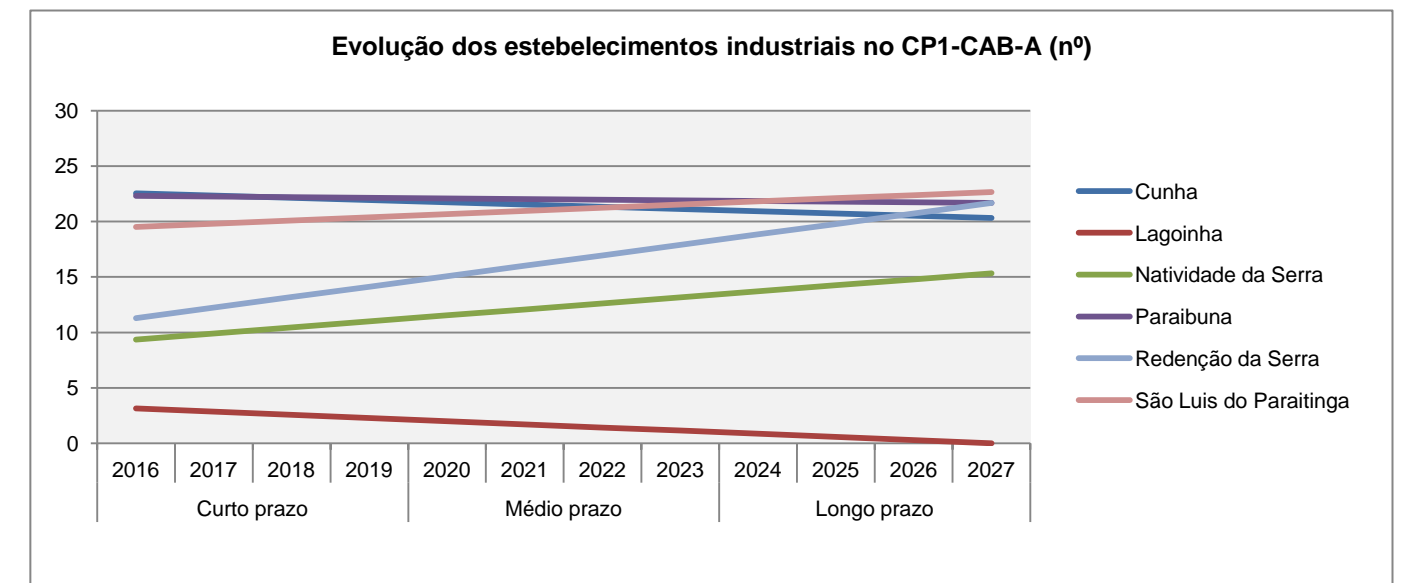


Figura 4.2.2.1.2.1-14 – Projeção da quantidade de indústrias, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

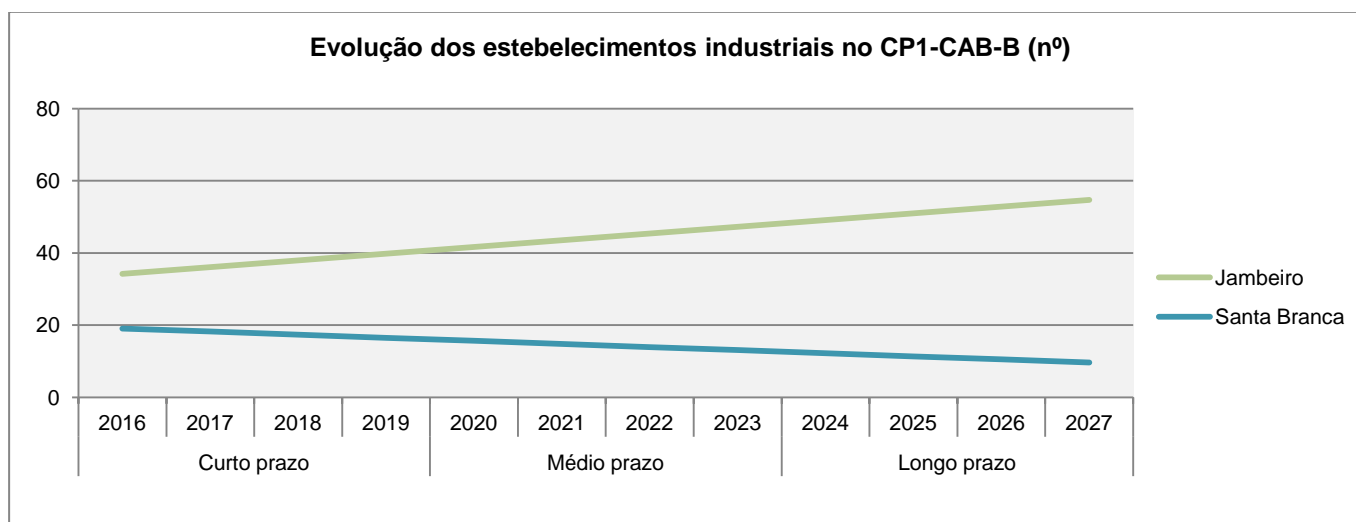


Figura 4.2.2.1.2.1-15 – Projeção da quantidade de indústrias, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Ainda em se tratando do setor secundário, no que tange à quantidade de estabelecimentos de mineração, não há, em CRHi (2016), registro dessa atividade no CP1 – Região das Cabeceiras.

Quanto ao setor terciário (comércio e serviços), no CP1-CAB-A, todos os municípios do subcompartmento tendem a manter, nos 12 anos de projeção (2016-2027), o mesmo crescimento dos estabelecimentos comerciais verificado entre 2007-2012 (**Figura 4.2.2.1.2.1-16**). Para o município de Redenção da Serra estima-se o aumento mais expressivo, e poderá apresentar aporte muito significativo no número de estabelecimentos de comércio no ano de 2027, em relação ao ano de 2012. São Luís do Paraitinga tende a apresentar o menor crescimento, mesmo assim, apontará aumento significativo no ano de 2027, em relação ao ano de 2012 (**Figura 4.2.2.1.2.1-17**).

No subcompartmento CP1-CAB-B, a tendência de crescimento apontada entre os anos de 2007 e 2012 (**Figura 4.2.2.1.2.1-16**), também, tende a permanecer nos 12 anos de projeção. Os municípios com sede no CP1-CAB-B, Jambeiro e Santa Branca, tendem a apresentar taxa de crescimento similar. Estima-se, em ambos, soma de valor expressivo ao número de estabelecimentos de comércio nos 12 anos de projeção (**Figura 4.2.2.1.2.1-18**).

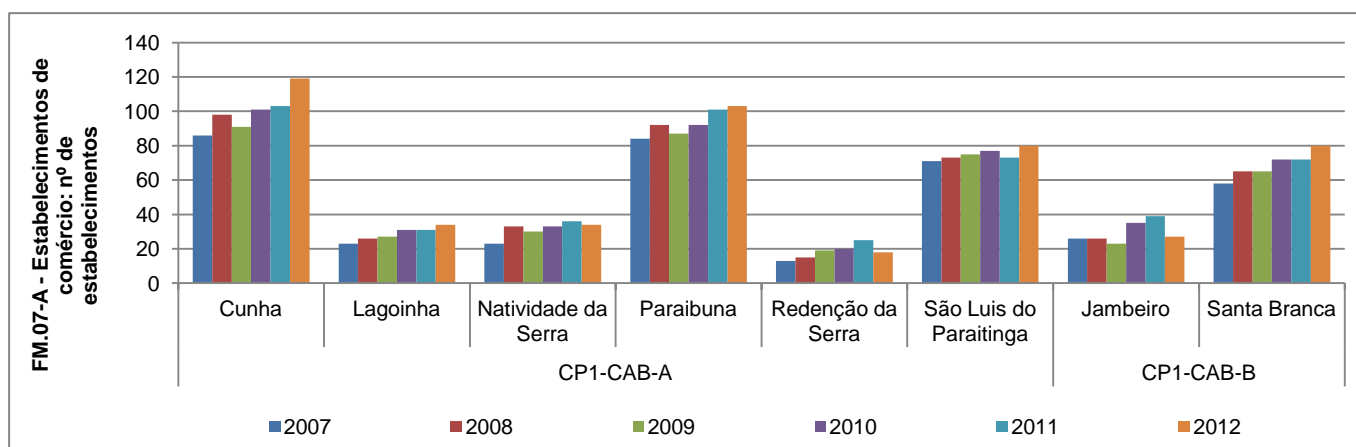


Figura 4.2.2.1.2.1-16 – FM.07-A - Estabelecimentos de comércio: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, nos subcompartmentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2016).

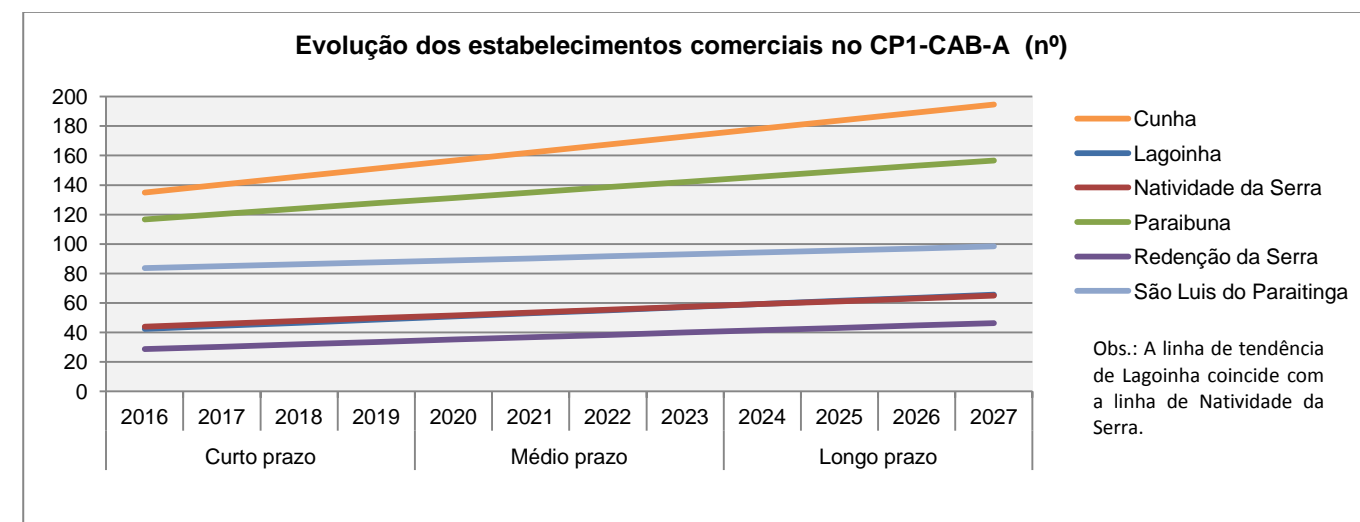


Figura 4.2.2.1.2.1-17 – Projeção da quantidade de estabelecimentos comerciais, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

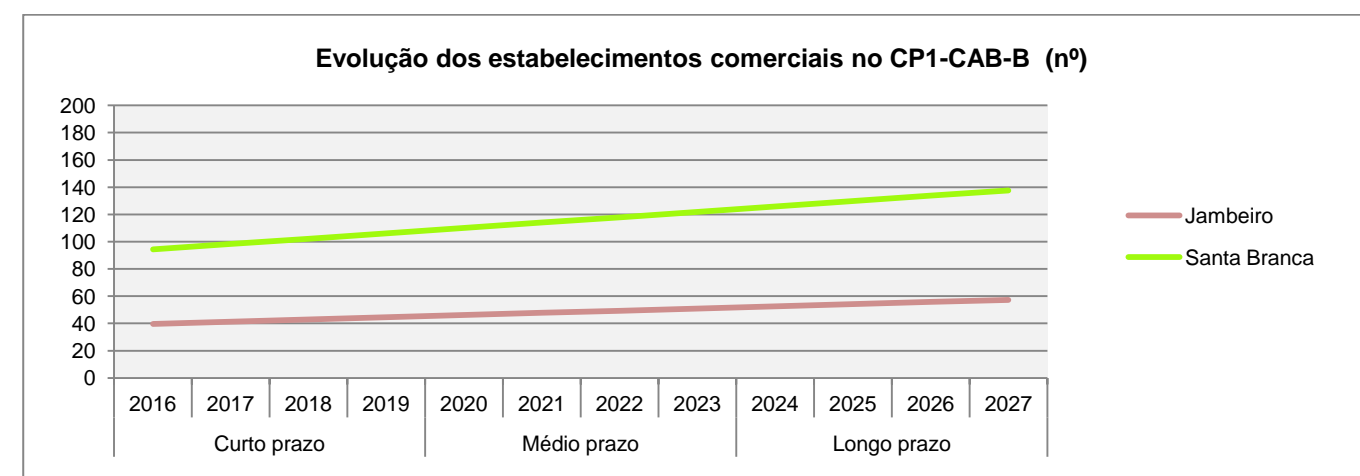


Figura 4.2.2.1.2.1-18 – Projeção da quantidade de estabelecimentos comerciais, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Ainda quanto ao setor terciário, no que tange aos estabelecimentos de serviços, considerando os dados 2007-2012 (**Figura 4.2.2.1.2.1-19**), as projeções para o período 2016-2027 indicam que, no CP1-CAB-A, exceto Cunha, todos os demais municípios com sede nesse subcompartmento tendem a manter crescimento nos 12 anos de projeção. Para o município de Lagoinha estima-se o aumento mais expressivo, e poderá apresentar aporte significativo no número de estabelecimentos de serviços no ano de 2027, em relação ao ano de 2012. Paraibuna apresentará o menor crescimento no ao de 2027 em relação ao ano de 2012. O município de Cunha é o único a projetar redução, mas de forma pouco expressiva (**Figura 4.2.2.1.2.1-20**).

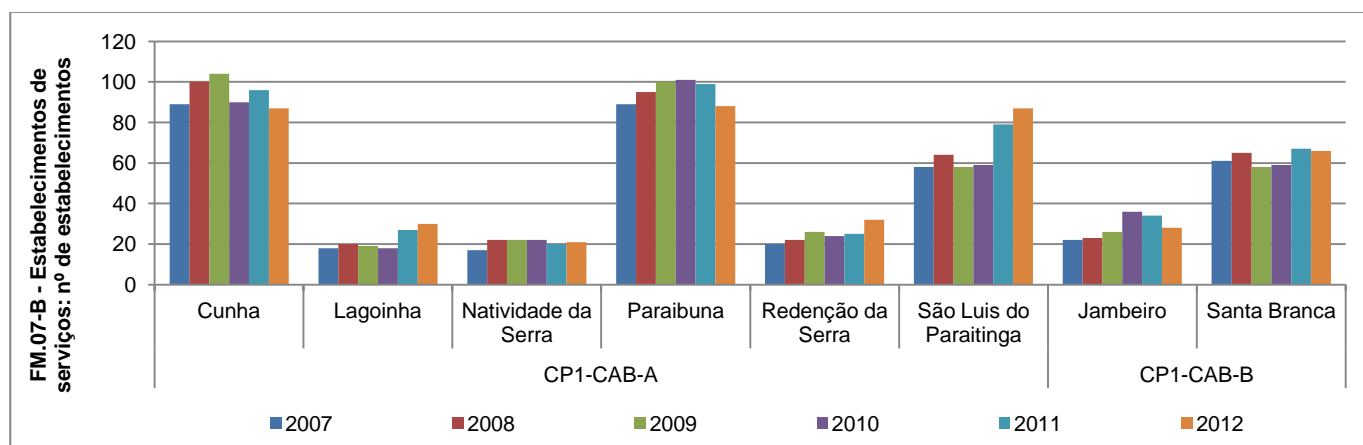


Figura 4.2.2.1.2.1-19 – FM.07-B - Estabelecimentos de serviço: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2016).

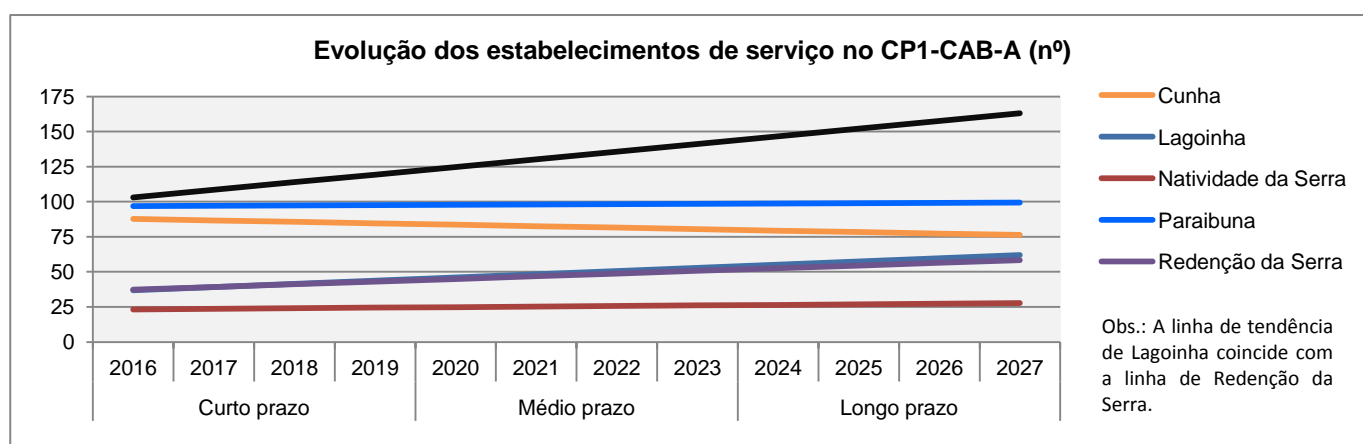


Figura 4.2.2.1.2.1-20 – Projeção da quantidade de estabelecimentos de serviços, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

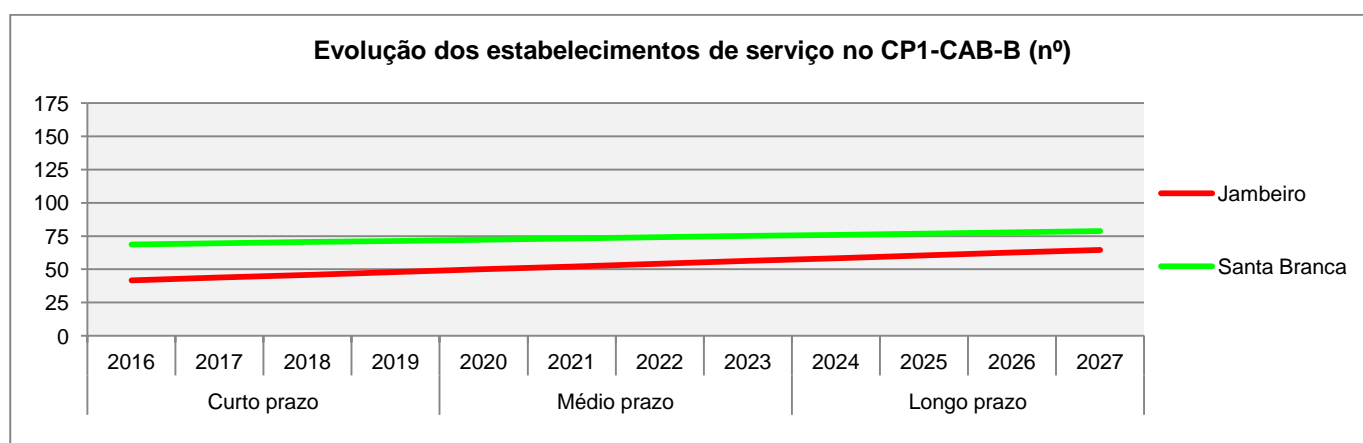


Figura 4.2.2.1.2.1-21 – Projeção da quantidade de estabelecimentos de serviços, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.1.2.2 CP2 - Região do Reservatório Jaguari

Destaca-se que, neste Compartimento, só é possível realizar as projeções de dados econômicos para o subcompartimento CP2-JAG-A, pois os dados disponibilizados em CRHi (2016) e no banco de dados do portal do IBGE estão associados aos municípios e o CP2-JAG-B, que não abriga nenhuma sede municipal, é composto por parcelas heterogêneas de municípios heterogêneos, inclusive três da UGRHI 06.

Quanto ao setor primário, no que tange à quantidade de estabelecimentos agropecuários no CP2-JAG-A, a partir dos dados 2007-2012 (**Figura 4.2.2.1.2.2-1**), as projeções indicam que os municípios com sede nesse subcompartimento, Igaratá e Santa Isabel, apresentam comportamento antagônico para os próximos 12 anos. Enquanto no município de Igaratá observa-se tendência de aumento da quantidade de estabelecimentos agropecuários, em Santa Isabel tende a ocorrer redução da quantidade desses estabelecimentos, que pode reduzir drasticamente a contribuição das atividades agropecuárias na economia municipal (**Figura 4.2.2.1.2.2-2**).

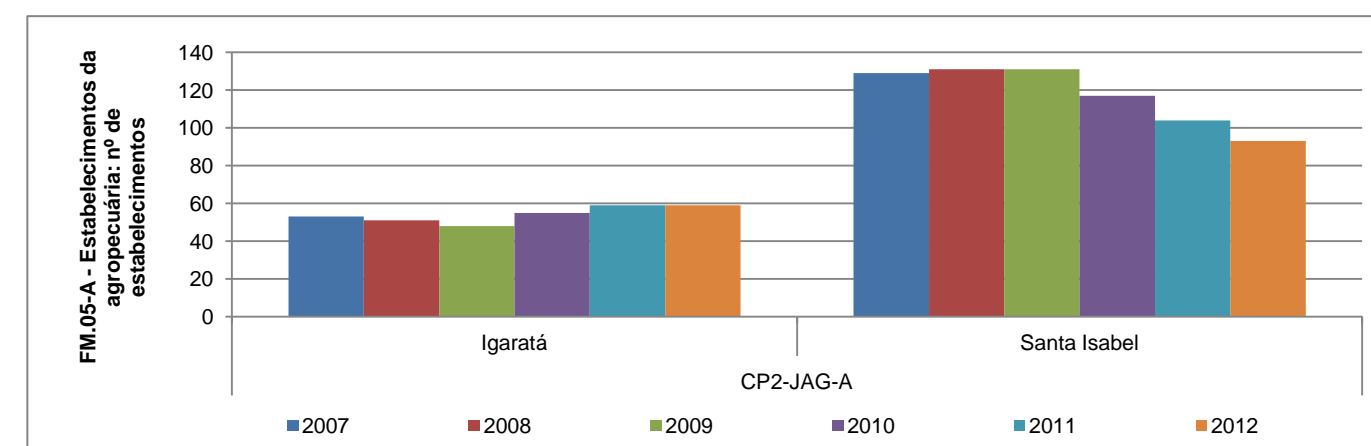


Figura 4.2.2.1.2.2-1 – Fm.05A – Estabelecimentos da agropecuária: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, no subcompartimento CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2016).

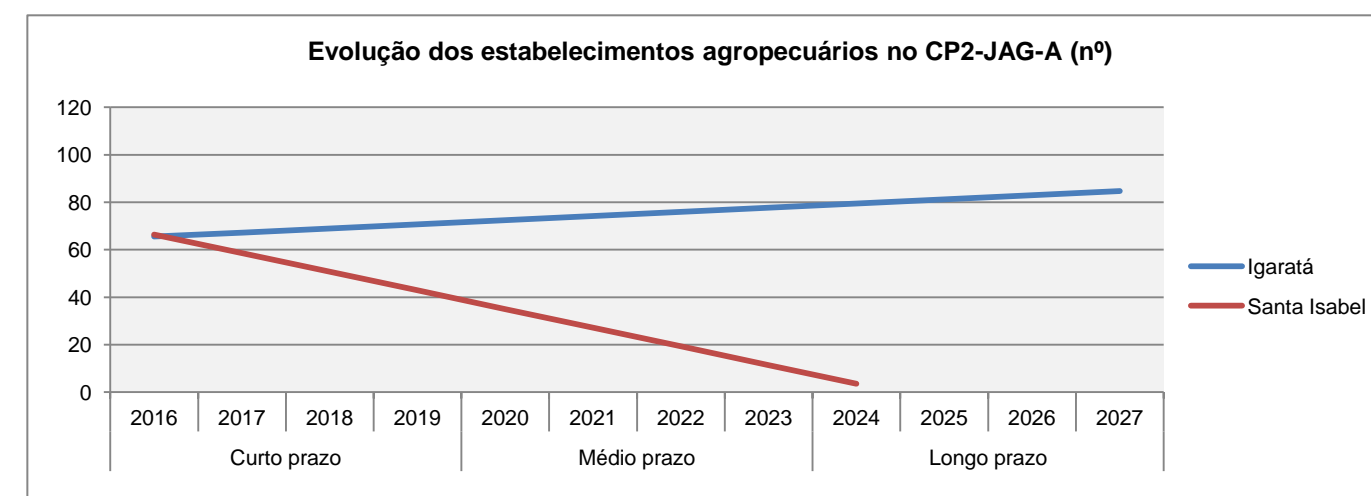


Figura 4.2.2.1.2.2-2 – Projeção dos estabelecimentos da agropecuária, no período de 2016 a 2027, no subcompartimento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Ainda avaliando-se dados do setor primário, quanto ao número de animais (corte e leite) na pecuária, considerando as projeções dos dados do período 2007-2015 (**Figura 4.2.2.1.2.2-3**), observa-se que no subcompartimento CP2-JAG-A, o município de Santa Isabel apresenta tendência de crescimento

expressivo, para o período 2016-2027, enquanto Igaratá, tendência de redução dos rebanhos de bovinos e bubalinos (Figura 4.2.2.1.2.2-4).

Em se tratando da quantidade de animais na avicultura, considerando as projeções dos dados do período 2007-2015 (Figura 4.2.2.1.2.2-5), observa-se que Santa Isabel, a partir de 2020, tende a não registrar a presença desses animais. Já, no município de Igaratá, observa-se tendência de crescimento expressivo da quantidade de animais da avicultura (Figura 4.2.2.1.2.2-6).

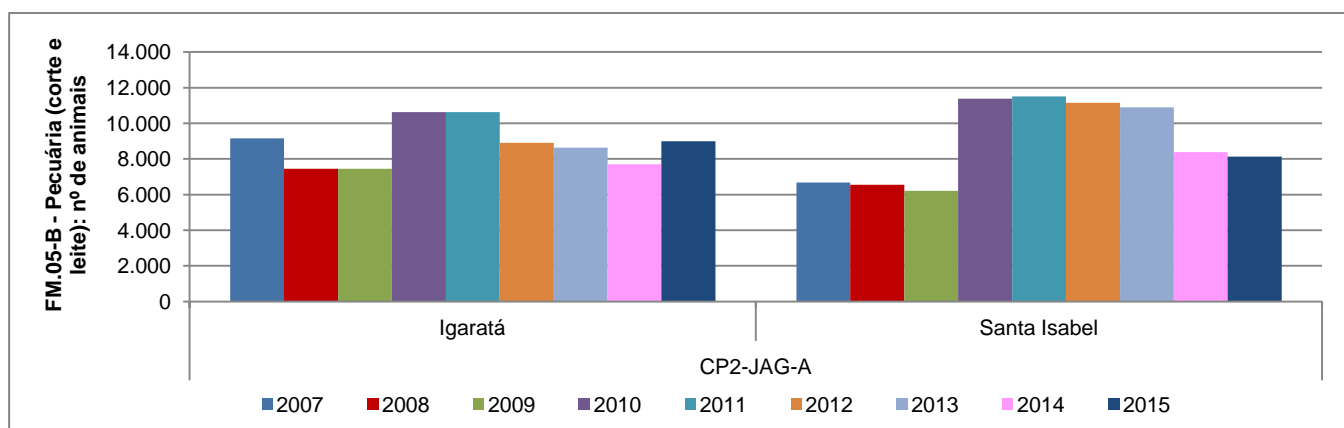


Figura 4.2.2.1.2.2-3 – FM.05-B - Pecuária (corte e leite): nº de animais, no período de 2007 a 2015, no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2016).

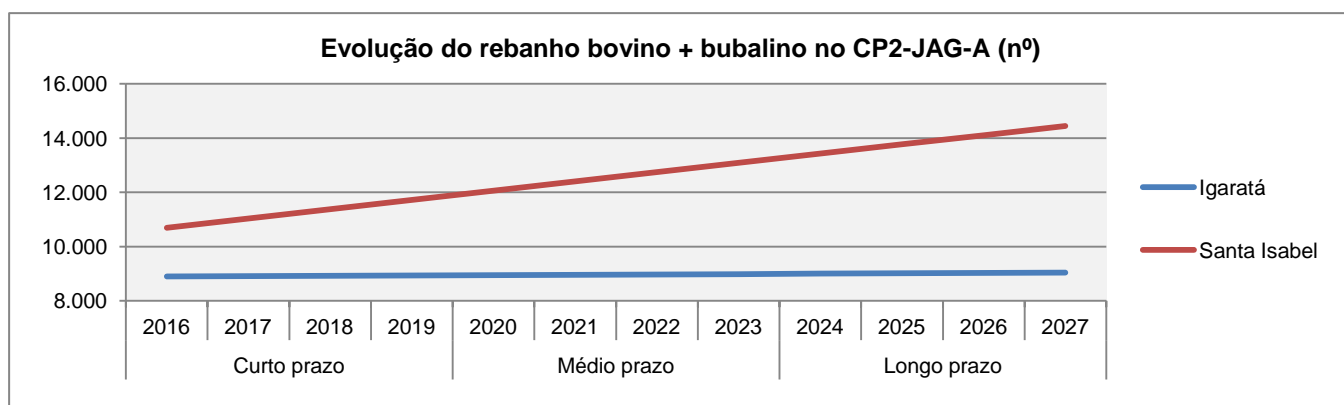


Figura 4.2.2.1.2.2-4 – Projeção de bovinos e bubalinos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

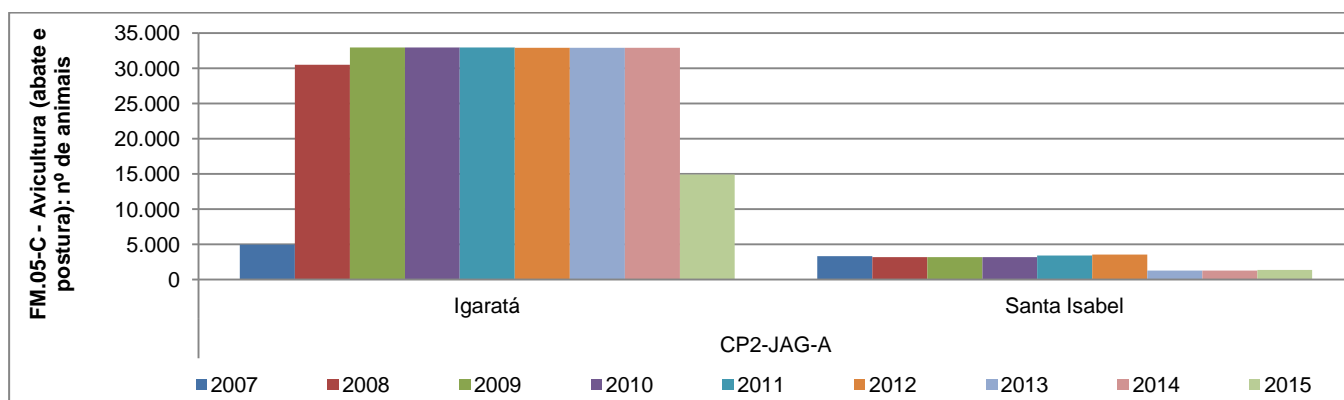


Figura 4.2.2.1.2.2-5 – FM.05-C – Avicultura (abate e postura): nº de animais, no período de 2007 a 2015, nos municípios com sede no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2016).

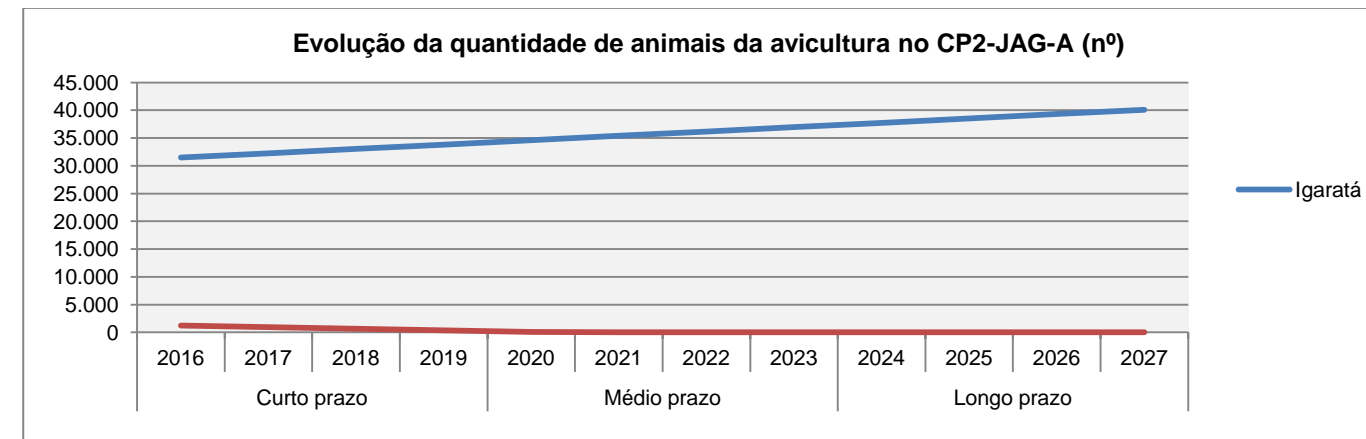


Figura 4.2.2.1.2.2-6 – Projeção de galináceos, no período de 2016 a 2027 nos municípios com sede no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Considerando a criação de suínos, com base na série histórica 2007-2015 (Figura 4.2.2.1.2.2-7), as projeções indicam que, no CP2-JAG-A, tanto Igaratá quanto Santa Isabel apresentam tendência de redução expressiva da quantidade desses animais (Figura 4.2.2.1.2.2-8).

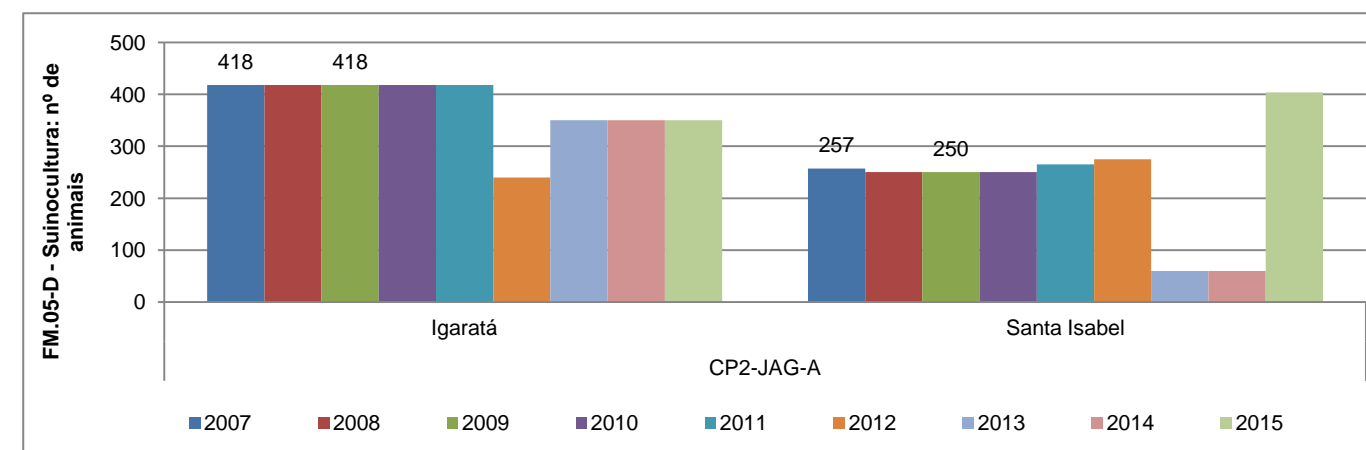


Figura 4.2.2.1.2.2-7 – FM.05-D – Suinocultura: nº de animais, no período de 2007 a 2015, nos municípios com sede no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: IBGE-Pesquisa Pecuária Municipal (2016).

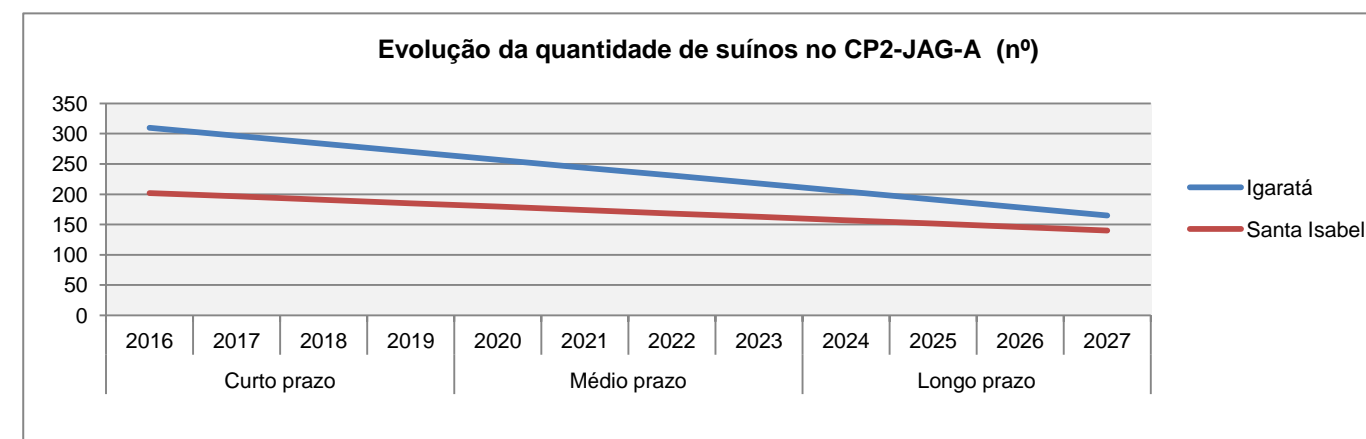


Figura 4.2.2.1.2.2-8 – Projeção de suínos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Em se tratando do setor secundário, a projeção da quantidade de estabelecimento industriais – realizada a partir da série histórica 2007-2012 (Figura 4.2.2.1.2.2-9), disponibilizada em CRHi (2016) – mostra que, entre os municípios com sede no CP2-JAG-A, enquanto em Santa Isabel observa-se tendência de crescimento, em Igaratá a tendência é de redução da quantidade de estabelecimentos industriais, embora de forma discreta (Figura 4.2.2.1.2.2-10)

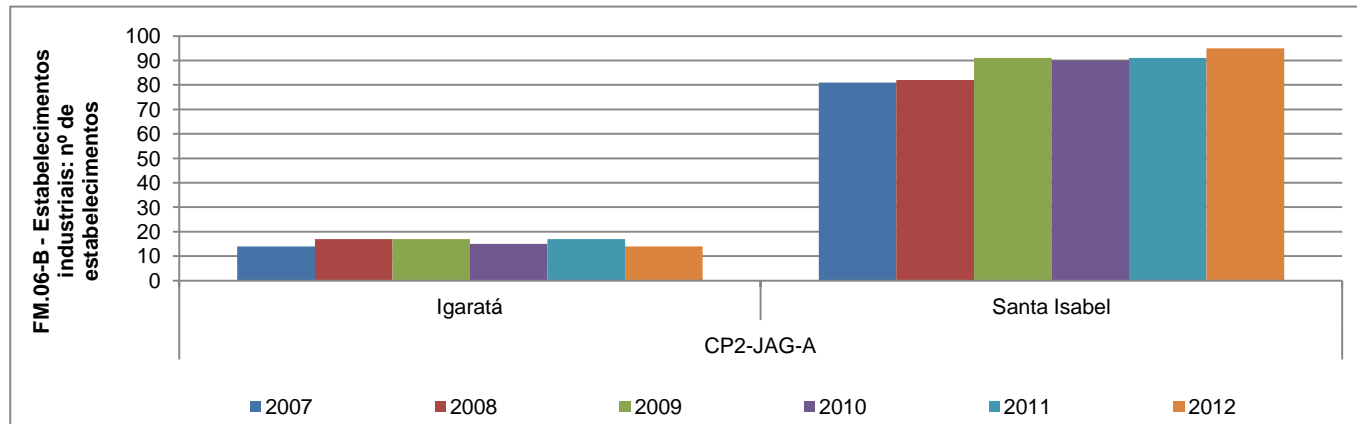


Figura 4.2.2.1.2.2-9 – Estabelecimentos industriais: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, nos municípios com sede no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2016).

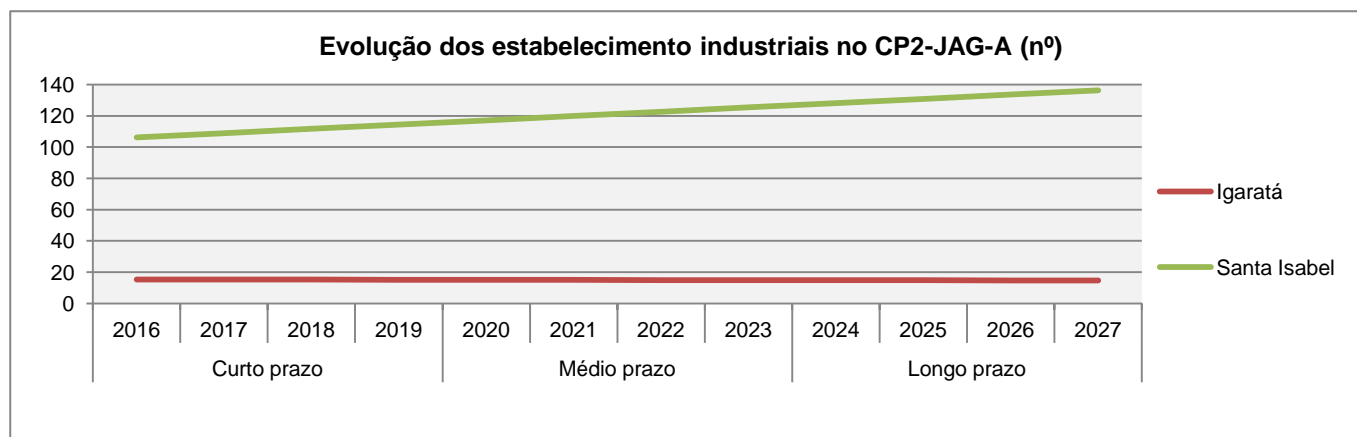


Figura 4.2.2.1.2.2-10 – Projeção da quantidade de indústrias, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto aos estabelecimentos de mineração, há registros, em CRHi (2016) apenas para Santa Isabel e, mesmo assim, são dados desatualizados, referentes ao ano de 2008, totalizando 10 estabelecimentos (Tabela 4.2.2.1.2.2-1).

Tabela 4.2.2.1.2.2-1 – Estabelecimentos de mineração em geral no CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2016).

Subcompartmento	Município	FM.06-C – Quantidade de estabelecimentos de mineração em geral (nº)	
		2008	
CP2-JAG-A	Santa Isabel	10	

Quanto ao setor terciário (comércio e serviços), considerando a projeção da quantidade de estabelecimento comerciais no subcompartmento CP2-JAG-A – realizada a partir da série histórica 2007-2012 (Figura 4.2.2.1.2.2-11), disponibilizada em CRHi (2016) – verifica-se que, enquanto Igaratá apresenta tendência de crescimento discreto, Santa Isabel, que já entre 2007 e 2012 detinha a maior quantidade desses estabelecimentos, tende a apresentar tendência de expressivo crescimento (Figura 4.2.2.1.2.2-12).

Quanto à projeção da quantidade de estabelecimento de serviços no subcompartmento CP2-JAG-A – realizada a partir da série histórica 2007-2012 (Figura 4.2.2.1.2.2-13), disponibilizada em CRHi (2016) – verifica-se a mesma situação dos estabelecimentos comerciais, isto é, Igaratá com tendência discreta de crescimento e Santa Isabel com tendência de crescimento mais expressivo (Figura 4.2.2.1.2.2-14).

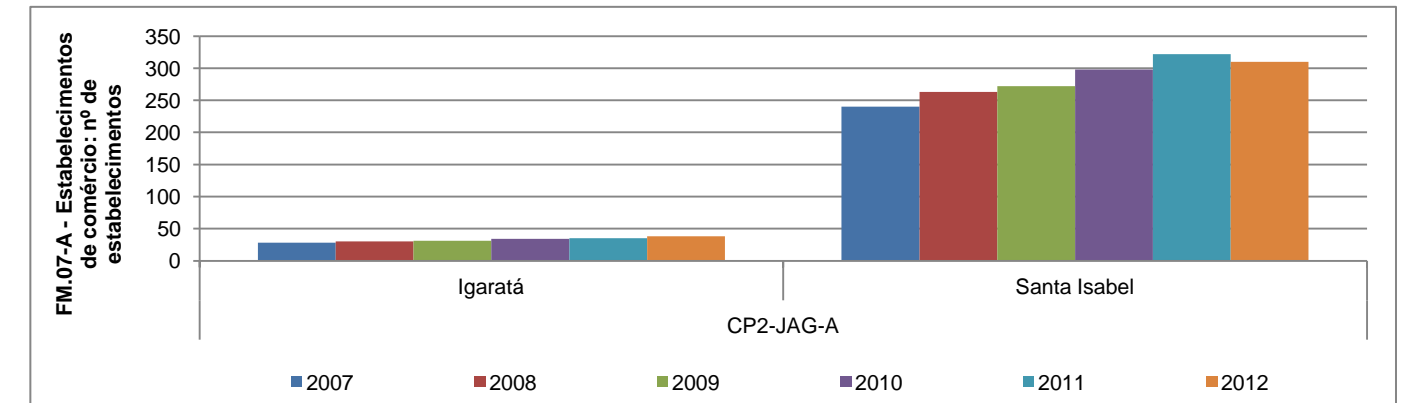


Figura 4.2.2.1.2.2-11 – FM.07-A – Estabelecimentos de comércio: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2016).

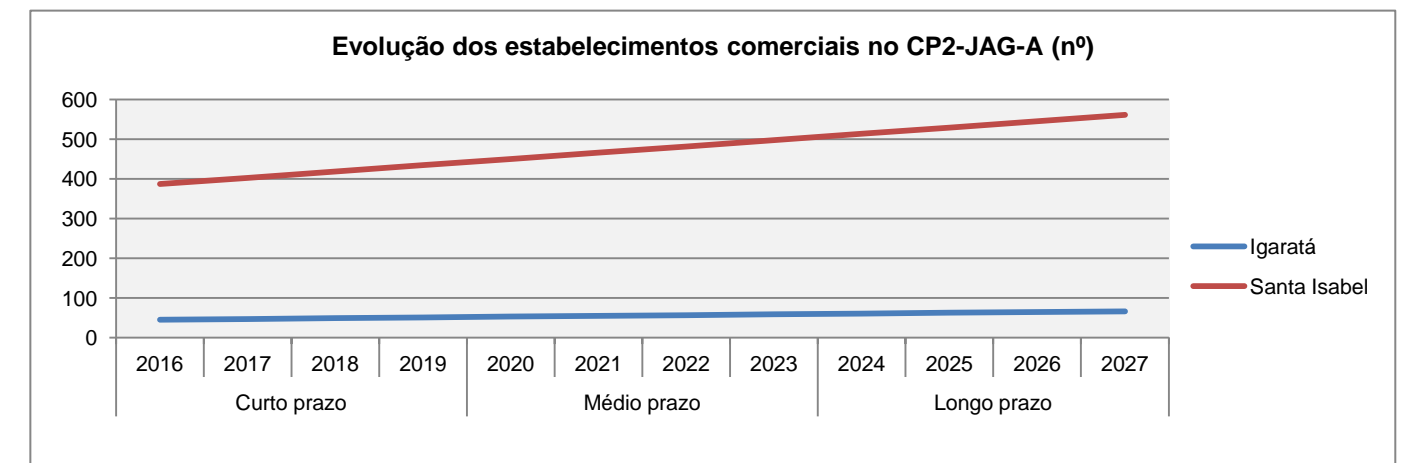


Figura 4.2.2.1.2.2-12 – Projeção da quantidade de estabelecimentos comerciais, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

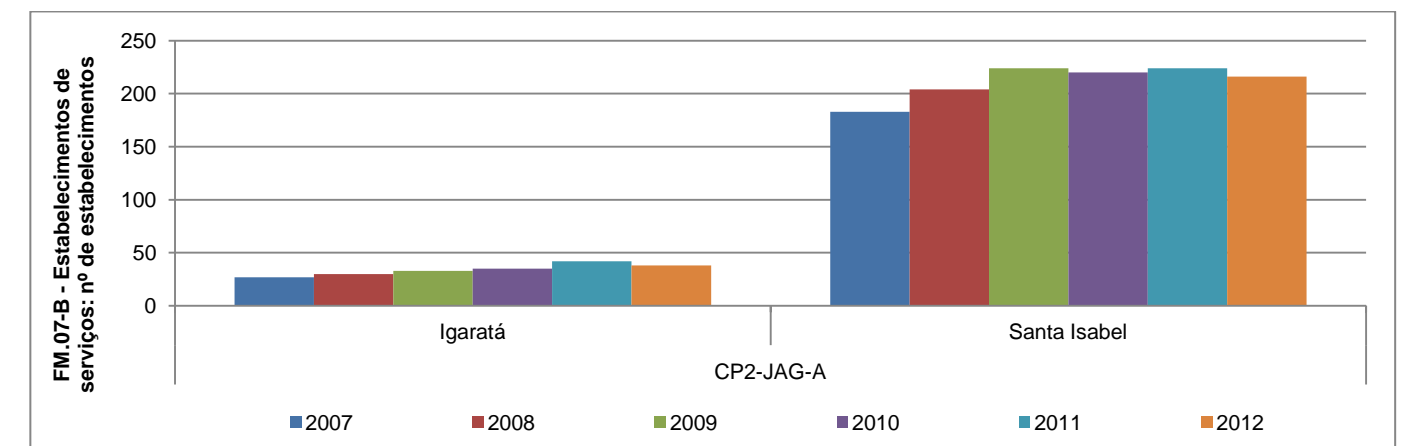


Figura 4.2.2.1.2.2-13 – FM.07-B- Estabelecimentos de serviços: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2016).

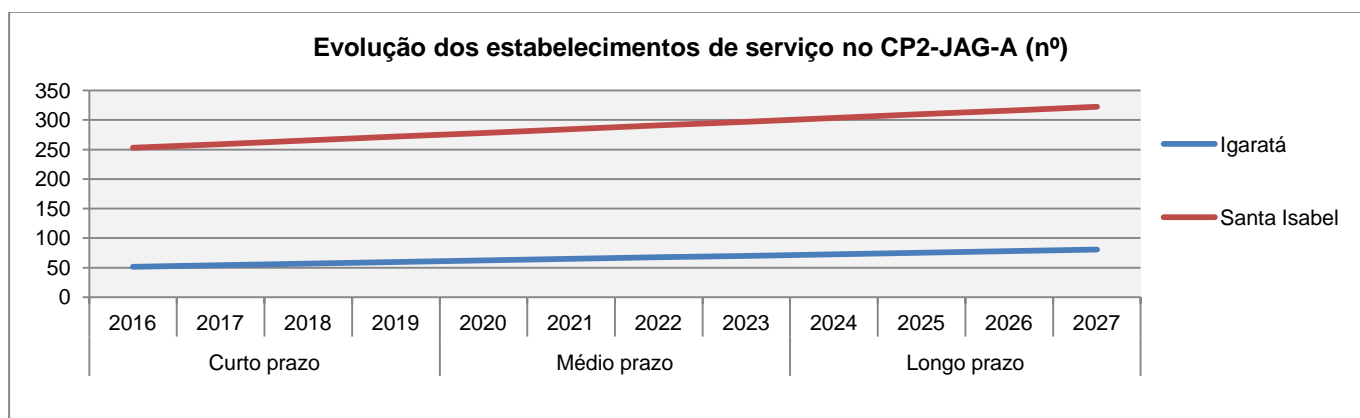


Figura 4.2.2.1.2.2-14 – Projeção da quantidade de estabelecimentos de serviços, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.1.2.3 CP3 - Região do Paraíba do Sul

Nessa Região, quanto ao setor primário (agropecuária), considerando as projeções da quantidade de estabelecimentos agropecuários – realizadas a partir da série histórica 2007-2012 (Figura 4.2.2.1.2.3-1), disponibilizada em CRHi (2016) – observa-se que, entre os municípios com sede no CP3-PS-A, Guararema apresenta tendência de crescimento, enquanto em Jacareí a tendência é de decréscimo (Figura 4.2.2.1.2.3-2).

Entre os municípios com sede no CP3-PS-B, São José dos Campos, Pindamonhangaba e Roseira apresentam tendência de crescimento da quantidade de estabelecimentos da agropecuária. Já, Caçapava, Monteiro Lobato, Taubaté e Tremembé tendem a ter reduzida a quantidade desses estabelecimentos (Figura 4.2.2.1.2.3-3).

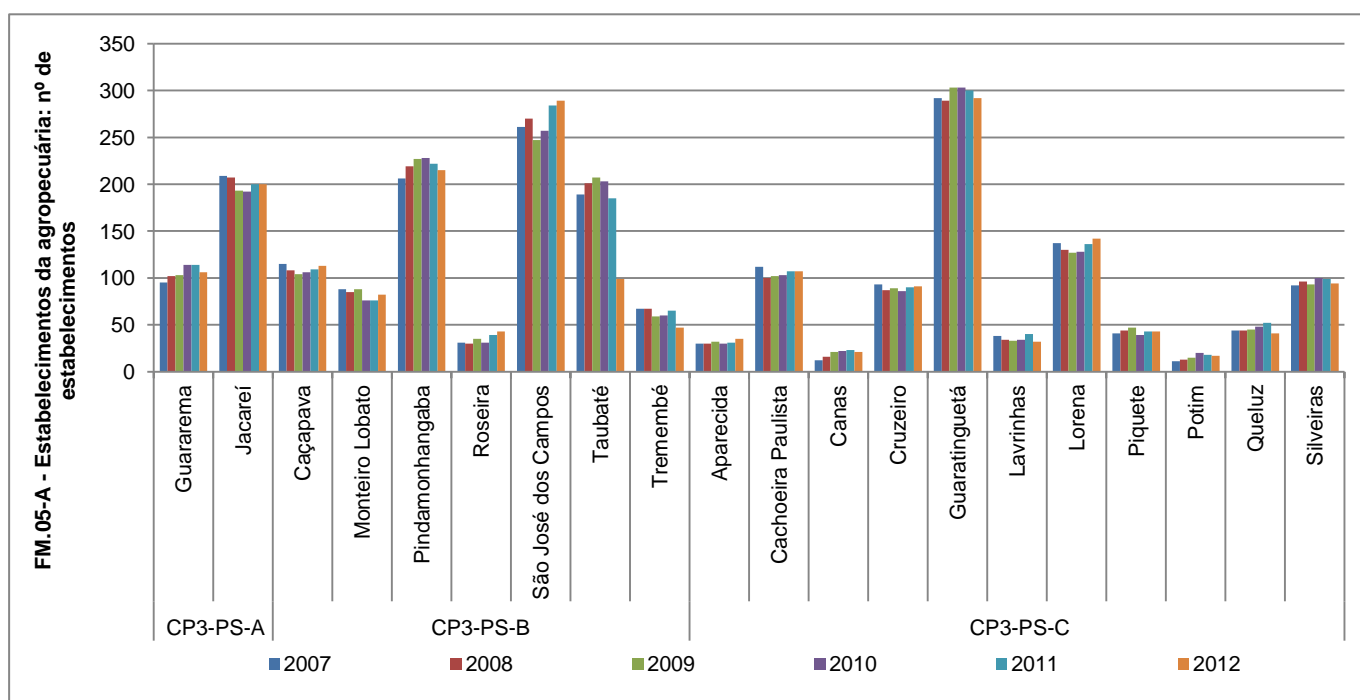


Figura 4.2.2.1.2.3-1 – FM.05-A – Estabelecimentos da agropecuária: nº de estabelecimentos de serviços, no período de 2007 a 2012, nos subcompartimentos CP3-PS-A, CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2016).

No subcompartimento CP3-PS-C, os municípios de Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Lavrinhas e Piquete, nos próximos 12 anos, tendem a reduzir o número de estabelecimentos agropecuários, embora de forma pouco significativa. Nos demais municípios, observa-se tendência de crescimento para os anos de projeção, mas também de forma discreta (Figura 4.2.2.1.2.3-4).

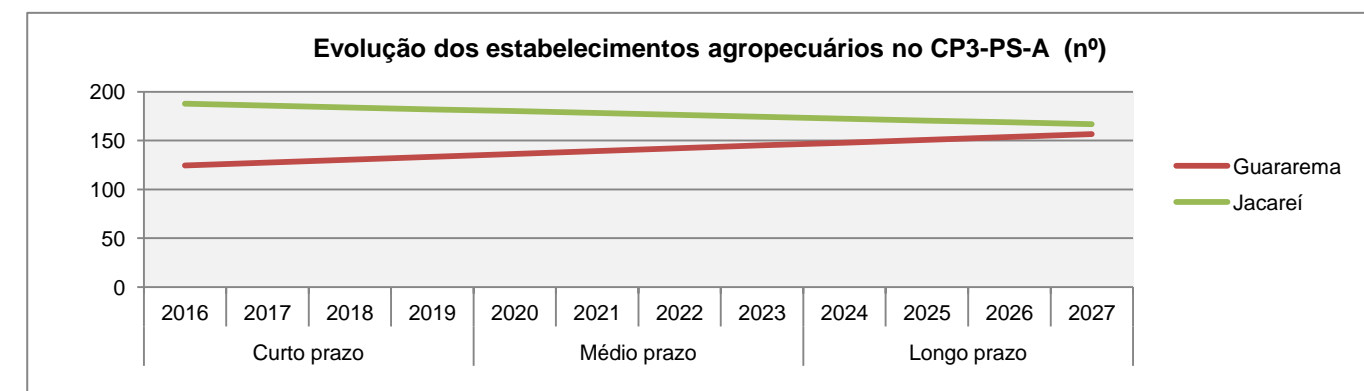


Figura 4.2.2.1.2.3-2 – Projeção dos estabelecimentos da agropecuária, no período de 2016 a 2027 no subcompartimento CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

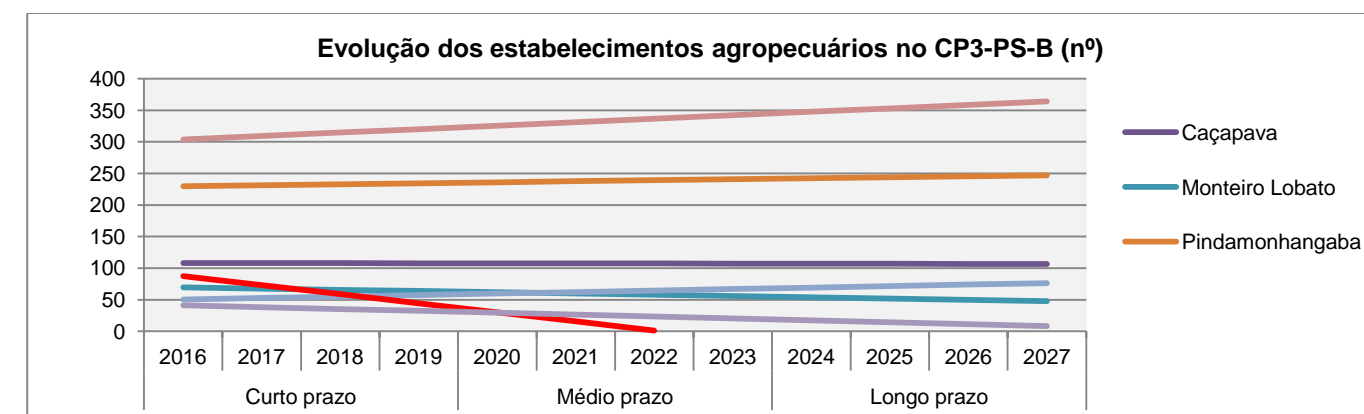


Figura 4.2.2.1.2.3-3 – Projeção dos estabelecimentos da agropecuária, no período de 2016 a 2027 no subcompartimento CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

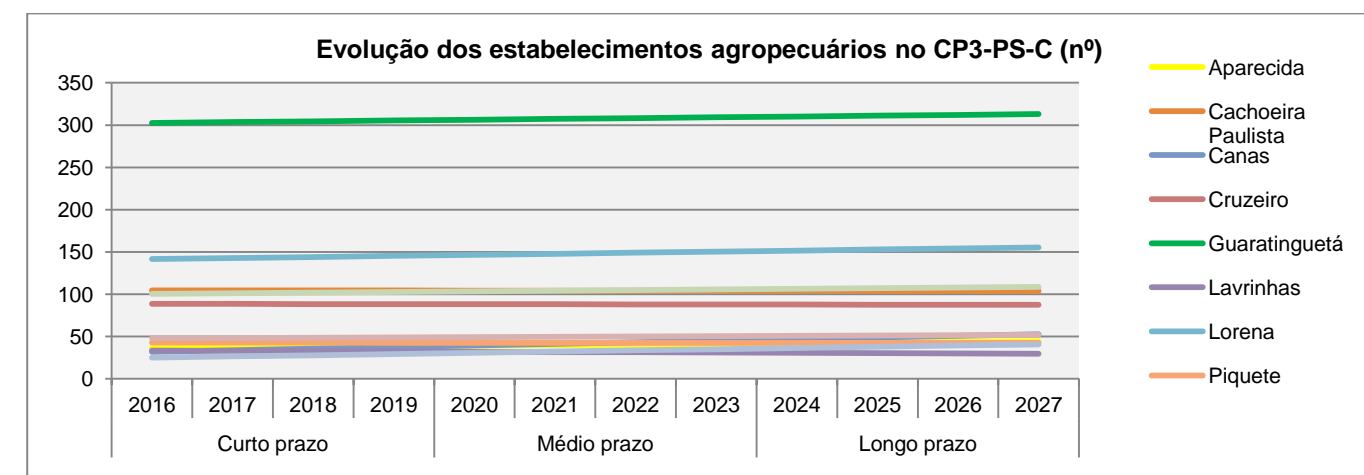


Figura 4.2.2.1.2.3-4 – Projeção dos estabelecimentos da agropecuária, no período de 2016 a 2027 no subcompartimento CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Ainda avaliando-se dados do setor primário (agropecuária), quanto ao número de animais (corte e leite) na pecuária, considerando as projeções dos dados do período 2007-2015 (**Figura 4.2.2.1.2.3-5**), observa-se que ambos os municípios com sede no CP3-PS-A (Guararema e Jacareí) apresentam tendência de redução da quantidade de bovinos e bubalinos (**Figura 4.2.2.1.2.3-6**).

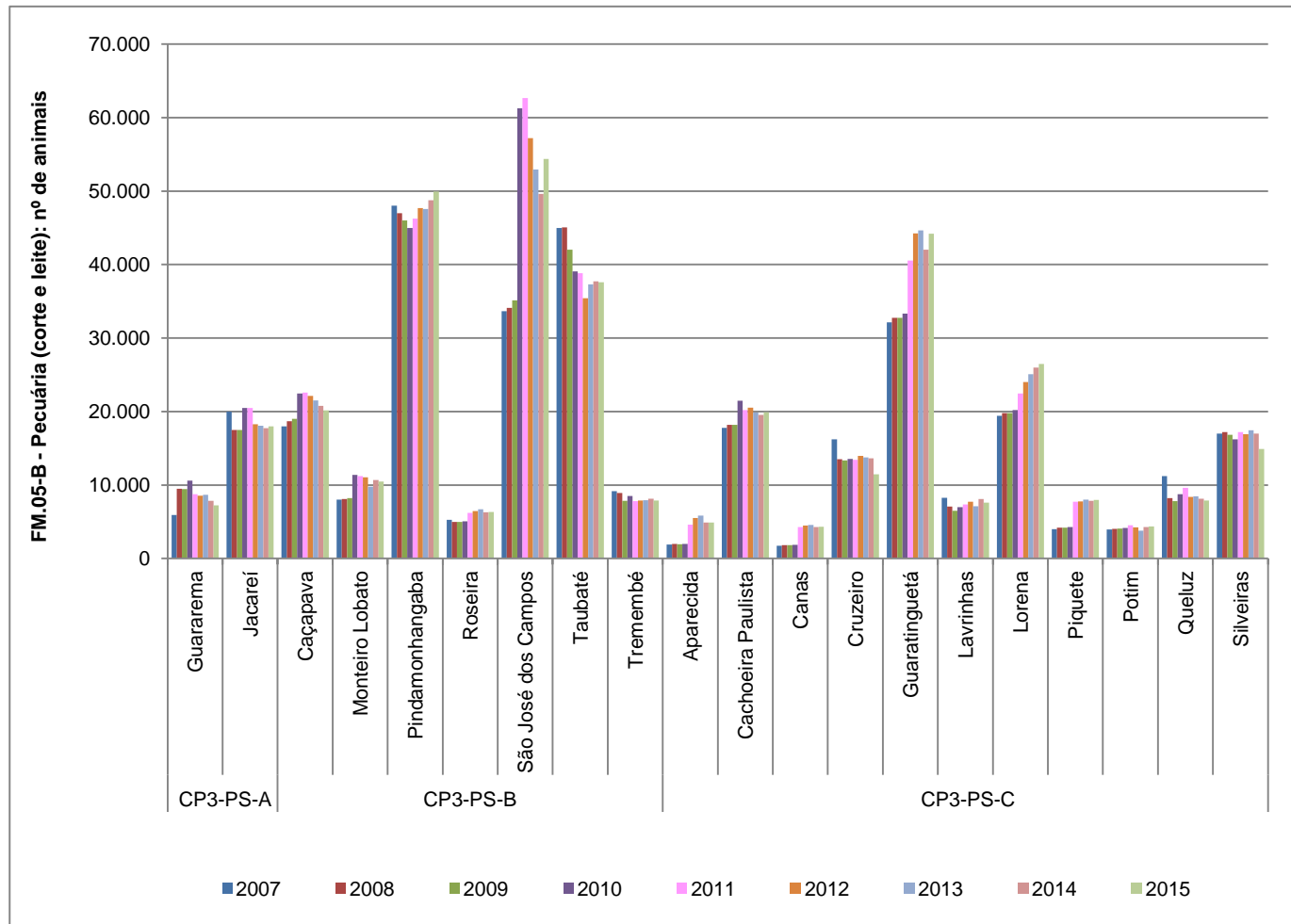


Figura 4.2.2.1.2.3-5 – FM.05-B - Pecuária (corte e leite): nº de animais, no período de 2007 a 2015, nos subcompartimentos CP3-PS-A, CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2016).

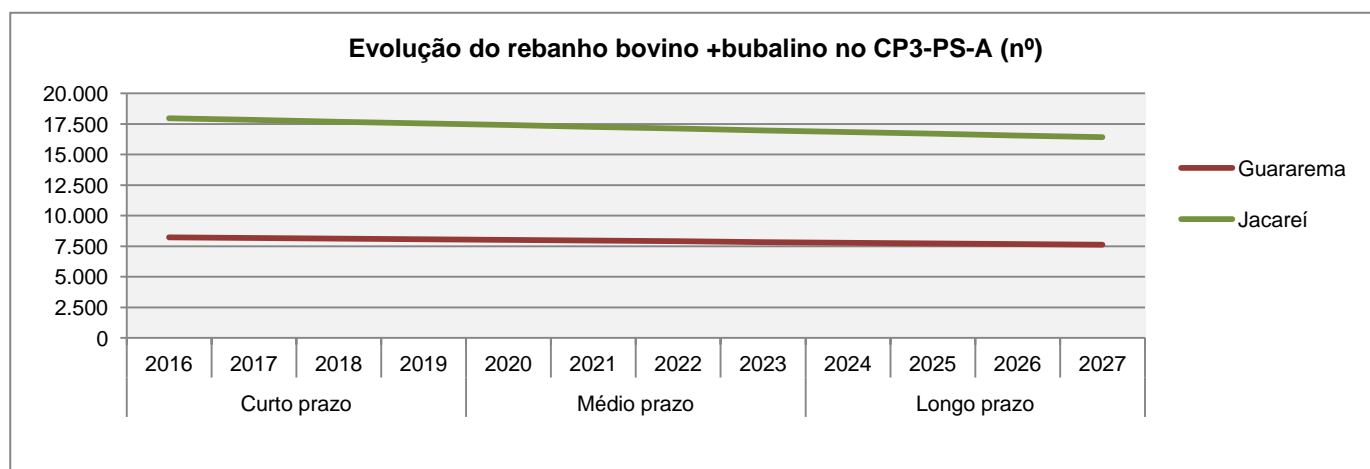


Figura 4.2.2.1.2.3-6 – Projeção de bovinos e bubalinos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Entre os municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-B, Taubaté e Tremembé apresentam tendência de redução do número desses animais. Nos demais municípios identifica-se tendência de aumento dos rebanhos bovino e bubalino, sendo que o município de São José dos Campos, que detém os maiores rebanhos, apresenta o crescimento mais acelerado (**Figura 4.2.2.1.2.3-7**).

No CP3-PS-C, Guaratinguetá, que detém os maiores rebanhos desse subcompartimento, apresenta a tendência de crescimento mais acelerado, seguido pelo município de Lorena. Cachoeira Paulista, com o terceiro maior rebanho, tende a ter crescimento mais discreto. Entre os municípios na faixa de menos de 20.000 cabeças, cinco (Aparecida, Canas, Lavrinhas, Piquete e Potim) apresentam tendência de aumento e três (Cruzeiro, Queluz e Silveiras) de redução (**Figura 4.2.2.1.2.3-8**).

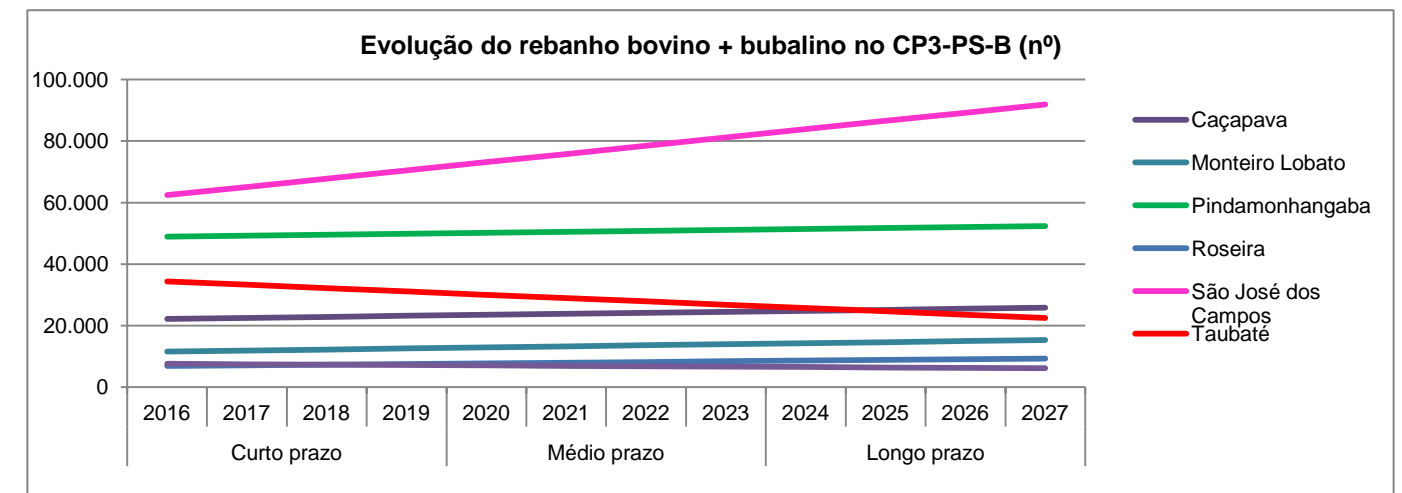


Figura 4.2.2.1.2.3-7 – Projeção de bovinos e bubalinos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

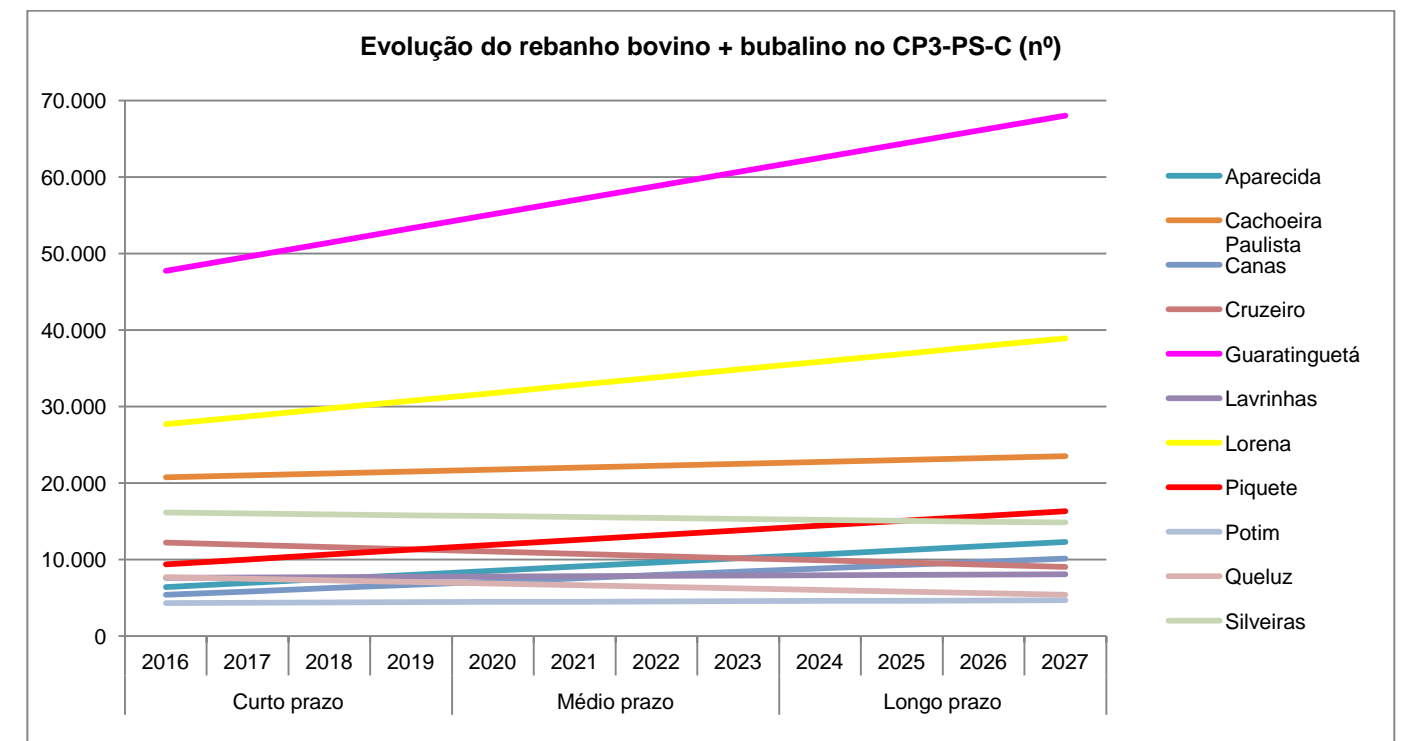


Figura 4.2.2.1.2.3-8 – Projeção de bovinos e bubalinos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto à quantidade de animais na avicultura, a partir dos dados de 2007 a 2015 (**Figura 4.2.2.1.2.3-9**), as projeções indicam que, ambos os municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-A, Guararema e Jacareí, apresentam tendência de crescimento acelerado (**Figura 4.2.2.1.2.3-9**).

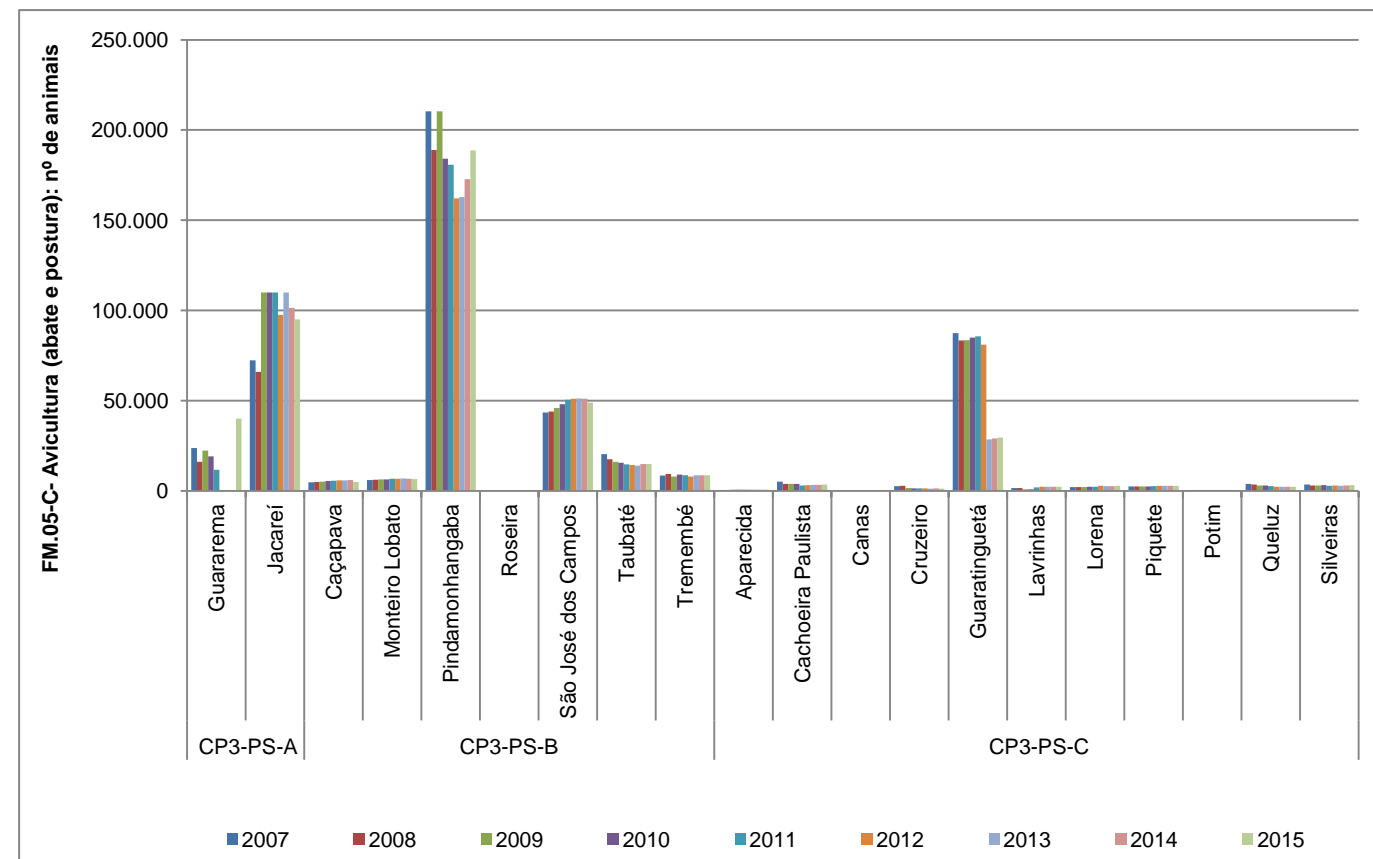


Figura 4.2.2.1.2.3-9 – FM.05-C – Avicultura (abate e postura): nº de animais, no período de 2007 a 2015, nos municípios com sede, no CP3 – Região do Paraíba do Sul. Fonte: CRHi (2016).

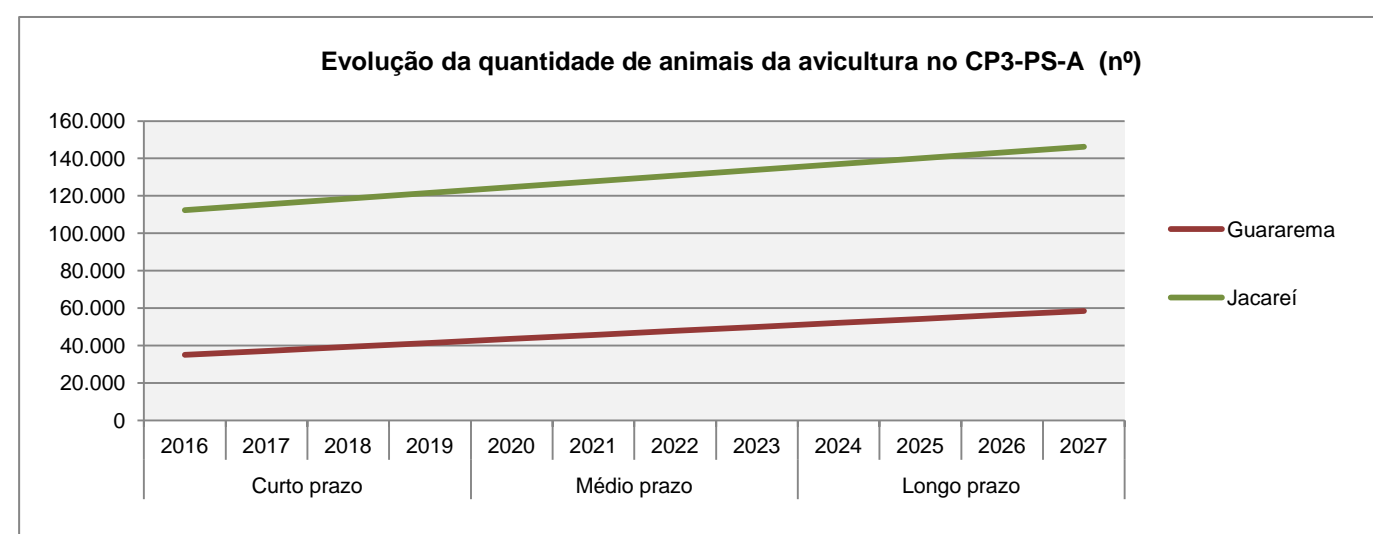


Figura 4.2.2.1.2.3-10 – Projeção de galináceos, no período de 2016 a 2027 nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

No CP3-PS-B, Pindamonhangaba que detém a maior quantidade de galináceos, deste subcompartimento, apresenta tendência de redução em ritmo acelerado. São José dos Campos, com quantidade de aves inferior à quantidade de Pindamonhangaba, apresenta tendência de crescimento moderado (**Figura 4.2.2.1.2.3-11**). Quanto aos demais municípios, que possuem as menores quantidades desses animais, Taubaté se destaca pela tendência de redução em ritmo acelerado; Tremembé também tende a perder galináceos, mas em ritmo lento. Já Monteiro Lobato, Caçapava e Roseira tendem a expandir a criação de aves (**Figura 4.2.2.1.2.3-12**).

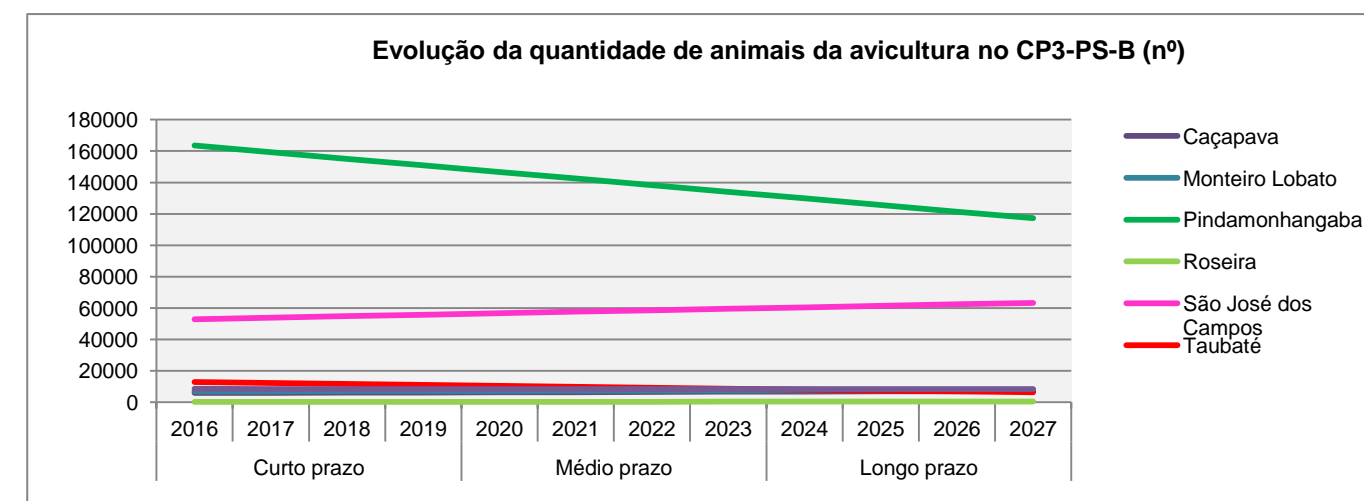


Figura 4.2.2.1.2.3-11 – Projeção de galináceos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

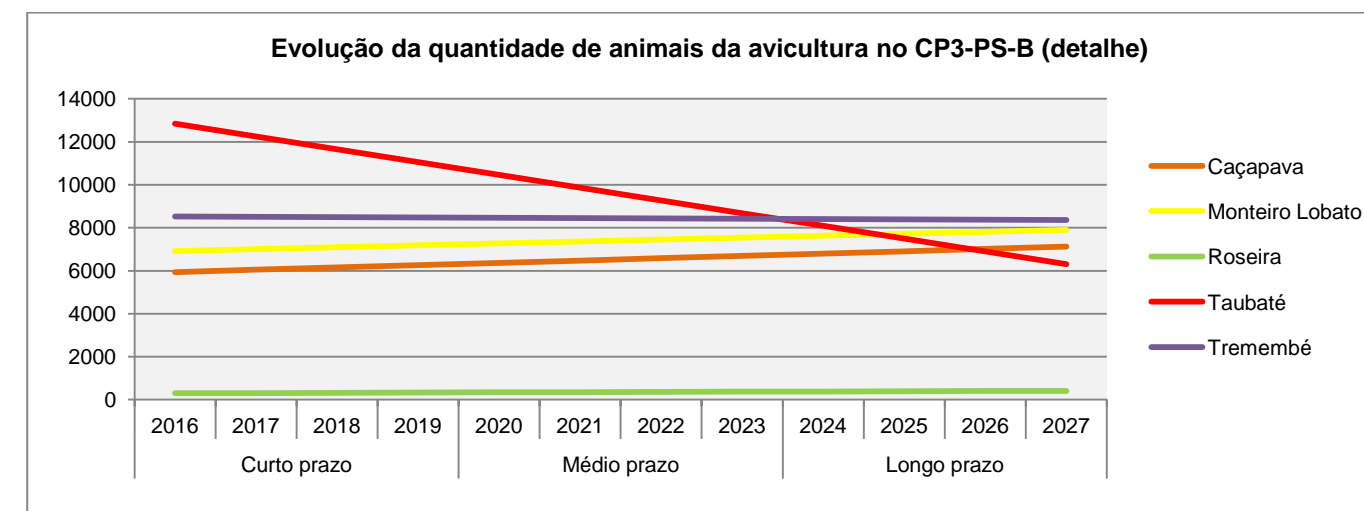


Figura 4.2.2.1.2.3-12 – Projeção de galináceos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-B – detalhe do gráfico da figura anterior. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

No CP3-PS-C, Guaratinguetá que detém, em 2016, a maior quantidade de galináceos, apresenta tendência de redução em ritmo acelerado, podendo, em 2019, zerar sua participação na criação de aves (**Figura 4.2.2.1.2.3-13**). Quanto aos demais municípios, que se encontram na faixa inferior a 4.500 unidades: Cruzeiro, Queluz e Cachoeira Paulista também tendem a reduzir a quantidade de aves em ritmo acelerado; Silveiras apresenta tendência de redução, mas em ritmo moderado. Já Lavrinhas, Lorena e Piquete apresentam tendência de crescimento em ritmo acelerado; e em Aparecida, Potim e Canas a tendência também é de crescimento, mas em ritmo lento (**Figura 4.2.2.1.2.3-14**).

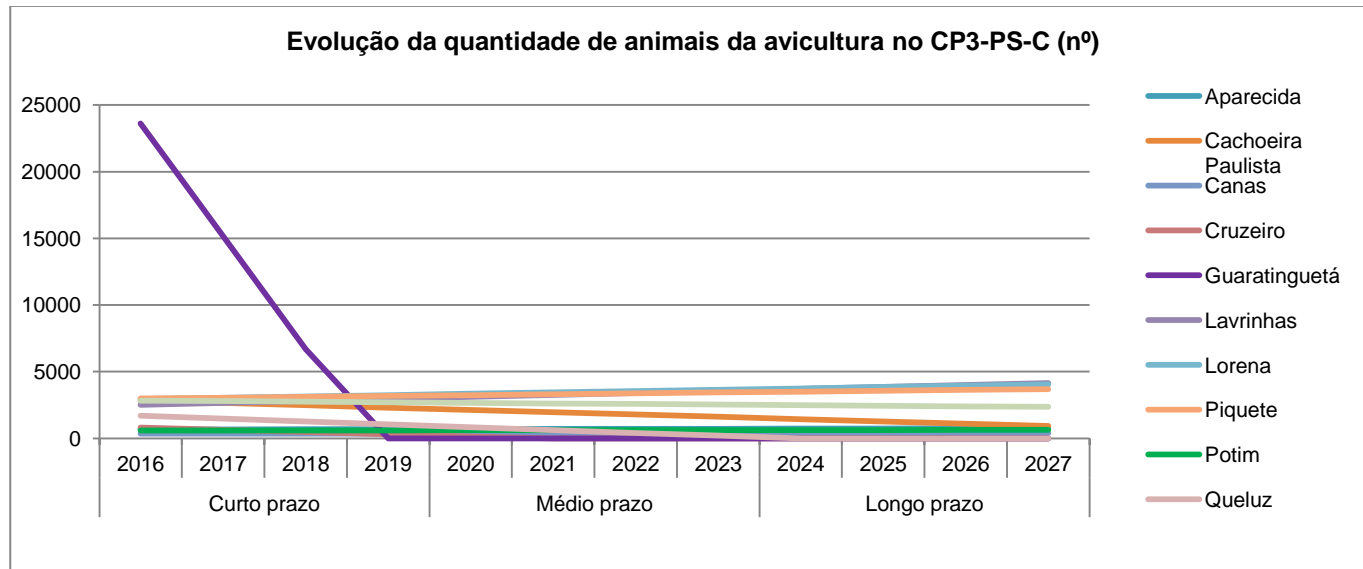


Figura 4.2.2.1.2.3-13 – Projeção de galináceos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP3-PS-C.. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

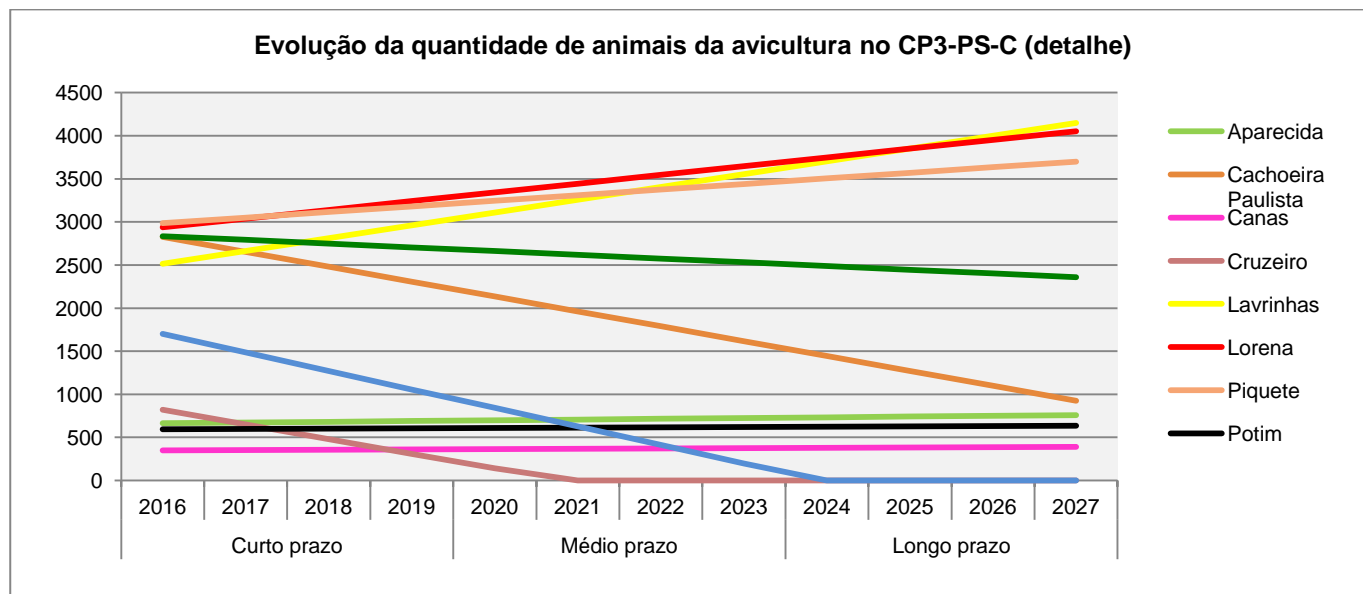


Figura 4.2.2.1.2.3-14 – Projeção de galináceos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP3-PS-C – detalhe do gráfico da figura anterior. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Ainda analisando indicadores do setor primário (agropecuária), considerando as projeções da quantidade de suínos – realizadas a partir da série histórica 2007-2012 (**Figura 4.2.2.1.2.3-15**), disponibilizada em CRHi (2016) – observa-se que, entre os municípios com sede no CP3-PS-A, Guararema não registra a presença de suínos, enquanto em Jacareí apresenta tendência de decréscimo em ritmo acelerado (**Figura 4.2.2.1.2.3-16**).

No CP3-PS-B, São José dos Campos se destaca por deter a maior quantidade desses animais e apresentar tendência de crescimento moderado (**Figura 4.2.2.1.2.3-17**). Já, quanto aos demais municípios, Tremembé não registra a presença de suínos e os municípios com menos de 500 animais apresentam tendência de redução, sendo, em ritmo lento em Roseira, ritmo moderado em Caçapava e ritmo acelerado em Monteiro Lobato, Taubaté e Pindamonhangaba (**Figura 4.2.2.1.2.3-18**).

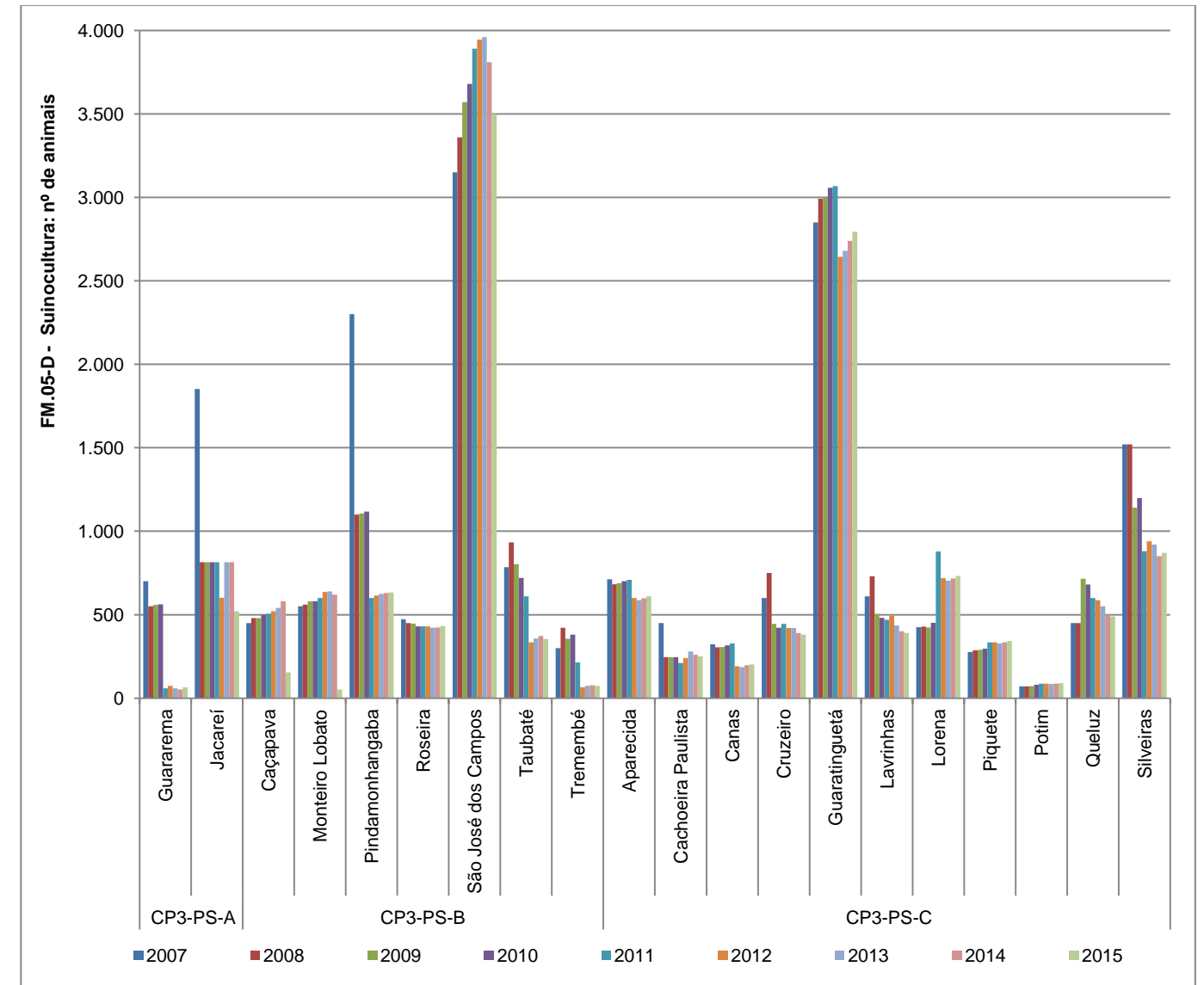


Figura 4.2.2.1.2.3-15 – FM.05-D – Suinocultura: nº de animais, no período de 2007 a 2015, nos municípios com sede, no compartimento CP3 – Região do Rio Paraíba do Sul. Fonte: CRHi (2016).

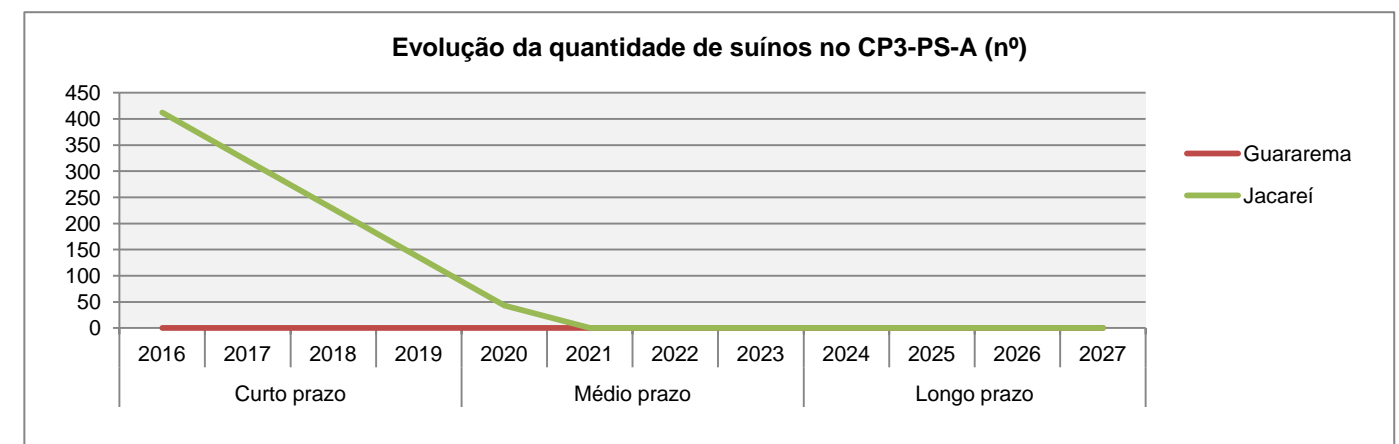


Figura 4.2.2.1.2.3-16 – Projeção de suínos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

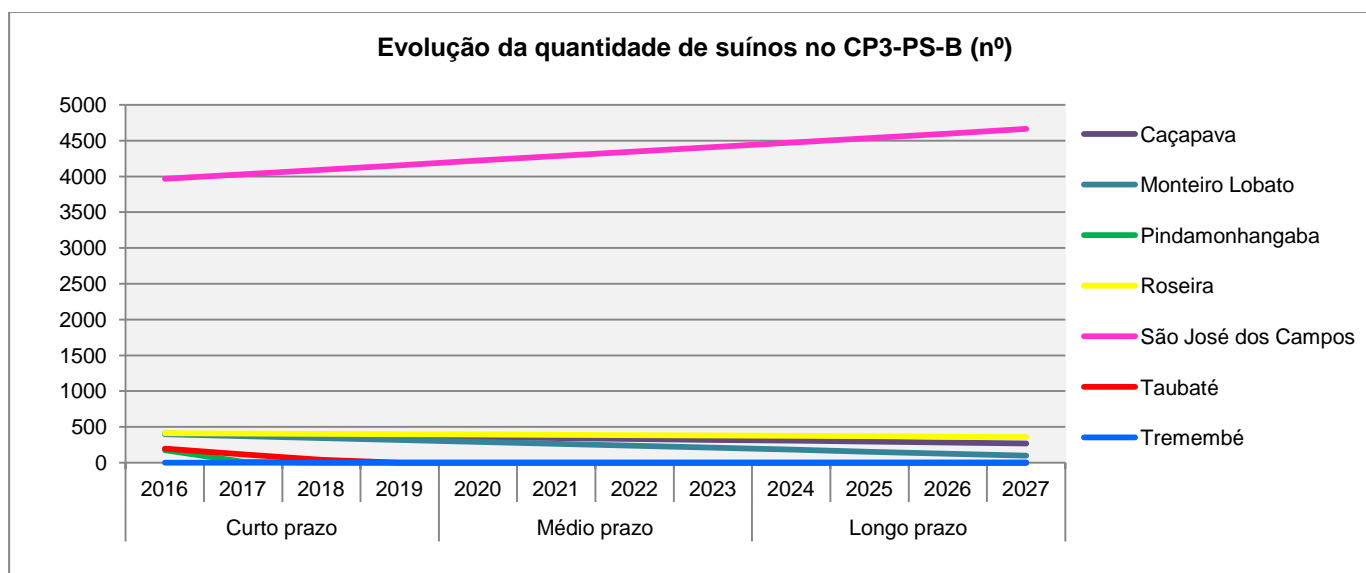


Figura 4.2.2.1.2.3-17 – Projeção de suínos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

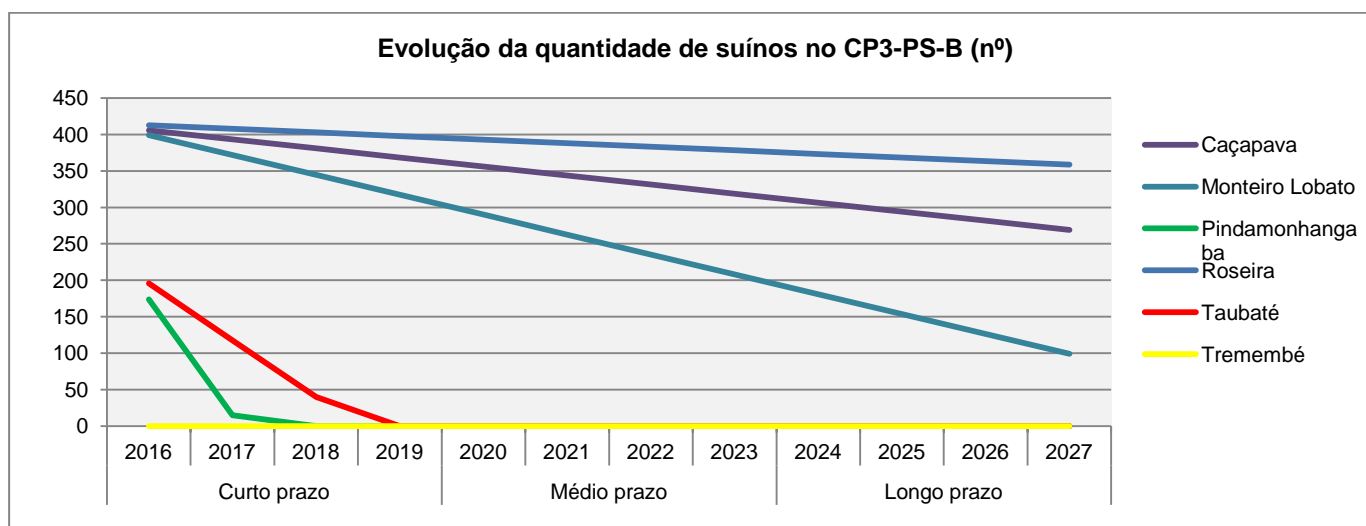


Figura 4.2.2.1.2.3-18 – Projeção de suínos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP3-PS-B – detalhe do gráfico da figura anterior. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Na CP3-PS-C, apresentam tendência de expansão da criação de suínos os municípios de Lorena, em ritmo acelerado (**Figura 4.2.2.1.2.3-19**); Piquete, em ritmo moderado, e Potim, em ritmo lento (**Figura 4.2.2.1.2.3-20**). Os demais municípios apresentam tendência de redução da quantidade de suínos: Guaratinguetá, que detém a maior quantidade de suínos, em ritmo moderado (**Figura 4.2.2.1.2.3-19**); Silveiras, em ritmo muito acelerado; Lavrinhas, Cruzeiro e Canas, em ritmo acelerado; Aparecida e Cachoeira Paulista, em ritmo moderado; e Queluz em ritmo lento (**Figura 4.2.2.1.2.3-20**).

Em se tratando do setor secundário, a projeção da quantidade de estabelecimento industriais – realizada a partir da série histórica 2007-2012 (**Figura 4.2.2.1.2.3-21**), disponibilizada em CRHi (2016) – mostra que, ambos os municípios com sede no CP3-PS-A apresentam tendência de aumento no número de estabelecimentos industriais, Jacareí em ritmo acelerado e Guararema em ritmo lento (**Figura 4.2.2.1.2.2-22**).

No CP3-PS-B, São José dos Campos, que detém a maior quantidade de estabelecimentos industriais, apresenta tendência de crescimento acelerado. Nos demais municípios, também, tende a ocorrer aumento desses estabelecimentos, Taubaté com ritmo moderado e Caçapava, Monteiro Lobato, Pindamonhangaba, Roseira e Tremembé, em ritmo lento (**Figura 4.2.2.1.2.2-23**).

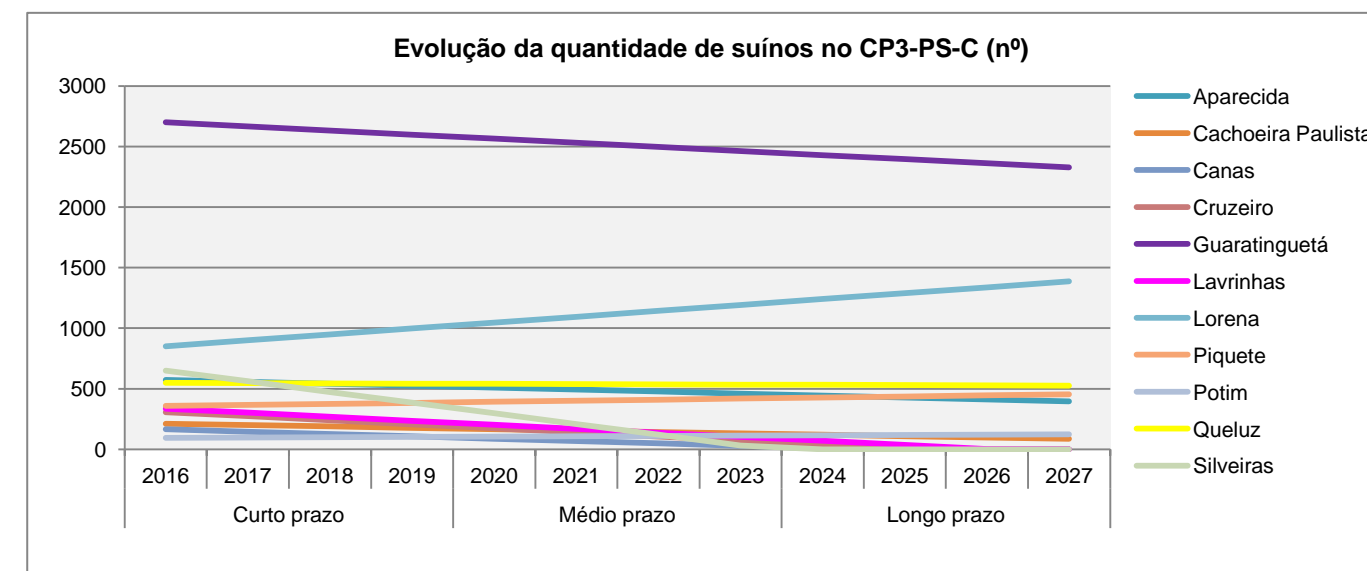


Figura 4.2.2.1.2.3-19 – Projeção de suínos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

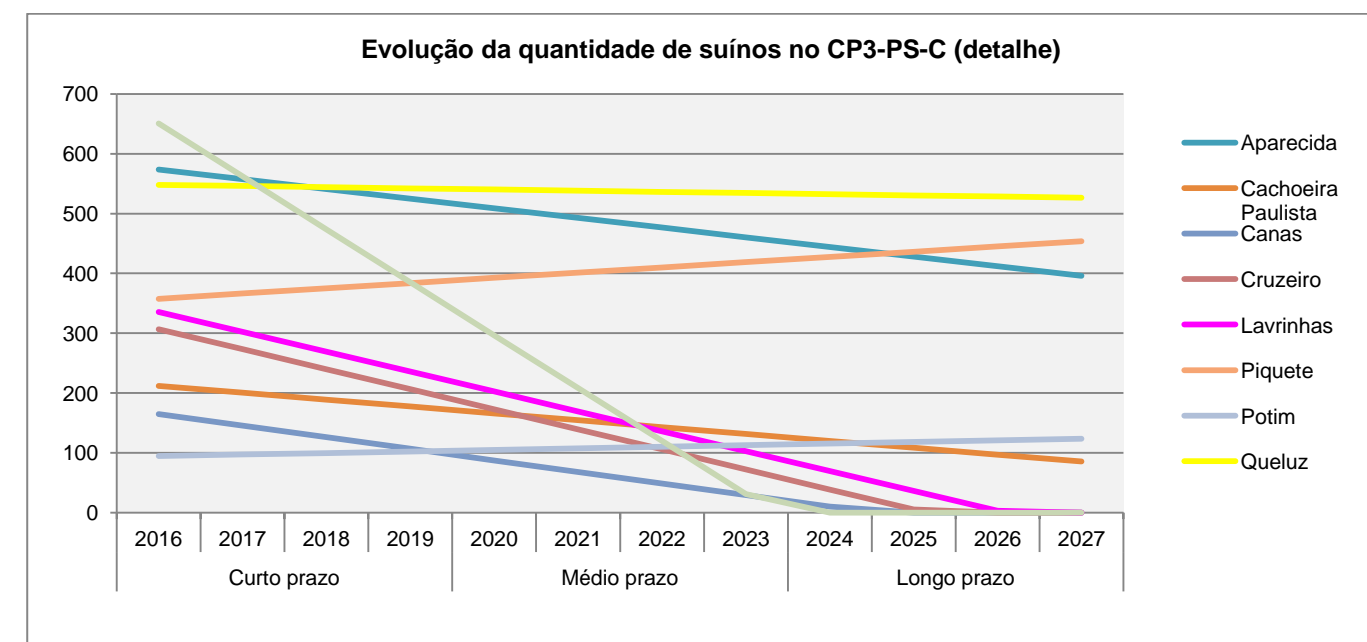


Figura 4.2.2.1.2.3-20 – Projeção de suínos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP3-PS-C – detalhe do gráfico da figura anterior. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

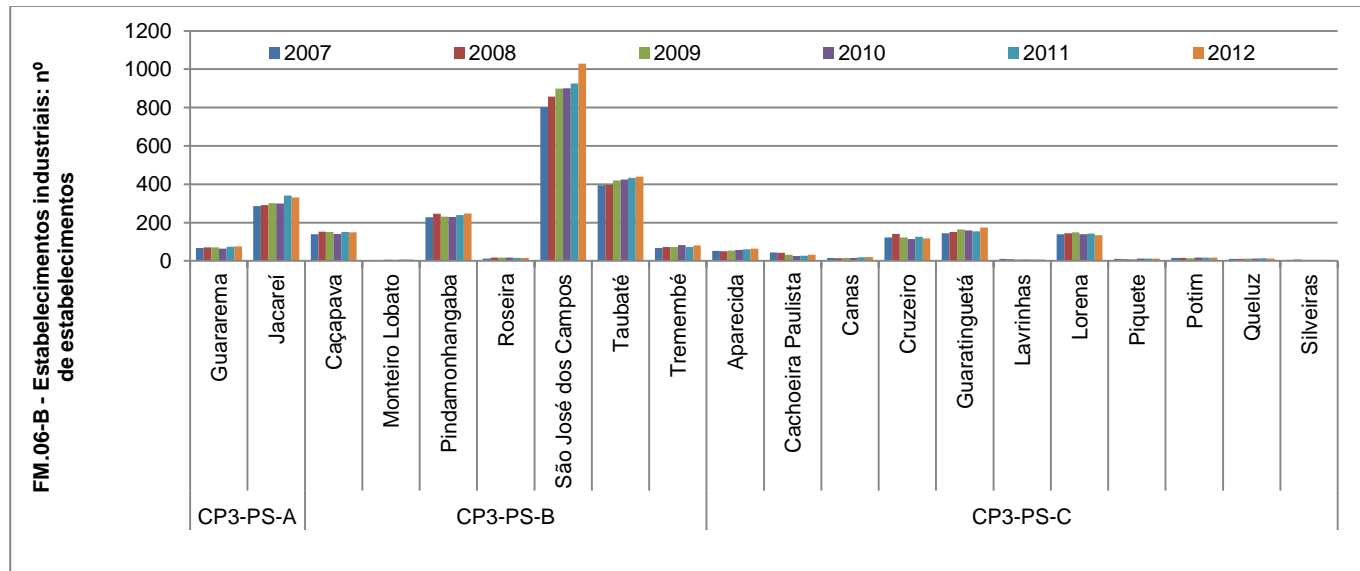


Figura 4.2.2.1.2.3-21 – FM.06-B – Estabelecimentos industriais: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, nos municípios com sede no compartimento CP3 – Região do Paraíba do Sul. Fonte: CRHi (2016).

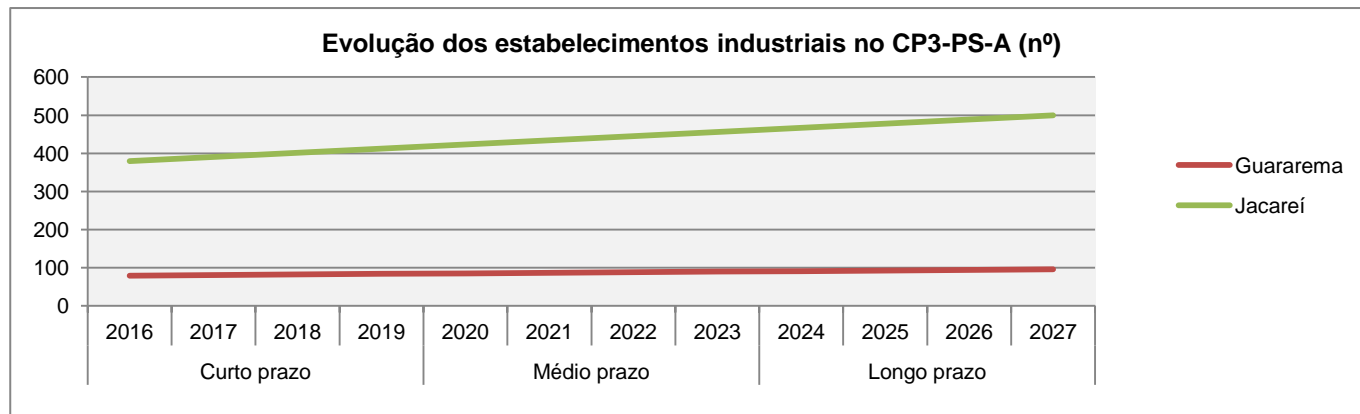


Figura 4.2.2.1.2.3-22 – Projeção da quantidade de indústrias, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

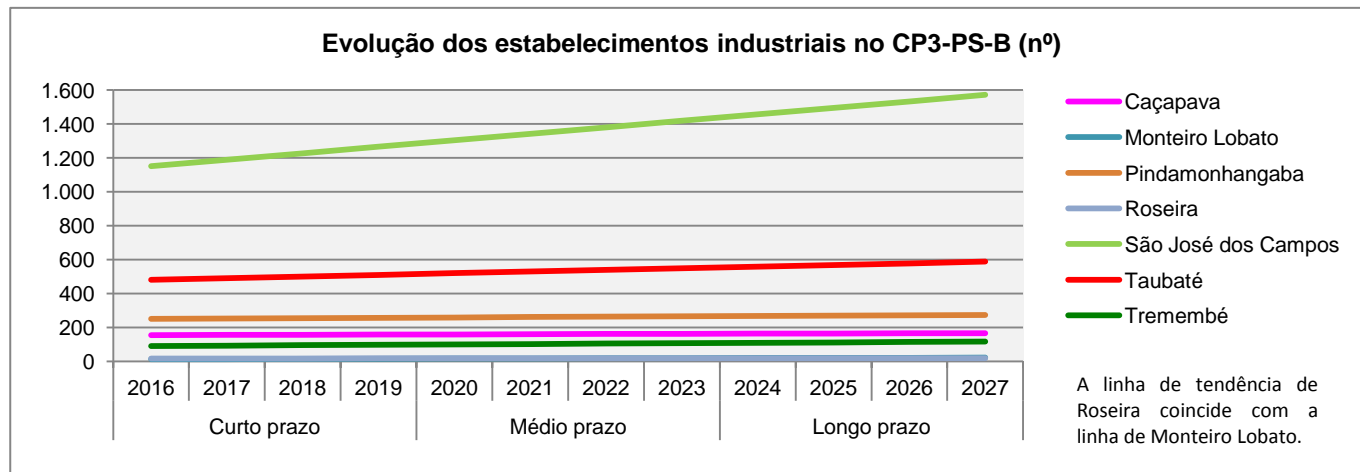


Figura 4.2.2.1.2.3-23 – Projeção da quantidade de indústrias, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

No CP3-PS-C, Guaratinguetá, que detém a maior quantidade de indústrias, apresenta tendência de crescimento acelerado. Lorena, que é o segundo município desse subcompartimento quanto à quantidade de indústrias, tende a reduzir, de forma moderada, até 2027, o número de estabelecimentos, seguido por Cruzeiro, com o mesmo comportamento. Já Aparecida, município com mais de 50 indústrias, apresenta tendência de crescimento (**Figura 4.2.2.1.2.2-24**).

Entre os municípios do CP3-PS-C que possuem menos que 50 indústrias, observa-se tendência de crescimento acelerado em Canas, Potim, Queluz e Piquete; tendência de redução, em ritmo moderado, em Silveiras; tendência de redução, em ritmo acelerado, em Lavrinhas; e, em ritmo muito acelerado, em Cachoeira Paulista (**Figura 4.2.2.1.2.2-25**).

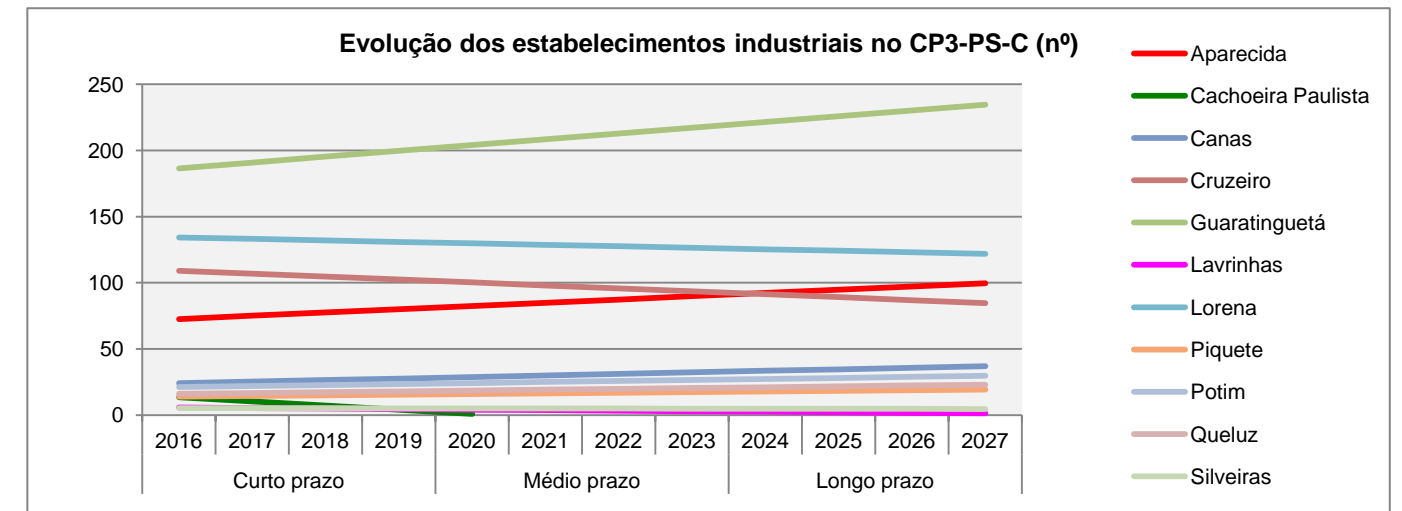


Figura 4.2.2.1.2.3-24 – Projeção da quantidade de indústrias, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

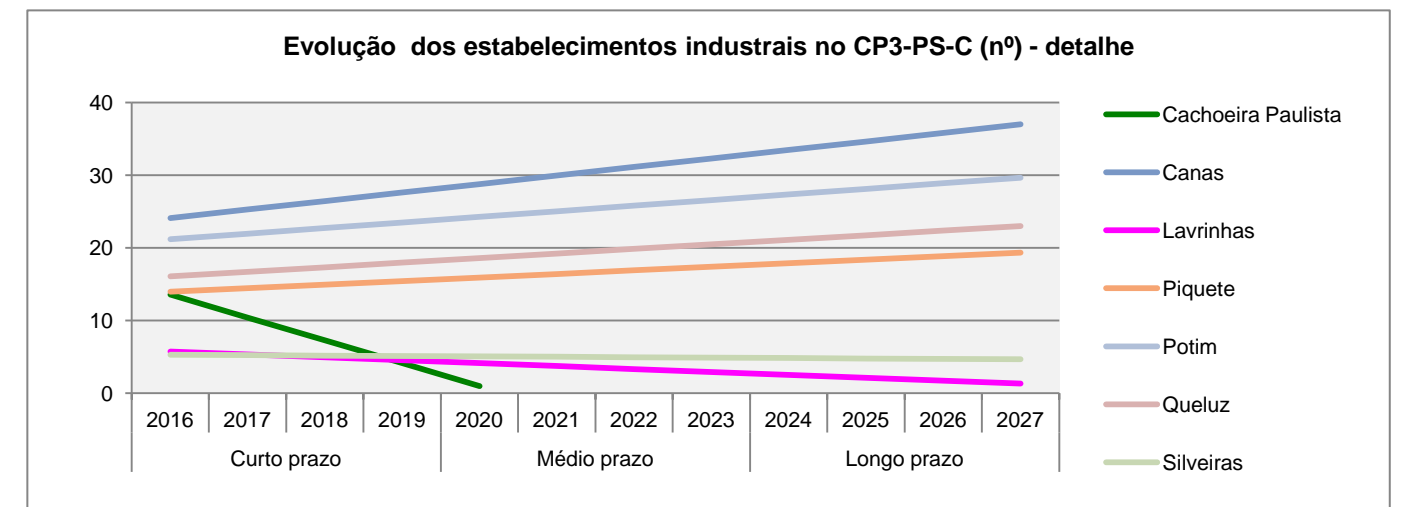


Figura 4.2.2.1.2.3-25 – Projeção da quantidade de indústrias, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-C– detalhe do gráfico da figura anterior. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Ainda quanto ao setor secundário, dados de 2008, disponibilizados em CRHi (2016), no CP3-Região do Paraíba do Sul, está registrada a presença de 80 estabelecimentos de mineração, dos quais 17 encontram-se no CP3-PS-A; 45 no CP3-PS-B; e 18 no CP3-PS-C (**Tabela 4.2.2.1.2.3-1**).

Tabela 4.2.2.1.2.3-1 – Estabelecimentos de mineração. Fonte: CRHi (2016).

Subcompartmento	Município	FM.06-C - Estabelecimentos de mineração em geral: nº de estabelecimentos (2008)
CP3-PS-A	Guararema	2
	Jacareí	15
	Total	17
CP3-PS-B	Caçapava	1
	Pindamonhangaba	2
	Roseira	1
	São José dos Campos	6
	Taubaté	10
	Tremembé	25
	Total	45
CP3-PS-C	Aparecida	2
	Cachoeira Paulista	1
	Lavrinhas	5
	Lorena	3
	Piquete	1
	Queluz	6
	Total	18
CP3 – Região do Paraíba do Sul	Total	80

No setor terciário (comércio e serviços), considerando as projeções da quantidade de estabelecimentos comerciais – realizadas a partir da série histórica 2007-2012 (Figura 4.2.2.1.2.3-26), disponibilizada em CRHi (2016) – observa-se que, entre os municípios com sede no CP3-PS-A, enquanto Guararema apresenta crescimento lento da quantidade de estabelecimentos comerciais, em Jacareí o crescimento é acelerado (Figura 4.2.2.1.2.3-27).

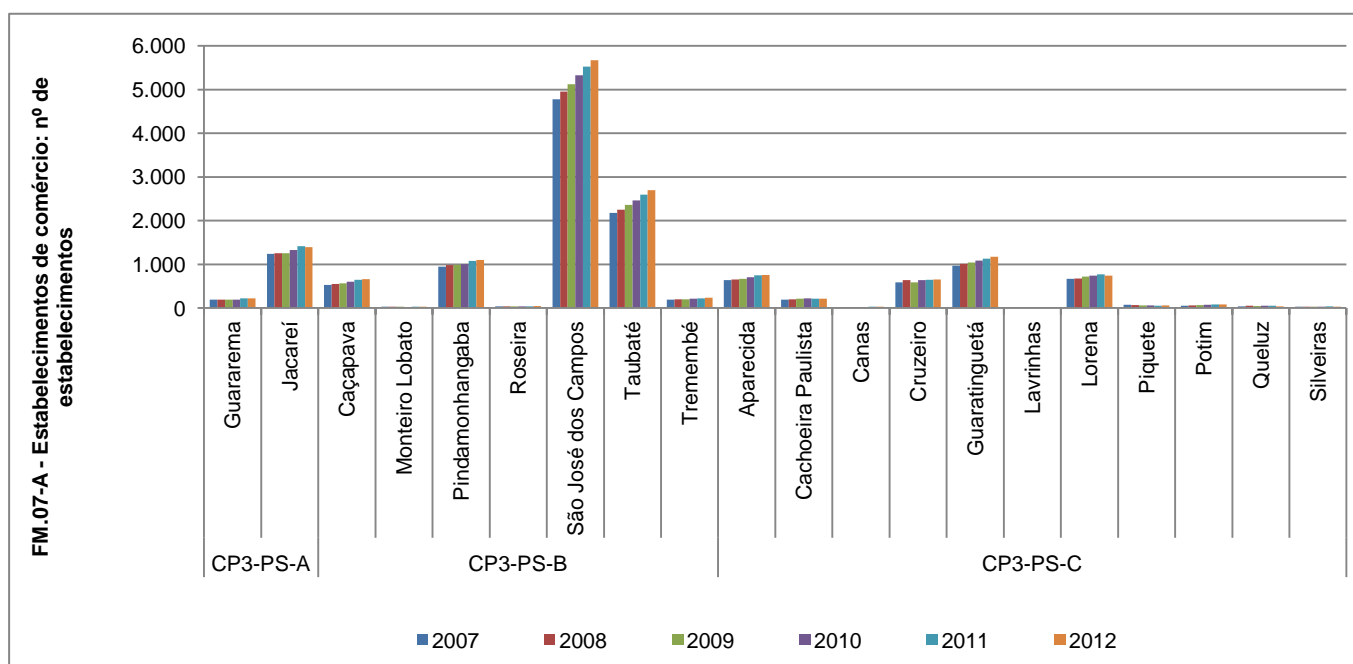


Figura 4.2.2.1.2.3-26 – FM.07-A – Estabelecimentos de comércio: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, nos subcompartimentos CP3-PS-A; CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2016).

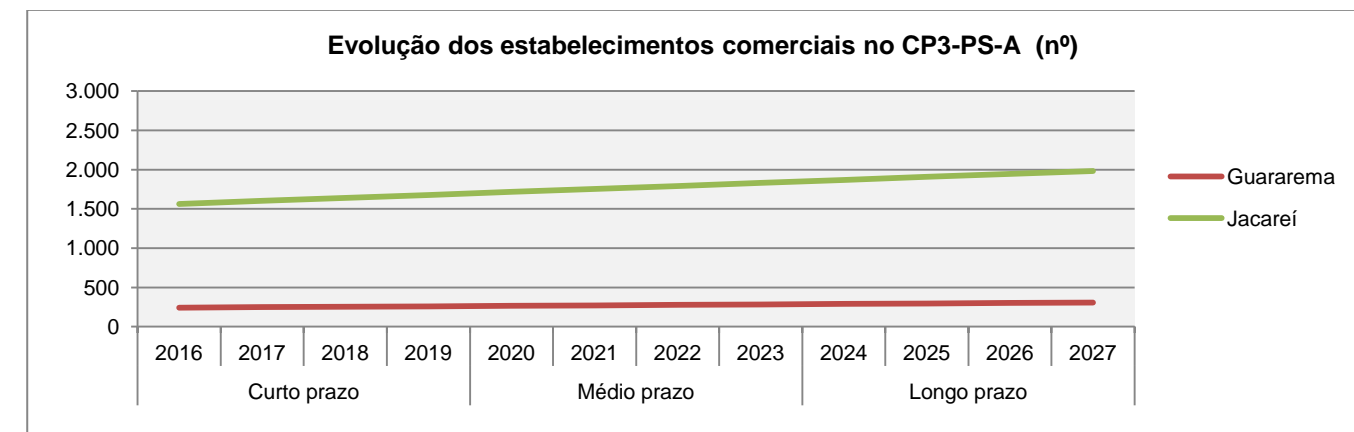


Figura 4.2.2.1.2.3-27 – Projeção da quantidade de estabelecimentos comerciais, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

No CP3-PS-B, São José dos Campos se destaca por deter a maior quantidade de estabelecimentos comerciais e, ao mesmo tempo, apresentar tendência de crescimento acelerado. Taubaté também apresenta ritmo de crescimento da quantidade desses estabelecimentos, mas de forma mais moderada. Os demais municípios (Caçapava, Monteiro Lobato, Pindamonhangaba, Roseira e Tremembé) apresentam tendência de crescimento, mas de forma lenta (Figura 4.2.2.1.2.3-28).

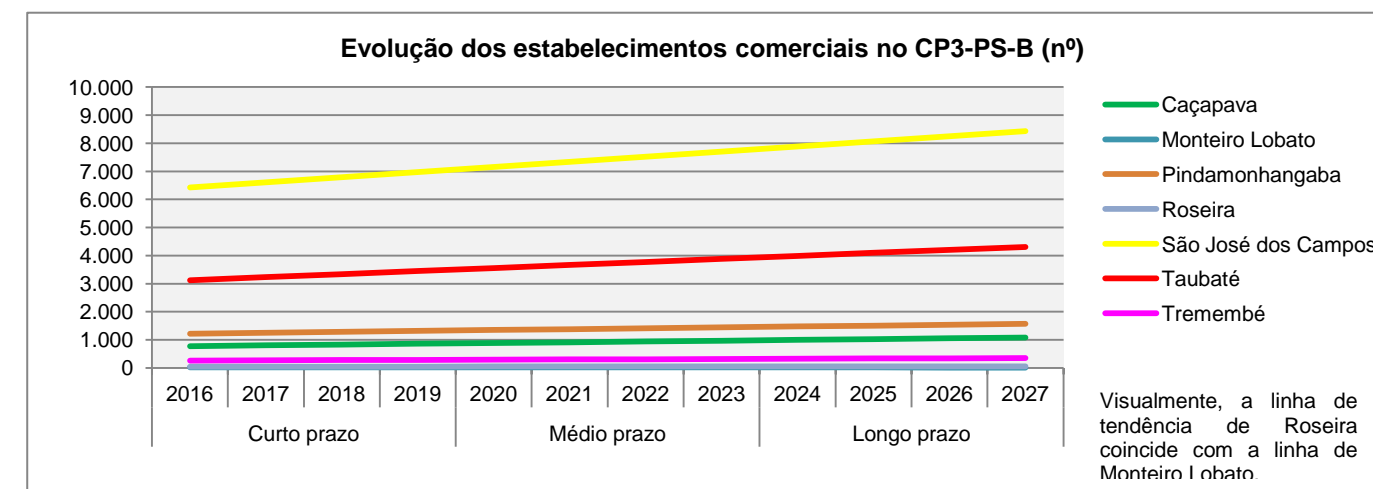


Figura 4.2.2.1.2.3-28 – Projeção da quantidade de estabelecimentos comerciais, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

NO CP3-PS-C, Guaratinguetá se destaca por deter a maior quantidade de estabelecimentos comerciais e, ao mesmo tempo, apresentar tendência de crescimento acelerado. Aparecida, Lorena e Cruzeiro também têm tendência de crescimento, mas em ritmo moderado. Em Cachoeira Paulista e Potim, o ritmo de crescimento positivo é moderado (Figura 4.2.2.1.2.3-29).

Entre os municípios do CP3-PS-C que possuem menos de 60 estabelecimentos comerciais, Silveiras e Canas apresentam tendência de crescimento, em ritmo acelerado. Em Lavrinhas a tendência também é de crescimento, mas em ritmo moderado. Já Piquete e Queluz apresentam tendência de redução da quantidade de estabelecimentos comerciais, o primeiro em ritmo acelerado e o segundo de forma lenta (Figura 4.2.2.1.2.3-30).

Ainda analisando o setor terciário, considerando as projeções da quantidade de estabelecimentos de serviços – realizadas a partir da série histórica 2007-2012 (Figura 4.2.2.1.2.3-31), disponibilizada em

CRHi (2016) – observa-se que, ambos os municípios com sede no CP3-PS-A apresentam tendência de crescimento da quantidade de estabelecimentos de serviços, Jacareí com ritmo mais acelerado e Guararema em ritmo lento (Figura 4.2.2.1.2.3-32).

No CP3-PS-B, todos os municípios apresentam tendência de crescimento da quantidade de estabelecimentos de serviços. São José dos Campos se destaca por possuir a maior quantidade de estabelecimentos e crescimento acelerado. Taubaté apresenta tendência de crescimento moderado e os demais municípios tendência de crescimento lento (Figura 4.2.2.1.2.3-33).

NO CP3-PS-C, Guararema se destaca por deter a maior quantidade de estabelecimentos de serviços e por apresentar tendência de crescimento acelerado. Cachoeira Paulista também apresenta tendência de crescimento da quantidade de estabelecimentos de serviços, mas de forma moderada (Figura 4.2.2.1.2.3-34). Quatro municípios na faixa de 500 a 1.000 estabelecimentos (Caçapava, Aparecida, Cruzeiro e Lorena) apresentam tendência de crescimento acelerado (Figura 4.2.2.1.2.3-35). Na faixa de menos de 80 estabelecimentos de serviços, Queluz e Potim apresentam crescimento acelerado; já em Canas, Lavrinhas, Piquete e Silveiras, o crescimento tende a ser lento (Figura 4.2.2.1.2.3-36).

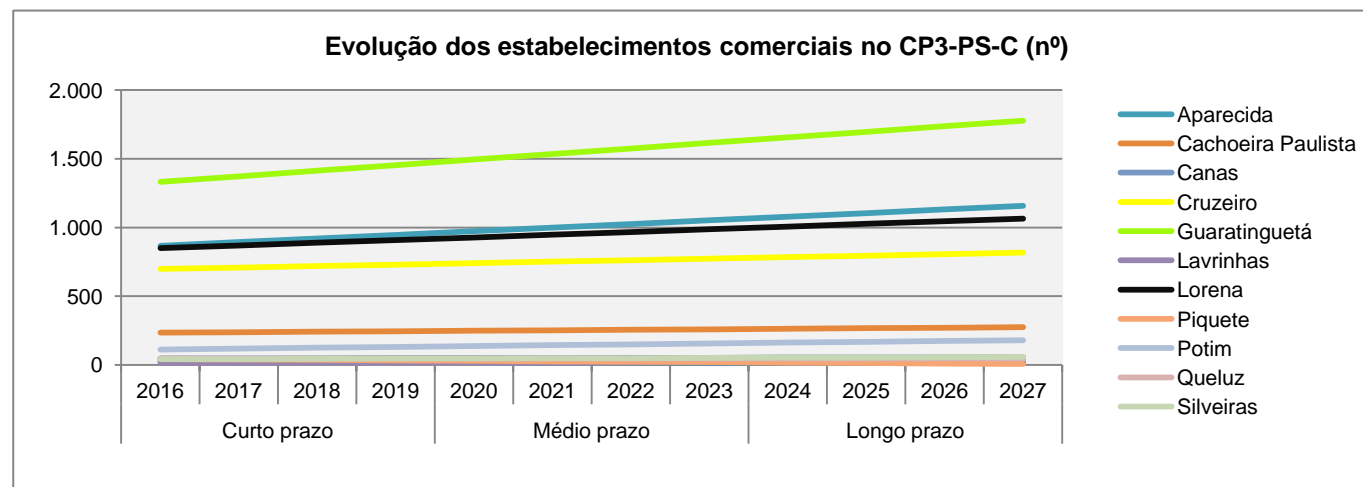


Figura 4.2.2.1.2.3-29 – Projeção da quantidade de estabelecimentos comerciais, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

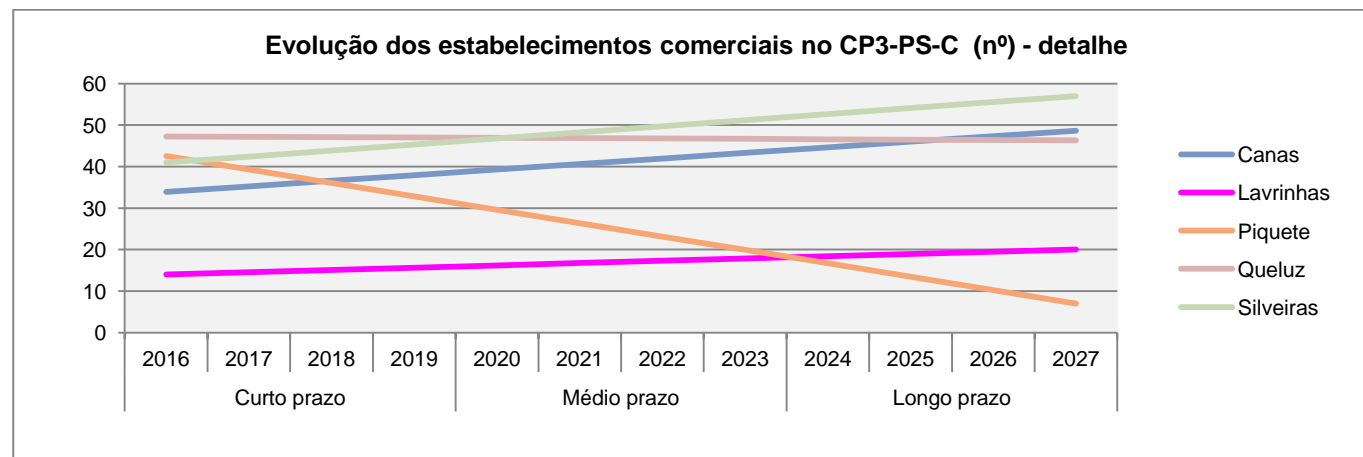


Figura 4.2.2.1.2.3-30 – Projeção da quantidade de estabelecimentos comerciais, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP3-PS-C – detalhe do gráfico da figura anterior. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

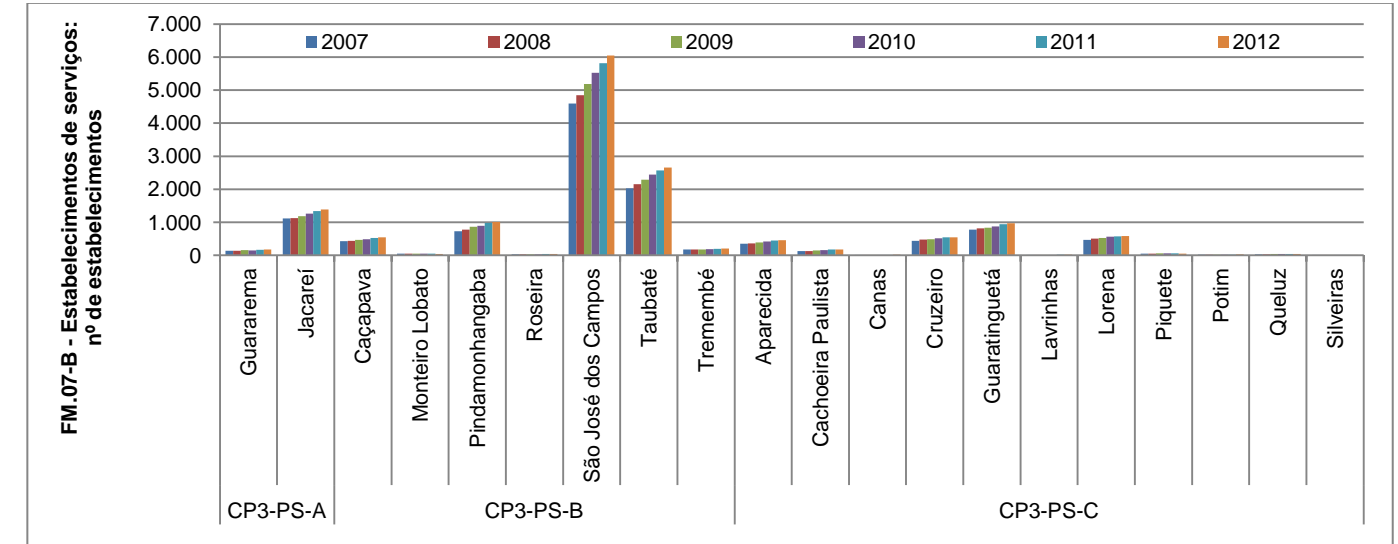


Figura 4.2.2.1.2.3-31 – FM.07-B – Estabelecimentos de serviços: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, nos subcompartmentos CP3-PS-A; CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2016).

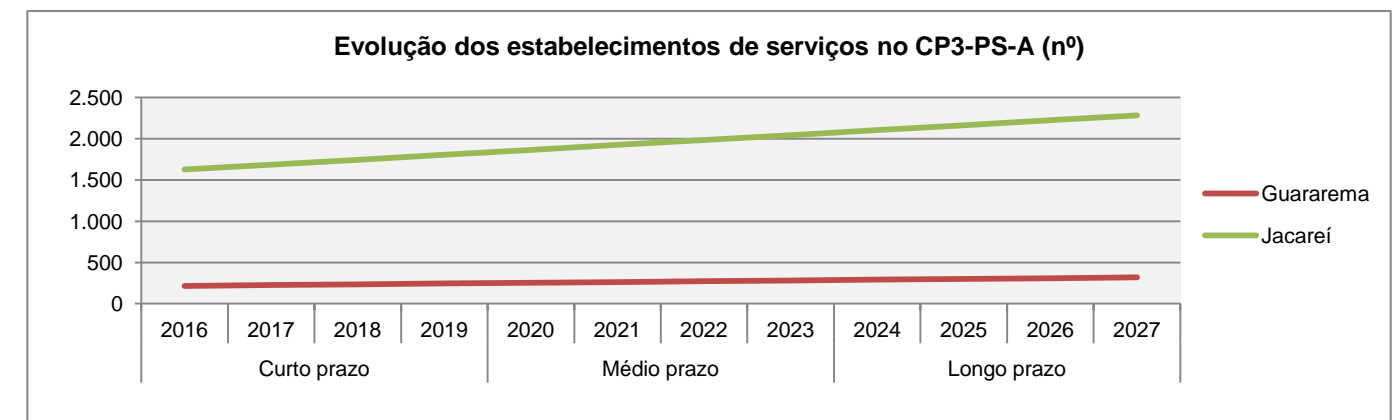


Figura 4.2.2.1.2.3-32 – Projeção da quantidade de estabelecimentos de serviços, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

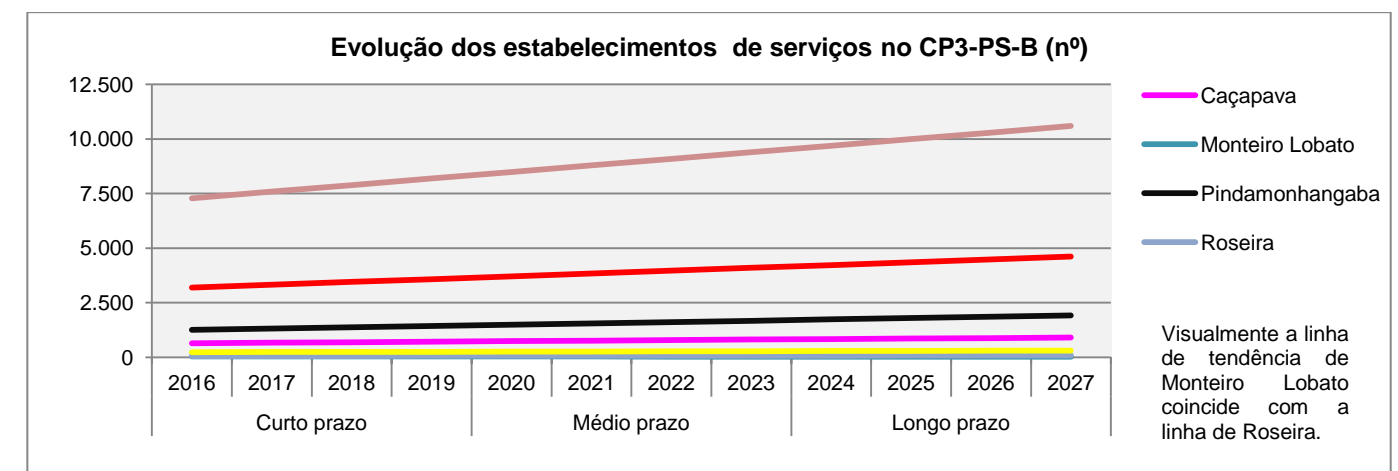


Figura 4.2.2.1.2.3-33 – Projeção da quantidade de estabelecimentos de serviços, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartmento CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

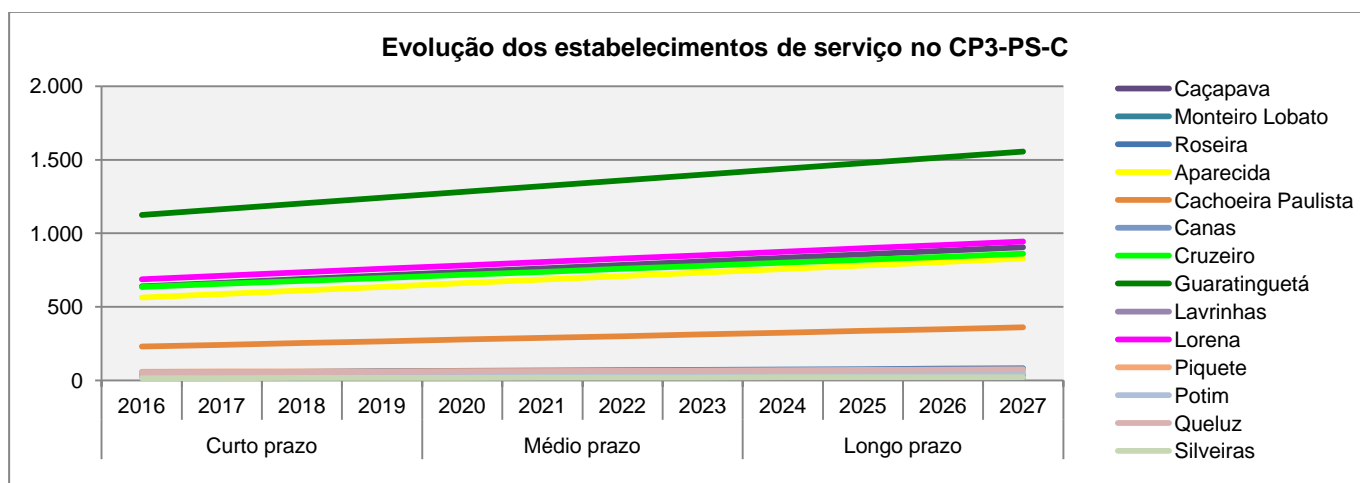


Figura 4.2.2.1.2.3-34 – Projeção da quantidade de estabelecimentos de serviços, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

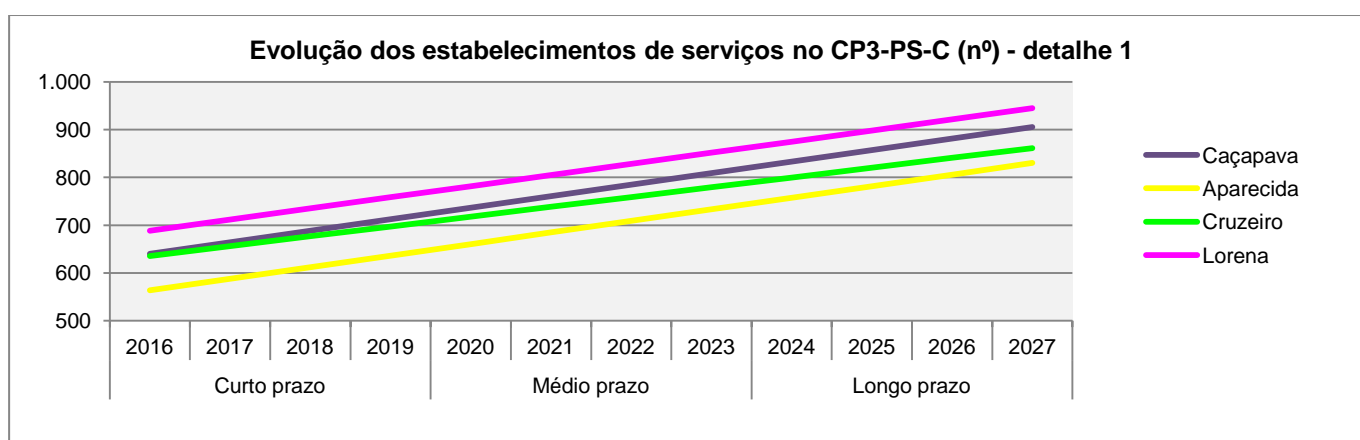


Figura 4.2.2.1.2.3-35 – Projeção da quantidade de estabelecimentos de serviços, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-C – detalhe do gráfico da figura anterior. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

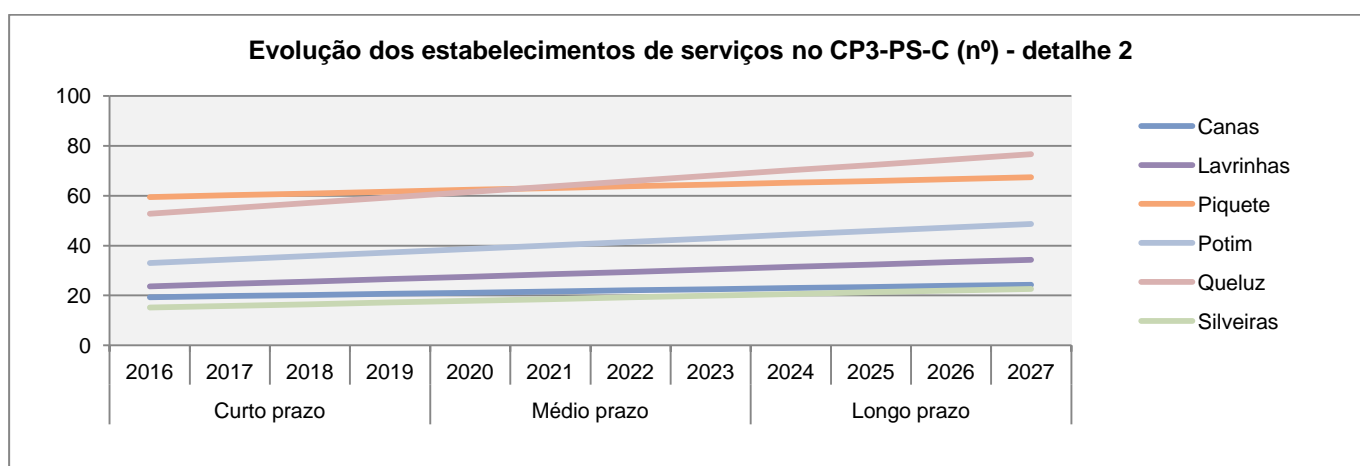


Figura 4.2.2.1.2.3-36 – Projeção da quantidade de estabelecimentos de serviços, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no subcompartimento CP3-PS-C – detalhe do gráfico da Figura 4.2.2.1.2.3-34. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.1.2.4 CP4 - Região da Bocaina

No compartimento CP4 - Região da Bocaina só é possível realizar as projeções de dados econômicos para o compartimento de forma geral, pois os dados disponibilizados em CRHi (2016) e no banco de dados do portal do IBGE estão associados aos municípios, não sendo identificadas as parcelas relativas ao CP4-BOC-A e ao CP4-BOC-B. Cabe destacar que a análise realizada não está computada a parcela do município de Cunha que integra este Compartimento.

Nessa Região, quanto ao setor primário (agropecuária), considerando as projeções da quantidade de estabelecimentos agropecuários – realizadas a partir da série histórica 2007-2012 (Figura 4.2.2.1.2.4-1), disponibilizada em CRHi (2016) – observa-se que, entre os municípios com sede no CP4-Região da Bocaina, que apenas Bananal apresenta tendência, em ritmo moderado, de aumento da quantidade de estabelecimentos. Em São José do Barreiro observa-se tendência de decréscimo em ritmo lento e em Arapeí o ritmo de decréscimo é acelerado, sendo que, esse último município tende a zerar esses estabelecimentos a médio prazo (Figura 4.2.2.1.2.4-2).

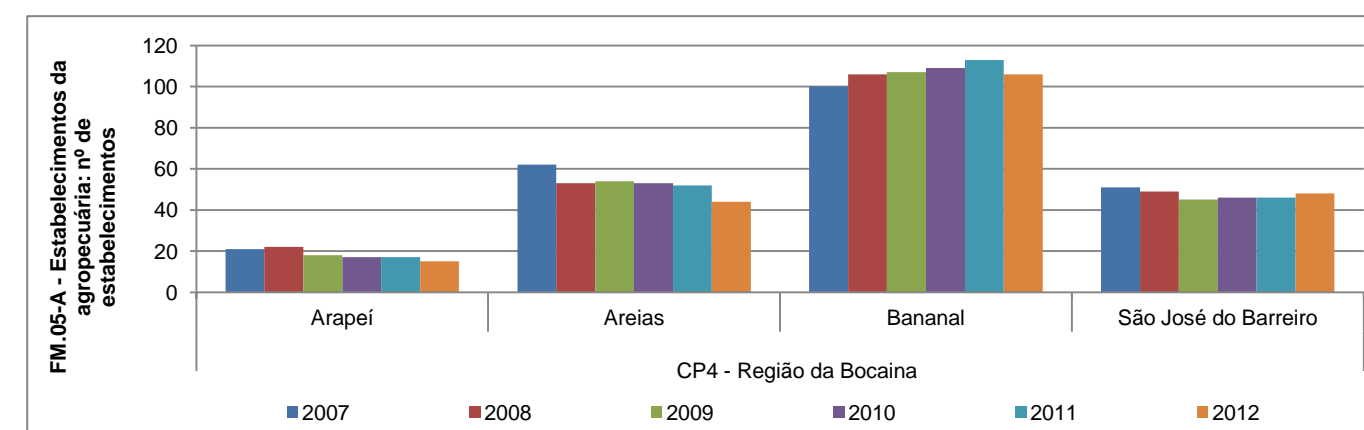


Figura 4.2.2.1.2.4-1 – FM.05-A – Estabelecimentos da agropecuária: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, no subcompartimento CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2016).

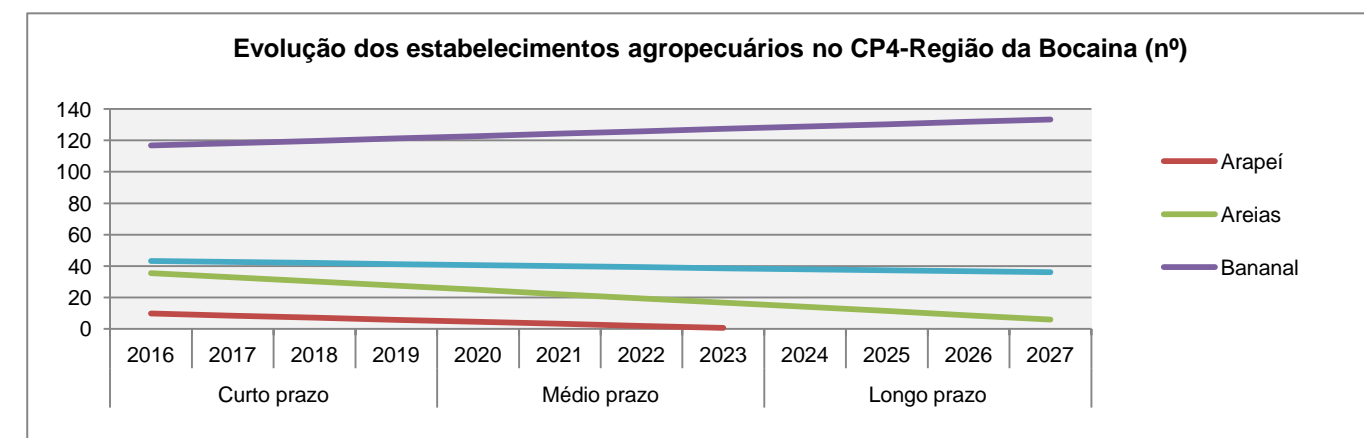


Figura 4.2.2.1.2.4-2 – Projeção dos estabelecimentos da agropecuária, no período de 2016 a 2027, no compartimento CP4-Região da Bocaina. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Ainda avaliando-se dados do setor primário (agropecuária), considerando as projeções da quantidade de animais (corte e leite) na pecuária – realizadas a partir da série histórica 2007-2015 (Figura 4.2.2.1.2.4-3), disponibilizada no banco de dados do portal do IBGE – observa-se que no compartimento CP4 – Região da Bocaina, os municípios de Bananal e Areias apresentam tendência de crescimento moderado;

São José do Barreiro uma redução em ritmo lento e Arapeí tende a reduzir seus rebanhos de forma acelerada (Figura 4.2.2.1.2.4-4).

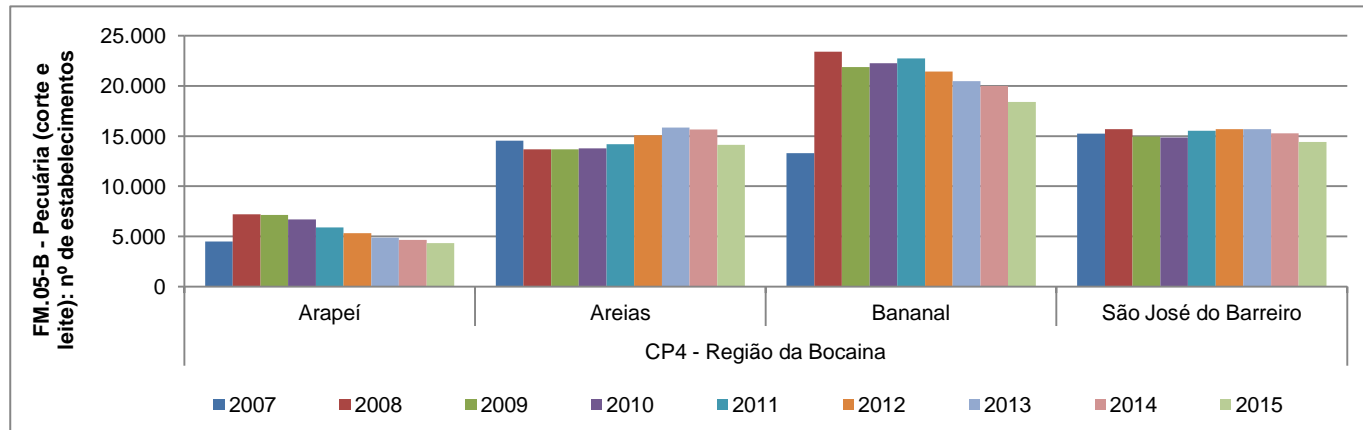


Figura 4.2.2.1.2.4-3 – FM.05-B - Pecuária (corte e leite): número de animais, no período de 2007 a 2015, no compartimento CP4 – Região da Bocaina. Fonte: CRHi (2016).

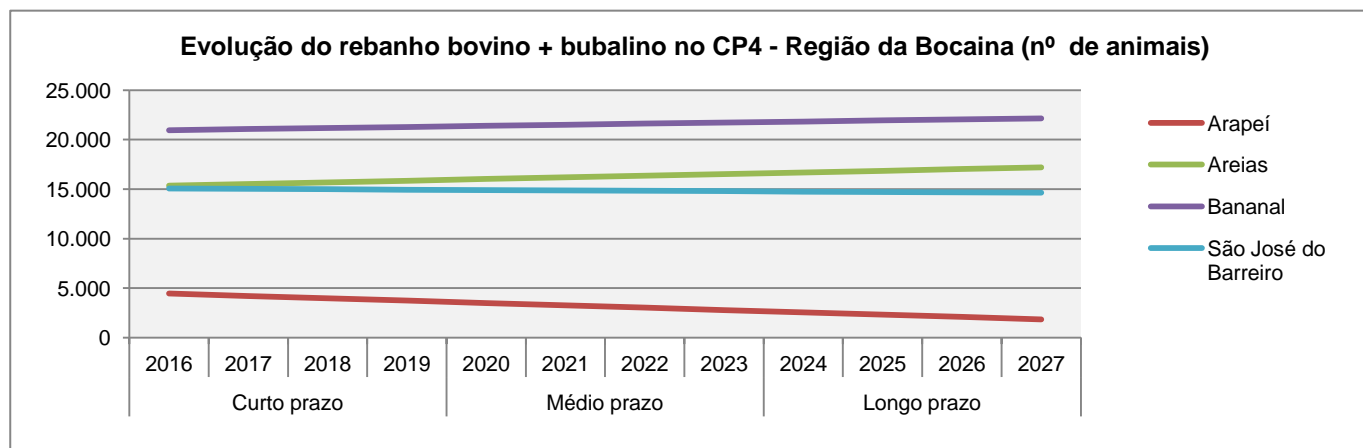


Figura 4.2.2.1.2.4-4 – Projeção de bovinos e bubalinos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no compartimento CP1 – Região da Bocaina. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Ainda quanto à agropecuária, considerando as projeções da quantidade de animais da avicultura (abate e postura) – realizadas a partir da série histórica 2007-2015 (Figura 4.2.2.1.2.4-5), disponibilizada no banco de dados do portal do IBGE – observa-se que todos os municípios com sede no compartimento CP4 - Região da Bocaina apresentam tendência de redução da criação de galináceos, Arapeí e Areias de forma lenta e São José do Barreiro e Bananal de forma acelerada e muito acelerada, respectivamente (Figura 4.2.2.1.2.4-6).

Quando às projeções da quantidade de suínos – realizadas a partir da série histórica 2007-2015 (Figura 4.2.2.1.2.4-5), disponibilizada no banco de dados do portal do IBGE – observa-se que todos os municípios com sede no compartimento CP4 - Região da Bocaina apresentam tendência de decréscimo da quantidade de suínos: Areias de forma acelerada e Arapeí, Bananal e São José do Barreiro em ritmo muito acelerado, tendendo a zerar as criações a curto e médio prazos (Figura 4.2.2.1.2.4-6).

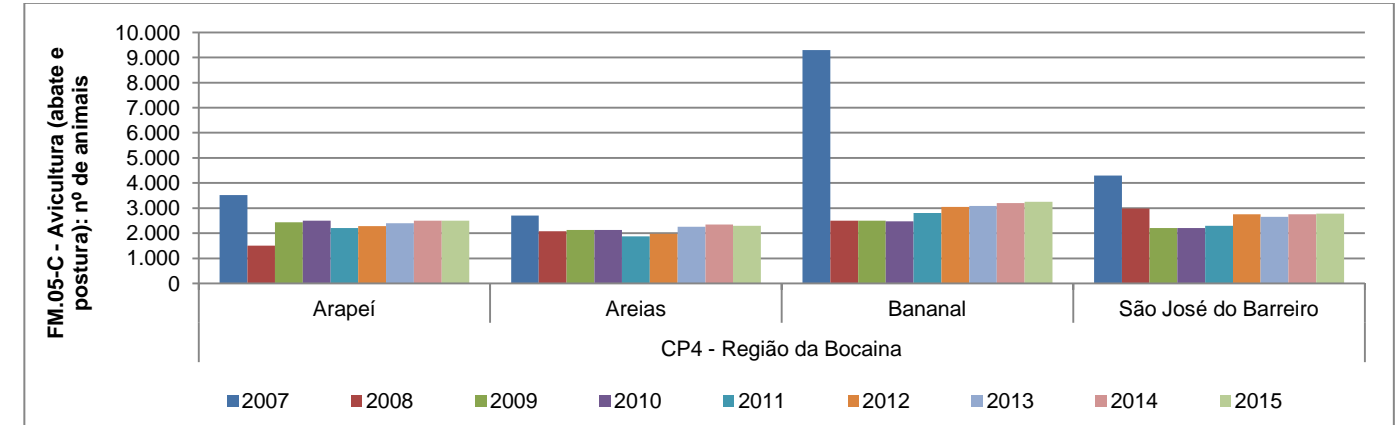


Figura 4.2.2.1.2.4-5 – FM.05-C – Avicultura (abate e postura): nº de animais, no período de 2007 a 2015, nos municípios com sede no compartimento CP4 – Região da Bocaina. Fonte: CRHi (2016).

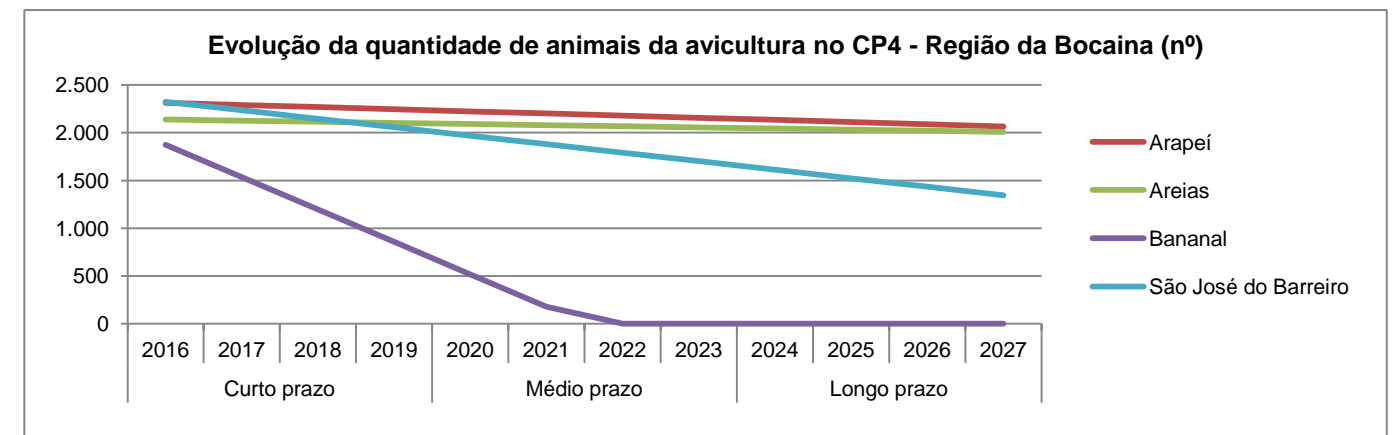


Figura 4.2.2.1.2.4-6 – Projeção de galináceos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no compartimento CP4 – Região da Bocaina. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

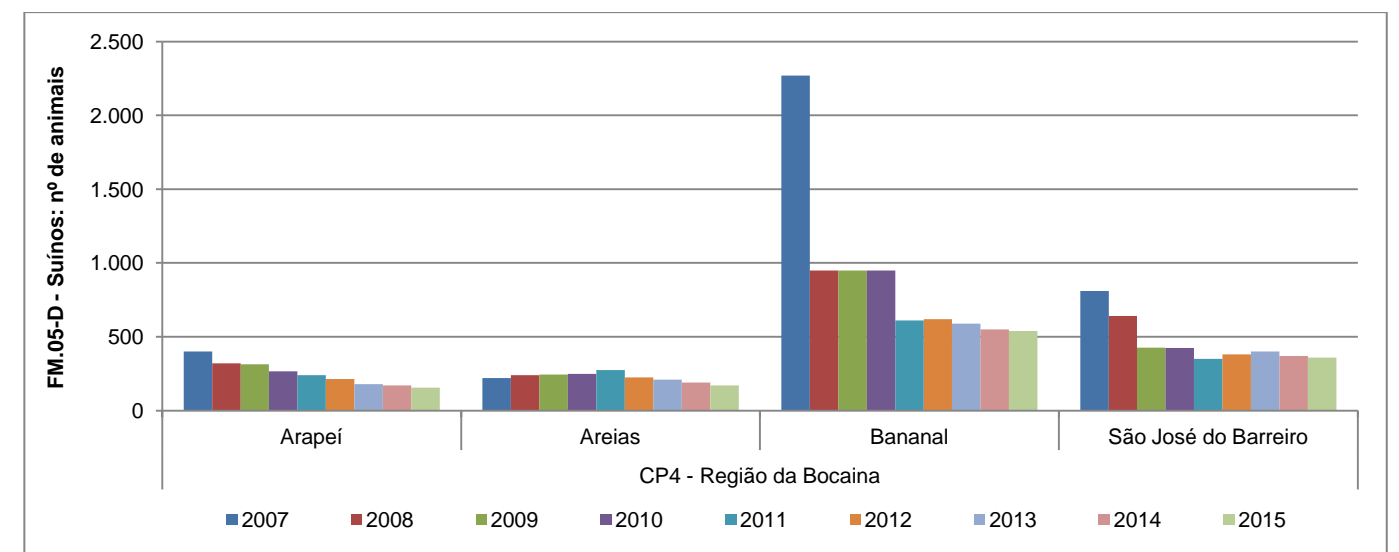


Figura 4.2.2.1.2.4-7 – FM.05-D - Suínos: nº de animais, no período de 2007 a 2015, nos municípios com sede no compartimento CP4 – Região da Bocaina. Fonte: IBGE-Pesquisa Pecuária Municipal (2016).

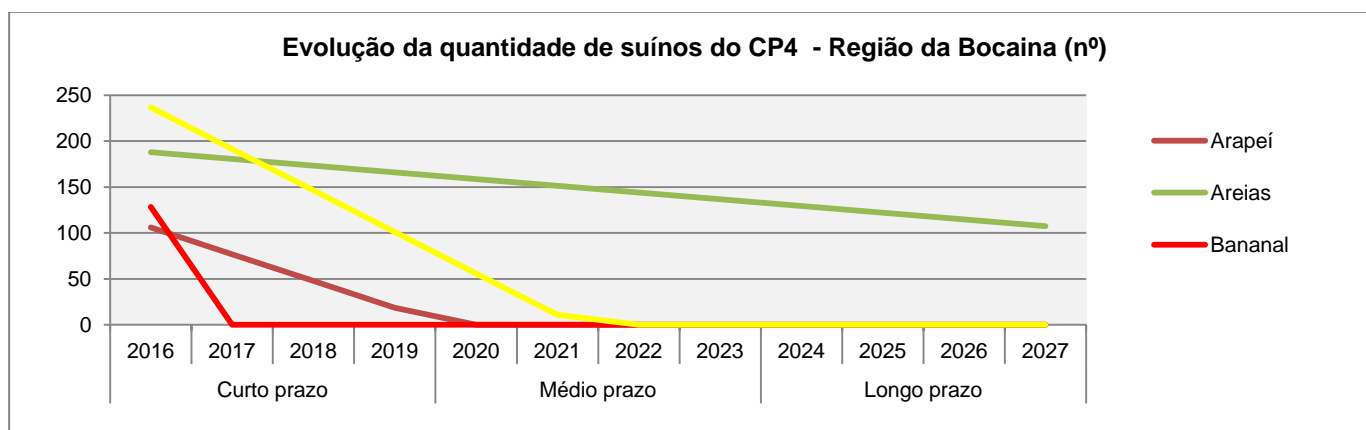


Figura 4.2.2.1.2.4-8 – Projeção da quantidade de suínos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no compartimento CP4 – Região da Bocaina. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Em se tratando do setor secundário (indústria e mineração), a projeção da quantidade de estabelecimento industriais – realizada a partir da série histórica 2007-2012 (Figura 4.2.2.1.2.4-9), disponibilizada em CRHi (2016) – mostra que Areias tende a não registrar a presença de indústria a curto, médio e longo prazo; Bananal e São José do Barreiro apresentam tendência de crescimento em ritmo lento e Arapeí tendência de redução da quantidade de indústrias (Figura 4.2.2.1.2.4-10).

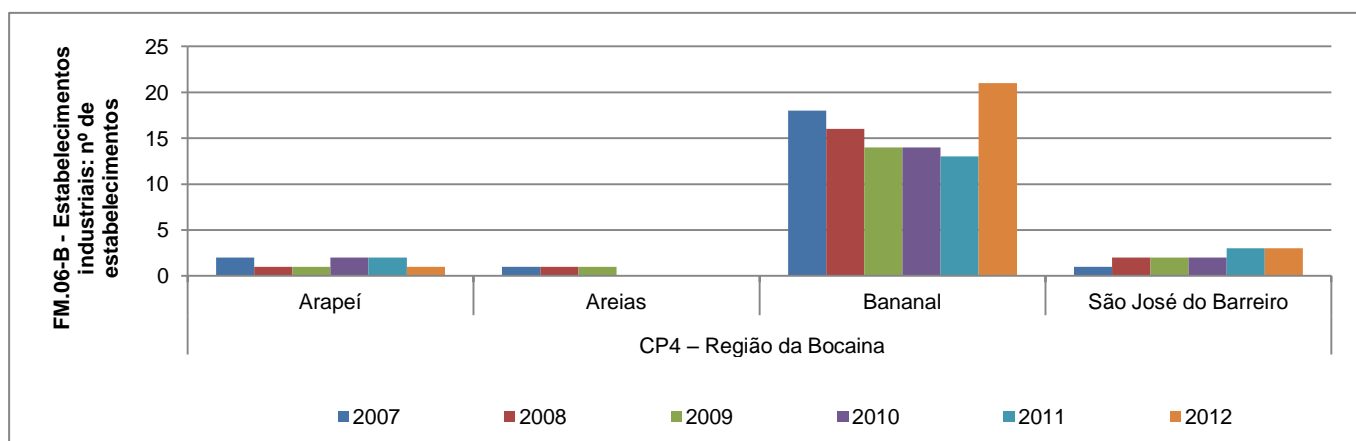


Figura 4.2.2.1.2.4-9 – FM.06-B –Estabelecimentos industriais: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, nos municípios com sede no compartimento CP4 – Região da Bocaina. Fonte: CRHi (2016).

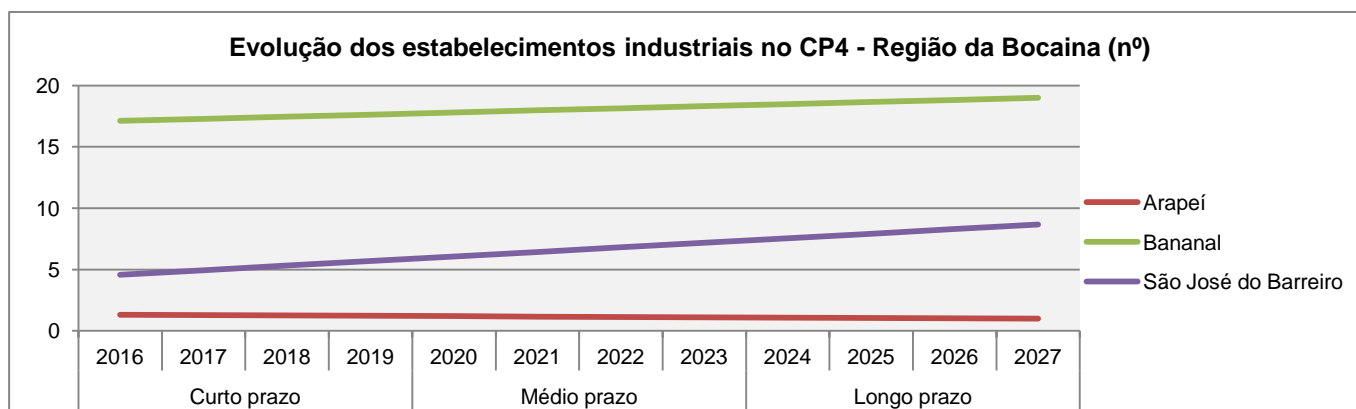


Figura 4.2.2.1.2.4-10 – Projeção da quantidade de indústrias, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no compartimento CP4 – Região da Bocaina. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto aos estabelecimentos de mineração, não há registros, em CRHi (2016), da presença desses estabelecimentos no CP4 – Região da Bocaina.

Em se tratando do setor terciário (comércio e serviços), considerando a projeção da quantidade de estabelecimento comerciais no compartimento CP4 – Região da Bocaina – realizada a partir da série histórica 2007-2012 (Figura 4.2.2.1.2.2-11), disponibilizada em CRHi (2016) – verifica-se que, enquanto Areias, Arapeí e São José do Barreiro apresentam tendência de crescimento, Bananal tende a perder estabelecimentos comerciais (Figura 4.2.2.1.2.2-12).

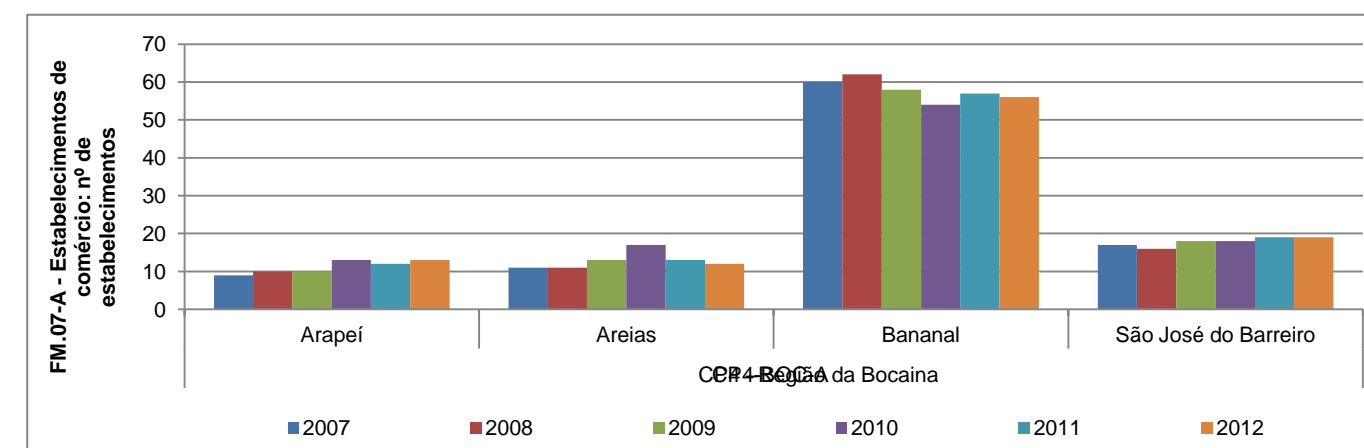


Figura 4.2.2.1.2.4-11 – FM.07-A – Estabelecimentos de comércio: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, no compartimento CP4 – Região da Bocaina. Fonte: CRHi (2016).

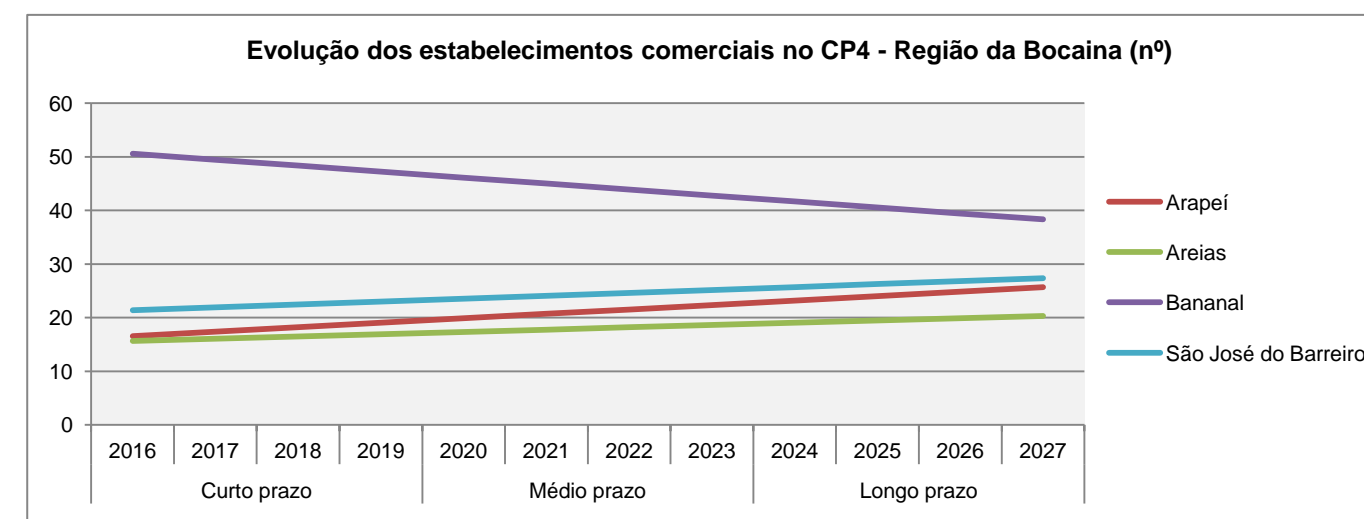


Figura 4.2.2.1.2.4-12 – Projeção da quantidade de estabelecimentos comerciais, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no compartimento CP4 – Região da Bocaina. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto à projeção da quantidade de estabelecimento de serviços no compartimento CP4 - Região da Bocaina – realizada a partir da série histórica 2007-2012 (Figura 4.2.2.1.2.2-13), disponibilizada em CRHi (2016) – verifica-se que em todos os municípios com sede nesse Compartimento apresentam tendência de crescimento: Bananal em ritmo acelerado, São José do Barreiro de forma moderada e Areias e Arapeí de forma lenta (Figura 4.2.2.1.2.2-14).

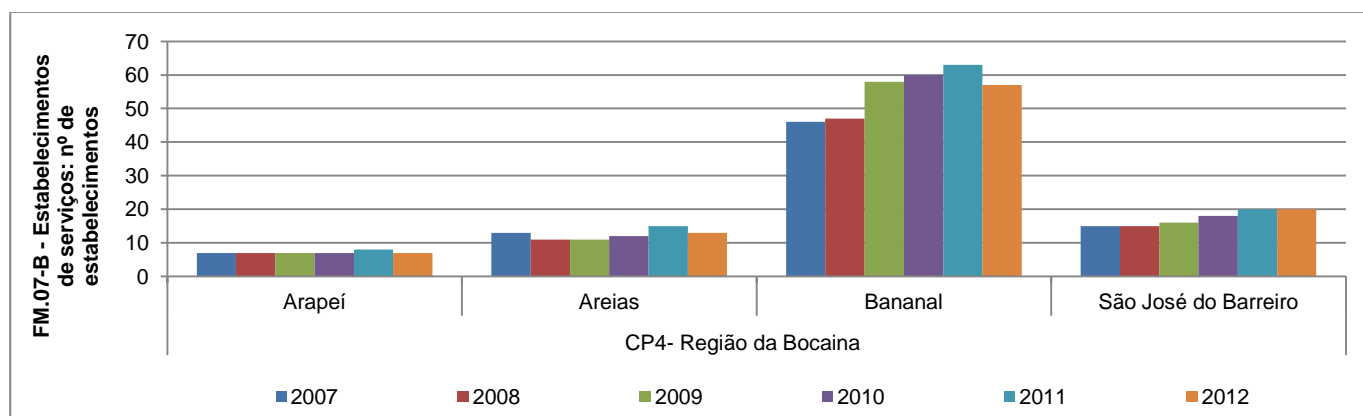


Figura 4.2.2.1.2.4-13 – FM.07-B – Estabelecimentos de serviços: nº de estabelecimentos, no período de 2007 a 2012, no compartimento CP4 – Região da Bocaina. Fonte: CRHi (2016).

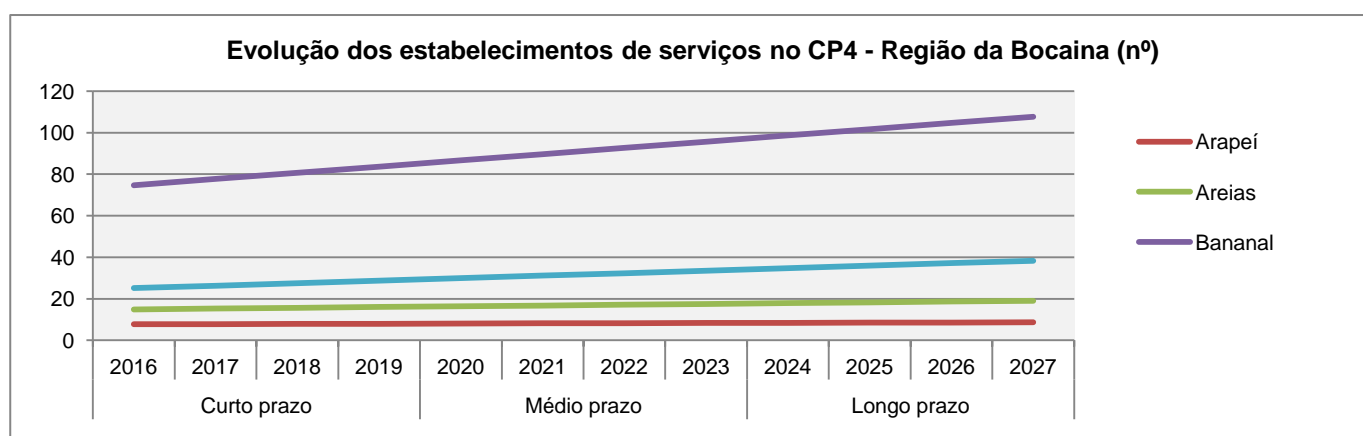


Figura 4.2.2.1.2.4-14 – Projeção da quantidade de estabelecimentos de serviços, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede no compartimento CP4 – Região da Bocaina. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.1.2.5 Síntese das projeções econômicas

Os dados apresentados nos subitens anteriores encontram-se organizados de forma resumida nas **Tabelas 4.2.2.1.2.5-1** e **4.2.2.1.2.5-2**. Em síntese, quanto aos municípios com sede na UGRHI 02, observa-se que:

- Em 16 municípios a quantidade de estabelecimentos agropecuários tende a aumentar e, em 18, a diminuir (**Figura 4.2.2.1.2.5-1**);
- Em 22 municípios a quantidade de cabeças de bovinos mais bubalinos, tende a aumentar e, em 12, a diminuir (**Figura 4.2.2.1.2.5-2**);
- Em 21 municípios a quantidade de animais da avicultura tende a aumentar e, em 13, a diminuir (**Figura 4.2.2.1.2.5-3**);
- Em 07 municípios a quantidade de suínos tende a subir e, em 27, a diminuir (**Figura 4.2.2.1.2.5-4**);
- Em 22 municípios a quantidade de estabelecimentos industriais tende a aumentar; em 11, a diminuir; e, em 01 (Areias), tende a não abrigar indústrias (**Figura 4.2.2.1.2.5-5**);
- Em 30 municípios a quantidade de estabelecimentos comerciais tende a aumentar e, em 04, a diminuir (**Figura 4.2.2.1.2.5-6**); e
- Em 32 municípios a quantidade de estabelecimentos de serviços tende a aumentar e, em 02, a diminuir (**Figura 4.2.2.1.2.5-7**).

Tabela 4.2.2.1.2.5-1 – Tendências dos indicadores dos setores da economia: setor primário. Fonte: CRHi (2016) e Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

SC	Município	Setor primário							
		Estabelecimentos agropecuários (nº)		Rebanho bovino +bubalino (nº de cabeças)		Animais da avicultura (nº de animais)		Suínos (nº de animais)	
		2012	Tendência	2015	Tendência	2015	Tendência	2015	Tendência
CP1-CAB-A	Cunha	333	↑	75.060	↑	3.814	↑	7.254	↑
	Lagoinha	92	↑	19.098	↑	15.180	↑	83	↓
	Natividade da Serra	53	↓	23.810	↓	28.360	↑	298	↓
	Paraibuna	141	↑	27.296	↑	21.300	↑	1.500	↑
	Redenção da Serra	35	↓	12.466	↓	64.267	↑	465	↓
	São Luís do Paraitinga	129	↓	33.932	↑	38.700	↑	570	↓
CP1-CAB-B	Jambeiro	15	↓	10.643	↑	900	↑	23.230	↑
	Santa Branca	87	↓	9.983	↓	1.000	↑	180	↓
CP2-JAG-A	Igaratá	59	↑	8.990	↑	14.900	↑	350	↓
	Santa Isabel	93	↓	8.136	↑	1.350	↓	404	↓
CP3-PS-A	Guararema	106	↑	7.230	↓	40.000	↑	66	↓
	Jacareí	200	↓	17.978	↓	95.000	↑	520	↓
CP3-PS-B	Caçapava	113	↓	20.172	↑	5.000	↑	154	↓
	Monteiro Lobato	82	↓	10.477	↑	6.500	↑	52	↓
	Pindamonhangaba	215	↑	49.958	↑	188.753	↓	632	↓
	Roseira	43	↑	6.324	↑	278	↑	432	↓
	São José dos Campos	289	↑	54.393	↑	49.000	↑	3.500	↑
	Taubaté	99	↓	37.585	↓	14.900	↓	354	↓
	Tremembé	47	↓	7.897	↓	8.613	↓	73	↓
CP3-PS-C	Aparecida	35	↑	4.898	↑	654	↑	610	↓
	Cachoeira Paulista	107	↓	19.905	↑	3.450	↓	250	↓
	Canas	21	↑	4.315	↑	348	↑	203	↓
	Cruzeiro	91	↓	11.448	↓	1.300	↓	380	↓
	Guaratinguetá	292	↑	44.193	↑	29.652	↓	2.794	↓
	Lavrinhas	32	↓	7.600	↑	2.200	↑	390	↓
	Lorena	142	↑	26.475	↑	2.755	↑	732	↑
	Piquete	43	↓	7.955	↑	2.902	↑	343	↑
	Potim	17	↑	4.345	↑	599	↑	90	↑
	Queluz	41	↑	7.890	↓	2.200	↓	489	↓
CP4-BOC-A	Silveiras	94	↑	14.890	↓	3.100	↓	870	↓
	Arapeí	15	↓	4.331	↓	2.500	↓	156	↓
	Areias	44	↓	14.140	↑	2.300	↓	170	↓
	Bananal	106	↑	18.390	↑	3.250	↓	540	↓
	São José do Barreiro	48	↓	14.403	↓	2.780	↓	360	↓

SC = subcompartimento; SD = sem dados.

Tabela 4.2.2.1.2.5-2 – Tendências dos indicadores dos setores da economia: setor secundário e setor terciário.
Fonte: CRHi (2016) e Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

SC	Município/parcela municipal	Setor secundário				Setor terciário			
		Estabelecimentos (nº)		Estabelecimentos (nº)		Estabelecimentos (nº)		Estabelecimentos (nº)	
		Industriais	Mineração	Comerciais	Serviços	Comerciais	Serviços	Serviços	Serviços
		2012	Tendência	2008	Tendência	2012	Tendência	2012	Tendência
CP1-CAB-A	Cunha	24	↓	SD	sem registro	119	↑	87	↓
	Lagoinha	4	↓	SD	sem registro	34	↑	30	↑
	Natividade da Serra	7	↑	SD	sem registro	34	↑	21	↑
	Paraibuna	22	↓	SD	sem registro	103	↑	88	↑
	Redenção da Serra	8	↑	SD	sem registro	18	↑	32	↑
CP1-CAB-B	São Luís do Paraitinga	17	↑	SD	sem registro	80	↑	87	↑
	Jambeiro	31	↑	SD	sem registro	27	↑	28	↑
CP2-JAG-A	Santa Branca	23	↓	SD	sem registro	80	↑	66	↑
	Igaratá	14	↓	SD	sem registro	38	↑	38	↑
CP3-PS-A	Santa Isabel	95	↑	10	sem registro	310	↑	216	↑
	Guararema	76	↑	2	sem registro	219	↑	182	↑
CP3-PS-B	Jacareí	332	↑	15	sem registro	1.396	↑	1.391	↑
	Caçapava	150	↑	1	sem registro	662	↑	547	↑
	Monteiro Lobato	8	↑	SD	sem registro	29	↓	46	↓
	Pindamonhangaba	247	↑	2	sem registro	1.105	↑	1.014	↑
	Roseira	15	↑	1	sem registro	44	↑	46	↑
	São José dos Campos	1029	↑	6	sem registro	5.674	↑	6.042	↑
	Taubaté	439	↑	10	sem registro	2.700	↑	2.652	↑
	Tremembé	81	↑	25	sem registro	234	↑	208	↑
	Aparecida	64	↑	2	sem registro	758	↑	458	↑
CP3-PS-C	Cachoeira Paulista	32	↓	1	sem registro	213	↑	181	↑
	Canas	20	↑	SD	sem registro	29	↑	18	↑
	Cruzeiro	117	↓	SD	sem registro	652	↑	543	↑
	Guaratinguetá	175	↑	SD	sem registro	1.171	↑	969	↑
	Lavrinhas	8	↓	5	sem registro	11	↑	19	↑
	Lorena	135	↓	3	sem registro	746	↑	587	↑
	Piquete	12	↑	1	sem registro	60	↓	52	↑
	Potim	18	↑	SD	sem registro	84	↑	30	↑
	Queluz	13	↑	6	sem registro	41	↓	45	↑
	Silveiras	6	↓	SD	sem registro	35	↑	12	↑
CP4-BOC-A	Arapeí	1	↓	SD	sem registro	13	↑	7	↑
	Areias	0	-	SD	sem registro	12	↑	13	↑
	Bananal	21	↑	SD	sem registro	56	↓	57	↑
	São José do Barreiro	3	↑	SD	sem registro	19	↑	20	↑

SC = subcompartimento; SD = sem dados.

É importante, ainda, destacar que:

- Os dados referentes aos estabelecimentos dos setores da economia, que permitiram proceder à regressão linear, abrangem apenas o período 2007-2012;
- Não há dados históricos ou mesmo dados mais consistentes referentes à atividade de mineração; e
- Não há em CRHi (2016) dados referentes a indicadores de agricultura.

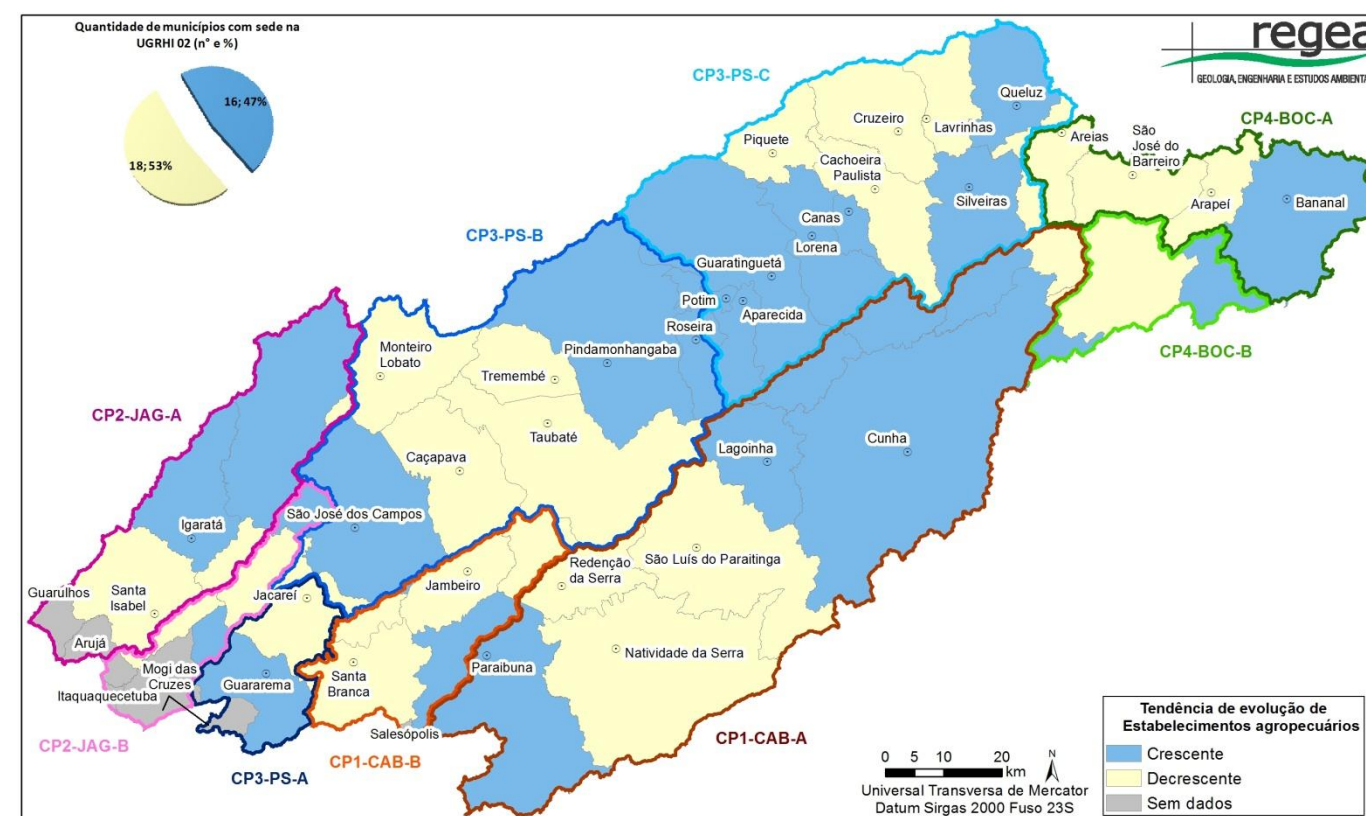


Figura 4.2.2.1.2.5-1 - Tendência de evolução dos estabelecimentos agropecuários nos municípios da UGRHI 02.
Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

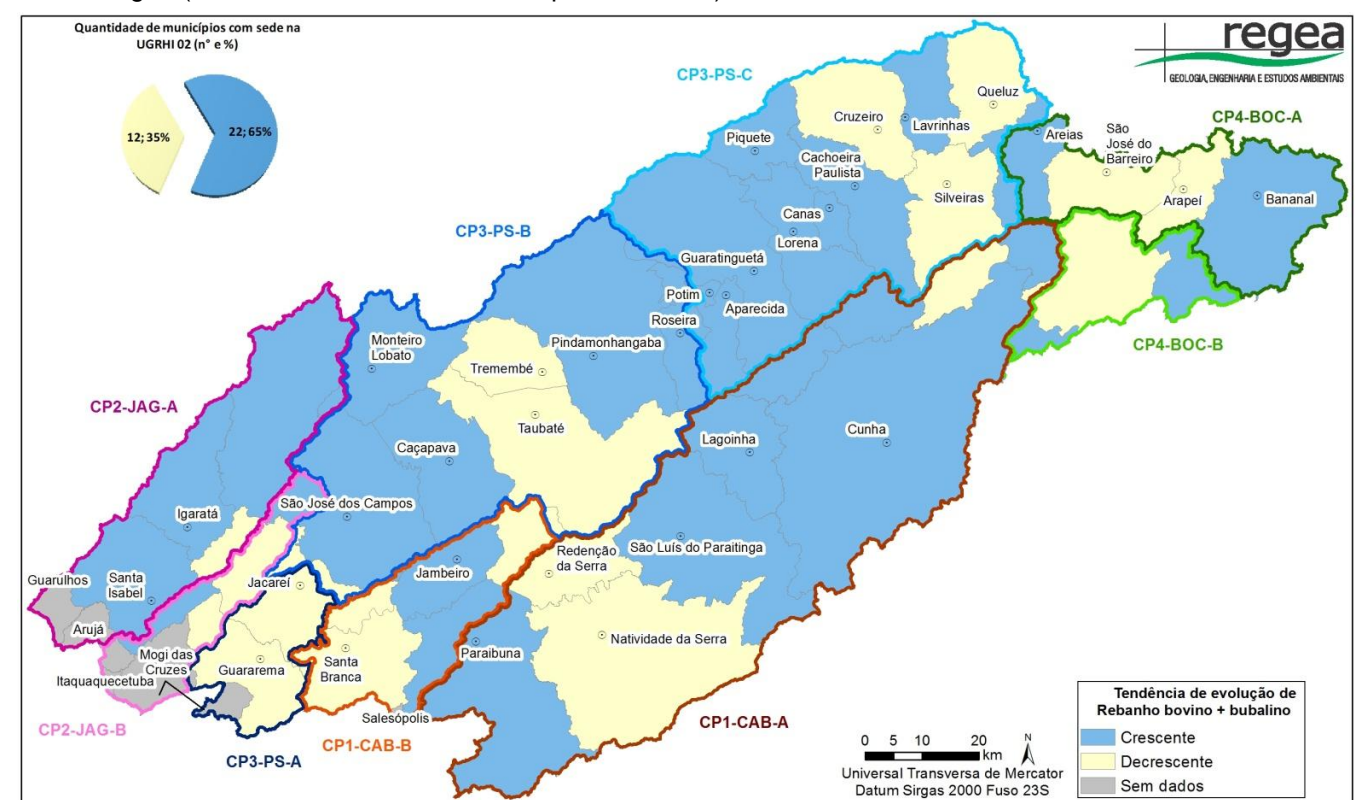


Figura 4.2.2.1.2.5-2 - Tendência de evolução do número de cabeças dos rebanhos bovino e bubalino nos municípios da UGRHI 02.
Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

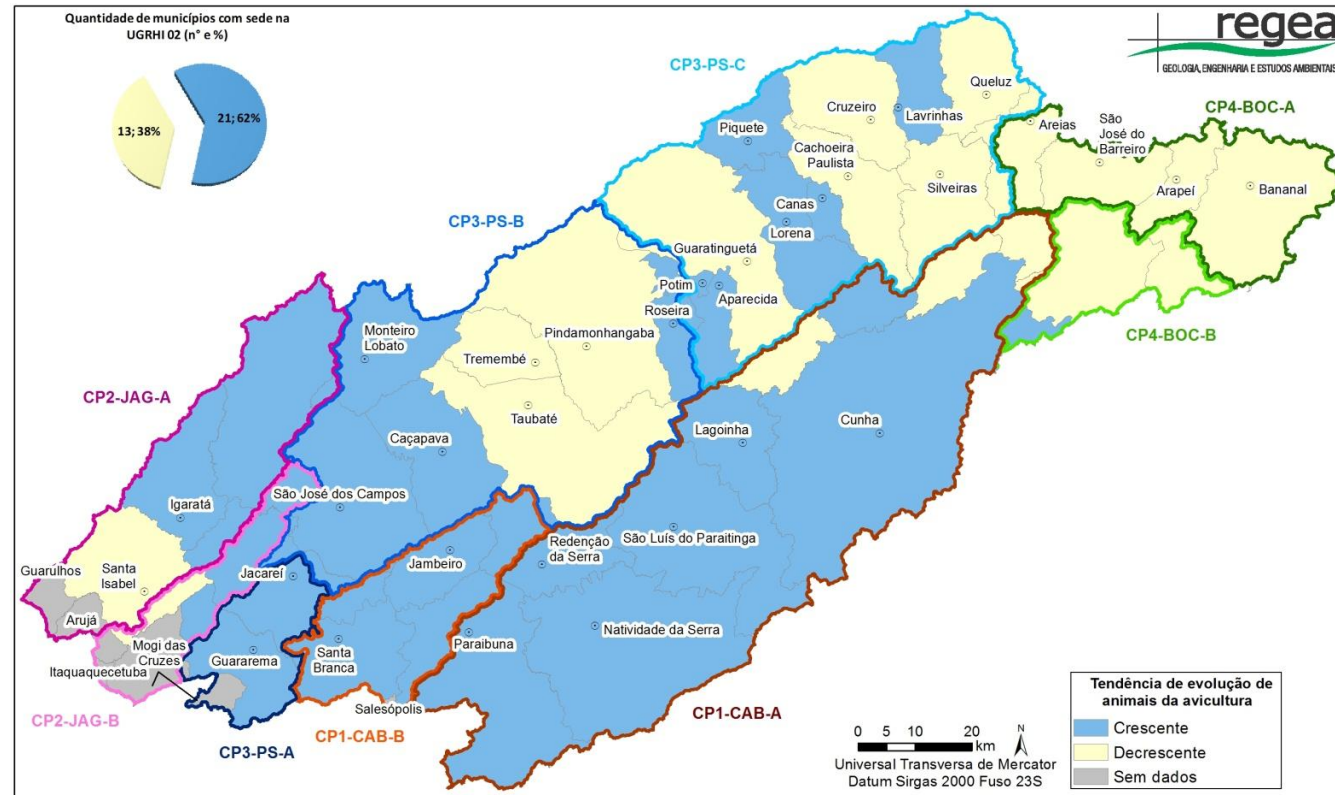


Figura 4.2.2.1.2.5-3 - Tendência de evolução do número de animais da avicultura nos municípios da UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

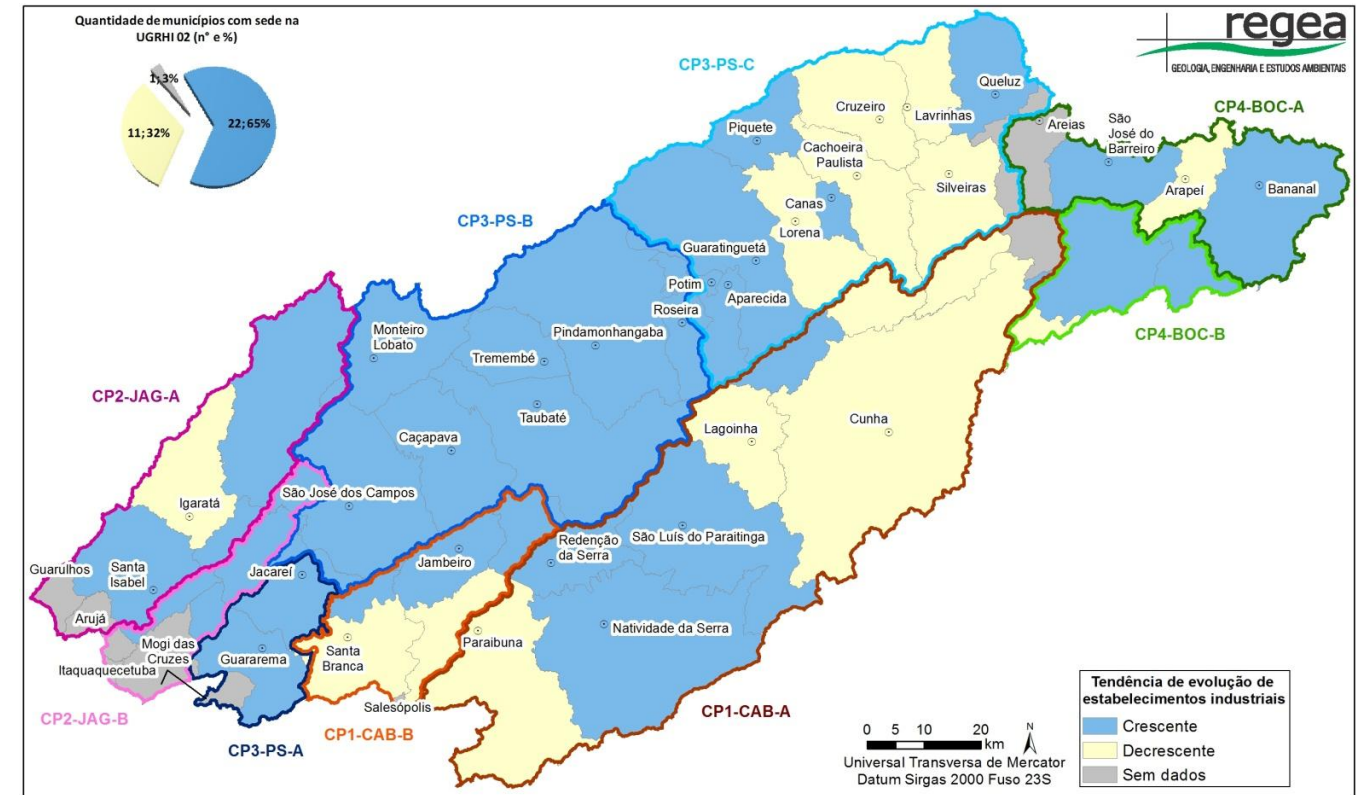


Figura 4.2.2.1.2.5-5 - Tendência de evolução da quantidade de estabelecimentos industriais nos municípios da UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

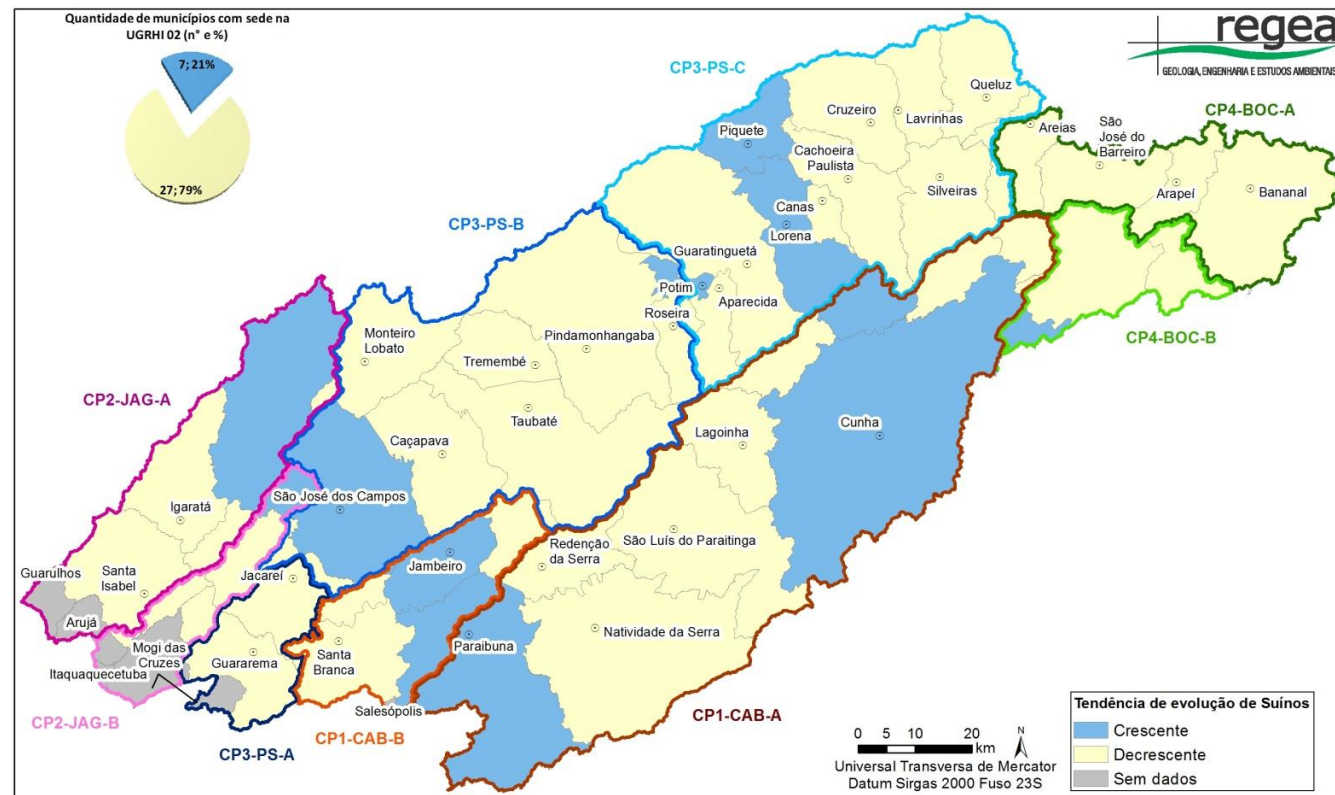


Figura 4.2.2.1.2.5-4 - Tendência de evolução do número de suínos nos municípios da UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

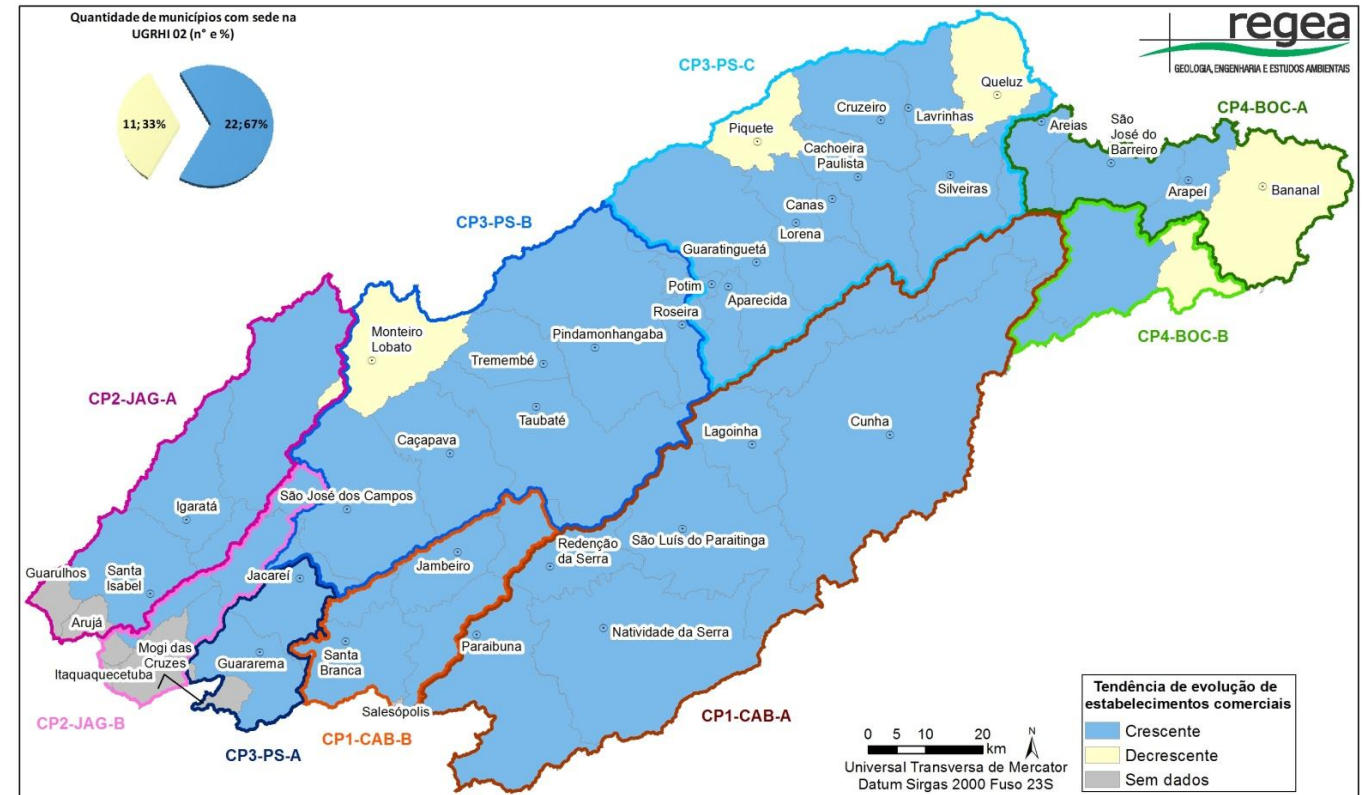


Figura 4.2.2.1.2.5-6 - Tendência de evolução da quantidade de estabelecimentos comerciais nos municípios da UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

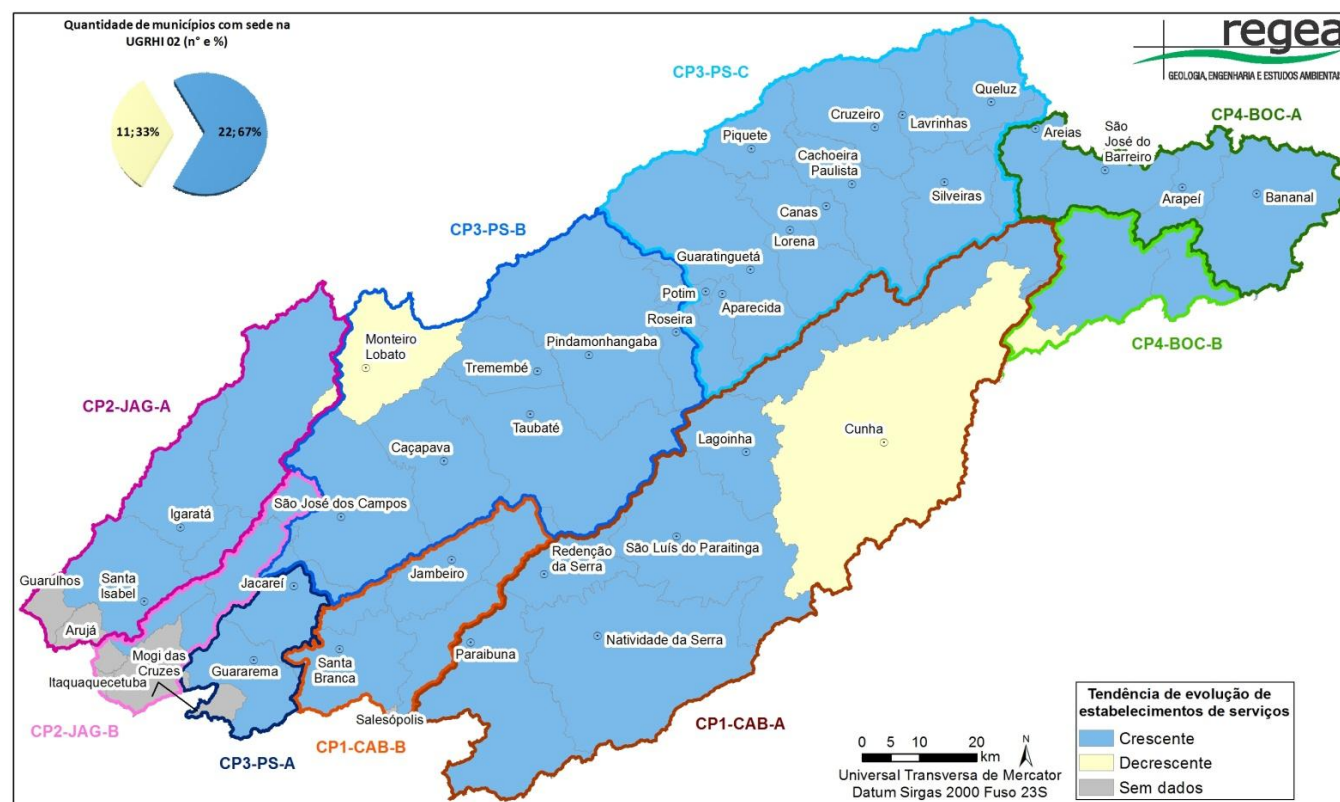


Figura 4.2.2.1.2.5-6 - Tendência de evolução da quantidade de estabelecimentos de serviços nos municípios da UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.2 Demandas por recursos hídricos

Para a apresentação dos dados relativos às demandas ou usos dos recursos hídricos na UGRHI 02, adotou-se a classificação proposta pela Portaria DAEE nº 717/1996 (Tabela 4.2.2.2-1) de acordo com as principais formas de uso dos recursos hídricos, incluindo as captações superficiais e subterrâneas, bem como os lançamentos de efluentes. A análise foi obtida a partir dos dados recebido por e-mail em junho de 2016, em arquivo Excel com as outorgas da UGRHI-2 (base 05/2016).

Tabela 4.2.2.2-1 - Tipos de uso da água adotado UGRHI 02.

Classificação DAEE	Descrição
URBANO	Uso destinado ao consumo humano de núcleos urbanos.
INDUSTRIAL	Uso em empreendimentos industriais, assim como nos seus sistemas e processos.
RURAL	Uso em atividades rurais, como aquicultura e dessedentação de animais, hidroagricultura, exceto a irrigação.
IRRIGAÇÃO	Água utilizada em irrigação.
OUTROS	Utilização da água em atividades que não se enquadram em nenhuma das anteriores.

As totalizações das demandas estão apresentadas por compartimento, subcompartimento e sub-bacias prioritizadas. Os dados foram tabulados conforme captações superficiais (estadual), captações subterrâneas (estadual) e lançamentos (estadual). Conforme informado nas planilhas analisadas as sub-bacias que não estão destacadas como prioritárias foram denominadas com a sigla sd (sub-bacia sem denominação e que corresponde à parcela ou trecho restante do subcompartimento considerado).

4.2.2.2.1 R.05-B - Vazão outorgada para captações superficiais

É importante destacar que os múltiplos usos da água para o desenvolvimento das atividades são divididos em duas classes: uso consuntivo e uso não consuntivo. No uso consuntivo, a quantidade de água retirada dos mananciais retorna em uma quantidade menor, ou seja, há perda entre o que é derivado e o que retorna ao curso d'água. Os usos não-consuntivos podem ser definidos como aqueles em que, no aproveitamento do recurso hídrico, não existe consumo.

Dos registros de outorgas utilizados nesta análise, foram excluídos os referentes aos usos não consuntivos, como: barramentos, canalização, desassoreamento, proteção de leito/margem, reservação, travessia, travessia aérea, travessia intermediária, travessia subterrânea. Esses usos não possuem nenhuma vazão outorgada, conforme consta no banco de dados disponibilizado pelo DAEE.

No que tange às captações superficiais, de acordo com os registros de outorgas utilizados, os volumes totalizam de demanda de 24,98 m³/s (Tabela 4.2.2.2.1-1).

Tabela 4.2.2.2.1-1 – Demanda por recursos hídricos a partir de captação superficial na UGRHI 02. Fonte: Banco de Dados do DAEE (base 05/2016).

Compartimento	Subcompartimento	Vazão por tipo de uso (m ³ /s)					Total (m ³ /s)	
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros		Transposição
Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,1340	0,0286	0,1763	0,0120	0,0962	-	0,4471
	CP1-CAB-B	0,0094	0,0551	0,0387	0,0088	0,0342	-	0,1462
Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	0,0798	0,4083	0,2096	0,0107	-	5,13	5,8383
	CP2-JAG-B	0,0578	0,4459	0,0046	0,0056	0,0572	-	0,5711
Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	0,4975	1,2667	0,0233	0,0085	0,0232	-	1,8192
	CP3-PS-B	3,9453	1,9793	0,6134	4,0048	1,4774	-	12,0202
	CP3-PS-C	1,4903	0,9018	0,1660	0,9876	0,4339	-	3,9795
Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0624	0,0003	0,0012	-	0,0067	-	0,0706
	CP4-BOC-B	0,0006	-	0,0917	-	-	-	0,0922
TOTAL UGRHI 02		6,2769	5,0859	1,3249	5,0379	2,1288	5,13	24,9844

Os dados mostram que ao uso urbano está relacionada a maior vazão outorgada (25,14% do total), seguido pela vazão reservada para a transposição Jaguari – Atibainha (20,54% do total) (Figura 4.2.2.2.1-1). O subcompartimento que registra a maior demanda hídrica a partir de captação superficial é o CP3-PS-B (48,12% do total), seguido pelo CP2-JAG-A (23,38%) (Figura 4.2.2.2.1-2).

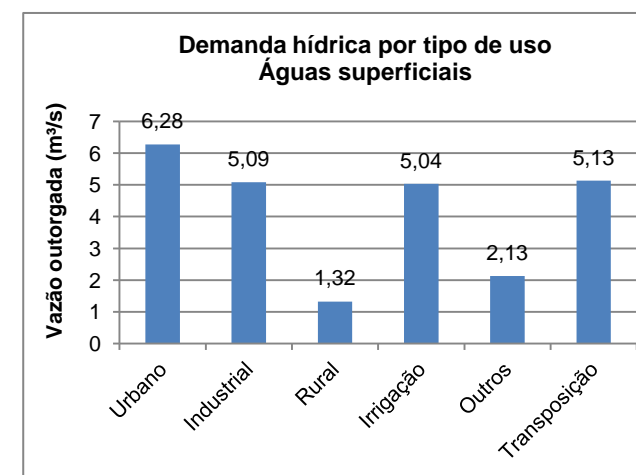


Figura 4.2.2.2.1-1 – Demanda por recursos hídricos, por tipo de uso, a partir de captação superficial, na UGRHI 02. Fonte: Banco de Dados do DAEE (base 05/2016).

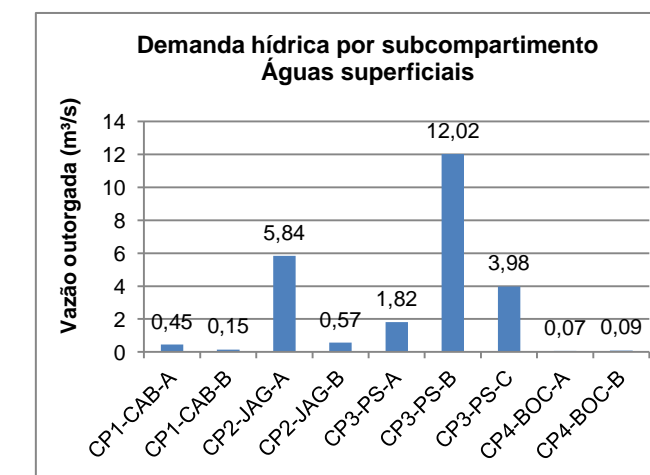


Figura 4.2.2.2.1-2 – Demanda por recursos hídricos, por subcompartimento, a partir de captação superficial, na UGRHI 02. Fonte: Banco de Dados do DAEE (base 05/2016).

4.2.2.2.2 R.05-C - Vazão outorgada para captações subterrâneas

Em relação às captações subterrâneas, de acordo com os registros de outorgas utilizados, os volumes totalizam demanda de 5,37 m³/s (Tabela 4.2.2.2-1). É importante destacar que não estão computadas as vazões de mineração na captação subterrânea.

Tabela 4.2.2.2-1 – Demanda por recursos hídricos a partir de captação subterrânea na UGRHI 02. Fonte: Banco de Dados do DAEE (base 05/2016).

Compartimento	Subcompartimento	Vazão por tipo de uso (m ³ /s)					Total (m ³ /s)
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros	
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,0277	0,0028	0,1763	0,0021	0,0411	0,2501
	CP1-CAB-B	0,0484	0,0032	0,0371	0,0011	0,0975	0,1873
2 Região do Reservatório Jaguarí	CP2-JAG-A	0,0637	0,0032	0,2096	0,0124	0,0028	0,2917
	CP2-JAG-B	0,1861	0,0408	0,0046	0,0177	0,0599	0,3091
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	0,0728	0,0824	0,0233	0,0034	0,0168	0,1987
	CP3-PS-B	2,152	0,4179	0,6037	0,0894	0,1001	3,3631
	CP3-PS-C	0,4408	0,0759	0,16	0,0028	0,0689	0,7484
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0114	0,0013	0,0012	0,0022	0,0083	0,0245
	CP4-BOC-B	0	0	0	0	0	0
TOTAL UGRHI 02		3,0029	0,6276	1,2159	0,1311	0,3954	5,3728

Os dados da Tabela 4.2.2.2-1 mostram que:

- O uso urbano concentra a maior porcentagem do total de vazões outorgadas de águas subterrâneas aproximadamente 56% do total, seguido do uso rural, aproximadamente 23% (Figura 4.2.2.2-1); e
- Assim como as captações superficiais, a maior vazão total outorgada localiza-se no CP3-PS-B, sendo quase 63% do total outorgado para captações subterrâneas na UGRHI 02 (Figura 4.2.2.2-2).

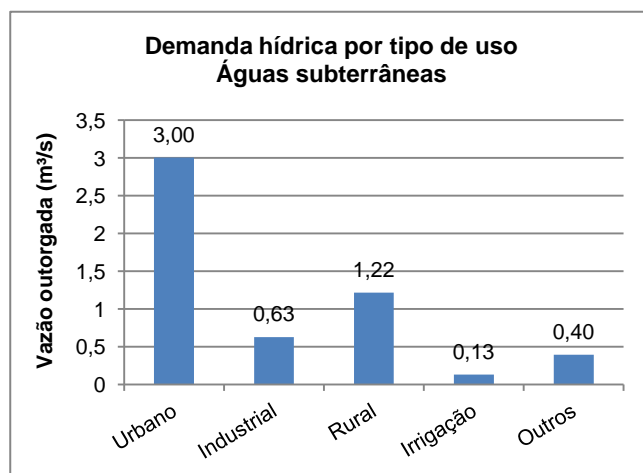


Figura 4.2.2.2-1 – Demanda por recursos hídricos, por tipo de uso, a partir de captação subterrânea, na UGRHI 02. Fonte: Banco de Dados do DAEE (base 05/2016).

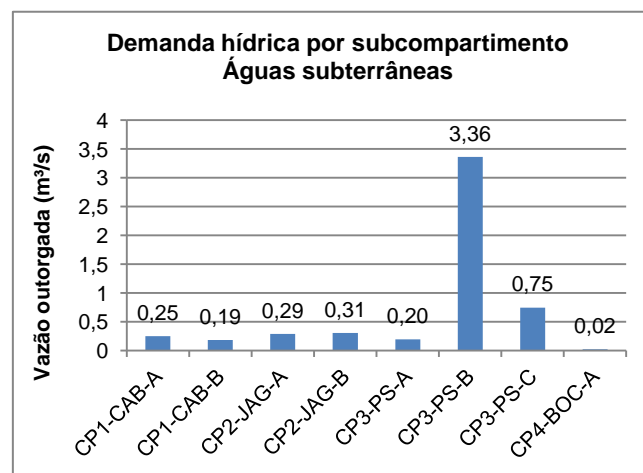


Figura 4.2.2.2-2 – Demanda por recursos hídricos, por subcompartimento, a partir de captação subterrânea, na UGRHI 02. Fonte: Banco de Dados do DAEE (base 05/2016).

4.2.2.2.3 Vazão total outorgada (superficial + subterrânea)

Considerando a vazão total outorgada (superficial + subterrânea), observa-se que o uso urbano ainda é o que apresenta a maior vazão total, mas seguido pelo uso industrial. O subcompartimento CP3-PS-B continua sendo a região com maior vazão outorgada (Tabela 4.2.2.2-1).

Tabela 4.2.2.3-1 – Demanda por recursos hídricos a partir de captações superficiais e subterrâneas na UGRHI 02. Fonte: Banco de Dados do DAEE (base 05/2016).

Compartimento	Subcompartimento	Vazão total (superficial + subterrânea) outorgada por tipo de uso (m ³ /s)						Total
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Transposição	Outros	
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,1617	0,0314	0,3526	0,0141	0,0000	0,1373	0,6971
	CP1-CAB-B	0,0578	0,0583	0,0758	0,0099	0,0000	0,1317	0,3335
2 Região do Reservatório Jaguarí	CP2-JAG-A	0,1435	0,4115	0,4192	0,0231	5,1300	0,0028	6,1301
	CP2-JAG-B	0,2439	0,4867	0,0092	0,0233	0,0000	0,1171	0,8802
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	0,5703	1,3491	0,0466	0,0119	0,0000	0,0400	2,0179
	CP3-PS-B	6,0973	2,3972	1,2171	4,0942	0,0000	1,5775	15,3833
	CP3-PS-C	1,9311	0,9777	0,3260	0,9904	0,0000	0,5028	4,7280
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0738	0,0016	0,0024	0,0022	0,0000	0,0150	0,0950
	CP4-BOC-B	0,0006	0,0000	0,0917	0,0000	0,0000	0,0000	0,0923
TOTAL UGRHI 02		9,2800	5,7135	2,5406	5,1691	5,1300	2,5242	30,3574

Das demandas cadastradas e analisadas, conclui-se que, na UGRHI 02, predomina a utilização dos recursos hídricos a partir de captações superficiais (aproximadamente quatro vezes maior do que das fontes subterrâneas) e que as maiores demandas se destinam ao abastecimento urbano, seguido da indústria e depois da agricultura nas duas formas analisadas de captação.

4.2.2.2.4 Lançamentos

A vazão outorgada para lançamentos corresponde ao volume de água que retorna aos cursos d'água após utilização.

De acordo com os registros de outorgas utilizados, os volumes totalizam de demanda de 5,73 m³/s (Tabela 4.2.2.2.4-1). Esses dados mostram que:

- As vazões de lançamento estão relacionadas diretamente ao uso industrial e urbano (Figura 4.2.2.2.4-1), totalizando quase 80% do valor total; e
- Assim como as captações superficiais e as subterrâneas, as maiores vazões outorgadas para lançamentos localizam-se no CP3 - Região do Paraíba do Sul (Figura 4.2.2.2.4-2), a soma dos trechos A, B e C, totalizam mais de 72% do total da UGRHI 02, sendo aproximadamente 31% da UGRHI 02 relacionada ao uso urbano dessa região.

Tabela 4.2.2.2.4-1 – Lançamentos na UGRHI 02. Fonte: Banco de Dados do DAEE (base 05/2016).

Compartimento	Subcompartimento	Vazão (m ³ /s)					TOTAL Q (m ³ /s)
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros	
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,2011	0,0384	0,17	0	0,0005	0,41
	CP1-CAB-B	0,005	0,031	0,0324	0	0,0024	0,0707
2 Região do Reservatório Jaguarí	CP2-JAG-A	0,0083	0,2911	0,1856	0,0056	0	0,4906
	CP2-JAG-B	0,0164	0,4031	0,0078	0	0	0,4273
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	0,5095	0,9257	0,0233	0	0,0001	1,4587
	CP3-PS-B	1,1561	0,4534	0,5885	0,0018	0,0162	2,216
	CP3-PS-C	0,0561	0,2637	0,1321	0	0,0007	0,4526
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,023	0,1806	0	0	0	0,2035
	CP4-BOC-B	0	0	0	0	0	0
TOTAL UGRHI 02		1,9755	2,587	1,1396	0,0073	0,0199	5,7293

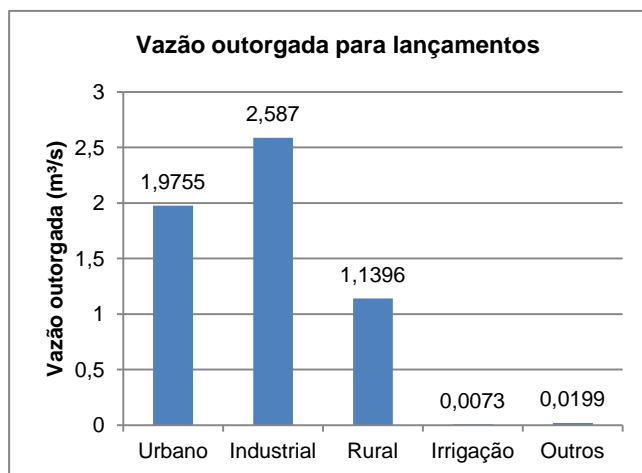


Figura 4.2.2.2.4-1 – Vazão outorgada para lançamentos, na UGRHI 02, por tipo de uso. Fonte: Banco de Dados do DAEE (base 05/2016).

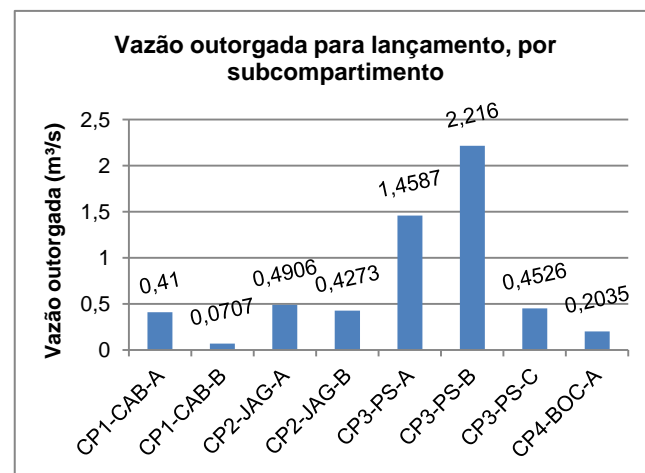


Figura 4.2.2.2.4-2 – Vazão outorgada para lançamento, na UGRHI 02, por subcompartimento. Fonte: Banco de Dados do DAEE (base 05/2016).

4.2.2.2.5 Captação versus Lançamento

Comparando-se as vazões outorgadas para captações (excetuando-se a vazão de 5,13 m³/s destinada à transposição, que segue para outra UGRHI) com as vazões outorgadas para lançamentos (Tabela 4.2.2.2.5-1), observa-se que:

- Exceto no CP4-BOC-A, nos demais subcompartimentos, provavelmente, há uma parcela relativamente expressiva de volumes de lançamento não outorgados; e
- No CP4-BOC-A a vazão outorgada para lançamento é superior à vazão outorgada para captações.

Tabela 4.2.2.2.5-1 - Vazões outorgadas para captações e lançamentos, na UGRHI 02. Fonte: Banco de Dados do DAEE (base 05/2016).

C	SC	Vazão (m³/s)							
		Captação			Lançamento		Diferença entre vazão de captações e vazão de lançamentos		
		Superficial	Subterrânea	Total	SC	C (1)	SC	C (1)-(2)	
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,4471	0,2501	0,6972	0,41	1,0307	0,2872	0,55	
	CP1-CAB-B	0,1462	0,1873	0,3335	0,0707		0,4807		0,2628
2 Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	0,7083	0,2917	1	0,4906	1,8802	0,5094	0,9623	
	CP2-JAG-B	0,5711	0,3091	0,8802	0,4273		0,9179		0,4529
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	1,8192	0,1987	2,0179	1,4587	22,1291	0,5592	18,0018	
	CP3-PS-B	12,0202	3,3631	15,3833	2,216		4,1273		13,1673
	CP3-PS-C	3,9795	0,7484	4,7279	0,4526				4,2753
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0706	0,0245	0,0951	0,2035	0,1873	-0,1084	-0,0162	
	CP4-BOC-B	0,0922	0	0,0922	0		0,2035		0,0922
TOTAL UGRHI 02		19,8544	5,3729	25,2273	25,2273	5,7293	5,7294	19,4979	19,4979

C= compartimento; SC = subcompartimento.

4.2.2.2.6 Projeção das demandas

O presente item ilustra a projeção das demandas hídricas, superficiais e subterrâneas, alusivas aos diversos usos dos recursos hídricos na UGRHI 02, para as vazões relativas a captações superficiais, captações subterrâneas e lançamentos. Foram considerados como horizontes os anos de 2019 (curto), 2023 (médio) e 2027 (longo prazo).

Na ausência de estudos prospectivos de demandas hídricas (específicos para a região), elaborados por entidades responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água ou recursos hídricos de forma geral, a projeção das demandas foi baseada na taxa de crescimento populacional (rural e urbana) utilizando-se dados censitários com emprego de regressão linear.

As projeções das demandas de uso urbano e industrial, incluindo àquelas denominadas como “outros usos”, foram obtidas relacionando os índices de crescimento populacional urbano do referido estudo demográfico.

As projeções das demandas pelo uso da água nos ambientes campestres e destinados a irrigação foram calculados com base nos coeficientes de crescimento populacional rural. É importante salientar que estas projeções não utilizaram quaisquer informações socioeconômicas e para ajustes dos valores obtidos recomendamos a elaboração de um estudo mais abrangente envolvendo investigação *in situ* de modo a garantir maior precisão entre o presente estudo e a demanda real.

Os resultados obtidos são apresentados para as captações superficiais (Tabelas 4.2.2.2.6-1 a 2.2.2.6-3); captações subterrâneas (Tabelas 4.2.2.2.6-4 a 2.2.2.6-6); lançamentos (Tabelas 4.2.2.2.6-7 a 2.2.2.6-9); e resumo dos valores captados e lançados (Tabelas 4.2.2.2.6-10 a 2.2.2.6-12). Essas projeções são utilizadas na projeção do balanço hídrico.

Tabelas 4.2.2.2.6-1 – Demandas por recursos hídricos a partir da captação superficial na UGRHI 02 para o horizonte de 2019 (curto prazo).

C	SC	Vazão por tipo de uso (m³/s)					Transposição	TOTAL Q (m³/s)
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros		
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,1355	0,0289	0,1763	0,0120	0,0973	-	0,4500
	CP1-CAB-B	0,0097	0,0571	0,0406	0,0092	0,0354	-	0,1521
2 Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	0,0854	0,4372	0,2116	0,0108	0,0000	5,13	5,875
	CP2-JAG-B	0,0628	0,4845	0,0046	0,0056	0,0622	-	0,6197
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	0,5204	1,3251	0,0233	0,0085	0,0242	-	1,9016
	CP3-PS-B	4,1521	2,0830	0,6330	4,1323	1,5548	-	12,5552
	CP3-PS-C	1,5282	0,9247	0,1661	0,9879	0,4449	-	4,0519
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0624	0,0003	0,0012	0,0000	0,0067	-	0,0706
	CP4-BOC-B	0,0006	0,0000	0,0917	0,0000	0,0000	-	0,0922
TOTAL UGRHI 02		6,5571	5,3409	1,3485	5,1663	2,2256	5,13	25,7683

C= compartimento; SC = subcompartimento.

Tabelas 4.2.2.2.6-2 – Demandas por recursos hídricos a partir da captação superficial na UGRHI 02 para o horizonte de 2023 (médio prazo).

C	SC	Vazão por tipo de uso (m³/s)					Transposição	TOTAL Q (m³/s)
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros		
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,1370	0,0292	0,1763	0,0120	0,0984	-	0,4529
	CP1-CAB-B	0,0100	0,0591	0,0425	0,0096	0,0367	-	0,1579
2 Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	0,0910	0,4661	0,2137	0,0109	0,0000	5,13	5,9117
	CP2-JAG-B	0,0678	0,5232	0,0046	0,0056	0,0672	-	0,6683
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	0,5433	1,3835	0,0233	0,0085	0,0253	-	1,9840
	CP3-PS-B	4,3589	2,1868	0,6525	4,2599	1,6322	-	13,0903
	CP3-PS-C	1,5662	0,9477	0,1662	0,9883	0,4560	-	4,1243
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0624	0,0003	0,0012	0,0000	0,0067	-	0,0706
	CP4-BOC-B	0,0006	0,0000	0,0917	0,0000	0,0000	-	0,0923
TOTAL UGRHI 02		6,8373	5,5958	1,3720	5,2947	2,3224	5,13	26,5523

C= compartimento; SC = subcompartimento.

Tabelas 4.2.2.2.6-3 – Demandas por recursos hídricos a partir da captação superficial na UGRHI 02 para o horizonte de 2027 (longo prazo).

C	SC	Vazão por tipo de uso (m³/s)					Transposição	TOTAL Q (m³/s)
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros		
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,1385	0,0295	0,1763	0,0120	0,0995	-	0,4559
	CP1-CAB-B	0,0104	0,0611	0,0444	0,0100	0,0379	-	0,1638
2 Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	0,0967	0,4949	0,2157	0,0110	0,0000	5,13	5,9484
	CP2-JAG-B	0,0728	0,5618	0,0046	0,0056	0,0721	-	0,7169
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	0,5663	1,4419	0,0233	0,0085	0,0264	-	2,0664
	CP3-PS-B	4,5657	2,2905	0,6720	4,3874	1,7097	-	13,6254
	CP3-PS-C	1,6041	0,9706	0,1662	0,9886	0,4670	-	4,1966
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0624	0,0003	0,0012	0,0000	0,0067	-	0,0706
	CP4-BOC-B	0,0006	0,0000	0,0917	0,0000	0,0000	-	0,0923
TOTAL UGRHI 02		7,1175	5,8508	1,3955	5,4232	2,4193	5,13	27,3363

C= compartimento; SC = subcompartimento.

Tabelas 4.2.2.2.6-4 – Demandas por recursos hídricos a partir da captação subterrânea na UGRHI 02 para o horizonte de 2019 (curto prazo).

C	SC	Vazão por tipo de uso (m³/s)					TOTAL Q (m³/s)
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros	
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,0280	0,0029	0,1763	0,0021	0,0416	0,2509
	CP1-CAB-B	0,0502	0,0033	0,0389	0,0012	0,1010	0,1945
2 Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	0,1148	0,0058	0,3559	0,0211	0,0050	0,5026
	CP2-JAG-B	0,2795	0,0613	0,0064	0,0245	0,0899	0,4616
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	0,5592	0,6330	0,1713	0,0247	0,1288	1,5169
	CP3-PS-B	1,4923	0,2898	0,4105	0,0608	0,0694	2,3228
	CP3-PS-C	0,2733	0,0471	0,0968	0,0017	0,0427	0,4617
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0949	0,0109	0,0099	0,0185	0,0693	0,2035
	CP4-BOC-B	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL UGRHI 02		2,8923	1,0540	1,2660	0,1544	0,5478	5,9145

C= compartimento; SC = subcompartimento.

Tabelas 4.2.2.2.6-5 – Demandas por recursos hídricos a partir da captação subterrânea na UGRHI 02 para o horizonte de 2023 (médio prazo).

C	SC	Vazão por tipo de uso (m³/s)					TOTAL Q (m³/s)
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros	
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,0283	0,0029	0,1763	0,0021	0,0421	0,2517
	CP1-CAB-B	0,0519	0,0034	0,0407	0,0012	0,1046	0,2018
2 Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	0,1224	0,0062	0,3594	0,0213	0,0053	0,5145
	CP2-JAG-B	0,3018	0,0662	0,0064	0,0245	0,0971	0,4960
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	0,5839	0,6609	0,1713	0,0247	0,1345	1,5752
	CP3-PS-B	1,5666	0,3042	0,4231	0,0626	0,0729	2,4295
	CP3-PS-C	0,2801	0,0482	0,0968	0,0017	0,0438	0,4707
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0949	0,0109	0,0099	0,0185	0,0693	0,2035
	CP4-BOC-B	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL UGRHI 02		3,0300	1,1029	1,2840	0,1566	0,5695	6,1429

C= compartimento; SC = subcompartimento.

Tabelas 4.2.2.2.6-6 – Demandas por recursos hídricos a partir da captação subterrânea na UGRHI 02 para o horizonte de 2027 (longo prazo).

Compartimento	Subcompartimento	Vazão por tipo de uso (m³/s)					TOTAL Q (m³/s)
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros	
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,0286	0,0029	0,1763	0,0021	0,0425	0,2525
	CP1-CAB-B	0,0537	0,0035	0,0425	0,0013	0,1081	0,2091
2 Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	0,1299	0,0065	0,3628	0,0215	0,0056	0,5265
	CP2-JAG-B	0,3241	0,0711	0,0064	0,0245	0,1043	0,5303
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	0,6085	0,6888	0,1713	0,0247	0,1401	1,6334
	CP3-PS-B	1,6410	0,3187	0,4358	0,0645	0,0763	2,5363
	CP3-PS-C	0,2869	0,0494	0,0969	0,0017	0,0449	0,4798
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0949	0,0109	0,0099	0,0185	0,0693	0,2035
	CP4-BOC-B	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL UGRHI 02		3,1677	1,1518	1,3020	0,1587	0,5912	6,3714

Tabelas 4.2.2.2.6-7 – Demandas por recursos hídricos a partir de lançamentos na UGRHI 02 para o horizonte de 2019 (curto prazo).

Compartimento	Subcompartimento	Vazão por tipo de uso (m³/s)					TOTAL Q (m³/s)
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros	
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,2034	0,0388	0,1700	0,0000	0,0005	0,4127
	CP1-CAB-B	0,0052	0,0321	0,0339	0,0000	0,0025	0,0736
2 Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	0,0089	0,3117	0,1874	0,0056	0,0000	0,5136
	CP2-JAG-B	0,0178	0,4381	0,0078	0,0000	0,0000	0,4636
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	0,5330	0,9684	0,0233	0,0000	0,0001	1,5248
	CP3-PS-B	1,2167	0,4772	0,6072	0,0018	0,0171	2,3200
	CP3-PS-C	0,0575	0,2704	0,1322	0,0000	0,0007	0,4608
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0230	0,1806	0,0000	0,0000	0,0000	0,2035
	CP4-BOC-B	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL UGRHI 02		2,0655	2,7172	1,1618	0,0074	0,0209	5,9728

Tabelas 4.2.2.2.6-8 – Demandas por recursos hídricos a partir de lançamentos na UGRHI 02 para o horizonte de 2023 (médio prazo).

Compartimento	Subcompartimento	Vazão por tipo de uso (m³/s)					TOTAL Q (m³/s)
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros	
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,2057	0,0393	0,1700	0,0000	0,0005	0,4155
	CP1-CAB-B	0,0053	0,0332	0,0355	0,0000	0,0026	0,0766
2 Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	0,0095	0,3323	0,1892	0,0057	0,0000	0,5367
	CP2-JAG-B	0,0192	0,4730	0,0078	0,0000	0,0000	0,5000
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	0,5565	1,0111	0,0233	0,0000	0,0001	1,5910
	CP3-PS-B	1,2773	0,5010	0,6259	0,0019	0,0179	2,4240
	CP3-PS-C	0,0590	0,2771	0,1322	0,0000	0,0007	0,4690
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0230	0,1806	0,0000	0,0000	0,0000	0,2035
	CP4-BOC-B	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL UGRHI 02		2,1555	2,8475	1,1840	0,0075	0,0218	6,2163

Tabelas 4.2.2.2.6-9 – Demandas por recursos hídricos a partir de lançamentos na UGRHI 02 para o horizonte de 2027 (longo prazo).

Compartimento	Subcompartimento	Vazão por tipo de uso (m³/s)					TOTAL Q (m³/s)
		Urbano	Industrial	Rural	Irrigação	Outros	
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,2079	0,0397	0,1700	0,0000	0,0005	0,4182
	CP1-CAB-B	0,0055	0,0343	0,0370	0,0000	0,0026	0,0796
2 Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	0,0101	0,3529	0,1910	0,0057	0,0000	0,5597
	CP2-JAG-B	0,0206	0,5079	0,0078	0,0000	0,0000	0,5363
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	0,5800	1,0538	0,0233	0,0000	0,0001	1,6572
	CP3-PS-B	1,3379	0,5247	0,6447	0,0019	0,0188	2,5281
	CP3-PS-C	0,0604	0,2838	0,1323	0,0000	0,0007	0,4772
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0230	0,1806	0,0000	0,0000	0,0000	0,2035
	CP4-BOC-B	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL UGRHI 02		2,2455	2,9777	1,2062	0,0077	0,0228	6,4598

Tabelas 4.2.2.2.6-10 – Resumo dos valores captados e lançados na UGRHI 02 (projeção 2019).

Compartimento	Subcompartimento	Vazão (m³/s)				Total Q (m³/s)
		Captção superficial	Captção subterrânea	Total de captação	Lançamento	
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,4500	0,2509	0,7009	0,4127	1,1136
	CP1-CAB-B	0,1521	0,1945	0,3466	0,0736	0,4202
2 Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	5,8750	0,5026	1,2476	0,5136	6,8912
	CP2-JAG-B	0,6197	0,4616	1,0814	0,4636	1,5450
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	1,9016	1,5169	3,4185	1,5248	4,9434
	CP3-PS-B	12,5552	2,3228	14,8780	2,3200	17,1980
	CP3-PS-C	4,0519	0,4617	4,5135	0,4608	4,9743
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0706	0,2035	0,2741	0,2035	0,4776
	CP4-BOC-B	0,0922	0,0000	0,0922	0,0000	0,0922
TOTAL UGRHI 02		25,7683	5,9145	31,6828	5,9728	37,6556

Tabelas 4.2.2.2.6-11 – Resumo dos valores captados e lançados na UGRHI 02 (projeção 2023).

Compartimento	Subcompartimento	Vazão (m³/s)				Total Q (m³/s)
		Captção superficial	Captção subterrânea	Total de captação	Lançamento	
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,4529	0,2517	0,7046	0,4155	1,1201
	CP1-CAB-B	0,1579	0,2018	0,3597	0,0766	0,4363
2 Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	5,9117	0,5145	1,2962	0,5367	6,9629
	CP2-JAG-B	0,6683	0,4960	1,1643	0,5000	1,6643
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	1,9840	1,5752	3,5592	1,5910	5,1502
	CP3-PS-B	13,0903	2,4295	15,5198	2,4240	17,9439
	CP3-PS-C	4,1243	0,4707	4,5950	0,4690	5,0640
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0706	0,2035	0,2741	0,2035	0,4776
	CP4-BOC-B	0,0923	0,0000	0,0923	0,0000	0,0923
TOTAL UGRHI 02		26,5523	6,1429	32,6952	6,2163	38,9115

Tabelas 4.2.2.2.6-12 – Resumo dos valores captados e lançados na UGRHI 02 (projeção 2027).

Compartimento	Subcompartimento	Vazão (m³/s)				Total Q (m³/s)
		Captção superficial	Captção subterrânea	Total de captação	Lançamento	
1 Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	0,4559	0,2525	0,7084	0,4182	1,1266
	CP1-CAB-B	0,1638	0,2091	0,3729	0,0796	0,4524
2 Região do Reservatório Jaguari	CP2-JAG-A	5,9484	0,5265	1,3449	0,5597	7,0346
	CP2-JAG-B	0,7169	0,5303	1,2473	0,5363	1,7836
3 Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	2,0664	1,6334	3,6998	1,6572	5,3571
	CP3-PS-B	13,6254	2,5363	16,1617	2,5281	18,6897
	CP3-PS-C	4,1966	0,4798	4,6764	0,4772	5,1536
4 Região da Serra da Bocaina	CP4-BOC-A	0,0706	0,2035	0,2741	0,2035	0,4776
	CP4-BOC-B	0,0923	0,0000	0,0923	0,0000	0,0923
TOTAL UGRHI 02		27,3363	6,3714	33,7077	6,4598	40,1675

4.2.2.2.7 Áreas e temas críticos quanto às projeções das demandas

As áreas críticas quanto à projeção das demandas continuam sendo as mesmas que apresentaram as maiores demandas estimadas a partir dos dados do Banco de Dados do DAEE (base 05/2016), quais sejam:

- Entre os subcompartimentos se destaca o CP3-PS-B, tanto pela elevada demanda de água superficial quanto de água subterrânea; e
- O subcompartimento CP2-JAG-A se destaca por ter uma demanda elevada, referente à transposição, à qual não está associado lançamento na própria UGRHI 02. Sobre a vazão captada da transposição não foi acrescido projeção pelo fato da outorga prever o valor fixo médio de 5,13m³/s.

Como temas críticos têm-se:

- O consumo (volume captado - volume lançado) encontra-se em níveis elevados o que indica necessidade de se atualizar e refinar o cadastro de usuários visando melhor controle da gestão; e
- O uso urbano tende a continuar a ser o mais expressivo.

4.2.2.3 Disponibilidade de recursos hídricos

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre disponibilidade hídrica superficial e subterrânea.

4.2.2.3.1 Disponibilidade hídrica superficial

Na caracterização da disponibilidade hídrica superficial são avaliadas a disponibilidade hídrica global e a disponibilidade na calha principal.

4.2.2.3.1.1 Disponibilidade hídrica na UGRHI 02

Os dados de disponibilidade hídrica global foram obtidos em IPT/FCR (2011), que determinou as ofertas hídricas mínimas, na UGRHI 02, por subcompartimento hidráulico, a partir das sub-bacias prioritizadas (**Tabela 4.2.2.3.1-1**). Os cálculos de vazões baseiam-se no Estudo de Regularização Hidrológica elaborado pelo DAEE, disponível no site <http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/regnet.exe>. Visando, no âmbito deste empreendimento, consistir os dados de IPT/FCR (2011), os cálculos foram refeitos, chegando-se aos mesmos resultados. Esses dados são utilizados no balanço hídrico.

Tabela 4.2.2.3-1 - Ofertas hídricas mínimas para as sub-bacias priorizadas na UGRHI 02. Fonte: IPT/FCR (2011).

SC	Sub-bacia	Coordenadas UTM do exutório		Meridiano central da sub-bacia	Área (km ²)	Precipitação anual média (mm)	Vazão média pluri-anual (m ³ /s)	Q _{7,10} (m ³ /s)
		m_E	m_N					
CP1-CAB-A	1	432077,74	7415335,09	45	2.704,96	1239,3	25,88	8,61
	2	438866,13	7410962,97	45	1.390,26	1259,8	14,2	4,72
	sd	431529,49	7416217,6	45	190,45	1233,3	1,78	0,59
SUBTOTAL CP1-CAB-A					4.285,68	-	-	13,92
CP1-CAB-B	3	421927,41	7420015	45	204,3	1192,6	1,65	0,55
	4	427649,62	7415326,13	45	109,98	1217,7	0,98	0,33
	5	408701,2	7412735,29	45	14,25	1179,7	0,11	0,04
	sda	411121,83	7414641,04	45	322,16	1180,8	2,49	0,83
	sdb	399809,59	7410273,47	45	148,3	1187,2	1,18	0,39
SUBTOTAL CP1-CAB-B					798,99	-	-	2,14
CP2-JAG-A	06a	374794,25	7424003,29	45	41,03	1375,7	0,57	0,19
	06b	374547,16	7423928,11	45	166,34	1375,7	2,31	0,77
	sd	395513,53	7434703,13	45	1.115,27	1400,3	16,33	5,43
SUBTOTAL CP2-JAG-A					1.322,64	-	-	6,39
CP2-JAG-B	06c	396422,43	7433994,33	45	373,14	1392,7	5,37	1,79
	sd	406560,1	7437082,42	45	82,84	1365,4	1,12	0,37
SUBTOTAL CP2-JAG-B					455,99	-	-	2,16
CP3-PS-A	7	399971,84	7423505,44	45	13,99	1252	0,14	0,05
	8	394213,79	7410566,87	45	71,37	1198,2	0,59	0,2
	sd	399947,04	7425377,66	45	364,1	1272,9	3,87	1,29
SUBTOTAL CP3-PS-A					449,47	-	-	1,54
CP3-PS-B	9	464489,68	7471362,93	45	133,89	1307,2	1,57	0,52
	10	444270,63	7464981,82	45	165,29	1350,5	2,16	0,72
	11	442377,07	7462151,3	45	52,69	1327,7	0,65	0,22
	12	408327,7	7439217,93	45	418,58	1378	5,83	1,94
	13	469365,77	7472275,99	45	98,85	1296,1	1,12	0,37
	14	446215,1	7465095,48	45	477,71	1345,3	6,17	2,05
	15	438992,32	7459827	45	20,08	1336,6	0,25	0,08
	16	436139,7	7456717,29	45	22,31	1330,3	0,28	0,09
	17	420745,37	7443020,93	45	73,92	1331,3	0,92	0,31
	18	406591,32	7435545,66	45	45,74	1340	0,58	0,19
	19	404729,43	7435124,43	45	4,83	1350,8	0,06	0,02
sd	471480,06	7472935,02	45	1.468,03	1300,3	16,87	5,61	
SUBTOTAL CP3-PS-B					2.981,90	-	-	12,12
CP3-PS-C	20	520863,86	7507066,05	45	27,41	1402,3	0,4	0,13
	21	509065,78	7504606,44	45	83,93	1434,4	1,32	0,44
	22	505173,73	7504452,51	45	63,79	1459	1,05	0,35
	23a	498167,74	7502180,95	45	118,93	1500,3	2,12	0,7
	23b	498156,12	7502180,51	45	26,83	1500,3	0,48	0,16
	23c	499870,39	7499400,42	45	208,55	1438,2	3,3	1,1
	24	482479,03	7483121,97	45	177,49	1357,8	2,36	0,79
	25	479297,6	7477760,43	45	164,3	1321,6	2	0,66
	26	505866,22	7504128,15	45	237,21	1449,4	3,84	1,28
	27	499526,34	7494534,59	45	262,81	1397,7	3,83	1,27
	28	486357	7486610,23	45	80,6	1378,5	1,13	0,37
29	480683,2	7477166,48	45	118,72	1329,3	1,47	0,49	
30	479921,5	7477346,93	45	103,19	1325,1	1,27	0,42	
sd*	530055,27	7509261,6	45	992,03	1400	14,51	4,83	
SUBTOTAL CP3-PS-C					2.665,80	-	-	12,99
CP4-BOC-A	31	574930,8	7500412,7	45	205,31	1642,1	4,57	1,52
	32a	556831,14	7492788,42	45	62,65	1700,7	1,51	0,5
	32b	565201,84	7501316,07	45	95,73	1599,8	2	0,67
	33	538215,6	7499795,7	45	125,13	1524,1	2,31	0,77
	sd	*	*	45	524,34	-	-	4,11
SUBTOTAL CP4-BOC-A					1.013,17	-	-	7,57
CP4-BOC-B	sd	533447,92	7465512,5	45	106,96	1720	12,75	4,24
SUBTOTAL CP4-BOC-B					517,53	-	-	4,24

SC = subcompartmento.

4.2.2.3.1.2 Disponibilidade da calha principal da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

A ANA – Agência Nacional de Águas recomenda que a análise dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul seja realizada considerando a Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, pois essas bacias estão interligadas, desde 1952, quando entrou em operação a Estação Elevatória Santa Cecília. Essa interligação formou o chamado “Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul”, que consiste em um intrincado e complexo conjunto de estruturas hidráulicas, existentes nas bacias hidrográficas dos rios Paraíba do Sul e Guandu, que faz com que elas funcionem como uma só bacia (ANA, 2015).

O desvio das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para a Bacia Hidrográfica do Rio Guandu permite, atualmente, a geração de energia e o abastecimento de água de cerca de 9 milhões de pessoas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). A Estação Elevatória Santa Cecília, que realiza a interligação, tem capacidade de desviar até 160 m³/s do Rio Paraíba do Sul. Entretanto, como a barragem de Santa Cecília praticamente não possui capacidade de acumulação, ela não é capaz de regularizar vazões, dependendo, assim, da regularização realizada pelos reservatórios localizados a montante (ANA, 2015).

Os reservatório situados a montante são: Paraibuna/Paraitinga, Santa Branca, Jaguari, e Funil; os três primeiros situados no Estado de São Paulo e o último no Estado do Rio de Janeiro, na divisa com São Paulo.

Santa Branca entrou em operação em 1959; Funil, em 1969; Jaguari, em 1972; e Paraibuna/Paraitinga, em 1978. A operação desses reservatórios está condicionada ao atendimento da vazão afluente à Estação Elevatória Santa Cecília (ANA, 2015).

Desde 1970, a operação do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul é regulamentado por dispositivos legais estabelecendo descargas mínimas dos reservatórios e o limite mínimo de afluência em Santa Cecília, como nos antigos Decreto nº 68.324/1971, Portaria DNAEE nº 22/1977 e Decreto nº 81.436/1978. Com a criação da ANA (Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000), a definição das condições de operação de reservatórios passou a ser uma atribuição dessa Agência que, no caso de reservatórios do setor elétrico, é realizada em articulação com o ONS – Operador Nacional do Sistema e envolvendo os Comitês de Bacia, usuários de recursos hídricos, o poder público em todas as suas esferas e a sociedade civil (ANA, 2015).

Em 26 de maio de 2003, a ANA emitiu a Resolução nº 211, que dispôs sobre as regras a serem adotadas para a operação dos reservatórios e das estruturas de transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o Sistema Guandu. Posteriormente, em decorrência de eventos periódicos de escassez hídricas, foram diversas resoluções foram editadas sobre o tema, reduzindo temporariamente a vazão mínima afluente em Santa Cecília (ANA, 2015).

Em 2016, a ANA – Agência Nacional de Águas, considerando, principalmente, (1) “a importância de se preservar os estoques de água disponíveis no reservatório equivalente da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, composto pelos reservatórios de Paraibuna, Santa Branca, Jaguari e Funil”; (2) “a importância da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para o abastecimento de várias cidades, inclusive para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro”; e (3) “que as regras de operação para os reservatórios devem preservar o uso múltiplo dos recursos hídricos”, estabeleceu, por meio da Resolução ANA nº 1.188, de 20 de setembro de 2016, a redução da descarga mínima a jusante dos reservatórios (Tabela 4.2.2.3.1.2-1).

Quanto à operação da Estação Elevatória Santa Cecília, o limite mínimo passou dos 190 m³/s para 110 m³/s.

Assim, no cálculo da vazão disponível, na calha principal, para consumo na UGRHI 02, deve-se considerar a vazão regularizada pelos grandes barramentos existentes na UGRHI 02 (Paraibuna/Paraitinga, Santa Branca e Jaguari), bem como a vazão afluente à Estação Elevatória de Santa Cecília.

Os dados, considerando os limites estabelecidos pela Resolução ANA nº 1.188/2016, são apresentados na **Tabela 4.2.2.3.1.2-1**.

Tabela 4.2.2.3.1.2-1 – Regras de operações dos reservatórios a montante da Estação Elevatória Santa Cecília. Fonte: Resolução ANA nº 1.188/2016.

Reservatório	Descarga mínima a jusante (m³/s)	
	Resolução ANA nº 211, de 26 de maio de 2003 (suspensos os limites estabelecidos em seu art. 1º)	Resolução ANA nº 1.188, de 20 de setembro de 2016 (limites em vigor)
Paraibuna/Paraitinga	30	7
Santa Branca	40	10
Jaguari	10	4
Funil	80	60

Tabela 4.2.2.3.1.2-2 – Oferta hídrica considerando a regularização proporcionada pelos reservatórios.

SC	Sub-bacia	Área (km²)		Exutório			VR (m³/s)	Vazões naturais (m³/s) *			Vazões regularizadas (m³/s) **	
		Parcial	Acumulada	m E	M N	MC		Q 7,10	Q 95	Q mpl	Q 7,10	Q 95
CALHA DO RIO PARAIBA DO SUL												
CP1-CAB-A	Paraibuna/Paraitinga	4.095,23	4.095,23	438.866	7.410.963	45	7	13,92	18,15	41,83	7	7
	Sd	190,45	4.285,68	431.529	7.416.218	45	7	0,59	0,78	1,79	7,59	7,78
	Exutório	4.285,68	4.285,68	431.529	7.416.218	45	7	13,37	17,45	40,2	7,59	7,78
CP1-CAB-B	Santa Branca	636,45	4.922,13	399.810	7.410.273	45	10	1,22	1,59	3,67	10	10
	Sd	162,55	5.084,68	411.122	7.414.641	45	10	0,86	1,13	2,6	10,86	11,13
	Exutório	798,99	5.084,68	411.122	7.414.641	45	10	2,05	2,68	6,17	10,86	11,13
CP2-JAG-A	Jaguari	1.322,64	-	395.514	7.434.703	45	4	6,44	8,4	19,36	4	4
CP2-JAG-B	Exutório	455,99	-	406.560	7.437.082	45	4	2,05	2,68	6,17	6,05	6,68
CP3-PS-A	Exutório	449,47	5.534,14	399.947	7.425.378	45	10	1,59	2,07	4,78	12,45	13,2
CP3-PS-B	Exutório	2.981,90	10.294,67	471.480	7.472.935	45	14	11,39	14,87	34,26	29,89	34,75
CP3-PS-C	Exutório	2.665,80	12.960,46	530.055	7.509.262	45	14	12,97	16,93	39	42,86	51,68
VERTENTE FUNIL E RIO CLARO												
CP4-BOC-A	Exutório (***)	1.013,17	1.013,17	-	-	45	-	7,57	9,86	22,73	7,57	9,86
BAÇIA HIDROGRÁFICA DA BAÍA DA ILHA GRANDE												
CP4-BOC-B	Exutório	517,53	517,53	533.448	7.465.512	45	-	4,24	5,55	12,79	4,24	5,55
TOTAL DA UGRHI 02			14.491,16	-	-	-	-	61,67	80,49	185,46	54,67	67,09

(*) Cálculo efetuado por meio do método de regionalização hidrológica (DAEE, 1988), utilizando as respectivas áreas e coordenadas do exutório indicadas; (**) vazões de oferta hídrica considerando a regularização proporcionada pela barragem a montante; (***) valores referentes à soma das sub-bacias do subcompartimento; SC = subcompartimento; VR = vazão regularizada; sd – trechos de subcompartimentos nos quais não foram priorizadas sub-bacias pelo CBH-PS; MC – meridiano central (em graus) a oeste de Greenwich; Q_{mpl} = vazão média plurianual; SC = subcompartimento.

Para determinar a vazão efetivamente disponível para atender as demandas da UGRHI 02, é necessário subtrair a vazão de entrega na divisa entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, para operação da Estação Elevatória de Santa Cecília.

Até novembro de 2016, a vazão na divisa deveria ser de 140 m³/s, para garantir uma vazão mínima de 190 m³/s em Santa Cecília (IPT/FCR, 2011). Com a Resolução ANA nº 1.188/2016, a vazão necessária na divisa passou a ser estimada como de 81,05 m³/s.

Na divisa tem-se o exutório do CP3-PS-C, considerando a vazão Q_{7,10}, 42,86 m³/s, e 51,68 m³/s, considerando a vazão Q_{média plurianual}; e a contribuição do CP4-BOC-A diretamente para o Rio de Janeiro, com 7,57 m³/s e 9,86 m³/s de Q_{7,10} e Q_{média plurianual}, respectivamente. Totalizando assim, Q_{7,10} de 50,43 m³/s e Q_{média plurianual} de 61,54 m³/s.

Comparando-se esses dados com a vazão necessária para atender a Elevatória de Santa Cecília, observa-se que os valores estão muito abaixo do mínimo. Além disso, essas vazões devem atender, também, a demanda da própria UGRHI 02.

4.2.2.3.2 Disponibilidade hídrica subterrânea

A UGRHI 02 não possui estudos que quantifiquem as reservas de aquíferos confinados. Assim, é recomendável a execução de estudo hidrogeológico com a finalidade de estimar as reservas dos aquíferos existentes na UGRHI 02, pois se constatam volumes relativamente expressivos, listados na demanda para diversas finalidades sem a determinação dos limites exploráveis de cada captação.

4.2.2.3.3 Temas críticos quanto à disponibilidade hídrica

As áreas críticas quanto à disponibilidade hídrica são discutidas no balanço hídrico. Entretanto, há temas críticos quanto à disponibilidade que devem ser considerados:

- Não há estudos que quantifiquem as reservas de aquíferos confinados na UGRHI 02, fato que remete, novamente, para a necessidade de estudo hidrogeológico, particularmente, nesse caso, com a finalidade de estimar as reservas dos aquíferos existentes; e
- Os recursos hídricos superficiais da UGRHI 02 devem garantir o atendimento às demandas da própria UGRHI e, por força de lei, as demandas da Região Metropolitana de São Paulo, por meio da transposição Jaguari-Atibainha, e as demandas de municípios fluminenses, inclusive da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Esse cenário evidencia a necessidade de a UGRHI 02 receber investimentos suficientes para tornar esses atendimentos viáveis.

4.2.2.4 Balanço: demanda versus disponibilidade

O Balanço Hídrico a seguir descrito compreende a organização, compilação e análise dos dados disponibilizados pelo DAEE (ref. maio/2016) e fornecidos via e-mail em junho/2016. As informações fornecidas estão relacionadas com os diversos usos dos recursos hídricos nos cursos d'água, mananciais e unidades dos sistemas de produção de água nos subcompartimentos da UGRHI 02. É confrontada a disponibilidade hídrica com a consolidação do quadro atual da demanda de água na área objeto de estudo.

4.2.2.4.1 Balanço hídrico por subcompartimento e sub-bacias priorizadas

Os dados e informações obtidas nas outorgas cadastradas no DAEE versus as ofertas mínimas nos subcompartimentos da UGRHI 02 estão apresentadas na **Tabela 4.2.2.4.1-1**; e as ofertas mínimas por sub-bacia priorizada na **Tabela 4.2.2.4.1-2** e na **Tabela 4.2.2.4.1-3**.

Tabela 4.2.2.4.1-1 - Balanço Hídrico - demandas cadastradas versus ofertas mínimas nos subcompartimentos da UGRHI 02.

C	SC	Demandas(m³/s)			Oferta (m³/s)			Balanço hídrico (demanda/oferta) %		
		Captações		Lançamentos (4)	Q _{7,10} (5)	Q _{7,10 reg} (6)	Vazão ofertada mínima no exutório (7)	(3)/(5)	(3)/(7)	
		Superficial (1)	Subterrânea (2)							Total (3)
1	CP1-CAB-A	0,4471	0,2501	0,6971	0,4100	13,9	7	7,59	5,02	9,18
	CP1-CAB-B	0,1462	0,1873	0,3335	0,0707	2,2	10	10,43	15,16	3,20
2	CP2-JAG-A	5,8383	0,4906	6,3289	0,4906	6,4	4	4	98,89	158,22
	CP2-JAG-B	0,5711	0,4273	0,9984	0,4273	2,2	4	6,16	45,38	16,21
3	CP3-PS-A	1,8192	1,4587	3,2778	1,4587	1,5	10	11,97	218,52	27,38
	CP3-PS-B	12,0202	2,2160	14,2362	2,2160	12,1	14	30,25	117,65	47,06
	CP3-PS-C	3,9795	0,4526	4,4321	0,4526	13,0	14	43,24	34,09	10,25
4	CP4-BOC-A	0,0706	0,2035	0,2741	0,2035	7,6	-	7,57	3,61	3,62
	CP4-BOC-B	0,0922	0,0000	0,0922	0,0000	4,2	-	4,24	2,20	2,18
TOTAL UGRHI 02		24,98	5,69	30,67	5,73	63,10				

(1) Dados de captação superficial disponibilizados pelo DAEE (base 05/2016); (2) Dados de captação subterrânea obtidos no DAEE (base 05/2016), não considerando as vazões outorgadas para mineração; (3) Valor total de águas superficiais e subterrâneas captadas não considerando a demanda para mineração; (4) Valor total dos volumes lançados disponibilizado pelo DAEE (base 05/ 2016); (5) Vazão média mínima anual de sete dias consecutivos com período de retorno de dez anos - vazões produzidas pela bacia sem considerar estruturas hidráulicas (vazões naturais). Cálculo efetuado por meio do método de regionalização hidrológica (DAEE, 1988); (6) Vazões de oferta hídrica considerando a regularização proporcionada pela barragem a montante; (7) Vazões regularizadas somadas com o Q_{7,10} resultante de área a jusante da barragem e localizada no compartimento; C = compartimento; SC = subcompartimento.





Criticidade:  > 50%  37,6% a 50,0%  25% a 37,5%  < 25%

Tabela 4.2.2.4.1-2 - Balanço hídrico - demandas cadastradas versus ofertas mínimas para as sub-bacias prioritizadas na UGRHI 02 (Parte 1).

C	SC	Sub-bacia		Vazões (m³/s)			Balanço hídrico (demanda/oferta) %	
		nº	Nome	Captação superficial (1)	Q reg. (2)	Q _{7,10} (3)		Q disp. Total (4)
1	CP1-CAB-A	1	Rio Paraitinga	0,313	-	8,61	8,61	3,64
		2	Rio Paraibuna	0,0894	-	4,72	4,72	1,89
		Sd	(*)	0,0447	7	0,59	7,59	0,59
		TOTAL CP1-CAB-A			0,4471	7	13,92	7,59
	CP1-CAB-B	3	Rio Capivari	0,0146	-	0,55	0,55	2,65
		4	Rio do Salto	0,0015	-	0,33	0,33	0,45
		5	Córrego do Tabuão	0,0219	-	0,04	0,04	54,75
		sda=lba	Saída de Santa Branca	0,0146	-	0,83	0,83	1,76
		sdb=lbb	Saída de CP1-CAB-B	0,0936	10	0,39	10,39	0,90
		TOTAL CP1-CAB-B			0,1462	10	2,14	10,39
2	CP2-JAG-A	06a	Ribeirão Jaguarí / Ribeirão Araraquara	0,0071	-	0,19	0,19	3,74
		06b	Ribeirão Jaguarí / Ribeirão Jaguarí	0,2408	-	0,77	0,77	31,27
		Sd	(*)	5,5904	4	5,43	9,43	59,28
	TOTAL CP2-JAG-A			5,8383	4	6,39	10,39	nc
CP2-JAG-B	06c	Ribeirão Jaguarí / Rio Parateí	0,1085	-	1,79	1,79	6,06	
	Sd	(*)	0,4626	4	0,37	4,37	10,59	
TOTAL CP2-JAG-B			0,5711	4	2,16	4,37	nc	
3	CP3-PS-A	7	Ribeirão da Colônia	0	-	0,05	0,05	0,00
		8	Ribeirão Guararema	0,0364	-	0,2	0,2	18,20
		Sd	(*)	1,7828	10	1,29	11,68	15,26
		TOTAL CP3-PS-A			1,8192	10	1,54	11,68
	CP3-PS-B	9	Ribeirão Tetequera ou Grande	0,601	-	0,52	0,52	115,58
		10	Rio Piracuama	1,3222	-	0,72	0,72	183,64
		11	Ribeirão da Serragem	0,2404	-	0,22	0,22	109,27
		12	Rio Buquira ou Ferrão	0,1202	-	1,94	1,94	6,20
		13	Ribeirão Pirapitingui	0,3606	-	0,37	0,37	97,46
		14	Rio Una	0,2404	-	2,05	2,05	11,73
CP3-PS-B	15	Ribeirão do Judeu	0,012	-	0,08	0,08	15,00	
	16	Ribeirão do Pinhão ou José Raimundo	0,0601	-	0,09	0,09	66,78	
	17	Rio Parangaba	0,012	-	0,31	0,31	3,87	
	18	Ribeirão Vidoca	0	-	0,19	0,19	0,00	
	19	Ribeirão Vermelho	0,0601	-	0,02	0,02	300,50	
Sd	(*)	8,9911	14	5,61	21,66	41,51		
TOTAL CP3-PS-B			12,0202	14	12,12	21,66	nc	

(1) Dados de captação superficial disponibilizados pelo DAEE (base 05/2016); (2) vazão regularizada para jusante das barragens existentes; (3) vazão média mínima anual de sete dias consecutivos com período de retorno de dez anos (DAEE, 1988); (4) vazão de oferta mínima total relativa à área a montante do exutório considerado; sd – trecho de subcompartimentos nos quais não foram prioritizadas sub-bacias pelo CBH-PS; sda – trecho do subcompartimento CP1-CAB-B a jusante da barragem de Santa Branca, o qual corresponde a sub-bacias não prioritizadas pelo CBH-PS; sdb – idem sda, porém para o trecho a montante da Barragem de Santa Branca; (*) sem denominação; nc – totalização não efetuada como decorrência do método utilizado para compor o balanço hídrico de acordo com a priorização de sub-bacias; (-) sem registro de dados; C = compartimento; SC = subcompartimento.





Criticidade:  > 50%  37,6% a 50,0%  25% a 37,5%  < 25%

Tabela 4.2.2.4.1-3 - Balanço hídrico - demandas cadastradas versus ofertas mínimas para as sub-bacias priorizadas na UGRHI 02 (Parte 2).

C	SC	Sub-bacia		Vazões (m³/s)				Balanço hídrico (demanda/oferta) %
		nº	Nome	Captação superficial (1)	Q reg. (2)	Q _{7,10} (3)	Q disp. Total (4)	
3	CP3-PS-C	20	Rio do Entupido	0,0318	-	0,13	0,13	24,49
		21	Ribeirão do Braço	0,0080	-	0,44	0,44	1,81
		22	Ribeirão da Água Limpa	0,0398	-	0,35	0,35	11,37
		23a	Ribeirão Passa-Vinte / Ribeirão Passa-Vinte	0,0040	-	0,7	0,7	0,57
		23b	Ribeirão Passa-Vinte / Ribeirão Embau-Mirim	0,0000	-	0,16	0,16	0,00
		23c	Ribeirão Passa-Vinte / Ribeirão Piquete	0,0796	-	1,1	1,1	7,24
		24	Rio Piagui	2,1887	-	0,79	0,79	277,05
		25	Ribeirão Guaratinguetá	0,7959	-	0,66	0,66	120,59
		26	Rio Itagacaba	0,0398	-	1,28	1,28	3,11
		27	Ribeirão do Bocaina	0,1990	-	1,27	1,27	15,67
		28	Ribeirão Tabuão ou Lorena	0,0040	-	0,37	0,37	1,08
		29	Ribeirão São Gonçalo	0,0000	-	0,49	0,49	0,00
		30	Ribeirão dos Motas	0,0040	-	0,42	0,42	0,95
		Sd	(*)	0,5850	14	4,83	26,49	2,21
TOTAL CP3-PS-C				3,9795	14	12,99	26,49	nc
4	CP4-BOC-A	31	Rio do Bananal	0,0000	-	1,52	1,52	0,00
		32a	Rio do Barreiro de Baixo / Rio do Alambari e Rio do Capitão Mor	0,0000	-	0,5	0,5	0,00
		32b	Rio do Barreiro de Baixo / Rio do Barreiro de Baixo	0,0000	-	0,67	0,67	0,00
		33	Córrego Santana	0,0000	-	0,77	0,77	0,00
		Sd	(*)	0,0706	-	4,11	4,11	1,72
		TOTAL CP4-BOC-A				0,0000	-	7,57
4	CP4-BOC-B	Sd	(*)	0,0922	-	4,24	4,24	2,17
		TOTAL CP4-BOC-B				0,0922	0	4,24
TOTAL UGRHI 02				24,9844	nc	nc	nc	nc

(1) Dados de captação superficial disponibilizados pelo DAEE (base 05/2016); (2) vazão regularizada para jusante das barragens existentes; (3) vazão média mínima anual de sete dias consecutivos com período de retorno de dez anos (DAEE, 1988); (4) vazão de oferta mínima total relativa à área a montante do exutório considerado; sd – trecho de subcompartimentos nos quais não foram priorizadas sub-bacias pelo CBH-PS; sda – trecho do subcompartimento CP1-CAB-B a jusante da barragem de Santa Branca, o qual corresponde a sub-bacias não priorizadas pelo CBH-PS; sdb – idem sda, porém para o trecho a montante da Barragem de Santa Branca; (*) sem denominação; nc – totalização não efetuada como decorrência do método utilizado para compartimentar a UGRHI 02 de acordo com a priorização de sub-bacias; (-) sem registro de dados; C = compartimento; SC = subcompartimento.

Criticidade: ■ > 50% ■ 37,6% a 50,0% ■ 25% a 37,5% ■ < 25%

Analisando-se os dados da **Tabela 4.2.2.4.1-1**, que trata da demanda em relação à oferta hídrica por subcompartimento, observa-se que:

- Nos subcompartimentos CP2-JAG-A, CP3-PS-A e CP3-PS-B a demanda é muito superior a 50% da Q_{7,10}; e
- No CP2-JAB-B a demanda é pouco superior a 45% da Q_{7,10}.

Já os dados da **Tabela 4.2.2.4.1-2**, que trata da demanda em relação à oferta hídrica por sub-bacia priorizada nos subcompartimento, verifica-se que:

- O subcompartimento CP3-PS-B apresenta seis sub-bacias em situação crítica, com demanda bastante superior a 50% do Q_{7,10}, quais sejam: sub-bacias 9, 10, 11, 13, 16 e 19; e
- No subcompartimento CP3-PS-C, as sub-bacias 24 (Rio Piagui) e 25 (Ribeirão Guaratinguetá) também estão em estado crítico.

4.2.2.4.2 Projeções do balanço hídrico

No balanço hídrico, optou-se por preservar as demandas instantâneas registradas no ano de 2016. Os resultados obtidos são organizados nas **Tabelas 4.2.2.4.2-1 a 4.2.2.4.2-3**.

Analisando-se os dados dessas tabelas observa-se que tende a ser mantido o descompasso entre demanda e oferta nos mesmos subcompartimentos (CP2-JAG-A, CP3-PS-A e CP3-PS-B) identificados com criticidade a partir de dados de demanda referentes a maio de 2016, com o agravante de serem valores cada vez mais superiores a 50% da Q_{7,10}.

Tabela 4.2.2.4.2-1 - Balanço hídrico – curto prazo (2019).

C	SC	Demandas (m³/s)				Oferta (m³/s)			Balanço (Demanda/oferta) %	
		Captações			Lançamentos (4)	Q _{7,10} (5)	Q _{7,10 reg} (6)	Vazão ofertada mínima no exutório (7)	(3)/(5)	(3)/(7)
		Superficial (1)	Subterrânea (2)	Total (3)						
1	CP1-CAB-A	0,45	0,2509	0,7009	0,4127	13,9	7	7,59	5,04	9,23
	CP1-CAB-B	0,1521	0,1945	0,3466	0,0736	2,2	10	10,43	15,75	3,32
2	CP2-JAG-A	5,875	0,5026	6,3776	0,5136	6,4	4	4	99,65	159,44
	CP2-JAG-B	0,6197	0,4616	1,0813	0,4636	2,2	4	6,16	49,15	17,55
3	CP3-PS-A	1,9016	1,5169	3,4185	1,5248	1,5	10	11,97	227,90	28,56
	CP3-PS-B	12,5552	2,3228	14,8780	2,32	12,1	14	30,25	122,96	49,18
	CP3-PS-C	4,0519	0,4617	4,5136	0,4608	13,0	14	43,24	34,72	10,44
4	CP4-BOC-A	0,0706	0,2035	0,2741	0,2035	7,6	-	7,57	3,61	3,62
	CP4-BOC-B	0,0922	0	0,0922	0	4,2	-	4,24	2,20	2,17
TOTAL UGRHI 02		25,77	5,91	31,68	5,73	5,97				

(1) Projeção a partir de dados de captação superficial disponibilizados pelo DAEE (base 05/2016); (2) Projeção a partir de dados de captação subterrânea obtidos no DAEE (base 05/2016), não considerando as vazões outorgadas para mineração; (3) Valor total de águas superficiais e subterrâneas captadas não considerando a demanda para mineração; (4) Projeção dos volumes lançados disponibilizado pelo DAEE (base 05/2016); (5) Vazão média mínima anual de sete dias consecutivos com período de retorno de dez anos - vazões produzidas pela bacia sem considerar estruturas hidráulicas (vazões naturais). Cálculo efetuado por meio do método de regionalização hidrológica (DAEE, 1988); (6) Vazões de oferta hídrica considerando a regularização proporcionada pela barragem a montante; (7) Vazões regularizadas somadas com o Q_{7,10} resultante de área a jusante da barragem e localizada no compartimento; C = compartimento; SC = subcompartimento.

Criticidade: ■ > 50% ■ 37,6% a 50,0% ■ 25% a 37,5% ■ < 25%

Tabela 4.2.2.4.2-2 - Balanço hídrico – médio prazo (2023).

C	SC	Demandas(m³/s)				Oferta (m³/s)			Balanço (Demanda/oferta) %	
		Captações			Lançamentos (4)	Q _{7,10} (5)	Q _{7,10 reg} (6)	Vazão ofertada mínima no exutório (7)	(3)/(5)	(3)/(7)
		Superficial (1)	Subterrânea (2)	Total (3)						
1	CP1-CAB-A	0,4529	0,2517	0,7046	0,4155	13,9	7	7,59	5,07	9,28
	CP1-CAB-B	0,1579	0,2018	0,3597	0,0766	2,2	10	10,43	16,35	3,45
2	CP2-JAG-A	5,9117	0,5145	6,4262	0,5367	6,4	4	4	100,41	160,66
	CP2-JAG-B	0,6683	0,496	1,1643	0,5	2,2	4	6,16	52,92	18,90
3	CP3-PS-A	1,984	1,5752	3,5592	1,591	1,5	10	11,97	237,28	29,73
	CP3-PS-B	13,0903	2,4295	15,5198	2,424	12,1	14	30,25	128,26	51,31
	CP3-PS-C	4,1243	0,4707	4,5950	0,469	13,0	14	43,24	35,35	10,63
4	CP4-BOC-A	0,0706	0,2035	0,2741	0,2035	7,6	-	7,57	3,61	3,62
	CP4-BOC-B	0,0923	0	0,0923	0	4,2	-	4,24	2,20	2,18
TOTAL UGRHI 02		26,55	6,14	32,70	6,22	63,10				

(1) Projeção a partir de dados de captação superficial disponibilizados pelo DAEE (base 05/2016); (2) Projeção a partir de dados de captação subterrânea obtidos no DAEE (base 05/2016), não considerando as vazões outorgadas para mineração; (3) Valor total de águas superficiais e subterrâneas captadas não considerando a demanda para mineração; (4) Projeção dos volumes lançados disponibilizado pelo DAEE (base 05/2016); (5) Vazão média mínima anual de sete dias consecutivos com período de retorno de dez anos - vazões produzidas pela bacia sem considerar estruturas hidráulicas (vazões naturais). Cálculo efetuado por meio do método de regionalização hidrológica (DAEE, 1988); (6) Vazões de oferta hídrica considerando a regularização proporcionada pela barragem a montante; (7) Vazões regularizadas somadas com o Q_{7,10} resultante de área a jusante da barragem e localizada no compartimento; C = compartimento; SC = subcompartimento.

Criticidade: ■ > 50% ■ 37,6% a 50,0% ■ 25% a 37,5% ■ < 25%

Tabela 4.2.2.4.2-3 - Balanço hídrico – longo prazo (2027).

BALANÇO HÍDRICO - LONGO PRAZO (2027)										
C	SC	Demandas (m³/s)				Oferta (m³/s)			Balanço (Demanda/Oferta) %	
		Captações			Lançamentos (4)	Q _{7,10} (5)	Q _{7,10} reg (6)	Vazão ofertada mínima no exutório (7)	(3)/(5)	(3)/(7)
		Superficial (1)	Subterrânea (2)	Total (3)						
1	CP1-CAB-A	0,4559	0,2525	0,7084	0,4182	13,9	7	7,59	5,10	9,33
	CP1-CAB-B	0,1638	0,2091	0,3729	0,0796	2,2	10	10,43	16,95	3,58
2	CP2-JAG-A	5,9484	0,5265	6,4749	0,5597	6,4	4	4	101,17	161,87
	CP2-JAG-B	0,7169	0,5303	1,2472	0,5363	2,2	4	6,16	56,69	20,25
3	CP3-PS-A	2,0664	1,6334	3,6998	1,6572	1,5	10	11,97	246,65	30,91
	CP3-PS-B	13,6254	2,5363	16,1617	2,5281	12,1	14	30,25	133,57	53,43
	CP3-PS-C	4,1966	0,4798	4,6764	0,4772	13,0	14	43,24	35,97	10,81
4	CP4-BOC-A	0,0706	0,2035	0,2741	0,2035	7,6	-	7,57	3,61	3,62
	CP4-BOC-B	0,0923	0	0,0923	0	4,2	-	4,24	2,20	2,18
TOTAL UGRHI 02		27,34	6,37	33,71	6,46	63,10				

(1) Projeção a partir de dados de captação superficial disponibilizados pelo DAEE (base 05/2016); (2) Projeção a partir de dados de captação subterrânea obtidos no DAEE (base 05/2016), não considerando as vazões outorgadas para mineração; (3) Valor total de águas superficiais e subterrâneas captadas não considerando a demanda para mineração; (4) Projeção dos volumes lançados disponibilizado pelo DAEE (base 05/2016); (5) Vazão média mínima anual de sete dias consecutivos com período de retorno de dez anos - vazões produzidas pela bacia sem considerar estruturas hidráulicas (vazões naturais). Cálculo efetuado por meio do método de regionalização hidrológica (DAEE, 1988); (6) Vazões de oferta hídrica considerando a regularização proporcionada pela barragem a montante; (7) Vazões regularizadas somadas com o Q_{7,10} resultante de área a jusante da barragem e localizada no compartimento; C = compartimento; SC = subcompartimento.

Criticidade: ■ > 50% ■ 37,6% a 50,0% ■ 25% a 37,5% ■ < 25%

4.2.2.4.3 Compromissos hídricos da UGRHI 02

Além das demandas pelos usos inseridos na bacia, a UGRHI 02 possui demandas externas que podem impactar significativamente o balanço hídrico da bacia, ou seja, a disponibilidade que se tem como certa pode variar em função do atendimento dessas demandas. A transposição no reservatório do Jaguari para o reservatório Atibainha, no Sistema Cantareira, consiste em uma dessas demandas externas, entretanto, como os valores médios anuais (5,13m³/s), se comparados ao regime e as vazões da transposição na barragem de Santa Cecília, são considerados pequenos, há que se ter um tratamento especial em relação a essa segunda transposição, haja vista ter a mesma maior influência sobre os volumes acumulados nos reservatórios de cabeceira da UGRHI 02, especialmente os reservatórios de Paraibuna e do Jaguari.

Existe, na bacia do rio Paraíba do Sul, um complexo sistema de reservatórios que visa proporcionar segurança hídrica aos três Estados que compõem a bacia, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. O Estado de Minas Gerais, por onde o rio Paraíba do Sul margeia, é o que menor dependente das águas do mesmo. O Estado do Rio de Janeiro é o maior dependente por conta da transposição para reforço no atendimento da região metropolitana do Rio de Janeiro, bem como na geração de energia, seguido por São Paulo onde o rio Paraíba do Sul abastece diversos municípios da porção paulista da bacia e gera energia, sendo que, mais recentemente, soma-se a esses benefícios a transposição no reservatório do Jaguari como importante reforço hídrico à região metropolitana de São Paulo.

O reservatório de Paraibuna, maior da bacia, foi construído pela CESP entre 1964 e 1977 sendo que a usina entrou em operação em abril de 1978 (1º grupo) e completou-se em junho do mesmo ano (2º grupo).

Possui uma potência instalada de 85.000 KW, estando equipada com duas turbinas tipo Francis, cada uma com potência de 42.500 KW. A queda bruta nominal é de 80m (Fundação COPPETEC, 2007).

Depois da barragem de Santa Branca, construída pela Light em 1960, e destinada à regularização do Alto Paraíba, a CESP construiu, com a mesma finalidade, uma barragem no rio Jaguari, afluente do Paraíba, no município de São José dos Campos. Iniciada pela Comepa, Cia. de Melhoramentos de

Paraibuna, em 1963, foi terminada pela CESP em 1971. O projeto foi feito pela Hidroservice e a construção, pela Camargo Corrêa, com recursos do DAEE. A UHE Jaguari tem 27,6 MW de potência instalada e, além da regularização do rio, responde pelo suprimento de energia, e épocas de estiagem, a outras usinas próximas. Faz parte do aproveitamento hidráulico do Alto Paraíba (Fundação COPPETEC, 2007).

A usina Hidrelétrica de Funil, cuja denominação deriva do salto de mesmo nome, em território então integrante do município de Resende, no médio Vale do Paraíba, foi primeiro cogitada, na década de 30, para fornecer energia para a eletrificação da Estrada de Ferro Central do Brasil. Todavia, por dificuldades econômicas, sua construção somente foi iniciada em 1961 pela ELETROBRÁS, tendo a obra sido repassada em 1967 para FURNAS (Fundação COPPETEC, 2007). A Tabela 4.2.2.4.3-1 mostra as principais características e capacidades de armazenamento dos reservatórios da bacia do rio Paraíba do Sul.

Tabela 4.2.2.4.3-1 - Características dos principais reservatórios da bacia do rio Paraíba do Sul. Fonte: ANA - Boletim diário de monitoramento da Bacia do rio Paraíba do Sul.

RESERVATÓRIOS	Características		
	Volume Máximo (hm³)	Volume Mínimo (hm³)	Volume Útil (hm³)
Paraibuna	4.731,7	2.096	2.636
Santa Branca	439,0	131	308
Jaguari	1.235,6	443	792
Funil	888,3	283	605
Reservatório Equiv.	7.294,7	2.953	4.342
Lajes	445,35	0,01	445,34

O conjunto de reservatórios ao longo do rio Paraíba do Sul, associados ao conjunto de reservatórios existente após a transposição da barragem de Santa Cecília para o rio Guandu, no Rio de Janeiro, indicam claramente que a disponibilidade no ponto de entrega entre os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, próximo ao reservatório de Funil em Queluz, não é de fácil determinação face as necessidades impostas pela transposição, bem como pelas regras de operação.

Regularmente a CRHi (Coordenadoria de Recursos Hídricos de São Paulo) tem adotado metodologia simplificada que considera como disponibilidade na UGRHI 02 tão somente a subtração das demandas no trecho paulista da disponibilidade, em termos de Q_{7,10} e Q_{95%}, no ponto de entrega (divisa entre São Paulo e Rio de Janeiro) sem considerar as demandas na calha do rio Paraíba do Sul, o que implicaria em aproximadamente o dobro do comprometimento da disponibilidade no ponto de entrega.

Há que se considerar também a evolução, por conta da crise hídrica, das normas na busca por uma melhor gestão de forma a atender os usos mais relevantes segundo a legislação (abastecimento e dessedentação de animais). Foram editadas, ao longo de 2015 e 2016 diversas normas que visavam flexibilizar a Resolução ANA 211/2003 que fixou limites mínimos de defluência nos reservatórios e demais detalhes da operação. A Tabela 4.2.2.4.3-2 mostra as principais normas de operação dos reservatórios da bacia do rio Paraíba do Sul editadas.

Tabela 4.2.2.4.3-2 - Normas de operação dos reservatórios da bacia do rio Paraíba do Sul.

Norma/Ano	Limites mínimos de vazão a jusante dos aproveitamentos (m³/s)					
	Paraibuna	Santa Branca	Jaguari	Funil	Santa Cecília	Pereira Passos
211/2003	30	40	10	80	71	120
1.188/2016 ²	7	10	4	60	4	4
1.382/2015 ³	10	30	4	70	71	120

Fonte: ANA.

¹ Resoluções ANA.

² Foi substituída, em 01/12/2016 pela Resolução Conjunta ANA/DAEE/INEA/IGAM 1.382/2015.

³ Entrou em operação somente em 01/12/2016.

⁴ A Resolução ANA 1.188/2016 visou também reduzir (§ 1º do Art. 1º) o limite mínimo da vazão objetivo, previsto na Resolução ANA 211/2003, em Santa Cecília de 190m³/s para 110 m³/s.

Pode-se notar que a Resolução 1.382/2015 tem seu conteúdo bastante conservador dada a experiência passada em 2014, bem como as inúmeras reuniões e discussões sobre o tema pelo GTAOH (Grupo Técnico de Acompanhamento das Operações Hidráulicas do rio Paraíba do Sul), Comitês afluentes, CEIVAP e órgãos gestores dos três Estados e da União (ANA, DAEE, INEA e IGAM).

Outro conceito importante também trazido por essa nova Resolução é a fixação da ordem e estágios de deplecionamento dos reservatórios. A Tabela 4.2.2.4.3-2 mostra a ordem e os estágios de deplecionamento e simula como ficaria o volume do reservatório equivalente face a operação com observância da resolução.

Tabela 4.2.2.4.3-2 - Ordem e estágios de deplecionamento dos reservatórios com simulação. Fonte: IPT (2011).

Reservatórios	Ordem de deplec.	Vol. (hm³)		Vol. útil (hm³)	Vol. acum. (hm³)	Vol. útil acum. (hm³)	% Vol. útil (hm³)
		Máx.	mín.				
1º estágio							
Funil	1º	888.30	283.00	605.00	464.50	181.50	30
Santa Branca	2º	439.00	131.00	308.00	346.60	215.60	70
Paraibuna	3º	4731.70	2096.00	2636.00	4204.70	2108.70	80
Jaguari	4º	1235.60	443.00	792.00	1076.60	633.60	80
Reserv. Eq.		7294.60	2953.00	4341.00	6092.40	3139.40	72.32
2º estágio							
Funil	1º	888.30	283.00	605.00	464.50	181.50	30
Santa Branca	2º	439.00	131.00	308.00	254.20	123.20	40
Paraibuna	3º	4731.70	2096.00	2636.00	3150.50	1054.50	40
Jaguari	4º	1235.60	443.00	792.00	839.00	396.00	50
Reserv. Eq.		7294.60	2953.00	4341.00	4708.20	1755.20	40.43
3º estágio							
Funil	1º	888.30	283.00	605.00	464.50	181.50	30
Santa Branca	2º	439.00	131.00	308.00	161.80	30.80	10
Paraibuna	3º	4731.70	2096.00	2636.00	2227.90	131.90	5
Jaguari	4º	1235.60	443.00	792.00	601.40	158.40	20
Reserv. Eq.		7294.60	2953.00	4341.00	3455.60	502.60	11.58

A Resolução 1.382/2015 também prevê que não se passe de um estágio ao imediatamente superior sem que se obedeça a ordem de deplecionamento relativa a cada volume mínimo do respectivo estágio. Nota-se claramente que a operação proposta visa preservar ao máximo os volumes armazenados nas cabeceiras, especialmente os reservatórios de Paraibuna e Jaguari. Pode-se observar também que na medida que se avança do primeiro para o terceiro estágio de deplecionamento ocorre uma queda sensível, como é de se prever, no volume do reservatório equivalente, que é a medida de todos os volumes acumulados pelos quatro reservatórios.

A partir da simulação mostrada é possível ver que no terceiro estágio de deplecionamento o reservatório equivalente já se encontra com pouco mais de dez por cento de seu volume total. Essa situação seria bastante preocupante tal qual foi em 2014-2015. Tais medidas, ainda que remotas, tem de ser

consideradas na gestão de recursos hídricos, haja vista as limitações de dados históricos somados a lapsos de imprevisibilidade constantes nas geociências. Contudo, a partir das experiências, é possível prever cada vez mais com precisão os eventos extremos.

Ao se observar o evento extremo ocorrido em 2014 pôde-se notar que, aliado ao uso menos conservador pelo setor elétrico, houve chuvas bem abaixo da média histórica o que contrastou com possível excesso de confiança na natureza. A Figura 4.2.2.4.3-1 mostra o diagrama unifilar do sistema Paraíba do Sul com seus reservatórios na porção paulista da bacia.

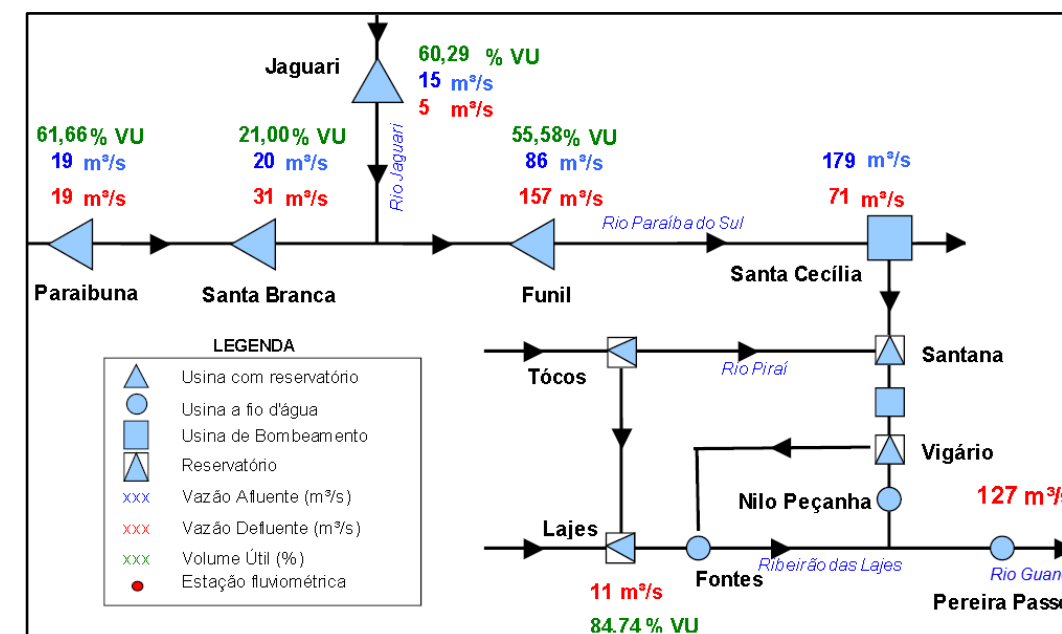


Figura 4.2.2.4.3-1 - Sistema de reservatórios na bacia do rio Paraíba do Sul. Fonte: Portal WEB da ONS.

A Figura 4.2.2.4.3-2 mostra a ocorrência dos menores volumes úteis nos quatro reservatórios de cabeceira.

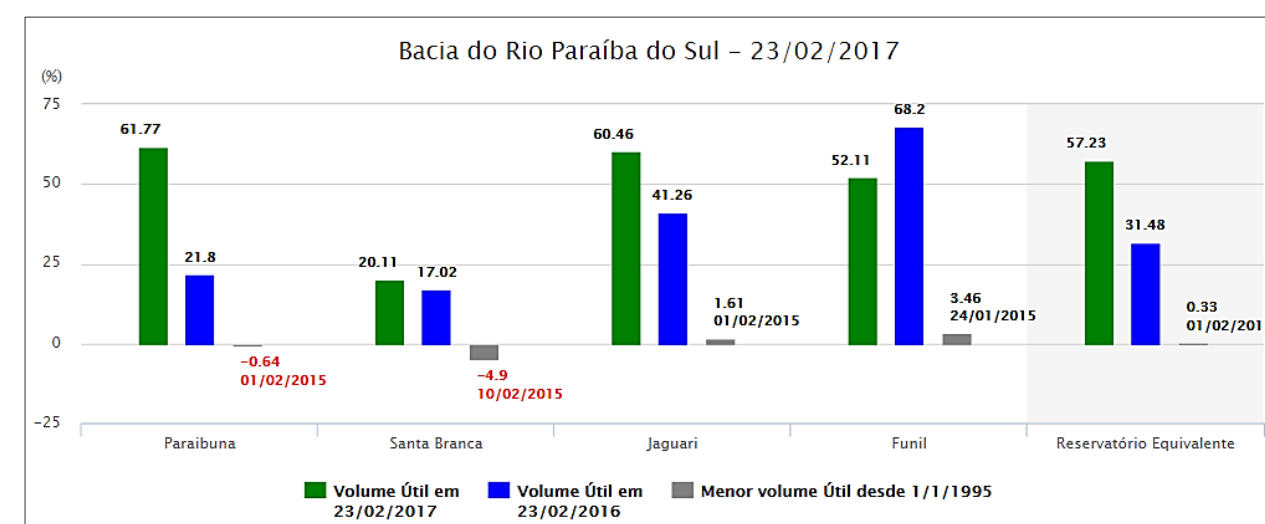


Figura 4.2.2.4.3-2 - Comparação de volumes úteis nos reservatórios em datas específicas. Fonte: SIGA CEIVAP.

Apesar de em 10/02/2015 o reservatório de Santa Branca atingir o menor nível negativo (-4,9%) de todos os demais, seu volume, em termos proporcionais, não tem grande representação se comparado aos outros. O menor volume significativo, desde 01/01/1995, portanto há cerca de quinze anos, ocorreu concomitantemente em 01/02/2015 nos reservatórios de Paraibuna, que é o maior e atingiu o volume morto, Jaguari que quase atingiu o zero operacional, e o reservatório equivalente que esteve bem próximo de iniciar o volume morto. Essa data tornou-se significativa para a gestão de recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul, pois externa as fragilidades que podem ocorrer no sistema. É fato que, apesar de sujeito a essas fragilidades, o sistema Paraíba do Sul mostrou alta resiliência, quando acompanhada de uma gestão austera como a que foi realizada entre 2014 a 2016.

Cabe, entretanto, observar, considerando a data mencionada, em que situação encontravam-se os reservatórios considerando as aflúncias e defluências em cada um dos mesmos. A condição do balanço entre aflúncia e defluência em cada um dos reservatórios pode mostrar como a adoção de medidas simplistas na determinação da disponibilidade hídrica na parte paulista da bacia pode estar equivocada. Por princípio, a consideração de disponibilidades hídricas está sempre associada a vazões referenciais mínimas por medidas óbvias de segurança na garantia ao atendimento dos diversos usos presentes em uma bacia hidrográfica. A **Figura 4.2.2.4.3-3** mostra como se encontrava o reservatório equivalente em 01/02/2015 e sua evolução.

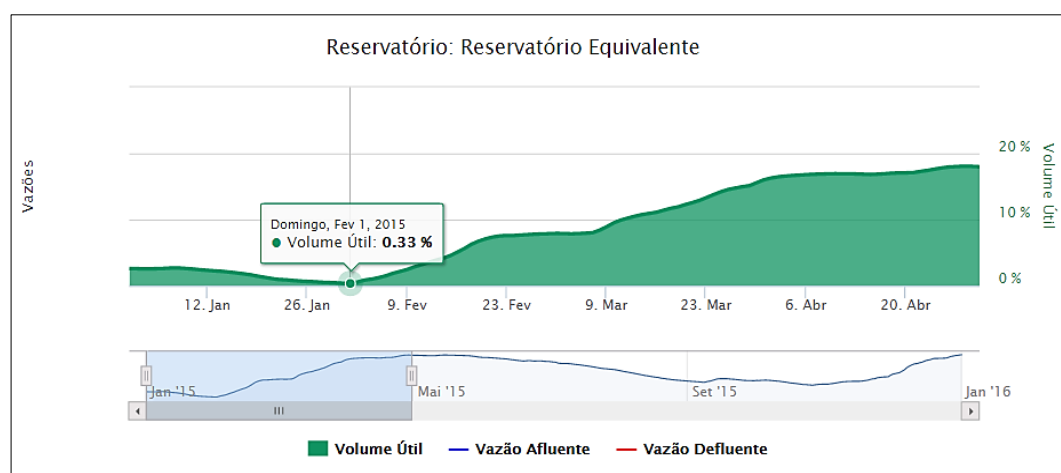


Figura 4.2.2.4.3-3 - Situação do reservatório equivalente em 01/02/2015 e sua evolução. Fonte: SIGA CEIVAP.

A **Figura 4.2.2.4.3-4** mostra a situação do reservatório de Paraibuna na mesma data com sua aflúncia e defluência, bem como a evolução do volume útil.

Na situação observada na **Figura 4.2.2.4.3-4** o reservatório de Paraibuna está impedido de gerar, o que limita esse importante uso, estando, no entanto, ainda habilitado a transferir volumes para jusante por gravidade. A vazão afluente é menor do que a defluente o que em seguida começa a ser mudado com a ocorrência de chuvas. Essa é uma situação crítica que deve a todo custo ser evitada. Na **Figura 4.2.2.4.3-5** pode-se ver o comportamento do reservatório de Santa Branca.

O reservatório de Santa Branca no dia 01/02/2015 atinge o nível 3% negativo com vazão defluente também maior que a vazão de aflúncia. Esta não é a pior condição deste reservatório que chega ao máximo negativo de 4,9% em 10/02/2015. A **Figura 4.2.2.4.3-6** mostra o reservatório do Jaguari.

O reservatório do Jaguari, na situação mostrada, encontra-se sob restrição de nível de montante que passa funcionar a partir da redução abaixo de 10% de seu volume útil (abaixo da cota 605,98m). Além disso, por conta da transposição prevista, há que se considerar também que, para a ocorrência da operação, o reservatório deverá operar entre as cotas 603,20m e 623,00m de acordo com o Item 5.4.1 da Portaria de Outorga de Implantação de Empreendimento do DAEE (DAEE, 2015). A **Figura 4.2.2.4.3-7** mostra as condições do reservatório de Funil para a data selecionada.

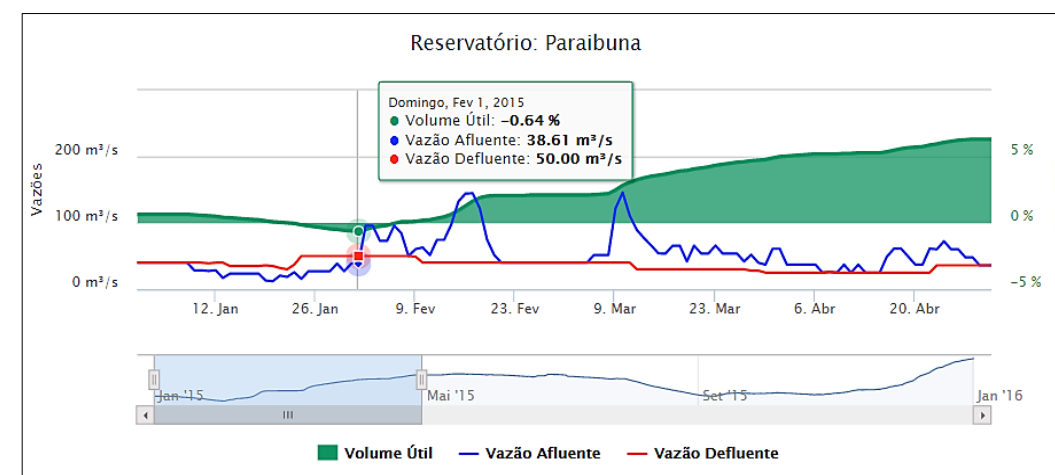


Figura 4.2.2.4.3-4 - Situação do reservatório Paraibuna em 01/02/2015 e sua evolução. Fonte: SIGA CEIVAP.

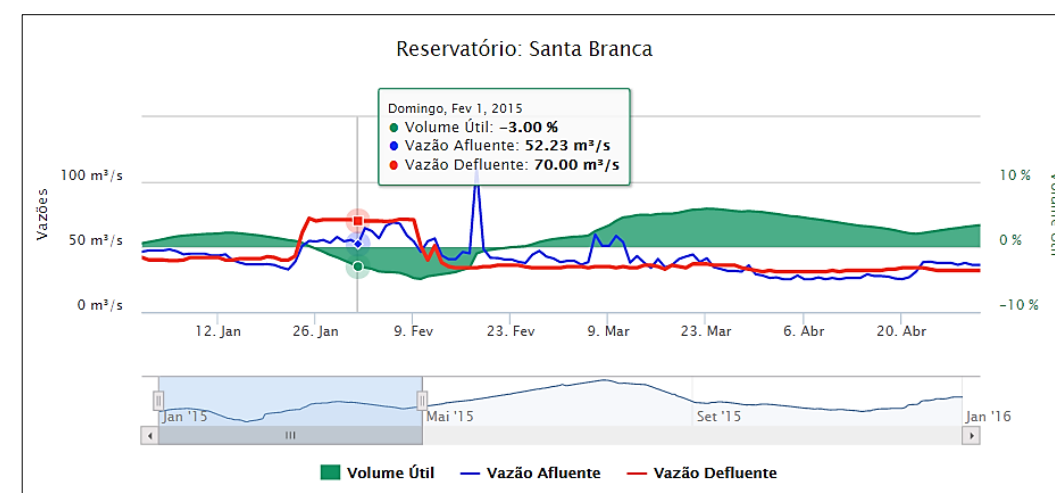


Figura 4.2.2.4.3-5 - Situação do reservatório Santa Branca em 01/02/2015 e sua evolução. Fonte: SIGA CEIVAP.

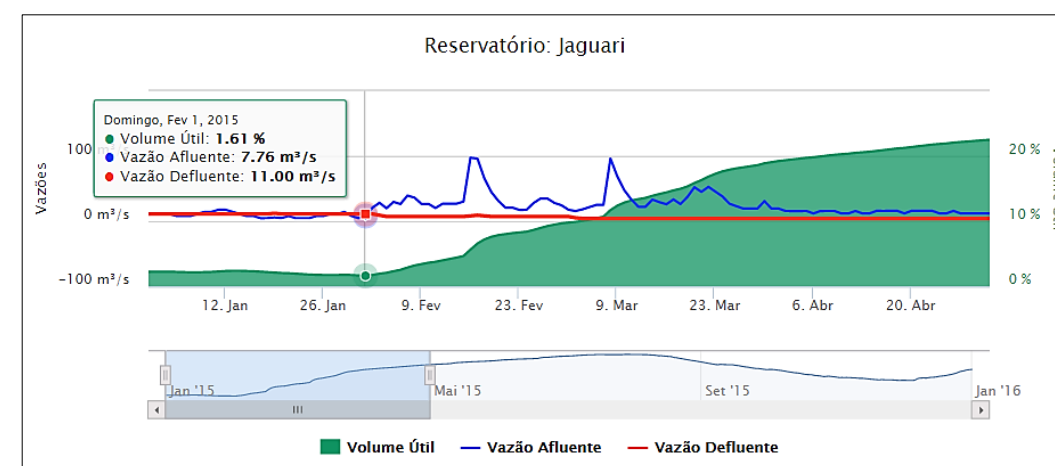


Figura 4.2.2.4.3-6 - Situação do reservatório Jaguari em 01/02/2015 e sua evolução. Fonte: SIGA CEIVAP.

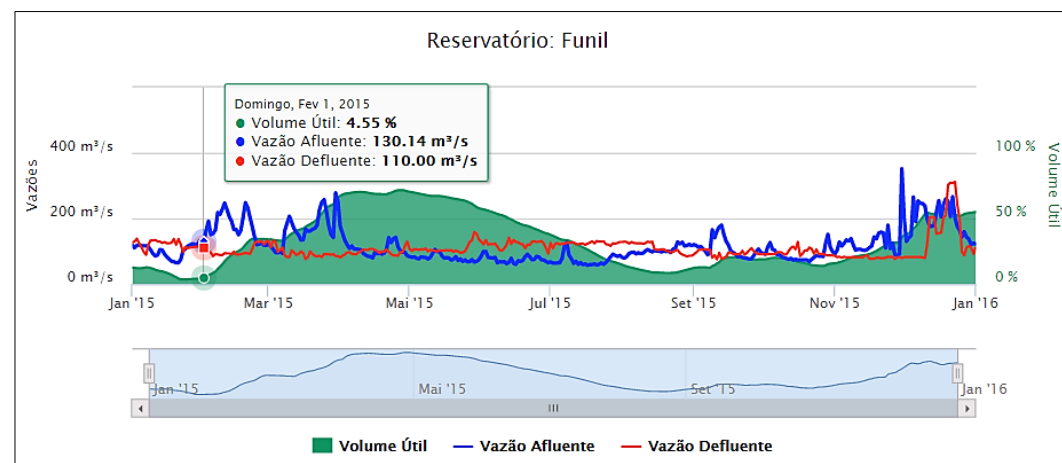


Figura 4.2.2.4.3-7 - Situação do reservatório Funil em 01/02/2015 e sua evolução. Fonte: SIGA CEIVAP.

No reservatório de Funil se observa que em 01/02/2015 seu volume útil estava abaixo dos 5% com vazão afluente ligeiramente acima da defluente. Esta defluência está sendo garantida em mais de 62% pelos volumes liberados de Santa Branca e Jaguari que, na ocasião, encontravam-se operando em situação crítica. A chuva incremental, apesar de pouca, deu conta do restante que afluíu ao reservatório (49,14m³/s). A Figura 4.2.2.4.3-8 mostra a barragem de Santa Cecília.

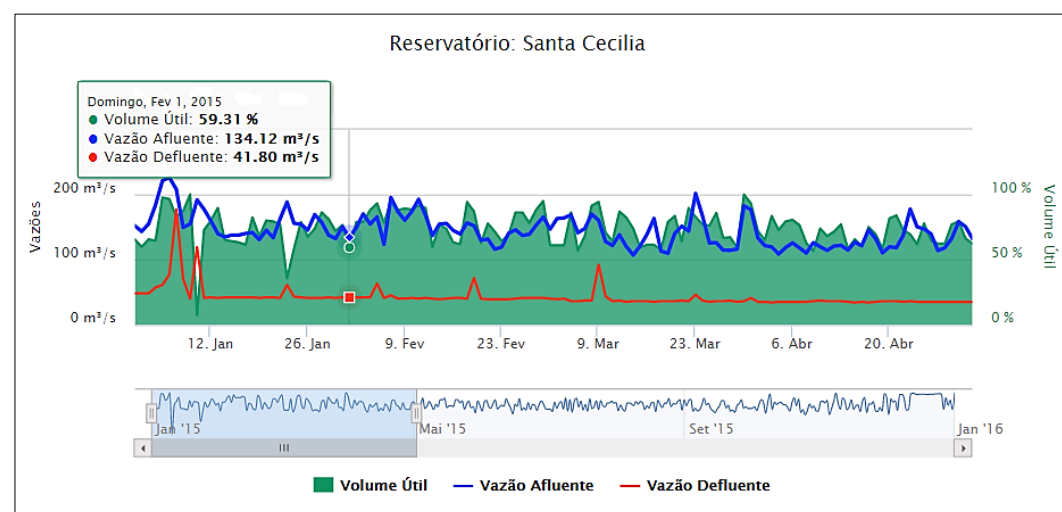


Figura 4.2.2.4.3-8 - Situação do reservatório Funil em 01/02/2015 e sua evolução. Fonte: SIGA CEIVAP.

Percebe-se que a vazão na barragem de Santa Cecília encontrava-se em nível bem reduzido em relação aqueles volumes mínimos preconizados pela antiga Resolução ANA 211/2003 (mínimo 190 m³/s). Nessa ocasião havia muita resistência, principalmente por parte do Rio de Janeiro, e preocupação de que as vazões reduzidas, especificamente a da transposição para o rio Pirai/Guandu, afetassem tanto a captação quanto o tratamento operado pela CEDAE. Uma vazão afluente de 134,12 m³/s com vertimento 41,80 m³/s para jusante e respectivo bombeamento de 92,32 m³/s que, face ao mínimo previsto na antiga Resolução ANA 211/2003 (mínimo de 119,00 m³/s), estava bem abaixo dos volumes costumeiramente transpostos. Essa vazão estava sendo garantida em quase sua totalidade pela liberação em Funil de 110,00 m³/s o que correspondia a 82% da vazão disponível em Santa Cecília. Nesse caso o trecho incremental contribuiu com somente 18% da vazão de operação. Essa é uma

situação crítica de reservatório operando com baixos volumes associado a baixa contribuição de chuvas no trecho incremental.

A partir dos cenários detalhados pode-se inferir que as vazões disponíveis no ponto de entrega dependem de questões que estão ligadas diretamente aos reservatórios. Fica evidente que a transposição em Santa Cecília tem relação, principalmente em circunstâncias adversas como as apresentadas em 2014, com os volumes armazenados, os regimes hidrológicos, a metodologia de operação dos reservatórios, as contribuições nos trechos incrementais, dentre outras variáveis. O grande desafio é como se determinar, com relativa segurança, qual a vazão mínima no ponto de entrega entre São Paulo e Rio de Janeiro, que garanta o compromisso da segurança hídrica para todos os usos e em todas as regiões, ainda que a bacia esteja operando em condição crítica.

A UGRHI 02 figura, de acordo com o Relatório de Situação de São Paulo 2015, ano base 2014, como a terceira bacia, em termos de disponibilidade hídrica, do Estado de São Paulo, entretanto, dadas as condições hidrológicas do ano de 2014 onde ocorreu a pior estiagem verificada na região dos últimos 84 anos, há que se considerar todas as condições de contorno, conforme já dispostas algumas das principais, bem como se considerar outras variáveis para determinação do balanço hídrico na porção paulista da bacia. No Relatório de Situação de São Paulo 2015, ano base 2014, disponível no site do SIGRH, têm-se as informações sobre o comprometimento da disponibilidade em relação à demanda. O Quadro 4.2.2.4.3-1 mostra o resultado da UGRHI 02 para o balanço hídrico.

Parâmetro	BALANÇO				
	2010	2011	2012	2013	2014
Demanda Total (m ³ /s)	9,76	10,19	10,74	9,9	9,8
Demanda total em relação à Q _{médio} (%)	4,5	4,7	5,0	4,6	4,5
Demanda Total em relação à Q _{99%} (%)	10,5	11,0	11,5	10,7	10,5
Demanda Superficial (m ³ /s)	6,9	7,3	7,9	6,7	6,8
Demanda Superficial em relação à Q _{7,10} (%)	9,6	10,2	11,0	9,3	9,4
Demanda Subterrânea (m ³ /s)	2,8	2,8	2,9	3,3	3,0
Demanda subterrânea em relação à reserva explorável (%)	13,5	13,5	13,6	15,6	14,1
Demanda de água em rios da União (m ³ /s)	1,95	6,06	7,89	7,70	8,61

Quadro 4.2.2.4.3-1 - Síntese dos dados do balanço da UGRHI 02. Fonte: RS 2015 ano base 2014.

Nota-se que, considerando-se uma disponibilidade Q_{7,10} igual a 72 m³/s, como é o caso do Relatório de Situação do Estado de São Paulo 2015, ano base 2014, há o comprometimento de apenas 9,4% da disponibilidade sendo classificado como 'bom', ou seja, abaixo de 30%, o que não condiz com a realidade. Isso explica-se pelo fato de ser considerado somente a demanda superficial nos rios de domínio estadual. São pelo menos três equívocos em relação a esse resultado que se pode verificar atualmente: i) o valor de 72 m³/s foi estimado com base em regras de operação dos reservatórios que não se encontram mais em vigor (Resolução ANA 211/2003). Atualmente as regras operativas, com base na resolução conjunta 1.382/2015, são bem mais restritivas e as vazões mínimas a jusante dos aproveitamentos foram reduzidas, o que leva a valores menores quando associadas a vazão referencial Q_{7,10}; ii) as demandas da calha federal não são consideradas no balanço hídrico o que torna o resultado, tecnicamente, equivocado, haja vista o cálculo da disponibilidade ser executado para toda a bacia o que, em tese, deveria se estender às demandas; iii) da vazão mínima no ponto de entrega não é descontado a vazão necessária para atendimento da transposição em Santa Cecília.

A questão é tão latente que a própria CRHi se manifesta no Relatório de Situação 2016 ano base 2015 (versão minuta) que "A UGRHI 02-PS merece atenção, pois, a classificação em estado favorável desconsidera a parcela de água do Rio Paraíba do Sul garantida para a transposição fluminense (Sistema Lajes-Guandu)". Se se considerar, no caso do dia crítico já apresentado (01/02/2015), os valores ali demonstrados verifica-se que entre os reservatórios de Santa Branca-Jaguari e o reservatório de Funil houve uma vazão incremental de somente 49,14m³/s, sendo que naquele momento havia baixo

potencial de se liberar vazões maiores dadas as condições de estresse que já se encontravam os referidos reservatórios de montante. Se a condição perdurasse por mais alguns poucos dias, certamente ao volumes mortos em Paraibuna e possivelmente até no Jaguari seriam necessários.

Tal situação se propagou por toda a bacia e, não fora os volumes liberados por Funil que por sua vez teve o reforço dos reservatórios de montante, as vazões em Santa Cecília seriam ainda menores haja vista ter havido, no trecho incremental entre Funil e Santa Cecília, um contribuição muito pequena da ordem de apenas 24,12m³/s. Para aquela condição hidrológica específica, se utilizássemos os 72,00 m³/s, ao subtrair o valor incremental de 49,14 m³/s teríamos algo próximo das demandas reais da bacia, o que em termos proporcionais, estaria acima dos 30% se enquadrando na classe de “Atenção” quanto à disponibilidade.

Com essas reflexões, lembrando que a bacia não está totalmente livre da ocorrência de eventos extremos tais como os de 2014, encaminha-se as seguintes recomendações:

- Que o CBH-PS passe a discutir o tema apresentando proposta para novos entendimentos sobre as vazões comprometidas com a transposição em Santa Cecília e o respectivo balanço hídrico da UGRHI 02;
- Realizar estudos de modelagem hidrológica que considerem a vazão objetivo em Santa Cecília associada a condições de estresse hídrico na bacia, a fim de se verificar com mais precisão qual a vazão realmente comprometida com a transposição; e
- Encaminhar a CRHi solicitação de reconsideração do balanço hídrico na UGRHI 02 com base nas propostas, visando criar subsídios para melhor implementação da Deliberação CRH 147/2012.

4.2.2.4.4 Áreas e temas críticos em relação às projeções do balanço hídrico

As áreas críticas em relação às projeções do balanço hídrico continuam sendo as mesmas avaliadas como críticas com base nos dados de maio de 2016, quais sejam, os subcompartimentos CP2-JAG-A, CP3-PS-A e CP3-PS-B.

Quanto aos temas críticos têm-se:

- A ausência de estimativas oficiais quanto à disponibilidade hídrica (vazões naturais). Nas projeções do balanço hídrico foram utilizados, em curto, médio e longo prazo, os mesmos valores determinados a partir de DAEE (1988); e
- A disponibilidade hídrica a partir da regularização está atrelada a dispositivos legais que têm sido alterados ao longo do tempo, não sendo possível prever os valores, particularmente em médio e longo prazo. Assim, nas projeções estão considerados os valores vigentes por força da Deliberação ANA nº 1.188/2016.

4.2.2.5 Qualidade das águas

São estimadas as tendências de evolução da qualidade das águas superficiais e subterrâneas ao longo do período 2016-2027. Além disso, é analisada a presença de macrófitas aquáticas nas águas superficiais.

4.2.2.5.1 Águas superficiais

Para o prognóstico da qualidade da água na UGRHI 02 em seus compartimentos e seus subcompartimentos foi realizado uma regressão, seguida do teste de análise de tendência temporal não paramétrico denominado Mann-Kendal. O teste de tendência foi realizado para os índices IQA e para a DBO (para avaliar a poluição orgânica) nos pontos que apresentaram pelo menos sete registros na série temporal analisada (2007-2015). Desta forma, foram utilizados 19 pontos de monitoramento para a

análise de tendência (**Tabela 4.2.2.5-1**). Salienta-se que não há pontos de monitoramento no CP4 – Região da Bocaina.

Tabela 4.2.2.5-1 – Distribuição, por compartimento e subcompartimento, dos pontos de monitoramento utilizados na análise de tendência.

Compartimento	Subcompartimento	Quantidade de pontos	Pontos
CP1 – Região das Cabeceiras	CP1-CAB-A	2	INGA 00850
			IUNA 00950
	CP1-CAB-B	3	SANT 00100
			PARB 02050
			PARB 02100
Sub-total		5	
CP2 – Região do Jaguari	CP2-JAG-A	2	JAGJ 00200
			JAGJ 00900
	CP2-JAG-B	2	JAGI 02900
			PTEI 02900
	Sub-total		4
CP3 – Região do Paraíba do Sul	CP3-PS-A	1	PARB 02200
	CP3-PS-B	6	PARB 02300
			PARB 02310
			PARB 02400
			PARB 02490
			PARB 02530
	UNNA 02800		
	CP3-PS-C	3	PARB 02600
			PARB 02700
			PARB02900
Sub-total		10	
UGRHI 02	Total	19	

A UGRHI 02, de maneira geral, não apresentou mudanças significativas no IQA ao longo do tempo de 2007 a 2015. Em média, 91±1% dos pontos foram classificados na categoria “Boa” e “Ótima”. Vale ressaltar que, em 2015, as categorias “regular” e “ruim” voltaram a ser registradas, o que não aconteceu em 2014 (**Figura 4.2.2.5-1**). A piora no IQA, em 2015, é atribuída principalmente à seca que ocorreu nesse ano e à inclusão de um ponto no córrego do Pontilhão ou Barrinha (PONTO 04950), que foi classificado na categoria “ruim” (CETESB, 2016a). Entre os 19 pontos analisados:

- 11 não apresentam tendência de alteração nos valores de IQA, indicando que não há previsão nem para a melhora e nem para a piora da qualidade da água na UGRHI 02;
- 04 apresentam tendência de diminuição dos valores de IQA, ou seja, há uma tendência na piora da qualidade da água; e
- 04 apresentam tendência de aumento nos valores de IQA, ou seja, de melhora na qualidade da água.

Apesar da maioria dos pontos não demonstrarem alteração em suas categorias de classificação do IQA, a carga de DBO lançada em cursos d’água da UGRHI 02 ainda é muito grande, o que pode reverter o quadro encontrado atualmente. Apesar de manterem seus valores de DBO dentro do que é preconizado pela Resolução Conama nº 357/05 para os enquadramentos de cada ponto, 89,5% dos pontos da UGRHI 02 apresentaram uma tendência de aumento na DBO. Esses resultados indicam uma tendência de piora na qualidade da água em relação a esse parâmetro.

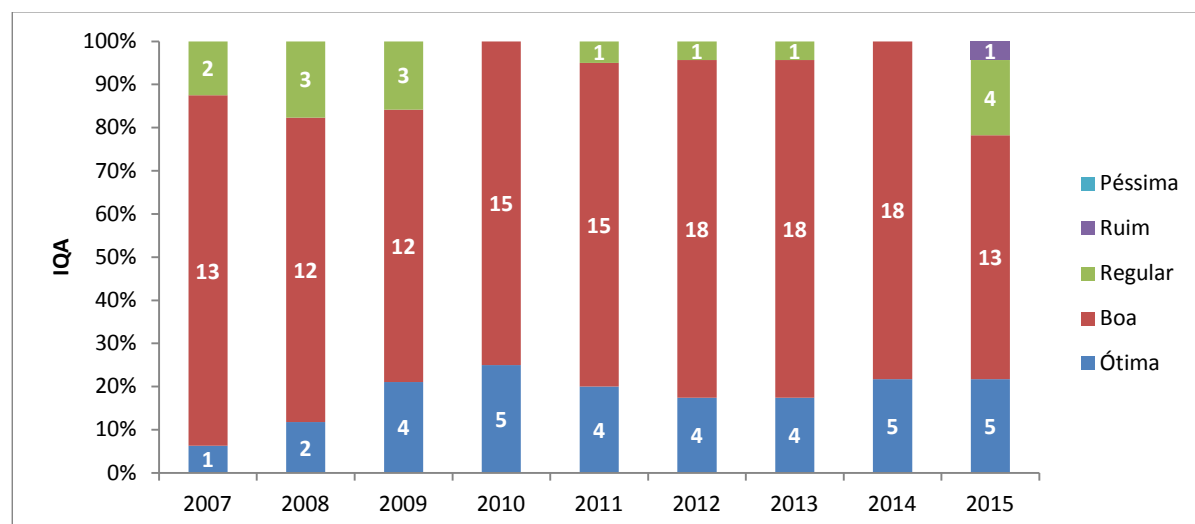


FIGURA 4.2.2.5-1 - Distribuição do IQA, por categoria “ótima”, “boa”, “regular”, “ruim” e “péssima”, em porcentagem, no período de 2007 a 2015. Fonte: Cetesb (2016).

A UGRHI 02 é uma unidade classificada com vocação industrial. Em 2007, a população total nesse recorte geográfico era de 1.908.336 e, em 2015, a população alcançou 2.153.248 (CETESB, 2007; CETESB 2015), um incremento de 244.912 pessoas na região. Esses dados indicam que, mesmo com esse crescimento populacional, a qualidade da água tem se mantido satisfatória com a maioria dos pontos enquadrados na categoria “boa” e “ótima”.

Em 2019 estima-se uma população de 2.305.056, aproximadamente 151.808 pessoas a mais. Com essa projeção populacional não deve haver alteração na classificação dos pontos em relação a sua qualidade. Porém, estima-se que a população da UGRHI 02, em 2023, seja de 2.403.462; e, em 2027, chegue a 2.504.294 pessoas na UGRHI 02. Ou seja, uma população 16% maior do que a atual. Com essas projeções de crescimento populacional, é importante que haja investimentos constantes, principalmente em saneamento, para que se mantenham os bons resultados de qualidade de água, evidenciados pelo IQA atualmente.

Os índices de coleta e tratamento de esgoto (ICTEM) indicam que 43,75% dos municípios apresentam coleta e tratamento de esgoto muito baixos com ICTEM inferiores a 5, em 2015. Nesse mesmo ano, a carga remanescente de DBO na UGRHI 02 era a quarta maior, com 45.421 t DBO. Dia⁻¹. Os resultados indicam que tem havido melhoria dos índices de coleta e tratamento de esgoto, por exemplo, em relação a 2014, em 2015 houve um aumento de 9% no tratamento desses efluentes. Isso indica que se esforços constantes para a melhoria do tratamento e remoção da carga orgânica, principalmente com tratamento terciário, com a remoção de nutrientes (destacando-se fósforo e nitrogênio), dos esgotos domésticos, a qualidade da água tende a melhorar.

A UGRHI 02 é uma unidade de gerenciamento diversificada quanto aos principais usos do solo, dessa maneira a gestão dessas regiões deve seguir as especificidades de cada compartimento e subcompartimento.

4.2.2.5.1.1 CP1 – Região das Cabeceiras

Os pontos analisados no subcompartimento CP1-CAB-A (INGA 08500, IUNA 09500), na Região das Cabeceiras, mantiveram suas classificações de IQA na categoria “ótima” no período de 2009 a 2015 (**Figura 4.2.2.5.1.1-1**). Porém, há uma tendência de diminuição dos valores de IQA para esses pontos, indicando uma piora na qualidade da água nessa região (**Tabela 4.2.2.5.1.1-1**), que pode ser atribuída à poluição difusa, uma vez que nesse contexto predominam atividades agropecuárias. Os principais

municípios do CP1-CAB-A apresentaram bons índices de coleta e tratamento de esgoto. Em 2015, 67% dos municípios registraram ICTEM maior que 7,5.

No subcompartimento CP1-CAB-B, os três pontos utilizados para a análise de tendência (SANT 00100, PARB 02050, PARB 02100) mantiveram suas classificações do IQA dentro das categorias “Ótima” (SANT 00100) e “Boa” (PARB 02050, PARB 02100) (**Figura 4.2.2.5.1.1-1**). Não há evidências de que haja alteração no IQA desses pontos (**Tabela 4.2.2.5.1.1-1**), porém a DBO apresentou uma tendência de aumento (**Figura 4.2.2.5.1.1-2** e **Tabela 4.2.2.5.1.1-1**) o que pode levar, em médio (2020 a 2023) e longo prazo (2024 a 2027), uma piora da qualidade da água. Alguns municípios da região, a montante desses pontos, apresentam baixos índices de tratamento de esgoto. Por exemplo, Santa Branca registrou ICTEM médio, de 2013 a 2015, de 1,68. Dessa maneira, deve-se dar atenção aos tratamentos de efluentes domésticos nos municípios desse Subcompartimento, principalmente naqueles situados a montante dos pontos PARB 02050 e PARB 02100.

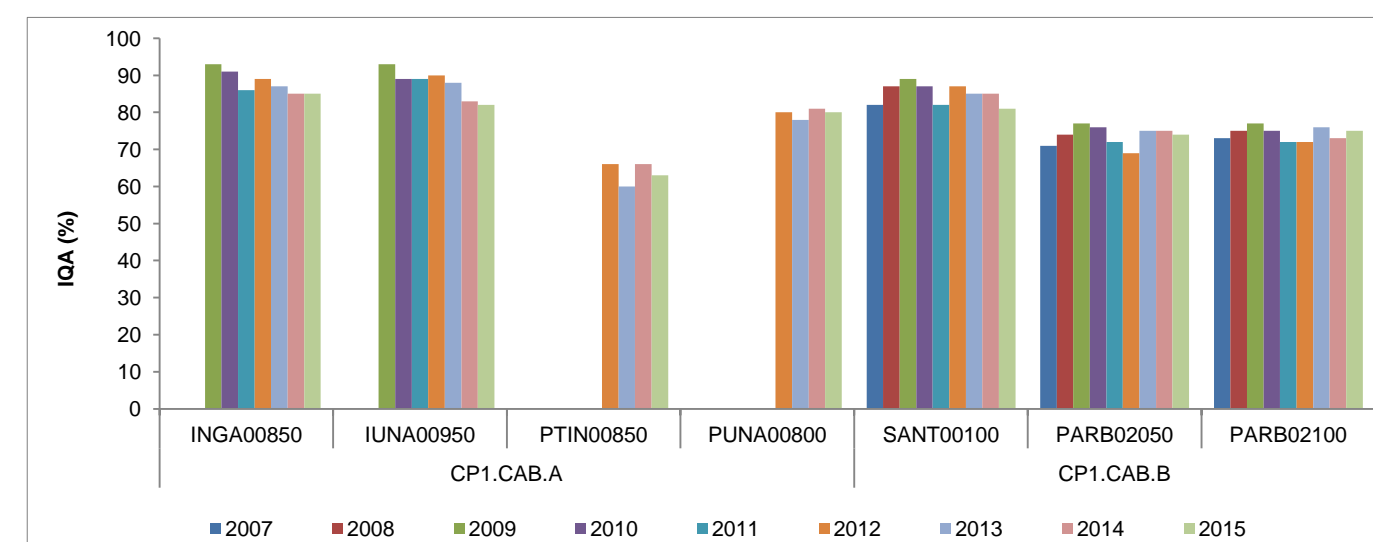


Figura 4.2.2.5.1.1-1 - Índice de Qualidade de Água (IQA), no período de 2007 a 2015, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: Cetesb (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016a).

Tabela 4.2.2.5.1.1-1 – Compartimento 1 (CP1): resultado da análise de regressão Mann-Kendall.

Subcompartimento	Ponto	DBO		IQA	
		R ²	p	R ²	p
CP1-CAB-A	INGA 00850	0,58	0,08	0,78	0,01
	IUNA 00950	0,05	0,69	0,78	0,01
CP1-CAB-B	SANT 00100	0,43	0,006	0,32	0,23
	PARB 02050	0,70	0,01	0,03	0,90
	PARB 02100	0,78	0,002	0,03	0,90

Onde R² é a o coeficiente de regressão e p indica o nível de significância.
Obs.: Foram consideradas tendências significativas quando p < 0,05.

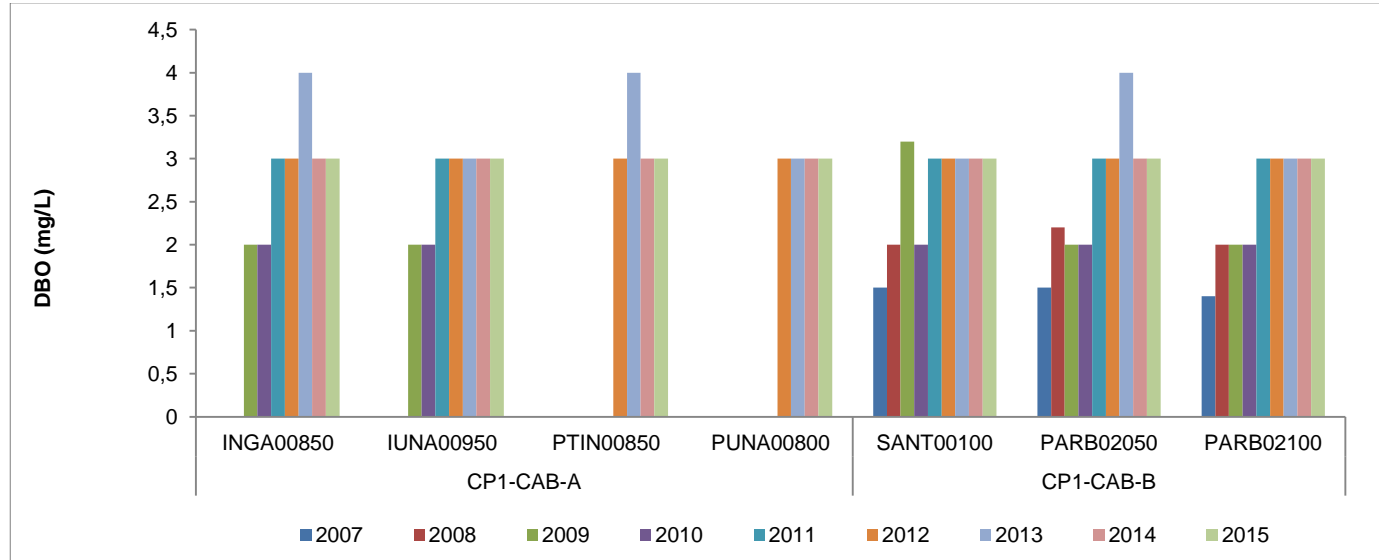


Figura 4.2.2.5.1.1-2 - Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), no período de 2007 a 2015, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: Cetesb (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016a).

4.2.2.5.1.2 CP2 – Região do Reservatório Jaguari

Os pontos analisados no subcompartimento CP2-JAG-A (JAGJ 00200 e JAGJ 00900) permaneceram em suas categorias “boa” e “ótima”, respectivamente, na maior parte do tempo (**Figura 4.2.2.5.1.2-1**). A análise de tendência revela uma diminuição do IQA ao longo do tempo (**Tabela 4.2.2.5.1.2-1**) e a diminuição desses valores indica piora na qualidade de água. Provavelmente essa piora na qualidade da água decorre, principalmente, da carga de poluição doméstica sem tratamento lançada nos corpos hídricos, uma vez que a DBO tem aumentado ao longo desse período (**Tabela 4.2.2.5.1.2-1** e **Figura 4.2.2.5.1.2-2**). Os municípios de Igaratá e Santa Isabel apresentam baixos índices de coleta e tratamento de esgoto. O ICTEM de Santa Isabel vem se mantendo em 1,23 nos últimos três anos (2013, 2014 e 2015) (CETESB 2013, 2014, 2015). É preciso haver investimentos em tratamento de esgoto nesse subcompartimento para que não haja uma piora na qualidade da água.

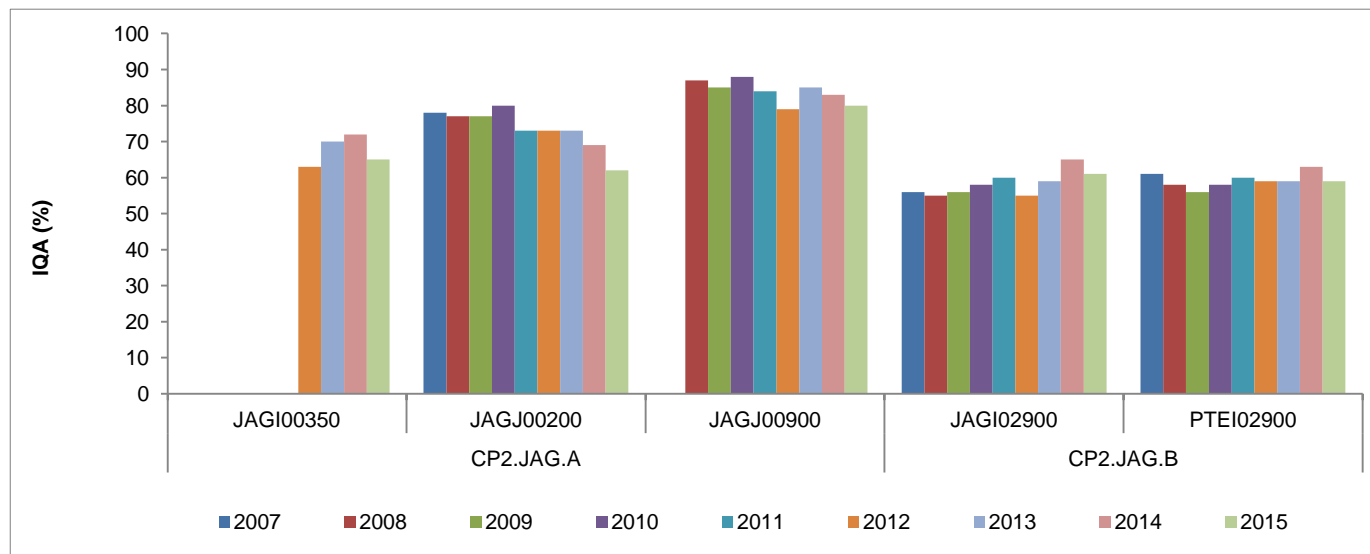


Figura 4.2.2.5.1.2-1 - Índice de Qualidade de Água (IQA) no período de 2007 a 2015 nos subcompartimentos CP2-JAG-A e CP2-JAG-B. Fonte: Cetesb (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016a).

Tabela 4.2.2.5.1.2-1 – Compartimento 2 (CP2): resultado da análise de regressão Mann-Kendall.

Subcompartimento	Ponto	DBO		IQA	
		R ²	p	R ²	p
CP2-JAG-A	JAGJ 00200	0,68	0,005	0,76	0,005
	JAGJ 00900	0,53	0,04	0,54	0,06
CP2-JAG-B	JAGI 02900	0,49	0,035	0,57	0,01
	PTEI 02900	0,55	0,021	0,23	0,39

Onde R² é a o coeficiente de regressão e p indica o nível de significância.

Obs.: Foram consideradas tendências significativas quando $p < 0,05$.

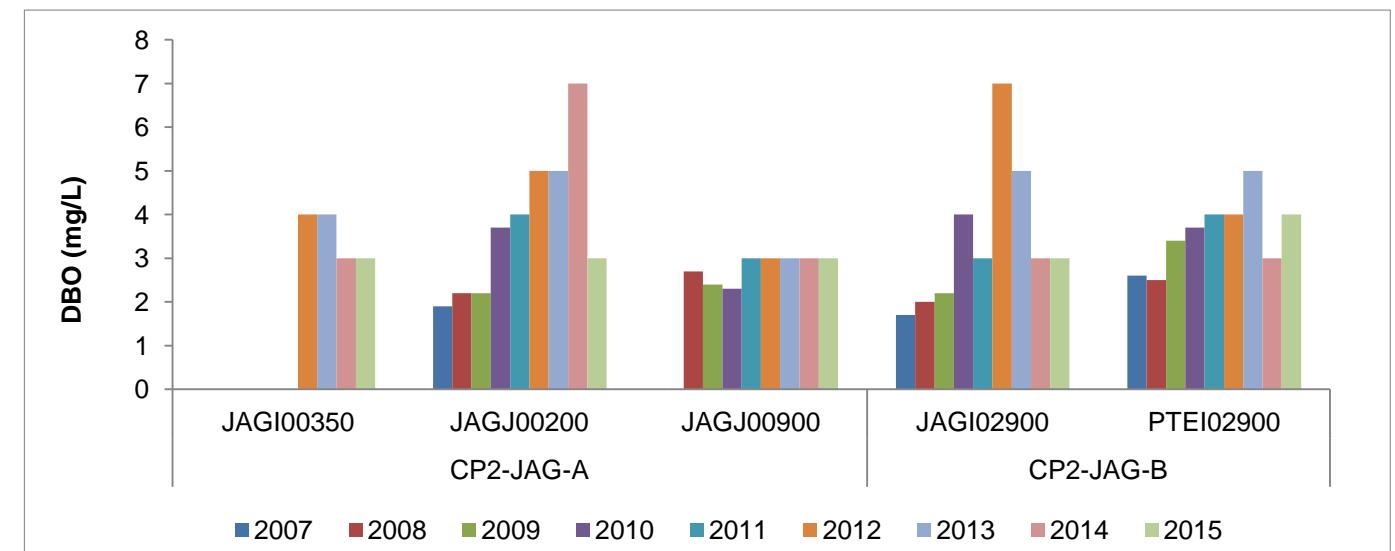


Figura 4.2.2.5.1.2-2 - Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), no período de 2007 a 2015, nos subcompartimentos CP2-JAG-A e CP2-JAG-B. Fonte: Cetesb (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016a).

No subcompartimento CP2-JAG-B, os pontos JAGJ 02900 e PTEI 02900 mantiveram o IQA classificado na categoria “Boa” (**Figura 4.2.2.5.1.2-1**). Considerando os dados do período 2007-2015, o ponto JAGI 02900 apresenta tendência de piora para o IQA e DBO (**Figura 4.2.2.5.1.2-1** e **Figura 4.2.2.5.1.2-2**), entretanto, nos últimos 3 anos (2013, 2014 e 2015) a DBO tem diminuído, o que pode indicar que existe uma tendência desse ponto se manter na classificação “Boa”.

4.2.2.3.1.3 CP3 – Região do Paraíba do Sul

O compartimento 3 (CP3) é a região que tem o principal vetor de industrialização e adensamento populacional da UGRHI 02, principalmente os subcompartimentos CP3-PS-B, onde estão localizados municípios importantes como São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba; e o CP3-PS-C, onde se situam Aparecida, Guaratinguetá, Lorena e Cachoeira Paulista.

O subcompartimento CP3-PS-A foi analisado por meio do ponto de monitoramento PARB 02200, que manteve o IQA na categoria “Boa” ao longo dos anos (**Figura 4.2.2.5.1.3-1**). Porém há indícios de que a qualidade de água tem tendência de piora, uma vez que a DBO tem aumentado nessa região, no período analisado (**Tabela 4.2.2.5.1.3-2**). Esse ponto merece atenção uma vez que o PARB 02200 representa a qualidade da água em uma região com outorgas para lançamentos e recebe esgoto de municípios importantes, situados a montante, como Jacareí.

No subcompartmento CP3-PS-B foram analisados seis pontos (PARB 02300, PARB 02310, PARB 02400, PARB 02490, PARB 02530, UNNA 02800), 66% deles não apresentam tendência de alteração no IQA (Tabela 4.2.2.5.1.3-1). O IQA nessa região registrou 83% dos pontos classificados na categoria “Boa” no ano de 2015 (Figura 4.2.2.5.1.3-1). Os pontos PARB 02490 e PARB 02530 indicaram uma tendência de melhora do “IQA”. Estes dois pontos estão localizados a jusante de Taubaté, que apresenta alto índice de coleta e tratamento de esgoto (o ICTEM de Taubaté, em 2015, foi 9,88). A exceção foi o PARB 02400, localizado a jusante de São José dos Campos e Caçapava, que foi classificado como regular no mesmo ano, o que não ocorria desde 2008.

A análise de tendência no subcompartmento CP3-PS-B (Figura 4.2.2.5.1.3-2) indicou que em 100% dos pontos analisados a DBO tem aumentado no período analisado (Tabela 4.2.2.5.1.3-1). Esses resultados indicam que pode haver uma piora na qualidade da água nessa região. Entretanto, em todos os pontos houve uma diminuição da DBO nos anos de 2014 e 2015, devido à melhora dos índices de coleta e tratamento do esgoto dessa região. Em 87% dos principais municípios desse subcompartmento o ICTEM é maior do que 5, sendo que em 57% deles o ICTEM é maior que 7,6. O investimento em tratamento de esgoto tem aumentado nos últimos anos, principalmente em São José dos Campos que registrou ICTEM 5,5, em 2014, e 7,67, em 2015.

No subcompartmento CP3-PS-C, dos três pontos analisados (PARB 02600, PARB 02700, PARB 02900) apenas o PARB 02600 indicou uma tendência de melhora quanto ao IQA (Tabela 4.2.2.5.1.3-1) no período de 2007 a 2015. O ponto PARB 02600 melhorou em seus valores absolutos de IQA, mas manteve sua categoria em “regular” em 66% do tempo analisado, inclusive em 2015. Da mesma maneira como ocorreu com os outros subcompartmentos, 100% dos pontos indicaram um aumento da DBO no período de 2007 a 2015. O ponto PARB 02600 merece destaque, pois, em 2015, registrou uma alta no parâmetro DBO, indicando que a contaminação por esgoto doméstico é um dos principais fatores de redução da qualidade de água. 63% dos índices de coleta e tratamento de esgoto (ICTEM) nesse subcompartmento estão avaliados como menores do que 5. Esses baixos valores de ICTEM indicam que pode haver uma piora da qualidade da água em uma previsão de médio e longo prazo.

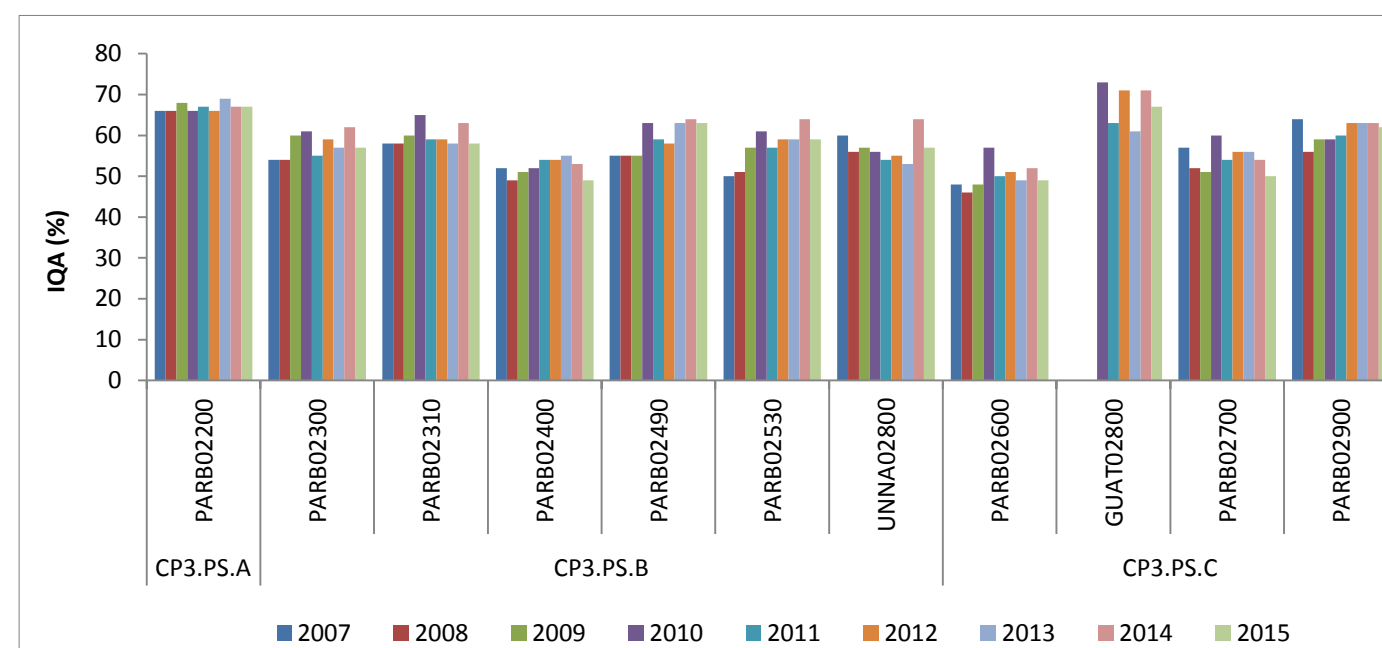


Figura 4.2.2.5.1.3-1 - Índice de Qualidade de Água (IQA) no período de 2007 a 2015 nos subcompartmentos CP3-PS-A, CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: Cetesb (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016a).

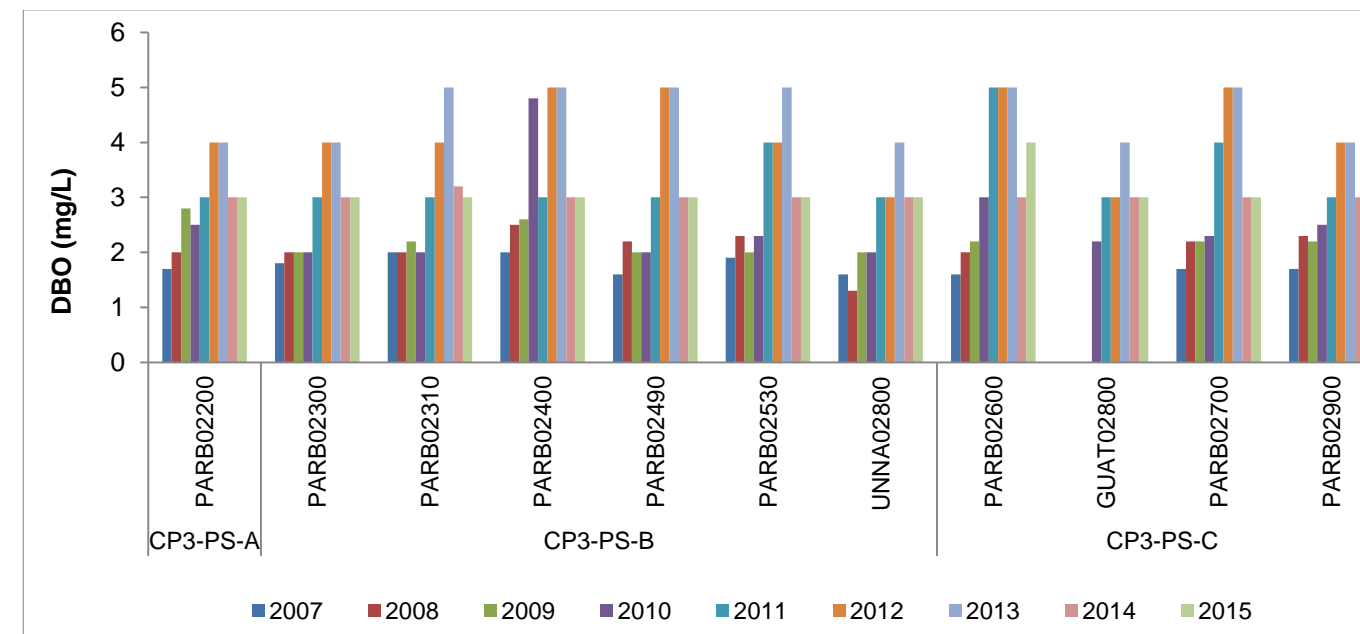


Figura 4.2.2.5.1.3-2 - Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), no período de 2007 a 2015, nos subcompartmentos CP3-PS-A, CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: Cetesb (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016a).

Tabela 4.2.2.5.1.3-1 – Compartimento 3 (CP3): resultado da análise de regressão Mann-Kendall.

Subcompartmento	Ponto	DBO		IQA	
		R ²	p	R ²	p
CP3-PS-A	PARB 02200	0,065	0,009	0,035	0,021
	PARB 02300	0,65	0,01	0,34	0,20
CP3-PS-B	PARB 02310	0,59	0,01	0,03	0,91
	PARB 02400	0,53	0,02	0,26	0,34
	PARB 02490	0,57	0,02	0,67	0,01
	PARB 02530	0,55	0,02	0,65	0,009
	UNNA 02800	0,71	0,005	0,23	0,39
CP3-PS-C	PARB 02600	0,58	0,025	0,60	0,01
	PARB 02700	0,61	0,01	0,22	0,39
	PARB 02900	0,65	0,009	0,29	0,28

Onde R² é o coeficiente de regressão e p indica o nível de significância.

Obs.: Foram consideradas tendências significativas quando p < 0,05.

4.2.2.5.2 Águas subterrâneas

A qualidade da água subterrânea é realizada por triênio. Os dados apresentados neste item são compilados do Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas publicado em 2016 (CETESB, 2016).

A rede de monitoramento da qualidade de águas subterrâneas UGRHI 02 conta com 12 pontos de monitoramento, que captam água dos aquíferos Pré-Cambriano e Taubaté.

Na UGRHI 02 as águas subterrâneas são pouco usadas para o abastecimento público, menos de 25% dos municípios utilizam essa fonte em complementação às águas superficiais (CETESB, 2015b). A Tabela 4.2.2.5.2-1 refere-se ao número de desconformidades nos anos de 2013, 2014 e 2015 e o número de registros de desconformidades no triênio anterior (2010-2012).

Tabela 4.2.2.5.2-1 - Desconformidade da qualidade das águas dos aquíferos Pré-Cambrianos e Taubaté por compartimento e subcompartimento para os anos 2013 a 2015 e ao período do triênio anterior. Fonte: Cetesb (2016b).

C	SC	Município	Ponto	Parâmetro	V. Max.	2013	2014	2015	2010-2012
1	CP1-CAB-B	Jambeiro	PC 0060	Ferro	300 µg/l	1	0	0	Ponto Novo
				Ferro	300 µg/l	0	0	1	Ponto Novo
2	CP2-JAG-A	Igaratá	PC 0344P	Fluoreto	1,5 mg/l	0	2	2	Ponto Novo
				Coliformes Totais	Ausente em 100 ml	0	0	1	Ponto Novo
				Ferro	300 µg/l	2	2	2	4
CP3-PS-B	Monteiro Lobato	PC 0260P	Manganês	100 µg/l	2	1	1	4	
			Coliformes Totais	Ausente em 100 ml	0	2	1	3	
			Bactérias heterotróficas	500 µFC/ml/ml	0	0	1	0	
			<i>E. coli</i>	Ausente em 100 ml	0	1	0	1	
			Arsênio	10 µg/l	1	0	0	0	
CP3-PS-A	Guararema	TA 0189P	Ferro	300 µg/l	2	2	1	0	
			Manganês	100 µg/l	2	2	2	0	
			Coliformes Totais	Ausente	2	2	2	0	
			Bactérias heterotróficas	500	0	0	1	0	
			Coliformes Totais	Ausente em 100 ml	0	0	1	2	
CP3-PS-B	Silveiras	PC 0283P	Coliformes Totais	Ausente em 100 ml	2	0	0	2	
CP3-PS-B	Caçapava	TA 0021P	Coliformes Totais	Ausente em 100 ml	2	0	0	2	
CP3-PS-B	São José dos Campos	TA 0128P	<i>E. Coli</i>	Ausente	1	0	2	0	
CP3-PS-B	Roseira	Ta 0201P	Manganês	100 µg/l	0	2	0	1	
CP3-PS-B	Roseira	Ta 0201P	Coliformes Totais	Ausente em 100 ml	0	1	2	1	
			Coliformes Totais	Ausente em 100 ml	0	0	0	0	
			Bactérias heterotróficas	500 UFC/ml	0	0	1	0	
CP3-PS-C	Taubaté	TA 0185	<i>E. Coli</i>	Ausente em 100 ml	1	1	0	0	
CP3-PS-C	Piquete	PC 0343P	Urânio	30 µg/l	0	1	2	Ponto Novo	
			Coliformes Totais	Ausente em 100 ml	0	1	0	Ponto Novo	
4	CP4-BOC-B	Bananal	PC 0200P	Ferro	300 µg/l	2	2	2	4
				Manganês	100 µg/l	2	2	2	4

C= compartimento; SC = subcompartimento.

Os pontos que merecem destaque em relação à comparação das desconformidades nos dois últimos triênios são:

- 01 ponto no Subcompartimento CP2-JAG-A em Igaratá, que foi adicionado em 2014 e apresentou desconformidade para fluoreto e urânio;
- 01 ponto no Subcompartimento CP3-PS-A, em Guararema, que registrou um maior número de desconformidade para ferro, manganês, e um resultado anômalo para arsênio, no triênio 2013-2015 e que deve ser monitorado em curto e médio prazo;
- 01 ponto no Subcompartimento CP3-PS-B, em Monteiro Lobato que registrou um aumento nas desconformidades para o ferro;
- 01 ponto no Subcompartimento CP3-PS-c, em Piquete, adicionado em 2014, que registrou desconformidades para fluoreto e urânio; e
- 01 ponto no Subcompartimento CP4-BOC-B, em Bananal, que registrou um aumento no número de desconformidade para Bananal.

O Índice de Potabilidade das Águas Subterrâneas para os aquíferos Pré-Cambriano e Taubaté, na UGRHI 02, tem apresentado grande variabilidade nas suas condições, desde 2007, quando o índice começou a ser calculado.

O Aquífero Taubaté registrou desconformidades principalmente quanto ao ferro e ao manganês, substâncias organolépticas indesejáveis para o consumo, indicando a necessidade de tratamento.

O Aquífero Pré-Cambriano tem registrado no último triênio a contaminação de cinco dos seis poços monitorados para contaminação microbiológica, o que pode ser devido a ausência de mecanismos de

isolamento desses poços que impeçam esse tipo de contaminação, o que pode levar a uma piora na qualidade da água em curto prazo.

Especial atenção deve ser dada ao monitoramento do poço localizado em Guararema, TA0189P, que apresentou concentração de arsênio inédita no último triênio de 2015. Esse poço deve ser monitorado para avaliação de novas ocorrências dessa contaminação e determinar se foi um evento esporádico ou é um contaminante contínuo.

As concentrações de nitrato na UGRHI 02 não apresentam perspectiva de alteração, uma vez que estas concentrações estão estabilizadas em valores inferiores a 1,0 mg/l.

Cabe destacar que apesar de não terem sido verificadas concentrações anômalas do íon fluoreto no município de Lorena, há registros históricos de altas concentrações desses íons. Diniz (2006) observou concentrações do íon fluoreto, que variavam de 0,55 mg/L a 0,8 mg/L, sendo as maiores concentrações de fluoreto associadas a poços mais profundos, construídos em locais onde há maior espessura de sedimentos terciários do Grupo Taubaté, na parte central do Município. Essas concentrações são consideradas naturais e devem se manter.

No que tange à vulnerabilidade dos aquíferos, em estudos recentes, com foco no Aquífero Taubaté – realizados na região intensamente industrializada compreendida pelos municípios de Caçapava, Jacaré e São José dos Campos – revelam que não há evidências de cenários críticos de contaminação das águas subterrâneas. Embora tenham sido registrados indícios de alteração da qualidade das águas subterrâneas, não foram verificadas ocorrências regionais de contaminação, como as registradas em contextos similares (aquíferos sedimentares em área de intensa industrialização) de outras regiões do Estado de São Paulo. Essa menor vulnerabilidade é atribuída à alternância de níveis arenosos e argilosos da sequência sedimentar da Bacia de Taubaté e ao padrão lenticular das camadas (C3, 2015).

4.2.2.5.3 Presença de macrófitas aquáticas

No Diagnóstico está relatada a presença de infestação de macrófitas aquáticas em diversos pontos de reservatórios e na calha do Rio Paraíba do Sul, na UGRHI 02. Entretanto, há carência de dados históricos para realização da projeção da evolução dessa infestação.

Há relatos de infestação por macrófitas aquáticas em corpos d'água da UGRHI 02, desde 1999, e atualmente a presença dessa vegetação e seus efeitos deletérios ainda continuam notáveis.

Assim, pode-se admitir que, nos próximos 12 anos, caso não sejam estabelecidas ações de controle, a tendência é de intensificação da infestação de macrófitas aquáticas e, conseqüentemente, de seus efeitos deletérios.

4.2.2.6 Saneamento básico

As tendências de evolução das componentes do saneamento básico (abastecimentos de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas) foram determinadas por meio de regressão linear considerando os dados históricos, disponíveis em CRHi (2016). O teste de tendência foi realizado para cada indicador que, nos municípios, apresentaram pelo menos quatro registros na série temporal 2007-2014 utilizada como base da projeção.

Todos os indicadores são apresentados agregados por subcompartimento e para o conjunto de cinco municípios (Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes e Salesópolis) com sede na UGRHI 06, mas com parte de seus territórios na UGRHI 02 (**Tabela 4.2.2.6-1** e **Tabela 4.2.2.6-2**). Salienta-se que os dados utilizados se referem à área total de cada município considerado e não à parcela inserida na UGRHI 02.

Tabela 4.2.2.6-1 – Área dos municípios com sede na UGRHI 06, e porcentagem em relação à sua área total e área da UGRHI 02. Fonte: CRHi (2016).

Município	Área total (km²) ¹	Área municipal inserida na UGRHI 02(km²)	Área municipal inserida na UGRHI 02 em relação à sua área total (%)	Área municipal em relação à área total da UGRHI 02 (%)
Arujá	97,45	75,10	77,07	0,52
Guarulhos	318,01	59,72	18,78	0,41
Itaquaquecetuba	81,78	11,62	14,21	0,08
Mogi das Cruzes	714,16	185,91	26,03	1,29
Salesópolis	425,84	7,06	1,66	0,05

Tabela 4.2.2.4-2 – Municípios com sede na UGRHI 06 em relação aos subcompartimentos da UGRHI 02.

Município com sede na UGRHI 06	Subcompartimento da UGRHI 02			
	CP1-CAB-B	CP2-JAG-A	CP2-JAG-B	CP3-PS-A
Arujá		X	X	
Guarulhos		X		
Itaquaquecetuba			X	
Mogi das Cruzes			X	X
Salesópolis	X			

4.2.2.6.1 Abastecimento de água potável

A projeção da situação do abastecimento de água potável foi realizada considerando-se três indicadores: Índice de Atendimento de Água; Índice de perdas no sistema de distribuição de água; e Índice de Atendimento Urbano de Água.

4.2.2.6.1.1 CP1 – Região das Cabeceiras

Em se tratando do **Índice de atendimento de água**, entre os municípios com sede no subcompartimento CP1-CAB-A, Natividade da Serra e Paraibuna devem manter a tendência de ampliação do atendimento no fornecimento de água, mas em um ritmo que, mesmo em 2027 ainda não permitirá que seja atingida a universalização. Redenção da Serra também deve manter tendência de crescimento desse índice, mas de forma muito mais lenta, em 2027 ainda não chegará a atender 60% da população. Já Lagoinha e São Luís do Paraitinga que, em 2014, declararam atender 64,2% e 58,9% da população, respectivamente, tendem a, nos próximos 12 anos, reduzir a parcela da população atendida com fornecimento de água, em Lagoinha a queda tende a ser mais expressiva, podendo chegar a 54%, em 2027, e São Luís do Paraitinga, nesse mesmo ano, pode apresentar Índice de Atendimento de Água de 56%. Salienta-se, ainda, que não foi possível considerar o município de Cunha, pois há informação para um único ano (2008), o que inviabiliza a projeção (**Figura 4.2.2.6.1.1-1** e **4.2.2.6.1.1-2**).

No subcompartimento CP1-CAB-B, Santa Branca que, já em 2014, declarou como 100% seu Índice de Atendimento de Água, deve manter esse patamar nos próximos 12 anos, pois sua população urbana tende a, nesse período, crescer de forma pouco expressiva. Jambreiro tende a melhorar seu Índice de Atendimento de Água, mas em 2027 pode não atingir a universalização (**Figura 4.2.2.6.1.1-1** e **4.2.2.6.1.1-2**).

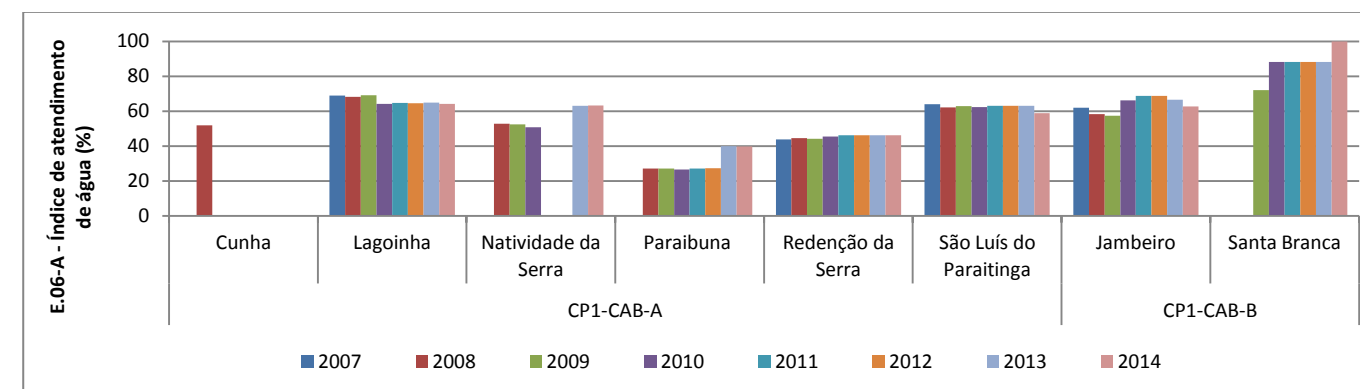


Figura 4.2.2.6.1.1-1 – E.06-A - Índice de atendimento de água, no período de 2007 a 2014, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2016).

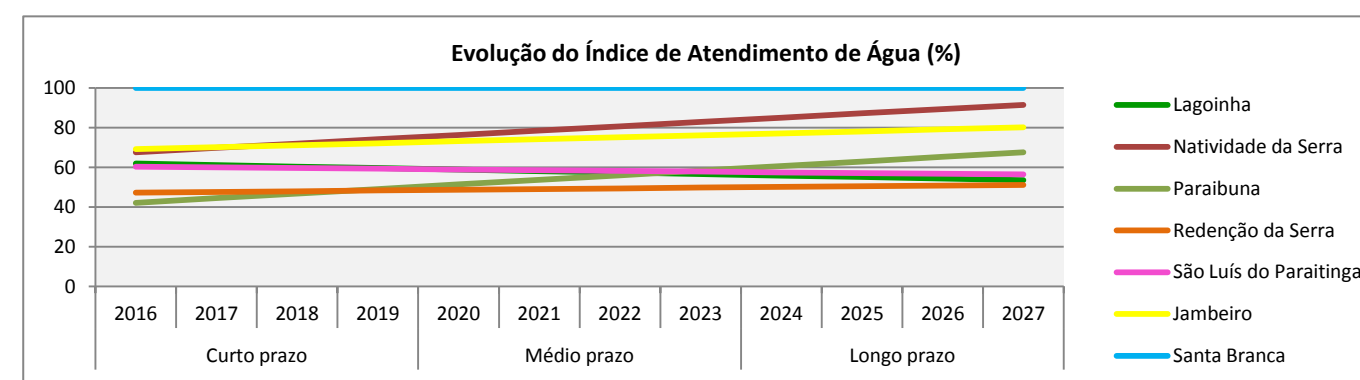


Figura 4.2.2.6.1.1-2 – Projeção do Índice de atendimento de Água, no período de 2016 a 2027, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto ao **Índice de perdas no sistema de distribuição de água**, no subcompartimento CP1-CAB-A, Natividade da Serra e Redenção da Serra tendem a manter piora desse índice. Nos demais municípios, nos próximos 12 anos, as perdas no sistema de distribuição tendem a diminuir. Salienta-se, ainda, que não foi possível considerar o município de Cunha, pois há informação para um único ano (2008), o que inviabiliza a projeção (**Figura 4.2.2.6.1.1-3** e **Figura 4.2.2.6.1.1-4**).

Entre os municípios do subcompartimento CP1-CAB-B, enquanto Santa Branca tende a reduzir, em ritmo moderado, as perdas no sistema, em Jambreiro o ritmo é acelerado e, já no ano de 2018, deve ser zero (**Figura 4.2.2.6.1.1-3** e **Figura 4.2.2.6.1.1-4**).

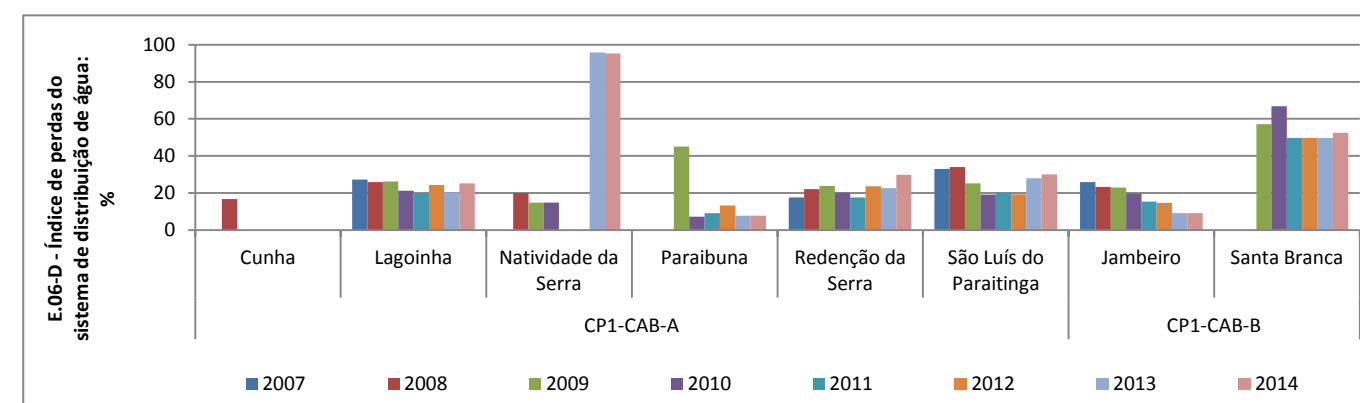


Figura 4.2.2.6.1.1-3 – E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água, no período de 2007 a 2014, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2016).

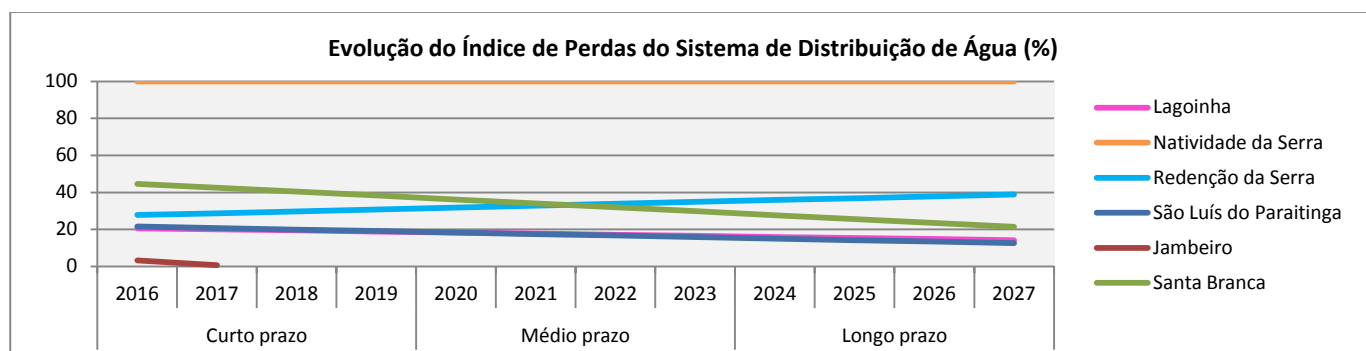


Figura 4.2.2.6.1.1-4 – Projeção do Índice de perdas do sistema de distribuição de água, no período de 2016 a 2027, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

No que tange ao **Índice de atendimento urbano de água**, no subcompartimento CP1-CAB-A, o município de Natividade da Serra tende a manter a ampliação da população urbana atendida pelo abastecimento público de água. Os demais municípios tendem a redução do percentual da população urbana atendida, sendo o decréscimo pouco expressivo, exceto em Redenção da Serra que tende a registrar encolhimento visível do serviço de abastecimento público de água em área urbana (**Figura 4.2.2.6.1.1-5** e **Figura 4.2.2.6.1.1-6**). O município de Cunha, novamente, não foi considerado por dispor de informação para um único ano (2008).

No subcompartimento CP1-CAB-B, ambos os municípios, Jambeiro e Santa Branca, tendem a manter aumento da parcela da população urbana atendida com fornecimento de água, podendo atingir a universalização em curto prazo (**Figura 4.2.2.6.1.1-5** e **Figura 4.2.2.6.1.1-6**).

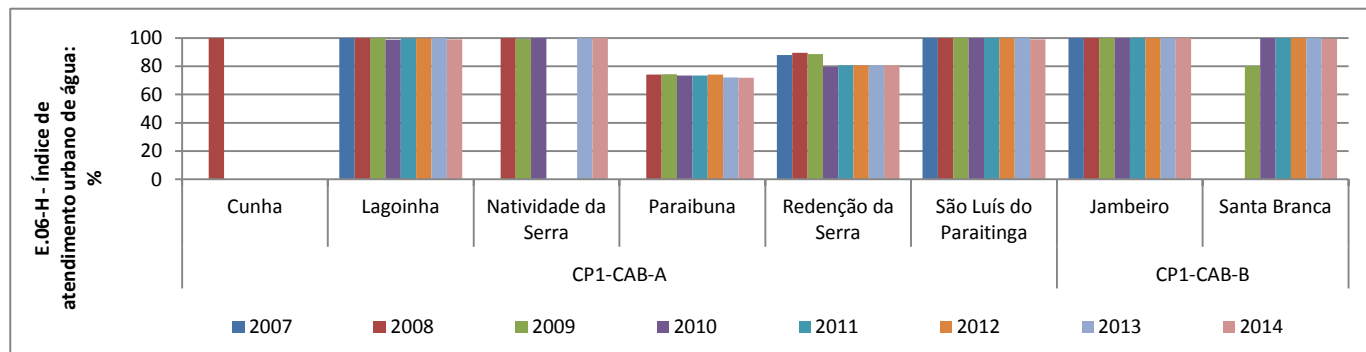


Figura 4.2.2.6.1.1-5 – E.06-H - Índice de atendimento urbano de água, no período de 2007 a 2014, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2016).

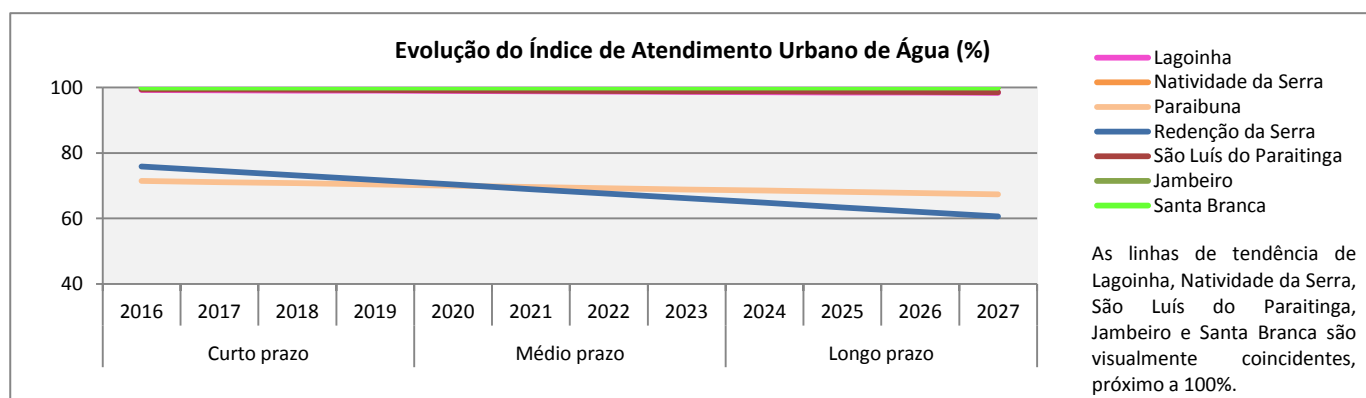


Figura 4.2.2.6.1.1-6 – Projeção do Índice de atendimento urbano de água, no período de 2016 a 2027, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.6.1.2 CP2 – Região do Reservatório Jaguari

Em se tratando do **Índice de atendimento de água**, no subcompartimento CP2-JAG-A, o município de Santa Isabel deve manter tendência de redução do atendimento de água, em um ritmo que, em 2021, o fornecimento de água atenderá 75,72% da população total. Já o município de Igaratá, que em 2014 declarou atender 51,40% da população, tende, nos próximos 12 anos, a aumentar a abrangência no atendimento de água, podendo chegar, em 2027, a contemplar 68,19% da população com o fornecimento de água (**Figura 4.2.2.6.1.2-1** e **Figura 4.2.2.6.1.2-2**).

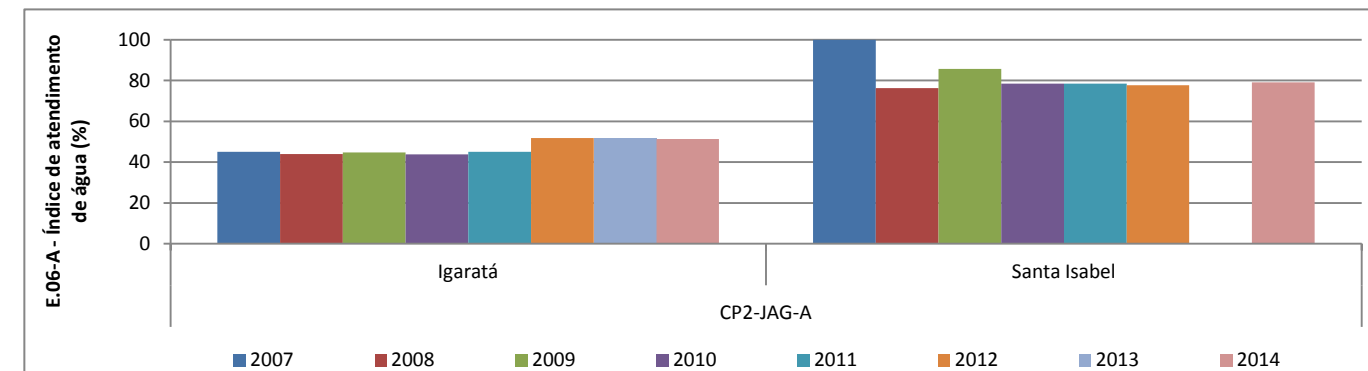


Figura 4.2.2.6.1.2-1 – E.06-A - Índice de Atendimento de Água, no período de 2007 a 2014, no subcompartimento CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2016).

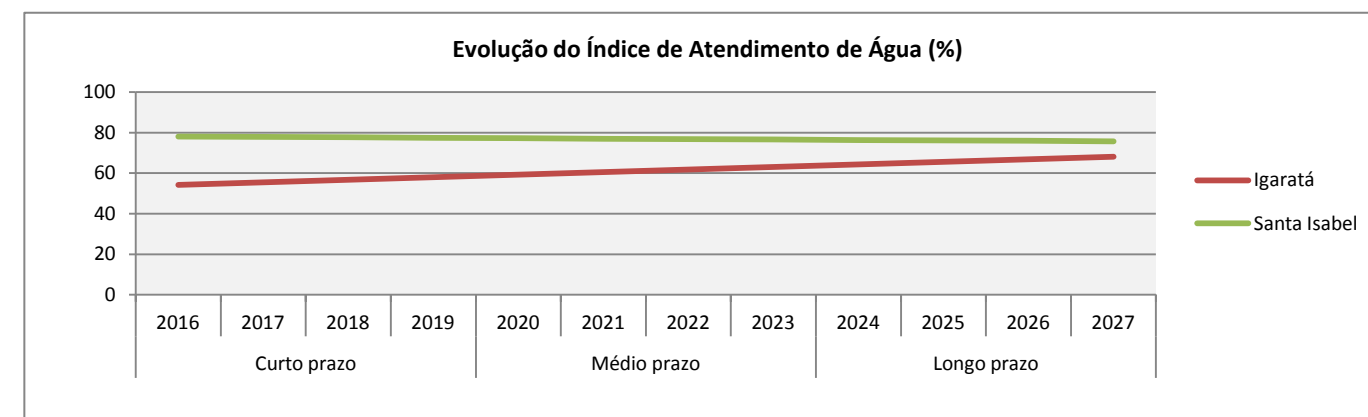


Figura 4.2.2.6.1.2-2 – Projeção do Índice de atendimento de água, no período de 2016 a 2027 no subcompartimento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto ao **Índice de perdas no sistema de distribuição de água**, no subcompartimento CP2-JAG-A tanto Igaratá quanto Santa Isabel tendem ao aumento nesse índice, ou seja, piora no sistema de distribuição de água. Entre os dois municípios, Santa Isabel apresenta o pior índice de perdas, podendo atingir 68,93%, em 2027 (**Figura 4.2.2.6.1.2-3** e **Figura 4.2.2.6.1.2-4**).

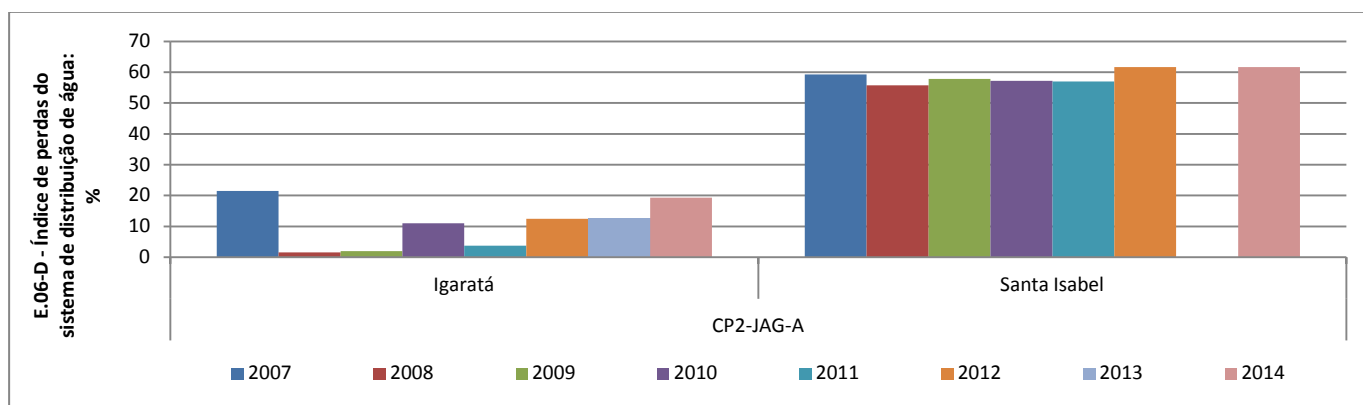


Figura 4.2.2.6.1.2-3 – E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água, no período de 2007 a 2014, no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2016).

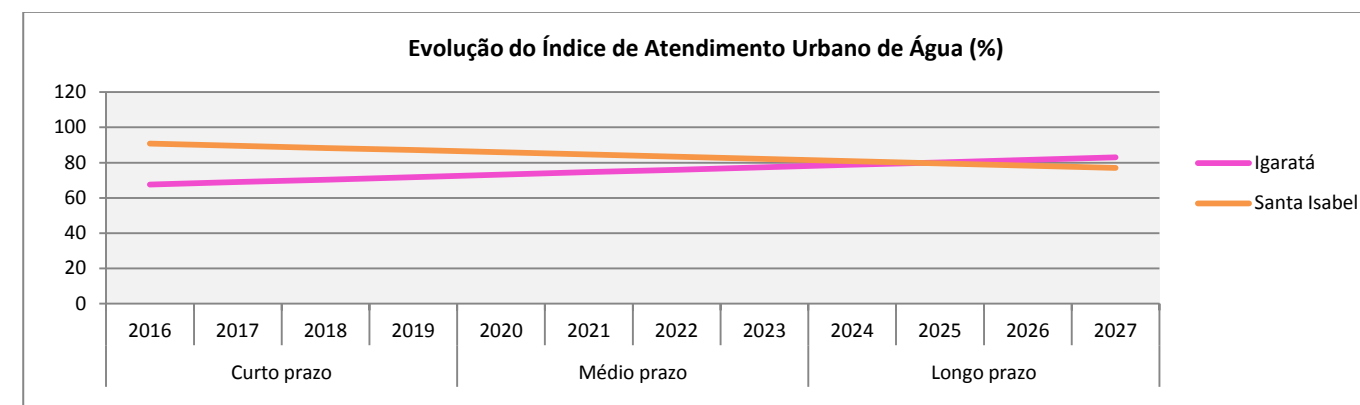


Figura 4.2.2.6.1.2-6 – Projeção do Índice de atendimento urbano de água, no período de 2016 a 2027, no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

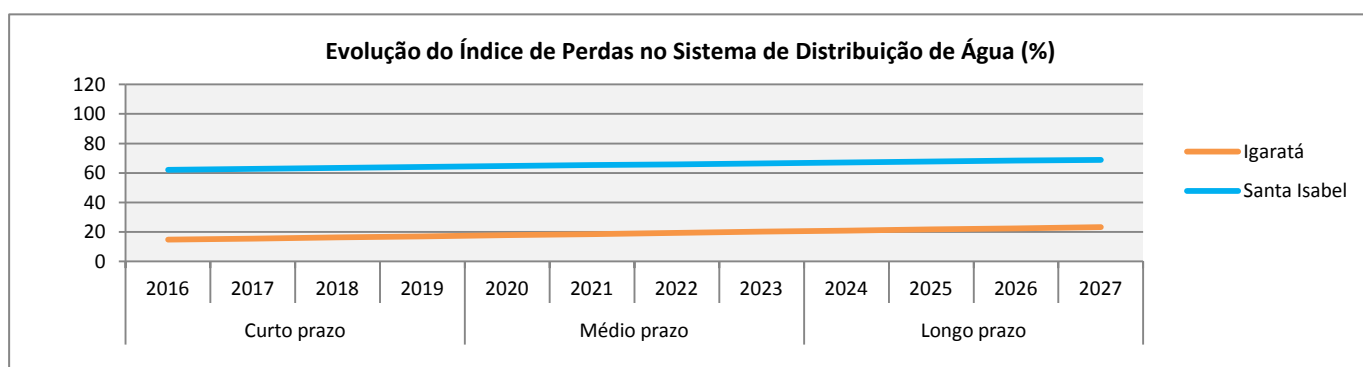


Figura 4.2.2.6.1.2-4 – Projeção do Índice de perdas do sistema de distribuição de água, no período de 2016 a 2027, no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

No que tange ao **Índice de atendimento urbano de água**, no subcompartmento CP2-JAG-A, Igaratá tende a apresentar, nos próximos 12 anos, melhoria no abastecimento público de água, com ampliação do percentual da população urbana atendida pelo fornecimento de água, porém em um ritmo que não permite chegar à totalidade até o ano de 2027. Já no município de Santa Isabel o índice de atendimento urbano de água tende a diminuir, evidenciando um sistema de atendimento urbano deficiente (Figura 4.2.2.6.1.2-5 e Figura 4.2.2.6.1.2-6).

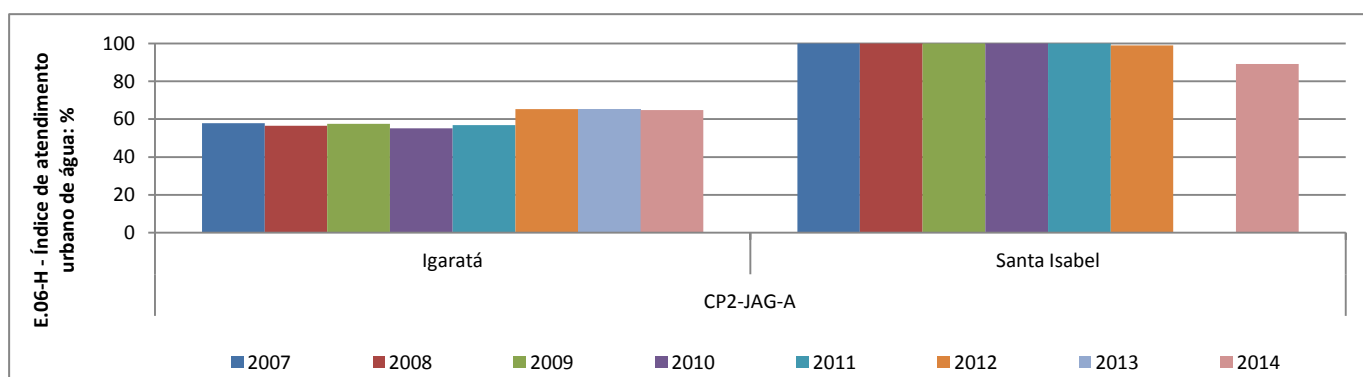


Figura 4.2.2.6.1.2-5 – E.06-H - Índice de atendimento urbano de água, no período de 2007 a 2014, no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2016).

4.2.2.6.1.3 CP3 – Região do Paraíba do Sul

Em se tratando do **Índice de atendimento de água**, entre os municípios do subcompartmento CP3-PS-A, Guararema, que apresentou aumento do recobrimento do serviço de fornecimento de água à população entre os anos de 2007 a 2014, tende a manter a tendência de crescimento nos próximos 12 anos, e pode atingir, a longo prazo, a universalização do serviço. Já o município de Jacareí, o qual declarou atender 100% da população em 2007 e 86,20% em 2014, tende a decair, de forma lenta, nos próximos anos, e abranger 76,75% da população em 2027 (Figura 4.2.2.6.1.3-1 e Figura 4.2.2.6.1.3-2).

No subcompartmento CP3-PS-B, os municípios de Taubaté e São José dos Campos, que em 2014 declararam atender 100% da população com o fornecimento de água, devem manter a universalização desse serviço nos próximos 12 anos. Os municípios de Caçapava e Tremembé tendem a continuar melhorando o fornecimento de água e, segundo projeção do índice, atingem em 2016 a universalização. Os municípios de Monteiro Lobato, Pindamonhangaba e Roseira, devem manter, de forma discreta, tendência de redução do atendimento de fornecimento de água, podendo chegar a apresentar índice de 44,07% em Monteiro Lobato (Figura 4.2.2.6.1.3-1 e Figura 4.2.2.6.1.3-2).

Entre os municípios do subcompartmento CP3-PS-C, Aparecida, Lorena, Silveiras, Cruzeiro e Piquete – que no ano de 2014 declararam atender 100,00%, 96,90%; 56,10%; 96,08% e 91,58% da população, respectivamente – tendem, nos próximos 12 anos, a reduzir a abrangência no atendimento de fornecimento de água. Em Aparecida, o índice pode chegar a 88,98%, no ano de 2027, e nos municípios de Lorena, Silveiras, Cruzeiro e Piquete nesse mesmo ano, o índice pode chegar a 97,45%; 51,69%; 91,52% e 87,07% respectivamente. Os demais municípios desse subcompartmento preconizam manter a tendência de ampliação no fornecimento de água, e chegará a universalização em curto prazo nos municípios de Canas, Guaratinguetá e Lavrinhas, e em longo prazo no município de Cachoeira Paulista (Figura 4.2.2.6.1.3-1 e Figura 4.2.2.6.1.3-2).

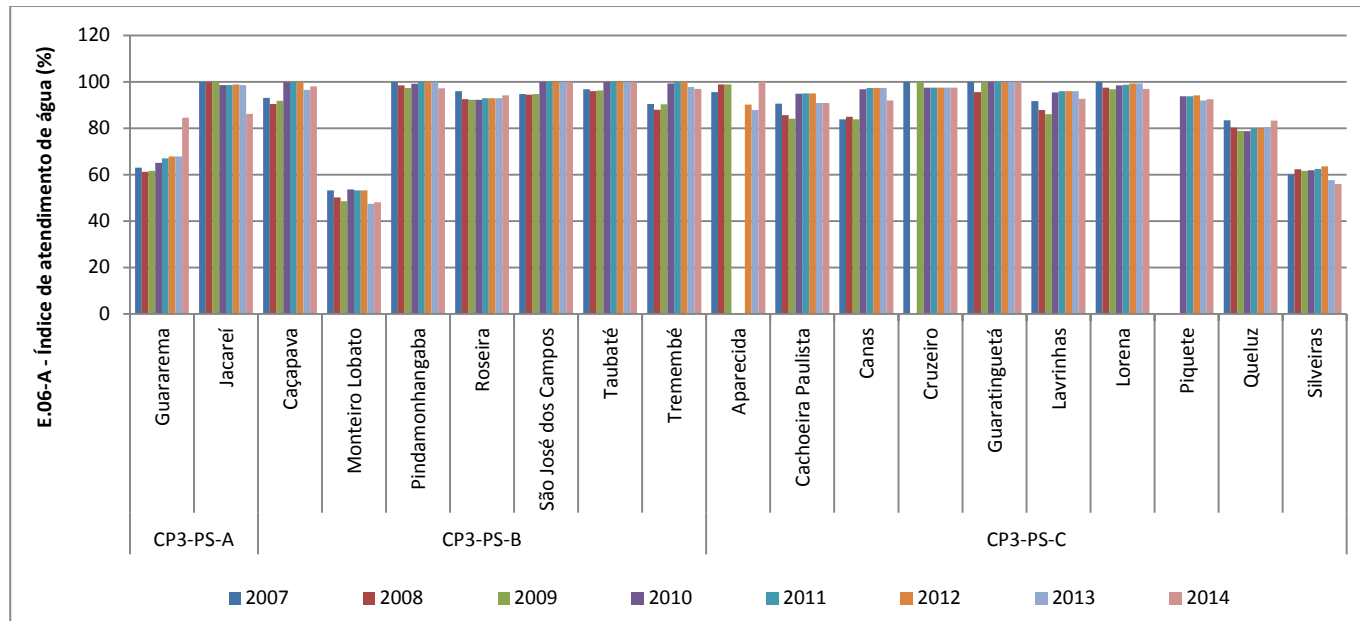


Figura 4.2.2.6.1.3-1 – E.06-A - Índice de atendimento de água, no período de 2007 a 2014, nos subcompartimentos CP3-PS-A; CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2016).

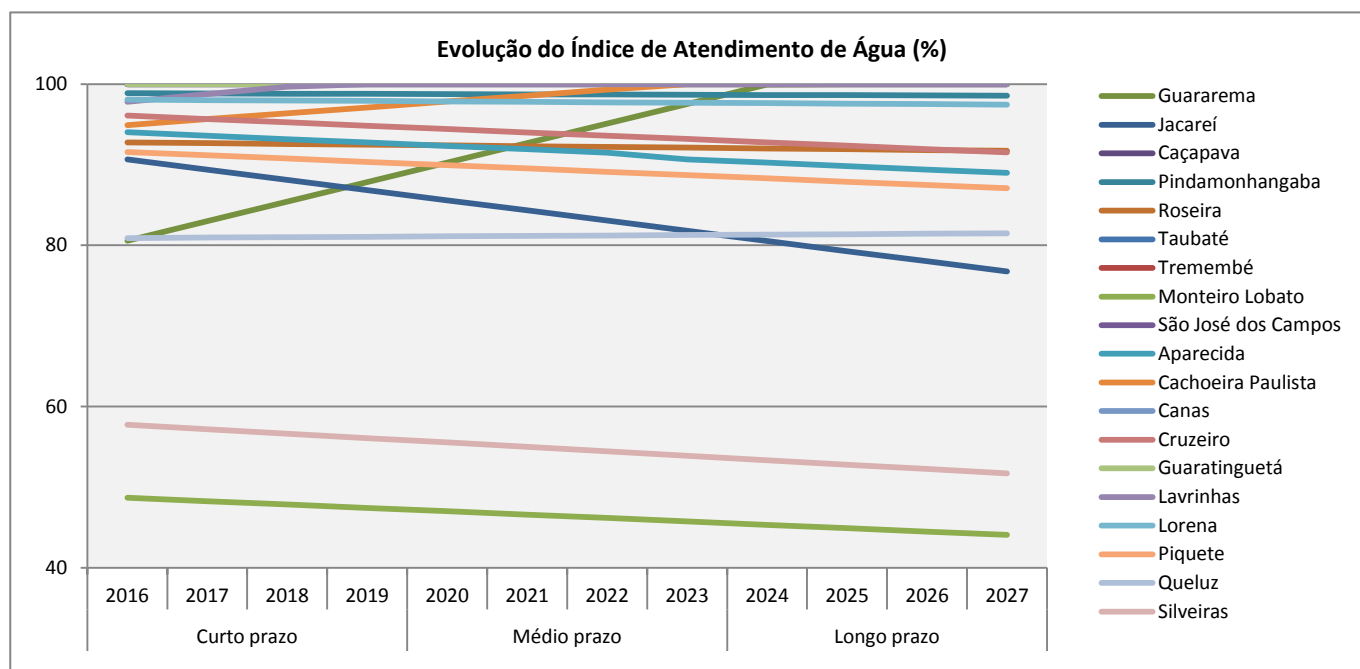


Figura 4.2.2.6.1.3-2 – Projeção do Índice de atendimento de água, no período de 2016 a 2027 nos subcompartimentos CP3-PS-A; CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto ao **Índice de perdas no sistema de distribuição de água**, no subcompartimento CP3-PS-A, o município de Guararema, que vinha apresentando pioras na distribuição de água quanto às perdas ocorridas, tende a manter esse cenário nos próximos 12 anos. Já o município de Jacareí tende a redução do índice, com diminuição substancial das perdas do sistema de distribuição de água (**Figura 4.2.2.6.1.3-3** e **Figura 4.2.2.6.1.3-4**).

No subcompartimento CP3-PS-B, o município de Caçapava é o único a apontar aumento no índice de perdas do sistema de água na projeção para os próximos 12 anos. Nos demais municípios, o índice

tende a diminuir, refletindo a redução das perdas ocorridas durante a distribuição da água, sendo que Roseira apresenta o melhor prognóstico para o índice em questão (**Figura 4.2.2.6.1.3-3** e **Figura 4.2.2.6.1.3-4**).

No subcompartimento CP3-PS-C, os municípios de Cruzeiro, Guaratinguetá e Piquete devem manter tendência de aumento no índice de perdas do sistema de distribuição de água, o que indica precariedade no sistema. Já os demais municípios tendem a manter melhorias no sistema de distribuição de água, com a redução, nos próximos 12 anos, do índice de perdas. No município de Potim, em decorrência das lacunas dos dados, não foi possível determinar a tendência para os cenários futuros (**Figura 4.2.2.6.1.3-3** e **Figura 4.2.2.6.1.3-4**).

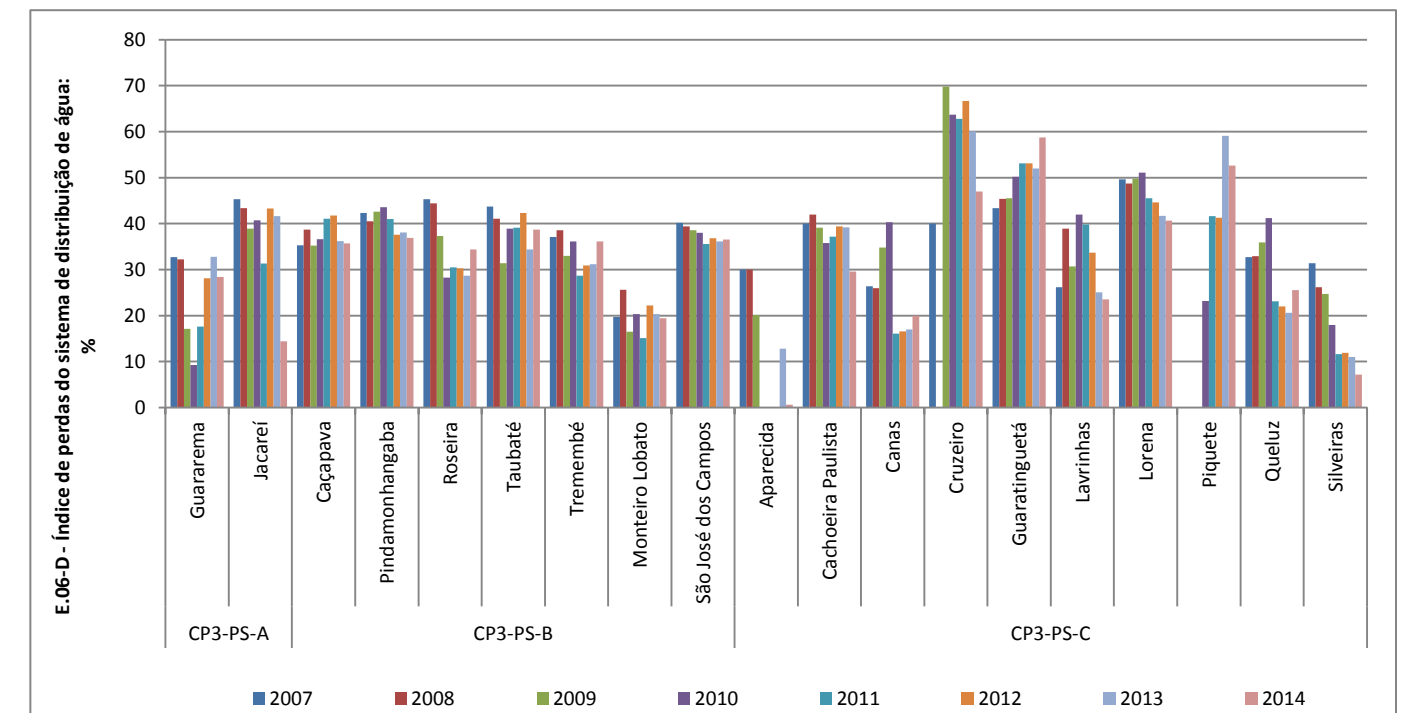


Figura 4.2.2.6.1.3-3 – E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água, no período de 2007 a 2014, nos subcompartimentos CP3-PS-A; CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2016).

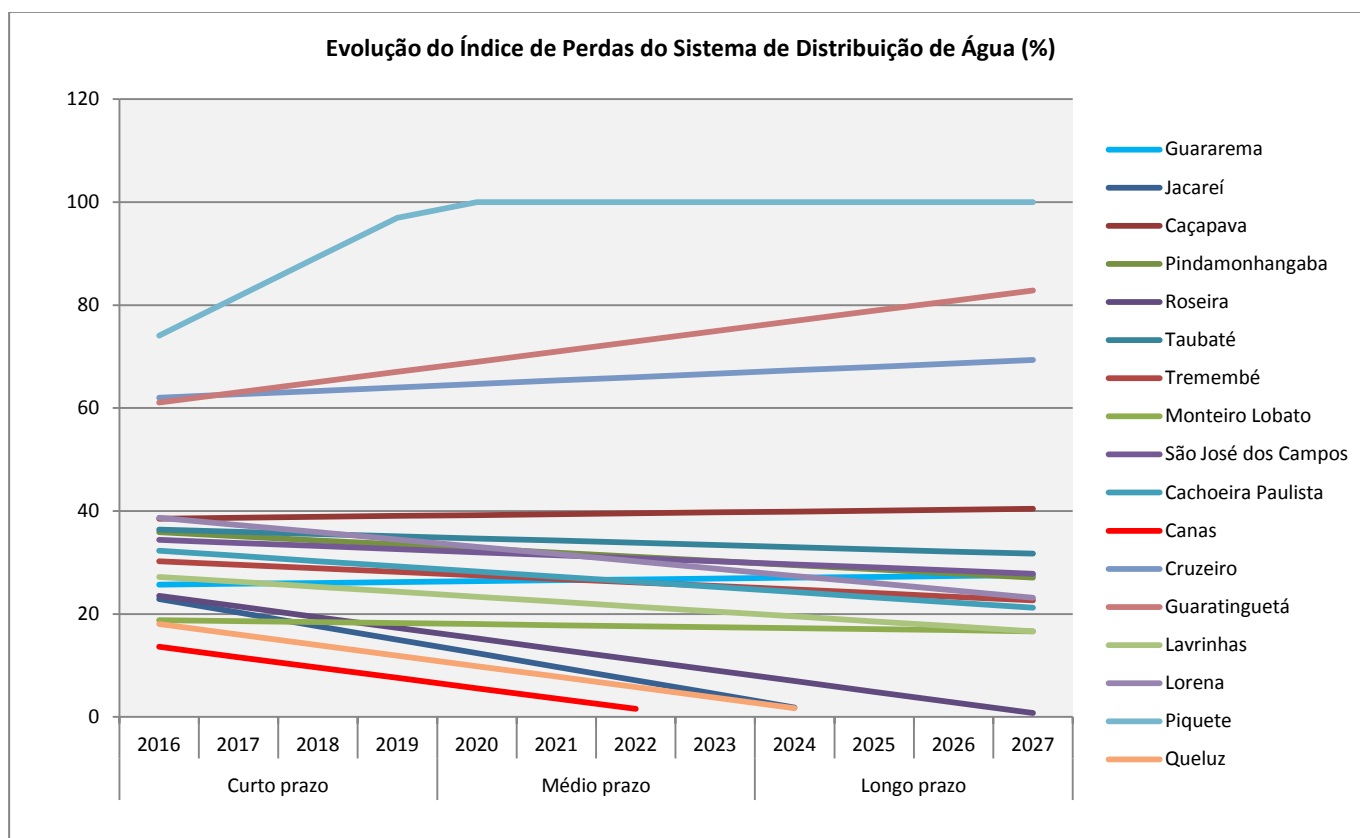


Figura 4.2.2.6.1.3-4 – Projeção do Índice de perdas do sistema de distribuição de água, no período de 2016 a 2027 nos subcompartimentos CP3-PS-A; CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

No que tange ao **Índice de atendimento urbano de água**, no subcompartimento CP3-PS-A, o município de Guararema, que vinha apresentando aumento da parcela da população urbana atendida pelo abastecimento público de água, deve manter ampliação nos próximos 12 anos, e poderá atingir a totalidade em curto prazo. O município de Jacareí tende a preservar a tendência de redução e pode chegar a apresentar índice de 81,15% no ano de 2027 (**Figura 4.2.2.6.1.3-5** e **Figura 4.2.2.6.1.3-6**).

No subcompartimento CP3-PS-B todos os municípios, exceto Roseira, tendem a manter aumento do índice de atendimento urbano de água, e poderão chegar à universalização em curto prazo. O município de Roseira, nos próximos 12 anos, deve apresentar redução, mas pouco expressiva, devendo, em 2017, registrar 95,71% da população urbana com o abastecimento público de água (**Figura 4.2.2.6.1.3-5** e **Figura 4.2.2.6.1.3-6**).

No subcompartimento CP3-PS-C, os municípios de Aparecida, Guaratinguetá, Lorena e Piquete tendem, nos próximos 12 anos, a redução do índice de atendimento urbano de água, com decréscimo um pouco mais expressivo no município de Aparecida, podendo chegar a taxa de 80,91%. Nos demais municípios, a projeção para o mesmo período, tende a aumento do índice de atendimento urbano de água, devendo atingir a totalidade da população urbana com abastecimento público em curto prazo (**Figura 4.2.2.6.1.3-5** e **Figura 4.2.2.6.1.3-6**).

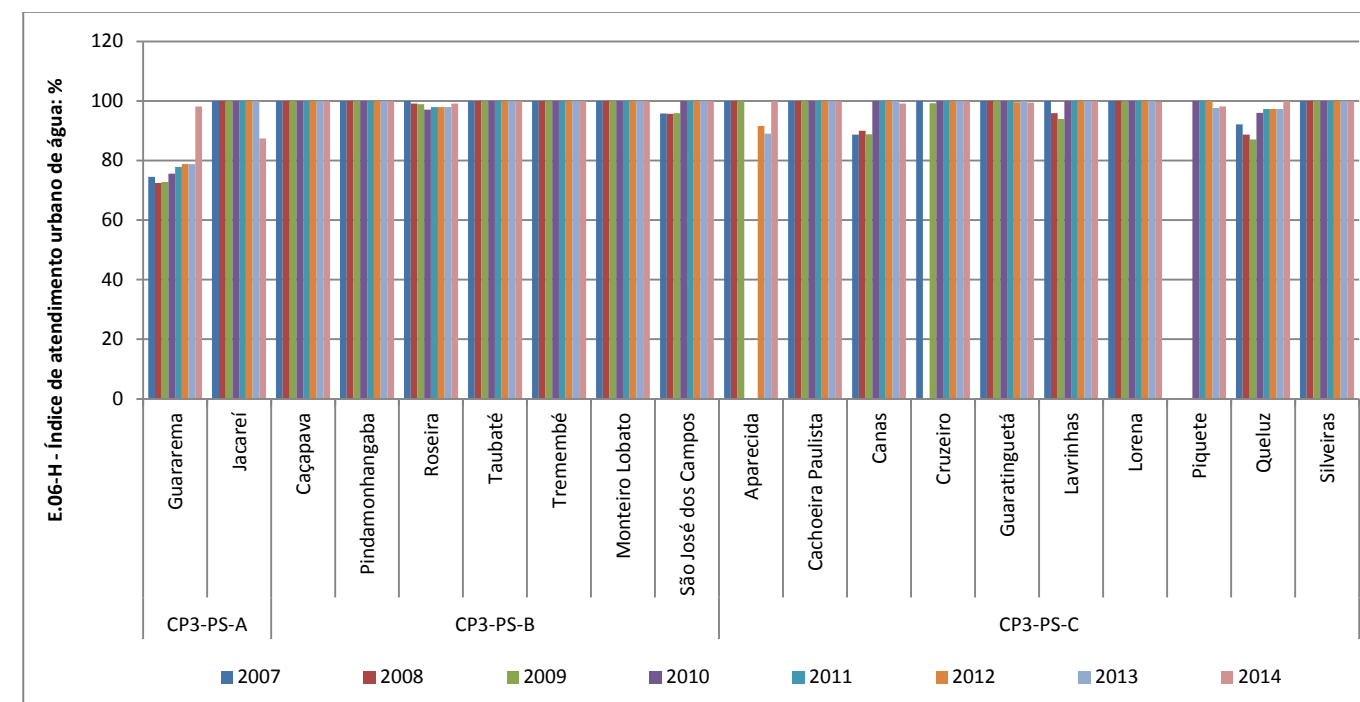


Figura 4.2.2.6.1.3-5 – E.06-H - Índice de atendimento urbano de água, no período de 2007 a 2014, nos subcompartimentos CP3-PS-A; CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2016).

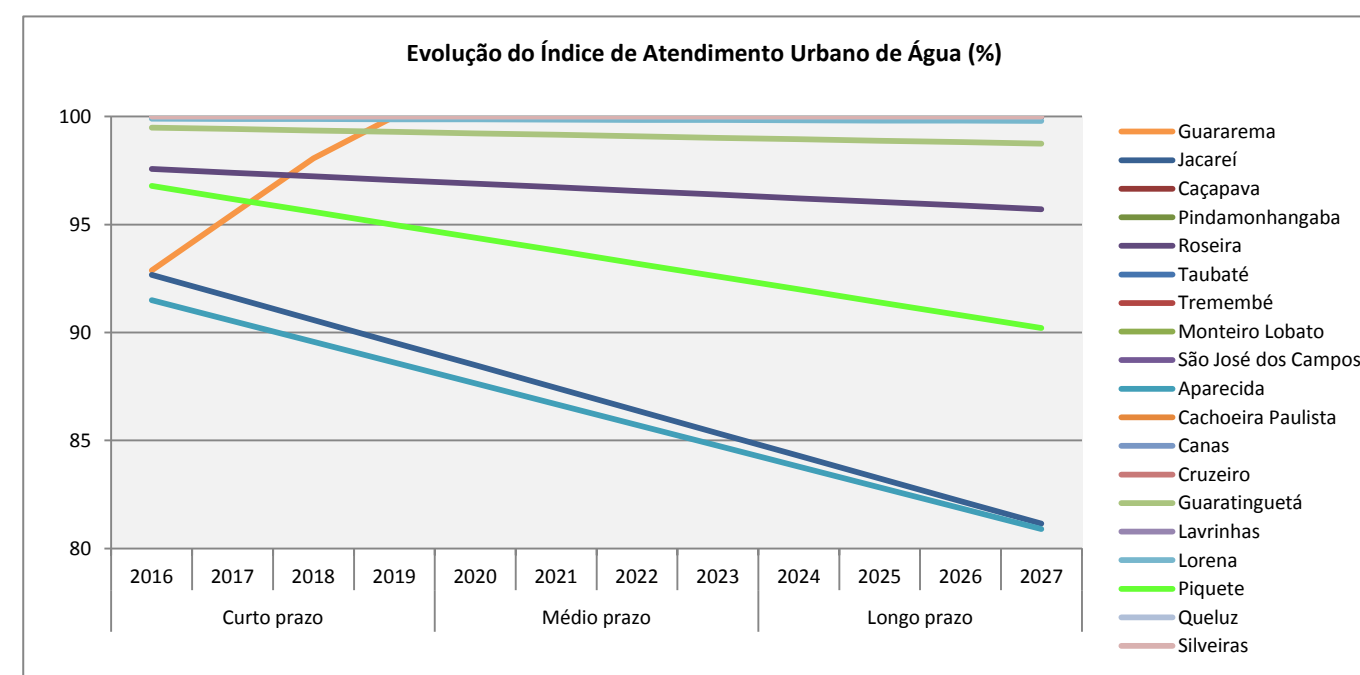


Figura 4.2.2.6.1.3-6 – Projeção do Índice de atendimento urbano de água, no período de 2016 a 2027 nos subcompartimentos CP3-PS-A; CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.6.1.4 CP4 – Região da Bocaina

Em se tratando do **Índice de atendimento de água**, no subcompartimento CP4-BOC-A, o município de São José do Barreiro que, já em 2014, declarou como 100% seu índice de atendimento de água, deve

manter esse patamar nos próximos 12 anos. Os municípios de Arapeí e Bananal tendem a manter encolhimento no recobrimento de fornecimento de água, sendo inexpressiva a redução em Bananal, e mais visível no município de Arapeí, que poderá atingir índice de 59,50% em 2027 (**Figura 4.2.2.6.1.4-1** e **Figura 4.2.2.6.1.4-2**). Ressalta-se que, nesse mesmo período, a população dos três municípios tende a diminuir. Cabe destacar, ainda, que não há dados disponíveis, referentes a esse indicador, sobre o município de Areias.

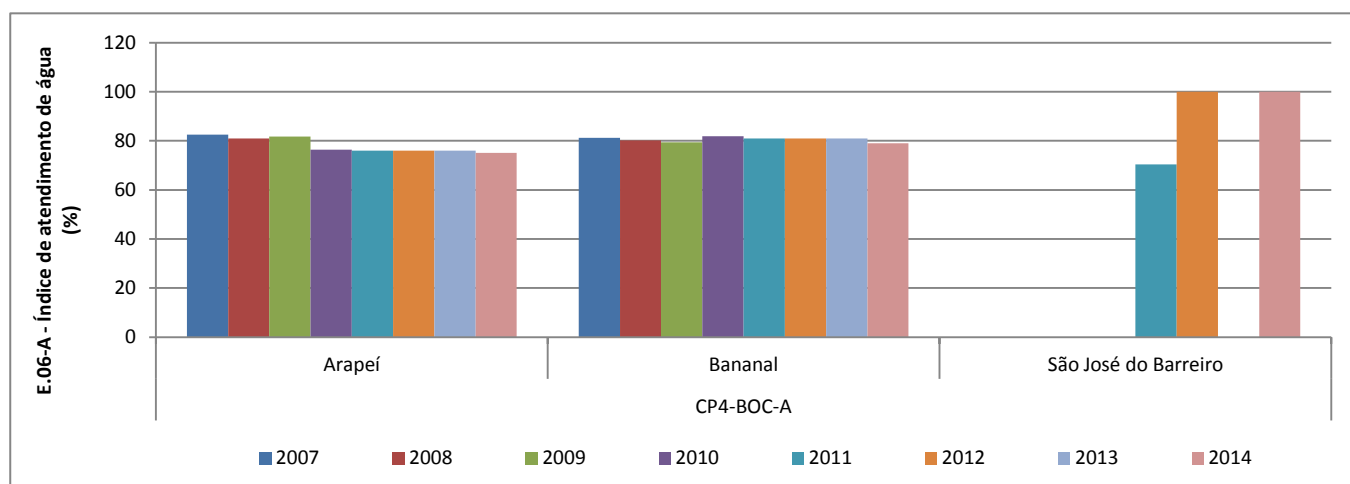


Figura 4.2.2.6.1.4-1 – E.06-A - Índice de atendimento de água, no período de 2007 a 2014, no subcompartmento CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2016).

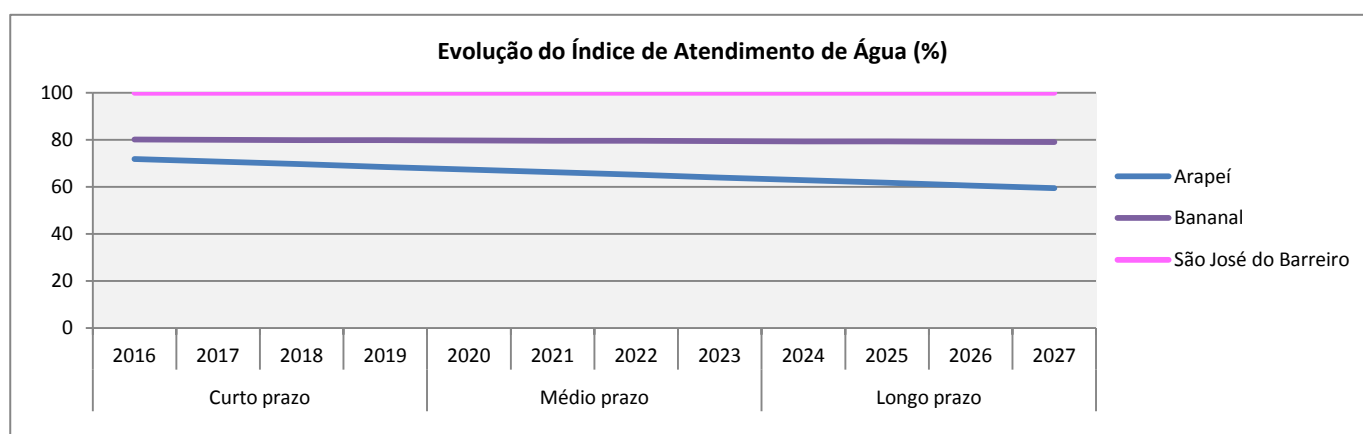


Figura 4.2.2.6.1.4-2 – Projeção do Índice de atendimento de água, no período de 2016 a 2027 no subcompartmento CP4-BOC-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto ao **Índice de perdas no sistema de distribuição de água**, no subcompartmento CP4-BOC-A, o município de São José do Barreiro tende a apresentar, nos próximos 12 anos, melhora lenta, mas progressiva, no sistema de distribuição de água com redução das perdas no sistema. Arapeí e Bananal tendem a melhora acelerada no índice, atingindo, a médio prazo, eficiência visível no combate a perdas durante a distribuição de água (**Figura 4.2.2.6.1.4-3** e **Figura 4.2.2.6.1.4-4**). Cabe destacar, ainda, que não há dados disponíveis, referentes a esse indicador, sobre o município de Areias.

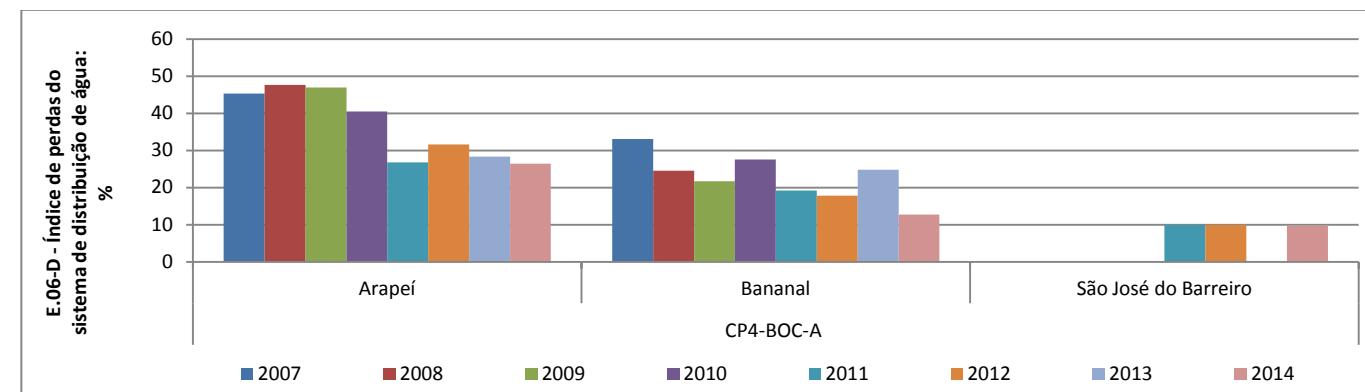


Figura 4.2.2.6.1.4-3 – E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água, no período de 2007 a 2014, no subcompartmento CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2016).

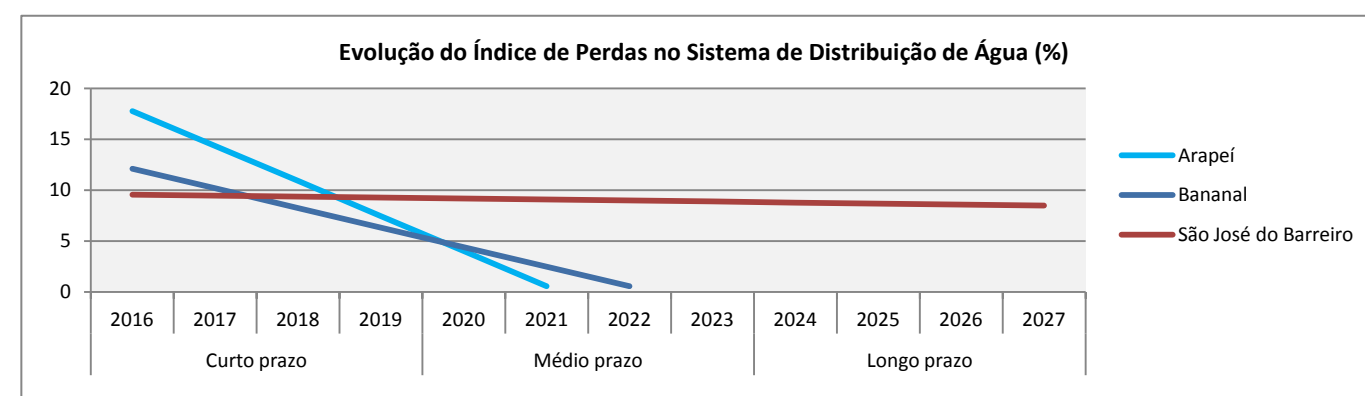


Figura 4.2.2.6.1.4-4 – Projeção do Índice de perdas do sistema de distribuição de água, no período de 2016 a 2027, no subcompartmento CP4-BOC-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

No que tange ao **Índice de atendimento urbano de água**, no subcompartmento CP4-BOC-A, o município de São José do Barreiro tende a manter o percentual de 100% da população urbana contemplada pelo abastecimento de água. Nos municípios de Arapeí e Bananal, a projeção para os próximos 12 anos, indica tendência de redução desse índice, mas de forma pouca expressiva, pois ainda tendem a apresentar taxa de 99,50% (Arapeí) e 98,50% (Bananal) no ano de 2027 (**Figura 4.2.2.6.1.4-5** e **Figura 4.2.2.6.1.4-6**). Cabe destacar, novamente, que não há dados disponíveis, referentes a esse indicador, sobre o município de Areias.

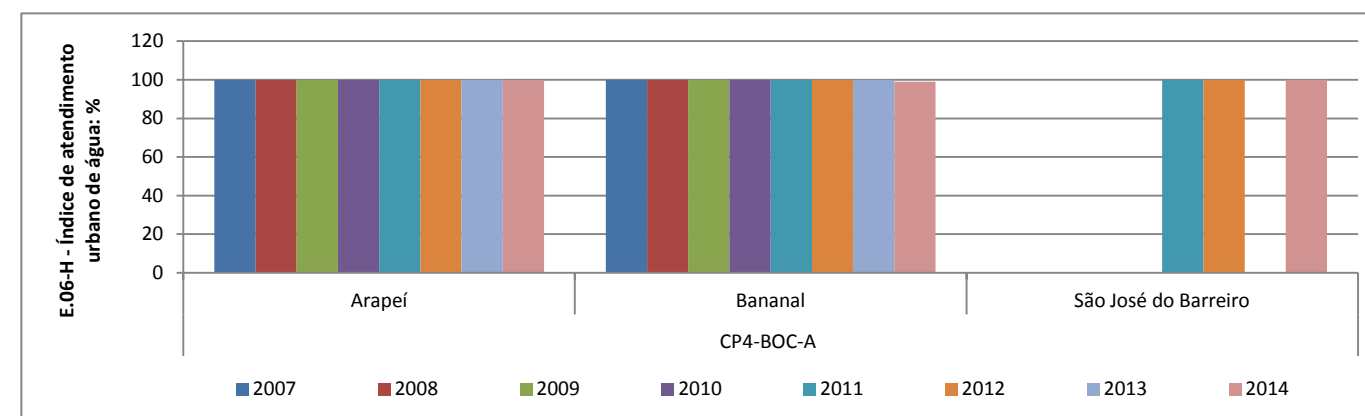


Figura 4.2.2.6.1.4-5 – E.06-H - Índice de atendimento urbano de água, no período de 2007 a 2014, no subcompartmento CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2016).

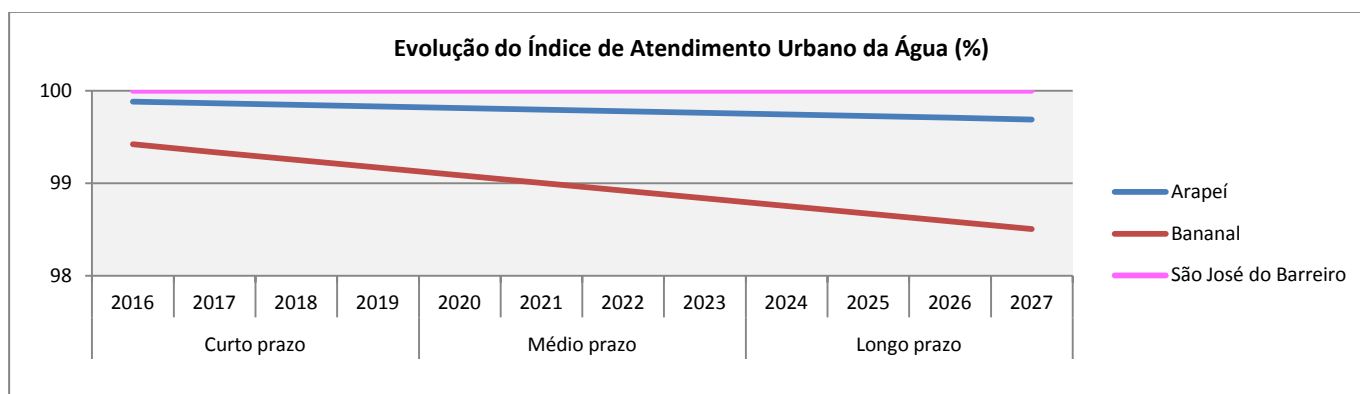


Figura 4.2.2.6.1.4-2 – Projeção do Índice de atendimento urbano de água, no período de 2016 a 2027 no subcompartimento CP4-BOC-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.6.1.5 Municípios da UGRHI 06 com área na UGRHI 02

Em se tratando do **Índice de atendimento de água**, entre os cinco municípios da UGRHI 06 com área na UGRHI 02, Itaquaquetuba, que já em 2014, declarou como 100,00% seu índice de atendimento de água, deve manter esse patamar nos próximos 12 anos. A mesma tendência é verificada em Arujá e Guarulhos, que apresentaram mais de 99,00% de índice de atendimento de água no ano de 2014. Os municípios de Mogi das Cruzes e Salesópolis tendem a manter encolhimento no recobrimento de fornecimento de água, sendo inexpressiva a redução em Salesópolis, porém trata-se do município com as menores porcentagens de atendimento, e mais expressiva no município de Mogi das Cruzes, que poderá atingir índice de 69,18% em 2027 (Figura 4.2.2.6.1.5-1 e Figura 4.2.2.6.1.5-2).

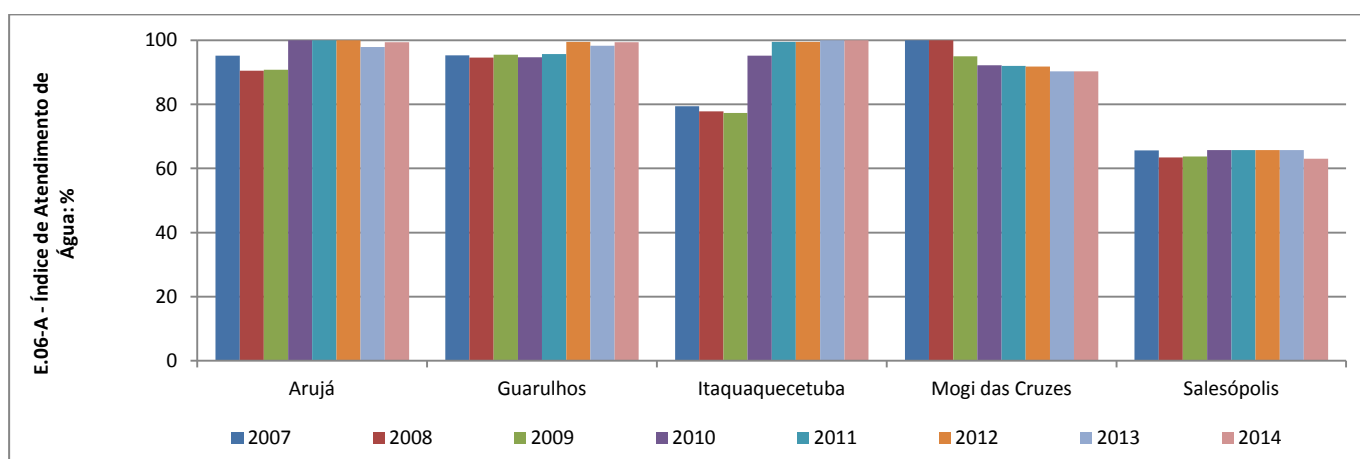


Figura 4.2.2.6.1.5-1 – E.06-A - Índice de atendimento de água, no período de 2007 a 2014, nos municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de sua área na UGRHI 02. Fonte: CRHi (2016).

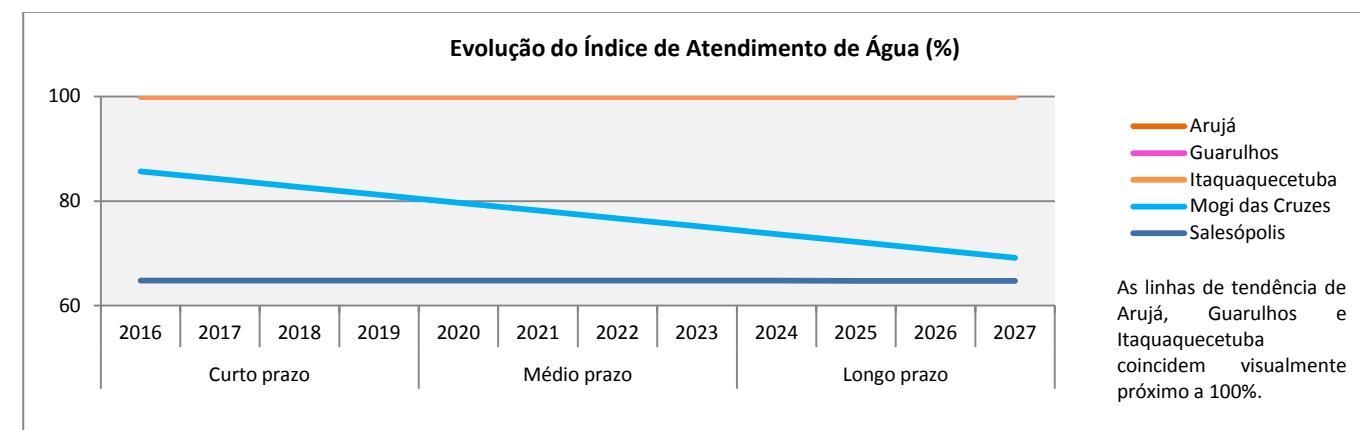


Figura 4.2.2.6.1.5-2 – Projeção do Índice de atendimento de água, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de sua área na UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto ao **Índice de perdas no sistema de distribuição de água**, entre os cinco municípios da UGRHI 06 com área na UGRHI 02, Salesópolis tende a apresentar, nos próximos 12 anos, piora no sistema de distribuição de água com aumento das perdas ocorridas no sistema. Já os municípios de Arujá, Guarulhos, Itaquaquetuba e Mogi das Cruzes, tendem a melhora no índice, sendo essa melhora mais expressiva em Mogi das Cruzes e Guarulhos, com destaque para esse último município, que à médio prazo, atingirá 100% de eficiência no combate a perdas durante a distribuição de água (Figura 4.2.2.6.1.5-3 e Figura 4.2.2.6.1.5-4). Ressalta-se que, no ano de 2007, para os municípios de Arujá e Itaquaquetuba, e no ano de 2010, para Mogi das Cruzes, não há dados fornecidos para o presente parâmetro.

No que tange ao **Índice de atendimento urbano de água**, entre os cinco municípios da UGRHI 06 com área na UGRHI 02, Arujá e Itaquaquetuba, que já em 2014, declararam como 100,00% seu índice de atendimento urbano de água, devem manter esse patamar nos próximos 12 anos. A mesma tendência é verificada em Guarulhos, que apresentarem mais de 99,00% de índice de atendimento urbano de água no ano de 2014. Os municípios de Mogi das Cruzes e Salesópolis tendem a manter encolhimento no recobrimento de fornecimento urbano de água, entretanto essa redução apresenta baixa expressividade, a redução em Salesópolis, porém trata-se do município com as menores porcentagens de atendimento, sendo que, ambos os municípios tendem a manter índices superiores a 90,00% até 2027 (Figura 4.2.2.6.1.5-5 e Figura 4.2.2.6.1.5-6).

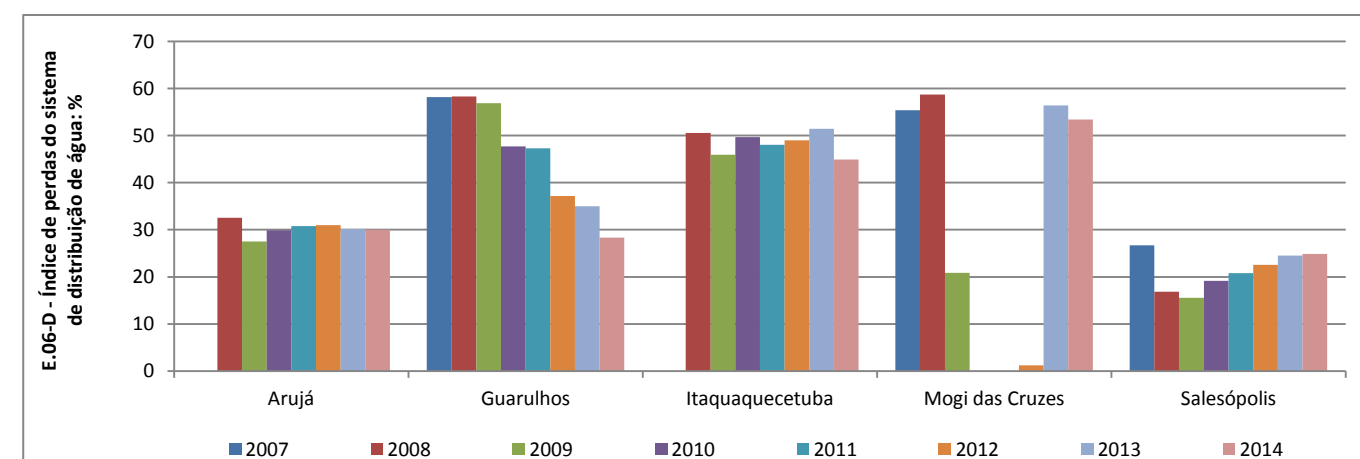


Figura 4.2.2.6.1.5-3 – E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água, no período de 2007 a 2014, nos municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de sua área na UGRHI 02. Fonte: CRHi (2016).

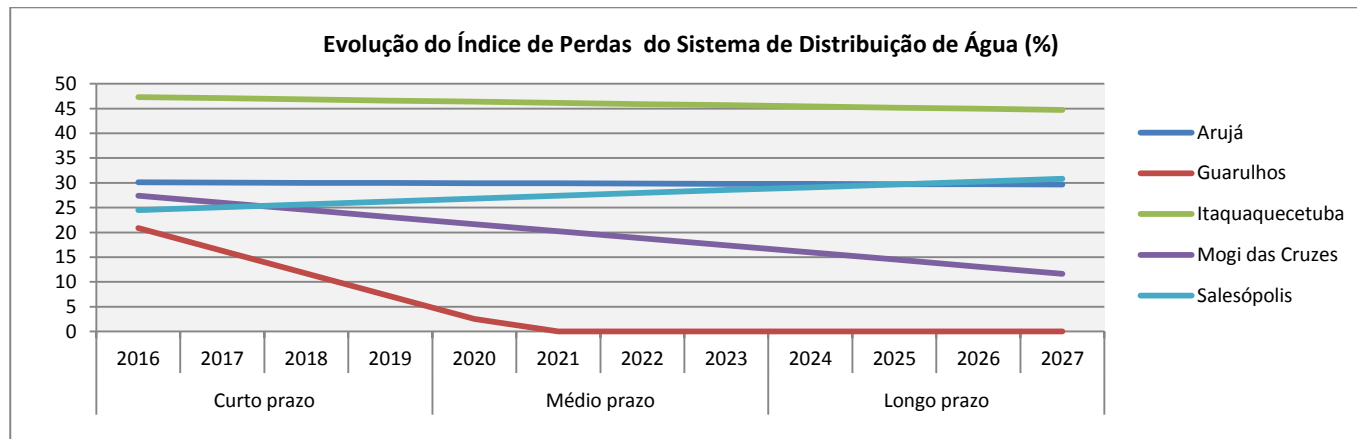


Figura 4.2.2.6.1.5-4 – Projeção do Índice de perdas do sistema de distribuição de água, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de sua área na UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

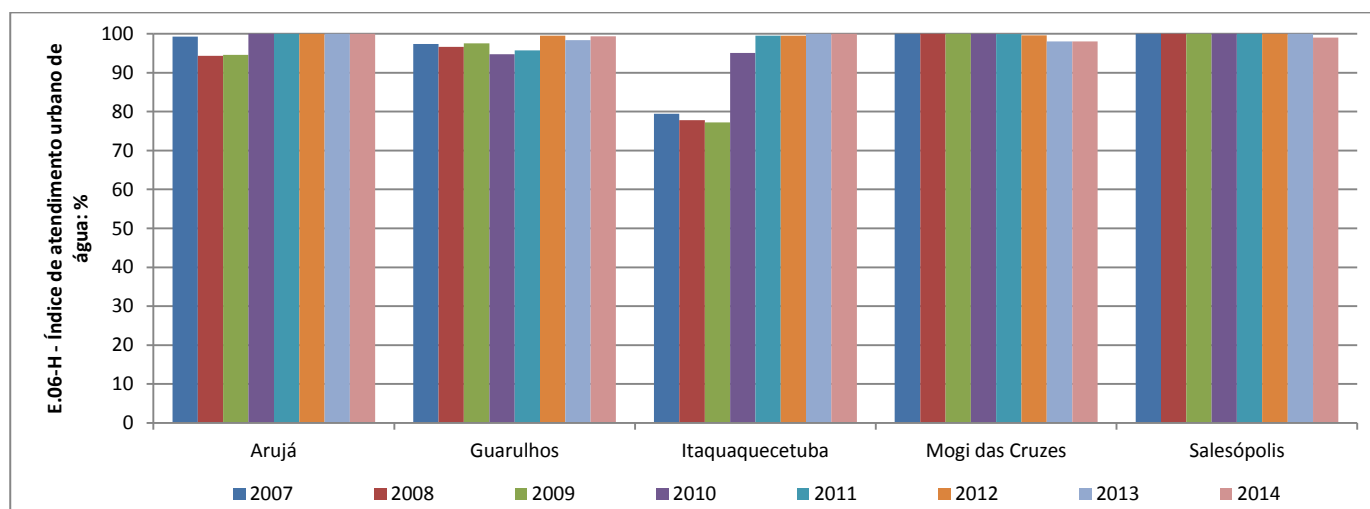


Figura 4.2.2.6.5.5-1 – E.06-H - Índice de atendimento urbano de água, no período de 2007 a 2014, nos municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de sua área na UGRHI 02. Fonte: CRHi (2016).

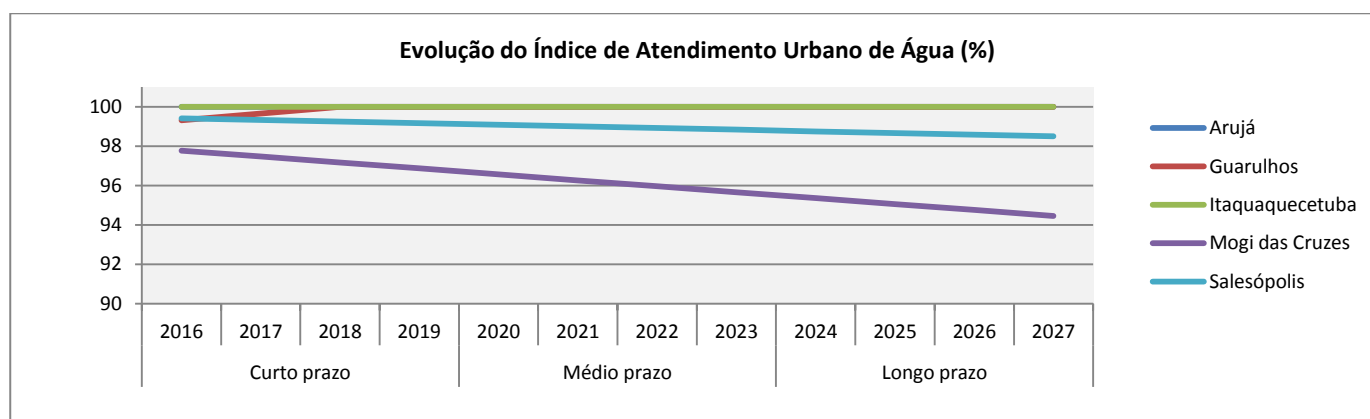


Figura 4.2.2.6.5.5-2 – Projeção do Índice de atendimento urbano de água, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de sua área na UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.6.2 Esgotamento sanitário

O tema esgotamento sanitário é analisado prospectivamente por meio de dois indicadores: Índice de atendimento com rede de esgotos e Carga orgânica poluidora doméstica.

4.2.2.6.2.1 CP1 – Região das Cabeceiras

Em se tratando do **Índice de atendimento com rede de esgoto**, no subcompartimento CP1-CAB-A, os municípios de Natividade de Serra, Paraibuna e Redenção da Serra tendem a manter o aumento desse índice nos próximos 12 anos. Os municípios de Lagoinha e São Luís do Paraitinga tendem, nos próximos 12 anos, a reduzir a parcela da população atendida com rede de esgoto, em ambos os municípios a queda é lenta e pouco expressiva, podendo chegar, no ano de 2027, a 48,82% no município de Lagoinha e 52,05% em São Luís do Paraitinga (**Figura 4.2.2.6.2.1-1** e **Figura 4.2.2.6.2.1-2**). Cunha não foi considerado devido a indisponibilidade de informação.

Entre os municípios do subcompartimento CP1-CAB-B, Santa Branca tende a preservar o crescimento do índice de atendimento com rede de esgoto e poderá chegar a universalização, devendo manter esse patamar nos próximos 12 anos, pois sua população urbana tende a, nesse período, crescer de forma pouco expressiva. Jambuí tende a melhorar seu Índice de atendimento com rede de esgoto, mas em 2027 terá atingido apenas 49,07% da população total com serviço de coleta de esgoto (**Figura 4.2.2.6.2.1-1** e **Figura 4.2.2.6.2.1-2**).

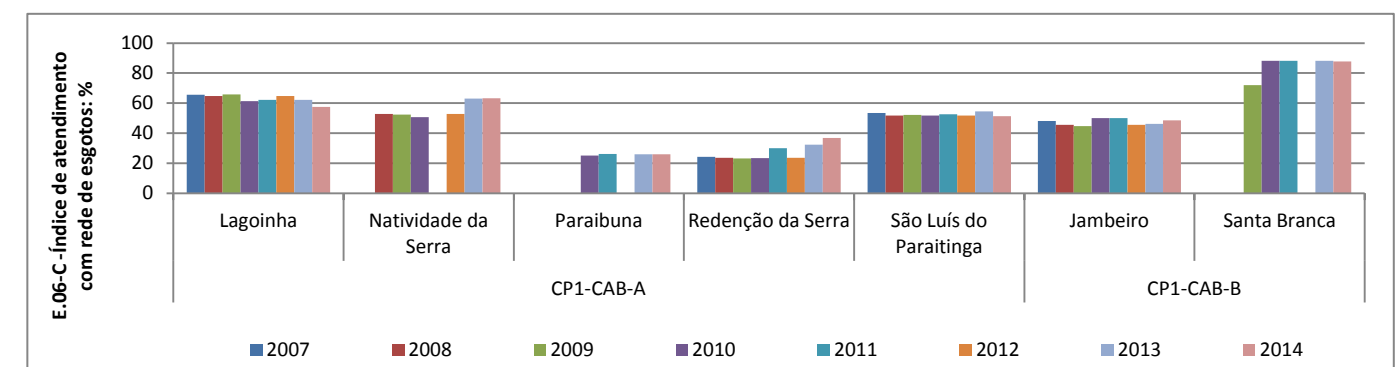


Figura 4.2.2.6.2.1-1 – E.06-C - Índice de Atendimento com rede de esgoto, no período de 2007 a 2014, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2016).

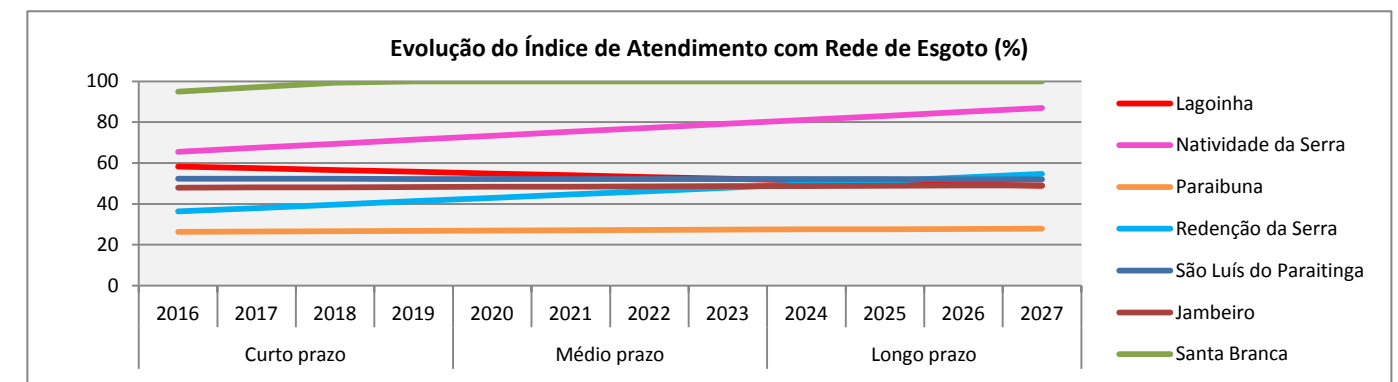


Figura 4.2.2.6.2.1-2 – Projeção do Índice de atendimento com rede de esgoto, no período de 2016 a 2027 nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto à **carga poluidora doméstica**, no compartimento CP1-Região das Cabeceiras, a partir dos dados históricos (**Figura 4.2.2.6.2.1-3**), o cenário projetado é heterogêneo em relação ao aumento e diminuição da carga reduzida (A). Os municípios de Jambuí, Redenção da Serra e Cunha mostram-se

com a maior potencialidade de aumento em relação aos outros municípios, o que indica uma melhora em relação à coleta e tratamento da carga orgânica poluidora doméstica. Os municípios de Lagoinha e Natividade da Serra indicam redução em relação aos índices de carga reduzida (A) para a projeção de 2016 a 2027, o que indica piora em relação ao saneamento desses municípios. O município de São Luís do Paraitinga indica uma pequena tendência à diminuição, contudo menos expressiva quando comparado aos outros municípios (Figura 4.2.2.6.2.1-4).

Em relação à carga remanescente (B), as projeções estimam que exista uma tendência de crescimento em um cenário a curto, médio e longo prazo, o que indica que se os parâmetros se mantiverem nos moldes existentes hoje, a tendência em relação à carga orgânica poluidora doméstica é piorar seja por meio da diminuição em relação à coleta seja através da realização de um tratamento que não adequado. Os municípios de Lagoinha e Natividade da Serra apresentam uma estimativa mais expressiva de aumento em relação à carga remanescente (B). O município de Redenção da Serra também apresenta uma perspectiva de aumento, contudo menos expressiva quando comparada aos outros municípios. Os municípios de São Luís do Paraitinga e Jambeiro, apresentam tendência a diminuir os índices de carga remanescente (B) em projeção a curto, médio e longo prazo, o que indica que pode existir uma melhora em relação a coleta de carga orgânica poluidora doméstica (Figura 4.2.2.6.2.1-5).

É importante constatar que alguns municípios tendem a aumentar a carga reduzida (A) assim como aumentar a carga remanescente (B), o que necessariamente indica um aumento da demanda de carga orgânica poluidora doméstica que pode ocorrer juntamente com o aumento da população, bem como o aumento das áreas urbanas.

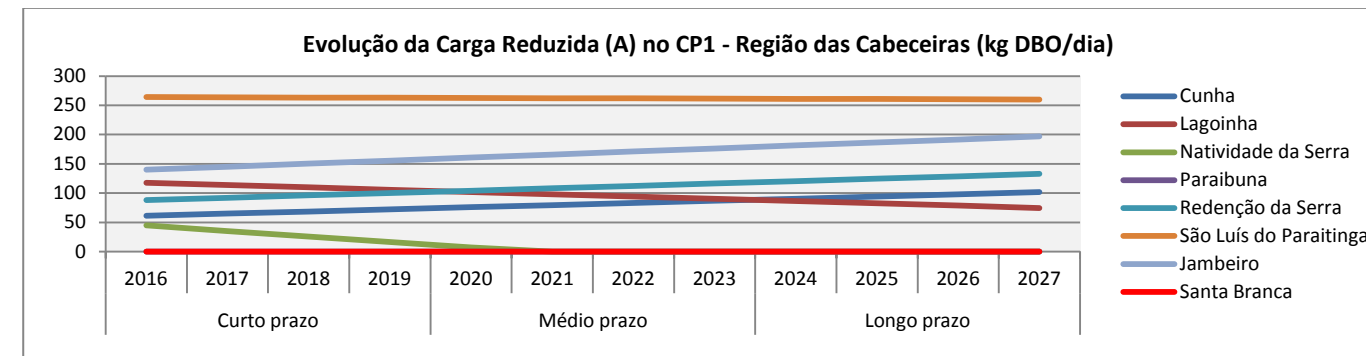


Figura 4.2.2.6.2.1-4 – Projeção da Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia - Carga Reduzida (A), no período de 2016 a 2027, no compartimento CP1 - Região das Cabeceiras. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

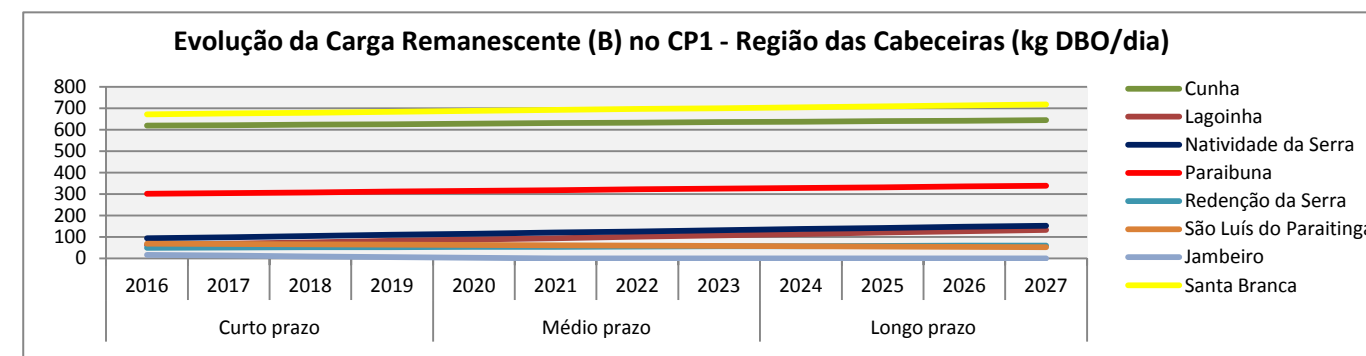


Figura 4.2.2.6.2.1-5 – Projeção da Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia - Carga Remanescente (B), no período de 2016 a 2027, no compartimento CP1 - Região das Cabeceiras. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

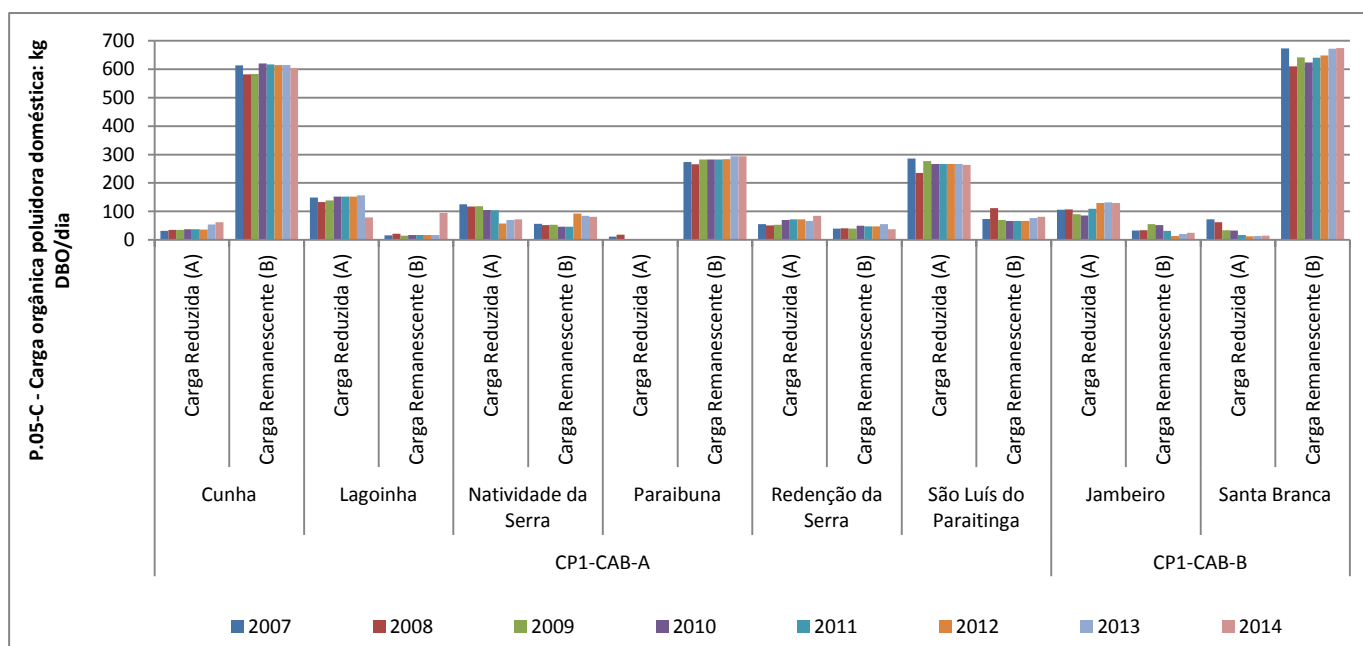


Figura 4.2.2.6.2.1-3 – P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia, no período de 2007 a 2014, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2016).

4.2.2.6.2.2 CP2 – Região do Reservatório Jaquari

Em se tratando do Índice de atendimento com rede de esgoto, no subcompartimento CP2-JAG-A, o município de Igaratá tende a manter a tendência de aumento apresentada entre os anos de 2007 e 2015, sendo que o crescimento, nos próximos 12 anos, tende a ser pouco significativo, chegando apenas a atingir índice de 28,37%, em 2027. Já o município de Santa Isabel, tende a redução do atendimento com rede de esgoto, atingindo 41,26% em 2027 (Figura 4.2.2.6.2.2-1 e Figura 4.2.2.6.2.2-2).

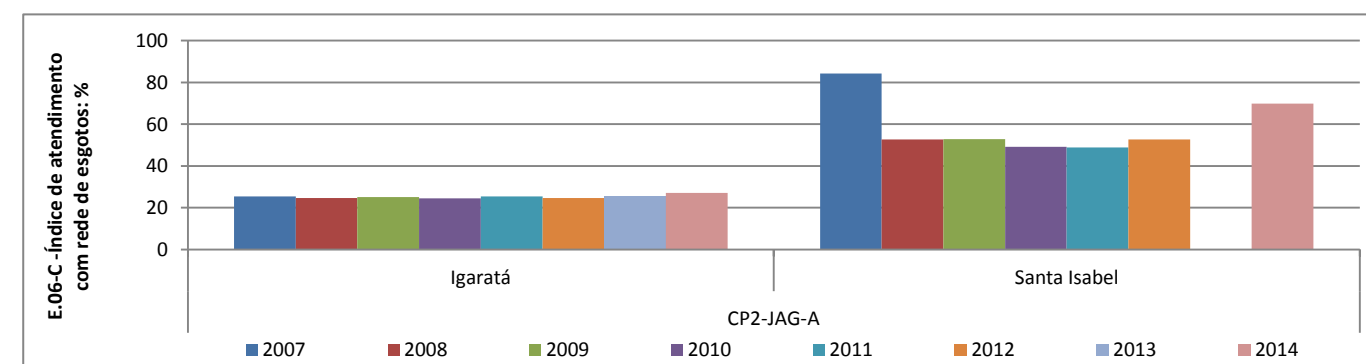


Figura 4.2.2.6.2.2-1 – E.06-C - Índice de atendimento com rede de esgoto, no período de 2007 a 2014, no subcompartimento CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2016).

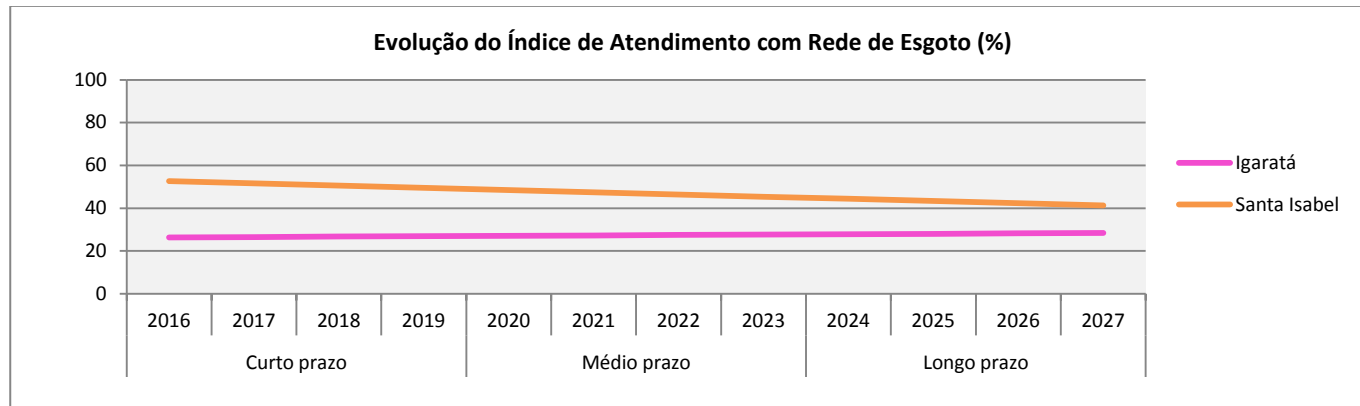


Figura 4.2.2.6.2.2-2 – Projeção do Índice de atendimento com rede de esgoto, no período de 2016 a 2027 no subcompartmento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto à **carga poluidora doméstica**, no compartimento CP2-Região do Reservatório Jaguari, a partir dos dados históricos (**Figura 4.2.2.6.2.2-3**), observa-se, em relação à projeção da carga reduzida (A) estimada a curto médio e longo prazo, a tendência do gráfico para o município de Igaratá é de aumento, ou seja, melhora em relação à carga orgânica coletada e tratada adequadamente (**Figura 4.2.2.6.2.2-4**). É importante destacar que em relação ao município de Santa Isabel, não existem dados disponíveis referentes à carga reduzida (A). Cabe, ainda, pontuar, que Santa Isabel apresenta índices mais elevados em relação à carga orgânica poluidora doméstica o que indica que esse município é maior em relação a população, sendo assim gera mais efluentes domésticos (**Figura 4.2.2.6.2.2-3**).

Em relação à carga remanescente (B), o município de Igaratá apresenta tendência de reduzir, enquanto Santa Isabel tem tendência de aumentar. O município de Igaratá tende a melhorar em relação ao tratamento de esgoto, já que aumentará a carga reduzida (A) e diminuirá a carga remanescente (B), estabelecendo assim um cenário de melhoria a curto, médio e longo prazo (**Figura 4.2.2.6.2.2-5**).

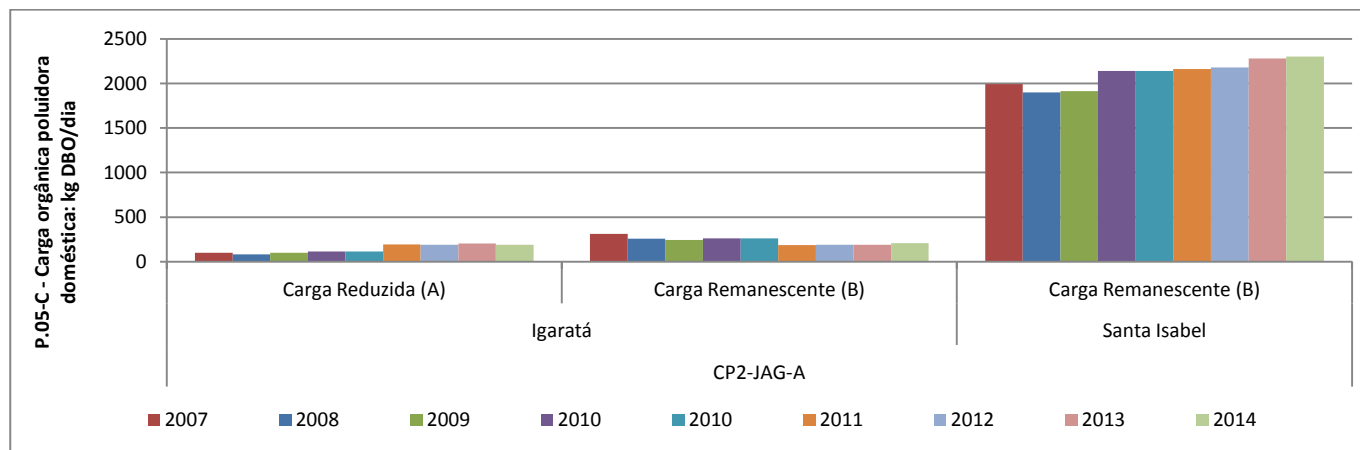


Figura 4.2.2.6.2.2-3 – P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia, no período de 2007 a 2014, no compartimento CP2 – Região do Reservatório Jaguari. Fonte: CRHi (2016).

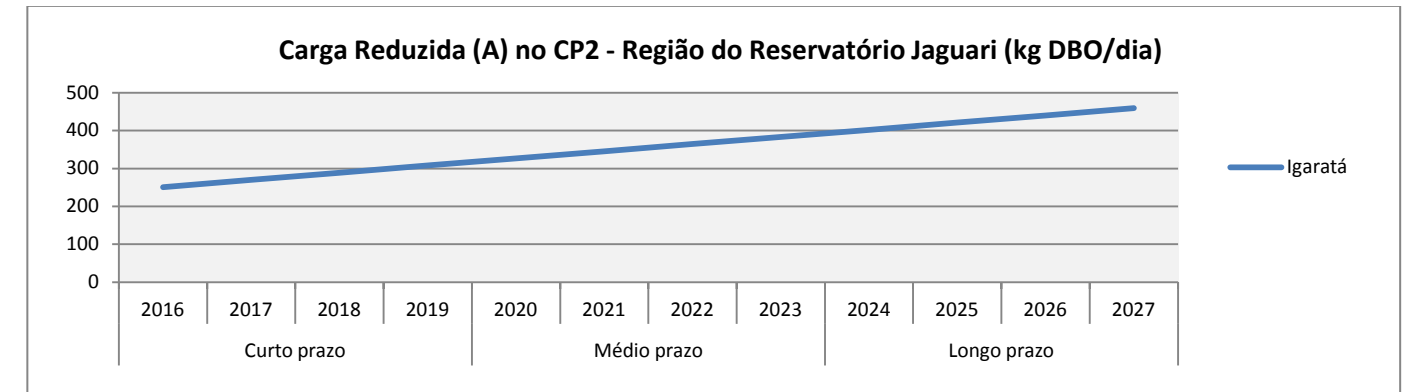


Figura 4.2.2.6.2.2-4 - Projeção da Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia - Carga Reduzida (A), no período de 2016 a 2027, no compartimento CP2 – Região do Reservatório Jaguari. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

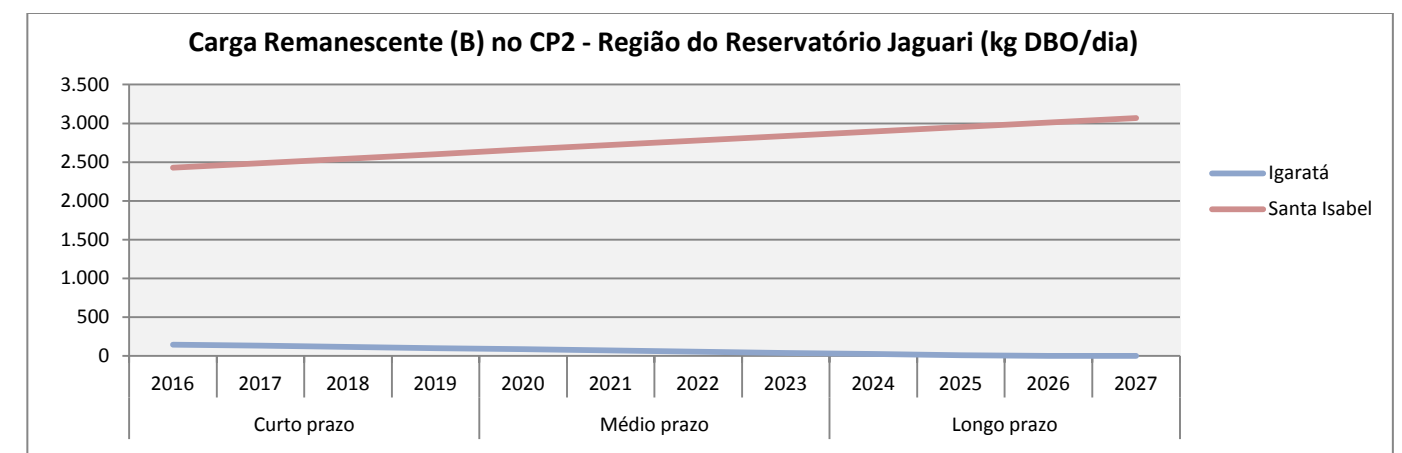


Figura 4.2.2.6.2.2-5 - Projeção da Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia - Carga Remanescente (B), no período de 2016 a 2027, no compartimento CP2 – Região do Reservatório Jaguari. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.6.2.3 CP3 – Região do Paraíba do Sul

Em se tratando do **Índice de atendimento com rede de esgoto**, no subcompartmento CP3-PS-A, o município de Guararema tende a manter o crescimento da parcela da população com atendimento com coleta de esgoto, contudo, não chegará a contemplar 50,00% da população total no ano de 2027, sendo que no mesmo período de 12 anos, a população terá um aporte de mais de 1.500 habitantes. No município de Jacareí, que apresentou decréscimo no atendimento com rede de esgoto entre os anos de 2007 a 2014, manterá a redução e poderá apresentar índice de 69,53% no ano de 2027 (**Figura 4.2.2.6.2.3-1** e **Figura 4.2.2.6.2.3-2**).

Entre os municípios do subcompartmento CP3-PS-B, Pindamonhangaba, Roseira e Monteiro Lobato permanecerão com a tendência de redução, apresentando uma queda lenta e pouco expressiva, podendo chegar, no ano de 2027, a 93,66% no município de Pindamonhangaba, 84,91% em Roseira e 32,25% em Monteiro Lobato. Os demais municípios tendem a ampliar o atendimento com rede de esgoto, e poderá atingir a universalização os municípios de Taubaté e São José dos Campos (**Figura 4.2.2.6.2.3-1** e **Figura 4.2.2.6.2.3-2**).

No subcompartmento CP3-PS-C, Aparecida, Guaratinguetá, Lorena, Piquete e Silveiras tendem a manter redução nos próximos 12 anos. Os demais municípios preservará a tendência de aumento, e atingirá a totalidade da população a curto, médio e longo prazo, respectivamente, em Canas; no

restante, o aumento não permitirá alcançar a universalização do serviço de coleta de esgoto (Figura 4.2.2.6.2.3-1 e Figura 4.2.2.6.3.2-2).

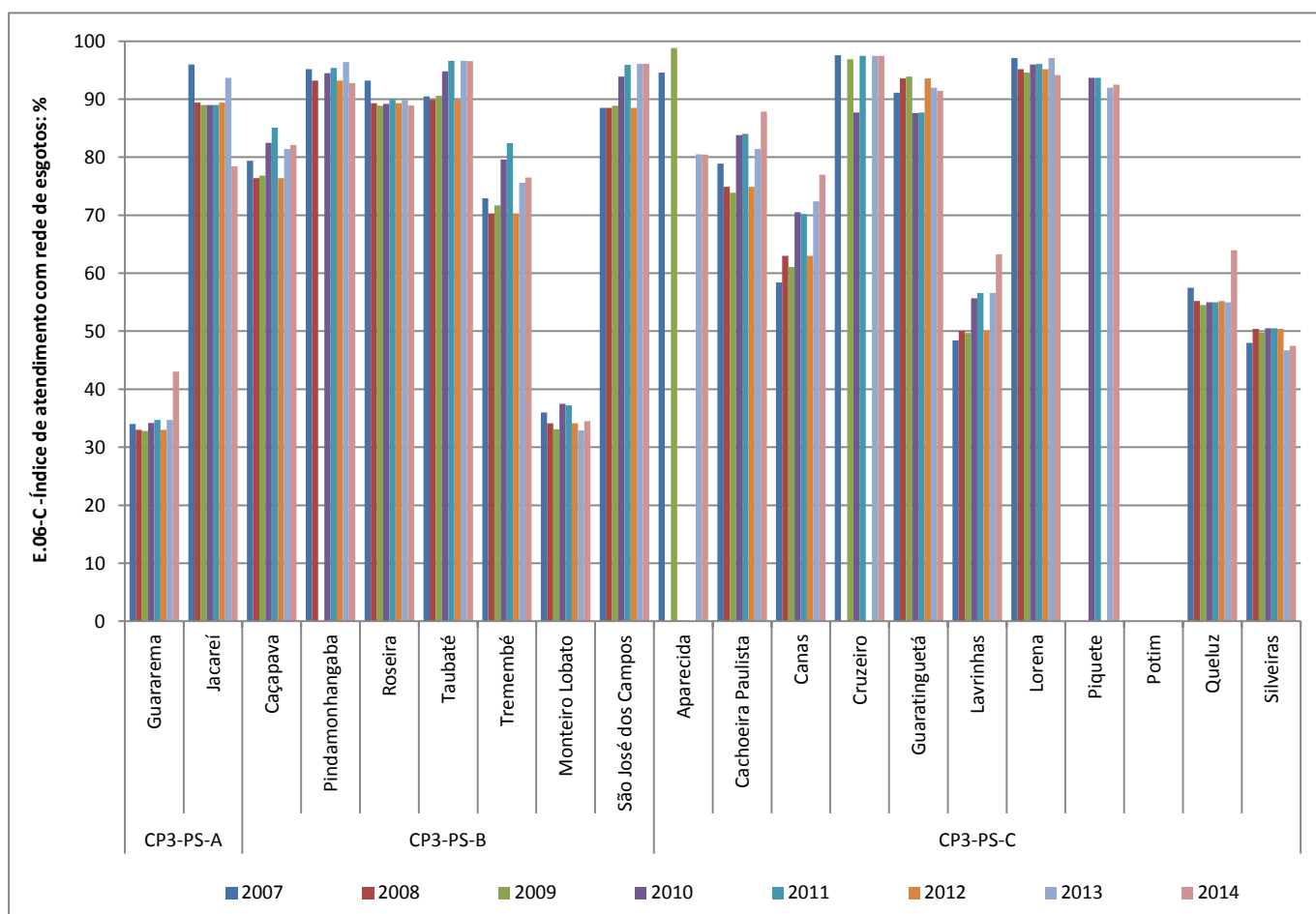


Figura 4.2.2.6.2.3-1 – E.06-C - Índice de atendimento com rede de esgoto, no período de 2007 a 2014, nos subcompartimentos CP3-PS-A; CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2016).

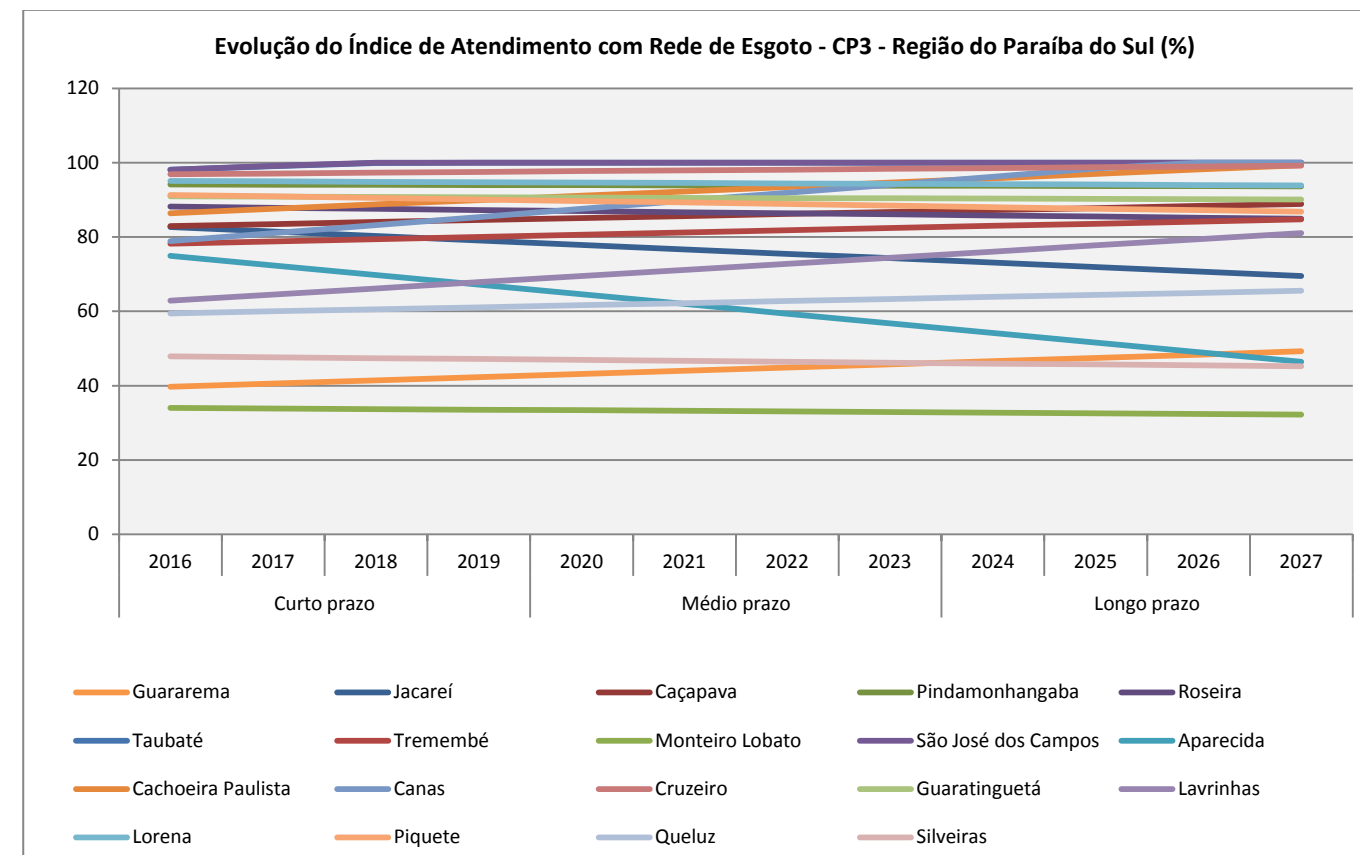


Figura 4.2.2.6.2.3-2 – Projeção do Índice de atendimento com rede de esgoto, no período de 2016 a 2027 nos subcompartimentos CP3-PS-A; CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto à **carga poluidora doméstica**, a partir dos dados históricos (Figuras 4.2.2.6.2.3-3, 4.2.2.6.2.3-4 e 4.2.2.6.3-5), as projeções a curto, médio e longo prazo indicam que para a carga reduzida (A) o cenário é de tendência de aumento, principalmente para o município de Taubaté, que tem um aumento estimado bastante expressivo em relação aos demais. Como destaque de projeção de queda em relação à carga reduzida de 2016 a 2027, pode-se citar Pindamonhangaba, Guaratinguetá, Lorena e Potim. Os outros municípios têm tendência de aumento, contudo com índices menos expressivos (Figuras 4.2.2.6.2.3-6, 4.2.2.6.2.3-7 e 4.2.2.6.3-8).

Em relação à projeção da carga remanescente (B), o cenário é variado, sendo que para alguns municípios a tendência é de aumento, enquanto para outros a tendência é de redução. Com destaque mais expressivo, pode-se citar o município de São José dos Campos, seguido pelo município de Pindamonhangaba. Os municípios de Guaratinguetá, Lorena Caçapava e Cruzeiro, também têm tendências a aumentar a carga remanescente (B) na projeção de 2016 a 2027, contudo com índices bem menos expressivos (Figuras 4.2.2.6.2.3-9, 4.2.2.6.2.3-10 e 4.2.2.6.3-11).

Os municípios mais expressivos em relação à diminuição da carga remanescente (B) são os municípios de Cachoeira Paulista e Guararema, assim como os municípios de Aparecida, Potim e Piquete, sendo esses, com menor expressividade.

Os municípios de Pindamonhangaba, Guaratinguetá e Lorena, por exemplo, apresentam tendências a aumentar a carga remanescente (B) e diminuir a carga reduzida (A), o que implica um cenário preocupante a curto, médio e longo prazo, em relação ao saneamento básico municipal. Enquanto, os municípios de Guararema, Jacareí e Cachoeira Paulista, demonstram um cenário de projeção inverso,

com aumento da carga reduzida (A) e diminuição da carga remanescente (B), o que implica uma melhora na questão da carga orgânica poluidora doméstica.

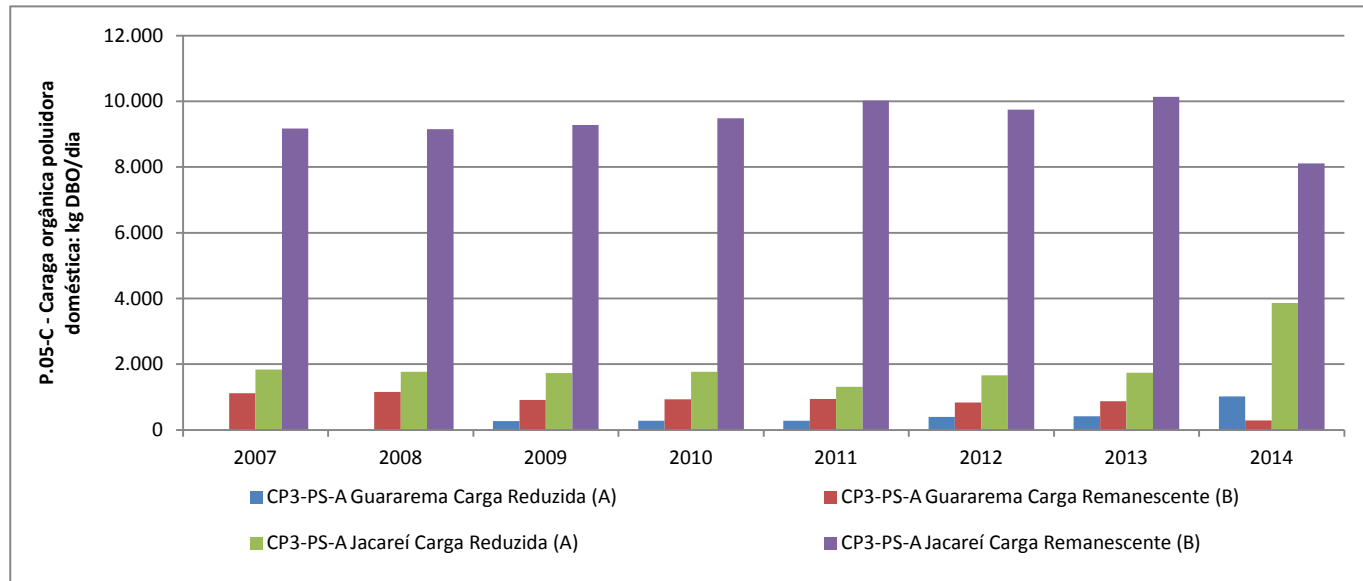


Figura 4.2.2.6.2.3-3 – P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia, no período de 2007 a 2014, no subcompartmento CP3-PS-A. Fonte: CRHi (2016).

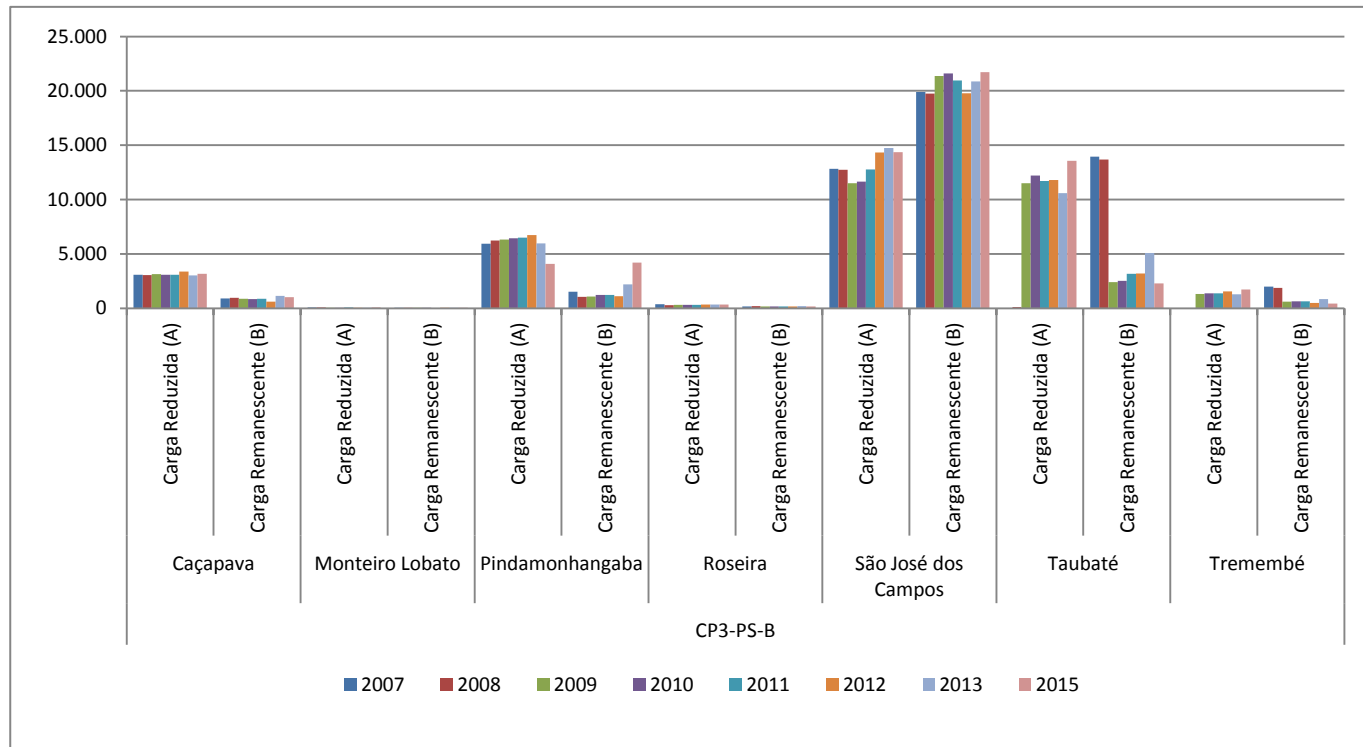


Figura 4.2.2.6.2.3-4 – P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia, no período de 2007 a 2014, no subcompartmento CP3-PS-B. Fonte: CRHi (2016).

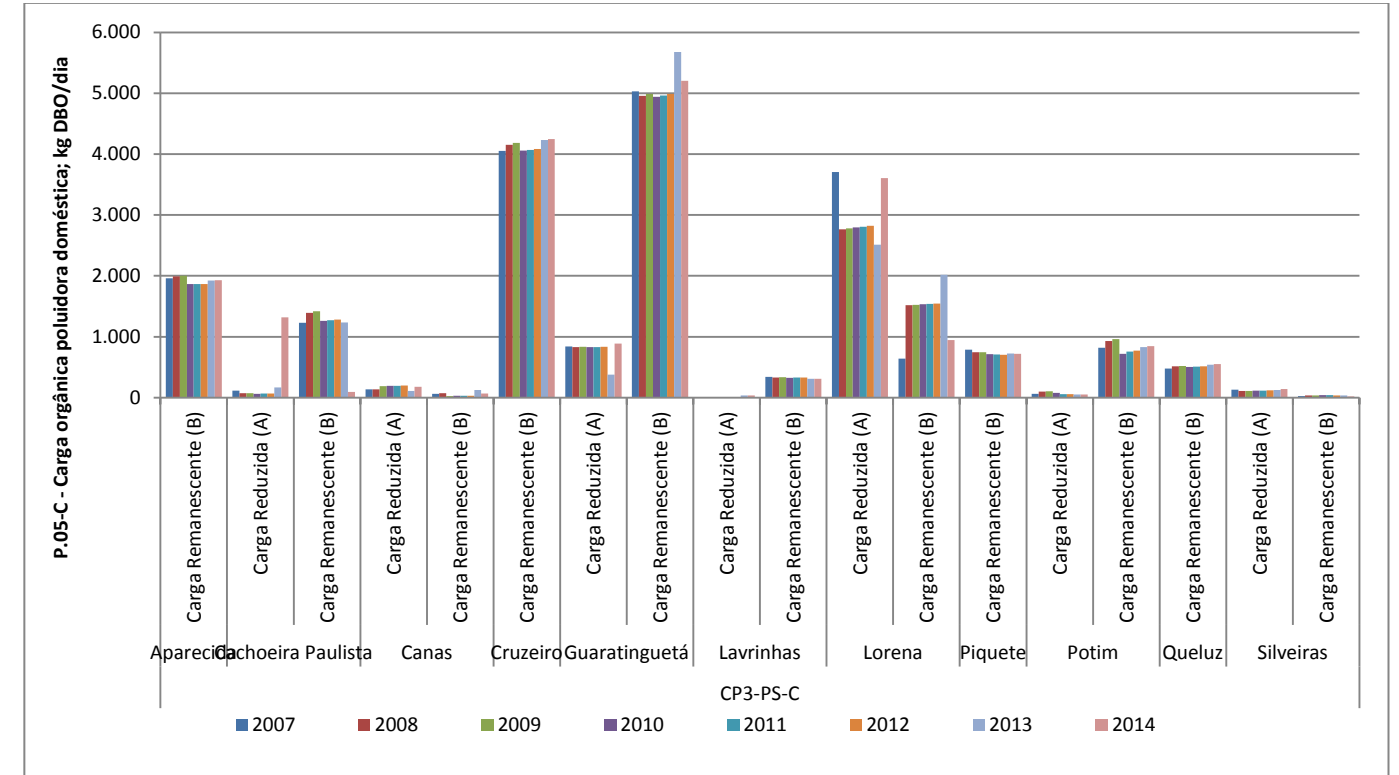


Figura 4.2.2.6.2.3-5 – P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia, no período de 2007 a 2014, no subcompartmento CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2016).

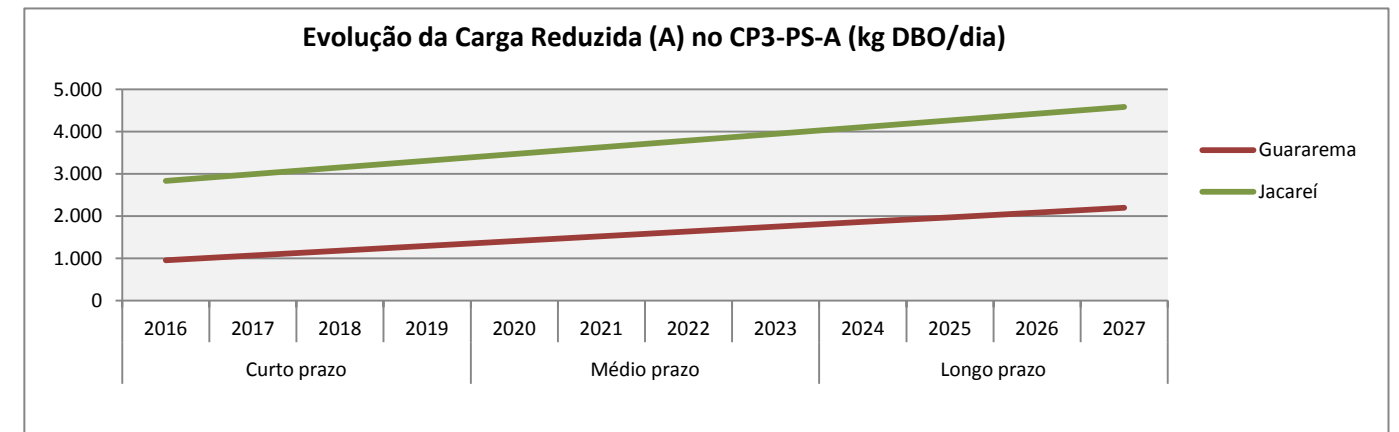


Figura 4.2.2.6.3.3-6 - Projeção da Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia - Carga Reduzida (A), no período de 2016 a 2027, no subcompartmento CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

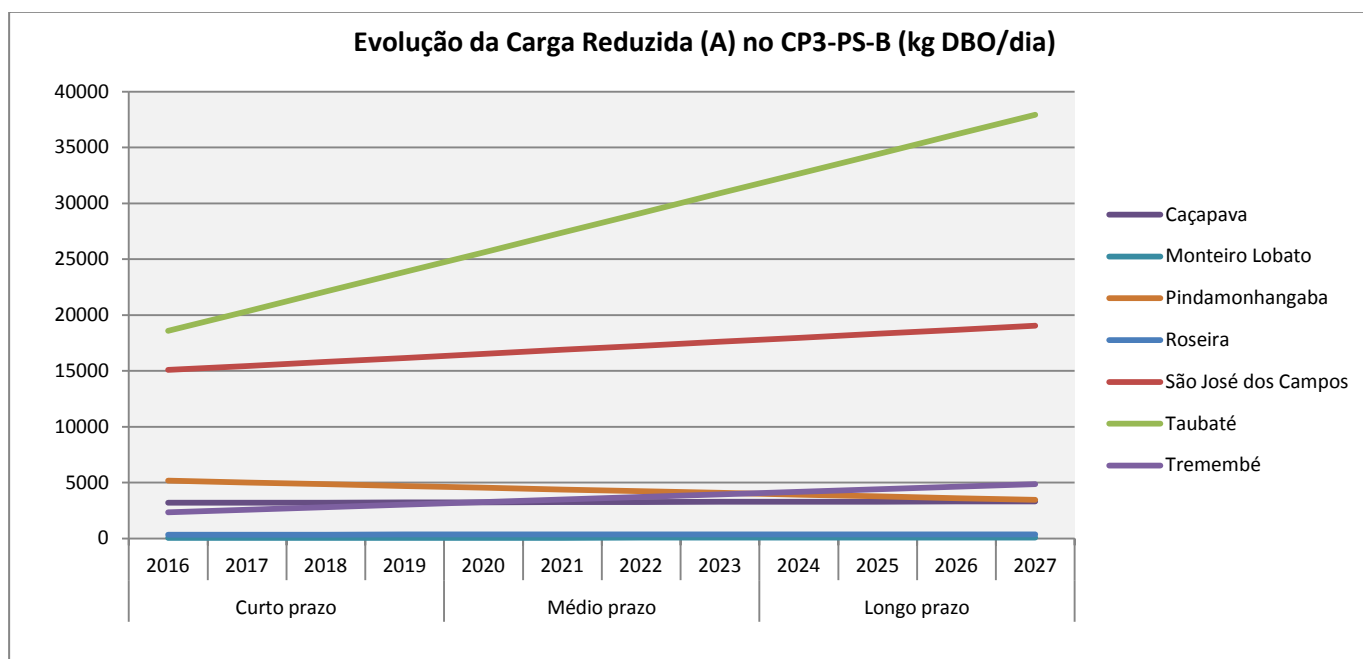


Figura 4.2.2.6.3.3-7 - Projeção da Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia - Carga Reduzida (A), no período de 2016 a 2027, no subcompartmento CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

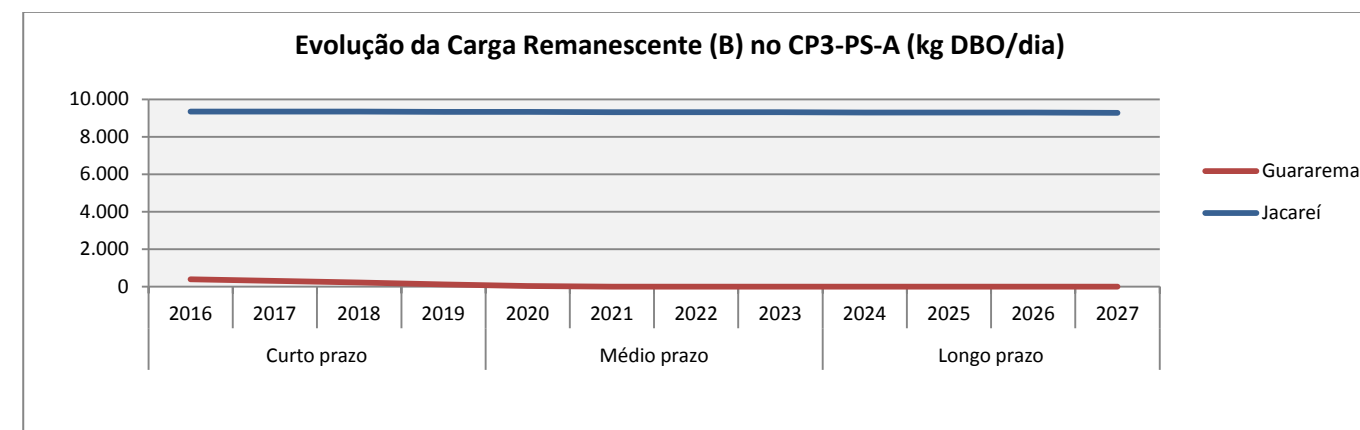


Figura 4.2.2.6.3.3-9 - Projeção da Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia - Carga Remanescente (B), no período de 2016 a 2027, no subcompartmento CP3-PS-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

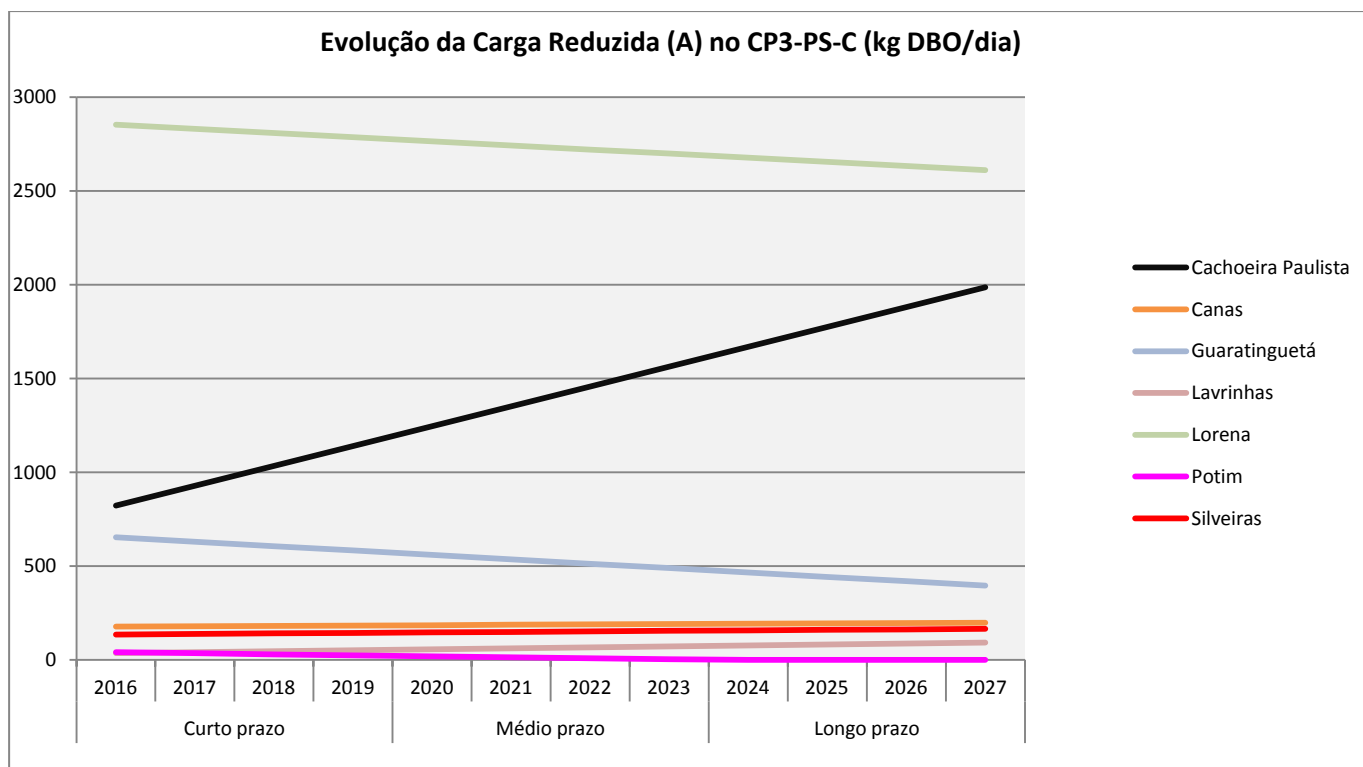


Figura 4.2.2.6.3.3-8 - Projeção da Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia - Carga Reduzida (A), no período de 2016 a 2027, no subcompartmento CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

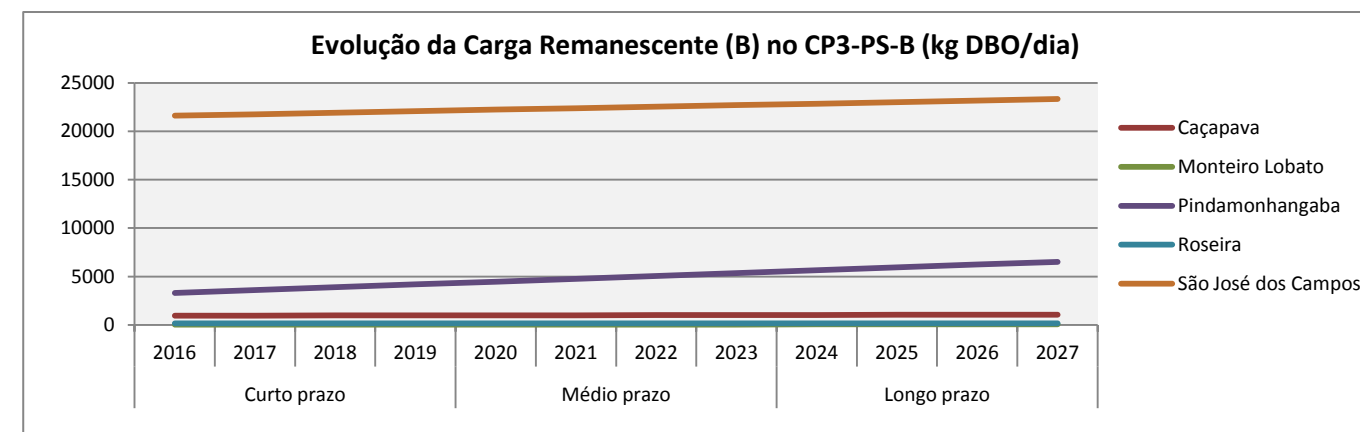


Figura 4.2.2.6.3.3-10 - Projeção da Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia - Carga Remanescente (B), no período de 2016 a 2027, no subcompartmento CP3-PS-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

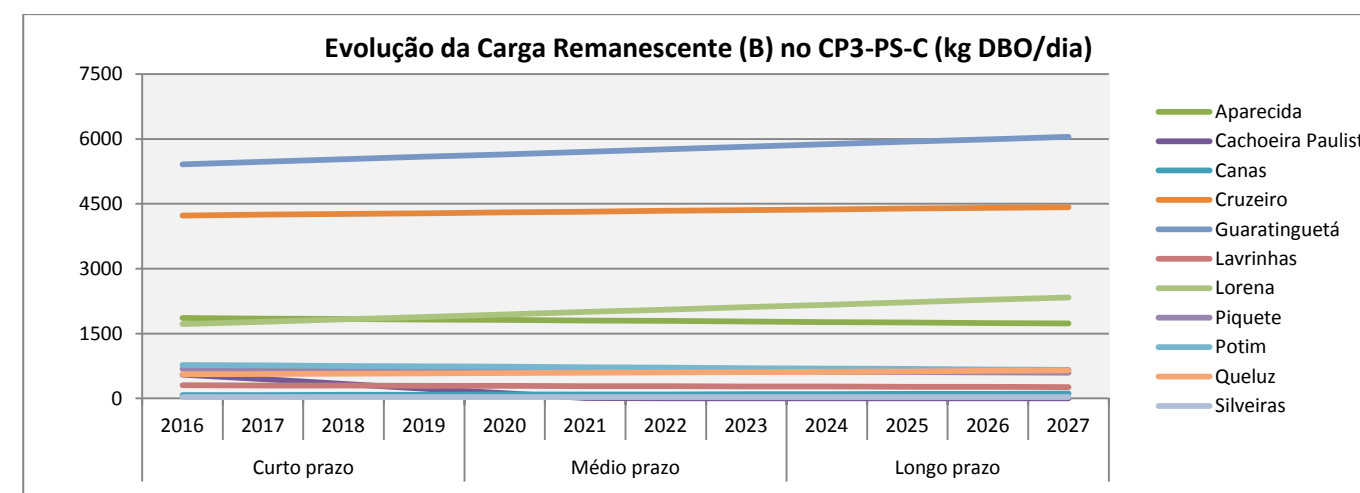


Figura 4.2.2.6.3.3-11 - Projeção da Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia - Carga Remanescente (B), no período de 2016 a 2027, no subcompartmento CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.6.2.4 CP4 – Região da Bocaina

Em se tratando do **Índice de atendimento com rede de esgoto**, no subcompartimento CP4-BOC-A, os municípios de Arapeí e São José do Barreiro, tendem a manter aumento no atendimento de rede de esgoto. São José do Barreiro atingirá a totalidade no ano de 2020, já em Arapeí, o aumento não alcançará o mesmo patamar. No município de Bananal, a redução se pronunciará pelos próximos 12 anos de forma pouco expressiva e apresentará índice de 69,69% da população total alocada nesse subcompartimento contemplada com rede de esgoto (**Figura 4.2.2.6.2.4-1** e **Figura 4.2.2.6.2.4-2**). Destaca-se que não há dados disponíveis para Areias.

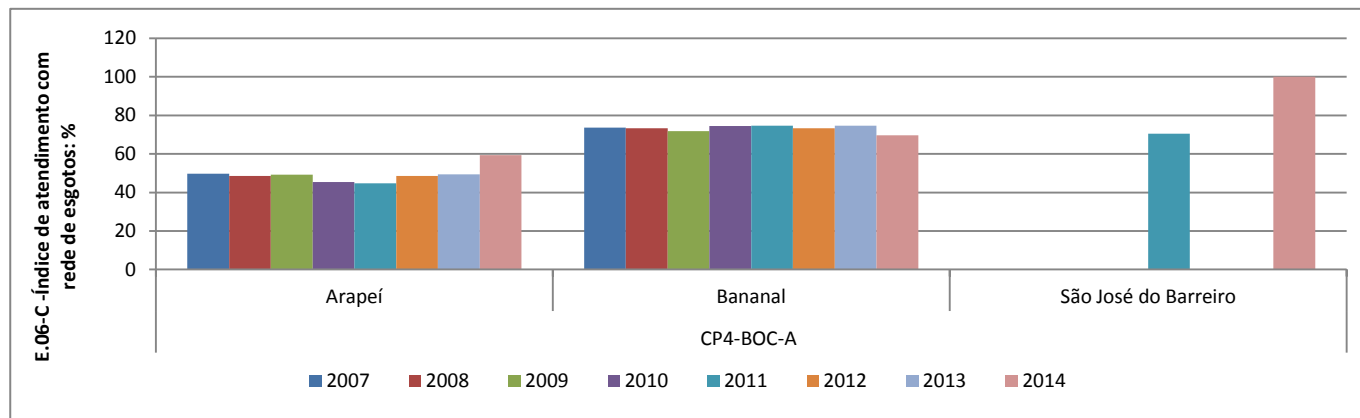


Figura 4.2.2.6.2.4-1– E.06-C - Índice de atendimento com rede de esgoto, no período de 2007 a 2014, no subcompartimento CP4-BOC-A. Fonte: CRHi (2016).

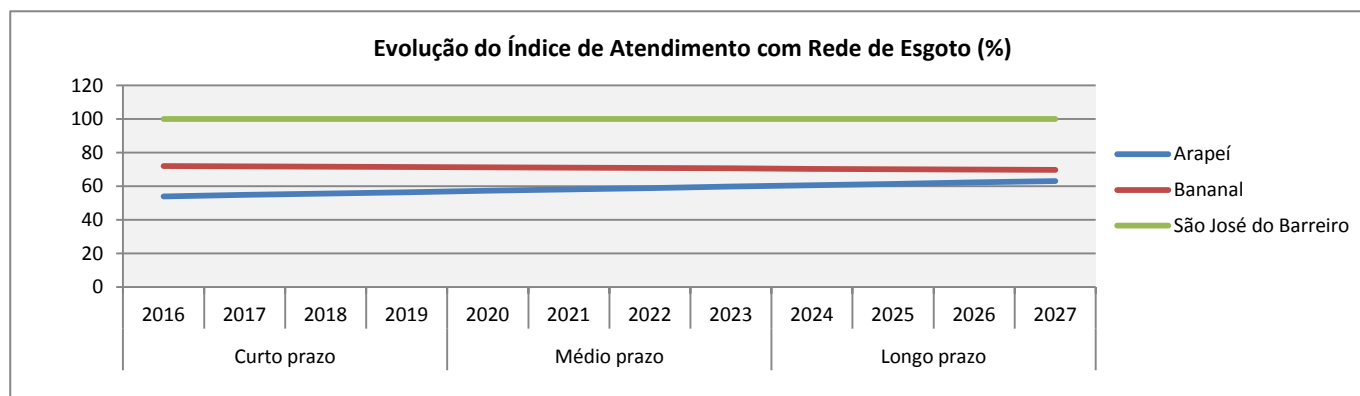


Figura 4.2.2.6.2.4-2 – Projeção do Índice de atendimento com rede de esgoto, no período de 2016 a 2027 no subcompartimento CP4-BOC-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto à **carga poluidora doméstica**, a partir dos dados históricos (**Figura 4.2.2.6.2.4-3**), as projeções estimadas a curto, médio e longo prazo, relacionado à carga reduzida (A), indicam que a tendência, em geral, é dividida em dois agrupamentos de municípios, sendo Arapeí e Bananal com tendência de aumento e Areias e São Jose do Barreiro, com tendência de diminuição, com índices próximos à zero (**Figura 4.2.2.6.2.4-4**).

Em relação à projeção estimada para a carga remanescente (B), a tendência, assim como para a carga reduzida, é dividida em dois agrupamentos de municípios, sendo o município com maior expressividade de crescimento São Jose do Barreiro, seguido de Bananal, Arapeí e Areias com tendências a declínio em relação aos índices de carga remanescente a curto, médio e longo prazo (**Figura 4.2.2.6.2.4-5**).

O município de Bananal, que tem aumento nos dois parâmetros, indica uma tendência de crescimento populacional e de crescimento urbano, já que os índices relacionados à carga orgânica poluidora tende a aumentar de maneira geral.

O município de Arapeí tende a um cenário de melhorias em relação ao saneamento, já que a carga reduzida tende a aumentar, enquanto a carga remanescente tende a diminuir, indicando que possa existir um cenário mais adequado em relação à coleta e ao tratamento da carga orgânica poluidora doméstica.

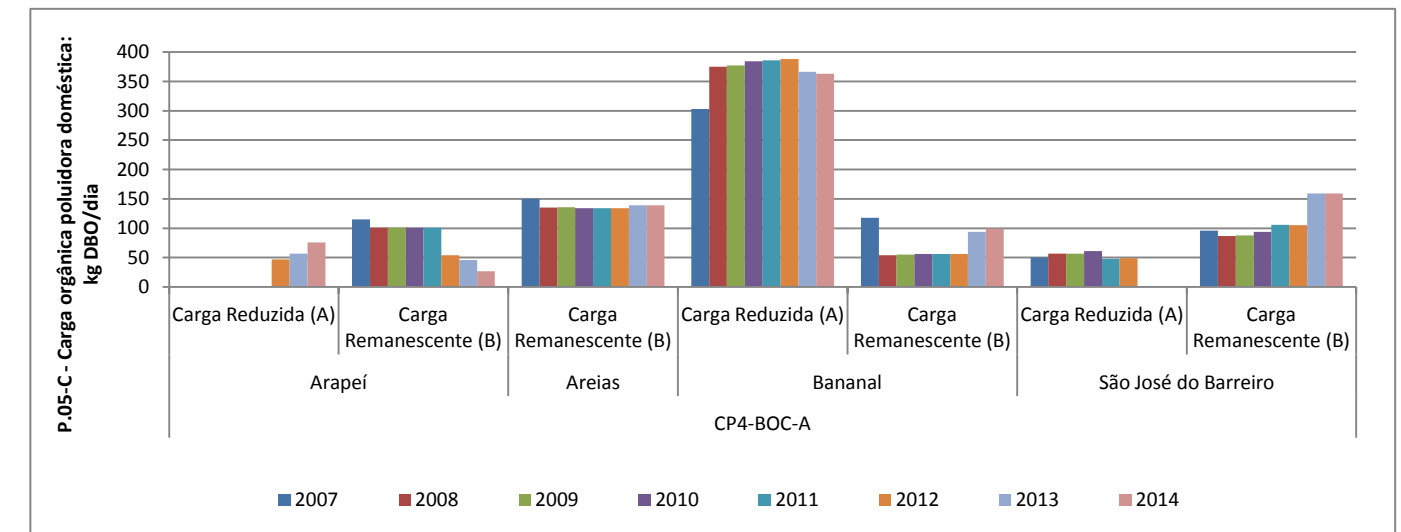


Figura 4.2.2.6.2.4-3 - P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia, no período de 2007 a 2014, no compartimento CP4 - Região da Bocaina. Fonte: CRHi (2016).

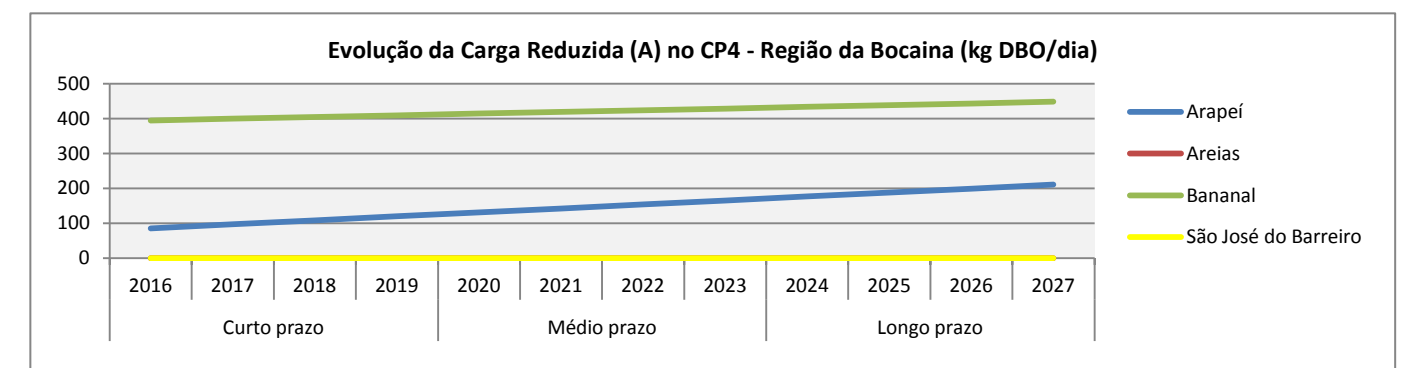


Figura 4.2.2.6.2.4-4 – Projeção da Carga Reduzida (A), no período de 2016 a 2027, no compartimento CP4 - Região da Bocaina. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

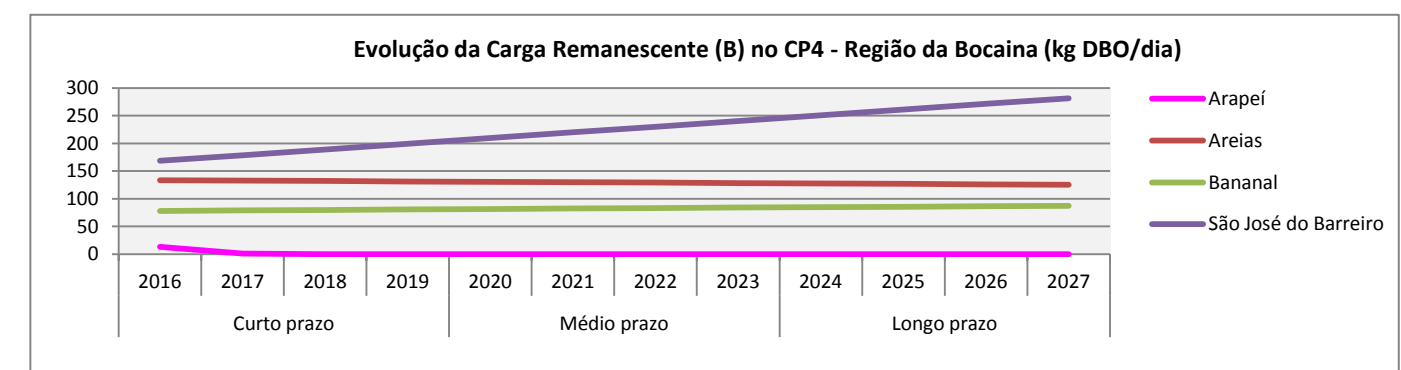


Figura 4.2.2.6.2.4-5 – Projeção da Carga Remanescente (B), no período de 2016 a 2027, no compartimento CP4 - Região da Bocaina. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.6.2.5 Municípios com sede na UGRHI 06

Em se tratando do **Índice de atendimento com rede de esgoto**, os municípios de Arujá, Guarulhos, Itaquaquetuba e Salesópolis tendem a manter aumento no atendimento de rede de esgoto. Arujá tende a atingir a totalidade no ano de 2025 e Guarulhos em 2027. Já nos outros municípios, o aumento não alcançará o mesmo patamar. No município de Mogi das Cruzes, a redução se pronunciará pelos próximos 12 anos de forma pouco expressiva. Salienta-se que, mesmo apresentando tendência de aumento, Salesópolis é um município com baixo índice, podendo atingir 59,36% da população total contemplada com rede de esgoto apenas em 2027 (**Figura 4.2.2.6.2.5-1** e **Figura 4.2.2.6.2.5-2**).

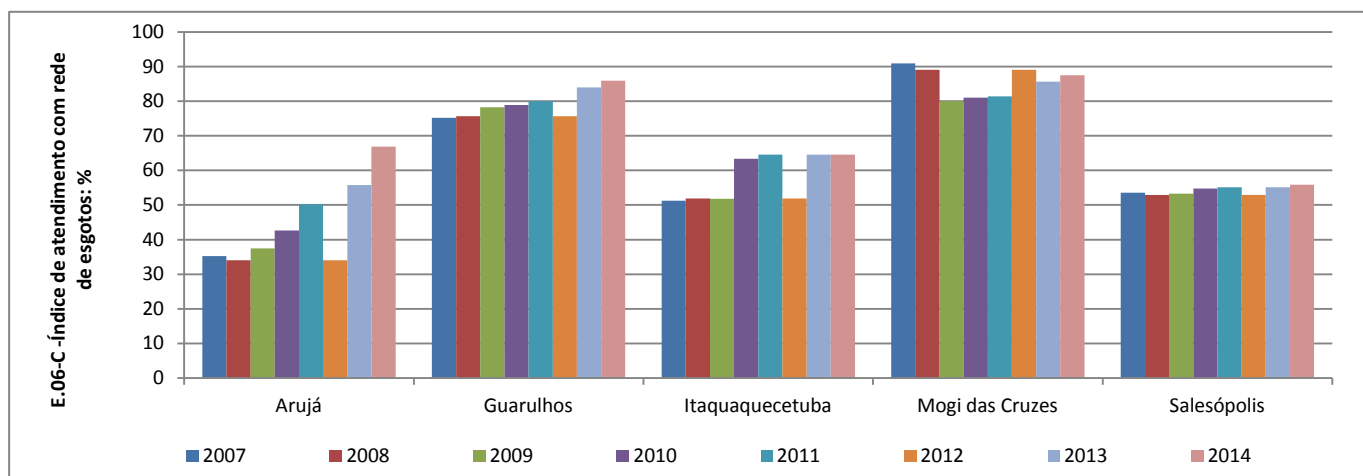


Figura 4.2.2.6.2.5-1 – E.06-C - Índice de Atendimento com rede de esgoto, no período de 2007 a 2014, nos municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de sua área na UGRHI 02. Fonte: CRHi (2016).

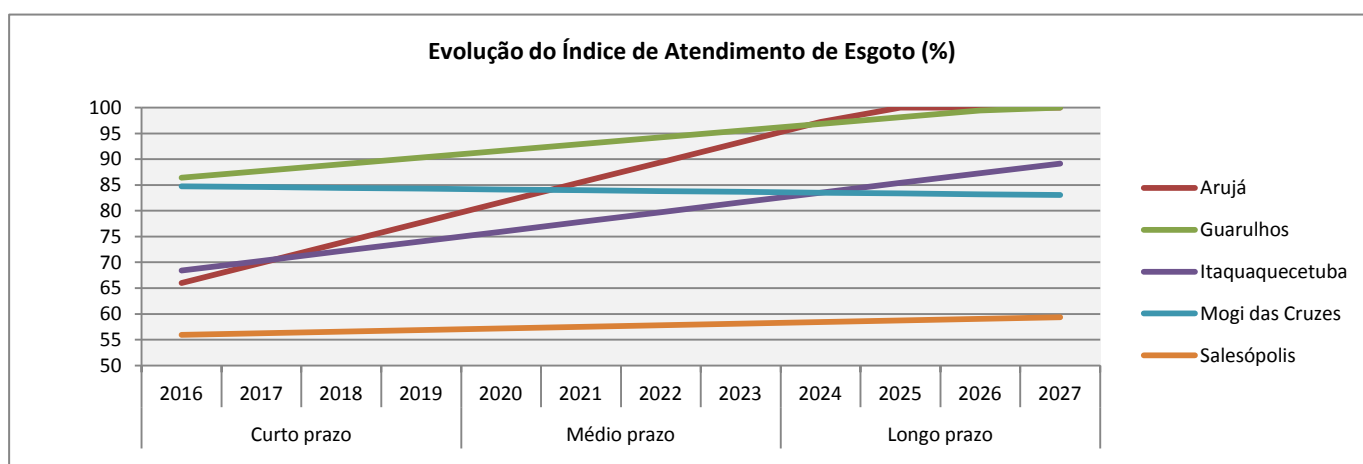


Figura 4.2.2.6.2.5-2 – Projeção do Índice de Atendimento com rede de esgoto, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de sua área na UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Quanto à **carga poluidora doméstica**, a partir dos dados históricos (**Figura 4.2.2.6.2.5-3**), as projeções estimadas a curto, médio e longo prazo que a carga orgânica reduzida de todos os municípios (Arujá, Guarulhos, Itaquaquetuba, Mogi das Cruzes e Salesópolis) deve manter tendência de aumento, com destaque para Guarulhos e Mogi das Cruzes, que apresentam acréscimo mais expressivo. O oposto é verificado para a carga orgânica poluidora doméstica remanescente, todos os municípios supracitados apresentam tendência de redução, com decréscimo mais expressivo em Guarulhos (**Figura 4.2.2.6.2.5-4** e **Figura 4.2.2.6.2.5-5**).

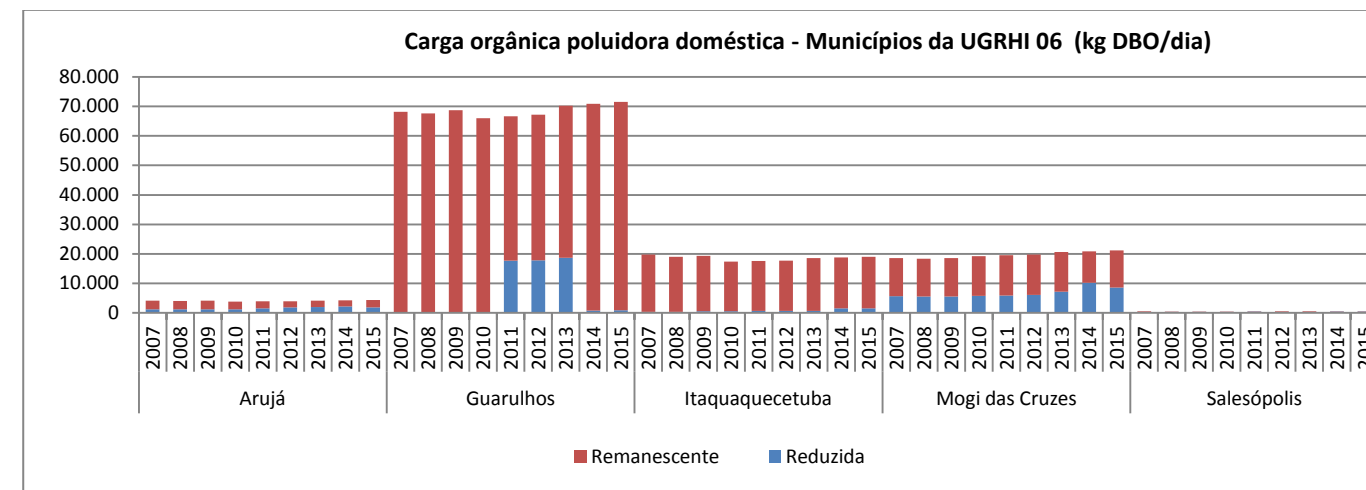


Figura 4.2.2.6.2.5-3– P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica, no período de 2007 a 2014, nos municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de sua área na UGRHI 02. Fonte: CRHi (2016).

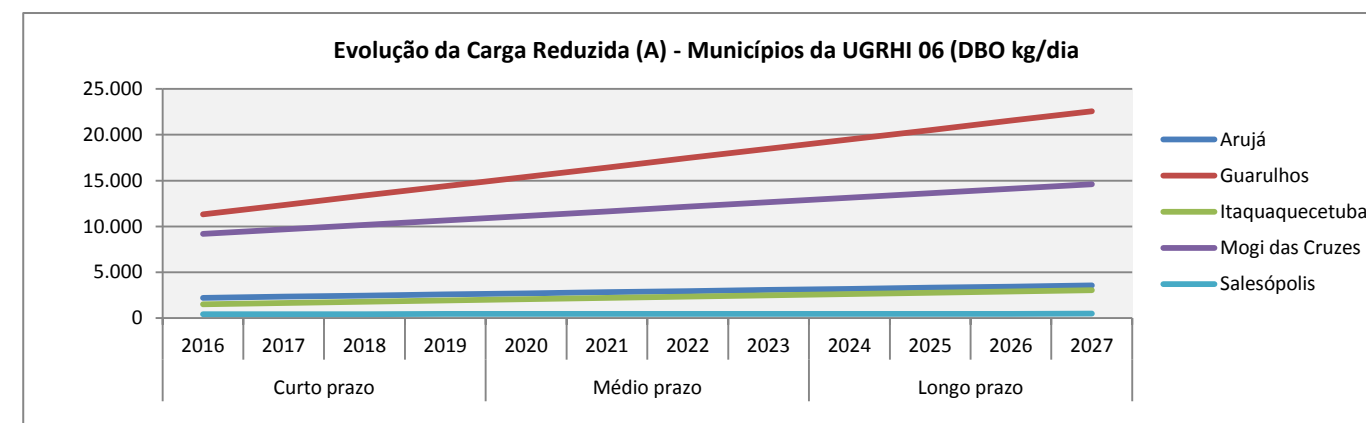


Figura 4.2.2.6.2.5-4 – Projeção da Carga orgânica poluidora doméstica - Carga Reduzida (A), no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de sua área na UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

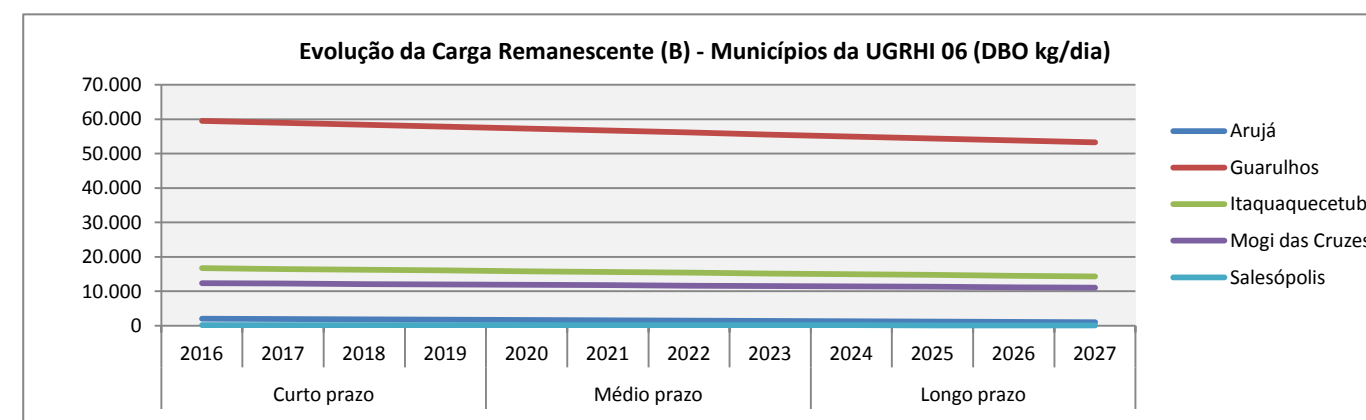


Figura 4.2.2.6.2.5-5 – Projeção da Carga orgânica poluidora doméstica - Carga Remanescente (B), no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de sua área na UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.6.3 Manejo de resíduos sólidos

O tema manejo de resíduos sólidos é analisado prospectivamente por meio do indicador *Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total*, para cada compartimento/subcompartimento e para os municípios da UGRHI 06, mas com trecho de seus territórios UGRHI 02.

4.2.2.6.3.1 CP1 – Região das Cabeceiras

No subcompartimento CP1-CAB-A, o município de Paraibuna tende a manter tendência de ampliação da cobertura de coleta de resíduos, nos próximos 12 anos, a curto, médio ou longo prazo, chegará a atingir a universalização do serviço. Os municípios de Lagoinha, Redenção da Serra e São Luís do Paraitinga devem manter, de forma discreta, tendência de redução da taxa de cobertura de coleta de resíduos, e pode chegar a apresentar índice de 31,78% em Redenção da Serra e 39,38% em Lagoinha. Cunha, Natividade da Serra e Salesópolis apresentam lacunas na séria histórica, portanto, não é possível obter a tendência para os próximos 12 anos (**Figura 4.2.2.6.3.1-1** e **Figura 4.2.2.6.3.1-2**).

Dos municípios do subcompartimento CP1-CAB-B, Santa Branca que, em 2014, declarou abranger 96,79% da população com serviço de coleta de resíduos, poderá atingir 100,00% no primeiro ano de projeção e deve manter esse patamar nos próximos 12 anos, pois sua população urbana tende a, nesse período, crescer de forma pouco expressiva. Já o município de Jambeiro em decorrência das lacunas dos dados, não é possível determinar a tendência para os próximos 12 anos (**Figura 4.2.2.6.3.1-1** e **Figura 4.2.2.6.3.1-2**).

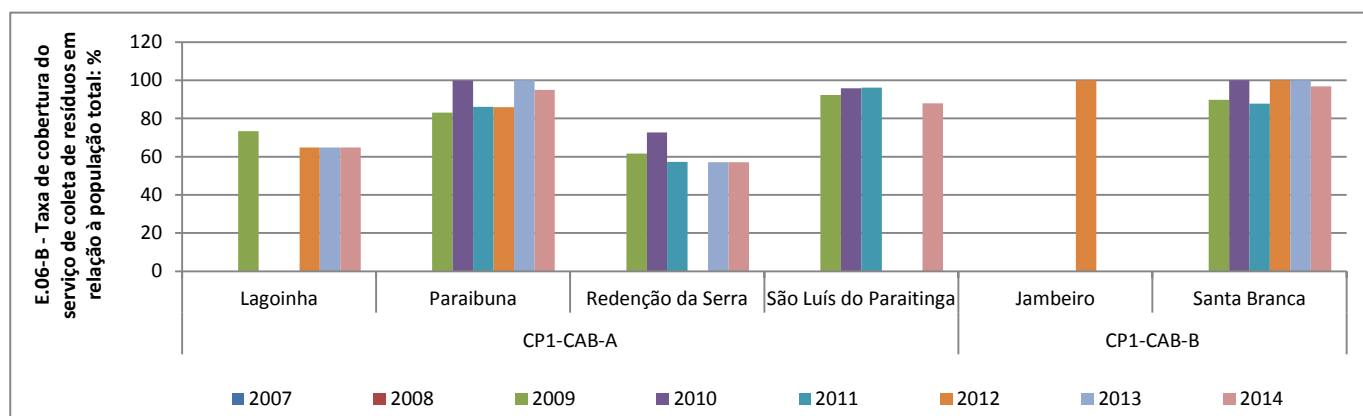


Figura 4.2.2.6.3.1-1 – E.06-B – Taxa de cobertura de coleta de resíduos, no período de 2007 a 2014, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: CRHi (2016).

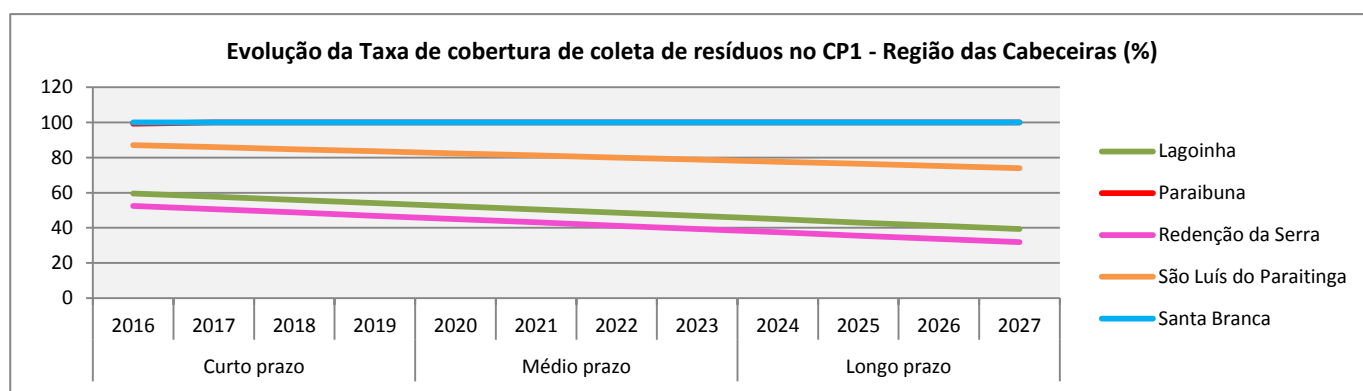


Figura 4.2.2.6.3.1-2 – Projeção da Taxa de cobertura de coleta de resíduos, no período de 2016 a 2027, nos subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.6.3.2 CP2 – Região do Reservatório Jaguari

No subcompartimento CP2-JAG-A, o município de Santa Isabel, que apresentou taxa de cobertura de coleta de resíduo 100,00%, em 2014, tende a manter esse nível nos próximos 12 anos. O município de Igaratá tende a apresentar uma redução pouco expressiva na cobertura de coleta de resíduo, podendo atingir o índice de 88,49% (**Figura 4.2.2.6.3.2-1** e **Figura 4.2.2.6.3.2-2**).

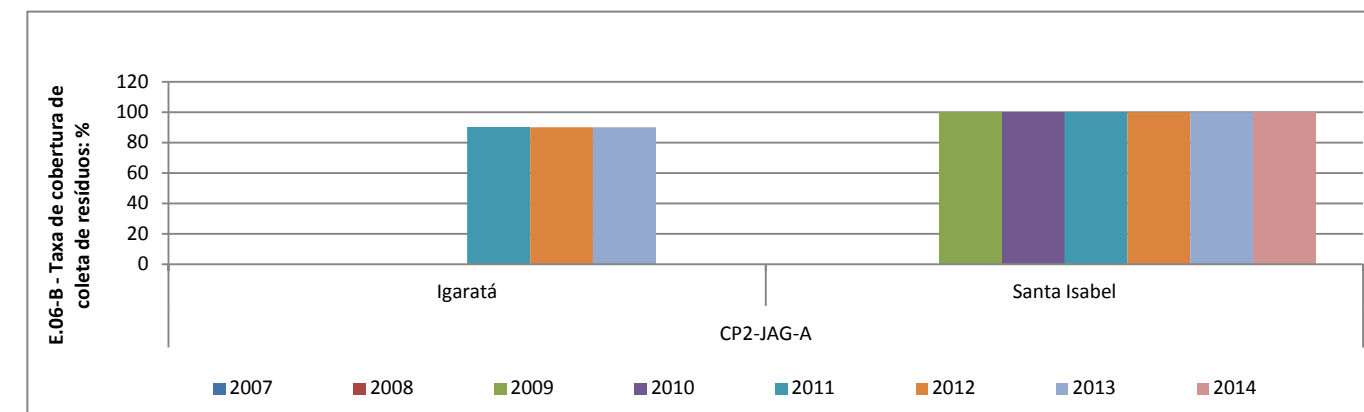


Figura 4.2.2.6.3.2-1 – E.06-B – Taxa de cobertura de coleta de resíduos, no período de 2007 a 2014, no subcompartimento CP2-JAG-A. Fonte: CRHi (2016).

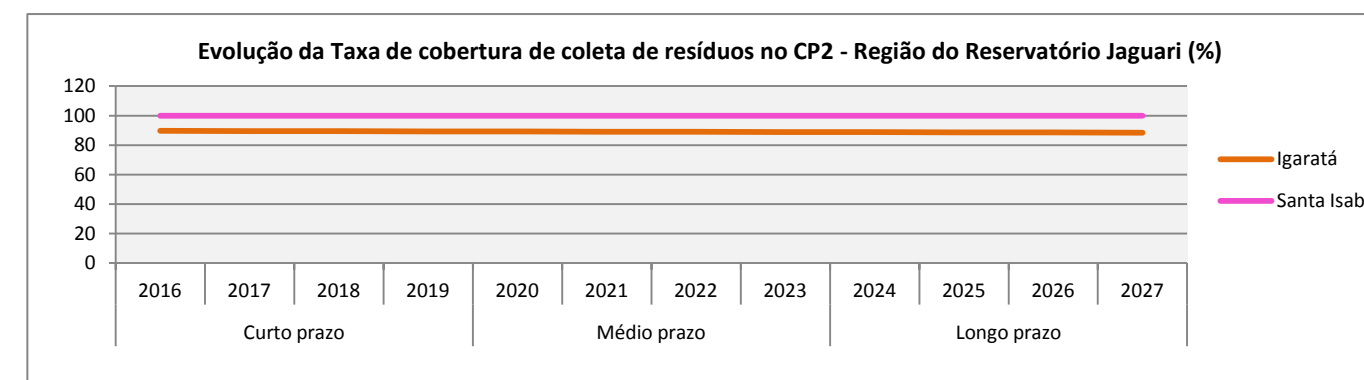


Figura 4.2.2.6.3.2-2 – Projeção da Taxa de cobertura de coleta de resíduos, no período de 2016 a 2027 no subcompartimento CP2-JAG-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.6.3.3 CP3 – Região do Paraíba do Sul

No subcompartimento CP3-PS-A, os municípios de Guararema e Jacareí, tendem a manter o aumento na taxa de coleta de resíduo, e chegará a universalização da cobertura do serviço em curto prazo (**Figura 4.2.2.6.3.3-1** e **Figura 4.2.2.6.3.3-2**).

Os municípios do subcompartimento CP3-PS-B os municípios Caçapava, Pindamonhangaba, Roseira, Tremembé, São Jose dos Campos e Monteiro Lobato tendem a manter tendência de crescimento da cobertura de coleta de resíduo, o que permitirá, a todos os municípios, atingir a universalização a curto ou longo prazo. O município de Taubaté tende a ter uma redução pouco expressiva, podendo atingir 97,98% (**Figura 4.2.2.6.3.3-1** e **Figura 4.2.2.6.3.3-2**).

No subcompartimento CP3-PS-C os municípios Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Guaratinguetá, Lavrinhas, Piquete e Queluz tendem a ampliar a cobertura de coleta de resíduo nos próximos 12 anos, e atingirá taxa de 100,00% a curto prazo. Os municípios de Aparecida e Silveiras tendem a manter uma redução, podendo atingir índice de 74,5% e 50,35% em 2027. Canas tendem a manter tendência de aumento pouco expressivo e chegará a atingir 92,93% da população total, já Lorena pode registrar 97,14% em

2027. O único município que não foi possível indicar uma estimativa da tendência para o cenário futuro foi Potim, em decorrência das lacunas nos dados (Figura 4.2.2.6.3.3-1 e Figura 4.2.2.6.3.3-2).

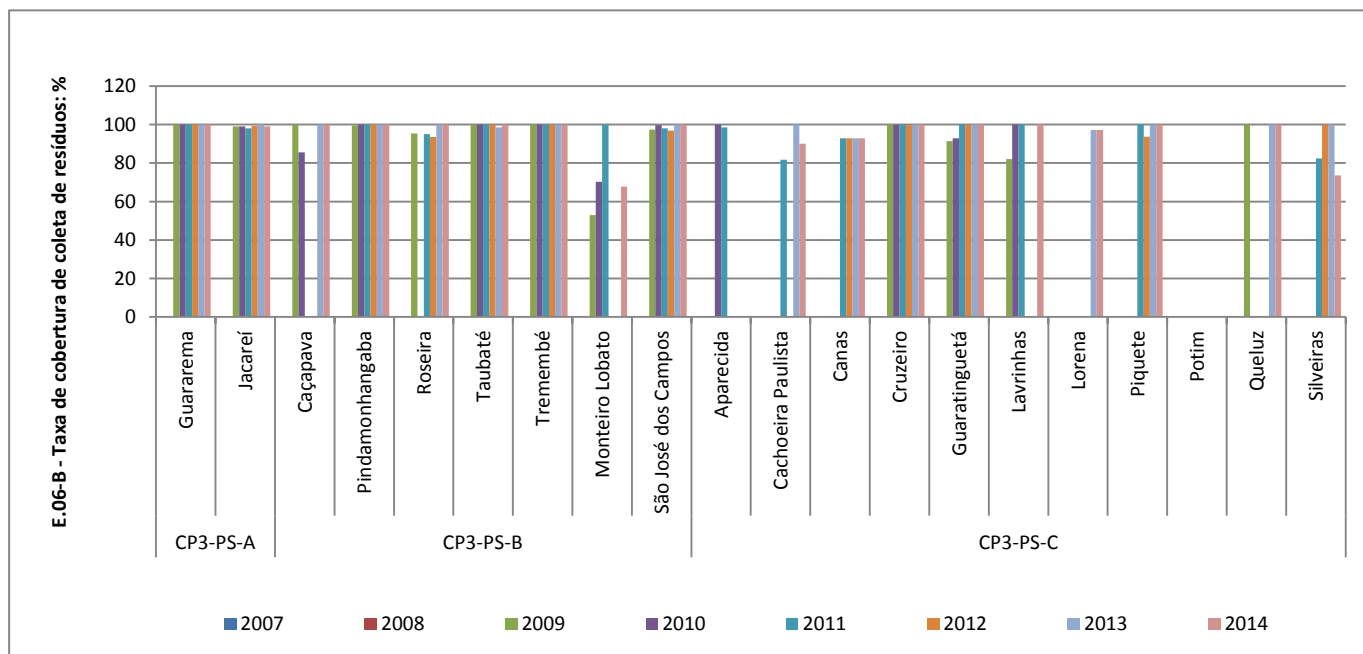


Figura 4.2.2.6.3.3-1 – E.06-B – Taxa de cobertura de coleta de resíduos, no período de 2007 a 2014, nos subcompartimentos CP3-PS-A; CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: CRHi (2016).

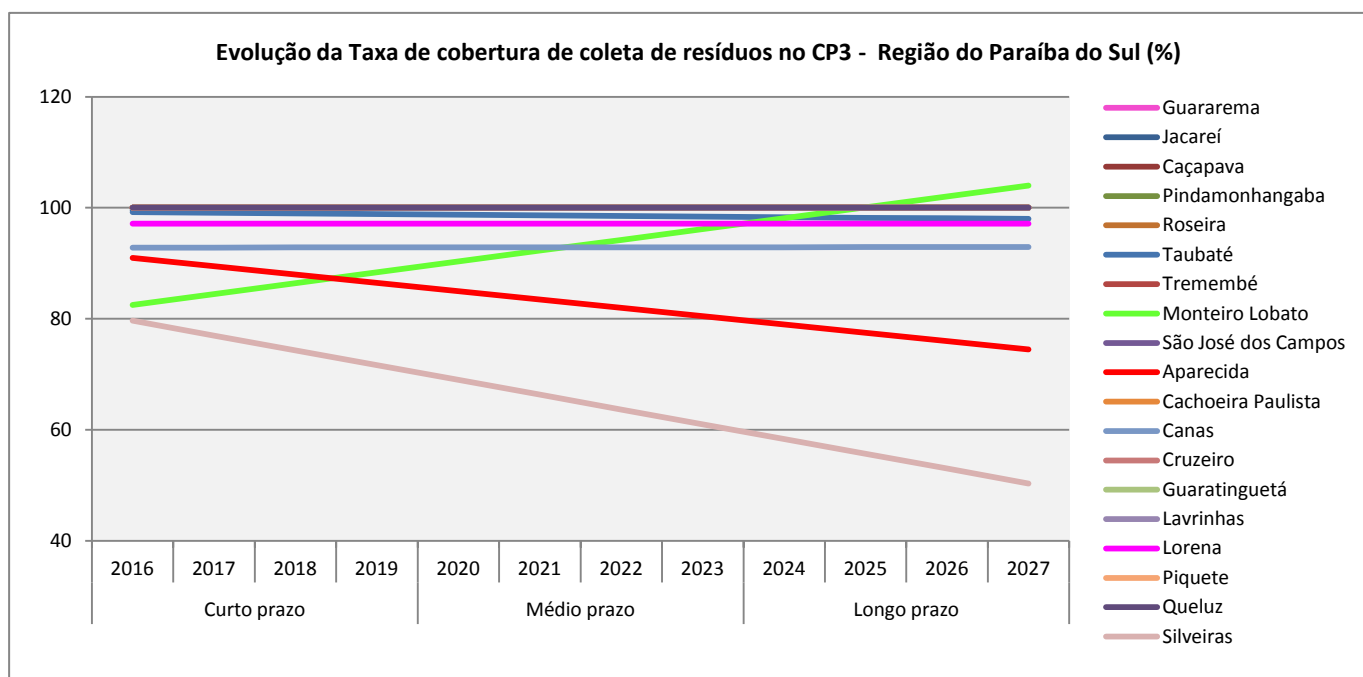


Figura 4.2.2.6.3.3-2 – Projeção da Taxa de cobertura de coleta de resíduos, no período de 2016 a 2027 nos subcompartimentos CP3-PS-A; CP3-PS-B e CP3-PS-C. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.6.3.4 CP4 – Região da Bocaina

No subcompartimento CP4-BOC-A, os municípios de Bananal e São José do Barreiro tendem a apresentar aumento da taxa de cobertura da coleta de resíduos, podendo atingir a cobertura total da população a curto e médio prazo. O município de Areias tende a apresentar aumento menos expressivo, podendo atingir 67,19% da população em 2027. Já o município Arapeí tende a manter uma redução, podendo chegar, no ano de 2027, a 57,32% (Figura 4.2.2.6.3.4-1 e Figura 4.2.2.6.3.4-2).

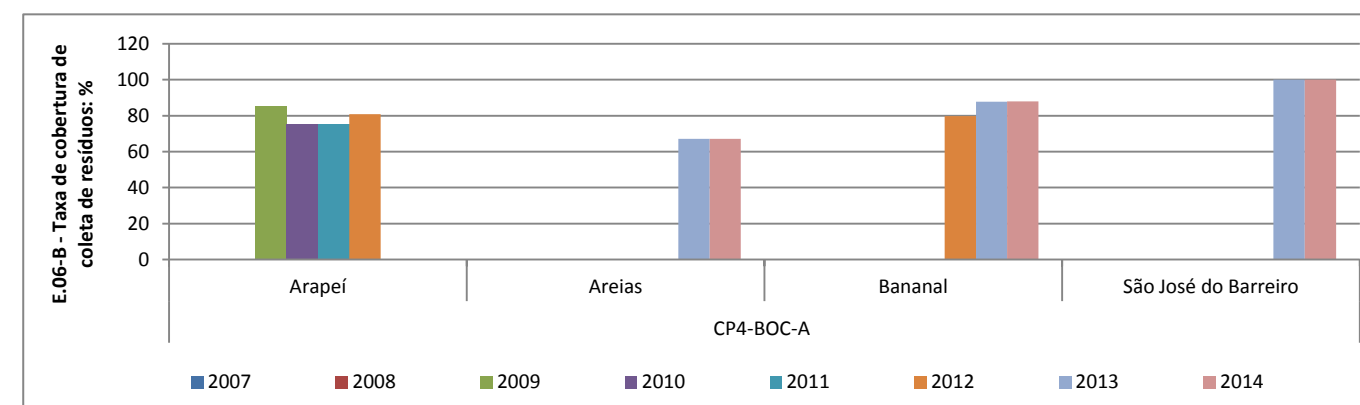


Figura 4.2.2.6.3.4-1 – E.06-B – Taxa de cobertura de coleta de resíduos, no período de 2007 a 2014, no compartimento CP4 – Região da Bocaina. Fonte: CRHi (2016).

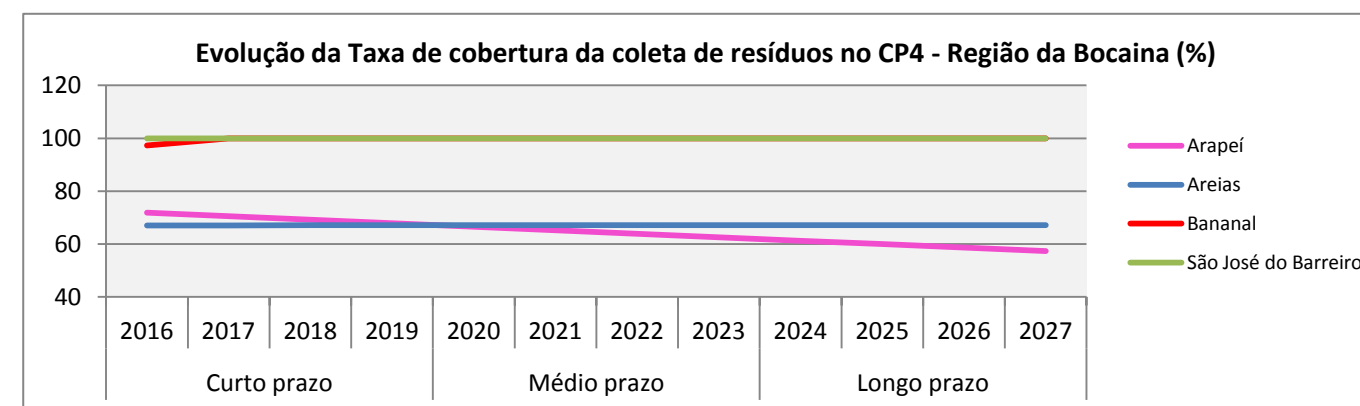


Figura 4.2.2.6.3.4-2 – Projeção da Taxa de cobertura de coleta de resíduos, no período de 2016 a 2027 no subcompartimento CP4-BOC-A. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.6.3.5 Municípios da UGRHI 06 com área na UGRHI 02

O município de Guarulhos, em 2014, apresentou 100,00% de cobertura de coleta de resíduos, deve manter esse patamar nos próximos 12 anos. Em Salesópolis é verificada a mesma tendência, sendo que esse município apresentou mais de 100,00% de cobertura de coleta de resíduo no ano de 2013, porém, não há dados para o parâmetro em 2014. Os municípios de Arujá e Mogi das Cruzes tendem a manter redução do recobrimento do serviço de coleta de resíduos, sendo mais expressiva a redução em Mogi das Cruzes, que poderá atingir índice de 67,64% em 2027 (Figura 4.2.2.6.3.5-1 e Figura 4.2.2.6.3.5-2).

Cabe destacar que, o município de Itaquaquecetuba apresenta dado para o parâmetro apenas para o ano de 2010, não sendo possível realizar a projeção para esse município.

Por fim, ressalta-se que, não existem dados zerados de taxa de cobertura de coleta de resíduo, e sim, inexistência de informação para alguns anos.

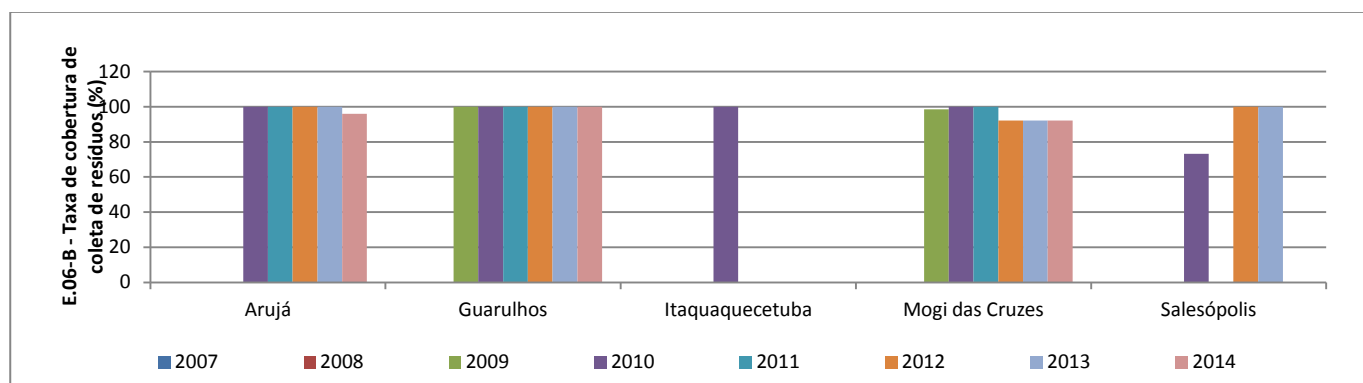


Figura 4.2.2.6.3.5-1 – E.06-B – Taxa de cobertura de coleta de resíduos, no período de 2007 a 2014, nos municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de sua área na UGRHI 02. Fonte: CRHi (2016).

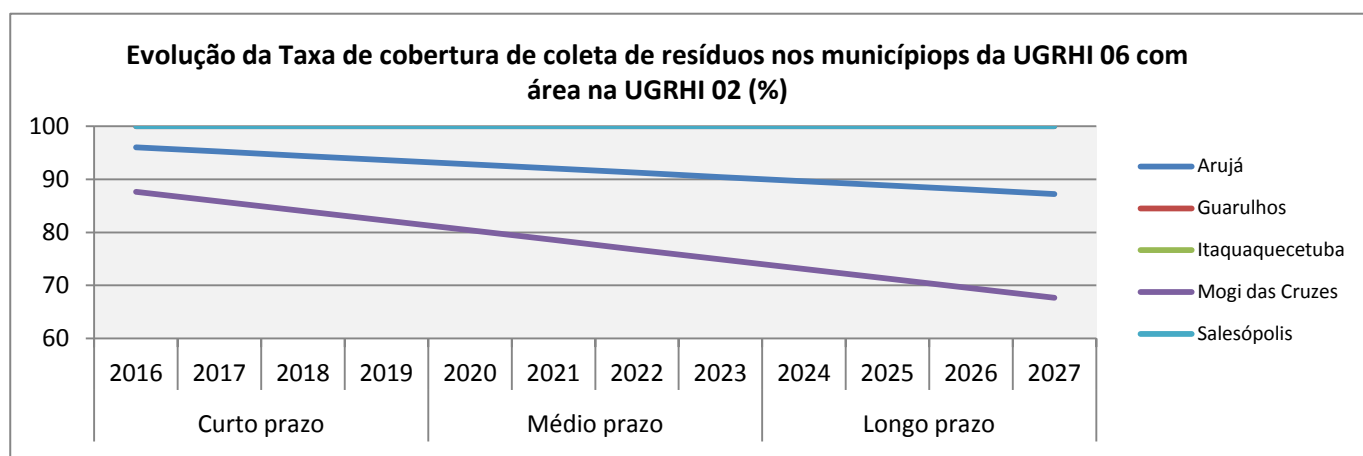


Figura 4.2.2.6.3.5-2 – Projeção da Taxa de cobertura de coleta de resíduos, no período de 2016 a 2027, nos municípios com sede na UGRHI 06, mas com parte de sua área na UGRHI 02. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

4.2.2.6.4 Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

O parâmetro E-06-G (infraestrutura de drenagem urbana), refere-se o grau estimado de atendimento em relação à infraestrutura de drenagem urbana dos municípios. Segundo a Lei federal nº 11.445/2007 a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas correspondem ao conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. Os sistemas de drenagem urbana são essenciais no controle de enchente e na prevenção de inundação/alagamento, principalmente nas áreas de baixo relevo ou marginais de cursos d'água naturais. Entretanto, esse parâmetro, por se tratar de um parâmetro em espera, não dispõe, atualmente, de fonte oficial de dados (CRH, 2016).

4.2.2.6.5 Síntese das projeções de saneamento

Os dados apresentados nos subitens anteriores encontram-se organizados de forma resumida nas Tabelas 4.2.2.6.5-1 e 4.2.2.6.5-2. Em síntese, quanto aos municípios com sede na UGRHI 02, observa-se que:

- Cunha, Potim e Areias se destacam pela ausência de dados;

- Quanto ao Índice de Atendimento de Água, 13 municípios apresentam tendência de piora, desses seis se destacam pelos baixo índice apresentado em 2014 (Paraibuna, Redenção da Serra, Monteiro Lobato, Igaratá, Silveiras e São Luís do Paraitinga);
- Quanto à perdas no sistema de abastecimento, 26 municípios têm tendência de piora do índice, desses, com mais de 40% de perda registrada em 2014, destacam-se Mogi das Cruzes, Santa Branca, Itaquaquecetuba e Lorena;
- Quanto à coleta de esgoto, 12 municípios apresentam tendência de piora, desses três (Monteiro Lobato, Silveiras e Lagoinha) têm índice inferior a 60%;
- Quanto à carga orgânica, particularmente a remanescente, 20 municípios apresentam tendência de piora, desses sete (Guarulhos, Itaquaquecetuba, São José dos Campos, Jacareí, Taubaté, Arujá e Aparecida) apresentaram, em 2015, carga remanescente superior a 1.000 kg DBO/dia; e
- Quanto à coleta de resíduos sólidos, 11 município têm tendência de piora, desses apenas um (Redenção da Serra), em 2014, apresentou índice inferior a 60%.

Tabela 4.2.2.6.5-1 – Tendência dos indicadores de saneamento: abastecimento de água. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Subcompartimento	Município	Abastecimento de água potável					
		Índice de Atendimento de Água (%)		Índice de perdas no sistema de distribuição de água (%)		Índice de Atendimento Urbano de Água (%)	
		2014	Tendência	2014	Tendência	2014	Tendência
CP1-CAB-A	Cunha	SD	SD	SD	SD	SD	SD
CP1-CAB-A	Lagoinha	64,2	P	25,23	P	99,0	P
CP1-CAB-A	Natividade da Serra	63,2	M	95,22	M	100,0	M
CP1-CAB-A	Paraibuna	39,8	M	7,69	M	71,9	P
CP1-CAB-A	Redenção da Serra	46,1	M	29,81	M	80,7	P
CP1-CAB-A	São Luís do Paraitinga	58,9	P	29,97	P	99,0	P
CP1-CAB-B	Jambeiro	62,6	M	9,15	P	100,0	M
CP1-CAB-B	Santa Branca	100,0	M	52,52	P	99,5	M
CP2-JAG-A	Igaratá	51,4	M	19,36	M	64,8	M
CP2-JAG-A	Santa Isabel	79,1	P	61,66	M	89,1	P
CP3-PS-A	Guararema	84,5	M	28,38	P	98,2	M
CP3-PS-A	Jacareí	86,2	P	14,5	P	87,4	P
CP3-PS-B	Caçapava	98,1	M	35,68	M	100,0	M
CP3-PS-B	Monteiro Lobato	48,2	P	19,42	P	100,0	M
CP3-PS-B	Pindamonhangaba	97,3	M	36,89	P	100,0	M
CP3-PS-B	Roseira	94,2	P	34,36	P	99,2	P
CP3-PS-B	São José dos Campos	100,0	M	36,53	P	100,0	M
CP3-PS-B	Taubaté	100,0	M	38,69	P	100,0	M
CP3-PS-B	Tremembé	96,9	M	36,13	P	100,0	M
CP3-PS-C	Aparecida	100,0	P	0,62	P	100,0	P
CP3-PS-C	Cachoeira Paulista	90,9	M	29,62	P	100,0	M
CP3-PS-C	Canas	92,0	M	19,98	P	99,1	M
CP3-PS-C	Cruzeiro	97,5	P	47	M	100,0	M
CP3-PS-C	Guaratinguetá	100,0	M	58,77	M	99,4	P
CP3-PS-C	Lavrinhas	92,7	M	23,54	P	100,0	M
CP3-PS-C	Lorena	96,9	M	40,68	P	99,8	P
CP3-PS-C	Piquete	92,5	P	52,6	M	98,2	P
CP3-PS-C	Potim	SD	SD	SD	SD	SD	SD
CP3-PS-C	Queluz	83,3	P	25,55	P	100,0	M
CP3-PS-C	Silveiras	56,1	P	7,15	P	100,0	M
CP4-BOC-A	Arapeí	75,0	P	26,42	P	99,8	P
CP4-BOC-A	Areias	SD	SD	SD	SD	SD	SD
CP4-BOC-A	Bananal	79,0	M	12,72	P	99,0	P
CP4-BOC-A	São José do Barreiro	100,0	M	9,73	P	100,0	M
UGRHI 06	Arujá	99,4	M	30,05	P	100	M
UGRHI 06	Guarulhos	99,4	M	28,3	P	99,37	M
UGRHI 06	Itaquaquecetuba	100,0	M	44,94	P	99,97	M
UGRHI 06	Mogi das Cruzes	90,3	P	53,44	P	98	P
UGRHI 06	Salesópolis	63,0	M	24,84	M	99	P

Tabela 4.2.2.6.5-2 – Tendência dos indicadores de saneamento: esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

Subcompartimento	Município	Esgotamento sanitário						Manejo de resíduos sólidos	
		Índice de atendimento com rede de esgoto (%)		Carga orgânica poluidora doméstica (kg DBO/dia)				Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total (%)	
		2014	Tendência	2015		Tendência		2014	Tendência
		A	B	A	B				
CP1-CAB-A	Cunha	SD	SD	63	601	M	M	SD	SD
CP1-CAB-A	Lagoinha	57,5	P	166	7	M	M	64,82	P
CP1-CAB-A	Natividade da Serra	63,2	M	140	13	M	M	SD	SD
CP1-CAB-A	Paraibuna	25,9	M	0	295	P	M	95,01	M
CP1-CAB-A	Redenção da Serra	36,8	M	79	42	M	M	57,14	P
CP1-CAB-A	São Luís do Paraitinga	51,2	M	264	80	P	P	87,92	P
CP1-CAB-B	Jambeiro	48,6	M	149	8	M	P	SD	SD
CP1-CAB-B	Santa Branca	87,8	M	14	678	P	M	96,79	M
CP2-JAG-A	Igaratá	27,2	M	211	189	M	P	SD	P
CP2-JAG-A	Santa Isabel	69,9	P	0	2327	SD	M	100	M
CP3-PS-A	Guararema	43,0	M	1103	214	M	P	100	M
CP3-PS-A	Jacareí	78,4	P	6576	5488	M	P	99	M
CP3-PS-B	Caçapava	82,1	M	3025	1188	P	M	100	M
CP3-PS-B	Monteiro Lobato	34,5	P	71	34	M	M	67,81	M
CP3-PS-B	Pindamonhangaba	92,8	M	4799	3562	P	M	100	M
CP3-PS-B	Roseira	88,9	P	377	153	M	P	100	M
CP3-PS-B	São José dos Campos	96,1	M	26542	9935	M	P	100	M
CP3-PS-B	Taubaté	96,6	M	11822	4152	M	P	100	P
CP3-PS-B	Tremembé	76,5	M	1467	718	M	P	100	M
CP3-PS-C	Aparecida	80,5	P	0	1927	SD	P	SD	P
CP3-PS-C	Cachoeira Paulista	87,9	M	1279	145	M	P	90	M
CP3-PS-C	Canas	77,0	M	157	86	M	M	92,82	M
CP3-PS-C	Cruzeiro	97,5	M	0	4267	SD	M	100	M
CP3-PS-C	Guaratinguetá	91,4	P	871	5254	M	M	100	M
CP3-PS-C	Lavrinhas	63,3	M	64	286	M	P	100	M
CP3-PS-C	Lorena	94,2	P	3711	861	M	M	97,14	M
CP3-PS-C	Piquete	92,5	P	0	714	SD	P	100	M
CP3-PS-C	Potim	SD	SD	70	849	P	P	SD	SD
CP3-PS-C	Queluz	64,0	M	0	558	SD	M	100	M
CP3-PS-C	Silveiras	47,5	P	147	18	M	P	73,52	P
CP4-BOC-A	Arapeí	59,4	M	78	24	M	P	SD	P
CP4-BOC-A	Areias	SD	SD	0	140	SD	P	67,06	P
CP4-BOC-A	Bananal	69,6	P	373	91	M	M	87,87	M
CP4-BOC-A	São José do Barreiro	100,0	M	0	158	P	M	100	M
UGRHI 06	Arujá	66,93	M	1868	2484	M	P	96,01	P
UGRHI 06	Guarulhos	85,96	M	928	70610	M	P	100	M
UGRHI 06	Itaquaquecetuba	64,61	M	1602	17449	M	P	SD	SD
UGRHI 06	Mogi das Cruzes	87,54	P	8658	12499	M	M	92,14	P
UGRHI 06	Salesópolis	55,83	M	445	129	M	M	SD	M

4.2.2.6.6 Dados de saneamento fornecidos pela Sabesp e por Sistemas Autônomos

Como resultado da Reunião Setorial referente ao saneamento básico, a Sabesp e uma parte dos sistemas autônomos discutiram os dados de CRHi (2016) e disponibilizaram informações.

Na UGRHI 02, 23 municípios (Santa Branca, a partir de 2017) são operados pela Sabesp e 11 por sistema autônomo (Aparecida, Areias, Cruzeiro, Cunha, Guaratinguetá, Jacareí, Natividade da Serra, Paraibuna, Piquete, Potim e São José do Barreiro).

Os dados do Índice de perdas de água no sistema disponibilizados em CRHi (2016) foram muito questionados por representantes dos municípios e da Sabesp. Esses representantes disponibilizaram as seguintes informações:

- A Sabesp considera que, a média de perdas dos municípios da UGRHI 02, por ela operados, é de 28%, assim, valores inferiores a esse são questionáveis. A Sabesp vem trabalhando para redução de perdas por meio de: setorização do sistema; auscultação periódica para identificação de vazamentos;

e substituição de tubulação. Para tanto dispõe de verba de R\$ 36 milhões, da JICA – *Japan International Cooperation Agency*;

- No município de Guaratinguetá, a SAEG - Companhia de Serviço de Água, Esgoto e Resíduos de Guaratinguetá trabalha para atingir o índice de perdas no sistema de 40% (2016-2019), 35% (2020-2023) e 30% (2024-2027);
- No município de Jacareí, o SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí informou que aguarda resposta do Ministério das Cidades quanto a uma solicitação de suporte técnico para realização de ações de controle de perdas e, além disso, busca recursos no Fehidro – Fundo Estadual de Recursos Hídricos, também, para o desenvolvimento de atividades relativas à redução de perdas;
- No município de Paraibuna, a CAEPA – Companhia de Água e Esgoto de Paraibuna está em fase de contratação de empresa especializada para fazer o cadastro técnico e o anteprojeto da setorização que deverão ser finalizados até o fim de 2017; e
- No município de Piquete, a Prefeitura aponta a necessidade de adequação do reservatório central para reduzir perdas, até 2019; substituição, a médio prazo (2020-2023), de 70% da rede de distribuição, que é de ferro fundido e tem 65 anos; e substituição de 70% da rede adutora, que é de ferro fundido e tem cerca de 80 anos.

Os demais municípios com sistema autônomo não especificaram as iniciativas planejadas para o controle de perdas. Observa-se que a perda de 95% em Natividade da Serra decorre da ausência de cobrança da água.

Os dados do Índice de atendimento com rede de esgoto disponibilizados em CRHi (2016) também foram muito questionados por representantes dos municípios e da Sabesp. Esses representantes disponibilizaram as seguintes informações:

- A Sabesp informou que, tanto em Santa Branca, que vai ter o serviço operado por essa empresa a partir de 2017, quanto em Santa Isabel, onde o serviço foi assumido em 2016, não há sistema de coleta, assim a Sabesp deverá instalar toda a rede, até 2021. Em Santa Isabel, em um ano e meio, o sistema de coleta, com o investimento de R\$ 10 milhões, deverá estar em funcionamento. Em Queluz, a Sabesp aguarda autorização da Concessionária Nova Dutra para instalar o trecho de travessia da rodovia. A Sabesp também ressaltou que é estimado que existam, na UGRHI 02, 15 mil residências que possuem infraestrutura de coleta de esgoto disponível, mas não se conectam à rede;
- O SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí informou que o Índice de atendimento com rede de esgoto é de 89,84% e não de 78,4% como apresentado em CRHi (2016);
- A CAEPA – Companhia de Água e Esgoto de Paraibuna informou que o Índice de atendimento com rede de esgoto é de 55% e não 25,9%; e que, até o final de 2019, deverá atingir 100%; e
- A Prefeitura de Piquete informou que, em curto prazo (2017-2019), há necessidade de execução e adequação da rede coletora de esgoto para atingir 100% de atendimento, mas o Município não tem recursos.

Os demais municípios com sistema autônomo não especificaram as iniciativas planejadas para implantação ou ampliação da rede de esgoto.

Os representantes dos sistemas autônomos e da Sabesp informaram, ainda, quanto ao tratamento de esgoto:

- A CAEPA – Companhia de Água e Esgoto de Paraibuna afirma que está prevista, para a região central da cidade, a finalização das obras de coleta e tratamento de esgoto, até o fim de 2019, e os demais sistemas isolados deverão ser finalizados até o fim de 2023, chegando a um percentual de 98% dos esgotos tratados;
- Em Santa Branca, a Sabesp, que deve operar o sistema a partir de 2017, projeta que, até 2021, a ETE – Estação de Tratamento de Esgoto estará em funcionamento;

- A Prefeitura de Aparecida informou que “a ETE - Estação de Tratamento de Esgotos ainda não foi oficialmente entregue pelo Governo do Estado ao Município. O projeto implantado necessita de reparos. A administração já está pleiteando a execução desses reparos junto ao Governo do Estado, posto que a obra da ETE foi licitada e executada pelo Governo do Estado de São Paulo por meio do “Programa Água Limpa” e, por enquanto, não foi oficialmente entregue ao Município. Em razão das alterações realizadas no projeto inicial, julgadas necessárias pelo gestor da obra DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica e pela Empresa CTI (empresa contratada pelo Governo do Estado), alguns trechos de bairros da cidade não foram contemplados no tratamento e, ainda, as obras não puderam ser recebidas de forma definitiva, pois não apresentam as qualidades técnicas necessárias para o bom funcionamento do sistema operacional para o qual foi projetado. O Prefeito do Município de Aparecida já levou ao conhecimento do Governador do Estado e demais responsáveis pela execução da obra os problemas de funcionamento da ETE e as providências necessárias visando contemplar integralmente todo o esgotamento sanitário estão sendo tomadas, conforme restou estabelecido em reunião realizada na Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos”;
- No município de Guaratinguetá, a SAEG - Companhia de Serviço de Água, Esgoto e Resíduos de Guaratinguetá trabalha para tratar 29% (2016-2019), 100% (2020-2023) e 100% (2024-2027);
- A CAEPA – Companhia de Água e Esgoto de Paraibuna, como já citado, prevê o tratamento de 98% dos esgotos até final de 2023;
- A Prefeitura de Piquete informou que “a estação de tratamento (lagoa) está com obras paralisadas há sete anos. Há necessidade de solução por parte do Governo do Estado com relação à continuidade ou cancelamento do convênio assinado em 2009 com Prefeitura Municipal, por meio do DAEE, com transferência de recursos. O Município não tem recursos para continuar e não pode buscar nova fonte de recursos sem a definição de como ficará o convênio anteriormente firmado”.

4.2.3 Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI

Os temas componentes da gestão dos recursos hídricos, descritos nos itens a seguir, são: legislação, outorga, licenciamento ambiental, cobrança, enquadramento, monitoramento e sistema de informações.

4.2.3.1 Legislação pertinente aos recursos hídricos

Esse item apresenta a avaliação do arcabouço legal vigente no que se refere à gestão dos recursos hídricos na UGRHI, analisando as atribuições e a capacidade técnico-institucional das diversas instituições, públicas e privadas, que nela atuam, visando delinear o modelo institucional de gestão dos recursos hídricos, destacando suas possibilidades e limitações (Deliberação CRH nº 146/2012). Assim, são apresentados dados referentes à gestão das águas no Brasil, à governança em recursos hídricos do Estado de São Paulo e ao papel dos municípios na gestão das águas.

4.2.3.1.1 Gestão das águas no Brasil

A gestão das águas no Brasil advém de um processo de transformação do conhecimento e entendimento sobre o tema que ocorreu ao longo do tempo, sobretudo no transcorrer das décadas 70 e 80 do século 20. Nesse período, apreendeu-se que não poderiam mais ser desconsiderados os impactos socioambientais sobre as águas e nem excluir a pluralidade de atores interessados nelas do processo de tomada de decisão sobre sua utilização.

Situações cada vez mais presentes de escassez da água (estresse hídrico) no dia a dia e número crescente de conflitos em razão de disputas pelo bem / recurso tornaram-se presentes em diferentes partes do país. Situações estas que se manifestaram num contexto de busca pela redemocratização do país.

Com a promulgação da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/97), este entendimento passa a estar presente na gestão dos recursos hídricos no Brasil.

A Política Nacional de Recursos Hídricos institucionalizou esse entendimento e possibilitou que no Brasil fossem criados instrumentos para a gestão integrada e sustentável da água, de forma inclusiva dos diferentes atores, sobretudo locais, nas tomadas de decisões por meio dos comitês de bacias hidrográficas.

A qualidade e quantidade de água disponível para subsistência sempre foi uma preocupação para as sociedades humanas. Nos últimos anos, a preocupação com a sustentabilidade dos recursos hídricos tem sido crescente em razão de saber-se que a quantidade e qualidade das águas são influenciadas tanto por fatores diretamente relacionados ao meio físico como, por exemplo, baixa precipitação, quanto em razão de fatores sociais e econômicos, como poluição da água; deficiências na infraestrutura para captação, tratamento e distribuição da água à população; pobreza e desigualdade social; gerenciamento ineficiente do recurso, desperdícios, entre outros, os quais podem ser determinantes para a escassez hídrica mesmo onde este recurso possa parecer ser abundante.

Os recursos hídricos estão intrinsecamente relacionados a todas as atividades dos seres humanos desde a produção de alimentos (agricultura), a geração de energia, a saúde pública, as atividades industriais, entre outras, o que define sua característica de usos múltiplos.

Pode-se considerar que práticas insustentáveis focadas no crescimento econômico das sociedades modernas, juntamente com aumento da população são as principais causas pela escassez hídrica. O que permite inferir o problema de escassez hídrica está relacionado diretamente com uma crise de governança deste recurso ambiental.

Rebouças et al. (2002), conceituam água como o elemento natural desvinculado de qualquer uso ou utilização. Deste modo o entendimento do que vem a ser recurso hídrico estaria associado às finalidades do uso da água, sendo assim um bem econômico passível de utilização para determinado fim.

Brochi (2005), afirma que a gestão de recursos hídricos constitui-se na administração das águas por intermédio de um conjunto de atividades e estratégias que visam ao emprego racional do bem público.

A gestão das águas é uma atividade complexa que inclui componentes como política públicas de águas; planos de uso, planos de controle e proteção das águas; planos de gerenciamento, planos de monitoramento dos usos da água, planos de controle da qualidade das águas, entre outros.

Pode-se afirmar que no Brasil, a primeira legislação disciplinando os usos da água foi o Código de Águas, instituído em 1934 (Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934). Considerado, na época, avançado e importante para os interesses da nação, em razão de proporcionar o desenvolvimento industrial e agrícola do país, e incentivar, notadamente, a produção de energia elétrica. Entretanto, os diversos interesses existentes dentro do amplo campo de utilização dos recursos hídricos já demonstravam que a administração desse recurso ambiental é complexa.

Posteriormente, após um longo período marcado com legislações dispersas, que refletiam as sucessivas tendências políticas (de centralização para descentralização, de propriedade estatal para propriedade privada, de permissão ou proibição de investimentos privados), a Constituição de 1988 e Lei Federal nº 9.433/1997 (PNRH) estabeleceram as diretrizes e os princípios básicos para os recursos hídricos, como um recurso limitado e um bem público com valor econômico, a ser gerido no âmbito de bacias hidrográficas, com uma abordagem descentralizada e participativa, envolvendo as jurisdições federais, estaduais e municipais.

A Constituição Federal, aprovada em 1988, prevê o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e inclui capítulo sobre a tutela do Meio Ambiente, com repercussões importantes na gestão dos recursos hídricos.

A legislação sobre recursos hídricos vem sendo consolidada no Brasil desde a década de 1990. Os marcos legais desse processo são: a Lei Estadual nº 7.663/91, que instituiu a Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, e a Lei Federal nº 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Estas Leis buscam integrar as ações relacionadas à gestão das águas; estabeleceram a criação de um sistema de gerenciamento de recursos hídricos que conta com ampla participação dos diferentes atores com objetivo de gerir os conflitos entre os diferentes usos da água.

Têm como pressuposto a descentralização da gestão das águas por meio da formação de Comitês de Bacia. Esses Comitês são formados por representantes do poder público, da sociedade civil (entidades legalmente constituídas cuja atuação seja relacionada aos recursos hídricos: entidades ambientalistas, associações, instituições de ensino, sindicatos de trabalhadores rurais, entre outras) e dos usuários da água (organizações que fazem uso das águas superficiais ou subterrâneas: companhias de saneamento, companhias de geração de energia, mineração, indústria, irrigantes, entre outros).

O gerenciamento dos recursos hídricos envolve também negociações entre instituições, estabelecimento de políticas públicas e de instrumentos de gestão e controle.

Os princípios básicos da Lei Federal nº 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, são os da adoção da bacia hidrográfica como unidade de gestão e planejamento; o reconhecimento da água como um bem de domínio público, finito, vulnerável e dotado de valor econômico; a consideração do uso múltiplo das águas; e a gestão descentralizada, integrada e participativa. Nessa Lei estão definidos diversos instrumentos essenciais à gestão dos recursos hídricos, tais como: o Plano Nacional de Recursos Hídricos; a outorga de direito de uso; a cobrança pelo uso da água; o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso; e o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

Nesta perspectiva as políticas públicas sobre as águas no âmbito da União e dos Estados devem coadunar-se e estabelecer sempre orientações que devem ser incorporadas pelo gestor público, no sentido que a água deve ser reconhecida como bem público, finito e vulnerável, dotado de valor econômico; a água deve ser assegurada para os seus usos múltiplos; a água é prioritária para o consumo humano e dessedentação de animais; a bacia hidrográfica será adotada como unidade territorial de planejamento e gestão; a gestão deve ser realizada de forma descentralizada e participativa.

Em razão do tratamento dado ao Meio Ambiente pela Constituição Federal (Art. 225), de que todos devem zelar pelo meio ambiente e da competência comum para a proteção deste fixada pela C.F., tem-se que tanto o poder público federal, estadual e municipal, como representantes da sociedade civil devem participar nos assuntos de meio ambiente, o que engloba os assuntos relativos aos recursos hídricos (**Quadro 4.2.3.1.1-1**).

Quadro 4.2.3.1.1-1 - Constituição Federal de 1988 e os preceitos institucionais relativos à água. Fonte: Totti (2009).

Tópico	Preceito
Bens da União	Estabelece que são bens da União, os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.
Bens dos Estados	São bens dos Estados, as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.
Competência da União	Compete privativamente à União legislar sobre águas. É de competência da União explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos; os serviços de transporte aquaviário entre portos brasileiros e fronteiras nacionais, ou que transponham os limites de Estado ou território; definir critérios de outorga de direitos de uso das águas.
Competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios	Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; promover a melhoria das condições e fiscalizar as concessões de direitos de exploração de recursos hídricos em seus territórios; legislar concorrentemente sobre defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição, responsabilidade por dano ao meio ambiente e proteção e defesa da saúde.
Para fins administrativos	A União poderá articular ações em um mesmo complexo geoeconômico e social, visando ao seu desenvolvimento e à redução das desigualdades regionais, por meio da priorização do aproveitamento econômico e social dos rios e das massas de água represadas ou represáveis nas regiões de baixa renda, sujeitas à secas periódicas.

A Constituição Federal de 1988 considera três níveis de administração com autonomia política: governo federal, estadual e municipal, e criou mais descentralização e autonomia para os estados e municípios.

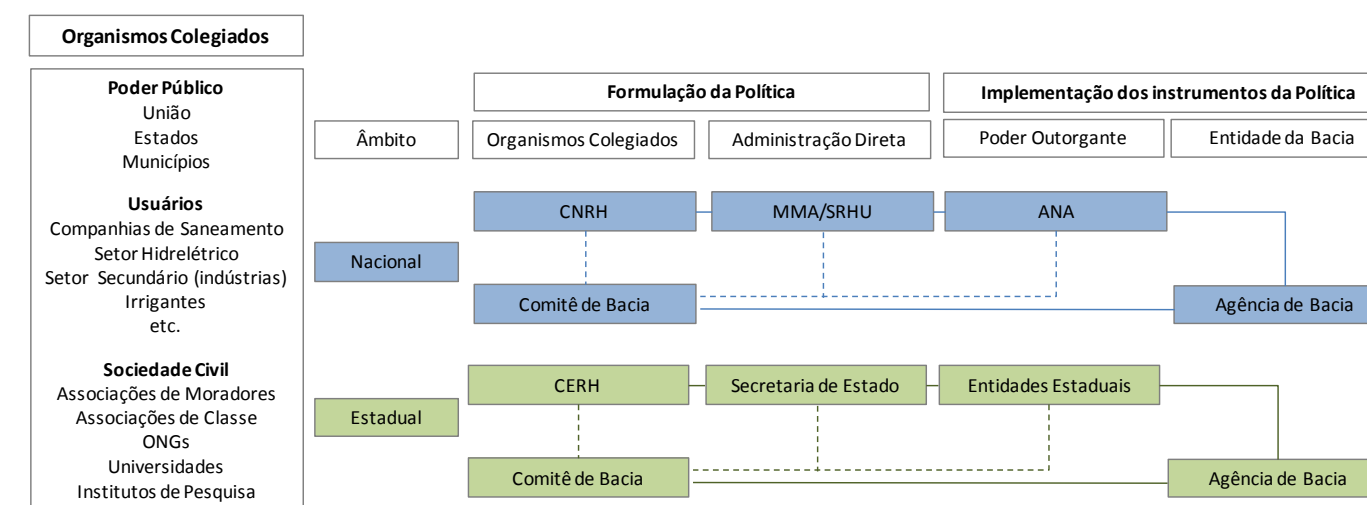
Neste sentido o modelo regulatório nacional institucional de recursos hídricos é a coexistência de diversos organismos, vários deles colegiados, com participação pública e privada, aos quais é assegurado o exercício de uma multiplicidade de funções (definição de políticas públicas, execução destas políticas, fiscalização, arbitramento de conflitos).

Este sistema é instituído pela Lei Federal nº 9.433/1997 e complementado pela Lei Federal nº 9.984/2000, onde cada órgão deve funcionar como peça de uma grande engrenagem, incentivando a cooperação dos seus atores, símbolo da governança.

Neste aspecto, destaca-se o entendimento da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) de governança multinível “como o compartilhamento, explícito ou implícito, da responsabilidade pela atribuição de formular e implementar as políticas de recursos hídricos pelos diferentes níveis administrativos e territoriais, ou seja: (1) entre diferentes ministérios e/ou órgãos públicos em nível de governo central (superior horizontalmente); (2) entre as diferentes camadas de governo nos níveis local, regional, provincial/estadual, nacional e supranacional (verticalmente); e (3) entre diferentes atores em nível subnacional (inferior horizontalmente)” (OCDE, 2015).

A Lei de Recursos Hídricos de 1997 estabelece o arcabouço jurídico e institucional para a gestão dos recursos hídricos no Brasil. De acordo com esta Lei, alterada pela Lei nº 9.984/00, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) é composto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Agência Nacional de Águas, Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e do Distrito Federal, comitês de bacias hidrográficas, autoridades públicas federais, estaduais, municipais e do Distrito Federal, e as agências de água com jurisdição sobre a gestão dos recursos hídricos.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) foi instituído pela Lei 9.433/97, com a finalidade de coordenar a gestão integrada das águas, respondendo ainda pelo planejamento, regulação e controle do uso, preservação e recuperação dos recursos hídricos. O SINGREH tem ainda a responsabilidade de arbitrar administrativamente conflitos afetos à matéria e de efetuar a cobrança pelo uso de recursos hídricos. A estrutura básica desse Sistema pode ser vista na **Figura 4.2.3.1.1-1**.



CNRH/CERH = Conselho Nacional/Estadual de Recursos Hídricos; MMA = Ministério do Meio Ambiente; SRHU = Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano; ANA = Agência Nacional de Águas.

Figura 4.2.3.1.1-1 - Estrutura básica do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Fonte: Totti (2009).

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) é o órgão coordenador, consultivo e deliberativo, que reúne os atores relacionados aos recursos hídricos dos níveis de governo e da sociedade. É composto por representantes dos ministérios e secretarias do governo federal que desempenham algum

papel na gestão dos recursos hídricos, representantes dos conselhos estaduais de recursos hídricos, representantes dos usuários da água e representantes de organizações não governamentais.

A Agência Nacional de Águas (ANA) foi criada pela Lei Federal 9.984/00 com a finalidade de implementar a PNRH e coordenar o SINGREH. Vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), a ANA, entre outras funções, fiscaliza os possíveis usos dos recursos hídricos e as outorgas, expedidas por meio de autorização, e o direito de uso de recursos hídricos, atuando especificamente nos corpos de água de domínio da União.

Em decorrência do disposto na Constituição Federal no que se refere ao Meio Ambiente e também pelo entendimento sistêmico do meio ambiente considerado pela Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), Lei Federal nº 6.938/81, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) está no centro de todas as interações com os setores e políticas públicas que são relevantes para os recursos hídricos.

Na estrutura do MMA, a instituição diretamente vinculada à gestão dos recursos hídricos é a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), para quem a ANA presta contas como agência de implementação da PNRH e coordenação o SINGREH.

O licenciamento ambiental, indispensável para atividades que utilizam recursos ambientais, consoante determina Lei Federal nº 6.938/81, deve ocorrer toda vez que haja alguma intervenção nos recursos hídricos. O MMA, por meio Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), é responsável pelo licenciamento de ambiental no âmbito de federal.

O Ibama, criado pela Lei Federal nº 7.735/89, tem a responsabilidade de executar ações das políticas nacionais de meio ambiente, referentes às atribuições federais, relativas ao licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental.

Deve-se considerar que a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) está em processo contínuo de implantação e aprimoramento, sendo isto realizado por meio de normatização pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos em forma de Resoluções.

Contudo, em decorrência da inserção dos recursos hídricos no contexto ambiental alguns temas como, por exemplo, qualidade da água e água subterrânea, são objeto de discussões e normatização por parte do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama).

O Conama, instituído pela Lei Federal nº 6.938/81, se constitui em órgão consultivo e deliberativo, vinculado ao MMA, com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente.

Exemplo desta atuação na gestão dos recursos hídricos do Comana são as Resoluções nºs 357 e 296, as quais, respectivamente, versam sobre classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e sobre as diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.

Deve-se ressaltar que, em razão pela maneira que SINGREH se constitui e em razão da matéria de recursos hídricos ser afeta a várias áreas de atividades, existem outras instituições / órgãos federais com ligações diretas e indiretas com os recursos hídricos.

Segundo a OCDE, em sua publicação sobre governança das águas no Brasil, de 2015, a gestão dos recursos hídricos tem, a título exemplificativo, interface as seguintes instituições:

- Ministério das Cidades – importante para o setor de recursos hídricos, especialmente em relação ao abastecimento de água e à coleta e ao tratamento de esgoto em ambientes urbanos – é responsável pela promoção do abastecimento doméstico de água e pelo saneamento nos assentamentos com mais de 50.000 habitantes. Abaixo desse número, a responsabilidade, inclusive nas áreas rurais, é da Funasa, instituição vinculada ao Ministério da Saúde. O Ministério das Cidades é responsável pela elaboração do Plansab - Plano Nacional de Saneamento Básico, instituído pela Lei Federal nº 11.445/07, que foi aprovado em 2013, por meio da Portaria Interministerial nº 571/13 (Ministérios da Casa Civil, Fazenda, Saúde, Planejamento, Meio Ambiente, Integração Nacional e Cidades). É um

dos mais importantes planos setoriais, é instrumental para as funções de planejamento da ANA e de outras instituições. A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), vinculada ao Ministério, conduz diversos programas, que ajudam os estados, municípios e as companhias de água e esgoto a melhorar a prestação dos serviços;

- Ministério da Integração Nacional, responsável pelas políticas, programas e infraestruturas que contribuem para integração e desenvolvimento regional, tem duas importantes interfaces com a gestão dos recursos hídricos em nível nacional, uma é a Secretaria Nacional da Infraestrutura Hídrica, que lida principalmente com grandes projetos de irrigação; e a outra é a Secretaria Nacional de Desenvolvimento Regional, que está envolvida em iniciativas de combate à pobreza, tais como o programa “Água para Todos”; e
- Ministério da Saúde, responsável pela legislação que estabelece padrões de qualidade da água para o consumo humano (Portaria Ministério da Saúde nº 2.914/11) e interage principalmente com os prestadores de serviços de saneamento. Esse Ministério também gerencia um programa nacional de vigilância da qualidade da água, que complementa o controle feito pelos operadores e reguladores estaduais. O Ministério da Saúde também está envolvido com os problemas sanitários nos cursos d’água, juntamente com as autoridades ambientais em nível estadual ou nacional. A Funasa - Fundação Nacional de Saúde é órgão desse Ministério diretamente envolvido com recursos hídricos, sendo responsável por vários projetos relacionados a abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto.

Embora, como exposto anteriormente, a Constituição brasileira de 1988 considere três níveis de administração com autonomia política (governos federal, estadual e municipal), na área de gestão de recursos hídricos deve ser considerado que os limites das bacias hidrográficas podem ultrapassar os limites administrativos estaduais e municipais.

A unidade territorial da bacia hidrográfica cria vínculos entre os diferentes beneficiários das suas águas, já que os comportamentos dos usuários na bacia se propagam a jusante e a montante, e afetam os demais usos. Por ser essencial para o desenvolvimento econômico e social e para o bem-estar dos cidadãos, a água se inclui entre as preocupações dos governos estaduais e municipais.

Neste sentido têm-se os conselhos estaduais de recursos hídricos e os órgãos gestores estaduais. Os conselhos estaduais de recursos hídricos (CERH) são órgãos normativos e deliberativos com funções semelhantes às do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Sua composição é regulamentada pelas Leis estaduais de recursos hídricos e varia de Estado para Estado. Os membros geralmente incluem representantes das secretarias estaduais, dos municípios, usuários de água e sociedade civil.

Alguns conselhos estaduais de recursos hídricos foram criados antes da aprovação da Política Nacional de Recursos Hídricos. A criação dos conselhos estaduais de recursos hídricos se acelerou após a Lei de Recursos Hídricos de 1997. Os conselhos encontram-se em diferentes níveis de estruturação; outros ainda estão sedimentando sua composição e o seu papel.

Os órgãos gestores estaduais de recursos hídricos são órgãos executivos que gerenciam a água em nível estadual e, às vezes, também desempenham as funções de agências de bacia hidrográfica onde elas ainda não existem. Sua estrutura de governança, linha de responsabilização e o nível de especialização variam entre os órgãos gestores estaduais.

Os comitês de bacias hidrográficas e as agências de bacias hidrográficas foram considerados e definidos na Política Nacional de Recursos Hídricos, que os reconhece como parte do sistema nacional (SINGREH).

Os comitês de bacias hidrográficas são entes consultivos e deliberativos para a gestão dos recursos hídricos na respectiva escala hidrográfica. É entendido que eles devam promover debates e coordenar temas pertinentes a respectiva bacia; arbitrar disputas em primeira instância administrativa; aprovar os planos de bacia hidrográfica; acompanhar a implementação dos planos e propor medidas para cumprir as metas estabelecidas; propor aos conselhos nacional e estaduais a isenção de outorga para usos insignificantes; estabelecer mecanismos para a cobrança e propor os montantes a serem coletados; estabelecer critérios e promover a partilha dos custos das estruturas para usos múltiplos e de interesse

comum. As decisões dos comitês são passíveis de recurso junto ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais.

A composição dos comitês de bacia hidrográfica varia entre os estados. A Resolução CNRH nº 5/00 estabelece a normatização para os comitês de bacias hidrográficas relativos a cursos d'água de domínio da União.

De modo geral, os comitês de bacias seguem uma composição tripartite, sendo um terço dos membros provenientes do poder público, um terço dos usuários da água, e um terço da sociedade civil organizada.

Existem diferentes níveis de eficiência e mobilização nos diversos comitês de bacias hidrográficas em todo o país e o papel dos comitês de discutir questões importantes, esclarecer posições e construir consenso não pode ser negligenciado.

De acordo como Artigo 43 da Lei Recursos Hídricos de 1997, os pré-requisitos para a criação de agências incluem a existência de um comitê de bacia e alguma sustentabilidade financeira garantida pelas cobranças de água na bacia.

O desafio, no entanto, reside no fato de que os comitês de bacias hidrográficas são vistos principalmente como órgãos deliberativos, ao invés de órgãos consultivos para discutir políticas e construir o consenso.

Pela Constituição Federal as três esferas de poder público (federal, estadual e municipal), são responsáveis pela defesa do meio ambiente, conseqüentemente na proteção dos recursos hídricos.

Os municípios participam nos conselhos de recursos hídricos, nacional e estaduais, e são mencionados explicitamente na Política Nacional de Recursos Hídricos como parte dos poderes públicos executivos dos comitês de bacias hidrográficas.

Os municípios são usuários de água, dado que eles são legalmente responsáveis pelo abastecimento urbano de água e coleta e tratamento de esgotos e águas residuais.

Devem também administrar o planejamento dos resíduos sólidos e do uso do solo e o ordenamento do território, o que exige que participem efetivamente do sistema de gestão dos recursos hídricos. Envolvê-los na implementação de infraestruturas de interesse comum, como sistemas de múltiplos propósitos ou sistemas regionais, ou condicionar a transferência de fundos federais e do orçamento estadual a uma participação mais ativa e qualificada.

Sua atuação essencial na gestão dos recursos hídricos vem pela sua função de ordenação do uso e ocupação do solo. A proteção das fontes de água e a proibição de ocupação de várzeas são bons exemplos de decisões que dependem dos municípios dado o seu papel de elaborar os seus planos de desenvolvimento urbano e conceder alvarás de construção. Sua participação nos conselhos estaduais e comitês de bacias hidrográficas, portanto, é importante, em especial para aumentar a consciência, compartilhar informações e mitigar riscos.

Cabe ainda destacar os comitês de bacias interestaduais, que são comitês de bacias de rios de domínio da União. Como os demais comitês, um comitê de bacia interestadual deve seguir todos os preceitos das normas legais e ter: (1) as mesmas atribuições; (2) a mesma proporção estabelecida para representação dos segmentos dos poderes públicos, dos usuários e das organizações civis; e (3) os mesmos fundamentos para atuação em bacia hidrográfica. O que difere é que a gestão é compartilhada entre os estados e a União (ANA, 2011).

No âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul a gestão é compartilhada entre a União e os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo por meio do Ceivap – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Criado pelo Decreto nº 1.842/96, o Ceivap teve sua área de abrangência e nomenclatura alteradas pelo Decreto nº 6.591/08. A partir de então, passou a ter a atual denominação e quatro municípios a mais, somando, assim, 184 municípios nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

O Comitê é constituído por representantes dos poderes públicos, dos usuários e de organizações sociais com importante atuação para a conservação, preservação e recuperação da qualidade das águas da

Bacia. No total são 60 membros, sendo três da União e 19 de cada Estado (SP, RJ e MG) da bacia do Paraíba do Sul.

São atribuições do Ceivap:

- Definir as metas de qualidade (enquadramento) para as águas dos rios da bacia;
- Propor diretrizes para a outorga de direito de uso da água;
- Aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Paraíba do Sul e acompanhar sua execução;
- Acompanhar e direcionar as ações da Agevap – Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, que é a figura jurídica e o braço executivo do Ceivap; e
- Aprovar e acompanhar a execução da cobrança pelo uso da água, cujos critérios e valores a serem cobrados foram aprovados pelo plenário do Ceivap, consubstanciados na Deliberação CEIVAP 08/01.

Os principais diplomas legais federais, relativos aos recursos hídricos estão listados no **Quadro 4.2.3.1.1-2**.

Quadro 4.2.3.1.1-2 - Principais diplomas legais federais, relativos aos recursos hídricos.

Diploma legal	Dispositivos
Constituição da República Federativa do Brasil de 1988	Estabelece que os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, como bens da União; dá competência à União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso. Estabelece como bens do Estado as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas as decorrentes de obras da União.
Lei Federal nº 6.938 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, incluindo a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar. Dá competência ao Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA - para estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os recursos hídricos.
Lei Federal nº 9.433 08 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Lei Federal nº 9.984 17 de julho de 2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Decreto Federal nº 24.643 10 de julho de 1934	Instituiu o Código das Águas, abrangendo diversos aspectos, tais como: aplicação de penalidades, aproveitamento das águas autorizações, fiscalização, relações com o solo e sua propriedade, entre outros.
Resolução Conama nº 274 29 de novembro de 2000	Trata das condições de balneabilidade das águas, definindo a classificação das águas doces, salobras e salinas e a defesa de seus níveis de qualidade.
Resolução Conama nº 303 20 de março de 2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente no entorno de cursos d'água, nascentes, lagos e veredas.
Resolução Conama nº 302 de 20 de março de 2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
Resolução Conama nº 357 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução nº 396 03 de abril de 2008	Dispõe sobre as diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas ficando a cargo dos órgãos estaduais competentes enquadrar as águas subterrâneas e estabelecer programas permanentes de acompanhamento e controle da condição dos corpos hídricos.
Portaria Ministério da Saúde nº 518 25 de março de 2004	Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

4.2.3.1.2 Governança dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo

A Constituição do Estado de São Paulo, aprovada em 05.10.1989, estabeleceu em seu artigo. 205 que o Estado instituiria um sistema integrado de gerenciamento dos recursos hídricos, congregando órgãos estaduais e municipais e a sociedade civil.

Em 1991, o Estado aprovou sua Política Estadual de Recursos Hídricos, por meio da Lei Estadual nº 7.663/91, a qual regulamentou o artigo 205 da Constituição Estadual.

Essa lei instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Também aprovou a divisão hidrográfica do Estado em 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs), as quais devem, por intermédio de seus próprios Comitês de Bacia de Hidrográficas (CBHs), elaborar seus Planos de Bacia.

A Política Estadual de Recursos Hídricos tem por objetivo assegurar que a água possa ser controlada e utilizada em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo território do Estado de São Paulo, atendendo, entre outros os seguintes princípios:

- Gerenciamento descentralizado, participativo e integrado, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos e das fases meteórica, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico;
- Adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;
- Reconhecimento do recurso hídrico como um bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada, observados os aspectos de quantidade, qualidade e as peculiaridades das bacias hidrográficas;
- Rateio do custo das obras de aproveitamento múltiplo de interesse comum ou coletivo, entre os beneficiados;
- Combate e prevenção das causas e dos efeitos adversos da poluição, das inundações, das estiagens, da erosão do solo e do assoreamento dos corpos d'água; e
- Compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente.

O Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) visa a execução da Política e a formulação, atualização e aplicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH).

O Plano Estadual de Recursos Hídricos é instrumento de gestão que visa orientar a implementação da política estadual de recursos hídricos, definindo as diretrizes para utilização das águas, bem como medidas para sua proteção e conservação, de modo a garantir sua disponibilidade, em quantidade e qualidade adequadas, para os diferentes usos.

Conforme a Lei Estadual nº 7.663/91, o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) deve ser elaborado tendo por base os planos das bacias hidrográficas, as normas relativas à proteção do meio ambiente e as diretrizes do planejamento e gerenciamento ambientais.

O SIGRH é representado por membros do Estado, dos Municípios e da Sociedade Civil. É composto pela instância deliberativa, representada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) como órgão central; pelos CBHs / câmaras técnicas e pelas agências de bacia, em nível regional; pelos órgãos de administração direta ou indireta do Estado; pela instância técnica representada pelo Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI); e pela instância financeira representada pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro).

O DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica – criado pela Lei Estadual nº 1.350/51 e adaptado pelo Decreto Estadual nº 57.933/12 – é o órgão estadual que coordena o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) e é gestor dos recursos hídricos do Estado de São Paulo. Está vinculado à Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH/SP). Também, é o órgão estadual competente para deferir Outorga de Direitos de Uso dos Recursos Hídricos, conforme regulamentação do Decreto Estadual nº 41.258/96, alterado pelo Decreto Estadual nº 50.667/06.

Os principais diplomas legais estaduais, relativos aos recursos hídricos estão listados no **Quadro 4.2.3.1.2-1**.

Quadro 4.2.3.1.2-1 - Principais diplomas legais estaduais, relativos aos recursos hídricos.

Diploma legal	Dispositivos
Constituição do Estado de São Paulo de 1989	Apresenta no Capítulo IV- Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento, uma seção sobre os Recursos Hídricos onde prevê a instituição do sistema integrado de gerenciamento dos recursos hídricos, congregando órgãos estaduais e municipais e a sociedade civil, assegurando meios financeiros e institucionais para a utilização racional, a proteção, a gestão descentralizada participativa e integrada das águas superficiais e subterrâneas.
Lei Estadual nº 1.350, de 12 de dezembro de 1951	Cria e organiza o Departamento de Águas e Energia Elétrica, como, autarquia estadual, extingue a Inspeção de Serviços Públicos, da Secretaria - de Viação e Obras Públicas e dá outras providências.
Lei Estadual nº 6.134 de 02 de junho de 1988	Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas.
Lei Estadual nº 7.663 de 31 de dezembro de 1991	Institui a Política Estadual para os Recursos Hídricos, regulamentando o controle, utilização, conservação, qualidade e utilização econômica dos recursos hídricos.
Lei Estadual nº 8.275 de 29 de março de 1993	Cria a Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, altera a denominação da Secretaria de Energia e Saneamento e dá providências correlatas. Alterada pela Lei nº 9.952, de 22/04/1998.
Lei Estadual nº 9.866 de 28 de novembro de 1997	Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências.
Lei Estadual nº 9.952 de 22 de abril de 1998	Altera a Lei nº 8.275/93, redefinindo a estrutura da Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos.
Lei Estadual nº 10.020 de 03 de julho de 1998	Autoriza o Poder Executivo a participar da constituição de Agência de Bacias.
Lei Estadual nº 10.843 de 05 de julho de 2001	Altera a Lei nº 7.663/91, redefinindo as entidades públicas e privadas que poderão receber recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO.
Lei Estadual nº 12.183 de 29 de dezembro de 2005	Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e dá outras providências.
Decreto Estadual nº 27.576, de 11 de novembro de 1987	Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos e dá outras providências. (*) Redação alterada pelo Decreto nº 36.787 de 18/05/93.
Decreto nº 32.955, de 7 de fevereiro de 1991	Regulamenta a Lei nº 6.134, de 2 de junho de 1988. (*) Com retificação feita no Diário Oficial de 09/02/1991.
Decreto nº 36.787, de 18 de maio de 1993	Adapta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH e o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI, criados pelo Decreto nº 27.576, de 11 de novembro de 1987, às disposições da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. (*) Redação alterada pelos Decretos: 38.455, de 21/03/94; Decreto nº 39.742, de 23/12/94 e Decreto nº 43.265, de 30/06/98
Decreto nº 37.300, de 25 de agosto de 1993	Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, criado pela Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. (*) Redação alterada pelo Decreto nº 43.204, de 23 de junho de 1998.
Decreto nº 41.258, de 31 de outubro de 1996	Regulamenta os artigos 9º a 13 da Lei 7.663/91 - Outorga. (*) Redação alterada pelo Decreto nº 50.667, de 30 de março de 2006.
Decreto nº 43.265, de 30 de junho de 1998	Dá nova redação a dispositivos que especifica do Decreto nº 36.787, de 18 de maio de 1993, que dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH.
Decreto nº 47.906, de 24 de junho de 2003	Dispõe sobre as transferências que especifica, organiza a Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento, extingue a Secretaria de Energia e dá providências correlatas.
Decreto nº 48.896, de 26 de agosto de 2004	Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, criado pela Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, alterada pela Lei nº 10.843, de 5 de julho de 2001.
Decreto nº 50.667, de 30 de março de 2006	Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.183 de 29 de dezembro de 2005, que trata da cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
Portaria DAEE nº 717 de 12 de dezembro de 1996	Aprova a Norma e os Anexos de I a XVIII que disciplinam o uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado de São Paulo, na forma da Lei Estadual nº 6.134/88, bem como da Lei Estadual nº 7.663/91, que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos, e de seu regulamento, aprovado pelo Decreto Estadual nº 41.258 de 31/10/1996 que dispõe sobre Outorga e Fiscalização.
Portaria DAEE nº 1 de 02 de janeiro de 1998	Aprova a Norma e os Anexos de I a IV, que disciplinam a fiscalização, as infrações e penalidades previstas nas Seções I e II, do Capítulo II, artigos 9º a 13, da Lei Estadual nº 7.663, de 30/12/91, regulamentados pelo Decreto Estadual nº 41.258, de 01/11/96, e que dispõe sobre Outorga e Fiscalização de Recursos Hídricos, de domínio ou de administração do Estado de São Paulo
Portaria DAEE nº 2292 de 14 de dezembro de 2006	Dispõe sobre usos de recursos hídricos isento de outorga e cobrança. (Reti-ratificada no DOE de 25/11/2009).

4.2.3.1.2.1 CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) – criado pelo Decreto Estadual nº 25.576/87 e adaptado pelo Decreto Estadual nº 57.113/11 – tem funções normativas e deliberativas quanto à formulação, implantação e acompanhamento da Política Estadual de Recursos Hídricos. Além disso, possui, entre outras, atribuições relacionadas ao enquadramento dos corpos de água em classes e à decisão sobre os conflitos dos diversos CBHs. O CRH tem, na presidência, a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH/SP) e, na vice-presidência, a Secretaria de Meio Ambiente (SMA/SP). É composto por representantes do Estado cujas funções estejam relacionadas ao gerenciamento de recursos hídricos; por representantes dos municípios contidos nas bacias hidrográficas; e por representantes de universidades, institutos de ensino superior e de pesquisa, do Ministério Público e da sociedade civil organizada.

4.2.3.1.2.2 CORHI - Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos

O Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI), instituído no bojo da Política Estadual de Recursos Hídricos, foi criado com o intuito de dar suporte ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) e aos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs). O CORHI é composto pelo coordenador da Coordenadoria de Recursos Hídricos (que coordena o CORHI), representante da Secretaria de Meio Ambiente (que substitui o Coordenador em suas ausências e impedimentos), Superintendente do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), ou seu representante, Presidente da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), ou seu representante, e um representante da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos.

São atribuições do CORHI: coordenar a elaboração periódica do Plano Estadual de Recursos Hídricos, incorporando as propostas dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) e submetendo-as ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH); coordenar a elaboração de relatórios anuais sobre a situação dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, de forma discriminada por bacia hidrográfica; promover a integração entre os componentes do SIGRH, a articulação com os demais sistemas do Estado em matéria correlata, com o setor privado e a sociedade civil; e promover a articulação com o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, com os Estados vizinhos e com os municípios do Estado de São Paulo.

4.2.3.1.2.3 Fehidro - Fundo Estadual de Recursos Hídricos

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro), criado pela Lei Estadual nº 7.663/91, alterado pela Lei Estadual nº 10.843/01 e regulamentado pelo Decreto Estadual nº 48.896/04, tem por objetivo dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos e às ações correspondentes.

Diretamente ligado ao Fehidro, o Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Cofehidro), tem como atribuição principal supervisionar a gestão do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro). Regulamentado pelo Decreto Estadual nº 48.896/2004, é formado por 12 conselheiros; com composição tripartite, cada membro do Conselho tem direito a um voto.

4.2.3.1.2.4 CBH - Comitê de Bacia Hidrográfica

Os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), instituídos pela Lei Estadual nº 7.663/91, são órgãos consultivos e deliberativos de nível regional, aos quais competem aprovar a proposta da bacia hidrográfica, para integrar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e suas atualizações; aprovar a proposta de programas anuais e plurianuais de aplicação de recursos financeiros em serviços e obras de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos, quando relacionados com recursos hídricos; aprovar a proposta do plano de utilização, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, em especial o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso

preponderantes, com o apoio de audiências públicas; promover entendimento, cooperação e eventual conciliação entre os usuários dos recursos hídricos; e promover estudos, divulgação e debates, dos programas prioritários de serviços e obras a serem realizados no interesse da coletividade.

No âmbito da UGRHI 02, o Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul, que foi criado pela Lei Estadual nº 9.034/94, é um órgão colegiado, de caráter consultivo e deliberativo do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), instituído pela Lei 7.663 de 30/12/91, com atuação no trecho paulista Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, tendo sido o primeiro Comitê a ser instalado nessa bacia interestadual.

O CBH-PS atua em várias frentes de trabalho, com destaque para: articulação para a instalação do Ceivap e implantação do Programa de Qualidade da Água e Controle da Poluição Hídrica (PQA).

4.2.3.1.2.5 Agência de Bacia

A Lei da Política Estadual de Recursos Hídricos possibilitou a criação de entidade jurídica da Agência de Bacia, com estrutura administrativa e financeira própria, nas bacias hidrográficas, onde os problemas relacionados aos recursos hídricos assim o justificarem, por decisão do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica e aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Pela Lei ficou estipulado que a Agência de Bacia exercerá as funções de secretaria executiva do Comitê de Bacia Hidrográfica, com atribuições de elaborar periodicamente o plano de bacia hidrográfica submetendo-o aos Comitês de Bacia, encaminhando-o posteriormente ao CORHI, como proposta para integrar o Plano Estadual de Recursos Hídricos; elaborar os relatórios anuais sobre a “Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica”, submetendo-o ao Comitê de Bacia, encaminhando-o posteriormente, como proposta, ao CORHI; gerenciar os recursos financeiros do Fehidro pertinentes à bacia hidrográfica, gerados pela cobrança pelo uso da água, em conformidade do CRH e ouvido o CORHI; promover, na bacia hidrográfica, a articulação entre os componentes do SIGRH, com os outros sistemas do Estado, com o setor produtivo e a sociedade civil.

4.2.3.1.2.6 SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

A Política Estadual de Recursos Hídricos estipula que a utilização de recursos hídricos será cobrada, reconhecendo a água como bem público de valor econômico; sendo cobrada basicamente em razão de captação, extração e derivação, e por diluição, transporte e assimilação de efluente. Posteriormente está cobrança foi disciplinada pela Lei Estadual nº 12.183/05 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 50.667/06.

Diretamente relacionada com a gestão dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo tem-se Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH), por meio da subordinação do DAEE a esta pasta e em decorrência de ser a pasta que ocupa a presidência do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH).

Além disso, constitui seu campo funcional o estudo, planejamento, construção e operação, direta ou indiretamente, de barragens para fins de aproveitamento de recursos hídricos, bem como de empreendimentos correlatos, bem como atuar em conjunto com os titulares das demais pastas do governo do Estado de São Paulo, com a finalidade de integrar as políticas de saneamento básico e de recursos hídricos, em especial as de meio ambiente, saúde pública, desenvolvimento urbano e defesa do consumidor, conforme estipula a Lei Complementar Estadual nº 1.025/2007, a qual trata, entre outras matérias, sobre a Política Estadual dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.

Entre os órgãos que compõem a SSRH encontra-se a Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi), que desempenha, entre outras, funções de: (1) coordenar o planejamento e a execução das ações relativas à implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, em articulação com os integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (Seaqua) e do Sistema Integrado de

Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH); (2) participar do Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI), em conjunto com as demais instituições; (3) prestar serviços de Secretaria Executiva ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) e ao Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Cofehidro); (4) promover, em articulação com o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI), a integração do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) com os demais sistemas e programas de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos; (5) promover, em integração com o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI), a articulação com os órgãos correlatos da União, dos estados vizinhos e dos municípios do Estado de São Paulo. Destaca-se que a CRHi compila, consolida e disponibiliza para os Comitês de Bacia, anualmente, um amplo repertório de dados e informações para elaboração dos Relatórios de Situação, a cada ano, e para revisão quadrienal dos Planos de Bacia.

4.2.3.1.2.7 SMA - Secretaria do Meio Ambiente

A Constituição Federal e a Constituição do Estado de São Paulo impõem uma obrigação difusa em relação aos temas proteção, conservação, defesa, recuperação do meio ambiente, assim, todos têm obrigações, pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas. Neste sentido, sendo os recursos hídricos um dos elementos constituintes do meio ambiente, tem-se no Estado uma convergência de entes de meio ambiente e recursos hídricos no que tange a atuação de proteção das águas.

A Lei Estadual nº 9.509/97, instituiu a Política Estadual do Meio Ambiente, a qual tem como objetivo compatibilizar o desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. Esta Lei estabelece o Sistema Estadual da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – Seaqua, cujo órgão central é a Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SMA, também órgão do Sistema Nacional do Meio Ambiente – Sisnama.

Criada em 1986, a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) surgiu para promover a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, coordenando e integrando atividades ligadas à defesa do meio ambiente.

A SMA teve a sua estrutura reorganizada, conforme Decreto Estadual nº 57.933/12. Além de coordenar a formulação, aprovação, execução, avaliação e atualização da Política Estadual de Meio Ambiente, a secretaria também ficou responsável por analisar e acompanhar as políticas públicas setoriais que tenham impacto ao meio ambiente, bem como articular e coordenar os planos e ações relacionados à área ambiental.

Em virtude desse Decreto, SMA por meio da sua Coordenadoria de Planejamento Ambiental, participa do Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI), em conjunto com as demais instituições.

Além disso, determinou que a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), observará, no exercício das ações de licenciamento e fiscalização ambiental, as normas estabelecidas no âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (Seaqua) e do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), inclusive as veiculadas mediante resolução do Secretário do Meio Ambiente.

A Cetesb – que foi criada pela Lei Estadual nº 118/79, alterada pela Lei Estadual nº 13.542/09 – é órgão delegado do Governo do Estado de São Paulo no campo do controle da poluição, tendo função de órgão executor do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (Seaqua), e de órgão membro do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), e entre as suas atribuições está a de proceder o licenciamento ambiental de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental no Estado de São Paulo.

4.2.3.1.3 Municípios na gestão dos recursos hídricos

Os municípios têm dever Constitucional de atuar na defesa do meio ambiente. Consequentemente devem atuar na proteção e manutenção dos recursos hídricos.

Além de participarem diretamente dos Comitês de Bacias nos quais estejam inseridos, a sua atuação em prol dos recursos hídricos passa essencialmente pela sua competência em promover o ordenamento territorial em termos de usos e ocupação do solo; e pela capacidade política de legislar e fiscalizar essa matéria.

Neste sentido, o Plano Diretor dos municípios é essencial. Do ponto de vista das políticas públicas, o Plano Diretor desponta como um instrumento básico da política municipal para o desenvolvimento e expansão urbana. O objetivo dele é ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais e ambientais do município e garantir o bem-estar de seus habitantes.

O Plano Diretor se tornou instrumento de planejamento obrigatório para os municípios brasileiros com mais de 20 mil habitantes com a Constituição Federal de 1988.

Em 2001, o Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/01) tornou mais abrangente a obrigatoriedade deste instrumento junto aos municípios. No Estado de São Paulo, a Constituição de 1989 estabeleceu que os planos diretores são obrigatórios a todos os municípios (art. 181).

O Plano Diretor é, basicamente, um instrumento que define as diretrizes de planejamento e gestão territorial municipal (controle do uso, ocupação, parcelamento e expansão do solo). Além disto, em muitos municípios, é frequente a inclusão de diretrizes sobre, meio ambiente, recursos hídricos saneamento, habitação, saúde, educação, sistema viário e transportes urbanos.

Para sua elaboração há necessidade de se promover um diagnóstico o qual apreenda a realidade ambiental e socioeconômica do município. Neste sentido, destaca-se o levantamento dos aspectos físicos do território do município, que deverá incluir elaboração de mapeamentos da hidrografia, hidrogeologia, declividade, cartas geotécnicas, entre outros, para que com isto se possa identificar a suscetibilidade ambiental de cada município.

A situação dos municípios da UGRHI 02 em relação ao Plano Diretor Municipal pode ser vista na **Tabela 4.2.1.1.3.4-1**.

Outras leis municipais que concorrem para a proteção dos recursos hídricos são lei orgânica, lei de uso do solo, lei de parcelamento do solo, lei de zoneamento, lei específica de solo criado, código de obras, zoneamento ambiental/ecológico-econômico, lei sobre Unidades de Conservação e lei sobre estudo de impacto ambiental. A situação dos municípios da UGRHI 02 frente a esses dispositivos legais pode ser vista na tabela do **Anexo J**.

Por fim, destaca-se o licenciamento ambiental municipal, estabelecido por meio da Deliberação Consema Normativa 01/2004, como um aspecto importante da atuação dos municípios que pode contribuir com a proteção dos recursos hídricos. Os municípios da UGRHI 02 que realizam essa atividade podem ser vistos na **Tabela 4.2.3.3.2-1**.

4.2.3.2 Outorga de uso dos recursos hídricos

Os recursos hídricos são bens públicos que toda pessoa física ou jurídica tem direito ao acesso e à utilização, cabendo ao Poder Público a sua administração e controle. O uso dos recursos hídricos está condicionado à autorização, concessão ou licença (outorga) por parte do Poder Público.

No âmbito federal, instituída pela Lei nº 9.433/1997 como um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos a seu acesso.

Conforme disposto na Lei nº 9.433/1997, o uso dos recursos hídricos está condicionado à outorga quando: (a) para derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo d'água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo; (b) para extração de

água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo; (c) para lançamento em corpo d'água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final; (d) para o uso de recursos hídricos com fins de aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; e (e) para outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Para corpos d'água de domínio da União, a competência para conferir a outorga é prerrogativa da ANA, segundo a Lei nº 9.984/2000. Em corpos hídricos de domínio dos Estados e do Distrito Federal, a solicitação de outorga deve ser feita ao órgão gestor estadual de recursos hídricos.

No Estado de São Paulo cabe ao DAEE o poder outorgante, por intermédio do Decreto Estadual nº 41.258, de 31.10.1996, de acordo com o artigo 7º das disposições transitórias da Lei Estadual 7.663/91.

A outorga de direito de uso ou interferência de recursos hídricos é um ato administrativo, de autorização ou concessão, mediante o qual, o Poder Público faculta ao outorgado fazer uso da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato.

Constitui-se num instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos, essencial à compatibilização harmônica entre os anseios da sociedade e as responsabilidades e deveres que devem ser exercidas pelo Poder concedente.

O uso refere-se, por exemplo, à captação de água, superficial ou subterrânea, para consumo humano, processo industrial ou irrigação, ao lançamento de efluentes industriais ou urbanos, ou ainda à construção de obras hidráulicas como barragens, canalizações de rios, execução de poços profundos, etc.

De acordo com a Portaria 717/96, que trata do regime de outorga realizado pelo DAEE, há uma classificação dos usos dos recursos hídricos em captação, lançamento, obras hidráulicas, serviços e extração de minérios. Além disso, estabelecem condições mínimas que devem ser observadas para a implantação de empreendimentos, obras e serviços que de alguma forma interfiram em recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos.

Considerando-se que, a outorga é apenas um direito de uso da água, sendo está um bem público, a Portaria 717/96 estabelece inúmeras obrigações ao outorgado, entre elas: conservar em perfeitas condições de estabilidade e segurança, as obras e os serviços, responder em próprio nome pelos danos causados ao meio ambiente e a terceiros em decorrência de manutenção, operação ou funcionamento de tais obras ou serviços, bem como pelos que advenham do uso inadequado da outorga, manter a operação das estruturas hidráulicas de modo que garanta a continuidade do fluxo d'água mínimo fixado no ato da outorga, a fim de que possam ser atendidos os usuários a jusante da obra ou serviço, preservar as características físicas e químicas das águas subterrâneas, abstendo-se de alterações que possam prejudicar as condições naturais dos aquíferos ou a gestão dessas águas. Além disso, de acordo com o artigo 11 dessa Portaria, o ato de outorga poderá ser revogado a qualquer tempo, sem direito a qualquer tipo de indenização ao outorgado.

A outorga de uso da água é um processo de extrema importância, uma vez que a água é um recurso natural limitado, criando-se uma necessidade de cuidados para sua utilização devido a sua fragilidade mediante as ações antrópicas, o que resulta em diversos impactos ambientais, especialmente relacionados aos cursos d'água. Em geral, a outorga tem colaborado para conhecimento dos usos da água, possibilitando que, em relação à quantidade e qualidade, as demandas futuras sejam atendidas.

4.2.3.2.1 Dados de outorga da ANA

Os dados apresentados foram disponibilizados pela CRHi (2016), contendo os dados da ANA (2016) e referem-se ao número de registros de outorgas para a área da UGRHI 02.

São registradas no total, apenas 95 outorgas, de diversos usos. A maior quantidade de outorgas concedidas relaciona-se ao uso industrial (27,37% do total); na sequência têm-se a mineração (26,32%

do total), as irrigações (23,16% do total), o abastecimento público (14,74% do total) e, por fim, a criação de animais, a aquicultura e a termoeletricidade são os tipos de uso com menor quantidade de registros de outorga, com um registro cada. Salienta-se que existem cinco outorgas sem uso definido, classificadas como "outros", que representam 5,26% do total (**Figura 4.2.3.2.1-1**).

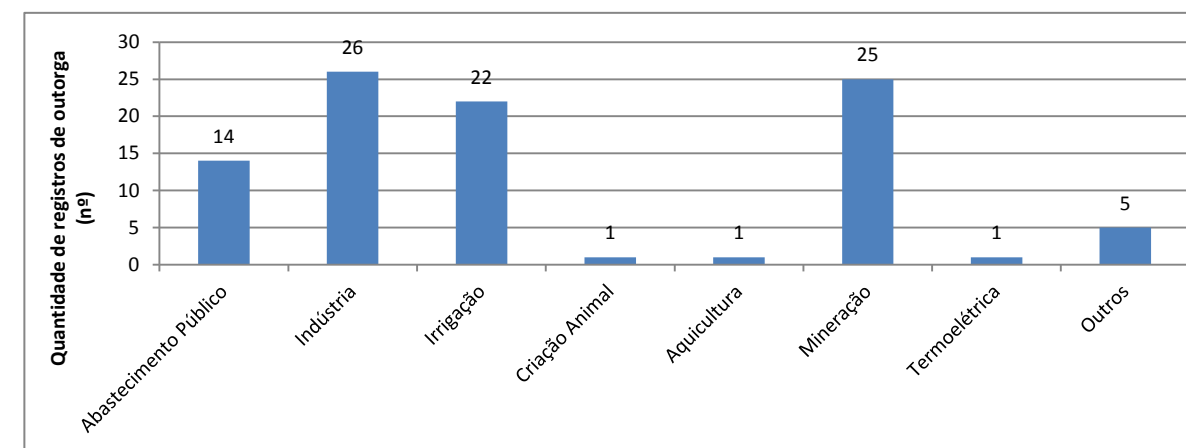


Figura 4.2.3.2.1-1 – Registros de outorgas na UGRHI 02, por tipo de uso. Fonte: ANA (2016).

Analisando-se o número de outorgas por subcompartimento (**Figura 4.2.3.2.1-2**), verifica-se que o CP3-PS-B registra a maior quantidade de outorgas, seguido por CP3-PS-C, CP3-PS-A, CP1-CAB-A e CP1-CAB-B. Os subcompartimentos CP4-BOC-A e CP4-BOC-B apresentam valores idênticos, além de possuírem as menores quantidades de registros de outorgas, com uma única outorga cada.

Salienta-se que, para o compartimento CP2 (Região do Reservatório Jaguari), não existem registros de outorgas na base de dados da ANA.

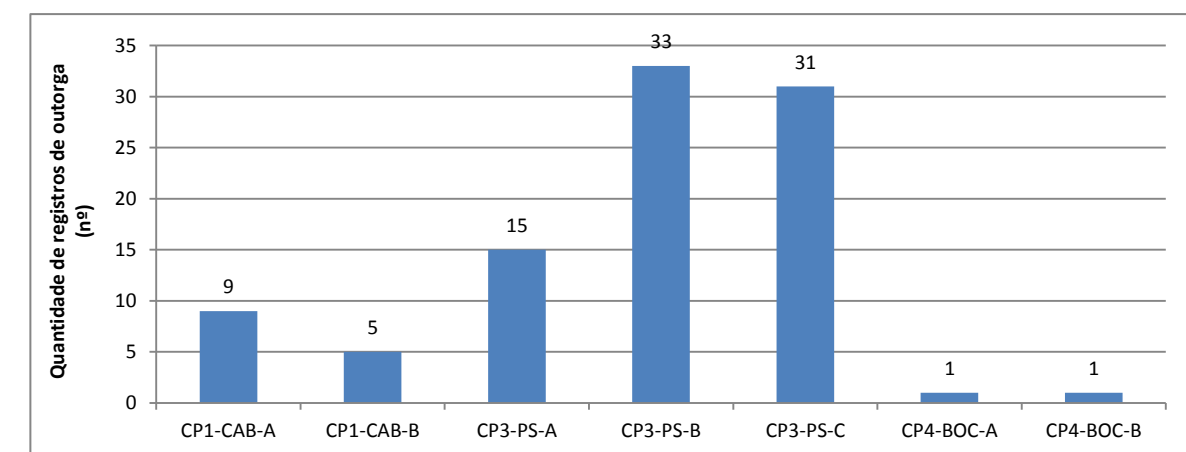


Figura 4.2.3.2.1-2 – Registros de outorgas nos subcompartimentos da UGRHI 02. Fonte: ANA (2016).

4.2.3.2.2 Dados de outorga do DAEE

A base de dados do DAEE apresenta, em maio de 2016, 11.721 registros de outorgas para a área da UGRHI 02. Analisando-se esses registros observa-se que:

- 929 não possuem coordenadas;
- 1.993 possuem coordenadas que, quando espacializadas, remetem a pontos localizados fora da área da UGRHI 02; e

- 976 encontram-se em situação administrativa que não implica uso (desativado, aguardando documento, requerimento indeferido, etc.).

Destaca-se, também, que há divergências, em diversos registros, entre as coordenadas e os municípios a que se referem. Nesses casos foram consideradas, para efeito de localização, as coordenadas. Assim, considerou-se 7.823 registros de outorgas, 30,82% (2.411) referentes aos usos consuntivos e 69,18% (5.412) aos usos não consuntivos.

A maior quantidade de outorgas concedidas para uso consuntivo relaciona-se a captações subterrâneas (49,98% do total); na sequência têm-se as captações superficiais (37,70% do total), a extração de água subterrânea (10,37%) e as captações em nascente (1,95%) (**Figura 4.2.3.2.2-1**).

O maior número de outorgas concedidas para uso não consuntivo relaciona-se a barramentos (1.083); já extração de areia e recirculação são os tipos de uso com menos registros de outorga, um registro cada (**Figura 4.2.3.2.2-2**).

Analisando-se o número de outorgas por subcompartimentos (**Figura 4.2.3.2.2-3** e **Figura 4.2.3.2.2-4**), verifica-se que:

- No CP1 (Região das Cabeceiras) tem-se um total de 1.405 registros, dos quais 337 são para uso consuntivo e 1.068 para uso não consuntivo. O subcompartimento CP1-CAB-A apresenta valores superiores, para esses dois usos, se comparados com os dados de CP1-CAB-B;
- No CP2 (Região do Reservatório Jaguarí), tem-se um total de 1.227 registros, dos quais 401 são para uso consuntivo e 826 para uso não consuntivo. O subcompartimento CP2-JAG-A possui o maior número de registros de outorgas tanto para uso consuntivo, quanto para uso não consuntivo, em relação ao subcompartimento CP2-JAG-B;
- No CP3 (Região do Paraíba do Sul), o total registrado é de 4.947 outorgas, das quais, 1.640 são para uso consuntivo e 3.307 para uso não consuntivo. O subcompartimento CP3-PS-B se destaca por apresentar os valores mais elevados de registros de outorgas para ambos os usos considerados, seguido do CP3-PS-C e, por fim, do CP3-PS-A que possui a menor quantidade de outorgas; e
- No CP4 (Região da Serra da Bocaina) são verificados 33 registros de outorgas para uso consuntivo e 211 para uso não consuntivo, assim, há um total de 244 outorgas nesse compartimento. Fazendo a análise por subcompartimento, constata-se um número de registros mais elevado no CP4-BOC-A (223 outorgas), em comparação com o CP4-BOC-B (21 outorgas). Salienta-se que, essa superioridade dos valores do CP4-BOC-A é verificada para ambos os usos considerados.

Cabe destacar que, para todos os subcompartimentos, verifica-se que o número de outorgas para uso consuntivo é inferior à quantidade de registros de outorgas para uso não consuntivo (**Figura 4.2.3.2.2-3**).

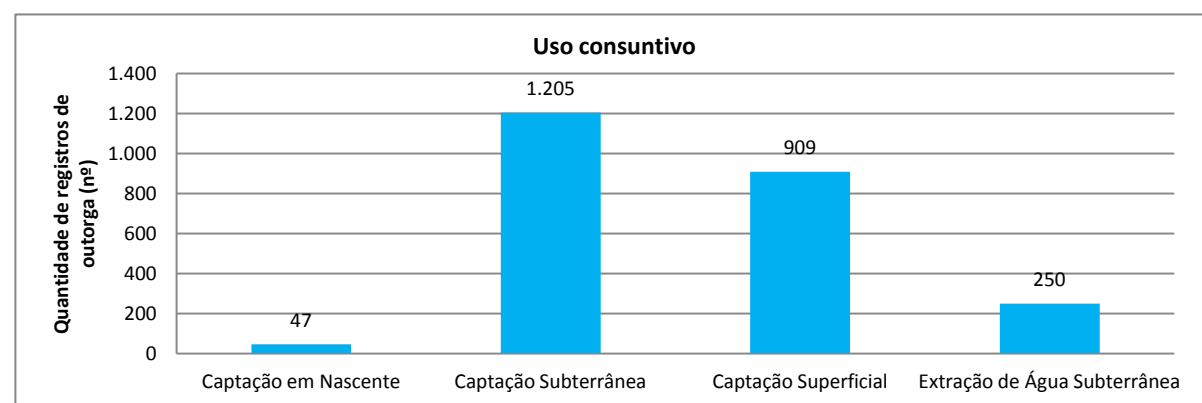


Figura 4.2.3.2.2-1 – UGRHI 02: registros de outorga para uso consuntivo. Fonte: DAEE (2016).

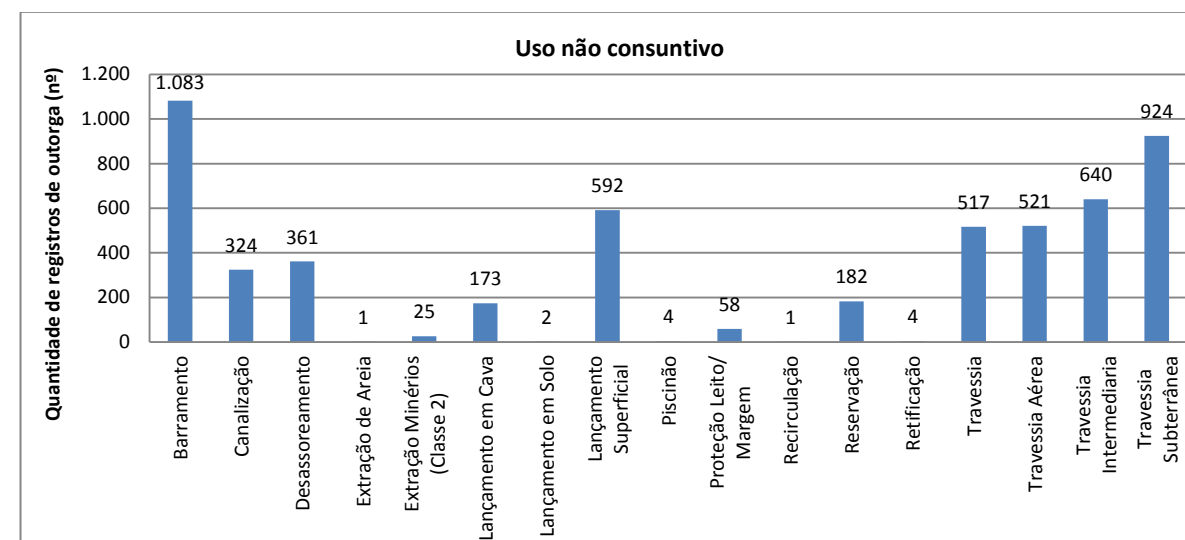


Figura 4.2.3.2.2-2 – UGRHI 02: registros de outorgas para uso não consuntivo. Fonte: DAEE (2016).

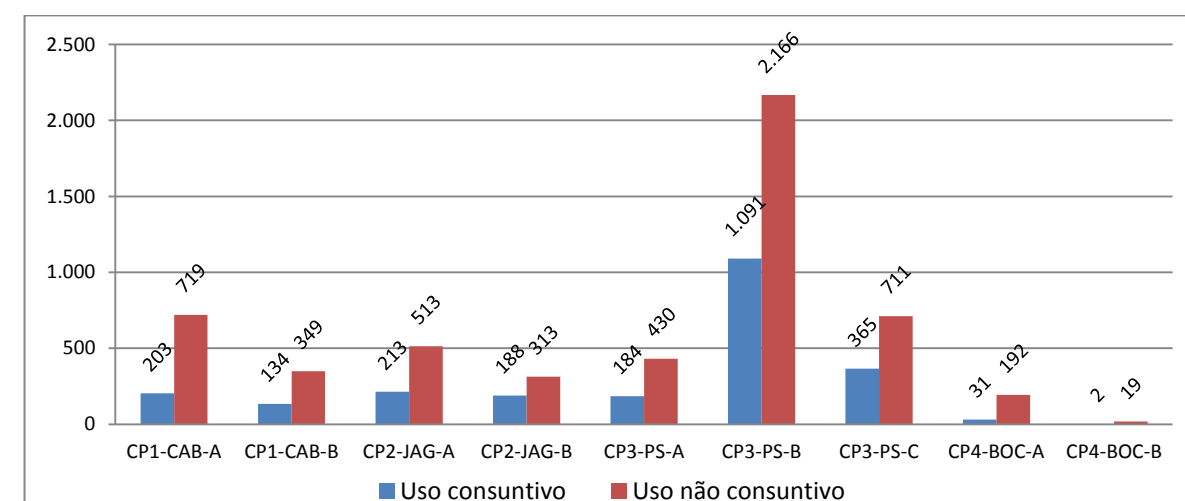


Figura 4.2.3.2.2-3 – Registros de outorgas, por tipo de uso, nos subcompartimentos da UGRHI 02. Fonte: DAEE (2016).

4.2.3.2.3 Análise do processo de outorga

Analisando os dados obtidos dos registros de outorgas, no âmbito estadual, a quantidade de outorgas para uso não consuntivo é superior do que para uso consuntivo (DAEE, 2016), enquanto que, em âmbito federal, constata-se o oposto, sendo a maioria das outorgas para uso consuntivo (ANA, 2016). Se considerados os dados fornecidos por ambas essas fontes, DAEE e ANA, de forma conjunta, verifica-se um total de 7.918 outorgas, sendo 2.475 para uso consuntivo e 5.443 para uso não consuntivo. Entretanto, podem existir registros de outorgas contabilizados em ambas as fontes, assim, possivelmente, o número total de outorgas pode ser inferior.

A análise da base de dados do DAEE e da ANA, para o recorte geográfico considerado, permite sugerir a necessidade de uma ação futura que vise sua uniformização, devendo, inclusive, ser considerada a possibilidade de um recadastramento das outorgas concedidas.

Deve ser destacado, que há algumas incertezas em relação aos dados, devido às informações do sistema de outorga, consequentes de dificuldades operacionais dos órgãos gestores dos recursos

hídricos (muitos usuários não possuem outorga, limitando o cálculo da demanda sobre as outorgas existentes no banco de dados do DAEE e da ANA).

O cadastro de outorgas torna-se imprescindível devido à importância de se conhecer os tipos de uso da água na região e os volumes utilizados e, principalmente, a legalidade deste uso. Em setembro de 2016, a UGRHI 02, por meio do cadastro de usuários de recursos hídricos realizado para o estudo de cobrança pelo uso da água, possuía 568 usuários de água outorgados e passíveis de cobrança.

A **Figura 4.2.3.2.3-1** relaciona a demanda de água estimada para uso urbano e a demanda de água outorgada. Essa relação leva em consideração o índice de atendimento total de água de cada município e o coeficiente de retirada urbano *per capita*, estimado pelo número de habitantes, calculado pela ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico). Esses dados são disponibilizados em CRHi (2016).

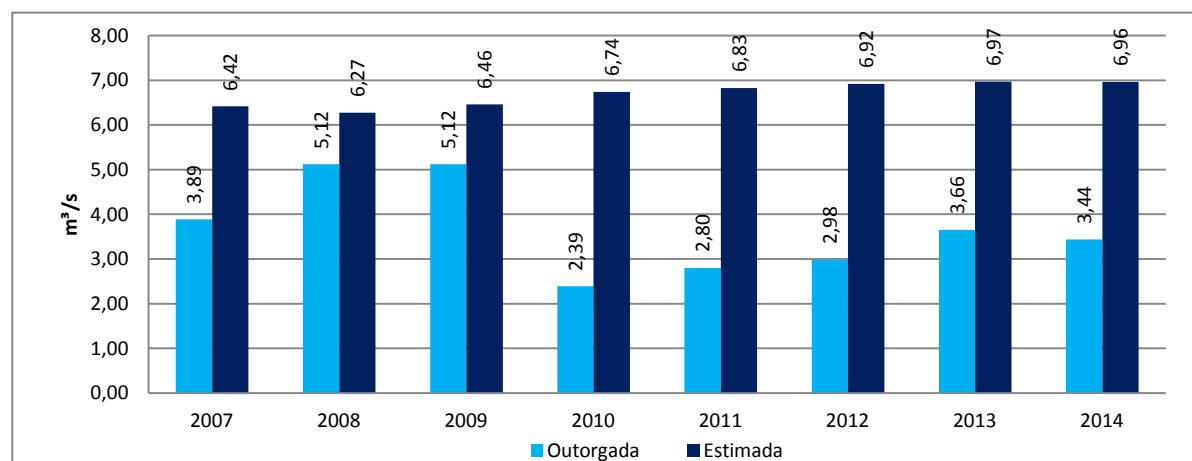


Figura 4.2.3.2.3-1 – Relação entre demanda estimada e outorgada para uso urbano da UGRHI 02. Fonte: CRHi (2016).

Com esses dados, pode-se verificar o grau de implantação do instrumento de outorga para os usos urbanos, por meio da comparação da vazão outorgada com a demanda estimada. O conhecimento da demanda estimada para abastecimento urbano é de fundamental importância para a gestão dos recursos hídricos, uma vez que o desequilíbrio entre os usos da água pode acarretar conflitos.

É evidente a diferença entre a demanda estimada e a outorgada no uso urbano, evidenciando uma falha nos dados de outorgas na área, que pode ser decorrente da falta de regularização de usos de água em alguns municípios. Além disso, esta diferença pode ser devido ao vencimento de algumas outorgas, o que não significa que estas deixaram de existir, apenas não estão, no momento, legalizadas.

O sistema de outorga é um destaque entre os instrumentos de gestão, o qual já se encontra consolidado no Estado de São Paulo, onde o nível de consistência das outorgas melhorou muito, principalmente com o cadastro de usuários e as atualizações realizadas pelos próprios usuários. Porém, ainda há muito a ser feito para que o uso da água legalizado seja adequado.

A falta de informação da população em relação à regularização, licenciamento dos usos e intervenções nos corpos d'água dificulta o procedimento de outorga, aumentando a existência de usos irregulares e consequentemente, os riscos de contaminação nos corpos d'água. Além da falta de informação, eventuais dificuldades dos órgãos licenciadores (DAEE e CETESB) em atender e fiscalizar esta demanda pode contribuir para o aumento destes usos irregulares.

Algumas medidas orientativas quanto à outorga são:

- Revisar o banco de outorgas para corrigir problemas de localização das intervenções;
- Realizar o cadastro de usuário;
- Verificar a regularidade dos órgãos gerenciadores do abastecimento público nos municípios onde o gerenciamento é autônomo;

- Elaborar e implementar um plano para instrução da população, principalmente a rural, enfatizando a necessidade deste tipo de serviço e esclarecendo todo o processo para outorga do uso da água; e
- Promover a integração entre os cadastros de instituições como Defesa Agropecuária, CATI, DAEE, CETESB, ANA, entre outras, visando identificar possíveis usuários de água e atividades poluidoras.

4.2.3.3 Licenciamento ambiental

O licenciamento ambiental é o procedimento administrativo que define o controle, o monitoramento e a fiscalização de atividades ou empreendimentos que utilizam recursos ambientais, são efetiva ou potencialmente poluidores ou, sob qualquer forma, podem causar degradação ambiental, conforme estabelece a Resolução Conama nº 237/1997.

No Estado de São Paulo, o processo de licenciamento ambiental é realizado considerando-se estudos ambientais (EIA – Estudo de Impacto Ambiental, RAP – Relatório Ambiental Prévio ou EAS – Estudo Ambiental Simplificado). O Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos da Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental, da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, é responsável pela análise desses estudos e elaboração dos pareceres técnicos que subsidiam o licenciamento com avaliação de impacto ambiental.

Além disso, no Estado de São Paulo, há 51 municípios aptos para exercerem o licenciamento ambiental, conforme especificado na Deliberação Consema Normativa 01/2014. Na UGRHI 02 são seis os municípios aptos para exercer essa atividade (**Tabela 4.2.3.3-1**).

Tabela 4.2.3.3-1 – Municípios com área na UGRHI 02 aptos para exercerem o licenciamento ambiental. Fonte: <http://www.ambiente.sp.gov.br/consema/licenciamento-ambiental-municipal/>.

Município licenciador	Aptidão de acordo com a classificação do impacto ambiental local	Publicação no DOESP
Caçapava	Baixo	126(66), de 09/04/16, Seção I, pág.47
Guararema	Baixo	124(128), de 12/07/14, Seção I, pág. 37
Guarulhos	Alto / Médio / Baixo	124(136), de 24/07/14, Seção I, pág. 53
Igaratá	Baixo	124(126), de 09/07/14, Seção I, pág. 27
Lorena	Médio / Baixo	124(124), de 05/07/14, Seção I, pág. 29
Santa Isabel	Baixo	124(129), de 15/07/14, Seção I, pág. 53

Visando obter informações a respeito da situação atual da emissão de licenças ambientais, inclusive das municipais, por tipo de empreendimento, foi realizada uma consulta à Cetesb, que disponibilizou um resultado de consulta a banco de dados, em formato digital tipo planilha eletrônica, com 6.000 registros.

Além desses dados, foi realizada consulta à base nos dados do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras (CTF/APP) e/ou Utilizadoras dos Recursos Ambientais, de 2015, determinado como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente de acordo com a Lei Federal 6.938/81. Por meio do CTF/APP, pessoas físicas e jurídicas que exercem atividades citadas potencialmente poluidoras, e acordo com Instrução Normativa IBAMA nº 06 de 15/03/2013, ficam sujeitas ao controle ambiental.

4.2.3.3.1 CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

No Estado de São Paulo, o licenciamento ambiental é amparado pela Lei Estadual nº 9.509/1997, que estabelece a Política Estadual de Meio Ambiente, tendo sido regulamentado pelo Decreto Estadual nº 47.400/2002 (e/ou suas alterações).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 237/1997 e o Decreto estadual nº 47.400/2002, o poder público está autorizado a expedir três modalidades de licença: Licença Prévia (LP); Licença de Instalação (LI); e Licença de Operação (LO).

Em São Paulo, as atividades ou empreendimentos que constituem fonte de poluição têm o seu licenciamento regido pela Lei Estadual nº 997/1976, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 8.468/1976 e alterado pelo Decreto Estadual nº 47.397/2002.

Os empreendimentos sujeitos a Avaliação de Impacto Ambiental têm o seu licenciamento regido pelo Decreto estadual nº 47.400/2002, Resolução SMA nº 54/2004, suas alterações e normas complementares. Em ambas as categorias, estão previstos procedimentos administrativos diferenciados, de acordo com a natureza, características e peculiaridades das atividades ou empreendimentos, incluindo procedimentos simplificados, quando aplicável. Além das licenças ambientais é de competência do órgão estadual a emissão de autorizações, alvarás e outros documentos pertinentes, no âmbito do controle de atividades ou empreendimentos que utilizam recursos ambientais.

Todos os dados apresentados nos subitens a seguir foram fornecidos pela CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, por meio de arquivo digital (cta_cetesb@sp.gov.br. **Planilha de dados de licenças ambientais solicitadas e emitidas para a UGRHI 02** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <ldimaretti@hotmail.com> em 22 setembro de 2016).

4.2.3.3.1.1 Licença Ambiental Emitida

A CETESB emitiu, para empreendimentos situados na UGRHI 02, 1.665 licenças ambientais, de 2011 a 2015. A **Tabela 4.2.3.3.1.1-1** apresenta as licenças ambientais emitidas por municípios, e as **Figuras 4.2.3.3.1.1-1** (municípios com menos de 50 licenças emitidas) e **4.2.3.3.1.1-2** (sete municípios com mais de 50 licenças emitidas) apresentam os dados por ano de emissão das licenças ambientais.

Os municípios com maiores números de licenças ambientais emitidas são: São José dos Campos (365), Taubaté (246), Jacareí (199) e Pindamonhangaba (164). O ano que apresentou mais licenças ambientais emitidas pela CETESB foi 2011 com 418 licenças, em seguida 2013 (315), 2014 (308), 2012 (302) e 2015 (234).

Segundo os dados da CETESB a situação da maioria dos empreendimentos com licenças emitidas encontra-se em situação ativa (1.511 licenças), 86 licenças com as atividades encerradas e 16 licenças com atividades paralisadas, **Figuras 4.2.3.3.1.1-3, 4.2.3.3.1.1-4.**

Tabela 4.2.3.3.1.1-1- Licenças ambientais emitidas pela CETESB para os municípios da UGRHI 02, de 2011 a 2015.

Município	Nº de Licença Emitida	Município	Nº de Licença Emitida
São José do Barreiro	1	Natividade da Serra	17
Arujá	2	Potim	20
Silveiras	2	Roseira	20
Arapeí	3	Jambeiro	24
Igaratá	3	Aparecida	27
Lavrinha	3	Cachoeira Paulista	30
Areias	5	Paraibuna	30
Itaquaquetuba	5	Mogi das Cruzes	33
Piquete	5	Guararema	36
Lagoinha	8	Lorena	45
Redenção da Serra	8	Guaratinguetá	55
Monteiro Lobato	9	Cruzeiro	59
Bananal	10	Tremembé	62
Canas	11	Caçapava	86
Queluz	11	Pindamonhangaba	164
Santa Branca	14	Jacareí	199
Cunha	15	Taubaté	246
Santa Isabel	16	São José dos Campos	365
São Luis do Paraitinga	16	Total	1.665

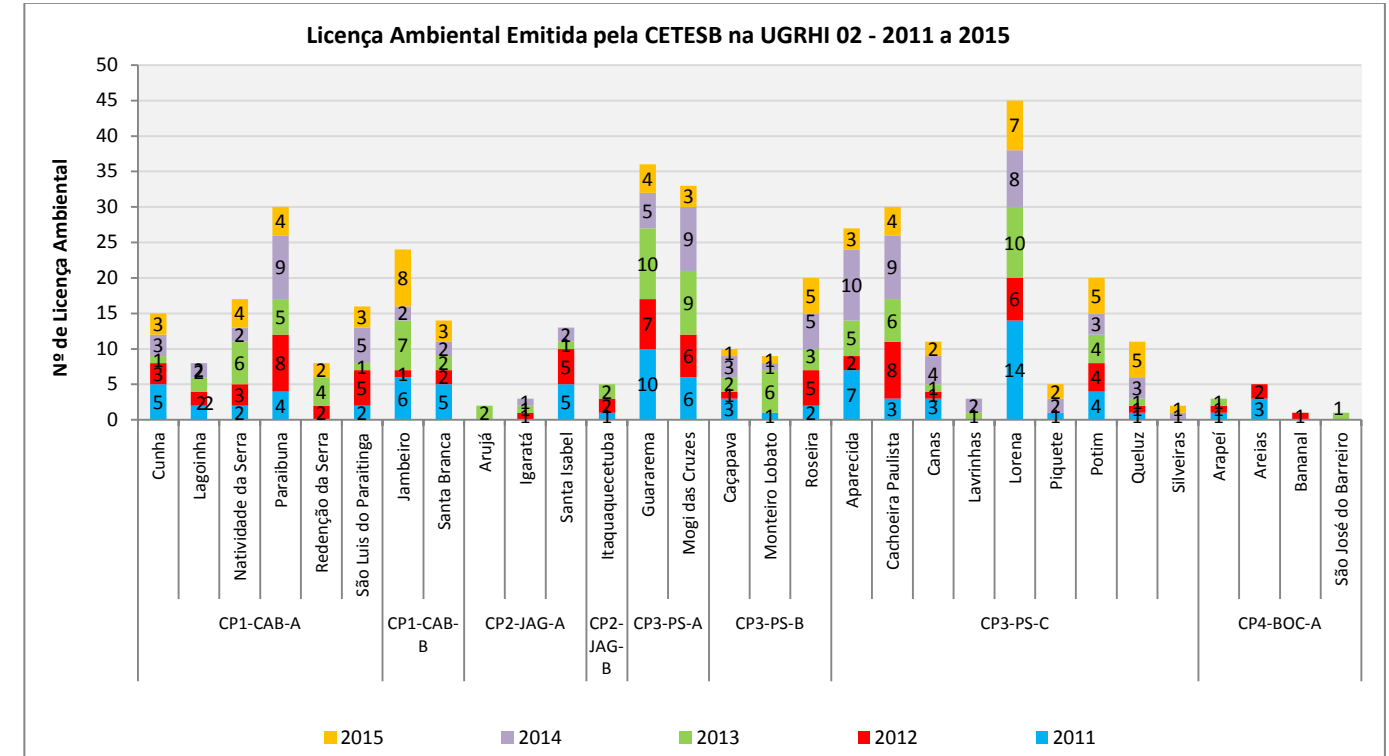


Figura 4.2.3.3.1.1-1 – Licenças ambientais emitidas pela CETESB para os municípios da UGRHI 02 com até 50 itens.

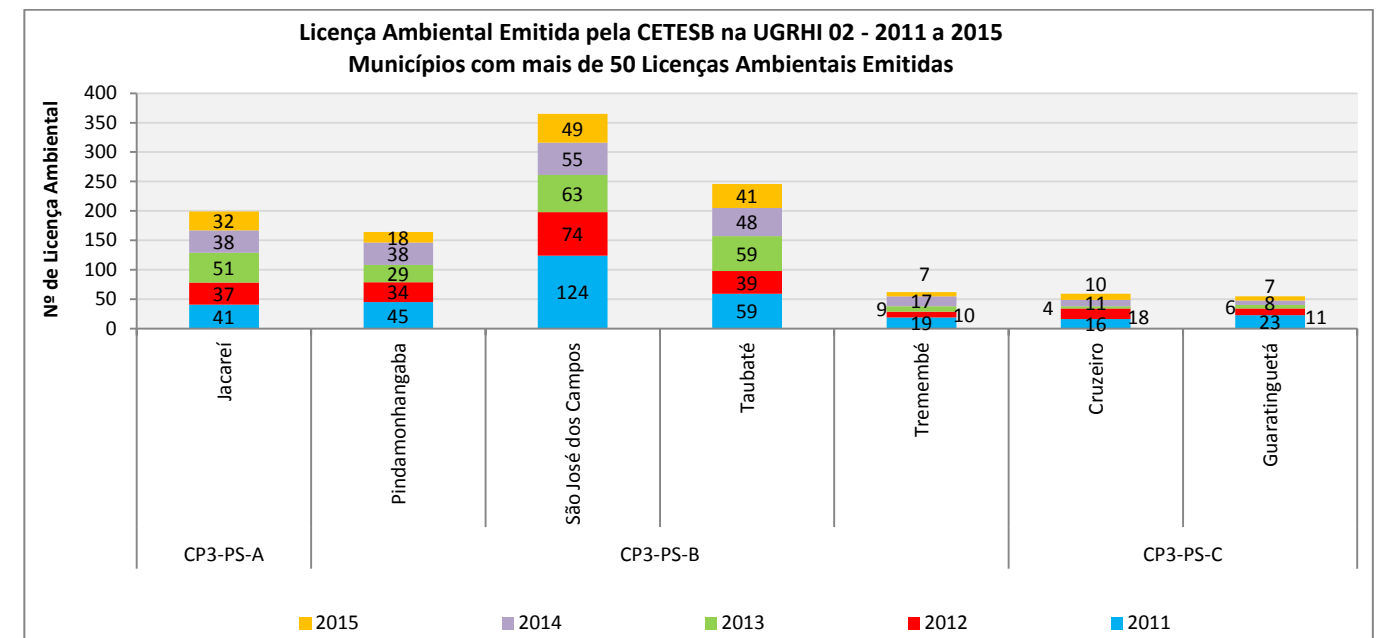


Figura 4.2.3.3.1.1-2 – Licenças ambientais emitidas pela CETESB para os municípios da UGRHI 02 acima de 50 itens.

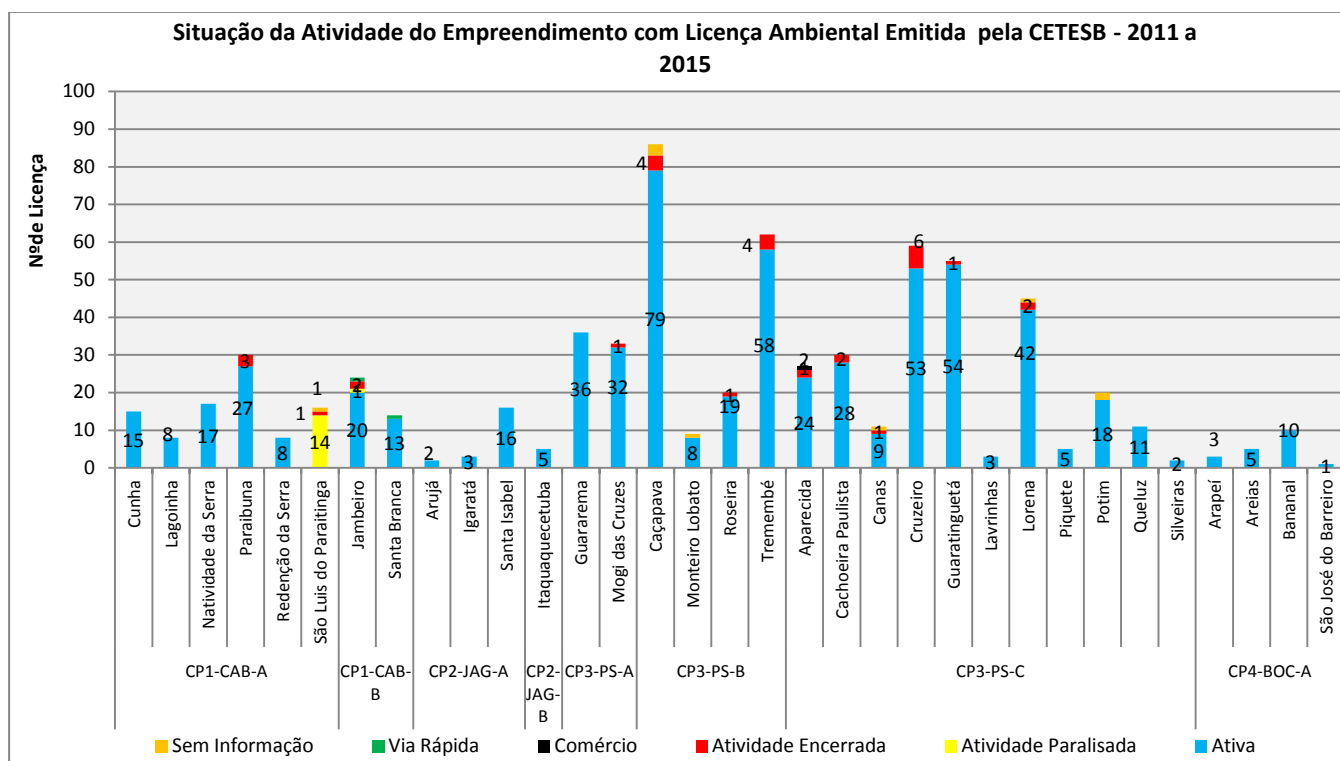


Figura 4.2.3.3.1.1-3 – Situação da atividade do empreendimento com a licença ambiental emitida pela CETESB.

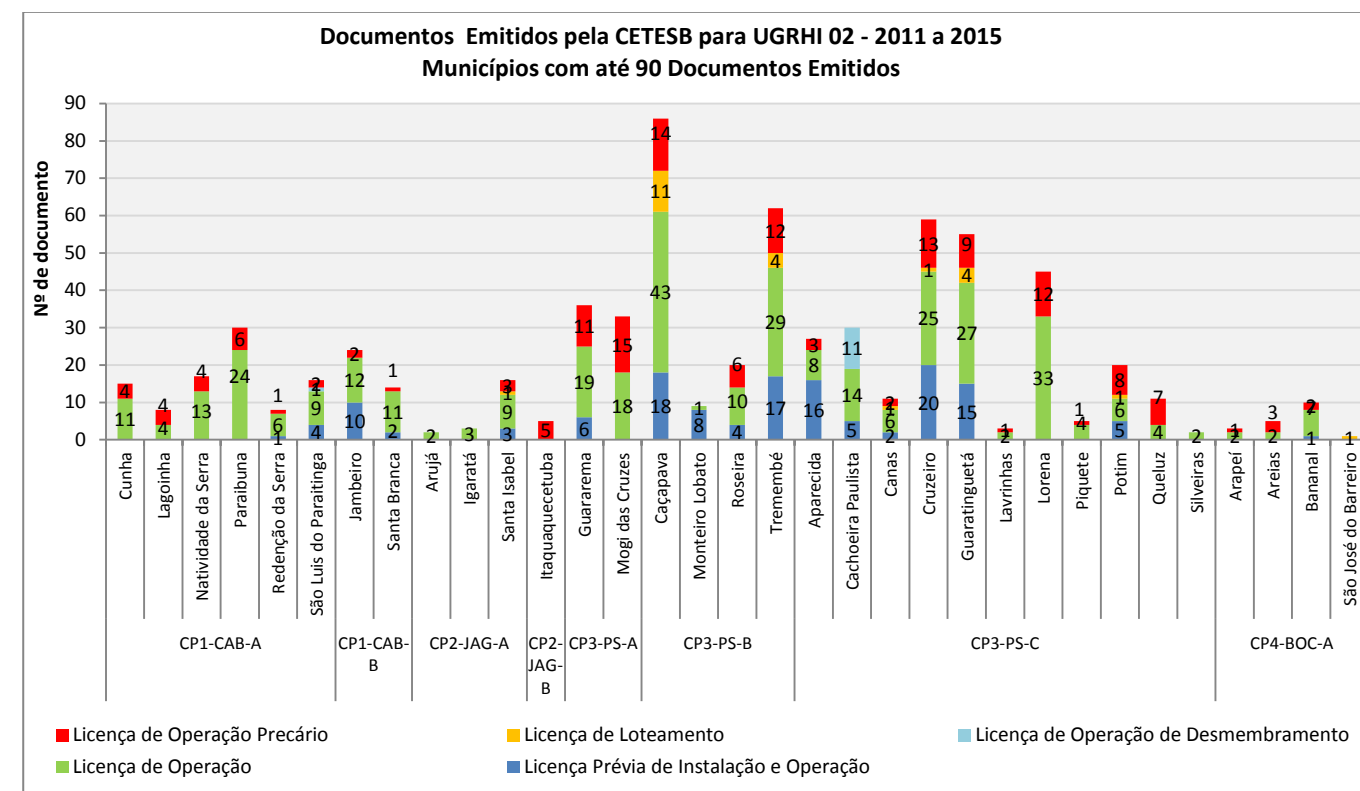


Figura 4.2.3.3.1.1-5 – Tipos de documentos emitidos pela CETESB para a UGRHI 02.

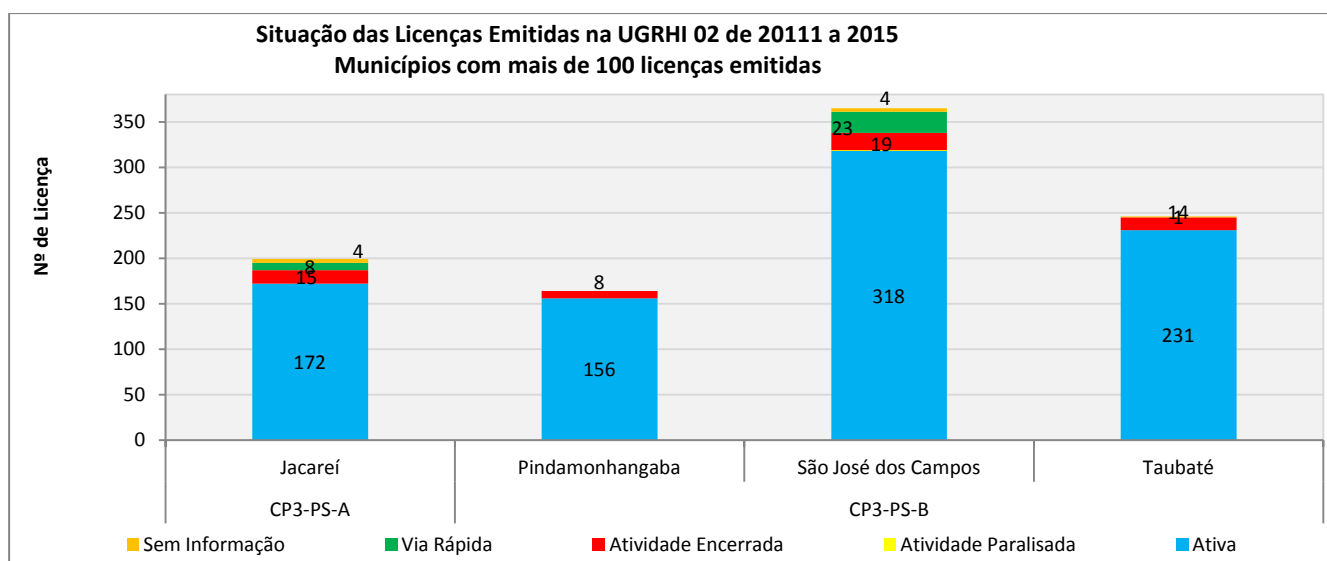


Figura 4.2.3.3.1.1-4 – Situação das atividades dos empreendimentos com as licenças ambientais emitidas pela CETESB.

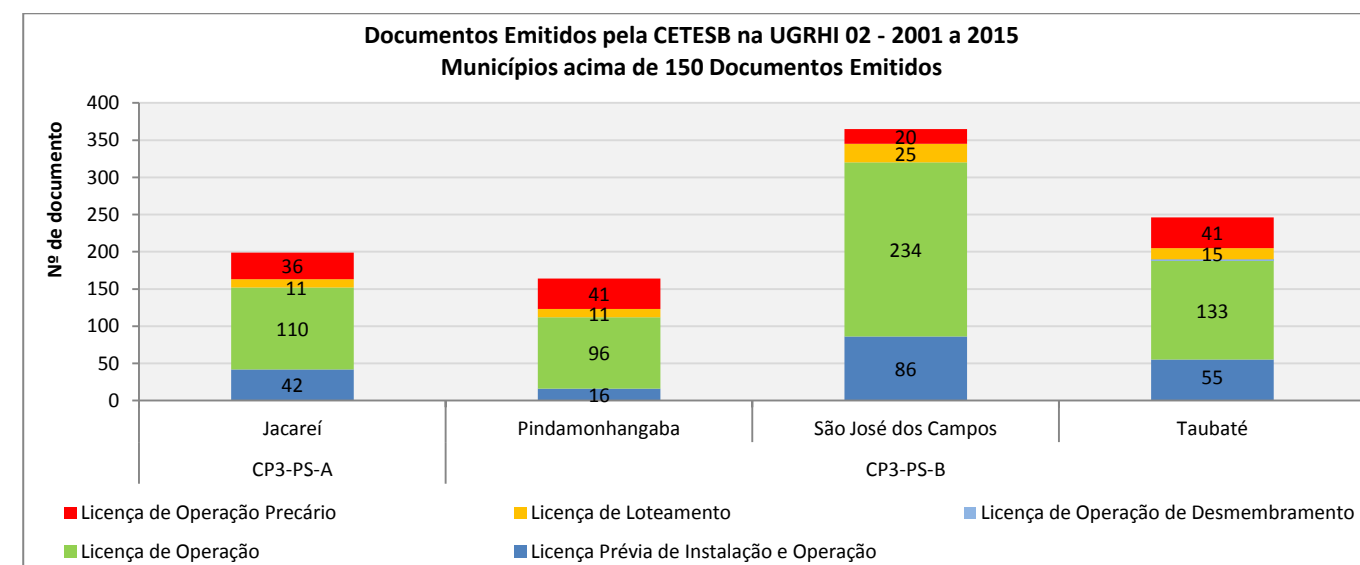


Figura 4.2.3.3.1.1-6 – Tipos de documentos emitidos pela CETESB para os municípios acima de 150 documentos.

A CETESB emitiu para a UGRHI 02 cinco diferentes tipos de documentos, o documento que apresento maior frequência foi a Licença de Operação com 939 itens, em seguida a Licença Prévia de Instalação e Operação (336), Licença de Operação Precária (290), Licença de Loteamento (86) e Licença de Operação e Desmembramento (14). Nas Figuras 4.2.3.3.1.1-5 e 4.2.3.3.1.1-6 estão apresentadas os municípios e seus respectivos documentos emitidos pela CETESB. Os municípios que apresentam acima de 150 documentos emitidos foram relacionados em uma figura separada dos demais municípios da UGRHI 02 para um melhor entendimento e apresentação dos dados.

De acordo com os dados disponíveis pela CETESB, as finalidades de 1.665 licenças são para a abertura de novos estabelecimentos (1.535) e reformas ou modificações dos estabelecimentos já existentes (130), Figuras 4.2.3.3.1.1-7 e 4.2.3.3.1.1-8. Os municípios que apresentaram acima de 50 documentos emitidos foram relacionados em uma figura separada dos demais municípios da UGRHI 02 para um melhor entendimento e apresentação dos dados. Foram 329 licenças ambientais emitidas para o município de São José dos Campos com a finalidade de abertura de novos estabelecimentos, seguidas por Taubaté (230) e Jacareí (191).

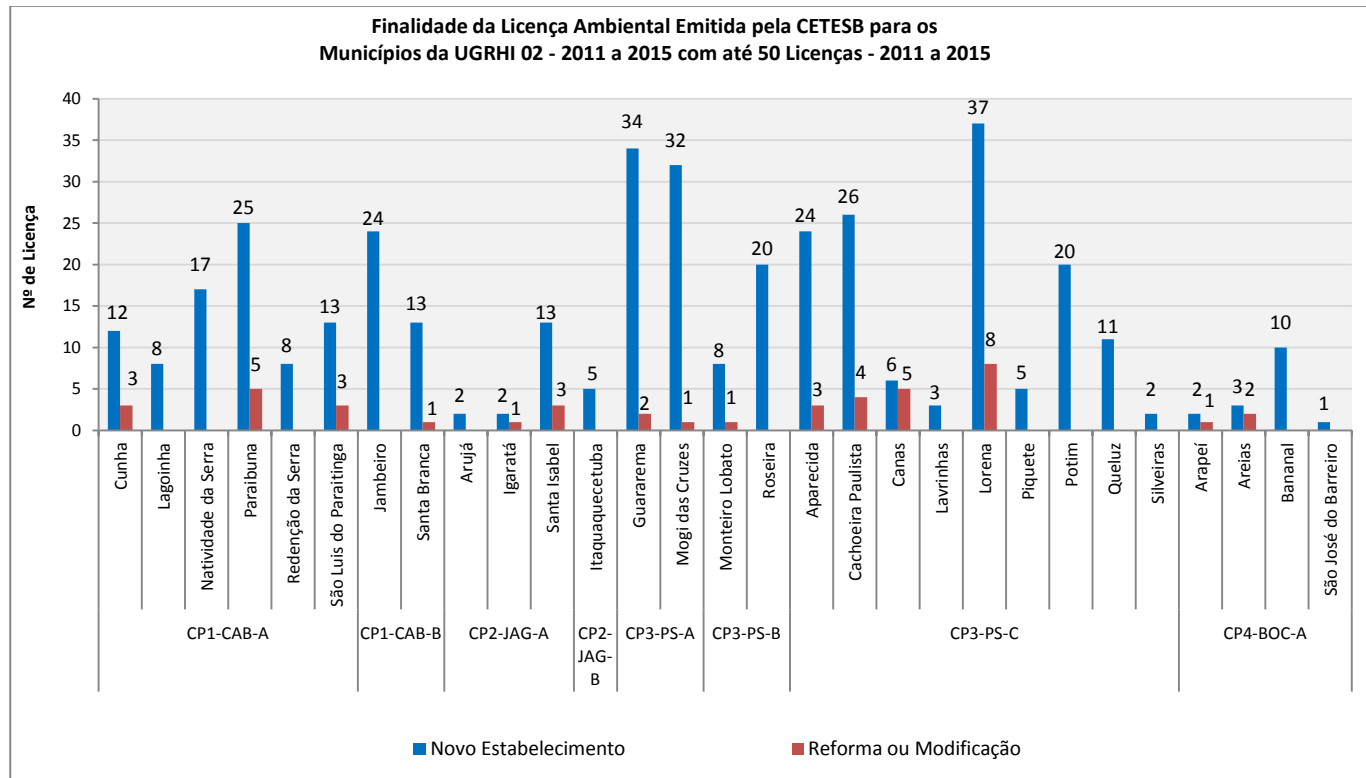


Figura 4.2.3.3.1.1-7 – Finalidades das licenças ambientais emitidas pela CETESB para os municípios com até 50 licenças.

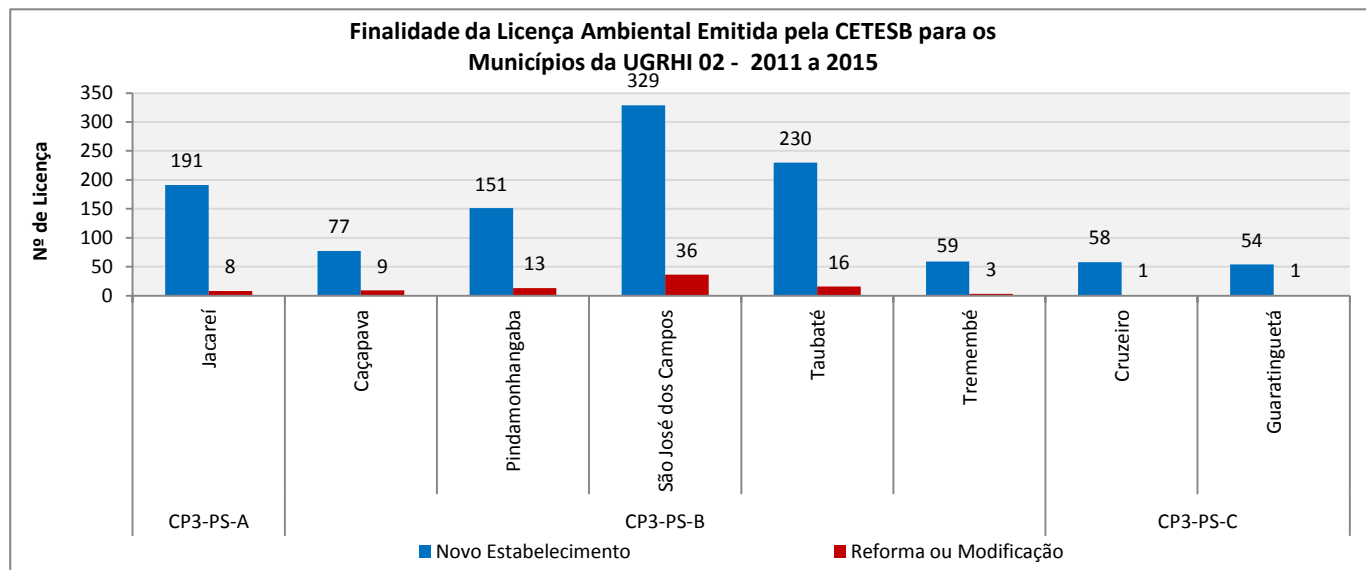


Figura 4.2.3.3.1.1-8 – Finalidade da licença ambiental emitida pela CETESB para os municípios acima de 50 itens.

As principais atividades das licenças emitidas pela CETESB estão listadas na Tabela 4.2.3.3.1.1-1, as atividades com menos de dez licenças somam 859 atividades. A atividade de comércio varejista de combustível e lubrificante para veículos é a maioria com 179 itens, e em seguida a fabricação, montagem e acabamento de móveis de madeira com 74 itens.

Tabela 4.2.3.3.1.1-1- Principais atividades das licenças ambientais emitidas pela CETESB para os municípios da UGRHI 02 de 2011 a 2015.

Principais Atividades	Nº de Licenças Emitidas
Fabricação produtos químicos não especificados	10
Fabricação de papel	10
Fabricação de peças e acessórios não elétricos, para veículos automotores	11
Tratamento de águas residuais de indústrias para prevenção da poluição	12
Extração de areia lavada para construção	13
Fabricação de estruturas metálicas	13
Fabricação de vidro plano	13
Serviço de desdobramento de madeira	14
Fabricação de massa de concreto	14
Artefatos de serralheria, exceto esquadrias sem tratamento superficial	15
Fabricação de blocos de cimento armado ou não	15
Sucata	15
Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	18
Fabricação de artefatos de concreto, exceto para uso na construção	19
Asfaltos preparados, obtidos a partir de asfalto comprado	19
Fabricação de artefatos de plásticos	21
Extração de areia	25
Serralheria (exceto esquadrias)	28
Operação de estações de tratamento de esgoto (ETE)	29
Produção de carvão vegetal (florestas plantadas)	33
Posto de combustível	41
Serviço de usinagem (torno, fresa, etc)	46
Loteamento	51
Sem Informação	68
Fabricação, montagem e acabamento de móveis de madeira	74
Comércio varejista de combustível e lubrificante para veículos	179

4.2.3.3.1.2 Auto de Infração Ambiental Emitido

Os dados de Auto de Infração disponibilizados pela CETESB são referentes aos anos de 2011 a 2015. Em 2011, para empreendimentos situados na UGRHI 02, foram registradas 706 infrações; em seguida, em 2012, foram 559 infrações; 2013 (539); 2014 (669); e 2015 (729). A UGRHI 02 apresentou um total de 3.194 infrações e os municípios que apresentaram os maiores números foram: São José dos Campos (588), Taubaté (387), Jacareí (381), Pindamonhangaba (249) e Caçapava (239), Figura 4.2.3.3.1.2-1. O auto de infração aplicado pela agência fiscalizadora é dividido em quatro categorias, tais como: advertência, embargo, multa e multa diária, apresentados Tabela 4.2.3.3.1.2-1.

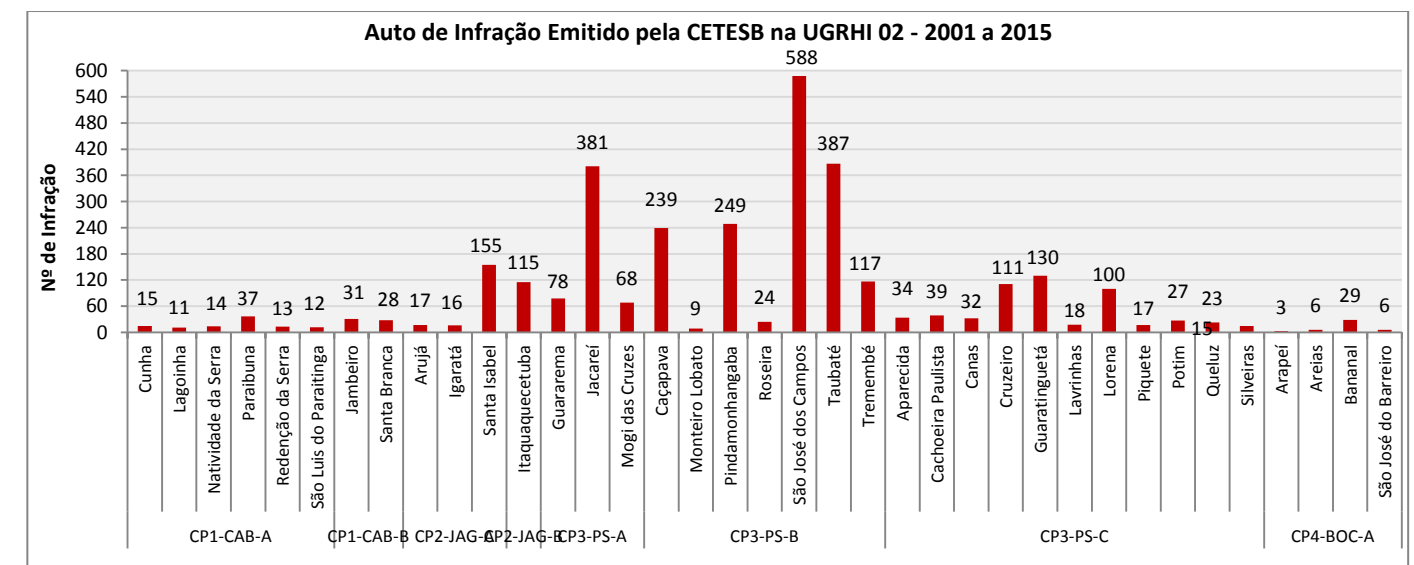


Figura 4.2.3.3.1.2-1 – Auto de infração emitido pela CETESB para empreendimentos, por município da UGRHI 02.

Tabela 4.2.3.3.1.2-1 - Autos de infrações emitidos pela CETESB para os municípios da UGRHI 02 de 2001 a 2015.

Município	Auto de Infração			
	Advertência	Embargo	Multa	Multa Diária
Aparecida	23	-	11	-
Arapeí	3	-	-	-
Areias	6	-	-	-
Arujá	12	1	4	-
Bananal	24	-	5	-
Cachoeira Paulista	34	-	5	-
Canas	29	-	3	-
Caçapava	103	40	95	1
Cruzeiro	77	2	31	1
Cunha	11	-	4	-
Guararema	57	1	20	-
Guaratinguetá	111	1	18	-
Igaratá	11	-	5	-
Itaquaquetuba	44	5	66	-
Jacareí	265	4	110	2
Jambeiro	20	1	10	-
Lagoinha	9	-	2	-
Lavrinhas	13	-	5	-
Lorena	85	-	14	1
Mogi das Cruzes	50	1	16	1
Monteiro Lobato	6	-	3	-
Natividade da Serra	10	-	3	1
Paraibuna	24	1	12	-
Pindamonhangaba	201	5	39	4
Piquete	13	-	2	2
Potim	11	1	15	-
Queluz	17	-	6	-
Redenção da Serra	10	-	3	-
Roseira	18	-	6	-
Santa Branca	25	-	3	-
Santa Isabel	106	4	43	2
São José do Barreiro	4	-	2	-
São José dos Campos	420	11	156	1
São Luis do Paraitinga	11	-	1	-
Silveiras	15	-	-	-
Taubaté	258	14	111	4
Tremembé	60	13	44	-
Total	2.196	105	873	20

4.2.3.3.1.3 Licença solicitada à CETESB

De acordo com os dados fornecidos pela CETESB, foram apresentadas 1.041 solicitações de licenças ambientais à CETESB, que incidem na UGRHI 02. Os dados disponibilizados são referentes aos anos de 2002 a 2016 exceto os anos de 2003 e 2006.

Na **Figura 4.2.3.3.1.3-1** é possível observar o município de São José dos Campos com maior número de solicitações de licenças (159) e em seguida Jacareí (127). Na **Figura 4.2.3.3.1.3-2** os dados foram apresentados anualmente e 2016 possui o maior número de solicitações de licenças junto à CETESB, com 419 itens. Os principais tipos de licenças solicitadas são de operação com 665 itens e prévia de instalação com 155 itens.

Na **Figura 4.2.3.3.1.3-3** observa-se cinco finalidades nas licenças solicitadas junto à CETESB, que incidem na UGRHI 02, a renovação do licenciamento apresenta a maioria, com 409 solicitações; em seguida está a solicitação para novos estabelecimentos, com 347 itens.

Os municípios que apresentaram acima de 60 documentos solicitados foram relacionados na **Figura 4.2.3.3.1.3-4** separados dos demais municípios da UGRHI 02 para um melhor entendimento e apresentação dos dados. São José dos Campos, o município com maior número de documentos solicitados por empreendimentos, possui 62 itens para renovação, 40 itens para novos

estabelecimentos, 35 itens para ampliação, 17 itens para novos equipamentos adquiridos e cinco itens para reformas ou modificações.

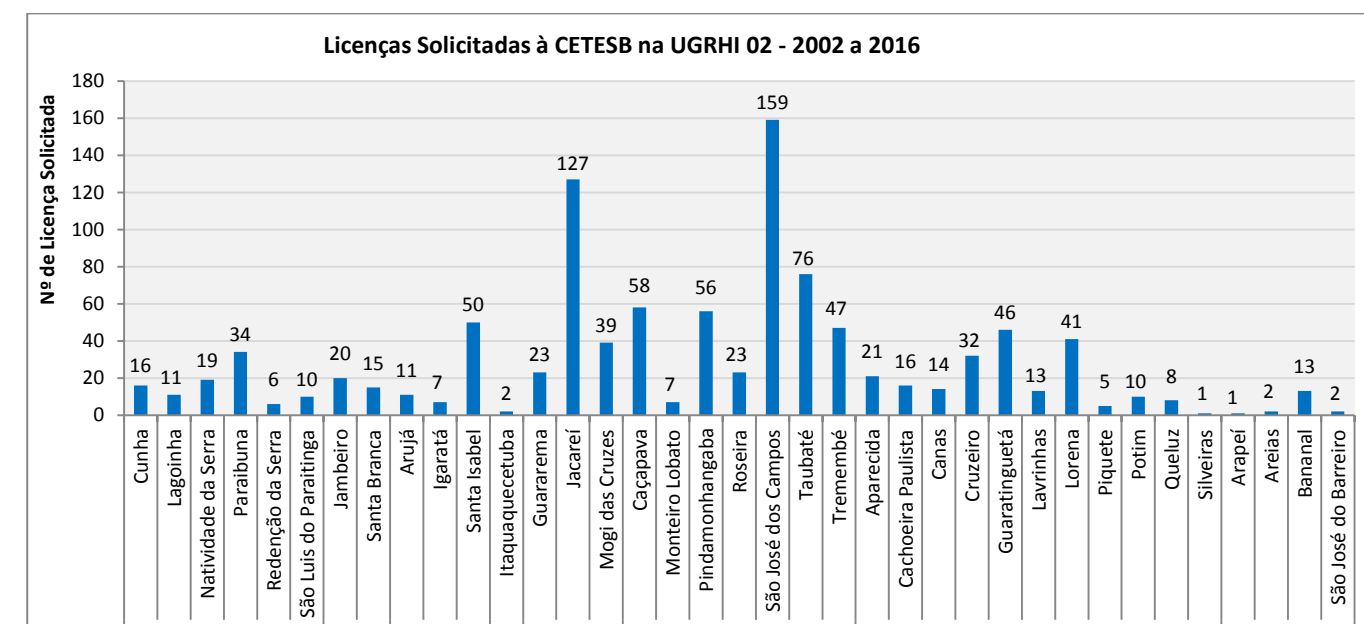


Figura 4.2.3.3.1.3-1 – Licenças ambientais solicitadas à CETESB para os municípios da UGRHI 02.

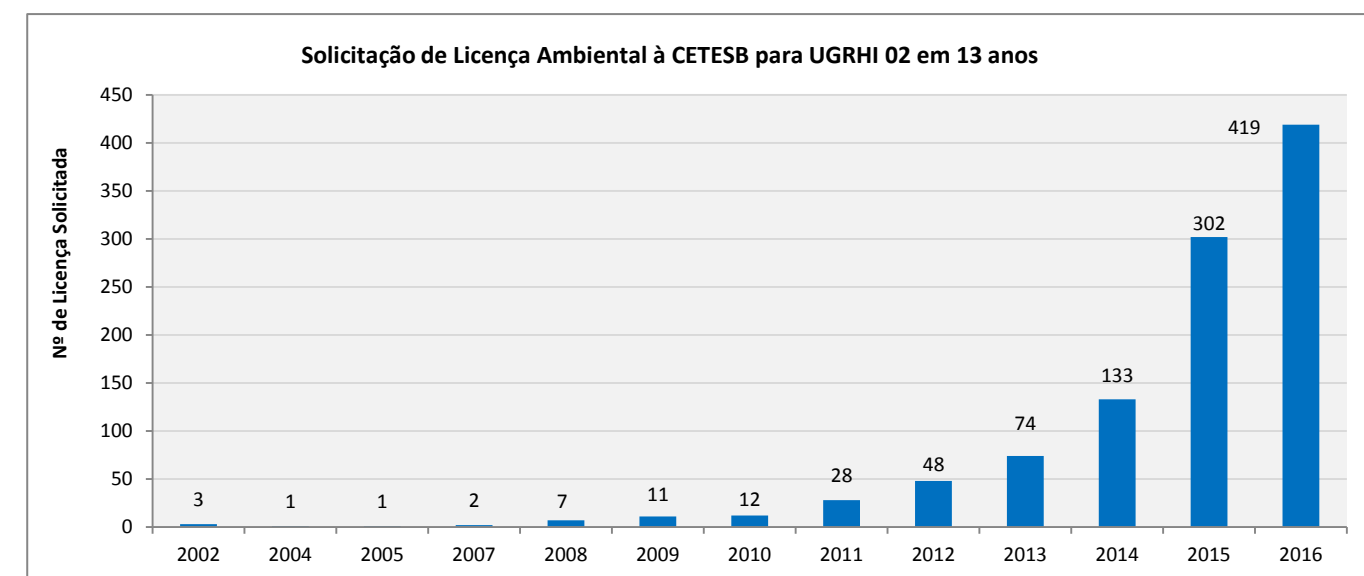


Figura 4.2.3.3.1.3-1 – Números de licenças ambientais solicitadas à CETESB para municípios da UGRHI 02 durante 13 anos.

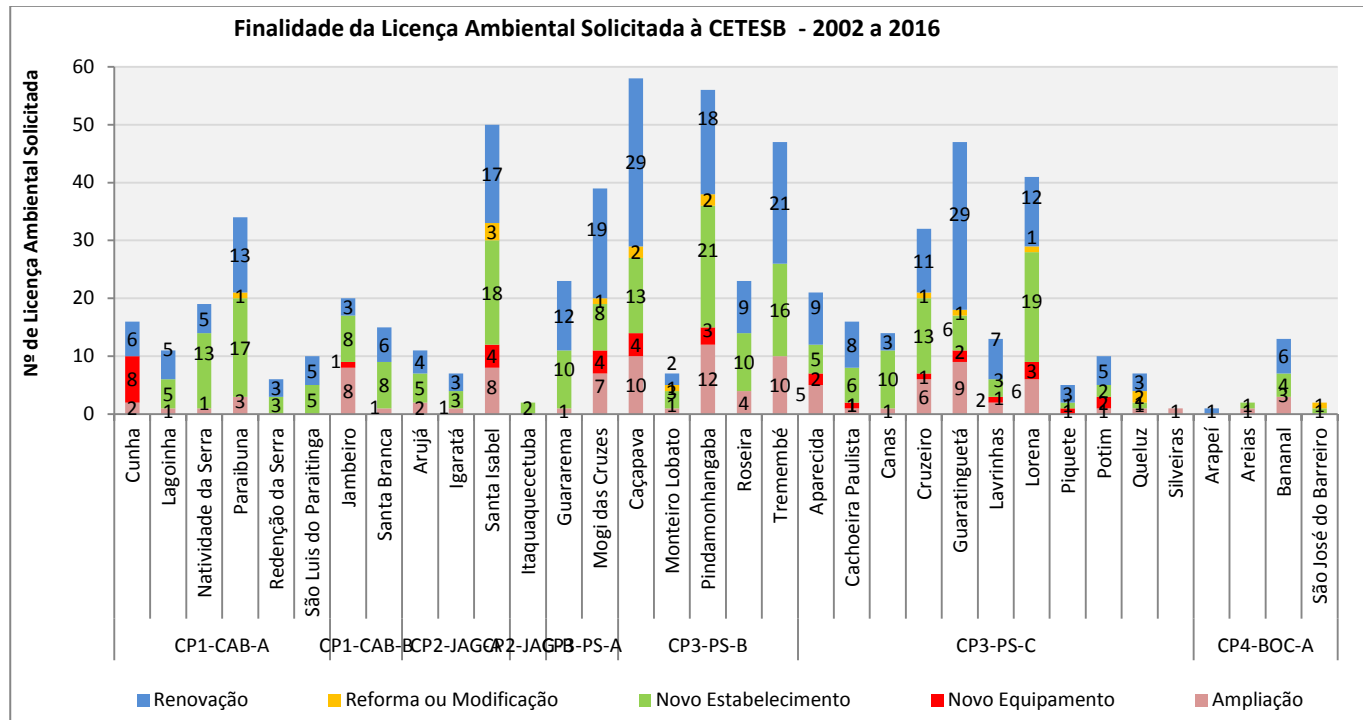


Figura 4.2.3.3.1.3-3 – Finalidades das licenças ambientais solicitadas junto à CETESB para a UGRHI 02.

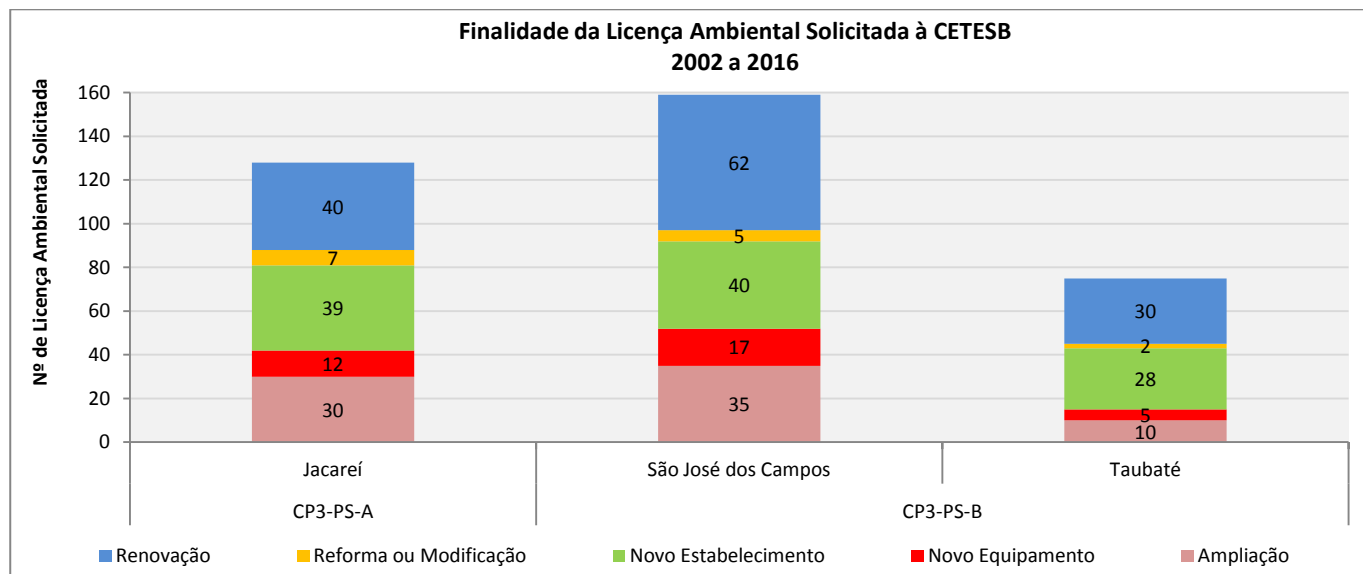


Figura 4.2.3.3.1.3-4 - Finalidades das licenças ambientais solicitadas junto à CETESB para os municípios acima de 60 documentos.

4.2.3.3.1.4 Alvarás emitidos pelas agências ambientais

O alvará é o documento emitido pela CETESB para finalizar o procedimento do licenciamento ambiental em área de proteção aos mananciais, contendo exigências técnicas impostas para a implantação do empreendimento ou atividade. Segundo os dados fornecidos pela CETESB os alvarás emitidos pela agência ambiental de Mogi das Cruzes são referentes a três municípios, são eles: Salesópolis (26 alvarás), Mogi das Cruzes (15 alvarás) e Arujá (um alvará), na agência de Guarulhos foram emitidos sete alvarás para empreendimentos situados no município de Santa Isabel (Figura 4.2.3.3.1.4-1).

Os alvarás de funcionamento emitidos para empreendimentos situados na UGRHI 02 possuem nove finalidades, a mais solicitada à agência fiscalizadora é para os empreendimentos residenciais, com 31 alvarás, desses emitidos, 21 alvarás são para o município de Salesópolis (Figura 4.2.3.3.1.4-2).

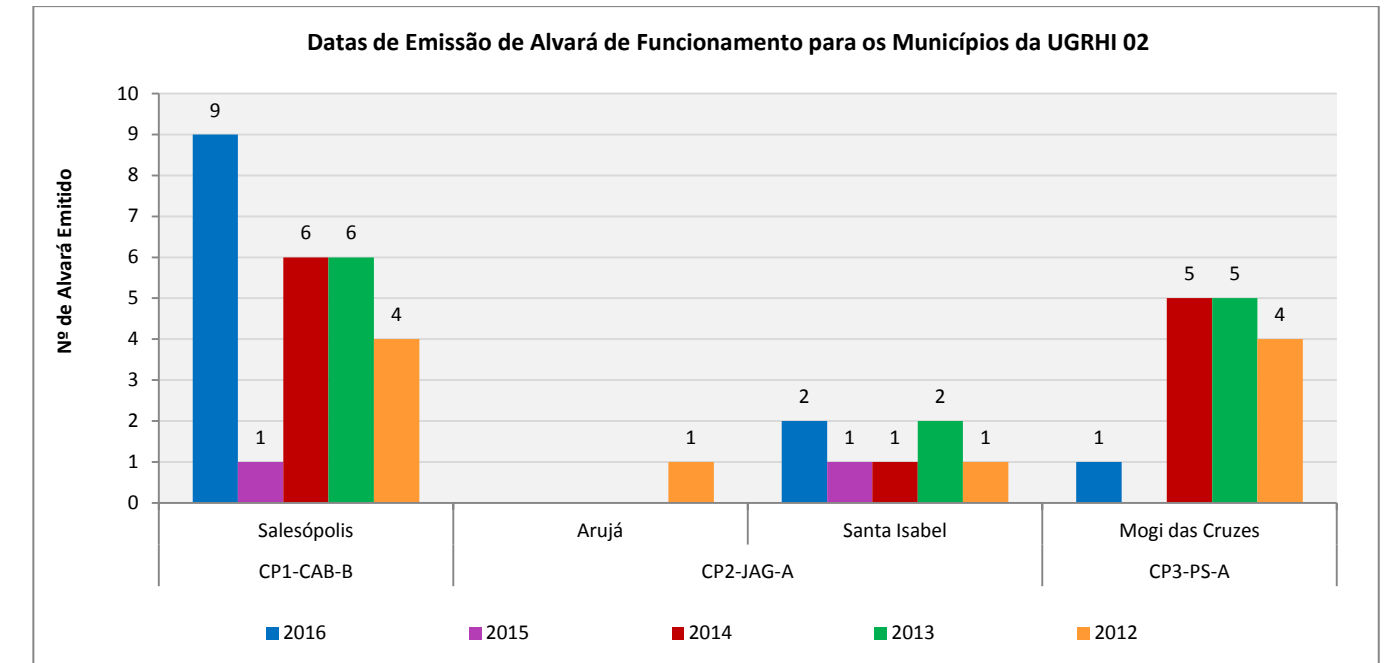


Figura 4.2.3.3.1.4-1 – Alvarás de funcionamento emitidos para os municípios da UGRHI 02.

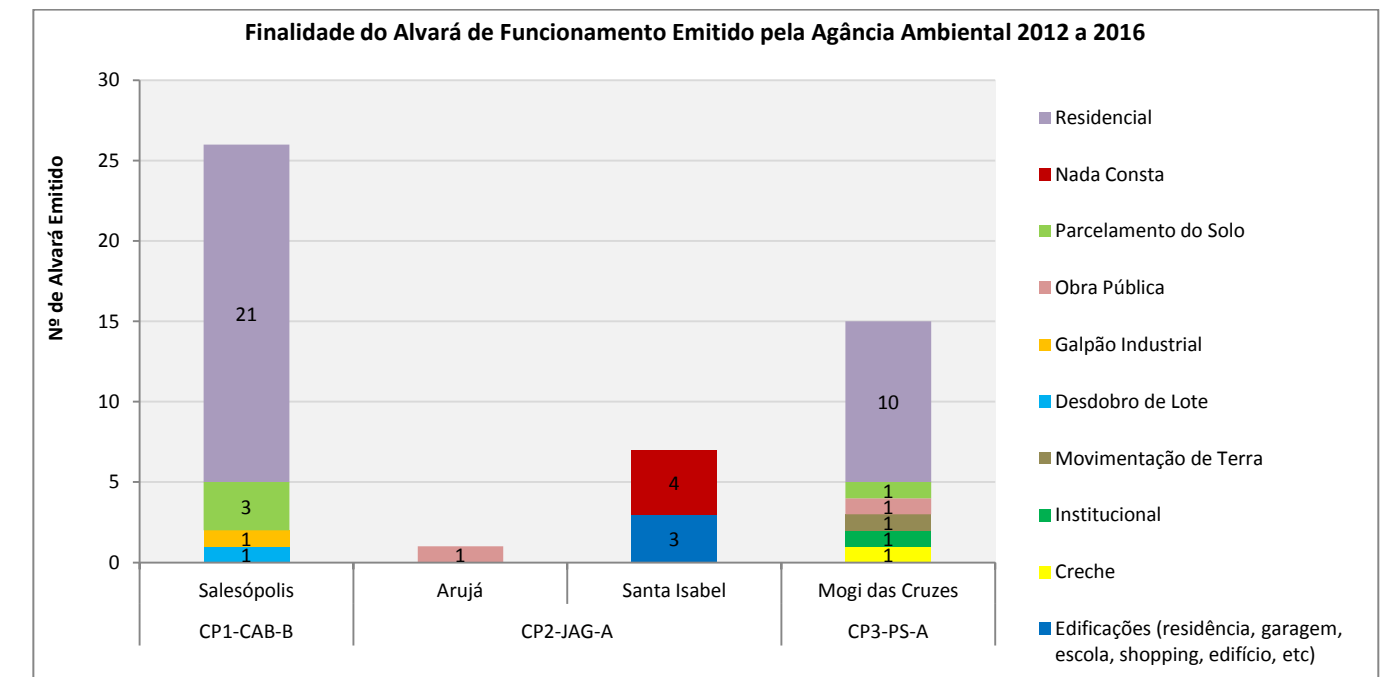


Figura 4.2.3.3.1.4-2 – Finalidades dos alvarás de funcionamento para os municípios da UGRHI 02.

Em síntese, de acordo com os dados disponibilizados pela CETESB, foram emitidas 1.665 licenças ambientais para empreendimentos situados em municípios da UGRHI 02, tendo como principal atividade requerida, o comércio varejista de combustível e lubrificante para veículos. Os gráficos e tabelas apresentados no decorrer do capítulo evidenciaram os municípios com maiores números de licenças emitidas, licenças solicitadas e infrações sofridas, são: São José dos Campos, Taubaté, Jacareí e

Pindamonhangaba. Os 49 alvarás de funcionamento foram apresentados apenas para empreendimentos situados em quatro municípios da UGRHI 02, referentes às agências de Mogi das Cruzes e Guarulhos.

Os municípios com a maior quantidade de empreendimentos licenciados e com maior diversidade em atividades econômicas possuem um importante papel para a economia da UGRHI 02, pois estão estrategicamente bem localizados, próximos a grandes centros urbanos como Rio de Janeiro e São Paulo e o Porto de São Sebastião, com facilidades de escoamento para mercados externos. Entretanto, quando essas atividades econômicas são executadas tecnicamente de forma negligente ou imprudente podem causar impactos negativos nos recursos hídricos, assim é fundamental a fiscalização.

4.2.3.3.2 CTF/APP - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras dos Recursos Ambientais

O CTF/APP apresenta os dados exclusivamente de pessoas jurídicas cadastradas ou inscritas por meio dos formulários atuais disponíveis na página do IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

Os dados no CTF/APP estão divididos em 23 principais itens e 268 subitens. A UGRHI 02, de acordo com dados de 2015, possui 3.897 cadastros de áreas potencialmente poluidoras e/ou utilizadores de recursos naturais relativos a 22 itens, apenas a Indústria do Fumo não possui o cadastro de estabelecimentos nesse recorte geográfico (Tabela 4.2.3.3.2-1 e Anexo K).

Os gráficos e tabelas apresentados nos subitens a seguir evidenciam os municípios com maiores números de cadastros, tais como: São José dos Campos com 1.278 cadastros, Taubaté (455), Jacareí (446), Pindamonhangaba (295), Caçapava (184), Lorena (151) e Tremembé (99). As atividades que apresentaram maiores frequências nos cadastros são: transportes, terminais, depósitos e comércios com 1.059 cadastros e, em seguida, os recursos naturais com 797 cadastros.

Os municípios mais cadastrados e com maior diversidade em atividades econômicas possuem um importante papel para a economia da Bacia do Paraíba do Sul, pois estão estrategicamente bem localizados, próximos a grandes centros urbanos como Rio de Janeiro e São Paulo e ao porto de São Sebastião, com facilidades de escoamento para mercados externos. Entretanto, caso essas atividades econômicas sejam executadas tecnicamente de forma negligente ou imprudente podem ocorrer problemas de degradação ao Meio Ambiente.

Nos subitens a seguir estão detalhados, por meio de tabelas e gráficos, todos os itens e subitens do Cadastro Técnico Federal, para a compreensão do comportamento das atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais nos municípios da UGRHI 02.

Tabela 4.2.3.3.2-1 - Principais itens do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

Itens	Itens presentes no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais	Quantidade de Cadastros na UGRHI 02
1	Extração e Tratamento de Minerais	203
2	Indústria de Produtos Minerais Não Metálicos	60
3	Indústria Metalúrgica	110
4	Indústria Mecânica	63
5	Indústria de Material Elétrico, Eletrônico e Comunicações	36
6	Indústria de Material de Transporte	39
7	Indústria da Madeira	81
8	Indústria de Papel e Celulose	11
9	Indústria de Borracha	21
10	Indústria de Couros e Peles	01
11	Indústria Têxtil, Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	23
12	Indústria de Produtos de Matéria Plástica	58
13	Indústria do Fumo	00
14	Indústrias Diversas	25
15	Indústria Química	150
16	Indústria de Produtos Alimentares e Bebidas	30

Tabela 4.2.3.3.2-1 - Principais itens do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

Itens	Itens presentes no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais	Quantidade de Cadastros na UGRHI 02
17	Serviços de Utilidade	197
18	Transportes, Terminais, Depósitos e Comércios	1.059
19	Turismo	04
20	Uso de Recursos Naturais	797
21	Outros serviços	764
22	Obras Cíveis	127
23	Gerenciamento de Projetos Sujeitos a Licenciamento Ambiental Federal	38
Total de cadastro na UGRHI 02		3.897

4.2.3.3.2.1 Extração e Tratamento de Minerais

Conforme registrado no CTF/APP, na UGRHI 02 encontram-se cadastradas 203 atividades relativas à para “Extração e Tratamento de Minerais”. As atividades mais frequentes identificadas são: lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento (111) e pesquisa mineral sem guia de utilização (59). A maior quantidade dessas indústrias encontram-se no CP3-PS-C e os municípios com maiores números de cadastros são: Taubaté (35), Caçapava (31) e Tremembé (30) (Figura 4.2.3.3.2.1-1).

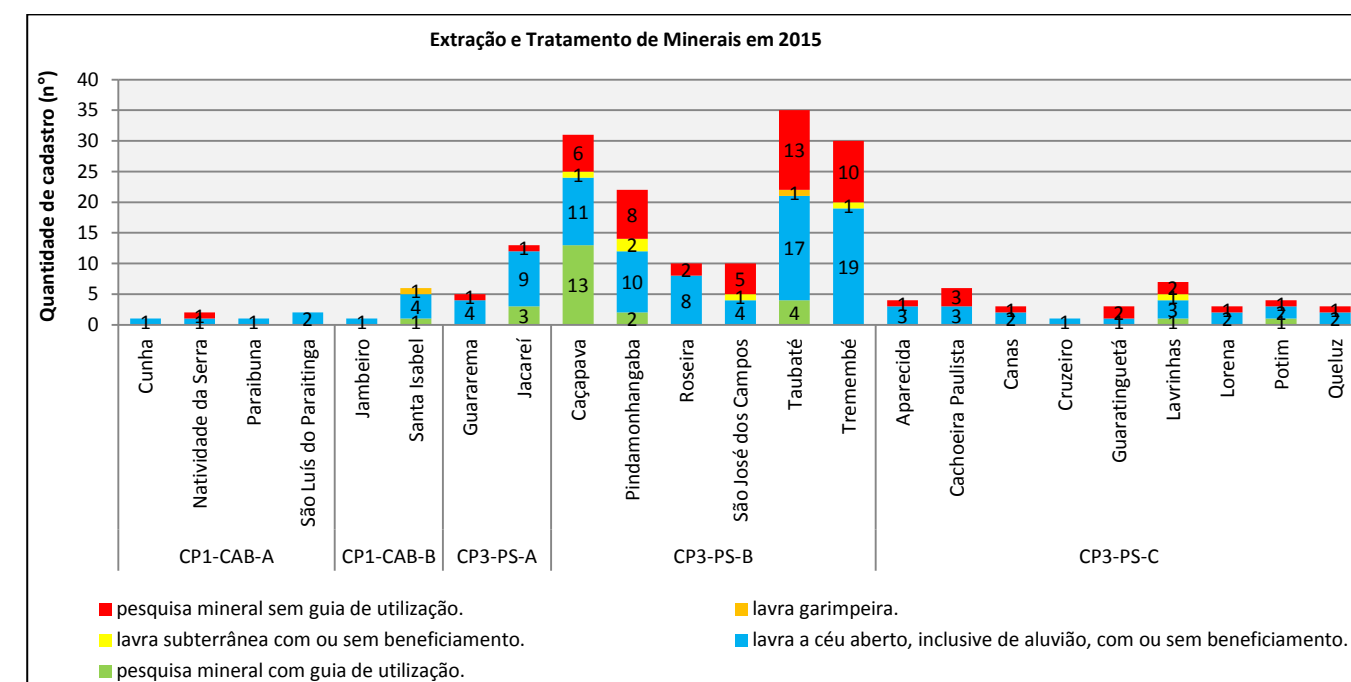


Figura 4.2.3.3.2.1-1 – Quantidade de cadastros para extração e tratamento de minerais por municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.2 Indústria de Produtos Minerais Não Metálicos

Conforme registrado no CTF/APP, na UGRHI 02 encontram-se cadastradas 60 atividades para o item “Indústria de Produtos Minerais Não Metálicos”. A atividade mais frequentemente cadastrada é a produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto, vidro e similares. O subcompartimento CP3-PS-B concentra a maior quantidade dessas indústrias. Os municípios com maiores números de cadastros são: Jacareí (9), Caçapava (8), Santa Isabel (7), Taubaté (7) e Lorena (7) (Figura 4.2.3.3.2.2-1).

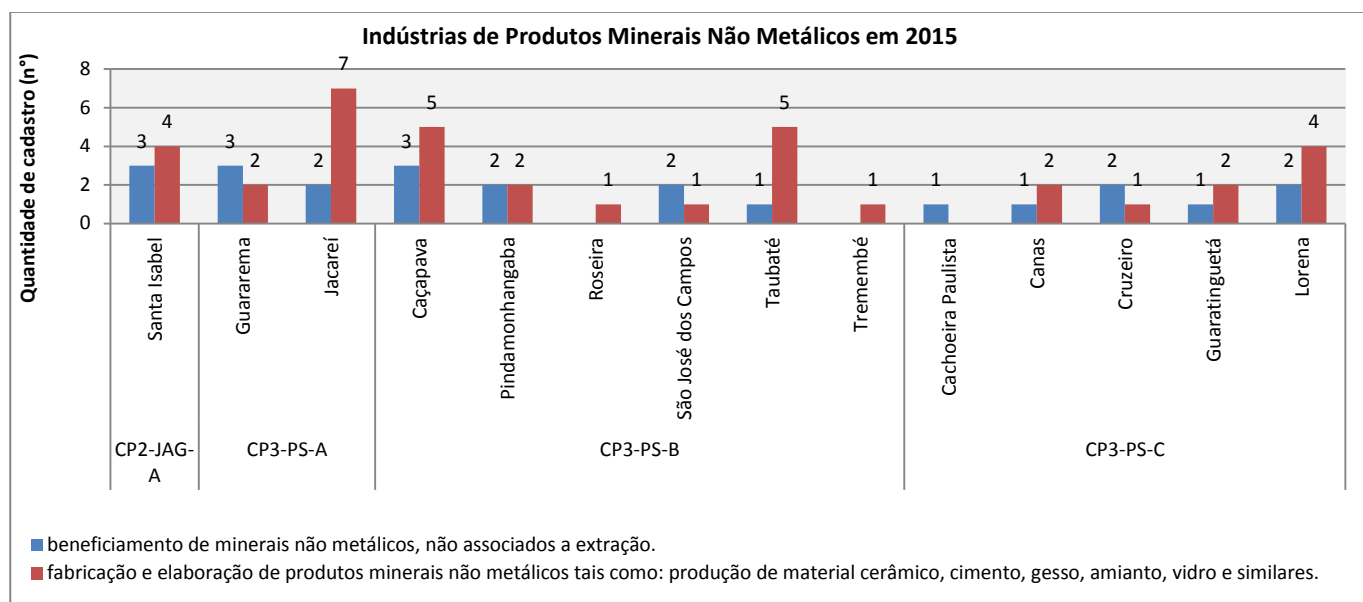


Figura 4.2.3.3.2.2-1 – Quantidade de cadastros da indústria de produtos minerais não metálicos nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.3 Indústria Metalúrgica

No CTF/APP encontram-se cadastradas, na UGRHI 02, 110 atividades para o item “Indústria Metalúrgica”. As atividades mais frequentes cadastradas são: fabricação de artefatos de ferro, aço e de metais não-ferrosos, com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia, com 34 cadastros; e fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia totalizaram 24 cadastros. O subcompartimento CP3-PS-B detém a maior quantidade dessas indústrias. Os municípios com maiores números de cadastros são: São José dos Campos (31), Pindamonhangaba (26) e Jacareí (19) (**Figura 4.2.3.3.2.3-1**).

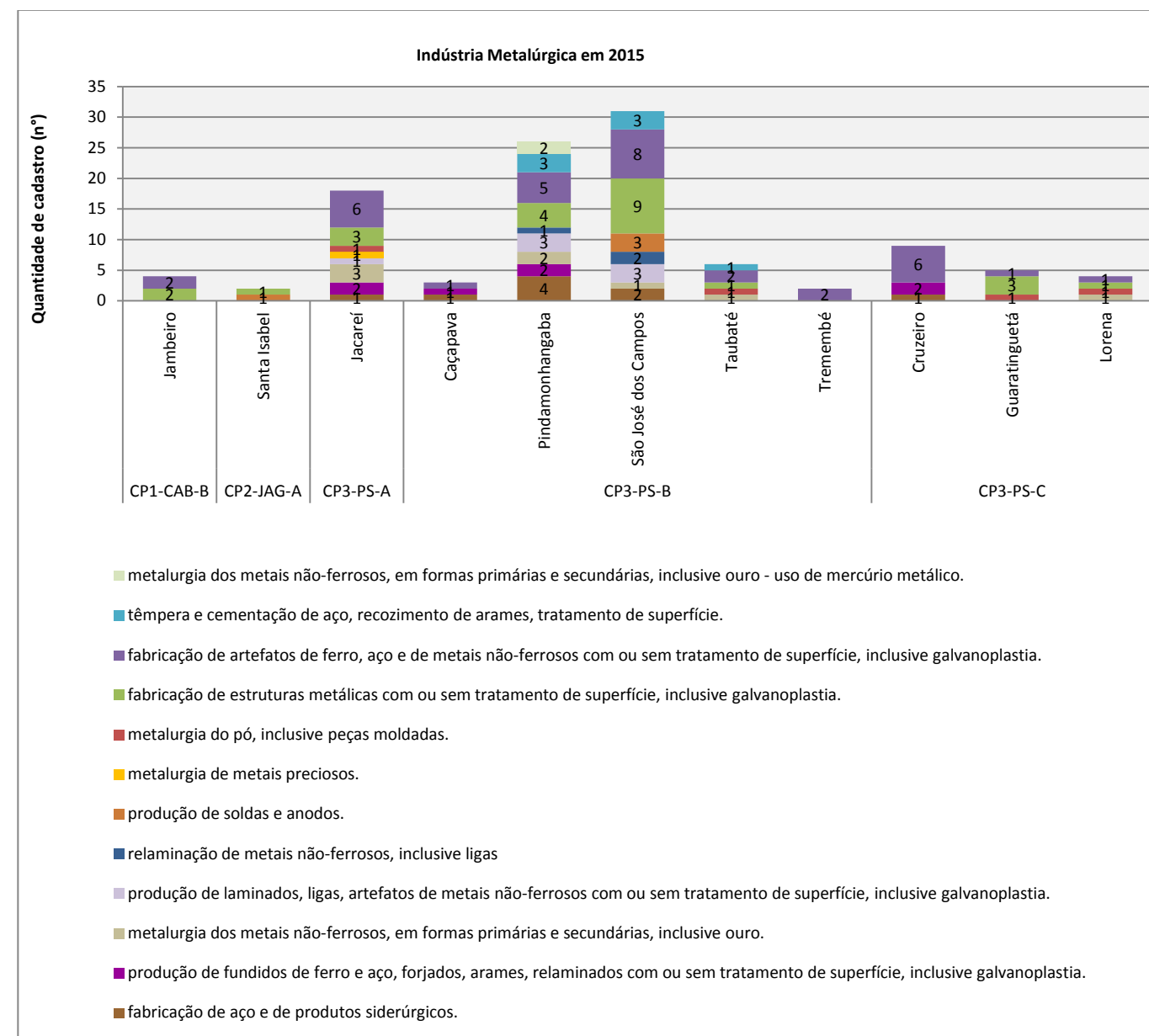


Figura 4.2.3.3.2.3-1 – Quantidade de cadastros da indústria metalúrgica nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.4 Indústria Mecânica

De acordo com o CTF/APP, a UGRHI 02 apresentou 63 atividades para o item “Indústria Mecânica”. As atividades mais frequentemente cadastradas são: fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico ou de superfície.

Os cadastros desse tipo de indústria se concentram no compartimento CP3-PS-B. Os municípios com maiores números de cadastros são: São José dos Campos (20), Taubaté (14) e Jacareí (13) (**Figura 4.2.3.3.2.4-1**).

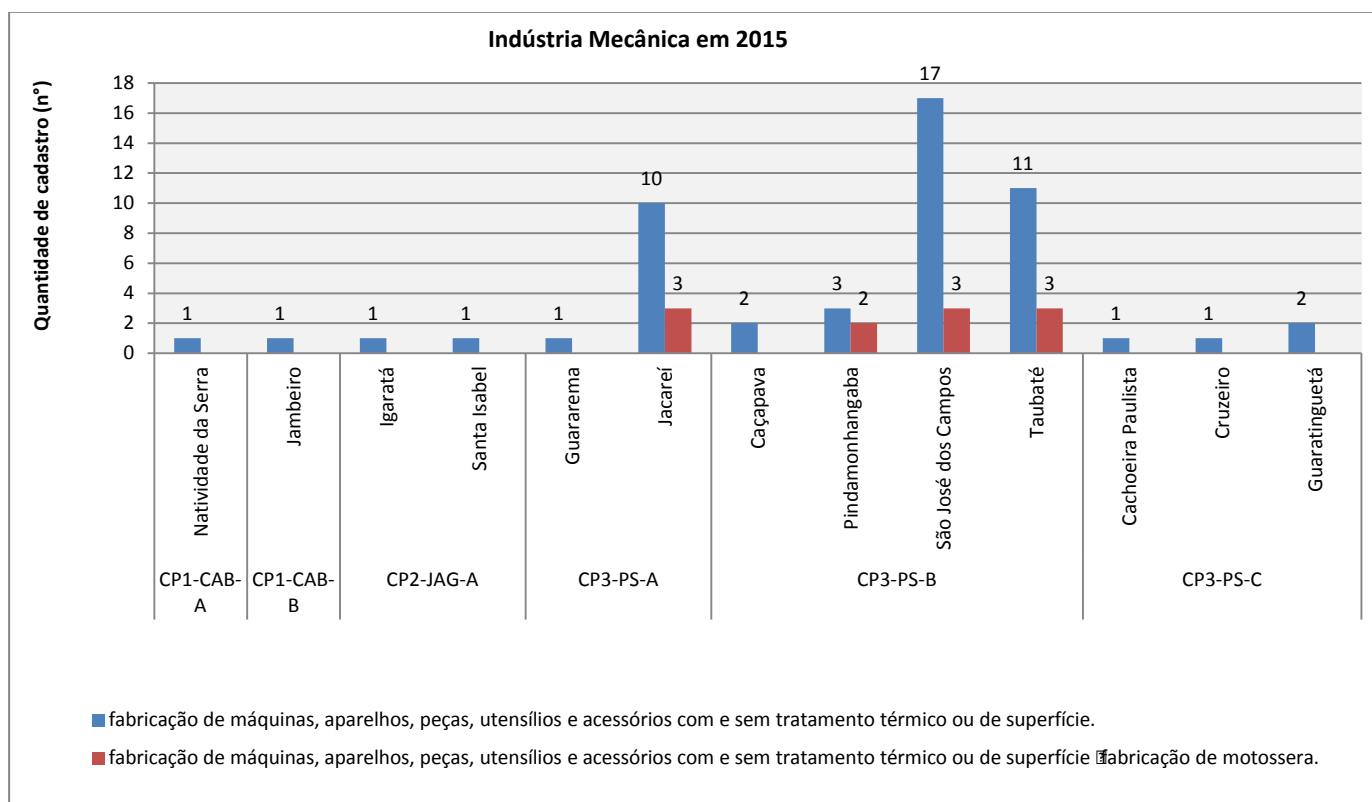


Figura 4.2.3.3.2.4-1 – Quantidade de cadastros da indústria mecânica nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.5 Indústria de Material Elétrico, Eletrônico e Comunicações

O CTF/APP apresenta, para a UGRHI 02, 36 atividades para o item indústria de material elétrico, eletrônico e comunicações. A atividade mais frequente cadastrada é a fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática.

Os cadastros desse tipo de indústria se concentram no subcompartimento CP3-PS-B. Destaca-se que o município com maior número de cadastros é São José dos Campos (17) (Figura 4.2.3.3.5-1).

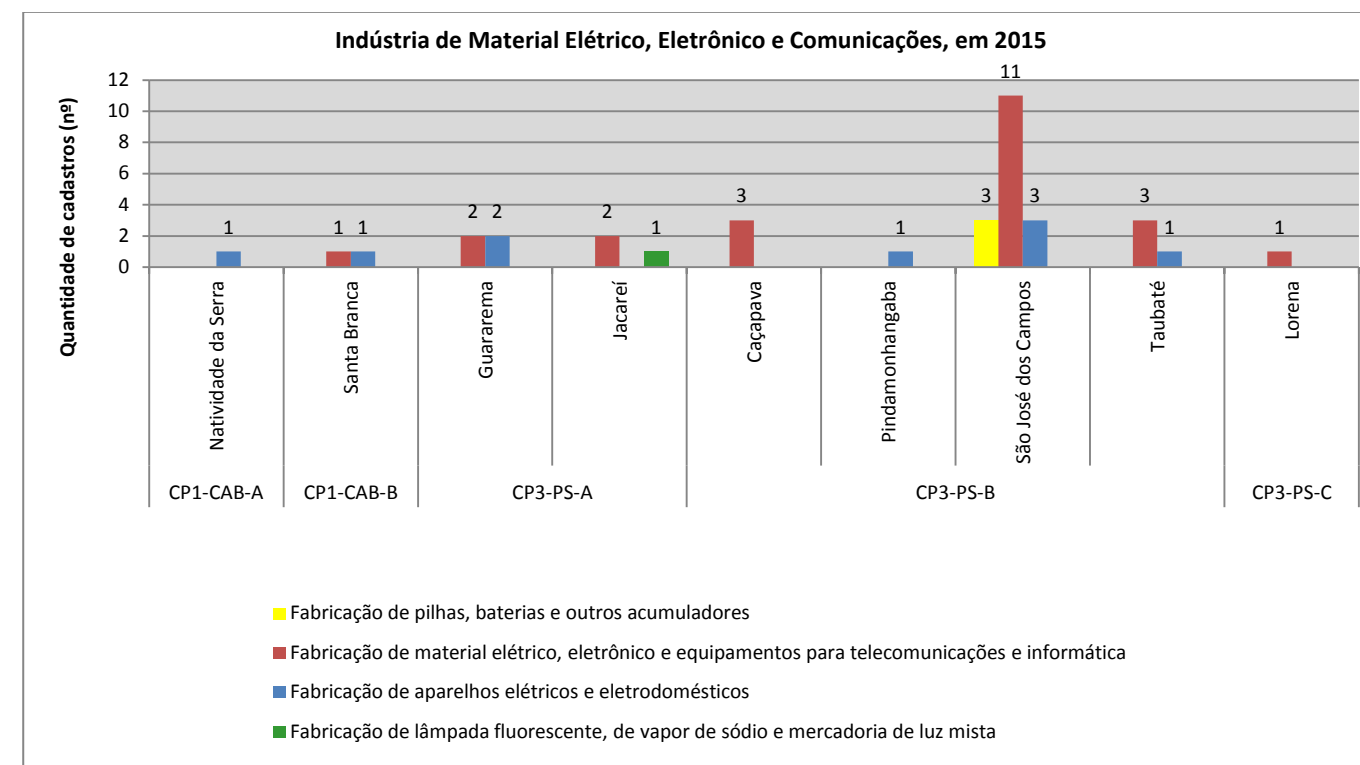


Figura 4.2.3.3.2.5-1 – Quantidade de cadastros da indústria de material elétrico, eletrônico e comunicações nos municípios com sede na UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.6 Indústria de Material de Transporte

De acordo com o CTF/APP, a UGRHI 02 apresentou 39 atividades para o item indústria de material de transporte. O subcompartimento CP3-PS-B concentra a maior quantidade dessas indústrias. Os municípios com maiores números cadastrados foram: Taubaté (14) e São José dos Campos (12). A atividade mais frequente cadastrada foi à fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios, Figura 4.2.3.3.2.6-1.

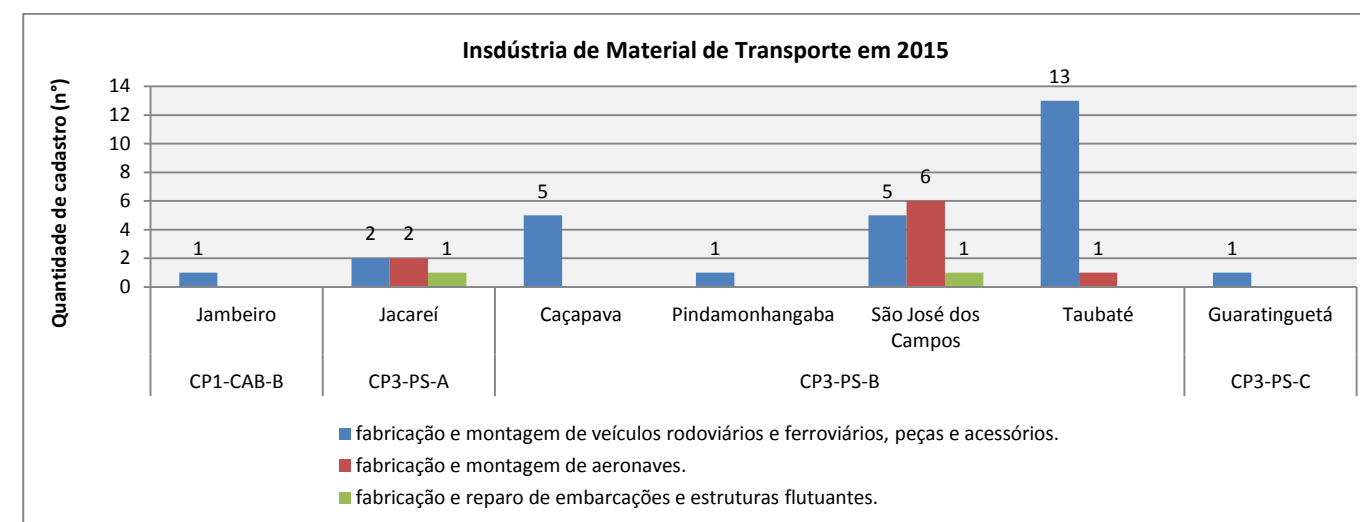


Figura 4.2.3.3.2.6-1 – Quantidade de cadastros da indústria de material de transporte nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.7 Indústria da Madeira

O CTF/APP apresentou para a UGRHI 02, 81 atividades para o item indústria da madeira. O CP3-PS-B concentra a maior quantidade de indústrias. Os municípios com os maiores números de cadastros apresentados são: São José dos Campos (17), Taubaté (8), Jacareí e Cruzeiro com sete cadastros. As atividades com mais frequência cadastradas são: fabricação de estruturas de madeira e de móveis (32) e serraria e desdobramento de madeira (29) (**Figura 4.2.3.3.2.7-1**).

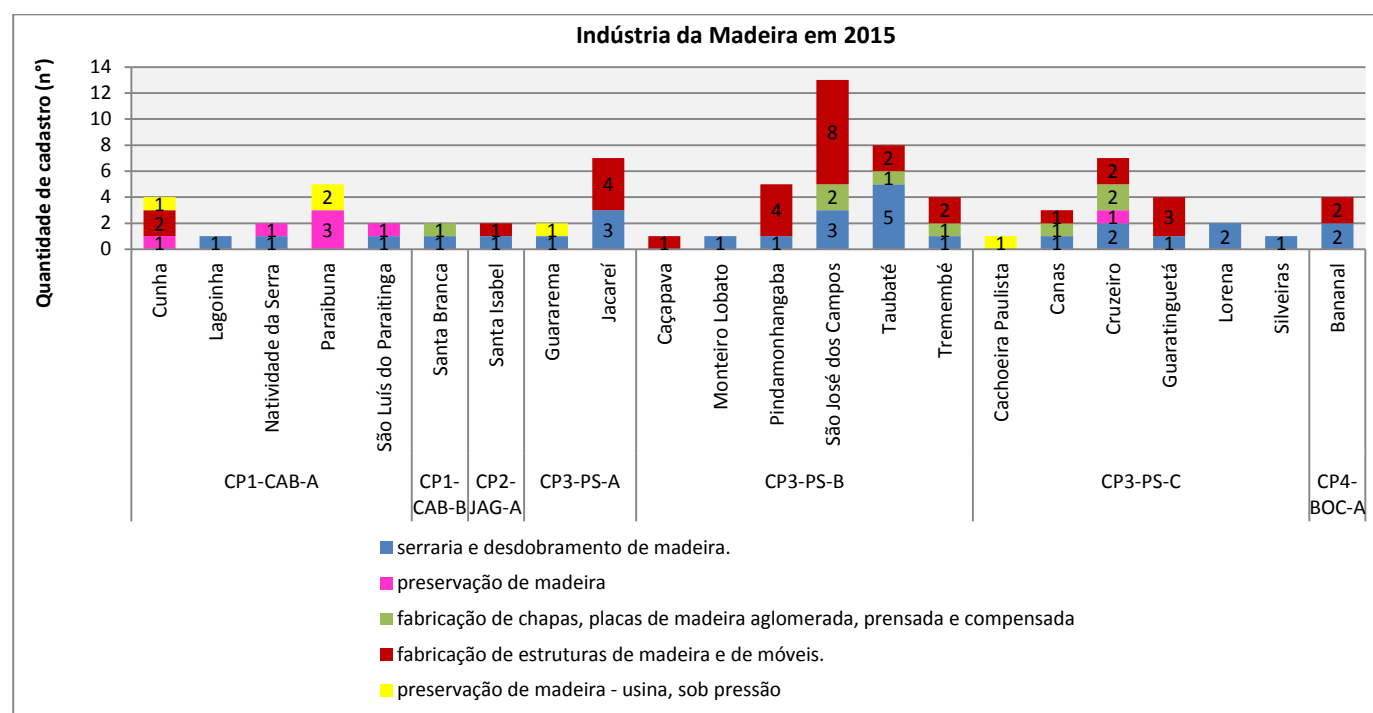


Figura 4.2.3.3.2.7-1 – Quantidade de cadastros da indústria da madeira nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.8 Indústria de Papel e Celulose

O CTF/APP apresentou para a UGRHI 02, 11 atividades para o item indústria de papel e celulose, divididos entre a fabricação de celulose e pasta mecânica com apenas um cadastro no município de Jacareí, fabricação de papel e papelão (5) e fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina e fibra prensada (5) (**Figura 4.2.3.3.2.8-1**).

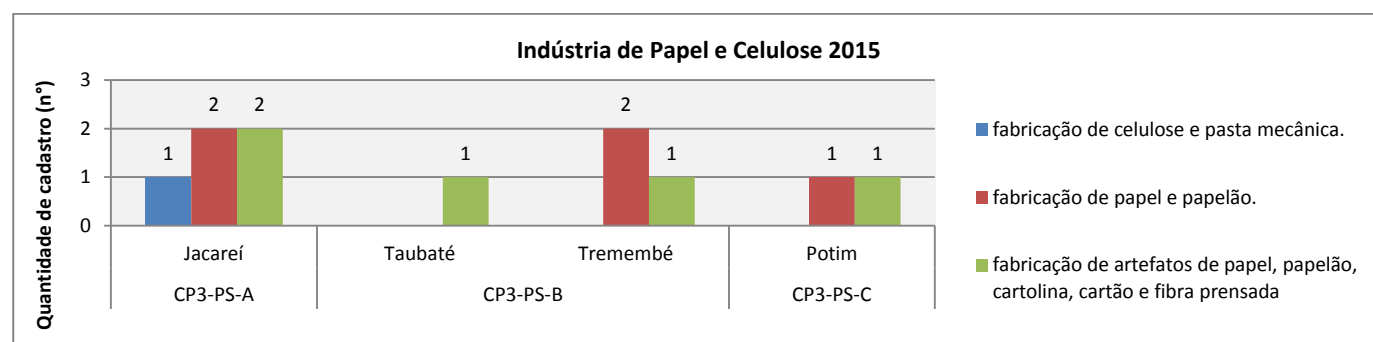


Figura 4.2.3.3.2.8-1 – Quantidade de cadastros da indústria de Papel e Celulose nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.9 Indústria da Borracha

De acordo com o CTF/APP a UGRHI 02 apresentou 21 atividades para o item indústria da borracha. Os subcompartimentos com as maiores quantidades dessa indústria é o CP3-PS-A e o CP3-PS-B. Os municípios com os maiores números de cadastros apresentados são: Jacareí (9) e São José dos Campos (6). As atividades mais frequentes cadastradas foram: a fabricação de espuma e artefatos de borracha inclusive látex com seis cadastros e a fabricação de laminados e fios de borracha com cinco cadastros (**Figura 4.2.3.3.2.9-1**).

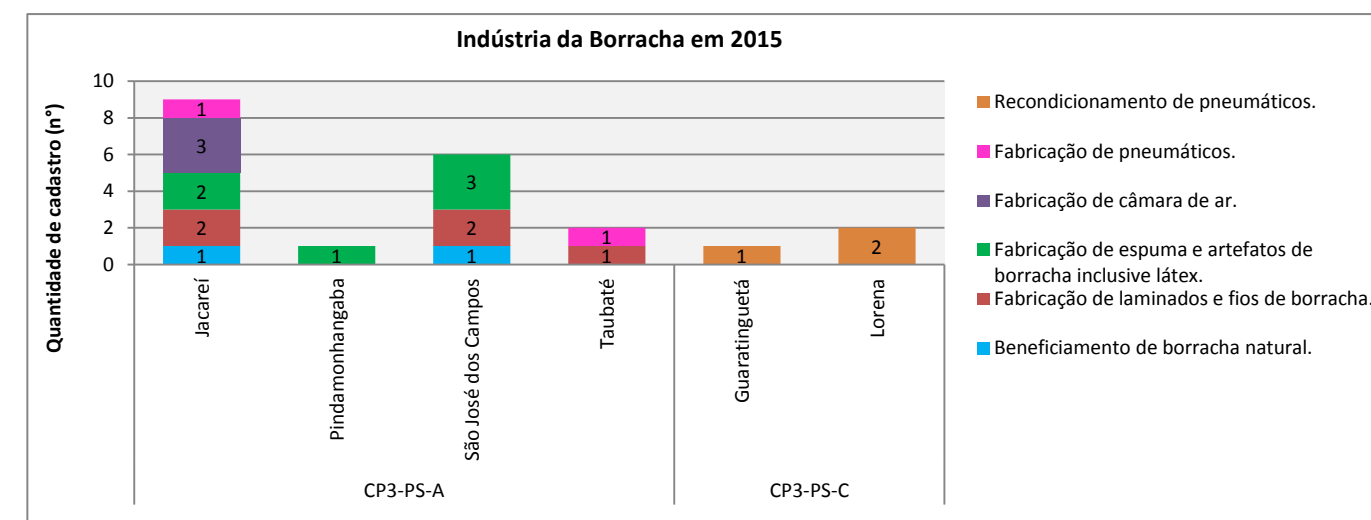


Figura 4.2.3.3.2.9-1 – Quantidade de cadastros da indústria da Borracha nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.10 Indústria de Couro e Peles

O CTF/APP apresentou para a UGRHI 02 um cadastro na indústria de couros e peles no município de Queluz (CP3-PS-C) com atividade na fabricação de artefatos diversos de couros e peles.

4.2.3.3.2.11 Indústria Têxtil, Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecido

De acordo com o CTF/APP a UGRHI 02 apresentou 23 atividades para o item indústria têxtil, vestuário, calçados e artefatos de tecido.

O subcompartimento CP3-PS-B concentra a maior quantidade desse tipo de indústria. Os municípios com maiores números de cadastros apresentados foram: Jacareí (10) e São José dos Campos (8). A atividade mais frequente cadastrada foi o beneficiamento de fibras têxteis, vegetais, de origem animais e sintéticos (**Figura 4.2.3.3.2.11-1**).

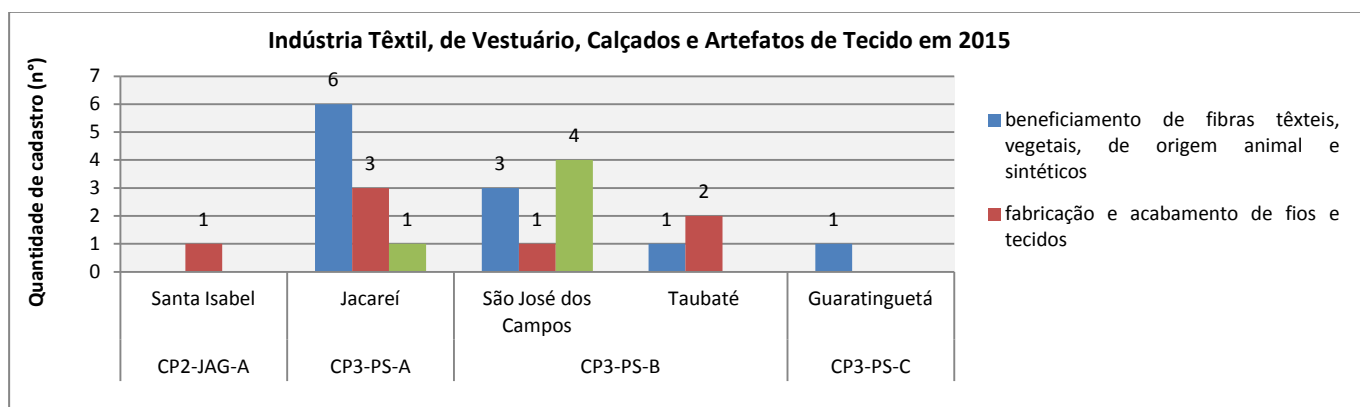


Figura 4.2.3.3.2.11-1 – Quantidade de cadastros da indústria têxtil, de vestuário, calçados e artefatos nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.12 Indústria de Produtos de Matéria Plástica

O CTF/APP contabilizou para a UGRHI 02, 58 atividades na indústria de produtos de matéria plástica, os municípios com maiores números de cadastros apresentados foram: Jacareí (11), Pindamonhangaba e São José dos Campos (10). A atividade mais frequente cadastrada foi à fabricação de artefatos de material plástico com 43 cadastros (Figura 4.2.3.3.2.12-1).

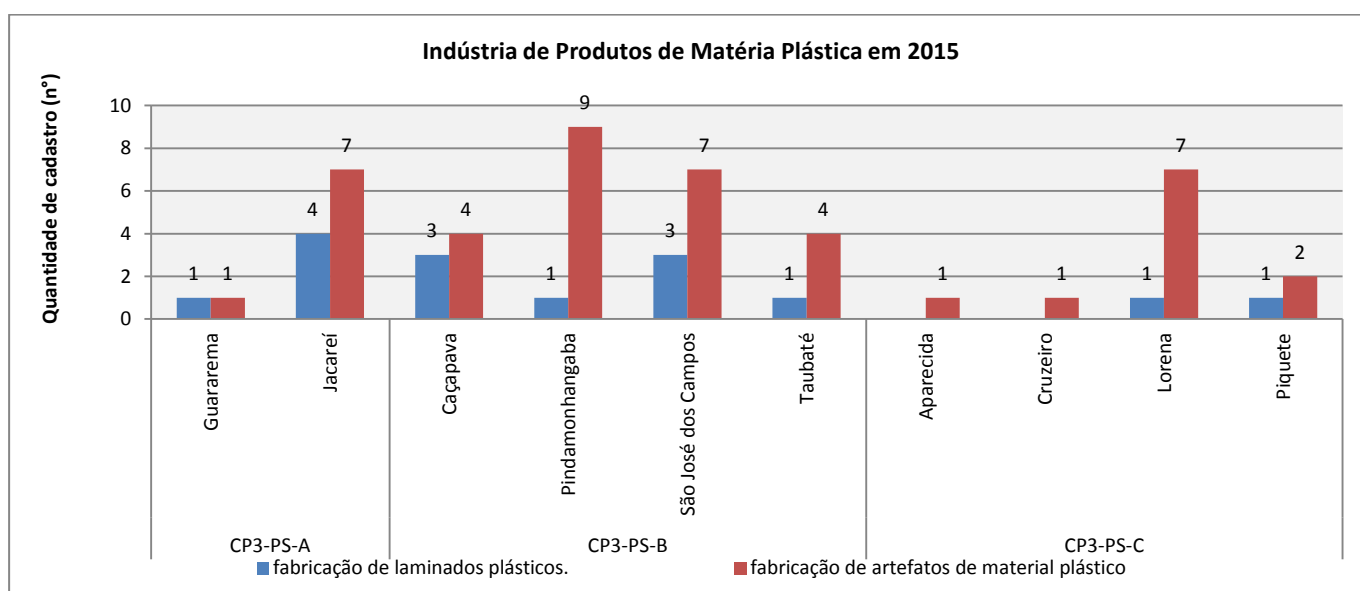


Figura 4.2.3.3.2.12-1 – Quantidade de cadastros da indústria de produtos de matéria plástica nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.13 Indústria do Fumo

A indústria do fumo (fabricação de cigarros, charutos, cigarrilhas e outras atividades de beneficiamento do fumo) enquadrada como uma atividade potencialmente poluidora dos recursos ambientais pelo IBAMA, não consta cadastro na UGRHI 02.

4.2.3.3.2.14 Indústrias Diversas

De acordo com a pesquisa realizada no CTF/APP, a UGRHI 02 possui 25 cadastros no item Indústrias Diversas. Os municípios de Taubaté (6), São José dos Campos (5) e Santa Isabel (4) apresentaram os maiores números de cadastros, os demais municípios cadastrados nas atividades de usina de produção de asfalto e usinas de produção de concreto (Figura 4.2.3.3.2.14-1).

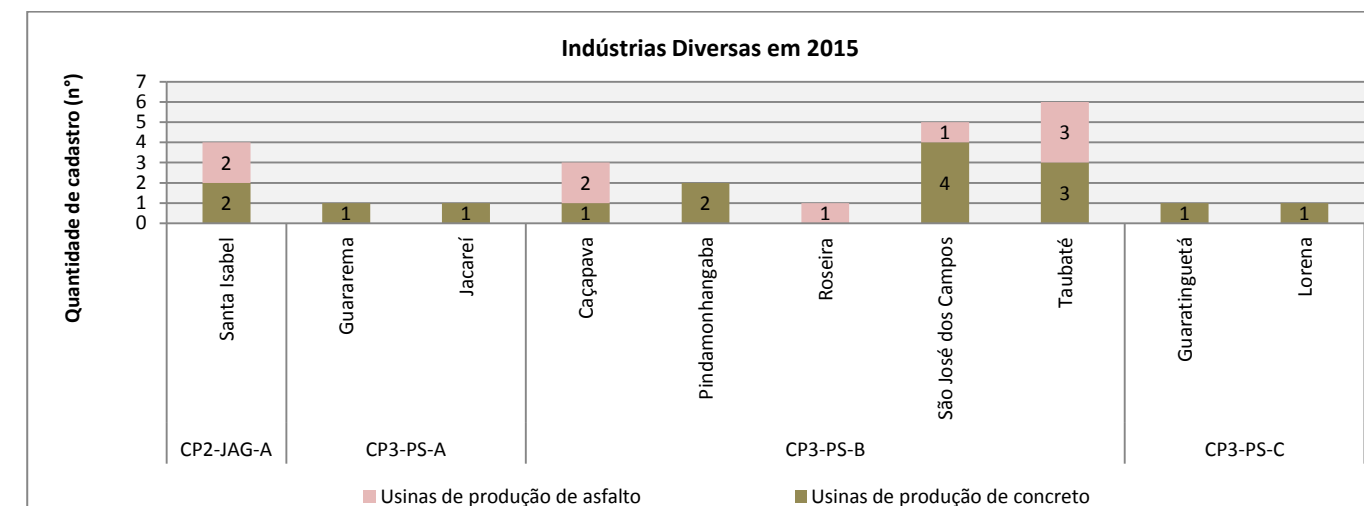


Figura 4.2.3.3.2.14-1 – Quantidade de cadastros do item indústrias diversas, nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.15 Indústria Química

O item indústria química possui 21 subitens, descritos no Anexo K, apenas quatro não apresentam cadastros na UGRHI 02. De acordo com o CTF/APP, a UGRHI 02 apresenta o total de 150 cadastros, com maiores frequências nos municípios de São José dos Campos (30), Jacareí (24), Pindamonhangaba (18) e Taubaté (17). A atividade poluidora com mais ocorrência foi à produção de substâncias e fabricação de produtos químicos (Figuras 4.2.3.3.2.15-1 e 4.2.3.3.2.15-2 e Anexo K).

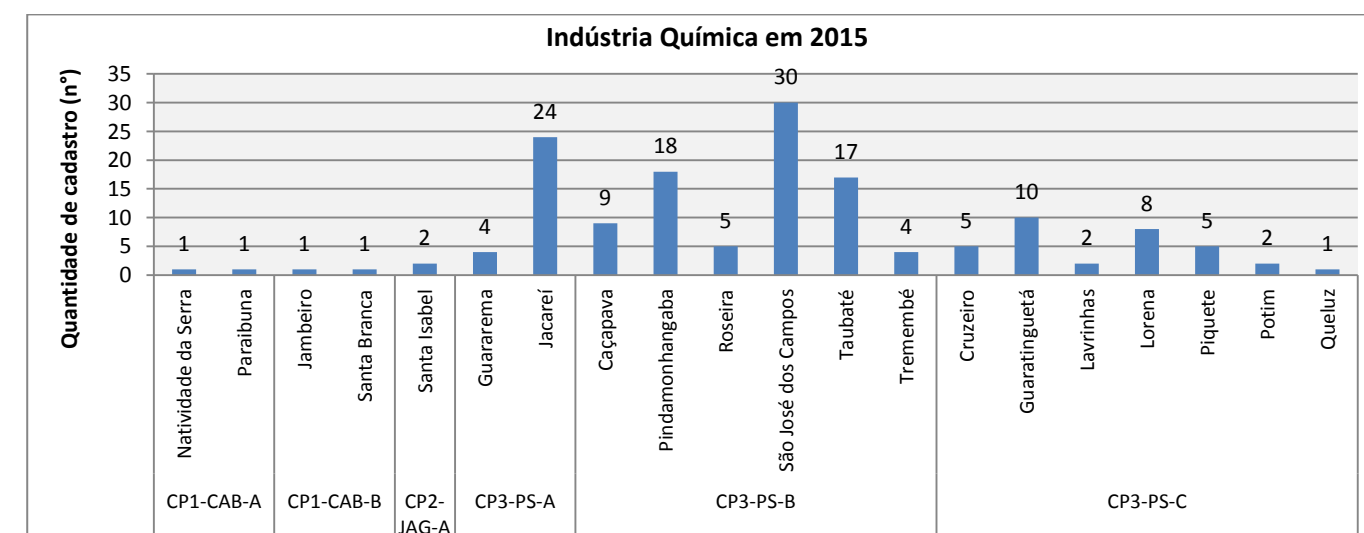


Figura 4.2.3.3.2.15-1 – Quantidade de cadastros da indústria química nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

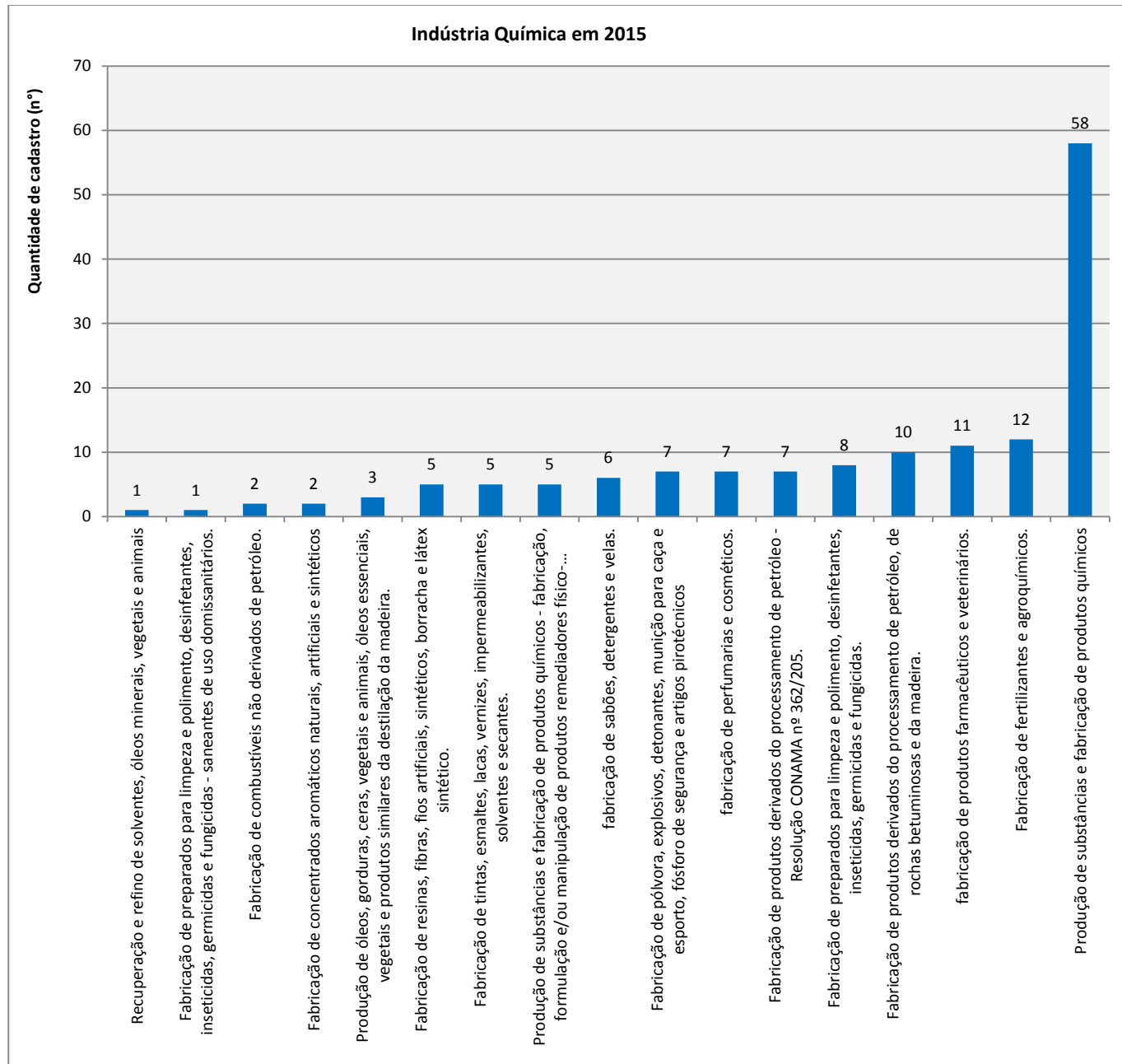


Figura 4.2.3.3.2.15-2 – Cadastros das atividades potencialmente poluidoras da indústria química na UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.16 Indústria de Produtos Alimentares e Bebidas

No CTF/APP, a UGRHI 02 possui 30 atividades cadastradas referentes a indústria de produtos alimentares e bebidas. O município de São José dos Campos (10) apresentou o maior número de cadastros. A atividade mais cadastrada é a fabricação de bebidas não alcoólicas, bem como engarrafamento e gaseificação e águas minerais (**Figura 4.2.3.3.2.16-1**).

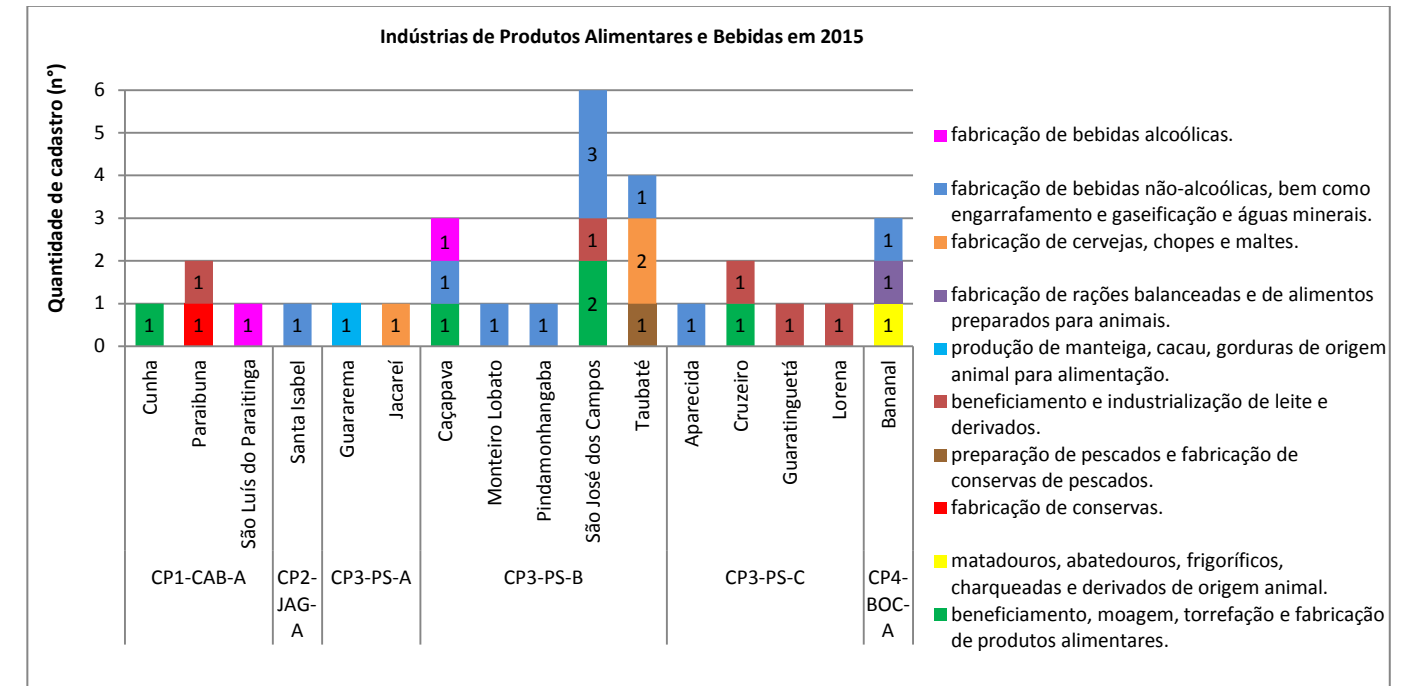


Figura 4.2.3.3.2.16-1 – Cadastros das indústrias de produtos alimentares e bebidas nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.17 Serviços e Utilidades

De acordo com a pesquisa realizada no CTF/APP, a UGRHI 02 possui 197 cadastros no item Serviços de Utilidades. O município de São José dos Campos (67) apresenta a maior quantidade de cadastro da UGRHI 02 e entre as 18 atividades pertencentes ao Cadastro Federal, as atividades de tratamento e destinação de resíduos sólidos Industriais (39) e destinação de resíduos de esgotos sanitários e de resíduos sólidos urbanos (35), inclusive aqueles provenientes de fossas foram os mais recorrentes (**Figuras 4.2.3.3.2.17-1** e **4.2.3.3.2.17-2**).

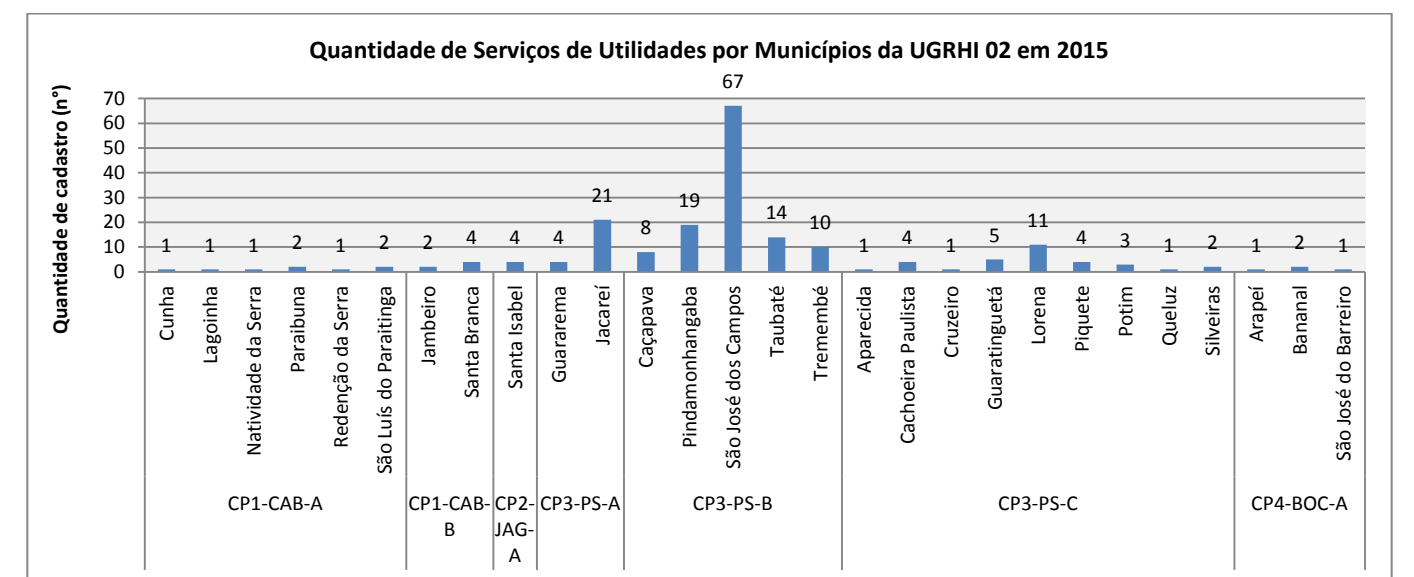


Figura 4.2.3.3.2.17-1 – Cadastros dos serviços de utilidades nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

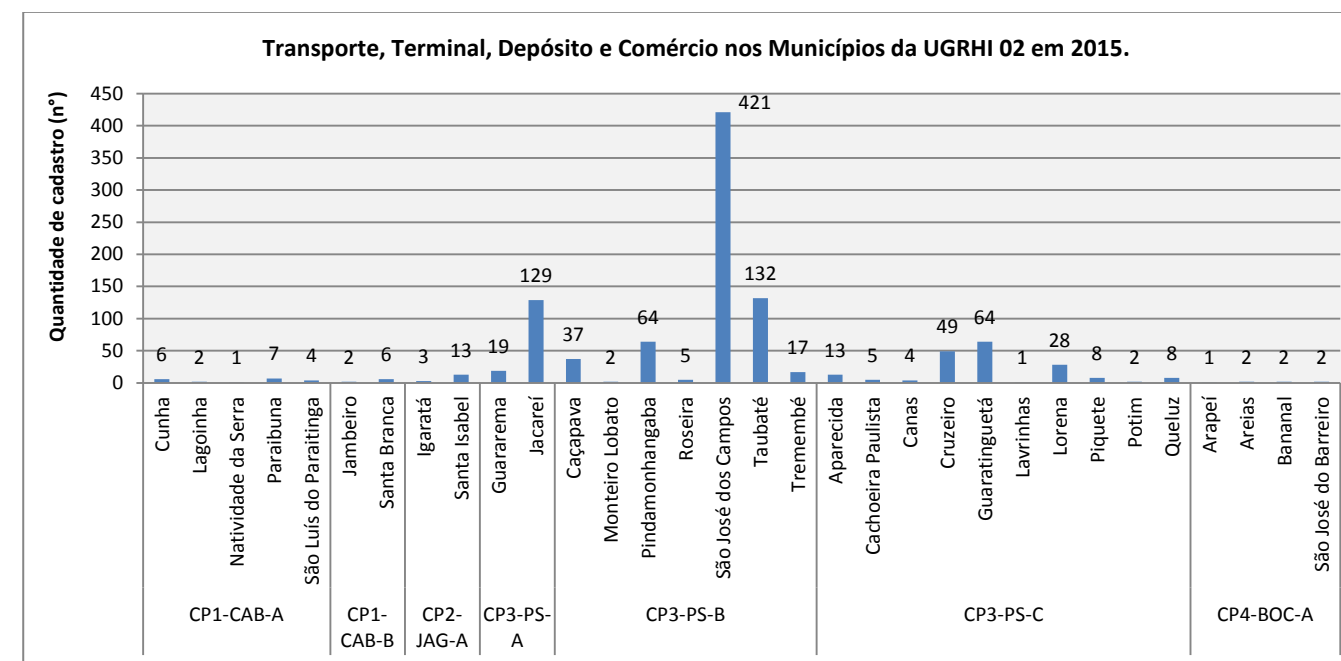
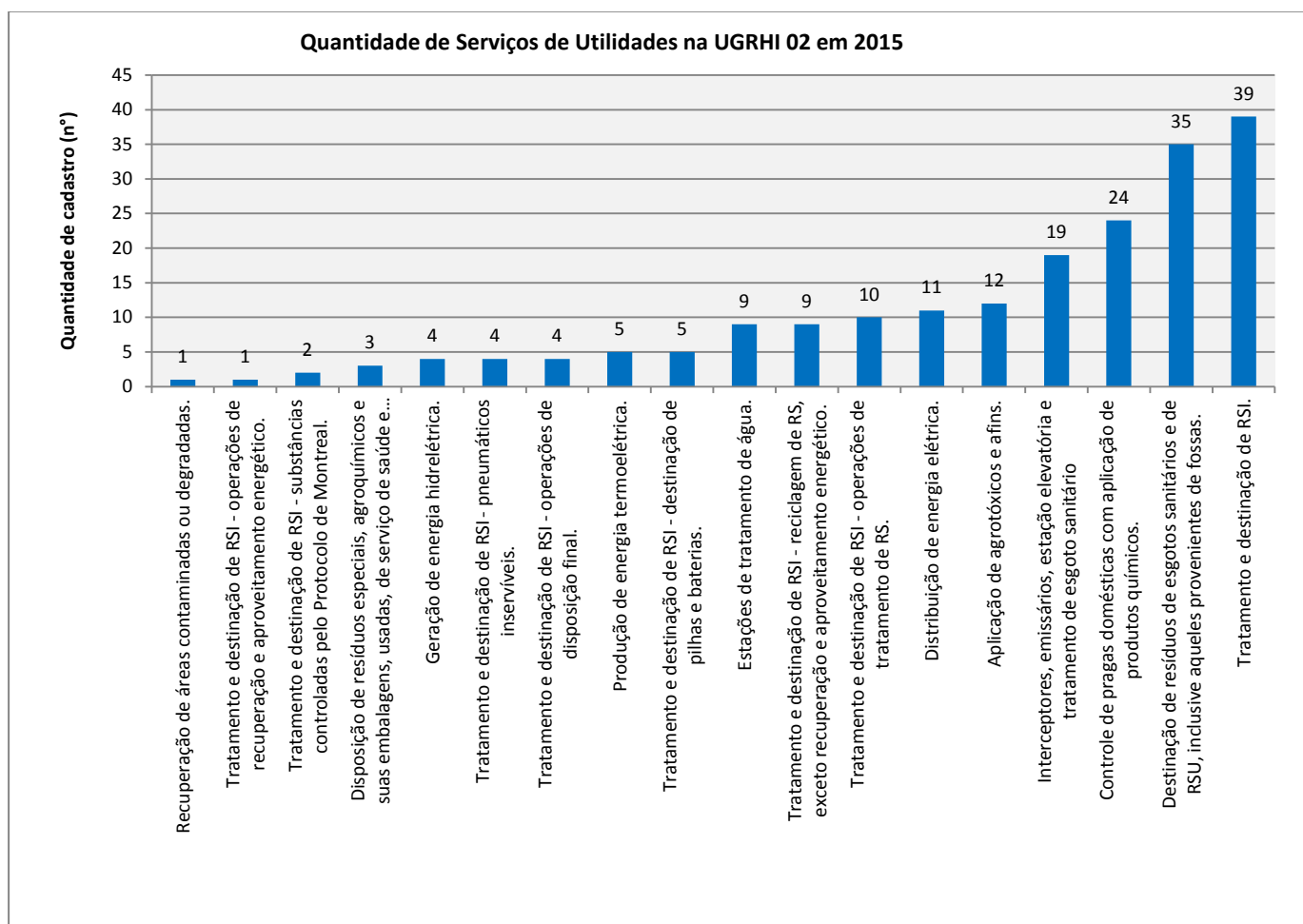
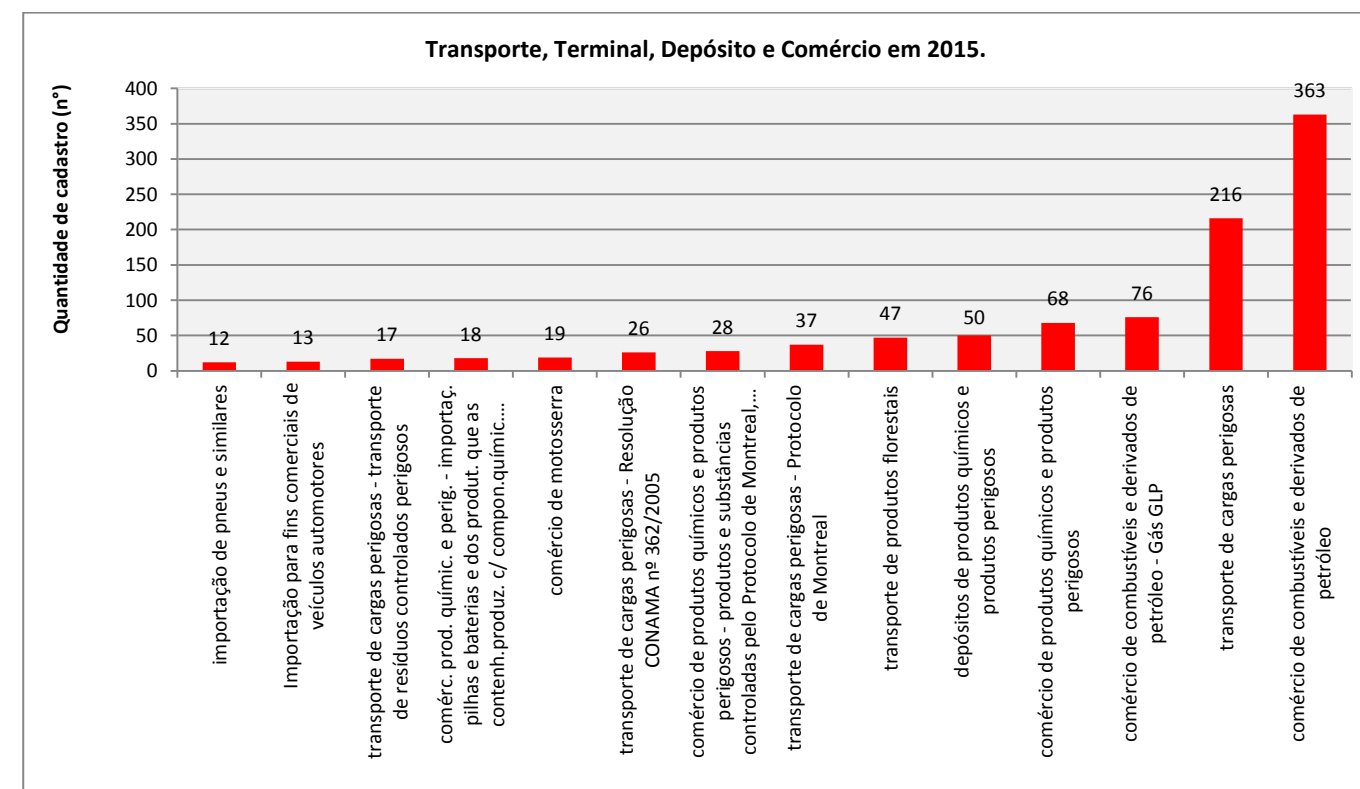


Figura 4.2.3.3.18.2-1 - Cadastros das atividades potencialmente poluidoras dos recursos ambientais na área de transporte, terminal, depósito e comércio nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).



Obs.: Nesta figura estão presentes as principais atividades cadastradas na UGRHI 02, as demais com ocorrências abaixo de dez cadastros estão listadas no Anexo K.

Figura 4.2.3.3.2.18-2 – Cadastros das atividades potencialmente poluidoras dos recursos ambientais na área de transporte, terminal, depósito e comércio da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

Figura 4.2.3.3.2.17-2 – Cadastros das atividades potencialmente poluidoras dos serviços de utilidades na UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.18 Transporte, Terminais, Depósitos e Comércio

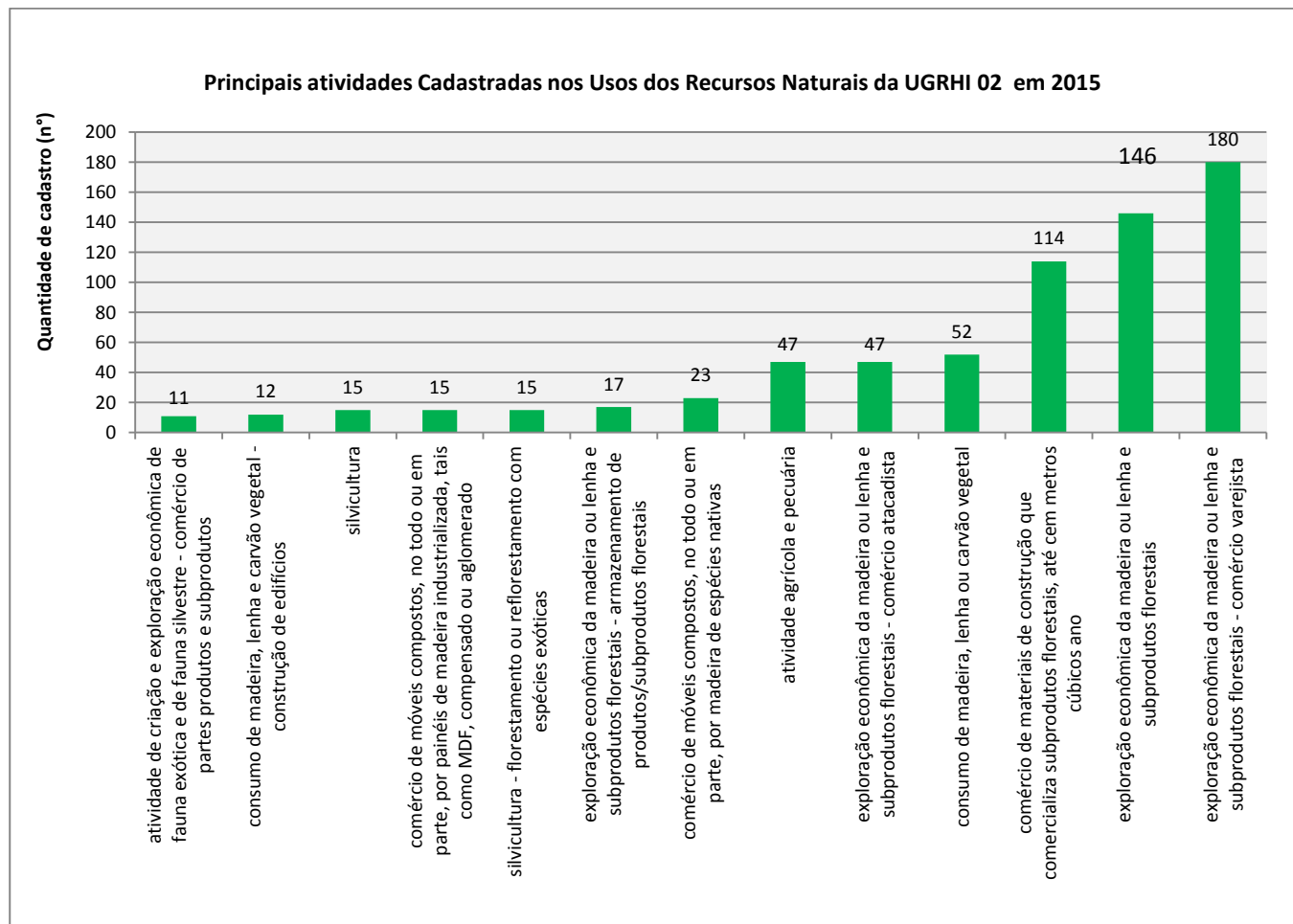
De acordo com os dados do IBAMA 2015, este item possui 36 subitens, descritos detalhadamente no Anexo K, nove não apresentaram cadastros na UGRHI 02. De acordo com o CTF/APP a UGRHI 02 apresentou o total de 1.059 cadastros, com maior frequência nos municípios de São José dos Campos (421), Taubaté (132) e Jacareí (129). As atividades poluidoras com mais ocorrências foram: comércio de combustíveis e derivados do petróleo (363) e transporte de cargas perigosas (216) (Figuras 4.2.3.3.2.18-1 e 4.2.3.3.2.18-2).

4.2.3.3.2.19 Transporte, Terminais, Depósitos e Comércio

De acordo com o CTF/APP, a UGRHI 02 apresenta quatro cadastros em complexos turísticos e de lazer, inclusive parques temáticos. Os cadastros estão identificados nos municípios de Aparecida, Guararema, Igaratá e Lorena.

4.2.3.3.2.20 Uso de Recursos Naturais

De acordo com os dados do IBAMA (2015), este item possui 68 subitens, descritos detalhadamente no **Anexo K**, 19 subitens não apresentam cadastros na UGRHI 02. De acordo com o CTF/APP a UGRHI 02 apresentou o total de 797 cadastros, com maior frequência nos municípios de São José dos Campos (239) e Taubaté (83). As atividades poluidoras com mais ocorrências foram: exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais - comércio varejista (180), exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (146) e comércio de materiais de construção que comercializa subprodutos florestais, até cem metros cúbicos ano (114) (**Figuras 4.2.3.3.2.20-1 e 4.2.3.3.2.20-2**).



Obs.: Nesta figura estão presentes as principais atividades cadastradas na UGRHI 02, as demais com ocorrências abaixo de dez cadastros estão listadas no **Anexo K**.

Figura 4.2.3.3.2.20-1 – Principais cadastros dos usos dos recursos naturais nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

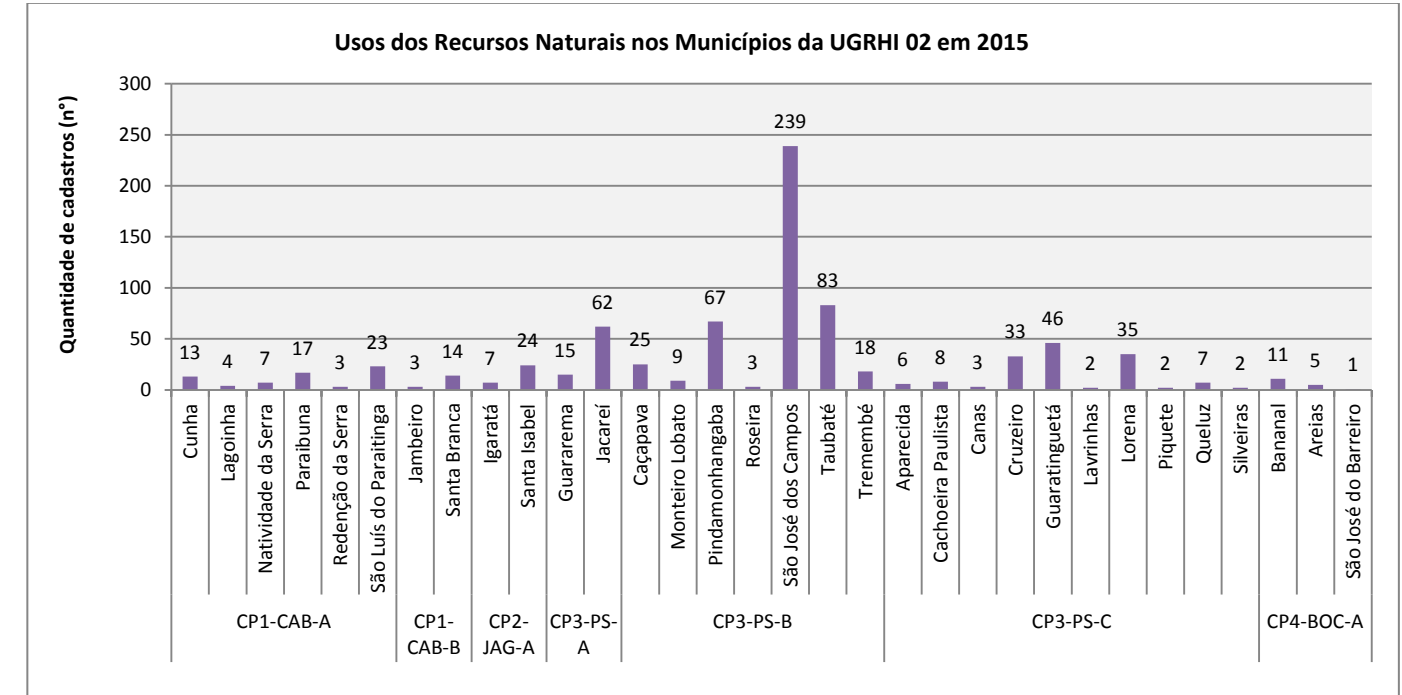


Figura 4.2.3.3.2.20-2 – Total de atividades cadastradas nos usos dos recursos naturais da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.21 Outros Serviços

No CTF/APP, a UGRHI 02 possui 10 atividades cadastradas referentes a outros serviços. Os municípios de São José dos Campos (306), Taubaté (89) e Jacareí (86) apresentam as maiores quantidades de cadastros (**Figura 4.2.3.3.2.21-1**) e as atividades mais cadastradas foram: a utilização de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal (243) e reparação de aparelhos de refrigeração (191), os demais cadastros estão disponíveis na **Figura 4.2.3.3.2.21-2**.

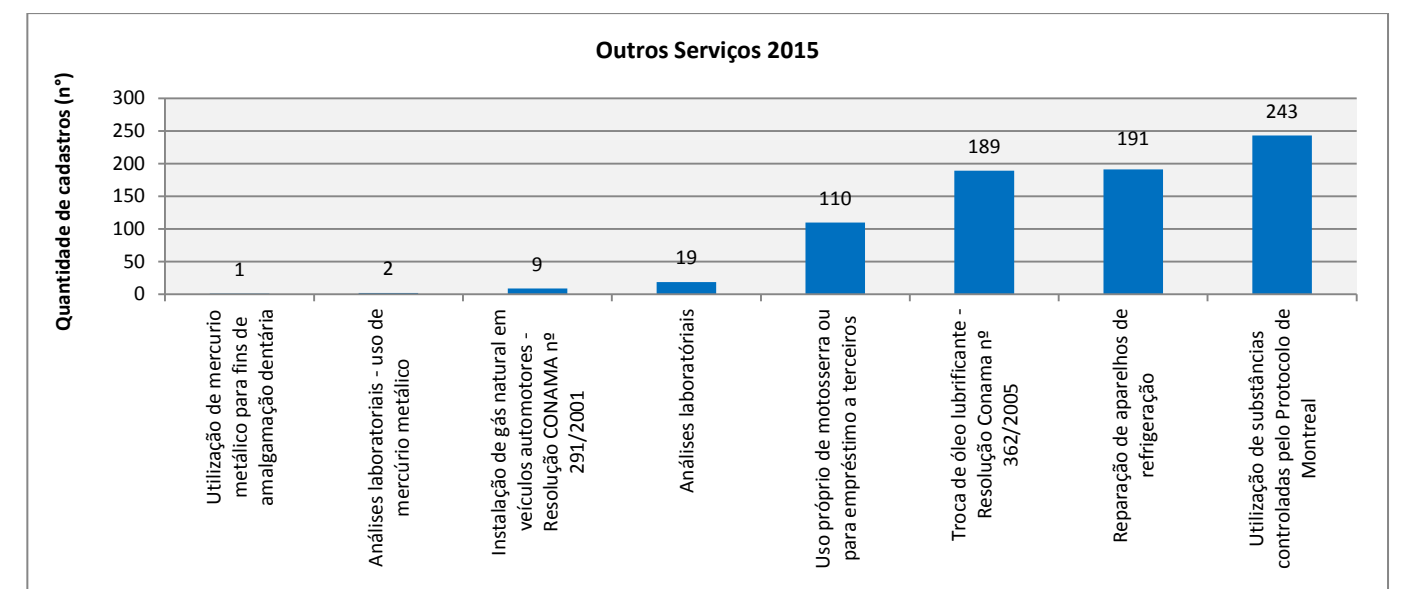


Figura 4.2.3.3.2.21-1 – Atividades potencialmente poluidoras do item Outros Serviços na UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

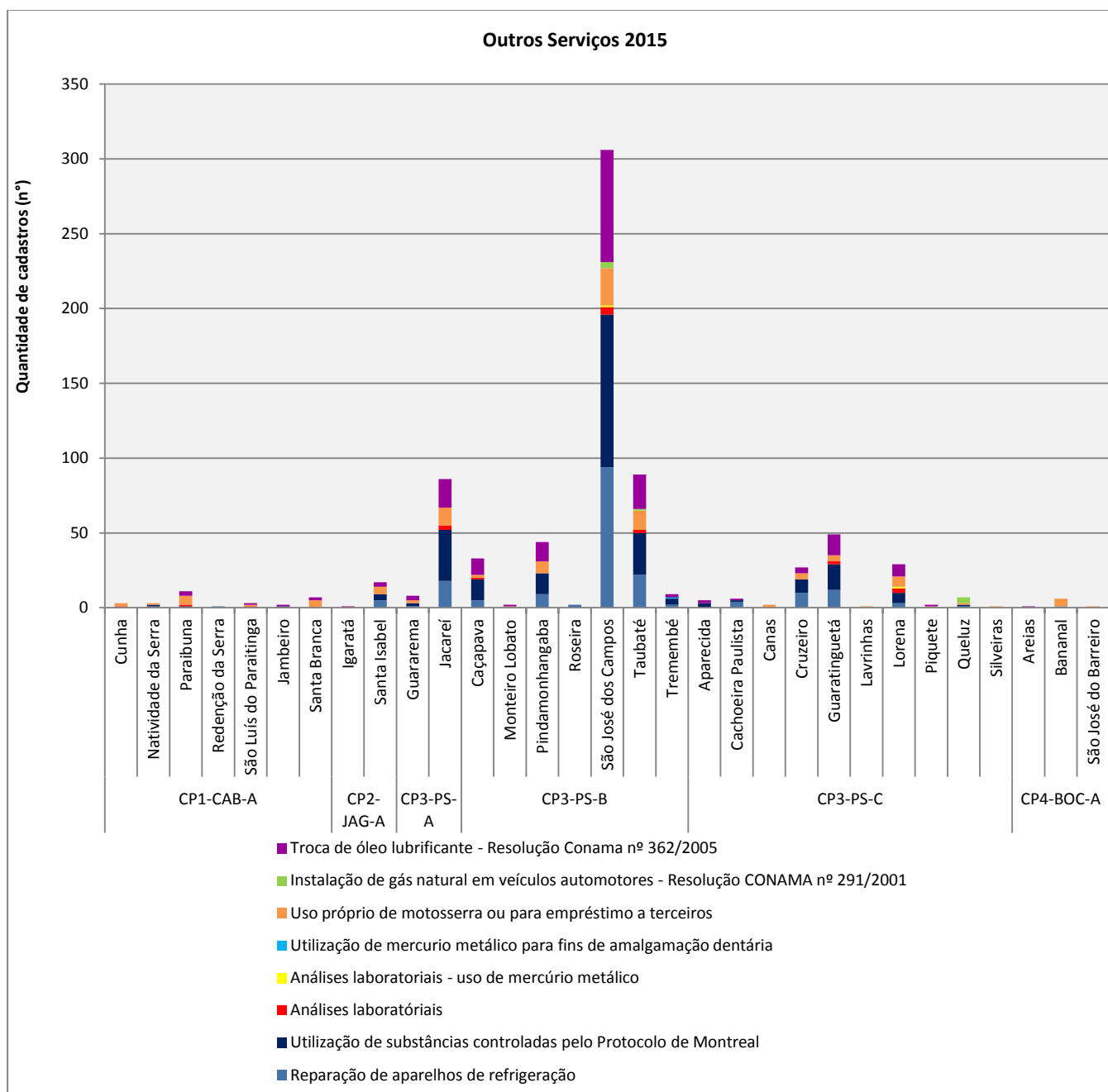


Figura 4.2.3.3.2.21-2 – Atividades potencialmente poluidoras do item Outros Serviços na UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.22 Obras Civis

De acordo com a pesquisa realizada no CTF/APP, a UGRHI 02 possui 127 cadastros no item Obras Civis. São José dos Campos (44) é o município que apresenta o maior número de cadastro, os demais municípios cadastrados estão abaixo de quinze cadastros, todos estão representados nas Figuras 4.2.3.3.2.22-1 e 4.2.3.3.2.22-2.

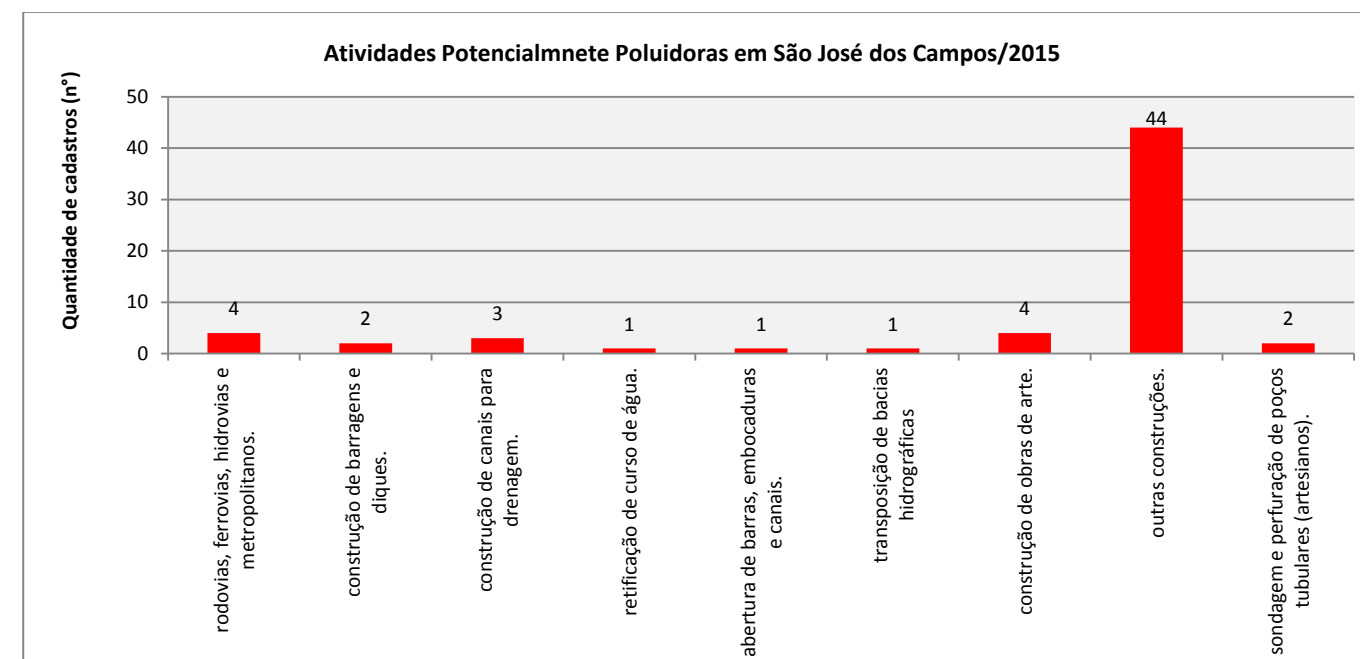


Figura 4.2.3.3.2.22-1 – Cadastros das atividades potencialmente poluidoras na área de obras civis no município de São José dos Campos. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

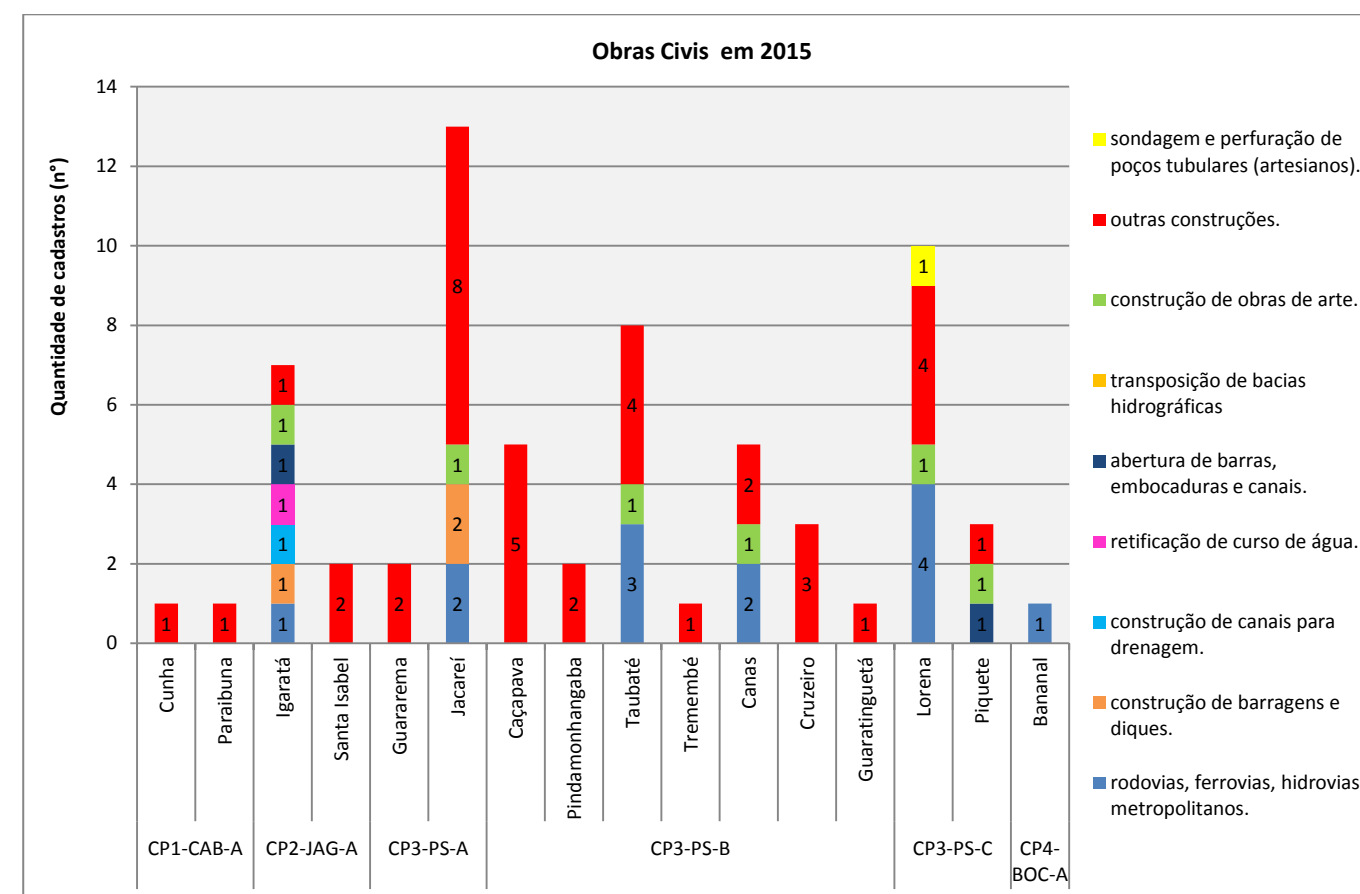


Figura 4.2.3.3.2.22-2 – Atividades potencialmente poluidoras na área de obras civis nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.3.2.23 Gerenciamento de Projetos Sujeitos a Licenciamento Ambiental Federal

No CTF/APP, a UGRHI 02 possui 38 atividades com cadastrado referente ao gerenciamento de projetos sujeitos a licenciamento ambiental federal. São José dos Campos (12) e Jacareí (6) são os municípios que apresentam as maiores quantidades de cadastros, a atividade mais cadastrada é o subitem outras atividades sujeitas a licenciamento (25), os demais municípios e seus cadastros estão disponíveis na **Figura 4.2.3.3.2.23-1**.

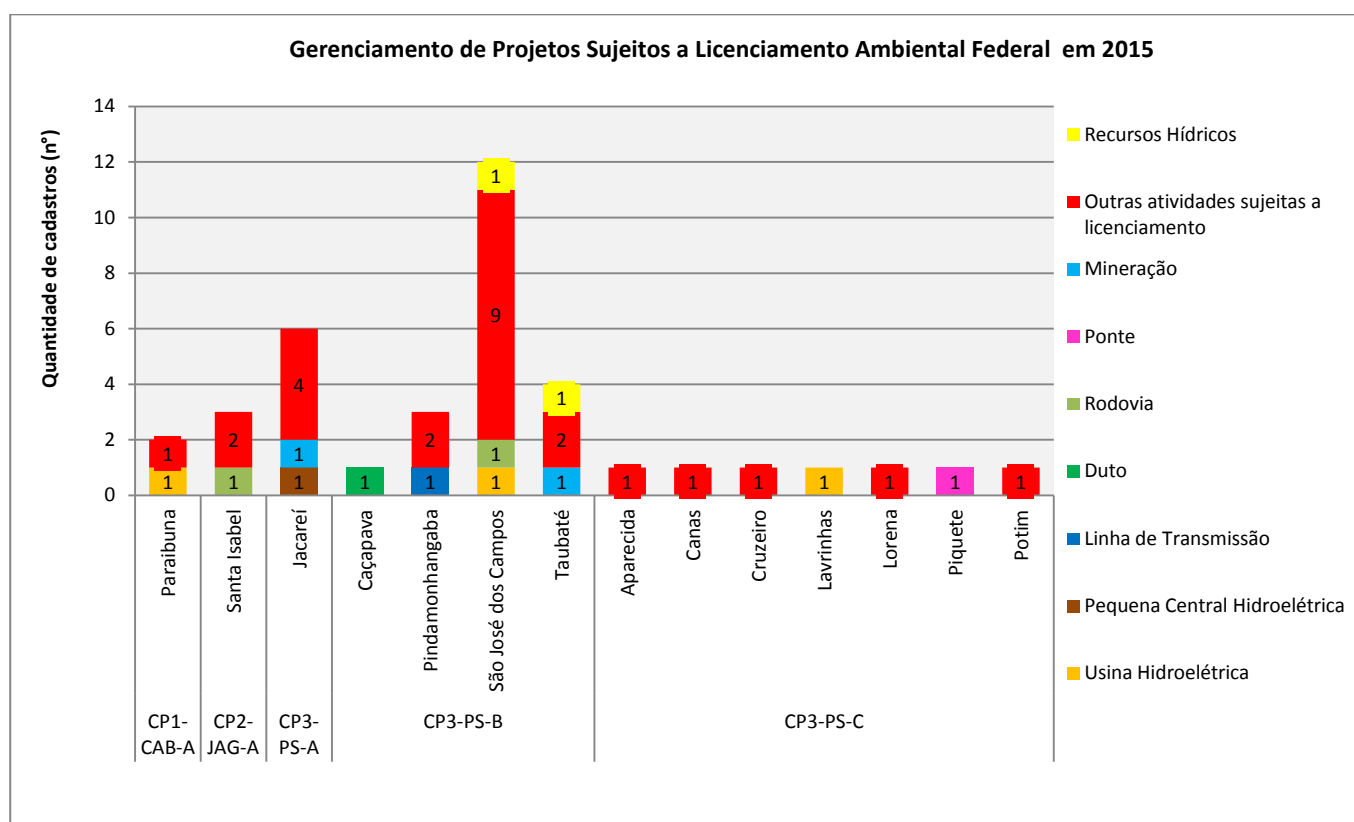


Figura 4.2.3.3.2.23-1 – Cadastros de Gerenciamento de Projetos Sujeitos a Licenciamento Ambiental Federal nos municípios da UGRHI 02. Fonte: IBAMA/SISCOM (2015).

4.2.3.4 Cobrança pelo uso dos recursos hídricos

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos é uma ferramenta de gestão instituída pela Lei nº 9.433/97, que implementa a Política Nacional dos Recursos Hídricos, e na Política Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo, instituída pela Lei Estadual nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991, e regulamentada pela Lei Estadual nº 12.183, de 29 de janeiro de 1999, e pelos Decretos nº 50.667 de 30 de março de 2006 e nº 51.449 de 29 de dezembro de 2006. Uma de suas principais concepções o gerenciamento descentralizado, participativo e integrado dos recursos hídricos. Ainda, segundo a Política Nacional dos Recursos Hídricos, tem-se por objetivos principais:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.”

Para atendimento dos objetivos da Política Nacional dos Recursos Hídricos, o valor a ser pago visa o investimento em projetos e programas nas bacias hidrográficas para garantir a qualidade dos cursos d'água e disponibilidade hídrica. Os princípios da cobrança pelo uso da água são fundamentados nos conceitos de “poluidor-pagador” estabelecido pela Lei nº 6.938/81, enquadrando o usuário (público ou privado) dos recursos hídricos, seja captação ou lançamento, como responsável por sua degradação, uso indiscriminado e escassez. Dessa forma, a identificação da água como um recurso natural limitado, finito e escasso, a torna um bem de uso público, agregando valor econômico ao recurso e necessidade de implementar, com a cobrança, a gestão integrada dos recursos hídricos.

Para que a cobrança pelo uso da água aplique e cumpra os objetivos de melhoria na qualidade e demanda dos cursos d'água, mudança de comportamento quanto ao uso dos recursos hídricos, é crucial uma gestão descentralizada, com participação da sociedade inserida na bacia hidrográfica e integrando os órgãos públicos federais, estaduais e municipais responsáveis pelos recursos hídricos.

Em dezembro de 2001, foi emitido o Decreto CEIVAP nº 008, que “Dispõe sobre a Implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul a partir de 2002”. A cobrança teve início no ano de 2003, em caráter pioneiro, no âmbito do Comitê para a Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP. A primeira formulação para a cobrança lançada concentrava a iniciativa no setor industrial e de saneamento. Gradativamente outros segmentos de usuários foram sendo incorporados, após negociações políticas e concessões referendadas pelo colegiado do CEIVAP. Atualmente são cinco os segmentos participantes: a indústria, o saneamento, a agricultura (tipicamente irrigantes), a geração hidrelétrica e a mineração (Vallegen, 2010).

A Bacia do Rio Paraíba do Sul engloba municípios dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, dessa forma, a cobrança pelos usos estão sujeitos ao que estabelecem as legislações federais e estaduais. O amparo legal da cobrança em nível federal, estadual paulista e bacia do rio Paraíba do Sul, está firmada pelos instrumentos listados abaixo. Vale ressaltar, que, por se tratar de uma bacia hidrográfica com curso d'água de domínio federal, os três estados que abrangem a bacia do rio Paraíba do sul, estão sob jurisdição da legislação específica para essa bacia hidrográfica.

Legislação no âmbito federal:

- Lei nº 24.643 de 1934 – Decreta o Código das Águas Brasileiras;
- Lei nº 6.938 de 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Lei nº 9.433 de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;
- Lei nº 9.984 de 2000 - Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências;
- Resolução nº 130 de 2001 - Dispõe sobre os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de Recursos Hídricos que devem ser aplicados prioritariamente na Bacia hidrográfica em que foram gerados, nos termos do art. 22 da Lei nº 9.433;
- Resolução CNRH nº 021 de 2002 - Institui a Câmara Técnica Permanente de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, de acordo com os critérios estabelecidos no Regimento Interno do Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- Resolução CNRH nº 027 de 2002 - Dispõe sobre a competência do Conselho Nacional de Recursos Hídricos para estabelecer os critérios gerais para a cobrança pelo uso de Recursos Hídricos, bem como deliberar sobre questões que lhe forem encaminhadas pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;

- Lei nº 10.881 de 2004 - Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências;
- Resolução ANA nº 308 de 2007 - Dispõe sobre os procedimentos para arrecadação das receitas oriundas da cobrança pelo uso de recursos hídricos em corpos d'água de domínio da União;
- Resolução CNRH nº 097 de 2008 - Altera a Resolução CNRH nº 70, de 19 de março de 2007, que "Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH e os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, referidos no inciso II do § 1º do art. 17 da Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei nº 9.984, de 17 de junho de 2000".

Legislação no âmbito estadual:

- Lei nº 7.663 de 1991 - Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei nº 10.843 de 2001 - Altera a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, definindo as entidades públicas e privadas que poderão receber recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO;
- Lei 12.183 de 2005 - Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e dá outras providências;
- Decreto nº 50.667 de 2006 - Regulamenta os dispositivos da Lei nº 12.183, de 29 de dezembro de 2005, que trata da cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Estabelece etapas a serem cumpridas pelos Comitês de Bacias Hidrográficas para viabilização da cobrança, dentre elas, a aprovação dos valores a serem cobrados na bacia, a forma e a periodicidade da cobrança, que deverão constar de estudos financeiros e técnicos que a fundamentem, conforme previsto no parágrafo único do artigo 14 deste decreto;
- Deliberação CRH nº 063 de 2006 - Aprova procedimentos, limites e condicionantes para a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do Estado de São Paulo;
- Deliberação CRH nº 071 de 2006 - Institui a Câmara Técnica de Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos;
- Deliberação CRH nº 090 de 2008 - Aprova procedimentos, limites e condicionantes para a cobrança dos usuários urbanos e industriais, pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo;
- Deliberação CRH nº 101 de 2009 - Aprova a minuta de decreto que regulamenta a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo pelos usuários rurais, conforme estabelecido no parágrafo único do artigo 1º das Disposições transitórias da Lei 12183/05;
- Deliberação CRH nº 111 de 2009 - Estabelece o conteúdo mínimo dos estudos técnicos e financeiros para fundamentação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo a ser apresentados pelos Comitês de Bacias para referendo do CRH;
- Portaria DAEE nº 2292 de 2006 - Dispõe sobre usos de recursos hídricos isentos de outorga e cobrança pelo uso da água;
- Deliberação CRH nº 160 de 2014 - Prorroga a Deliberação CRH nº 90, de 10 de dezembro de 2008, que aprova procedimentos, limites e condicionantes para a cobrança, dos usuários urbanos e industriais, pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo.

Legislação no âmbito da Bacia do Rio Paraíba do Sul:

- Deliberação CEIVAP nº 008 de 2001 - Dispõe sobre a Implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul a partir de 2002;
- Deliberação CEIVAP nº 015 de 2002 - Dispõe sobre medidas complementares para a implantação da cobrança pelo uso de Recursos Hídricos na Bacia do rio Paraíba do Sul a partir de 2002, em atendimento à Deliberação CEIVAP nº 08/2001;
- Resolução CNRH nº 019 de 2002 - Dispõe sobre a competência do Conselho Nacional de Recursos Hídricos para a definição dos valores a serem cobrados pelo uso de Recursos Hídricos de domínio da união na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul;
- Resolução ANA nº 210 de 2002 - Dispõe sobre os procedimentos para a regularização dos usos de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul, por meio de cadastramento, outorga e cobrança;
- Resolução ANA nº 313 de 2003 - Dispõe sobre a aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia do rio Paraíba do Sul e que serão aplicados de acordo com o Programa de Investimento e Planos de Recursos Hídricos aprovados pelo CEIVAP;
- Deliberação CEIVAP nº 041 de 2005 - Dispõe sobre mecanismos e critérios para a regularização de débitos consolidados referentes à cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na Bacia do rio Paraíba do Sul;
- Resolução CNRH nº 050 de 2005 - Aprovar os mecanismos e critérios para a regularização de débitos consolidados referentes à cobrança pelo uso de Recursos Hídricos de domínio da união na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul;
- Deliberação CEIVAP nº 051 de 2005 - Dispõe sobre a adequação dos mecanismos e critérios para a regularização de débitos consolidados referentes à cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na Bacia do rio Paraíba do Sul, definidos na Deliberação CEIVAP nº 41, aos termos da Resolução CNRH nº 50, de 18 de julho de 2005;
- Deliberação CEIVAP nº 052 de 2005 - Define metodologia e critérios para a cobrança pelo uso das águas captadas, derivadas e transpostas da Bacia do rio Paraíba do Sul para a Bacia do rio Guandu e dá outras providências;
- Decreto nº 51.450 de 2006 - Aprova e fixa os valores a serem cobrados pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo nas Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul;
- Deliberação CEIVAP nº 056 de 2006 - Dispõe sobre a manutenção dos mecanismos e valores atuais da cobrança pelo uso das águas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a vigorar de 01 de abril de 2006 até 31 de dezembro de 2006;
- Deliberação CEIVAP nº 065 de 2006 - Estabelece mecanismos e propõe valores para a cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia do rio Paraíba do Sul, a partir de 2007;
- Deliberação CEIVAP nº 070 de 2006 - Estabelece mecanismo diferenciado de pagamento pelo uso de recursos hídricos na Bacia do rio Paraíba do Sul;
- Deliberação CBH-PS nº 005 de 2006 - Aprova a proposta para implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo, na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul e dá outras providências;

- Resolução CNRH nº 064 de 2006 - Aprova os valores e mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;
- Resolução SERHS/SMA 1 de 2006 - Dispõe sobre procedimentos integrados para expedição de retificações ou ratificações dos atos administrativos, relativos aos usos dos recursos hídricos do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE e do licenciamento da CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, ou de novos atos dessas entidades, para atendimento ao artigo 7º do Decreto Estadual nº 50.667, de 30 de março de 2006 e dá outras providências;
- Deliberação CEIVAP nº 218 de 2014 - Estabelece mecanismos e propõe valores para a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a partir de 2015;
- Resolução CNRH nº 162 de 2014 - Aprova os valores e mecanismos para a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

A formulação do valor a ser cobrado é definida pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, levando em consideração o Decreto 50.667/06, que regulamenta a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo, dos usuários industriais, rurais e urbanos, de acordo com as premissas contidas na Lei 12183/05. Para base de cálculo, são consideradas a quantidade e a qualidade de água disponível, o número de usuários pagadores e sua média de consumo. Assim, cada Comitê estabelece seu Plano de Ação, e o preço cobrado pela água pode ser diferente em cada Bacia Hidrográfica.

Na UGRHI 02 os mecanismos e valores atuais de cobrança estão revisados na Deliberação CEIVAP nº 218/14 aprovada pela Resolução CNRH nº 162/14. São cobrados os usos de captação, consumo e lançamento de efluentes de usuários sujeitos à Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos com captação de água superior a 1,0 l/s. A **Tabela 4.2.3.4-1** apresenta um resumo dos valores cobrados.

Tabela 4.2.3.4-1 - Valores de cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Fonte: CEIVAP (2016).

Tipo de uso	Unidade	Valor (R\$)
Captação de água bruta	R\$/m ³	0,0109
Consumo de água bruta	R\$/m ³	0,0218
Lançamento de efluentes	R\$/kg de DBO	0,0763

De acordo com o estabelecido no artigo 2º da Deliberação CBH-PS nº 005/2006, os preços unitários básicos serão devidos pelos usuários de recursos hídricos da seguinte forma:

- 88% dos PUBs (preços unitários básicos) nos primeiros 12 meses;
- 94% dos PUBs do 13º ao 24º mês;
- 100% dos PUBs a partir do 25º mês, inclusive.

Considerando os dados da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na UGRHI 02 dos usuários e usos inseridos dentro do Estado de São Paulo, observou-se o aumento do número de usuários cadastrados entre os anos de 2007 e 2015 (**Figura 4.2.3.4-1**). Salienta-se que dados parciais de 2016, indicam 568 usuários cadastrados.

Contudo os valores cobrados e arrecadados não apresentam esse crescimento linear, eles oscilam ao longo do período. Observa-se, também, que a relação entre valor cobrado e arrecadado apenas em 2008 foi equilibrada; em 2007, 2009, 2011, 2013 e 2015, o valor arrecadado foi inferior ao valor cobrado; e, em 2010, 2012 e 2014 o valor arrecadado foi superior ao cobrado (**Figura 4.2.3.4-2**). Dados parciais de 2016 indicam que o valor cobrado teve crescimento, passando para R\$ 3.146.204,40.

Em se tratando de uma bacia hidrográfica pioneira na cobrança pelo uso dos recursos hídricos, nota-se aderência positiva quando o cadastramento de usuários e seus usos, havendo uma perceptível necessidade na elucidação da importância do pagamento do valor cobrado para investimentos em melhorias e seus benefícios para todos os indivíduos que ocupam o território da UGRHI 02.

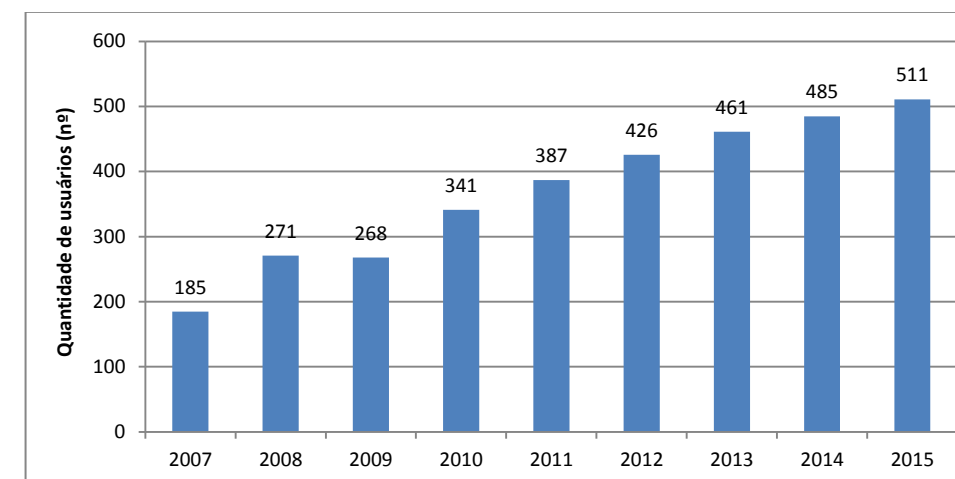


Figura 4.2.3.4-1 – Quantidade de usuários no período de 2007 a 2015, na UGRHI 02. Fonte: CBH-PS (Tabela em formato PDF enviada por correio eletrônico).

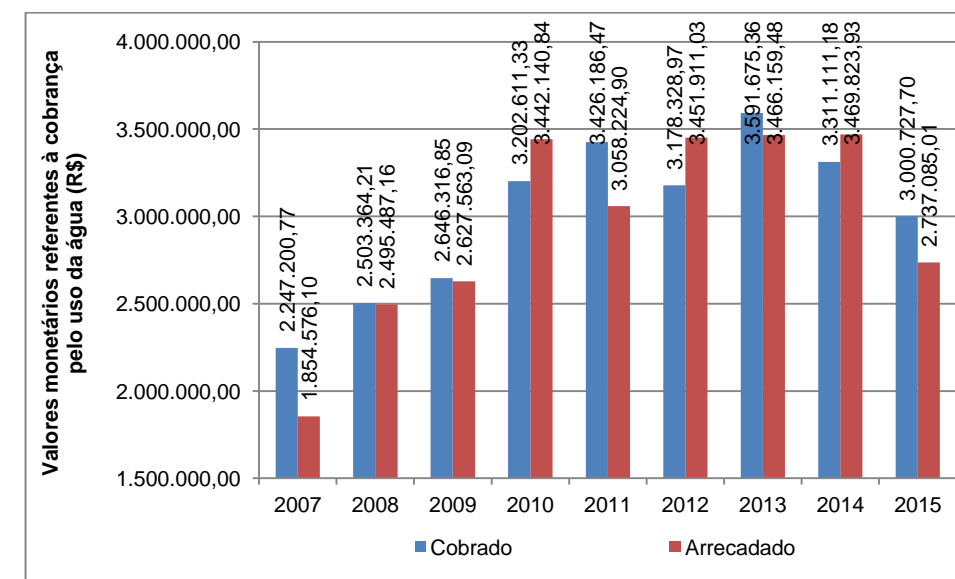


Figura 4.2.3.4-2 - Valores monetários da cobrança pelo uso da água no período de 2007 a 2015, na UGRHI 02. Fonte: CBH-PS (Tabela em formato PDF enviada por correio eletrônico).

4.2.3.5 Enquadramento de corpos d'água

O enquadramento dos corpos d'água em classes é um importante instrumento de planejamento e gestão ambiental e de recursos hídricos, no qual é estabelecida uma meta para a qualidade da água a ser alcançada ou mantida em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo, de maneira a atender a todos os usos atuais ou pretendidos. No Estado de São Paulo, o enquadramento dos cursos d'água foi disposto pelo Decreto nº 10.775/1977, e com alterações posteriores, por Decreto e pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRHi).

As classes previstas na legislação são "1", "2", "3" e "4", partindo da mais restritiva (1) para a mais permissiva (4), sendo esta última a classe destinada aos usos menos nobres, podendo o segmento de curso d'água receber, inclusive, o lançamento de esgotos domésticos (após tratamento). Entre os usos previstos na legislação estão, desde a proteção das comunidades aquáticas e recreação de contato

primário, passando por aquicultura e abastecimento para consumo humano, irrigação, dessedentação de animais, até a navegação e harmonia paisagística.

A **Figura 4.2.3.5-1** apresenta o material apresentado em Cetesb (2016a), no qual foram aplicados, sobre a base digital de informações geográficas referente aos recursos hídricos da UGRHI 02, em escala 1:50.000, os dados de enquadramento dos corpos hídricos, segundo os regramentos estabelecidos no Decreto Estadual nº 10.755/77 e suas alterações.

Conforme se verifica na **Figura 4.2.3.5-1**:

- Os subcompartimentos CP1-CAB-A e CP1-CAB-B possuem a maior parte de seus cursos d'água enquadrados na classificação 1 e 2, respectivamente (tratam-se de região de cabeceiras de drenagem e bacias de contribuição de reservatórios);
- Os subcompartimentos CP2-JAG-A e CP2-JAG-B também possuem a maior parte de seus cursos d'água enquadrados na classificação 1 e 2, respectivamente (assim como no compartimento CP1, são englobadas cabeceiras de drenagem e bacias de contribuição de reservatório);
- Os subcompartimentos CP3-PS-A, CP3-PS-B e CP3-PS-C são os únicos que possuem cursos d'água enquadrados na classificação 4 mas, de modo geral, a maioria é de classe 2. Os cursos d'água de classe 4 estão localizados em áreas urbanas, estando submetidos a maiores pressões; e
- A maioria dos cursos d'água dos subcompartimentos CP4-BOC-A e CP4-BOC-B são de classe 2, sendo a porção oeste do CP4-BOC-B, de classe 1. Trata-se de áreas envolvidas por Unidades de Conservação, onde os usos da água são mais restritivos.

A **Figura 4.2.3.5-2** apresenta o enquadramento dos cursos d'água da UGRHI 02 (extensão total, em quilômetros, por classe) por subcompartimento.

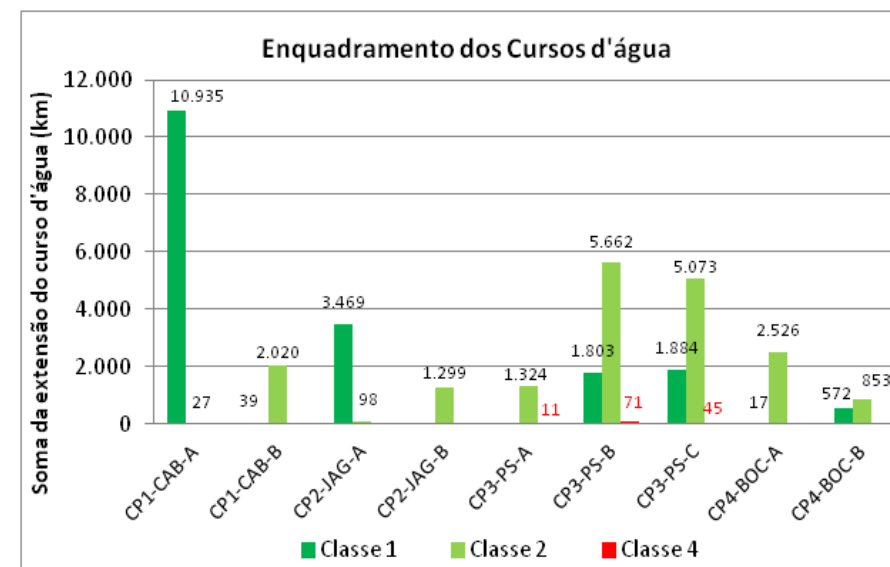


Figura 4.2.3.5-2 - Enquadramento dos cursos d'água.

A **Tabela 4.2.3.5-1** apresenta o enquadramento dos cursos d'água da UGRHI 02, segundo o Decreto Estadual 10.755/1977.

Tabela 4.2.3.5-1 – Enquadramento dos cursos d'água da UGRHI 02, segundo o Decreto Estadual 10.755/1977.

Classe 1

- Córrego da Tabuleta e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão Benfica, no Município de Piquete;
- Ribeirão da Água Limpa e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão da Saudade, inclusive, no Município de Cruzeiro;
- Ribeirão Benfica e todos os seus afluentes até a confluência com o Córrego da Tabuleta, no Município de Piquete;
- Ribeirão dos Buenos ou dos Moreiras e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão dos Guarulhos, no Município de Pindamonhangaba;
- Ribeirão Grande e todos os seus afluentes até a confluência com o Córrego do Cachoeirão, no Município de Pindamonhangaba;
- Ribeirão da Limeira e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão do Ronco, na divisa dos Municípios de Piquete e Lorena;
- Ribeirão dos Lopes e todos os seus afluentes da margem esquerda até a confluência com o Córrego do Goiabal, inclusive, no Município de Cruzeiro;
- Ribeirão do Ronco e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão da Limeira, na divisa dos Municípios de Piquete e Lorena;
- Ribeirão do Sertão e todos os seus afluentes até a cota 760, no Município de Piquete;
- Ribeirão do Taquaral ou do Peixe e todos os seus afluentes até a confluência com o Rio Guaratinguetá, no Município de Guaratinguetá;
- Rio Buquirá ou Ferrão e todos os seus afluentes até o Córrego do Bengala, inclusive, no Município de São José dos Campos;
- Rio Claro e todos os seus afluentes até a confluência com o Córrego Curape, inclusive, na divisa dos Municípios de Lavrinhas e Queluz;
- Rio das Cruzes e todos os seus afluentes até a confluência com o Córrego da Cascata, inclusive, no Município de Queluz;

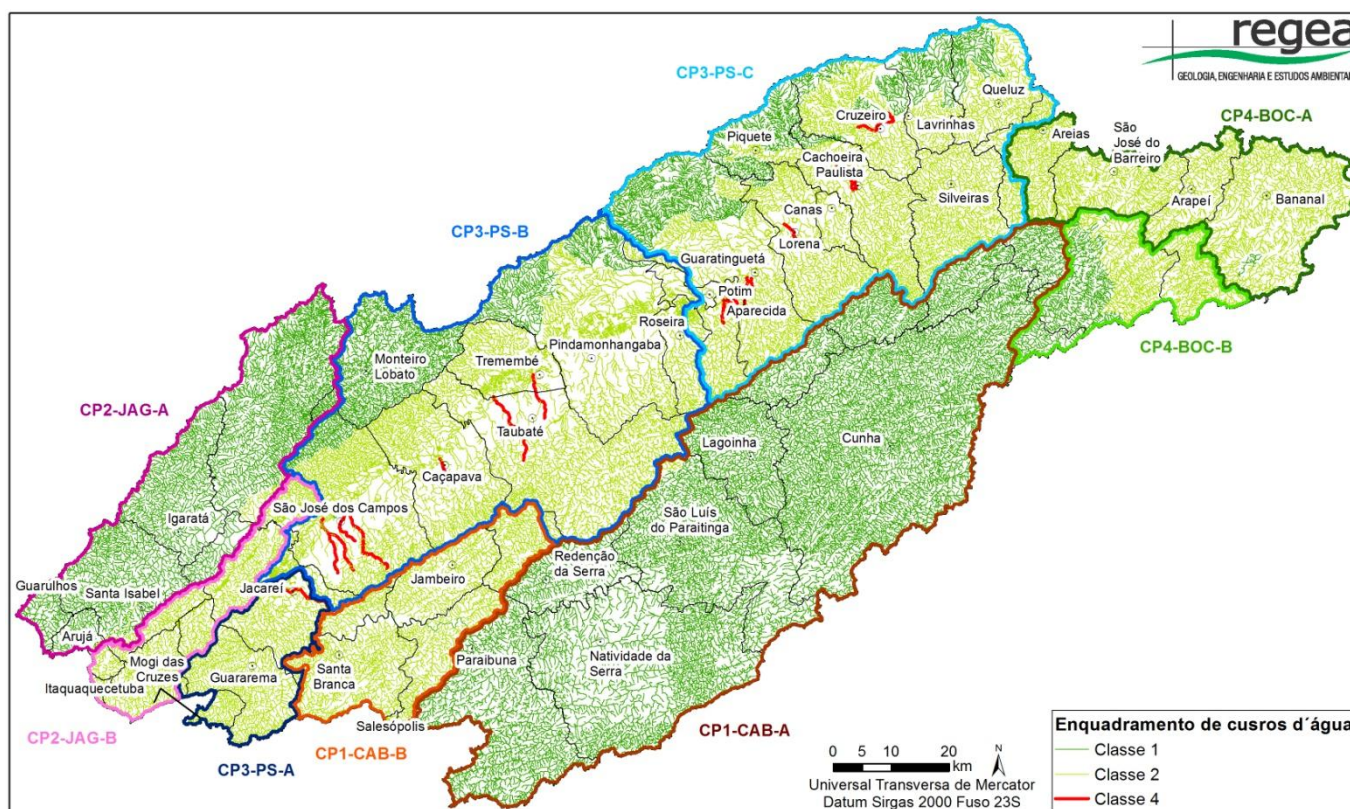


Figura 4.2.3.5-1 – Enquadramento dos corpos d'água. Fonte: Cetesb (2016a).

Tabela 4.2.3.5-1 – Enquadramento dos cursos d'água da UGRHI 02, segundo o Decreto Estadual 10.755/1977.

- o) Rio Entupido e todos os seus afluentes até a confluência com o Córrego Bela Aurora, inclusive, no Município de Queluz;
- p) Rio Guaratinguetá e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão do Taquaral ou do Peixe, no Município de Guaratinguetá;
- q) Rio Jacu e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão do Braço, inclusive, no Município de Lavrinhas;
- r) Rio Jaguari e todos os seus afluentes, exceto o Ribeirão Araquara, até a sua barragem, no Município de Igaratá;
- s) Rio Paraíba, inclusive seus formadores Paraitinga e Paraibuna e todos os seus respectivos afluentes, até a barragem de Santa Branca, no Município de Santa Branca;
- t) Rio Piagui e todos os seus afluentes da margem direita até a confluência com o Córrego Caracol, inclusive, no Município de Guaratinguetá;
- u) todos os afluentes da margem esquerda do Rio Piagui até a confluência com o Rio Batista, inclusive, no Município de Guaratinguetá;
- v) todos os afluentes da margem esquerda do Rio Piquete até a confluência com o Ribeirão Passa Vinte, na divisa dos Municípios de Cachoeira Paulista e Cruzeiro;
- x) Rio Piracuama e todos os seus afluentes até a confluência com o Ribeirão do Machado, no Município de Tremembé.

Classe 2

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

Classe 4

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

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

Tabela 4.2.3.5-1 – Enquadramento dos cursos d'água da UGRHI 02, segundo o Decreto Estadual 10.755/1977.

- r) Ribeirão Tabuão desde a confluência com o Córrego Três Barras até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de Lorena;
- s) Ribeirão Vidoca desde a confluência com o Córrego das Águas Claras até a confluência com o Rio Paraíba, no Município de São José dos Campos.

O enquadramento dos corpos d'água em classes é um importante instrumento de planejamento e gestão ambiental e de recursos hídricos. Assim, é de extrema importância uma rede de pontos de monitoramento abrangente, que contemple segmentos de toda extensão dos corpos d'água, a fim de garantir classificação autêntica em acordo com a Resolução CONAMA 357/2005.

Os pontos de monitoramento da qualidade da água na UGRHI 02 estão distribuídos de forma heterogênea, se concentrado, principalmente, na calha do rio Paraíba do Sul e principais reservatórios, sendo a espacialização dos pontos pouco abrangente, com a menor densidade de pontos dentre as UGRHIs industriais do Estado de São Paulo (CETESB, 2016a).

Em termos de atendimento legal aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para cada classe de enquadramento dos corpos hídricos, foram analisados os parâmetros avaliados e apresentados no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo (CETESB, 2016a), considerando a média do ano de 2015 e média do período histórico de 2010 a 2014. Dessa forma, são apresentados padrões de qualidade definidos para: turbidez, nitrato, oxigênio dissolvido, DBO_{5,20}, fósforo, *E. coli* e Clorofila *a* (**Tabela 4.2.3.5-2**).

Dos 27 pontos de avaliação da qualidade das águas pertencentes à rede de monitoramento da CETESB (Rede Básica), 21 apresentam não conformidade com o estabelecido por lei para a classe em que estão enquadrados. Todos os parâmetros analisados apresentaram não conformidade em algum ponto, sobressaindo *E. coli*, responsável por 51,85% das não conformidades na média do ano de 2015. Dessa forma, considerando a classe dos corpos hídricos, apenas os pontos IUNA00950, INGA00850 e JAGJ00900 apresentam parâmetros em conformidade para classe 1, na qual são enquadrados, e os pontos SANT00100, PARB02100 e PARB02200 para classe 2 (**Anexo L**).

Tabela 4.3.3.5-2 - Parâmetros analisados e padrões estabelecidos por lei. Fonte: CONAMA 357/2005.

Parâmetro	Enquadramento		
	Classe 1	Classe 2	Classe 4
Turbidez (UNIT)	40	100	-
Nitrato (mg/L N)	10	10	-
Oxigênio Dissolvido (OD)	OD ≥ 6 mg/L O ₂	OD ≥ 5 mg/L O ₂	OD ≥ 2 mg/L O ₂
DBO _{5,20}	até 3 mg/L O ₂	até 5 mg/L O ₂	-
Fósforo - ambiente lótico (mg/L P)	0,1	0,1	-
Fósforo - ambiente lêntico (mg/L P)	0,02	0,03	-
<i>E. coli</i> (UFC/100mL)	200	1000	-
Clorofila <i>a</i> (µg/L)	10	30	-

A avaliação da qualidade das águas superficiais da UGRHI 02 comparativamente às classes de enquadramento, indicou a não conformidade de parâmetros que podem ser associadas ao lançamento de efluente doméstico e industrial, e práticas de uso do solo. A condição de incompatibilidade dos padrões atuais com o enquadramento dos corpos hídricos é visível, e não há proposição de atualização, uma vez que a classificação atual está sob-base legal da década de 70. Para tanto, prevê-se a manutenção do enquadramento vigente e necessidade de execução de ações de controle ambiental

para adequação dos corpos hídricos para atender os padrões estabelecidos em relação às respectivas classes, bem como ampliação da rede de pontos de monitoramento.

4.2.3.6 Monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos

Este item tem como objetivo caracterizar a rede de monitoramento quali-quantitativo, identificando deficiências existentes, de forma a subsidiar o atendimento das necessidades e exigências do monitoramento para fins de planejamento e gestão dos recursos hídricos (Deliberação CRH nº 146/2012).

4.2.3.6.1 Monitoramento qualitativo dos recursos hídricos

O monitoramento qualitativo dos recursos hídricos abrange o monitoramento das águas superficiais e das águas subterrâneas.

4.2.3.6.1.1 Monitoramento qualitativo das águas superficiais

A rede de monitoramento de qualidade de água é baseada duas redes de monitoramento. A primeira é denominada rede básica, realizada de maneira manual. Essa rede de monitoramento avalia as variáveis físicas, químicas e biológicas em uma frequência bimestral. O órgão responsável por realizar esse monitoramento é a CETESB. Esse monitoramento é fundamental para diagnosticar os usos múltiplos dos recursos hídricos. A rede básica fornece um diagnóstico geral dos recursos hídricos no Estado de São Paulo. A segunda é a rede de monitoramento automático, realizada pela Agência Nacional de Águas (ANA), denominada aqui para frente como rede ANA. A rede de monitoramento automática avalia as variáveis físicas e químicas e ocorre de hora em hora. O objetivo da rede de monitoramento automática é o controle de fontes poluidoras domésticas e industriais, bem como o controle da qualidade de água destinada ao abastecimento público.

Na UGRHI 02, a rede de monitoramento de qualidade de água contou, em 2015, com 27 pontos da rede básica, quatro a mais do que em 2014. Os pontos incluídos são: ALIM 02950, no Ribeirão da Água Limpa; JACU 02900 (integrado à rede ANA); no rio Jacu; PONT 04950, no córrego do Pontilhão ou Barrinha; e PQTE, no Rio Piquete. Todos esses novos pontos estão em afluentes localizados na parte superior da Bacia Paulista do Rio Paraíba do Sul (CETESB, 2016). A rede de monitoramento automática (rede ANA), avalia principalmente o oxigênio dissolvido, temperatura, pH, Condutividade Elétrica, e turbidez. A Em 2015, O ponto JACU 02900 foi adicionado à rede o que totalizou 14 pontos de monitoramento, um a mais que em 2014, e a distribuição desses pontos por compartimento e subcompartimento (Figura 4.2.3.6.1.1-1). Todos os pontos de monitoramento da rede automática estão integrados a rede básica de monitoramento analisada pela CETESB.

Com o aumento da quantidade de pontos de monitoramento, a densidade da rede de monitoramento das águas superficiais passou de 1,59 unidades/1.000 km², observada em 2014, para 1,87 unidades/1.000 km², em 2015.

De maneira geral, a UGRHI 02 supera a densidade de pontos que mínima recomendada pela European Environment Agency (EEA), que coloca como valor de referencia 1 unidade de monitoramento/1000 km². Porém, os pontos de monitoramento estão distribuídos de maneira heterogênea pela UGRHI 02. A maioria deles está alocada ao longo da calha do Rio Paraíba.

Considerando a distribuição de pontos de monitoramento da rede básica por compartimento, verifica-se que, em 2015, no Compartimento 1 (CP1) têm-se 18,52 % do total de pontos e o subcompartimento com maior quantidade de pontos é o CP1-CAB-A, com 14,51% do total de pontos da UGRHI 02; no Compartimento 2 (CP2) também estão 18,5% dos pontos de monitoramento e o subcompartimento com mais pontos de monitoramento é o CP2-JAG-A, com 11,11% do total; no Compartimento 3 (CP3) têm-se 62,96% do total de pontos da rede de monitoramento – o que se deve, principalmente, pela

concentração de indústrias e pessoas nesse Compartimento – e o subcompartimento com mais pontos é o CP3-PS-C, com 29,63% do total. Já no Compartimento 4 (CP4) não há nenhum ponto de monitoramento (Tabela 4.2.3.6.1.1-1).

Em relação à densidade de pontos por compartimento e subcompartimento, pode-se observar que, em 2015:

- O Compartimento 1 registrou 1,38 pontos de monitoramento/1000 km², sendo que o subcompartimento CP1-CAB-A, registrou densidade de 0,93 unidades/ 1000 km², que é inferior ao estabelecido pela EEA; e o subcompartimento CP1-CAB-B registrou 3,75 unidades/1.000 km²;
- O Compartimento 2 registrou 2,81 unidades/1.000 km², quase três vezes o que foi estabelecido como mínimo pela EEA, sendo que o subcompartimento CP2-JAG-A apresentou 2,27 unidades/1.000 km², enquanto que o subcompartimento CP2-JAG-B registrou 4,39 unidades/1.000 km²;
- O Compartimento 3, que possui a maior quantidade de pontos de monitoramento, é o que sofreu o maior incremento de unidade amostrais na UGRHI 02. Nenhum ponto de monitoramento foi adicionado à rede, no período de 2014 e 2015, nos subcompartimentos CP3-PS- A e CP3-PS- B, portanto, não houve alteração na densidade de pontos desses subcompartimentos. O grande incremento de unidade de monitoramento ocorreu no subcompartimento CP3-PS- C, que de quatro pontos de monitoramento da rede básica, em 2014, passou para oito pontos em 2015, o que aumentou significativamente sua densidade de pontos, de 1,65 unidades/1.000 km², em 2014, para 3,00 unidades/1.000 km², em 2015 (Tabela 4.2.3.6.1.1-1).

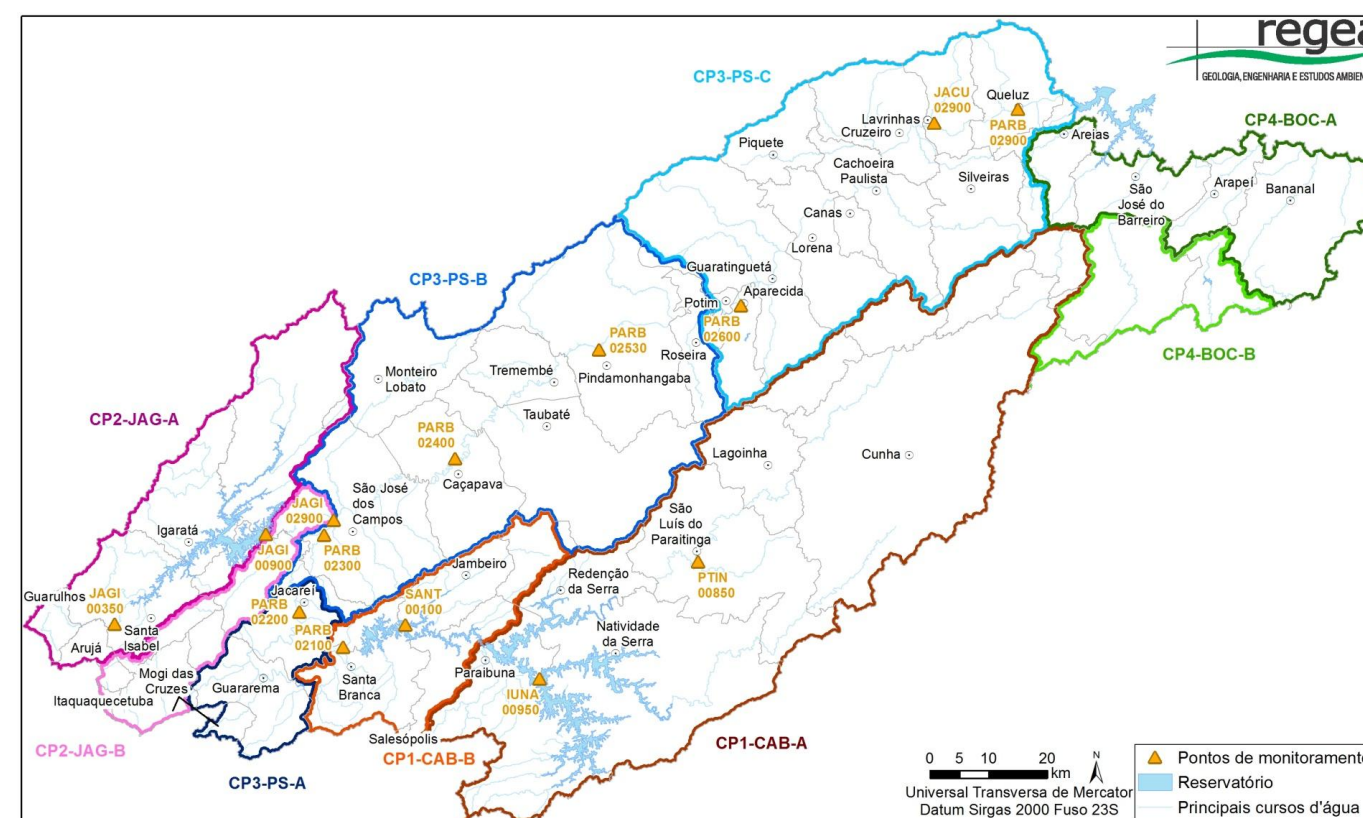


Figura 4.2.3.6.1.1-1- Distribuição dos pontos da rede de monitoramento automático monitorados pela Agência Nacional de Águas (ANA). Essa rede está integrada com a rede básica de monitoramento da CETESB. Fonte: Portal WEB da ANA.

Tabela 4.2.3.6.1.1-1 – UGRHI 02: Quantidade de pontos de monitoramento e densidade da Rede Básica, por compartimento e subcompartimento, em 2015. Fonte: Cetesb (2016a).

C	SC	Área (km ²)		Pontos de Monitoramento (unidades)						Densidade (unidades/1.000 km ²)						
				RB		RS		BALN		RB		RS		BALN		
		C	SC	C	SC	C	SC	C	SC	C	SC	C	SC	C	SC	
1	CP1-CAB-A	5.084,67	4.285,68	7	4	2	1	1	1,38	0,93	0,393	0,47	0,20	0,23		
	CP1-CAB-B		798,99	3	2	0	0	3,75	0,00	0,20	0,00					
2	CP2-JAG-A	1.778,63	1.322,64	5	3	1	0	2,81	2,27	0,562	0,76	0,00	0,00			
	CP2-JAG-B		455,99	2	1	0	0	4,39	0,00	0,00	0,00					
3	CP3-PS-A	6.097,17	449,47	15	1	1	0	2	2,46	2,01	0,164	0,00	0,33	0,00		
	CP3-PS-B		2.981,90		6		0					2		2,01	0,00	0,67
	CP3-PS-C		2.665,80		8		1					0		3,00	0,38	0,00
4	CP4-BOC-A	1.530,70	1.013,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
	CP4-BOC-B		517,53		0		0					0		0,00	0,00	
UGRHI 02		14.491,17	14.491,17	27	4		3		1,86	0,28		0,21				

C= Compartimento; SC = Subcompartimento.

Em 2015, o IAEM - Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento da UGRHI 02 foi classificado como pouco abrangente, que significa que essa unidade de gerenciamento é de moderada vulnerabilidade à pressão antrópica.

Apesar da inclusão de novos pontos e de o IQA ter sido classificado, de maneira geral, como “Bom”, a UGRHI 02 apresenta a menor densidade de pontos (1,87) em relação às outras unidades de gerenciamento com a mesma vocação.

As sugestões de novas unidades de monitoramento da Rede Básica, apresentadas a seguir, têm como base o número e o tipo de outorgas concedidas para a UGRHI 02 (Figura 4.2.3.6.1.1-2).

A seleção de novos pontos para o monitoramento da qualidade da água tem como objetivo detectar e monitorar fontes de poluição difusa e pontual na bacia hidrográfica. Neste sentido, deve-se estar embasado nos principais usos da bacia e nas outorgas concedidas de lançamentos e de captações para abastecimento público, para se priorizar os usos múltiplos da bacia hidrográfica.

O Compartimento 1 está localizado nas cabeceiras onde estão situados dois reservatórios, Paraibuna e Paraitinga, formados para a geração de energia e são sugeridos seis novos pontos para o monitoramento da qualidade da água:

- Para o subcompartimento CP1-CAB-A são sugeridos quatro novos pontos de monitoramento para a qualidade da água: O primeiro deles localizado no rio Paraitinga, a montante de Lagoinha, com o objetivo de monitorar a ocorrência de poluição difusa nessa região; o segundo localizado próximo a área urbana de Natividade da Serra; e outros dois pontos localizados no braço oposto a Natividade da Serra, no reservatório de Paraibuna, nos rios que formam o reservatório. Estes pontos são importantes para monitorar a entrada de nutrientes no reservatório que podem aumentar a probabilidade da proliferação de macrófitas nos reservatório; e
- No subcompartimento CP1-CAB-B são sugeridos dois pontos de monitoramento. O primeiro deles localizado no rio Paraíba a jusante do reservatório de Paraitinga e a montante do reservatório de Santa Branca; o segundo localizado no rio Pirai, a jusante de Jambeiro. Estes dois pontos seriam importantes para o monitoramento da qualidade da água que chega ao reservatório de Santa Branca.

No Compartimento 2 são sugeridos quatro pontos de monitoramento:

- No subcompartimento CP2-JAG-A são sugeridos dois pontos de monitoramento. O primeiro localizado no rio Peixe, próximo ao reservatório Jaguari, na região de transição da fase de rio para a fase de reservatório. O segundo ponto localizado próximo ao ponto de sedimento JAGJ 0500, com o objetivo de avaliar a contribuição de nutrientes a montante; e
- No subcompartimento CP2-JAG-B, são recomendados dois novos pontos, um no município de Mogi das Cruzes e outros em Itaquaquecetuba, região de cabeceira de corpos hídricos contribuintes à

UGRHI 02. Estes pontos são importantes para avaliar a contribuição, principalmente, de esgoto dessa região.

No Compartimento 3 são sugeridos seis pontos:

- No subcompartimento CP3-PS-A são sugeridos dois pontos, um localizado a jusante da área urbanizada de Guararema e o outro a jusante de Jacareí. Ambos os pontos com a finalidade de avaliar a contribuição de esgoto para o Rio Paraíba do Sul;
- No subcompartimento CP3-PS-B são sugeridos dois pontos, o primeiro localizado entre as áreas urbanizadas de São José dos Campos e Caçapava, a principal motivação para a implementação desse ponto é avaliar a contribuição de poluentes provenientes de São José dos Campos e a montante. O segundo na foz do rio Buquira, com o objetivo de monitorar a poluição por nutrientes e poluição industrial a montante do ponto.
- No subcompartimento CP3-PS-C são sugeridos dois pontos, um deles localizado no Rio Paraíba do Sul, a jusante de Cachoeira Paulista, e o outro localizado no rio Bocaina.

O Compartimento 4 não tem nenhum ponto de monitoramento de qualidade de água na Rede Básica. Nesse compartimento são sugeridos 6 pontos:

- No subcompartimento CP4-BOC-A são sugeridos três pontos de monitoramento, todos localizados a jusante das sedes de Bananal, Arapeí, São José do Barreiro e Areias, com o objetivo de avaliar a poluição proveniente das áreas urbanizadas; e
- No subcompartimento CP4-BOC-B são sugerido dois pontos de monitoramento nos principais corpos hídricos dessa região.

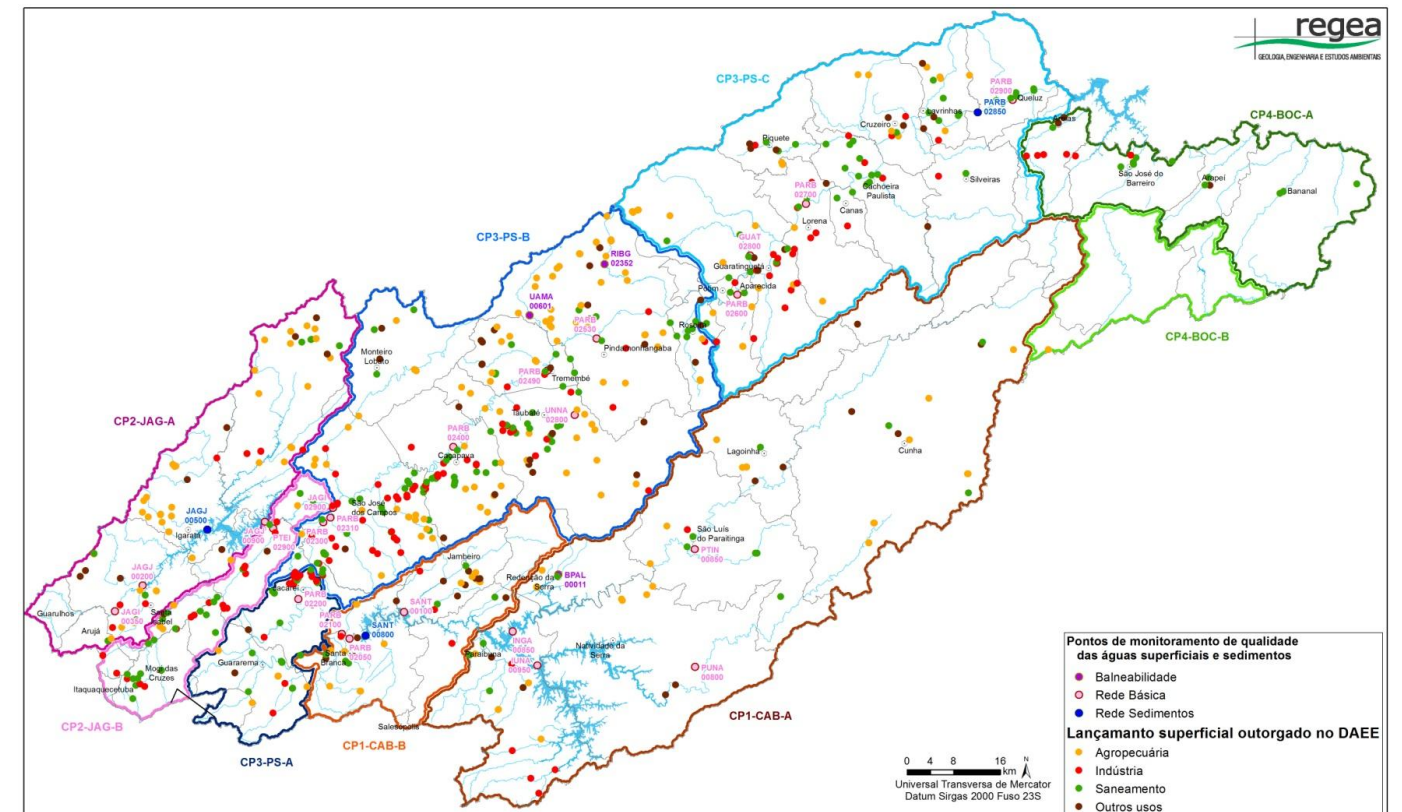


Figura 4.2.3.6.1.1-2 - UGRHI 02: distribuição dos pontos de monitoramento da qualidade de águas, dos pontos de lançamento superficial e dos pontos de captação superficial para abastecimento público. Fonte: Cetesb (2016a) e DAEE (base maio/2016).

4.2.3.6.1.2 Monitoramento qualitativo das águas subterrâneas

A ampliação do uso das águas subterrâneas tem levado os órgãos gestores de qualidade e quantidade do Estado de São Paulo (Cetesb e DAEE) a ampliar a rede de monitoramento desse recursos hídrico.

O monitoramento das águas subterrâneas tem como objetivos avaliar tanto a qualidade da água para abastecimento público, quanto à vulnerabilidade dessas águas à contaminação. Atualmente, a qualidade das águas subterrâneas é avaliada a partir de amostras de água coletadas em poços profundos, todos utilizados em abastecimento público.

Os pontos de monitoramento de águas subterrâneas se concentram no Compartimento 3, assim como acontece para as águas superficiais. A região do Paraíba do Sul tem nos dois primeiros subcompartimentos uma boa distribuição de poços monitorados, uma vez que o objetivo dos órgãos gestores é de pelo menos 1 unidade/ 1.000 km² (Tabela 4.2.3.6.1.2-1). Em quatro subcompartimentos (CP1-CAB-B, CP3-PS-A, CP3-PS-B e CP4-BOC-B) essa média é atingida e os pontos estão localizados principalmente em regiões de grandes concentrações populacionais.

Tabela 4.2.3.6.1.2-1 – Número de pontos de amostragem de água subterrânea por compartimento e densidade (nº de unidade/1.000 km²) na UGRHI 02. Fonte: Cetesb (2016b).

Compartimento	Subcompartimento	Área (km ²)	Pontos de Monitoramento (unidades)	Densidade (unidades/1.000 km ²)
1	CP1-CAB-A	4.285,68	1	0,23
	CP1-CAB-B	798,99	1	1,25
2	CP2-JAG-A	1.322,64	1	0,76
	CP2-JAG-B	455,99	0	0,00
3	CP3-PS-A	449,47	1	2,22
	CP3-PS-B	2.981,90	6	2,01
	CP3-PS-C	2.665,80	1	0,38
4	CP4-BOC-A	1.013,17	0	0,00
	CP4-BOC-B	517,53	1	1,93
UGRHI 02		14.491,17	12	0,83

C= Compartimento; SB = Subcompartimento.

Os subcompartimentos CP1-CAB-A, CP2-JAG-A, CP3-PS-A, CP3-PS-C, CP4-BOC-A e CP4-BOC-B apresentam a menor densidade de pontos de monitoramento de águas subterrâneas. Todos eles com densidades inferiores ao preconizado pelos órgãos gestores que é de pelo menos 1 unidade/ 1.000km².

A princípio, para aumentar a rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, devem ser privilegiados os subcompartimento CP1-CAB-A, CP3-PS-A e CP4-BOC-B que não apresentam nenhum ponto de monitoramento. Adicionalmente pode-se observar que há poucos pontos de monitoramento de águas subterrâneas nas cabeceiras, no aquífero pré-cambriano que apresenta uma menor densidade de pontos que no aquífero sedimentar.

Entretanto, para sugerir a inclusão de pontos de monitoramento ou mesmo a localização de pontos para uma rede dedicada, é necessária a realização de estudos de detalhe, semelhantes ao realizado para região que compreende os municípios de Caçapava, Jacareí e São José dos Campos (C3, 2015), para subsidiar a tomada de decisão.

4.2.3.6.2 Monitoramento fluviométrico

Na UGRHI 02, a rede de monitoramento fluviométrica é constituída por 81 estações, das quais, atualmente, sete estão em operação. Dentre essas 81 estações de monitoramento, 77 postos fluviométricos estão sob responsabilidade do DAEE e 04 pela ANA (Figura 4.2.3.6.2-1 e Tabela 4.2.3.6.2-1).

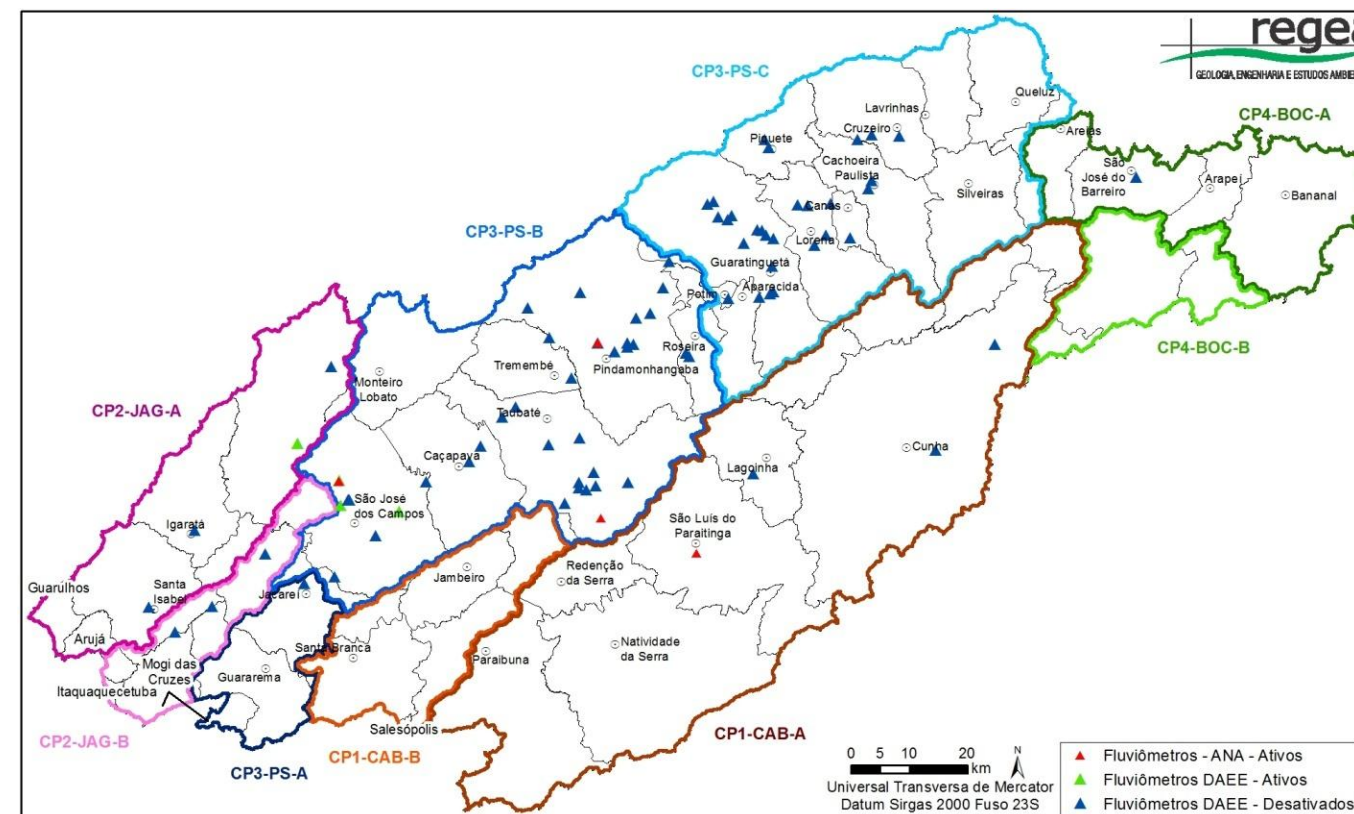


Figura 4.2.3.6.2-1 - UGRHI 02: distribuição dos pontos de monitoramento fluviométrico. Fonte: Portais WEB da ANA e do DAEE.

Tabela 4.2.3.6.2-1 - UGRHI 02: distribuição dos pontos de monitoramento fluviométrico. Fonte: Portais WEB da ANA e do DAEE.

C	SC	Quantidade de estações (nº)			Área (km ²)	Responsável	Operadora	Município
		Total	Ativas	Desativadas				
1	CP1-CAB-A	3	0	3	4.285,68	DAEE	DAEE	Lagoinha e Cunha
	CP1-CAB-B	1	1	0		ANA	CPRM	São Luís do Paraitinga
2	CP2-JAG-A	4	1	3	1.322,64	DAEE	DAEE	Santa Isabel, Igaratá e São José dos Campos
	CP2-JAG-B	3	0	3		DAEE	DAEE	Mogi das Cruzes, São José dos Campos e Jacareí
3	CP3-PS-A	1	0	1	2.981,90	DAEE	DAEE	Jacareí
	CP3-PS-B	3	3	0		ANA	DAEE (Taubaté), CPRM (demais municípios)	Taubaté, São José dos Campos e Pindamonhangaba
		37	2	35		DAEE	DAEE	São José dos Campos, Jacareí, Pindamonhangaba, Caçapava, Taubaté, Tremembé, Roseira e Guaratinguetá
CP3-PS-C	28	0	28	2.665,80	DAEE	DAEE	Guaratinguetá, Aparecida, Potim, Lorena, Canas, Cachoeira Paulista, Cruzeiro e Piquete	
4	CP4-BOC-A	1	0	1	1.013,17	DAEE	DAEE	São José do Barreiro
	CP4-BOC-B	0	0	0		-	-	-
Total da Rede de monitoramento		81	7	74	14.491,17	-	-	-

A análise da rede de monitoramento é muito limitada, por estarem disponíveis dados de apenas sete dos 81 postos fluviométricos e, ainda assim, com lacunas. Considerando a importância desse tipo de

informação para o planejamento e gestão da UGRHI, é necessário identificar os motivos que acarretaram a existência dessas lacunas e que impedem a divulgação dos dados dos demais 74 postos.

4.2.3.6.3 Monitoramento pluviométrico

Entre as 170 estações pluviométricas instaladas na UGRHI 02, apenas 37 estão em operação (**Figura 4.2.3.6.3-1 e Tabela 4.2.3.6.3-1**).

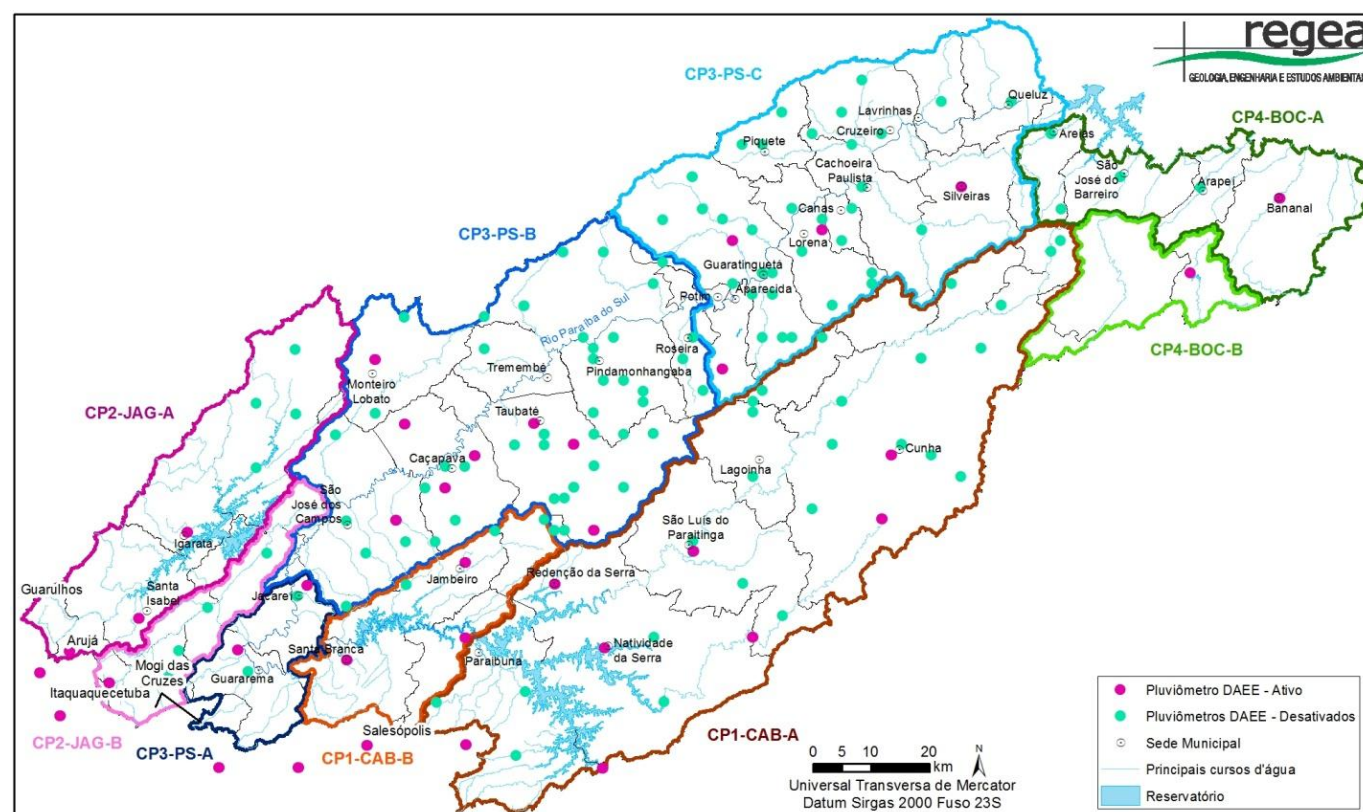


Figura 4.2.3.6.3-1 - UGRHI 02: distribuição dos pontos de monitoramento pluviométrico. Fonte: Portais WEB do DAEE e INMET.

Tabela 4.2.3.6.3-1 - UGRHI 02: distribuição dos pontos de monitoramento pluviométrico. Fonte: Portais WEB do DAEE e do INMET.

C	SC	Área (km²)	Quantidade de estações (nº)			Densidade da Rede de Monitoramento – Ativa (nº de estações/1.000 km²)
			Total	Ativas	Desativadas	
1	CP1-CAB-A	4.285,68	34	7	27	1,63
	CP1-CAB-B	798,99	7	3	4	3,75
2	CP2-JAG-A	1.322,64	7	3	4	2,27
	CP2-JAG-B	455,99	5	1	4	2,19
3	CP3-PS-A	449,47	4	2	2	4,45
	CP3-PS-B	2.981,90	57	8	49	2,68
	CP3-PS-C	2.665,80	42	4	38	1,50
4	CP4-BOC-A	1.013,17	6	1	5	0,99
	CP4-BOC-B	517,53	1	1	0	1,93
Município de Resende- RJ	-	-	1	1	-	-
UGRHI vizinhas	-	-	6	6	-	-
Total		14.491,17	170	37	133	-

4.2.3.7 Sistema de informações sobre recursos hídricos

O Sistema de Informações sobre recursos hídricos constitui um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre os recursos hídricos e os fatores intervenientes em sua gestão (Deliberação CRH nº 146/2012).

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH, 2012-2015), para verificar a abrangência dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos previstos na Lei Federal 9.433/1997 e na Lei Estadual 7.663/1991, o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, surge como: “Compromissos e Demandas relativos à base de dados digitais (alfanuméricos e/ou georreferenciados) - incluindo SinFEHIDRO e Portal SIGRH - e a Sistemas de Suporte a Decisão para gestão de recursos hídricos. Inclui ações de capacitação específica em Sistema de Informação (SI) ou Sistema de Informação Georreferenciada (SIG)”.

O Sistema de Informações deve ser construído para servir como instrumento de gestão capaz de garantir o acesso, a manutenção e atualização das informações produzidas para a UGRHI, de modo que as bases digitais sejam coerentes e possam ser constantemente atualizadas qualitativa e quantitativamente.

Um sistema bem estruturado além de permitir a identificação da carência de dados e informações conflitantes, também fornece subsídio para trabalhos futuros, como a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia, e aponta a necessidade de elaboração de novos estudos para preenchimento de eventuais lacunas existentes na gestão dos recursos hídricos da UGRHI.

Além disso, o Sistema de Informações permite também, a integração e combinação de temas, com armazenamento e manipulação em meio digital, tornando-os passíveis de atualização rápida e eficiente. Ou seja, pode ser interpretado como uma tecnologia de apoio à gestão do território e dos recursos hídricos.

No âmbito da UGRHI 02, há dois sistemas de informações:

- Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – esse sistema, que contém informações da área total Bacia do Rio Paraíba do Sul (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo), foi elaborado no âmbito do Projeto SIGA-CEIVAP. Os dados espaciais e alfanuméricos podem ser acessados eletronicamente em <http://sigaceivap.org.br/siga-ceivap/map>, por meio de interface “amigável”. A estrutura desse sistema é composta por nove temas que estão subdivididos em tópicos, no total têm-se 66 tópicos (**Tabela 4.2.3.7-1**). De forma geral, salienta-se que: nem todos os tópicos contêm informações e a escala de alguns mapas é 1:1.000.000. Especificamente quanto à UGRHI 02, observa-se que (1) nem todos os tópicos abrangem a área do CP4-BOC-B e a área dos municípios de Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes e Salesópolis; (2) embora existam dados mais detalhados, como por exemplo, o sistema viário, eles não constam desse sistema; não há dados de municípios da UGRHI 02 nos temas Comitês, PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico e Projetos em Execução; e
- CBH-PS – WEB – desenvolvido pela FUNCATE (Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais) no âmbito da elaboração do Plano de Bacia vigente encontra-se disponível eletronicamente em <http://www3.funcate.org.br/geo/available/geoweb-v01-CBHPS/src/php/app.php>. A estrutura básica desse sistema é composta por 12 temas e 22 tópicos (**Tabela 4.2.3.7-2**). De forma geral, destaca-se que apesar de existirem dados mais recentes (por exemplo, o dado referente aos pontos de amostragem de qualidade das águas é de 2009), o sistema não foi atualizado. Além disso, alguns dados não estão datados, é o caso dos pontos de captação e lançamento.

Além disso, encontra-se em desenvolvimento pela UNITAU (Universidade de Taubaté) um sistema de informações via navegação web que, de acordo com a descrição como empreendimento Fehidro, consistem em um banco de dados georreferenciado e sistema WEBGIS para cadastramento, armazenamento e geoprocessamento dos resultados dos projetos financiados pelo Fehidro no âmbito do CBH-PS, em toda a extensão da UGRHI 02.

Tabela 4.2.3.7-1 – Estrutura básica do SIGA-CEIVAP. Fonte: <http://sigaceivap.org.br/siga-ceivap/map>.

Tópico principal	Tópicos secundários
Caracterização Fisiográfica	Classificação de Solos da Bacia do Rio Paraíba do Sul
	Cobertura Vegetal e Uso da Terra
	Divisão Climática da Bacia do Rio Paraíba do Sul
	Geologia
	Geomorfologia
Comitês	Unidades de Conservação
	Comitê Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
	Comitê Médio Paraíba do Sul
	Comitê Piabanha
	Comitê Rio Dois Rios
Hidrografia	Comitês da Bacia do Rio Paraíba do Sul
	Balanco Hídrico Qualitativo - ANA
	Balanco Hídrico Qualitativo - COHIDRO
	Balanco Hídrico Quantitativo - ANA
	Balanco Hídrico Quantitativo - COHIDRO
IBGE	Ottobacias
	Densidade Demográfica
	IDHM
Informações Básicas	PIB <i>per capita</i>
	População
	Estações da Bacia do Rio Paraíba do Sul
	Limite da Bacia/Área de atuação do CEIVAP por UF
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico	Sector Elétrico
	Sistema Viário
	Antônio Carlos - MG
	Bias Fortes - MG
	Bicas - MG
	Carangola - MG
	Divinésia - MG
	Ewbank da Câmara - MG
	Goianá - MG
	Guiricema - MG
	Miradouro - MG
	Orizânia - MG
	Pedra Dourada - MG
	Santos Dumont - MG
	São João Nepomuceno - MG
	Santa Rita de Ibitipoca - MG
	Tabuleiro - MG
Projetos em Execução	Municípios com PMGIRS e PMSB
	Municípios contemplados com PSA Hídrico
	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
	Plano Municipal de Saneamento Básico
	Propriedades com PSA Hídrico: Bacia do Rio Sesmaria
	Propriedades com PSA Hídrico: Mocambo / Resende-RJ
	Propriedades com PSA Hídrico: Núcleo Bandeirante / Resende-RJ
	Propriedades com PSA Hídrico: Rancho Bela Vista / Resende-RJ
	Propriedades com PSA Hídrico: Santa Helena / Resende-RJ
	Propriedades com PSA Hídrico: São Jorge / Resende-RJ
Recursos Hídricos	Demanda Hídrica
	Consumo Médio per capita de Água
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento	Extensão da Rede de Água
	Extensão da Rede de Esgoto por ligação
	Geração de Lixo per capita
	Índices de Atendimento Total de Água
	Índices de Atendimento Total de Esgoto
	Índices de Atendimento Total de Lixo
	Índices de Atendimento Urbano de Água
	Índices de Coleta de Esgoto
	Índices de Coleta de Lixo
	Índices de Coleta Seletiva de Lixo
	Índices de Perda de Água na Distribuição
	Índices de Tratamento de Esgoto
	Quantidade de RDO e RPU produzida
	Volume de Água Produzido
	Volume de Esgoto Coletado

Tabela 4.2.3.7-2 – Estrutura básica do CBH-PS. Fonte: <http://www3.funccate.org.br/geo/available/geoweb-v01-CBHPS/src/php/app.php>.

Temas	Tópicos
Limites	LIMITE UGRHI (1:500.000)
	LIMITE UGRHI (1:50.000)
	LIMITE COMPARTIMENTO
	LIMITE SUBBACIA
	LIMITE MUNICIPAL
Sedes	SEDE MUNICIPAL
	RIOS (1:250.000)
Corpos d'água	RIOS (1:50.000)
	RESERVATÓRIO
Planimetria	CURVAS DE NÍVEL
	PONTO COTADO
Sistema viário	SISTEMA VIARIO
Pontos de captação e lançamento	PONTOS DE CAPTAÇÃO
	PONTOS DE LANÇAMENTO
	PONTOS DE AGUA SUBTERRANEA (CETESB-2007)
Qualidade da água	PONTOS AMOSTRAGEM (CETESB-2009)
Uso do solo	COBERTURA VEGETAL 2007
Águas subterrâneas	AQUÍFEROS
	POTENCIAL EXPLOTAÇÃO
Erosão	SUSCETIBILIDADE EROSAO (IPT DAEE-1997)
Vulnerabilidade das águas subterrâneas	VULNERABILIDADE (DAEE)
Imagens de satélite	MOSAICO LANDSAT 2008

No âmbito desta *Revisão e Atualização do Plano de Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul* foram gerados ou retrabalhados diversos dados (**Tabela 4.2.3.7-3**) que se encontram disponibilizados ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul (CBH-PS), em atendimento à Lei 7.663/1991. As bases estão em formato *shapfile* (shp) e acompanhadas de metadados.

O conteúdo temático é compatível com o “Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos” da ANA - Agência Nacional de Águas (disponível eletronicamente em <http://www3.snirh.gov.br/portal/snirh>) e com o “Sistema Ambiental Paulista – DataGeo” do Governo do Estado de São Paulo (disponível eletronicamente em <http://datageo.ambiente.sp.gov.br>).

Recomenda-se que esses dados sejam integrados ao sistema de informações CBH-PS – WEB e que sejam estabelecidas medidas para que esse sistema seja otimizado e atualizado periodicamente. Sugere-se que, para tanto, o CBH-PS torne-se o administrador do sistema, dispondo de pessoal treinado e dos equipamentos necessários em sua sede.

Tabela 4.2.3.7-3 – Dados gerados ou retrabalhados no âmbito desta *Revisão e Atualização do Plano de Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul*.

TEMA	ARQUIVO	TIPOLOGIA	FONTE	DESCRIÇÃO
Base cartográfica	curso dagua_gisat_	Linha	CBH-PS (SGBD)	Cursos d'água 1:50.000
	curvas nivel	Linha	CBH-PS (SGBD)	Curvas de nível 1:50.000
	estados vizinhos	Polígono	IBGE	Limite Estadual dos Estados vizinho à UGRHI 02
	ferrovias	Linha	OIKOS	Linhas férreas
	municipios_50000_sirgas200	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite dos municípios inseridos no interior da UGRHI 02
	municipios_extras_sirgas200	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite dos municípios inseridos no interior da UGRHI 02, porém com sede na UGRHI 06
	reservatorios	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite dos reservatórios com área no interior da UGRHI 02
	rio_paraiba_do_sul	Linha	CBH-PS (SGBD)	Limite do rio Paraíba do Sul
	rodovias	Linha	OIKOS	Principais rodovias
	sede_municipal	Ponto	CBH-PS (SGBD)	Sede dos municípios inseridos no interior da

TEMA	ARQUIVO	TIPOLOGIA	FONTE	DESCRIÇÃO	
				UGRHI 02	
Bases temáticas	area_urbanizada	Polígono	Gerado a partir do SHP "uso_CPLEA_region", disponibilizado por CBH-PS (SGBD)	Limite das áreas urbanizadas extraídas a partir do shp de uso e ocupação da UGRHI 02	
	aquiferos	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite das unidades aquíferas	
	barramentos_oikos_aneel	Ponto	OIKOS e gerados a partir de aneel (http://sigel.aneel.gov.br/sig-el.html)	Barramentos de reservatórios de CGHs, PCHs, e UHEs da UGRHI 02	
	captacao_agua	Ponto	OIKOS	Pontos de captações d'água para abastecimento	
	cob_vegetal_IF_2007_funcate	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Remanescentes de cobertura vegetal da UGRHI 02	
	protecao_agua_sub	Polígono	DAEE/LEBAC,2013	Limite da área destinada a proteção dos recursos hídricos subterrâneos	
	protecao_integral	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite de áreas de Proteção Integral voltadas à preservação da natureza, admitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais	
	UC_IBAMA	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite de áreas de Unidade de Conservação relativas à preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente	
	uso_solo	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Classes de uso e ocupação do solo na UGRHI 02	
	Uso_Sustentavel	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite de áreas de Usos Sustentável que visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais	
	app_total_sirgas	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite das Áreas de Preservação Permanente (APP) da UGRHI 02	
	app_sem_veg_sirgas	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite dos trechos de APP desprovidos cobertura vegetal na UGRHI 02	
	app_com_veg_sirgas	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite dos trechos de APP com cobertura vegetal preservada na UGRHI 02	
Divisão Hidrográfica	bacias_abastecimento	Polígono	OIKOS	Limite das bacias de abastecimento	
	comite_ilha_gde_UGRHI_2	Polígono	ANA-SNIRH	Limite das bacias hidrográficas da Ilha Grande com trecho no interior da UGRHI 02	
	comites_estaduais	Polígono	ANA-SNIRH	Limite das bacias hidrográficas estaduais	
	compartimentos	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite dos compartimentos hidráulicos da UGRHI 02	
	limite_bacia_sp_mg_rj	Polígono	ANA-SNIRH	Limite da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul	
	LIMITE_SUBBACIA_pol_CO RRIDIDO	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite das sub-bacias hidrográficas da UGRHI 02	
	ottobacias	Polígono	ANA-SNIRH	Limite das ottobacias	
	sub_bacias_priorizadas	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite das sub-bacias hidrográficas priorizadas da UGRHI 02	
	sub_compartimentos	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite dos subcompartimentos hidráulicos da UGRHI 02	
	UGRHI_02	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul no trecho Paulista (UGRHI 02)	
	UGRHIs_vizinhas	Polígono	CBH-PS (SGBD)	Limite das UGRHIs vizinhas à UGRHI 02 no trecho paulista	
	Qualidade da água	pocos_cetesb_quali_agua_s ub	Ponto	Gerado a partir de: Qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo 2010-2012. CETESB, 2013.	Pontos de análise da qualidade da água subterrânea
		ptos_monit_quali_agua_sup erf	Ponto	Gerado a partir de: Qualidade das águas superficiais do Estado de São Paulo 2015. CETESB, 2015.	Pontos de análise da qualidade da água superficial
enquadramento_cetesb		Linha	CETESB	Cursos d'água classificados de acordo com o enquadramento da Cetesb	
Quantidade da água	pontos_pluviometricos_daee	Ponto	DAEE	Pontos de análise pluviométrica da UGRHI 02	

OBS: Todos os arquivos estão com o Datum Sirgas 2000 Fuso 23 Sul

4.2.4 Áreas Críticas e Prioridades para Gestão dos Recursos Hídricos

Com base nos dados do Diagnóstico, apresentados em relatório anterior (Regea, 2016), bem como nos dados que constam nos itens anteriores deste Prognóstico são indicadas as áreas críticas, as prioridades e as propostas para gestão dos recursos hídricos.

4.2.4.1 Delimitação de áreas críticas para gestão dos recursos hídricos

As áreas críticas em decorrência do padrão de crescimento populacional são:

- As áreas com os maiores contingentes populacionais e, ao mesmo tempo, com tendência de crescimento. É o caso dos municípios de São José dos Campos, Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba, Guaratinguetá, Caçapava, Lorena, Cruzeiro e Santa Isabel. Nessa situação é maior a pressão sobre os recursos hídricos a partir do aumento da demanda por abastecimento público de água e pelo aumento do volume de esgoto e de resíduos sólidos;
- As áreas em que está aumentando a população rural. É o caso de diversos municípios/parcelas municipais (**Figura 4.2.4.1-1**), nesses locais tende a ser instaladas captações, muitas vezes irregulares;

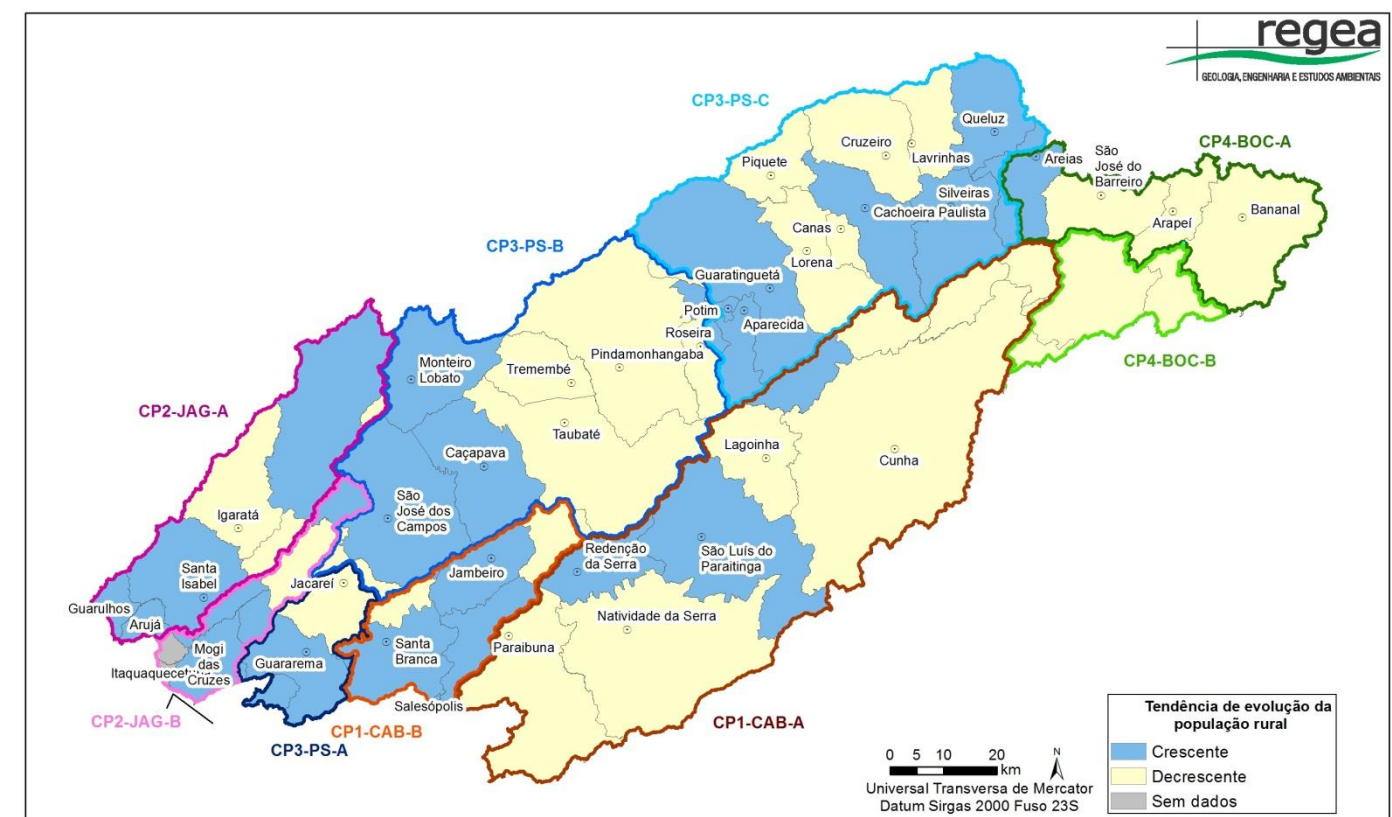


Figura 4.2.4.1-1 – Tendência de evolução da população rural. Fonte: Regea (elaborado no âmbito deste empreendimento).

- As áreas que estão perdendo tanto a população urbana quanto a rural. É o caso de Arapeí, Natividade da Serra, Paraibuna e Piquete. Essa situação acarreta dificuldades para os serviços públicos, podendo os sistemas de água e esgoto ficar subutilizados ou locais sem esses sistemas não apresentarem viabilidade econômica para sua instalação, pela baixa arrecadação de impostos.

As áreas críticas em decorrência do padrão de crescimento econômico são:

- As áreas rurais que possuem a maior quantidade de animais (bovino+bubalino) e a maior quantidade de animais associada à tendência de crescimento. É o caso dos municípios de Cunha, São José dos Campos, Pindamonhangaba e Guaratinguetá;
- As áreas rurais que possuem a maior quantidade de animais da avicultura e a maior quantidade de animais associada à tendência de crescimento. É o caso dos municípios de Pindamonhangaba, Jacareí, Redenção da Serra, São José dos Campos, Guararema e São Luís do Paraitinga;
- As áreas rurais que possuem a maior quantidade de animais da suinocultura e a maior quantidade de animais associada à tendência de crescimento. É o caso dos municípios de Jambuí, Cunha e São José dos Campos;
- As áreas com as maiores quantidades de estabelecimentos industriais e a maior quantidade de indústrias associada à tendência de crescimento. É o caso dos municípios de São José dos Campos, Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba, Guaratinguetá e Caçapava;
- As áreas com as maiores quantidade de estabelecimentos comerciais e a maior quantidade de estabelecimentos de comércio associada à tendência de crescimento. É o caso de São José dos Campos, Taubaté, Jacareí, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Aparecida, Lorena, Caçapava e Cruzeiro; e
- As áreas com as maiores quantidade de estabelecimentos de serviços e a maior quantidade de estabelecimentos de serviços associada à tendência de crescimento. É o caso de São José dos Campos, Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba, Guaratinguetá, Lorena, Caçapava, Cruzeiro e Aparecida.

As áreas críticas em relação ao balanço hídrico, considerando os subcompartimentos, são:

- CP2-JAG-B – criticidade alta a curto prazo e muito alta a médio e longo prazo;
- CP3-PS-A – criticidade muito alta a curto, médio e longo prazo;
- CP3-PS-B – criticidade muito alta a curto, médio e longo prazo; e
- CP3-PS-C – criticidade moderada a curto, médio e longo prazo.

As áreas críticas por deficiência do saneamento básico são:

- Os municípios com baixo Índice de Atendimento Urbano de Água, em 2014, e baixo Índice de Atendimento Urbano de Água associado à tendência de piora. É o caso de Igaratá, com índice de 64,8%, embora com tendência de melhora;
- Os municípios com alto Índice de perdas no sistema de distribuição de água, em 2014, e alto Índice de perdas no sistema de distribuição de água associado à tendência de piora. É o caso de 31 municípios que apresentaram, em 2014, perda superior a 10%, desses 22 apresentam tendência de piora do índice em questão;
- Os municípios com baixo Índice de atendimento com rede de esgoto, em 2014, e baixo Índice de atendimento com rede de esgoto associado à tendência de piora. É o caso de 11 municípios (Paraibuna, Igaratá, Monteiro Lobato, Redenção da Serra, Guararema, Silveiras, Jambuí, São Luís do Paraitinga, Salesópolis, Lagoinha e Arapeí) que apresentaram, em 2014, índice inferior a 60%, desses 03 (Monteiro Lobato, Silveiras e Lagoinha) apresentam tendência de piora do índice em questão; e
- Os municípios com alta carga orgânica remanescente, em 2015, e alta carga remanescente associada à tendência de piora. É o caso de São José dos Campos, Jacareí, Guaratinguetá, Cruzeiro, Taubaté, Pindamonhangaba, Santa Isabel, Aparecida e Caçapava que apresentaram, em 2015, carga orgânica remanescente superior a 1.000 kg DBO/dia, desses municípios 04 (São José dos Campos, Jacareí, Taubaté e Aparecida) apresentam tendência de piora.

As áreas críticas em relação ao uso e ocupação são:

- As Áreas de Preservação Permanente dos cursos d'água em bacias com pontos de captação – estudo realizado pela Regea no âmbito deste empreendimento mostrou que das 34 bacias com pontos de captação, apenas 16 possuem mais de 50% de suas APPs de margem de curso d'água vegetadas;
- As áreas de irrigadas – os dados de outorga evidenciaram que pode haver um grande volume de água utilizada de forma irregular em irrigação. Na UGRHI 02 não é prática utilizar irrigação por pivô central. Estudo da Agência Nacional de Águas indicou apenas duas áreas com esse tipo de irrigação. Em áreas com utilização disseminada de pivô central é mais fácil, rápido e menos custoso (pois parte-se de interpretação de imagens de satélite) estimar volumes utilizados em irrigação. Assim, para identificar, na UGRHI 02, as áreas irrigadas, devem ser realizados estudos que tendem a ser mais difíceis, demorados e caros;
- As áreas de agricultura que utilizam grande quantidade de agroquímicos ou que trabalhem com transgênicos – embora dados sobre uso de agroquímicos e culturas com transgênicos não sejam considerados por CRHi (2016), por princípio de precaução é importante considerar esses temas;
- As áreas urbanizadas situadas em Área de Preservação Permanente de cursos d'água – essas áreas urbanizadas estão sujeitas a inundações que podem ser mais graves quando associadas a grandes cursos d'água. É o caso de São Luís do Paraitinga que ocupa um grande trecho de APP do Rio Paraíba do Sul, o qual é um grande caudal, propenso a receber um grande volumes de água;
- As áreas de mineração – embora haja muitas lacunas de dados quanto à atividade de mineração na UGRHI 02, um acidente de rompimento de uma barragem de rejeito de areia, situada em Jacareí, ocorrido em janeiro de 2016, liberou para o Rio Paraíba do Sul grande quantidade de sedimentos que fez com que a Sabesp interrompesse o fornecimento de água em São José dos Campos, afetando cerca de 500.000 pessoas, ou seja, 75% da população total desse município. Há também informações ainda não sistematizadas sobre outras barragens de rejeito que engendram situação de risco a cursos d'água, como por exemplo, a mineração de quartzito em Piquete; e
- As áreas lindeiras às rodovias – embora não existam estudos específicos que indiquem a quantidade de veículos de grande porte que circulam com produtos perigosos diariamente pelas rodovias da UGRHI 02, nem tenham sido registrados acidentes nos últimos anos, por princípio de precaução é importante considerar essas áreas como críticas e envolver as concessionárias em discussões sobre medidas preventivas e corretivas.

Por fim, cabe ainda considerar como áreas críticas, as parcelas dos municípios da UGRHI 06 na UGRHI 02:

- Arujá – 77% da área desse município situam-se na UGRHI 02. Arujá, no CP2-JAG-A, tem população total superior aos municípios de Igaratá, que tem sede nesse subcompartimento. E entre os municípios com área no CP2-JAG-B, Arujá tem população superior a Guararema e Santa Isabel, que são municípios da UGRHI 02;
- Guarulhos – esse município destaca-se na UGRHI 02 por ocupar a sétima posição, entre os 39 municípios com área na UGRHI 02, no que tange à demanda de água para uso industrial;
- Itaquaquecetuba – esse município se destaca por possuir o maior contingente populacional entre os sete municípios com área no CP2-JAG-B;
- Mogi das Cruzes – esse município destaca-se na UGRHI 02 por ocupar a décima posição, entre os 39 municípios com área na UGRHI 02, no que tange à demanda de água para uso industrial; e
- Salesópolis – esse município ocupa uma área pequena no CP1-CAB-B, com pequeno contingente populacional, mas o contexto é de cabeceiras de drenagem.

4.2.4.2 Estabelecimento de prioridades para gestão dos recursos hídricos

As áreas e temas críticos identificados ao longo do Diagnóstico e do Prognóstico foram discutidos no âmbito de reuniões com o GT-Plano e de reuniões abertas a membro do CBH-PS com o objetivo de definir a pertinência do estabelecimento de prioridades. Nesse processo considerou-se que muitas das áreas e temas críticos identificados devem ser tratados por meio de encaminhamento de demandas aos órgãos competentes e que há áreas e temas críticos que já estão em processo de tratamento em outras instâncias.

Assim, foram definidos, para tratamento no âmbito do CBH-PS, os seguintes temas prioritários:

1. Tema 1 – Melhoria do Sistema de Informações Geográficas da UGRHI 02;
2. Tema 2 – Preenchimento de lacunas de conhecimento e/ou detalhamento de tópicos de interesse para gestão dos recursos hídricos;
3. Tema 3 - Ampliação da cobertura vegetal nativa;
4. Tema 4 – Melhoria do saneamento básico;
5. Tema 5 – Controle de macrófitas aquáticas;
6. Tema 6 – Melhoria nas redes de monitoramento;
7. Tema 7 – Melhoria do processo de outorga;
8. Tema 8 – Melhoria do enquadramento de corpos d'água;
9. Tema 9 – Melhoria no sistema de cobrança de uso da água;
10. Tema 10 – Melhoria no processo de gestão das bacias da UGRHI 02;
11. Tema 11 – Evidenciar a situação da UGRHI 02 quanto à disponibilidade hídrica; e
12. Tema 12 – Difusão de informação e educação ambiental com foco em recursos hídricos.

4.2.5 Propostas de Intervenção para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI

Para cada tema indicado no item anterior, são sugeridas intervenções para a gestão dos recursos hídricos na UGRHI 02.

4.2.5.1 Tema 1 – Melhoria do Sistema de Informações Geográficas da UGRHI 02

Com base no Diagnóstico e no Prognóstico, e considerando as dificuldades encontradas pela consultoria (Regea) para identificação, no sistema atual, dos arquivos digitais mais atualizados, sugere-se:

- Realizar a integração dos dados gerados neste empreendimento ao sistema de informações CBH-PS- WEB; e
- Estabelecer medidas para que o CBH-PS-WEB seja otimizado e atualizado periodicamente. Sugere-se que, para tanto, o CBH-PS torne-se o administrador do sistema, dispondo de pessoal treinado e dos equipamentos necessários em sua sede.

4.2.5.2 Tema 2 - Preenchimento de lacunas de conhecimento e/ou detalhamento de tópicos de interesse para gestão dos recursos hídricos

Com base no Diagnóstico e no Prognóstico, são sugeridas as seguintes intervenções:

- Ampliar, com referência em C3 (2015), o estudo sobre águas subterrâneas, particularmente quanto o Aquífero Taubaté;
- Atualizar e refinar a delimitação das bacias com captação para abastecimento público;
- Caracterizar as comunidades isoladas, situadas em bacias com captação para abastecimento público, particularmente quanto as práticas utilizadas para abastecimento de água e descarte de esgoto; e

- Realizar mapeamento de detalhe da cobertura vegetal existente em APP das bacias com captação para abastecimento público. Como base poderia ser utilizado o material produzido por Embrapa (2016).

4.2.5.3 Tema 3 - Ampliação da cobertura vegetal nativa

Com base no Diagnóstico e no Prognóstico, sugere-se:

- Envolver no processo de restauração vegetal da UGRHI 02 todas as partes interessadas;
- Implantar cobertura vegetal nativa nas Áreas de Preservação Permanente em nascentes e ao longo de cursos d'água, privilegiando as APP situadas em bacias com captação para abastecimento público; e
- Apoiar projetos de Pagamento por Serviços Ambientais.

4.2.5.4 Tema 4 – Melhoria do saneamento básico

Com base no Diagnóstico e no Prognóstico, e considerando as comunidades isoladas e os municípios sem recursos financeiros, bem como os municípios com os piores indicadores quanto a esgoto, sugere-se:

- Prover as comunidade isoladas com sistema de afastamento e tratamento de esgoto, privilegiando as bacias com captação para abastecimento público;
- Apoiar financeiramente a instalação de sistema de afastamento e tratamento de esgoto em municípios que não são atendidos por concessionárias; e
- Acordar com a Sabesp e com os sistemas autônomos um plano de metas e ações factível, de curto, médio e longo prazo, para os municípios em pior situação quanto aos indicadores relativos a água e esgoto.

Com base no Diagnóstico e no Prognóstico, e considerando as comunidades isoladas, sugere-se quanto ao abastecimento de água:

- Financiar obras de acesso à água em comunidades isoladas, particularmente aquelas situadas em bacias com captação para abastecimento público.

Com base no Diagnóstico e no Prognóstico, e considerando as comunidades isoladas, sugere-se quanto à drenagem urbana:

- Discutir com os municípios, a partir dos Planos Municipais de Saneamento, as demandas de drenagem urbana; e
- Apoiar a realização de obras de combate a alagamentos e inundações em áreas urbanas.

4.2.5.5 Tema 5 – Controle de macrófitas aquáticas

Com base no Diagnóstico e no Prognóstico, sugere-se:

- Realizar um fórum de discussão (entre DAEE, Sabesp, Cetesb e responsáveis por reservatórios) sobre o problema de infestação de macrófitas para definir responsabilidades, medidas de controle e plano de ação.

4.2.5.6 Tema 6 – Melhoria nas redes de monitoramento

Com base no Diagnóstico e no Prognóstico, sugere-se:

- Acordar com a Cetesb um plano de ampliação da rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais e subterrânea;

- Acordar com o DAEE um plano para operacionalização e ampliação da rede de fluviômetros e de divulgação anual dos dados de forma analítica; e
- Acordar com o DAEE um plano de ampliação da rede de pluviômetros e de divulgação anual dos dados de forma analítica.

4.2.5.7 Tema 7 – Melhoria do processo de outorga

Com base no Diagnóstico e no Prognóstico, sugere-se:

- Acordar com o DAEE um plano para consolidação do atual banco de outorgas; e
- Realizar cadastro de usuários.

4.2.5.8 Tema 8 – Melhoria do enquadramento de corpos d'água

Com base no Prognóstico, sugere-se:

- Verificar a viabilidade técnico-econômica de enquadramento.

4.2.5.9 Tema 9 – Melhoria no sistema de cobrança de uso da água

Com base no Prognóstico, sugere-se:

- Estabelecer medidas para aumentar a quantidade de usuários cadastrados e para efetivar a arrecadação.

4.2.5.10 Tema 10 – Melhoria no processo de gestão das bacias da UGRHI 02

Com base no Diagnóstico e no Prognóstico, sugere-se:

- Propor metas intermediárias e finas para bacias com rios modelados; e
- Iniciar processo para elaboração de PDPA – Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das bacias com captação para abastecimento público.

4.2.5.11 Tema 11 – Evidenciar a situação da UGRHI 02 quanto à disponibilidade hídrica

Com base no Diagnóstico e no Prognóstico, sugere-se:

- Discutir com o CRH a necessidade de atribuição de critérios específicos para a UGRHI 02, quanto à disponibilidade hídrica, considerando a vazão de entrega para o Estado do Rio de Janeiro.

4.2.5.11 Tema 12 – Difusão de informação e educação ambiental com foco em recursos hídricos

Com base no Diagnóstico e no prognóstico e considerando a existência do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social da UGRHI 02, sugere-se:

- Priorizar as ações do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social;
- Promover eventos técnicos e de divulgação; e
- Financiar empreendimentos de difusão do conhecimento pertinente à UGRHI 02.

4.3 Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI

O Plano de Ação está estruturado em cinco tópicos principais (Figura 4.3-1), descritos nos subitens a seguir.

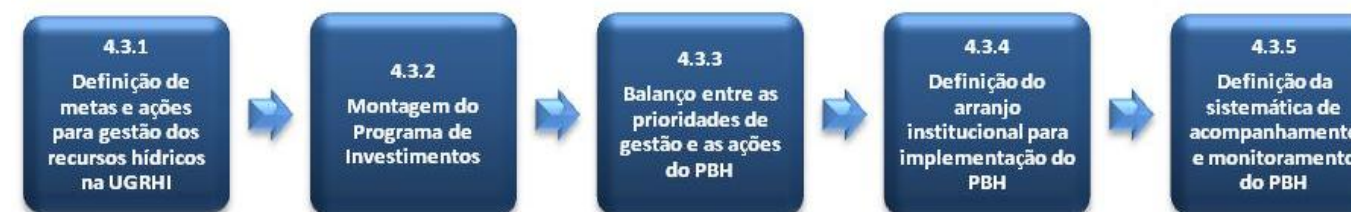


Figura 4.3-1 – Tópicos do Plano de Ação. Fonte: Deliberação CRH nº 146/2012.

4.3.1 Definição de metas e ações para gestão dos recursos hídricos da UGRHI

Os 12 temas priorizados, bem como as intervenções sugeridas, foram discutidas nas quatro oficinas realizadas no mês de novembro de 2016 (ver Tabela 3.2-1).

Os participantes das oficinas avaliaram, em uma ficha específica, os temas e intervenções, indicando a importância relativa de cada um dos temas e intervenções.

Os temas e intervenções foram revisados à luz dos resultados das oficinas e, na sequência, foram definidas metas e ações referentes a cada intervenção.

As metas e ações definidas foram enquadradas nos PDC - Programas de Duração Continuada. No total, são 49 ações: 12 no PDC1; 10 no PDC2; 06 no PDC3; 08 no PDC4; 05 no PDC5; 02 no PDC6; 02 no PDC7; e 04 no PDC8 (Tabela 4.3.1-1).

Tabela 4.3.1-1 – Quantidade de ações por PDC.

PDC – Programa de Duração Continuada	Quantidade de ações
PDC 1 – Bases técnicas em recursos hídricos - BRH	12
PDC 2 - Gerenciamento de recursos hídricos - GRH	10
PDC 3 - Melhoria e recuperação da qualidade das águas - MRQ	6
PDC 4 - Proteção dos corpos d'água - PCA	8
PDC 5 - Gestão da demanda de água - GDA	5
PDC 6 - Aproveitamento dos recursos hídricos - ARH	2
PDC 7 - Eventos Hidrológicos Extremos - EHE	2
PDC 8 - Capacitação e Comunicação Social - CCS	4
Total	49

As Tabelas 4.3.1-2 a 4.3.1-9 apresentam as metas e ações por PDC e sub-PDC. Salienta-se que não são apresentados os sub-PDC aos quais não foi associada nenhuma ação.

Tabela 4.3.1-2 – PDC 1 - Bases técnicas em recursos hídricos – BRH: sub-PDC, metas e ações.

sub-PDC	Meta Geral (MG)	Meta Parcial (MP)	Ação (A)
1.1 Bases de dados e sistemas de informações em recursos hídricos	MG.1.1-1 – Operacionalizar o sistema CBH-PS-WEB, até 2018	MP.1.1.1-1 – Instalar e operar os equipamentos necessários para operacionalizar o sistema CBH-PS-WEB, até dezembro de 2018	A.1.1.1.1-1 – Caracterizar e adquirir os equipamentos e <i>softwares</i> necessários para operacionalizar o sistema CBH-PS-WEB, até setembro de 2018 e atualizar os softwares periodicamente. A.1.1.1.1-2 – Contratar serviços de operação do sistema CBH-PS-WEB, até dezembro de 2018 e, periodicamente, contratar serviços para atualização do sistema.
1.2 Apoio ao planejamento e gestão de recursos hídricos	MG.1.2-1 – Realizar o diagnóstico de áreas rurais com comunidades isoladas, no contexto das bacias com pontos de captação para abastecimento público.	MP.1.2.1-1 - Identificar, caracterizar e hierarquizar as comunidades isoladas, situadas em área das bacias com pontos de captação para abastecimento público, até 2027.	A.1.2.1.1-1 – Apoiar a caracterização de bacias com captação para abastecimento público quanto à presença de comunidades isoladas, particularmente identificando formas de abastecimento de água e descarte de esgoto, até dezembro de 2027.
	MG.1.2-2 – Caracterizar o uso e ocupação do solo nas áreas de nascente das bacias com pontos de captação para abastecimento público, até 2017	MP.1.2.2-1 – Identificar, caracterizar e hierarquizar, até dezembro de 2017, nas áreas de nascente das bacias com pontos de captação para abastecimento público, as áreas a serem revegetadas.	A.1.2.2.1-1 - Realizar, até dezembro de 2017, o mapeamento de detalhe da cobertura vegetal nas áreas de nascente das bacias com ponto de captação para abastecimento.
1.3 Enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água	MG.1.2-3 – Realizar o diagnóstico do Aquífero Taubaté, até 2018	MP.1.2.3-1 – Ampliar o estudo de águas subterrâneas feito para a região Jacareí, Caçapava e São José dos Campos, até 2018	A.1.2.3.1-1 – Promover a continuidade dos estudos do Aquífero Taubaté, a ser realizados até 2018.
	MG.1.2-4 – Estabelecer, até 2023, premissas e definições, a partir dos dados de monitoramento quali-quantitativos existentes, de corpos d'água com vocação para enquadramento, se houver	MP.1.2.4-1 – Promover parcerias com universidades e institutos de pesquisa na elaboração de monografias, dissertações e teses, que tenham como tema central o desenvolvimento de modelos matemáticos para enquadramento de corpos hídricos da UGRHI-02	A.1.2.4.1-1 – Realizar, até 2023, modelagem matemática de corpos hídricos a fim de se verificar a viabilidade técnico-econômica de enquadramento dos mesmos.
1.4 Redes de monitoramento	MG.1.4-1 – Inserir melhorias nas redes de monitoramento, até 2027	MP.1.4.1-1 – Melhorar a rede de monitoramento quali-quantitativo das águas superficiais e subterrâneas em curto (até 2019), médio (2020-2023) e longo prazo (2024-2027).	A.1.4.1.1-1 – Articular, até 2019, com a Cetesb, ANA e Ceivap um plano de melhoria e integração da rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo. A.1.4.1.1-2 – Articular, até 2019, com o DAEE, IG e Cetesb um plano de melhoria da rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo.
		MP.1.4.1-2 – Melhorar a rede de monitoramento pluviométrico e pluviométrico em curto (até 2019), médio (2020-2023) e longo prazo (2024-2027).	A.1.4.1.2-1 – Articular, até 2019, com o DAEE um plano para operacionalização e ampliação da rede de fluviômetros, privilegiando as bacias com captação para abastecimento público, e para divulgação anual dos dados de forma analítica, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo. A.1.4.1.2-2 – Articular, até 2019, com o DAEE um plano de ampliação da rede de pluviômetros e de divulgação anual dos dados de forma analítica, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo.
1.5 Disponibilidade hídrica	MG.1.5-1 – Estudar melhorias na forma de execução do balanço hídrico da UGRHI 02, até 2018	MP.1.5.1-1 – Tornar o balanço hídrico mais próximo da realidade, até 2018, visando evidenciar criticidades	A.1.5.1.1-1 – Encaminhar ao CRH estudos que evidenciam a necessidade de se atribuir critérios específicos, que considerem os compromissos pactuados de entrega de água para o Rio de Janeiro e São Paulo, no cálculo da disponibilidade hídrica na UGRHI-02.
1.6 Legislação	MG.1.6-1 – Promover a elaboração de PDPA para as bacias com pontos de captação para abastecimento público	MP.1.6.1-1 – Hierarquizar as bacias para elaboração do PDPA, até 2019	A.1.6.1.1-1 – Elaborar e executar programa de discussão para hierarquização das bacias de captação, para elaboração de PDPA, até 2018

Tabela 4.3.1-3 – PDC 2 - Gerenciamento de recursos hídricos - GRH: sub-PDC, metas e ações.

sub-PDC	Meta Geral (MG)	Meta Parcial (MP)	Ação (A)
2.1 Planos de Recursos Hídricos e Relatórios de Situação	MG.2.1-1 - Revisar e atualizar o Plano de Bacia a cada quatro anos	MP.2.1.1-1 – Realizar a revisão e atualização do Plano de Bacia em 2019, 2023 e 2027	A.2.1.1.1-1 – Elaborar a revisão e atualização do Plano de Bacia até dezembro de 2019. A.2.1.1.1-2 – Elaborar a revisão e atualização do Plano de Bacia até dezembro de 2023. A.2.1.1.1-3 – Elaborar a revisão e atualização do Plano de Bacia até dezembro de 2027.
	MG.2.1-2 – Elaborar anualmente o Relatório de Situação	MP.2.1.2-1 – Elaborar os Relatórios de Situação do período 2017-2027	A.2.1.2.1-1 – Elaborar 11 Relatórios de Situação no período 2017-2027, até dezembro de cada ano.
2.2 Outorga de direito de uso da água	MG.2.2-1 – Melhorar a base de dados de outorgas na área da UGRHI-02 até 2018	MP.2.2.1-1 – Atualizar e consistir o Banco de Dados de outorga do DAEE, incluindo as outorgas da ANA, até 2018.	A.2.2.1.1-1 – Financiar projeto que tenha como objetivo atualizar e consistir o banco de dados de outorgas na área da UGRHI 02 com vistas a correção de equívocos, inclusive com trabalhos de campo, até dezembro de 2018.
2.3 Cobrança pelo uso dos recursos hídricos	MG.2.3-1 - Criar um sistema de cobrança para a UGRHI-02 até 2019	MP.2.3.1-1 - Definir junto a PRODESP um sistema que facilite a operacionalização da cobrança até dezembro de 2019	A.2.3.1.1-1 – Financiar projeto que estabeleça um sistema de cobrança para a UGRHI 02, compatível com as bases da PRODESP, visando melhorias no sistema de cobrança da UGRHI 02
2.4 Implantação do enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água	MG.2.4-1 – Promover a elaboração, com base nos resultados da modelagem matemática, de um programa de efetivação de enquadramento até 2023	MG.2.4.1-1 – Definir, a partir da modelagem, corpos hídricos em bacias com viabilidade técnico-econômica para enquadramento até 2027	A.2.4.1.1-1 – Propor metas, intermediárias e final, em bacias de rios modelados e definidos como prioritários, até 2027, utilizando-se recursos do CEIVAP e CBH-PS e investimentos setoriais para implementação das mesmas
2.5 Articulação e cooperação para a gestão integrada dos recursos hídricos	MG.2.5-1 – Articular cooperação entre os órgãos de interesse para restauração florestal, visando a recuperação e proteção dos recursos hídricos, até 2017.	MP.2.5.1-1 – Criar o GT- Restauração Florestal, até dezembro de 2017.	A.2.5.1.1-1 - Articular os parceiros existentes na bacia que desenvolvem ações de restauração florestal
	MG.2.5-2 - Articular cooperação para combate à infestação de macrófitas, até 2018	MP.2.5.2-1 – Definir procedimentos e responsabilidades para o combate à infestação de macrófitas, até 2018	A.2.5.2.1-1 – Promover, até 2018, articulação entre os órgãos de interesse (DAEE, Sabesp, Sistemas Autônomos, Cetesb, Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, Ministério da Integração, Ceivap e responsáveis por reservatórios) sobre o problema de infestação de macrófitas para definir responsabilidades, medidas de controle e plano de ação
2.6 Apoio à infraestrutura dos órgãos de suporte ao SIGRH	MG.2.6-1 – Apoio as ações da Secretaria Executiva, que dão suporte ao colegiado, na execução de suas tarefas	MP.2.6.1-1–Definir, com base nas demandas do CBH-PS, ações para as quais a Secretaria Executiva necessite de apoio financeiro do colegiado	A.2.6.1.1-1–Financiar projeto que tenha como objetivo a montagem de uma sala de geoprocessamento no CBH-PS, com os equipamentos necessários, bem como a contratação de um técnico especializado a fim de apoiar as discussões e encaminhamentos das câmaras técnicas e as tomadas de decisão do colegiado, até dezembro de 2018

Tabela 4.3.1-4 – PDC 3 - Melhoria e recuperação da qualidade das águas - MRQ: sub-PDC, metas e ações.

sub-PDC	Meta Geral (MG)	Meta Parcial (MP)	Ação (A)
3.1 Sistema de esgotamento sanitário	MG.3.1-1 – Apoiar a instalação de sistemas isolados de tratamento de esgoto em comunidades isoladas situadas em área de bacias de captação, até 2027	MP.3.1.1-1 – Apoiar a instalação de sistemas isolados de tratamento de esgoto, no período 2017-2018, em comunidades isoladas situadas em área de bacias de captação	A.3.1.1.1-1 - Instalar sistemas isolados de tratamento, entre 2017 e 2018.
		MP.3.1.1-2 - Apoiar a instalação de sistemas isolados de tratamento de esgoto no período 2019-2027, em comunidades isoladas situadas em área de bacias de captação	A.3.1.1.2-1 – Instalar sistemas isolados de tratamento de esgoto nas áreas com ocupação das bacias com ponto de captação para abastecimento público, hierarquizadas para o período. 2019 e 2020 A.3.1.1.2-2 – Instalar sistemas isolados de tratamento de esgoto nas áreas com ocupação das bacias com ponto de captação para abastecimento público, hierarquizadas para o período 2021-2023. A.3.1.1.2-3 – Instalar sistemas isolados de tratamento de esgoto nas bacias com ponto de captação para abastecimento público, hierarquizadas para o período 2024-2027.
3.5 Sistemas de intervenção em corpos d'água	MG.3.109900000o-2 – Apoiar a instalação de sistemas coleta, afastamento e tratamento e esgotos em municípios não atendidos	MP.3.2.1-1 – Selecionar, dentre os municípios não atendidos, aqueles com aptidão para receberem investimentos, até dezembro de 2017	A.3.2.1.1-1 – Financiar, até 2027, projetos e/ou obras de coleta, afastamento e tratamento de esgotos em municípios não atendidos
	MG.3.5-1 – Apoiar projetos e obras visando a estabilidade de margens, regularização e melhoria de fluxo em cursos d'água	MP.3.5.1-1 – Hierarquizar, dentre planos de drenagem já financiados pelo CBH-PS, as indicações mais críticas para intervenção	A.3.5.1.1-1 – Financiar, até 2027, projetos e obras previstas nos planos de drenagem municipais

Tabela 4.3.1-5 – PDC 4 - Proteção dos corpos d'água - PCA: sub-PDC, metas e ações.

sub-PDC	Meta Geral (MG)	Meta Parcial (MP)	Ação (A)
4.2 Composição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal	MG.4.2-1 - Revegetar 60 ha/ano de APPs de cursos d'água, prioritariamente em nascentes, em bacias com pontos de captação para abastecimento público, até 2027.	MP.4.2.1-1 – Realizar a revegetação em APPs de cursos d'água, prioritariamente nascentes de bacias com captação para abastecimento público, desprovidas de cobertura vegetal, em 2017-2018.	A.4.2.1.1-1 - Implantar cobertura vegetal em 60 ha de APPs de cursos d'água, prioritariamente em nascentes, em bacias de abastecimento hierarquizadas desprovidas de vegetação, em 2017 e 2018.
		MP.4.2.1-2 - Realizar a revegetação de APPs de cursos d'água, prioritariamente nascentes de bacias com captação para abastecimento público, desprovidas de cobertura vegetal em curto (2019), médio (2020-2023) e longo prazo (2024-2027).	A.4.2.1.2-1 - Implantar cobertura vegetal, em 2019, em 60 ha de APPs de cursos d'água em bacias de abastecimento hierarquizadas. A.4.2.1.2-2 - Implantar cobertura vegetal, até 2023, em 240 ha de APPs em bacias de abastecimento hierarquizadas para o período 2020-2023. A.4.2.1.2-3 - Implantar cobertura vegetal, até 2027, em 240 ha de APPs em bacias de abastecimento hierarquizadas para o período 2024-2027.
4.3 Disciplinamento do uso do solo.	MG.4.2-2 – Estimular o aumento da quantidade de proprietários rurais no PSA-Hídrico, até 2027, prioritariamente quanto à recomposição de APPs de margens de cursos d'água	MP.4.2.2-1 – Estabelecer metodologia de como se elaborar e implantar projetos de PSA-Hídrico observando-se a legislação que rege o tema, bem como os arranjos institucionais, fonte de recursos e demais pertinências, até 2027	A.4.2.2.1-1- Auxiliar os proprietários rurais na elaboração de projetos de PSA-Hídrico, particularmente em bacias com captação para abastecimento público (2017- 2019). A.4.2.2.1-2 – Auxiliar os proprietários rurais na elaboração de projetos de PSA-Hídrico, particularmente em bacias com captação para abastecimento público (2020- 2023). A.4.2.2.1-3 – Auxiliar os proprietários rurais na elaboração de projetos de PSA-Hídrico, particularmente em bacias com captação para abastecimento público (2024-2027).
		MP.4.3.1-4 – Promover eventos técnicos para disseminar conhecimentos técnicos	A.4.3.1.1-1 – Promover seminários anuais sobre políticas de uso e ocupação de solo e seus impactos na qualidade dos recursos hídricos, bem como sobre planos de drenagem como instrumentos de apoio e planejamento no ordenamento de uso dos solos.

Tabela 4.3.1-6 – PDC 5 - Gestão da demanda de água - GDA: sub-PDC, metas e ações.

sub-PDC	Meta Geral (MG)	Meta Parcial (MP)	Ação (A)
5.1 Controle de perdas em sistemas de abastecimento de água	MG.5.1-1 – Acompanhar o resultado das ações de controle de perdas	MP.5.1.1-1 – Acompanhar anualmente o resultado das ações de controle de perdas realizadas pela Sabesp	A.5.1.1.1-1 – Realizar anualmente reunião com a Sabesp para que essa empresa apresente as ações realizadas e os resultados alcançados a cada ano do período 2017-2027.
		MP.5.1.1-2 – Acompanhar anualmente o resultado das ações de controle de perdas realizadas pelos sistemas autônomos	A.5.1.1.1-2 – Realizar anualmente reunião com os sistemas autônomos para que essas empresas apresentem as ações realizadas e os resultados alcançados a cada ano do período 2017-2027.
5.3 Reuso da água	MG.5.3-1 – Estimular a prática de reuso da água	MP.5.3.1-1 – Promover troca de experiência sobre reuso da água entre produtores rurais	A.5.3.1.1-1 – Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água na agricultura, com dia de campo.
		MP.5.3.1-2 Promover troca de experiência sobre reuso da água entre indústrias	A.5.3.1.1-2 – Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água na indústria, com dia de campo.
		MP.5.3.1-3 – Promover troca de experiência sobre reuso da água entre estabelecimentos de comércio e serviços	A.5.3.1.1-3 – Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água em estabelecimentos de comércio e serviços, com dia de campo.

Tabela 4.3.1-7 – PDC 6 - Aproveitamento dos recursos hídricos - ARH: sub-PDC, metas e ações.

sub-PDC	Meta Geral (MG)	Meta Parcial (MP)	Ação (A)
6.2 Segurança hídrica das populações e dessedentação animal	MG.6.2-1 – Viabilizar o acesso à água a comunidades isoladas, até 2027	MP.6.2.1-1 – Promover levantamento de demandas e apoiar a instalação de sistemas isolados de abastecimento de água, até 2027	A.6.2.1.1-1 - Financiar sistema de abastecimento (perfuração poços, etc.) para uso de comunidades isoladas, a partir de 2017
	MG.6.2-1 – Viabilizar o acesso à água a comunidades isoladas, até 2028	MP.6.2.1-1 – Promover levantamento de demandas e apoiar a instalação de sistemas isolados de abastecimento de água, até 2028	A.6.2.1.1-2 – Apoiar a instalação de infraestrutura para reservação de água visando o abastecimento de comunidades isoladas, a partir de 2017

Tabela 4.3.1-8 - Eventos Hidrológicos Extremos - EHE: sub-PDC, metas e ações.

sub-PDC	Meta Geral (MG)	Meta Parcial (MP)	Ação (A)
7.2 Ações estruturais para mitigação de inundações e alagamentos	MG.7.2-1 – Combater alagamentos e inundações urbanas, até 2027	MP.7.2.1-1 – Elaborar projetos executivos, com base nas indicações dos planos de drenagem, das obras de combate a alagamentos e inundações urbanas, até 2027	A.7.2.1.1-1 - Financiar projetos executivos das obras de combate a alagamentos e inundações urbanas nos municípios da UGRHI 02.
		MP.7.2.1-2 – Executar obras de combate a alagamentos e inundações urbanas, com base nas indicações dos planos de drenagem, até 2027	A.7.2.1.2-1 – Financiar obras de combate a alagamentos e inundações urbanas nos municípios da UGRHI 02.

Tabela 4.3.1-9 - Capacitação e Comunicação Social - CCS: sub-PDC, metas e ações.

sub-PDC	Meta Geral (MG)	Meta Parcial (MP)	Ação (A)
8.1 Capacitação técnica relacionada ao planejamento e gestão de recursos hídricos	MG.8.1-1 – Atualizar o conhecimento nos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos	MP.8.1.1-1 – Realizar capacitação no âmbito do Comitê referente ao novo Plano Estadual de Recursos Hídricos	A.8.1.1.1-1 - Promover Seminário para estudo do novo Plano Estadual de Recursos Hídricos
	MG.8.1-2 - Promover a difusão de conhecimento técnico junto aos membros do CBH-PS	MP.8.1.1-2 - Promover a capacitação técnica, bem como a inserção dos membros do comitê nos eventos relacionados aos recursos hídricos nos níveis local, estadual e federal com ênfase à Sociedade Civil	A.8.1.1.2-1 - Financiar empreendimento que tenha como objetivo promover a difusão de conhecimentos técnicos através de cursos, oficinas, palestras, bem como a mobilização dos membros do comitê para um contínuo reconhecimento físico da bacia e participação em fóruns de discussão técnica relacionada aos recursos hídricos.
8.2 Educação ambiental vinculada às ações dos planos de recursos hídricos;	MG.8.2-1 – Promover a educação ambiental com foco em recursos hídricos	MP.8.2.1-1 – Priorizar, de forma contínua, as ações do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social	A.8.2.1.1-1 – Financiar ações do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social
8.3 Comunicação social e difusão de informações relacionadas à gestão de recursos hídricos.	MG.8.3-1 - Divulgar as atividades de gestão dos recursos hídricos	MP.8.3.1-1 – Divulgar por	A.8.3.1.1-1 – Realizar eventos nos compartimentos, para divulgar o Plano de Bacia (2016-2027)

4.3.2 Montagem do Programa de Investimentos

O Programa de Investimentos foi elaborado de acordo a Deliberação CRH “AD Referendum” 188, de 9.11.2016, que estabelece em seu artigo 2º as porcentagens de investimentos:

- I. Investimentos de no máximo 25% nos “PDC 1 - Bases técnicas em recursos hídricos – BRH” e “PDC 2 - Gerenciamento de recursos hídricos – GRH”;
- II. Investimento de no máximo 60% em até 3 PDCs distribuídos em no máximo seis Subprogramas de Duração Continuada (subPDC), a critério do CBH;
- III. Investimento de no máximo 15% nas demais ações do Plano de Bacia (PBH), a critério do CBH

Considerando os dados do Diagnóstico e do Prognóstico e que o sistema de cobrança da UGRHI 02 implica privilegiar os PDC 3, 4 e 7, optou-se pela distribuição dos recursos conforme a **Tabela 4.3.2-1**.

Tabela 4.3.2-1 – Distribuição da porcentagem de investimento na UGRHI 02 (2017-2027).

PDC	Curto prazo			Médio prazo				Longo prazo				Limites de investimento
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
PDC1+PDC2	13	15	15	10	10	10	8,5	10	8	8,3	10	Máximo de 25%
PDC3+PDC4+PDC7	72	75	75	80	81	82	82,5	83,3	84	84,7	85,4	Mínimo de 60%
PDC5+PDC6+PDC8	15	10	10	10	9	8	9	6,7	8	7	4,6	Máximo de 15%

Os valores totais anuais, referentes à compensação financeira, para os anos de 2017, 2018 e 2019 foram disponibilizados no Anexo I da Deliberação COFEHIDRO nº177, de 5 de dezembro de 2016. Já os valores totais de cobrança, para esses mesmos anos, foram fornecidos pelo CBH-PS (**Tabela 4.3.2-1**).

Tabela 4.3.2-2 – Valores totais anuais. Fonte: Deliberação COFEHIDRO nº 177/2016 e CBH-PS.

Origem do recurso	Valor total anual (R\$)		
	2017	2018	2019
Compensação financeira	1.227.000,00	1.081.000,00	1.189.000,00
Cobrança	3.050.000,00	3.050.000,00	3.050.000,00
Total	4.277.000,00	4.131.000,00	4.239.000,00

Os valores totais anuais, de compensação financeira e cobrança, para o período 2020-2027, foram determinados por projeção utilizando-se regressão linear.

A aplicação dos valores totais anuais – a curto, médio e longo prazo – é apresentada nas **Tabelas 4.3.2-3 a 4.3.2-5**. O Programa de Investimentos detalhado encontra-se na planilha eletrônica no **Anexo M**.

Tabela 4.3.2-3 – Curto prazo: totais anuais.

		Ano 2017	Ano 2018	Ano 2019	Total
R\$	PDC1+PDC2	556.010,00	619.650,00	635.850,00	1.811.510,00
	PDC3+PDC4+PDC7	3.079.440,00	3.098.250,00	3.179.250,00	9.356.940,00
	PDC5+PDC6+PDC8	641.550,00	413.100,00	423.900,00	1.478.550,00
	Total	4.277.000,00	4.131.000,00	4.239.000,00	12.647.000,00
%	PDC1+PDC2	13	15	15	
	PDC3+PDC4+PDC8	72	75	75	
	PDC5+PDC6+PDC8	15	10	10	
	Total	100	100	100	

Tabela 4.3.2-4 – Médio prazo: totais anuais.

		Ano 2020	Ano 2021	Ano 2022	Ano 2023	Total
R\$	Total PDC1+PDC2	470.667,10	482.333,80	494.000,50	429.817,12	1.876.818,52
	Total PDC3+PDC4+PDC7	3.765.336,80	3.906.903,78	4.050.804,10	4.171.754,40	15.894.799,08
	Total PDC5+PDC6+PDC8	470.667,10	434.100,42	395.200,40	455.100,48	1.755.068,40
	Total anual	4.706.671,00	4.823.338,00	4.940.005,00	5.056.672,00	19.526.686,00
%	Total PDC1+PDC2	10	10	10	8,5	
	Total PDC3+PDC4+PDC7	80	81	82	82,5	
	Total PDC5+PDC6+PDC8	10	9	8	9	
	Total	100	100	100	100	

Tabela 4.3.2-4 – Longo prazo: totais anuais.

		Ano 2024	Ano 2025	Ano 2026	Ano 2027	Total
R\$	Total PDC1+PDC2	517.333,90	423.200,48	448.753,86	552.334,00	1.941.622,24
	Total PDC3+PDC4+PDC7	4.309.391,39	4.443.605,04	4.579.452,03	4.716.932,36	18.049.380,82
	Total PDC5+PDC6+PDC8	346.613,71	423.200,48	378.467,11	254.073,64	1.402.354,94
	Total anual	5.173.339,00	5.290.006,00	5.406.673,00	5.523.340,00	21.393.358,00
%	Total PDC1+PDC2	10	8	8,3	10	
	Total PDC3+PDC4+PDC7	83,3	84	84,7	85,4	
	Total PDC5+PDC6+PDC8	6,7	8	7	4,6	
	Total	100	100	100	100	

4.3.3 Balanço entre as Prioridades de Gestão e as Ações do PBH

Cotejando as 49 ações com os 12 temas prioritários, verifica-se que apenas as ações relativas à elaboração anual dos Relatórios de Situação e às revisões quadriennais do Plano de Bacia, atividades rotineiras do CBH-PS, não foram arroladas nos temas em questão, mas são atividades amparadas por dispositivos legais, que devem ser executadas (Tabela 4.3.3-1).

Tabela 4.3.3-1 – Temas priorizados e as 49 ações do PBH da UGRHI 02.

Ação (A)	Tema
A.1.1.1.1-1 – Caracterizar e adquirir os equipamentos e softwares necessários para operacionalizar o sistema CBH-PS-WEB, até setembro de 2018 e atualizar os softwares periodicamente.	Tema 1 – Melhoria do Sistema de Informações Geográficas da UGRHI 02
A.1.1.1.1-2 – Contratar serviços de operação do sistema CBH-PS-WEB, até dezembro de 2018 e, periodicamente, contratar serviços para atualização do sistema.	Tema 1 – Melhoria do Sistema de Informações Geográficas da UGRHI 02
A.1.2.1.1-1 – Apoiar a caracterização de bacias com captação para abastecimento público quanto à presença de comunidades isoladas, particularmente identificando formas de abastecimento de água e descarte de esgoto, até dezembro de 2027.	Tema 2 – Preenchimento de lacunas de conhecimento e/ou detalhamento de tópicos de interesse para gestão dos recursos hídricos
A.1.2.2.1-1 - Realizar, até dezembro de 2017, o mapeamento de detalhe da cobertura vegetal nas áreas de nascente das bacias com ponto de captação para abastecimento.	Tema 2 – Preenchimento de lacunas de conhecimento e/ou detalhamento de tópicos de interesse para gestão dos recursos hídricos
A.1.2.3.1-1 – Promover a continuidade dos estudos do Aquífero Taubaté, a ser realizados até 2018.	Tema 2 – Preenchimento de lacunas de conhecimento e/ou detalhamento de tópicos de interesse para gestão dos recursos hídricos
A.1.2.4.1-1 – Realizar, até 2023, modelagem matemática de corpos hídricos a fim de se verificar a viabilidade técnico-econômica de enquadramento dos mesmos.	Tema 8 – Melhoria do enquadramento de corpos d'água

Tabela 4.3.3-1 – Temas priorizados e as 49 ações do PBH da UGRHI 02.

Ação (A)	Tema
A.1.4.1.1-1 – Articular, até 2019, com a Cetesb, ANA e Ceivap um plano de melhoria e integração da rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo.	Tema 6 – Melhoria nas redes de monitoramento
A.1.4.1.1-2 – Articular, até 2019, com o DAEE, IG e Cetesb um plano de melhoria da rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo.	Tema 6 – Melhoria nas redes de monitoramento
A.1.4.1.2-1 – Articular, até 2019, com o DAEE um plano para operacionalização e ampliação da rede de pluviômetros, privilegiando as bacias com captação para abastecimento público, e para divulgação anual dos dados de forma analítica, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo.	Tema 6 – Melhoria nas redes de monitoramento
A.1.4.1.2-2 – Articular, até 2019, com o DAEE um plano de ampliação da rede de pluviômetros e de divulgação anual dos dados de forma analítica, definindo procedimentos de curto, médio e longo prazo.	Tema 6 – Melhoria nas redes de monitoramento
A.1.5.1.1-1 – Encaminhar ao CRH estudos que evidenciam a necessidade de se atribuir critérios específicos, que considerem os compromissos pactuados de entrega de água para o Rio de Janeiro e São Paulo, no cálculo da disponibilidade hídrica na UGRHI-02.	Tema 11 – Evidenciar a situação da UGRHI 02 quanto à disponibilidade hídrica
A.1.6.1.1-1 – Elaborar e executar programa de discussão para hierarquização das bacias de captação, para elaboração de PDPA, até 2018	Tema 10 – Melhoria no processo de gestão das bacias da UGRHI 02
A.2.1.1.1-1 – Elaborar a revisão e atualização do Plano de Bacia até dezembro de 2019.	Plano de bacia
A.2.1.1.1-2 – Elaborar a revisão e atualização do Plano de Bacia até dezembro de 2023.	Plano de bacia
A.2.1.1.1-3 – Elaborar a revisão e atualização do Plano de Bacia até dezembro de 2027.	Plano de bacia
A.2.1.2.1-1 – Elaborar 11 Relatórios de Situação no período 2017-2027, até dezembro de cada ano.	Relatórios de situação
A.2.2.1.1-1 – Financiar projeto que tenha como objetivo atualizar e consistir o banco de dados de outorgas na área da UGRHI 02 com vistas a correção de equívocos, inclusive com trabalhos de campo, até dezembro de 2018.	7. Tema 7 – Melhoria do processo de outorga
A.2.3.1.1-1 – Financiar projeto que estabeleça um sistema de cobrança para a UGRHI 02, compatível com as bases da PRODESP, visando melhorias no sistema de cobrança da UGRHI 02	Tema 9 – Melhoria no sistema de cobrança de uso da água
A.2.4.1.1-1 – Propor metas intermediárias e final em bacias de rios modelados e definidos como prioritários até 2027, utilizando-se recursos do CEIVAP e CBH-PS e investimentos setoriais para implementação das mesmas	Tema 10 – Melhoria no processo de gestão das bacias da UGRHI 02
A.2.5.1.1-1 - Articular os parceiros existentes na bacia que desenvolvem ações de restauração florestal	Tema 3 - Ampliação da cobertura vegetal nativa
A.2.5.2.1-1 – Promover, até 2018, articulação entre os órgãos de interesse (DAEE, Sabesp, Sistemas Autônomos, Cetesb, Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, Ministério da Integração, Ceivap e responsáveis por reservatórios) sobre o problema de infestação de macrófitas para definir responsabilidades, medidas de controle e plano de ação	Tema 5 – Controle de macrófitas aquáticas
A.2.6.1.1-1 – Financiar projeto que tenha como objetivo a montagem de uma sala de geoprocessamento no CBH-PS, com os equipamentos necessários, bem como a contratação de um técnico especializado a fim de apoiar as discussões e encaminhamentos das câmaras técnicas e as tomadas de decisão do colegiado, até dezembro de 2018	Tema 1 – Melhoria do Sistema de Informações Geográficas da UGRHI 02
A.3.1.1.1-1 - Instalar sistemas isolados de tratamento, entre 2017 e 2018.	Tema 4 – Melhoria do saneamento básico
A.3.1.1.2-1 – Instalar sistemas isolados de tratamento de esgoto nas áreas com ocupação das bacias com ponto de captação para abastecimento público, hierarquizadas para o período. 2019 e 2020	Tema 4 – Melhoria do saneamento básico
A.3.1.1.2-2 – Instalar sistemas isolados de tratamento de esgoto nas áreas com ocupação das bacias com ponto de captação para abastecimento público, hierarquizadas para o período 2021-2023.	Tema 4 – Melhoria do saneamento básico
A.3.1.1.2-3 – Instalar sistemas isolados de tratamento de esgoto nas bacias com ponto de captação para abastecimento público, hierarquizadas para o período 2024-2027.	Tema 4 – Melhoria do saneamento básico
A.3.2.1.1-1 – Financiar, até 2027, projetos e/ou obras de coleta, afastamento e tratamento de esgotos em municípios não atendidos	Tema 4 – Melhoria do saneamento básico
A.3.5.1.1-1 – Financiar, até 2027, projetos e obras previstas nos planos de drenagem municipais	Tema 4 – Melhoria do saneamento básico
A.4.2.1.1-1 - Implantar cobertura vegetal em 60 ha de APPs de cursos d'água, prioritariamente em nascentes, em bacias de abastecimento hierarquizadas desprovidas de vegetação, em 2017 e 2018.	Tema 3 - Ampliação da cobertura vegetal nativa

Tabela 4.3.3-1 – Temas priorizados e as 49 ações do PBH da UGRHI 02.

Ação (A)	Tema
A.4.2.1.2-1 - Implantar cobertura vegetal, em 2019, em 60 ha de APPs de cursos d'água em bacias de abastecimento hierarquizadas	Tema 3 - Ampliação da cobertura vegetal nativa
A.4.2.1.2-2 - Implantar cobertura vegetal, até 2023, em 240 ha de APPs em bacias de abastecimento hierarquizadas para o período 2020-2023.	Tema 3 - Ampliação da cobertura vegetal nativa
A.4.2.1.2-3 - Implantar cobertura vegetal, até 2027, em 240 ha de APPsem bacias de abastecimento hierarquizadas para o período 2024-2027.	Tema 3 - Ampliação da cobertura vegetal nativa
A.4.2.2.1-1- Auxiliar os proprietários rurais na elaboração de projetos de PSA-Hídrico, particularmente em bacias com captação para abastecimento público (2017- 2019).	Tema 3 - Ampliação da cobertura vegetal nativa
A.4.2.2.1-2 – Auxiliar os proprietários rurais na elaboração de projetos de PSA-Hídrico, particularmente em bacias com captação para abastecimento público (2020- 2023).	Tema 3 - Ampliação da cobertura vegetal nativa
A.4.2.2.1-3 – Auxiliar os proprietários rurais na elaboração de projetos de PSA-Hídrico, particularmente em bacias com captação para abastecimento público (2024-2027).	Tema 3 - Ampliação da cobertura vegetal nativa
A.4.3.1.1-1 – Promover seminários anuais sobre políticas de uso e ocupação de solo e seus impactos na qualidade dos recursos hídricos, bem como sobre planos de drenagem como instrumentos de apoio e planejamento no ordenamento de uso dos solos	Tema 12 – Difusão de informação e educação ambiental com foco em recursos hídricos
A.7.2.1.1-1 - Financiar projetos executivos das obras de combate a alagamentos e inundações urbanas nos municípios da UGRHI 02.	Tema 4 – Melhoria do saneamento básico
A.7.2.1.2-1 – Financiar obras de combate a alagamentos e inundações urbanas nos municípios da UGRHI 02.	Tema 4 – Melhoria do saneamento básico
A.5.1.1.1-1 – Realizar anualmente reunião com a Sabesp para que essa empresa apresente as ações realizadas e os resultados alcançados a cada ano do período 2017-2027.	Tema 4 – Melhoria do saneamento básico
A.5.1.1.1-2 – Realizar anualmente reunião com os sistemas autônomos para que essas empresas apresentem as ações realizadas e os resultados alcançados a cada ano do período 2017-2027.	Tema 4 – Melhoria do saneamento básico
A.5.3.1.1-1 – Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água na agricultura, com dia de campo.	Tema 12 – Difusão de informação e educação ambiental com foco em recursos hídricos
A.5.3.1.1-2 – Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água na indústria, com dia de campo.	Tema 12 – Difusão de informação e educação ambiental com foco em recursos hídricos
A.5.3.1.1-3 – Realizar a cada quatro anos, entre 2017 e 2027 evento de apresentação de boas práticas no reuso da água em estabelecimentos de comércio e serviços, com dia de campo.	Tema 12 – Difusão de informação e educação ambiental com foco em recursos hídricos
A.6.2.1.1-1 - Financiar sistema de abastecimento (perfuração poços, etc.) para uso de comunidades isoladas, a partir de 2017	Tema 4 – Melhoria do saneamento básico
A.6.2.1.1-2 – Apoiar a instalação de infraestrutura para reservação de água visando o abastecimento de comunidades isoladas, a partir de 2017	Tema 4 – Melhoria do saneamento básico
A.8.1.1.1-1 - Promover Seminário para estudo do novo Plano Estadual de Recursos Hídricos	Tema 12 – Difusão de informação e educação ambiental com foco em recursos hídricos
A.8.1.1.2-1 - Financiar empreendimento que tenha como objetivo promover a difusão de conhecimentos técnicos através de cursos, oficinas, palestras, bem como a mobilização dos membros do comitê para um contínuo reconhecimento físico da bacia e participação em fóruns de discussão técnica relacionada aos recursos hídricos	Tema 12 – Difusão de informação e educação ambiental com foco em recursos hídricos
A.8.2.1.1-1 – Financiar ações do Plano de Educação Ambiental e Mobilização Social	Tema 12 – Difusão de informação e educação ambiental com foco em recursos hídricos
A.8.3.1.1-1 – Realizar eventos nos compartimentos, para divulgar o Plano de Bacia (2016-2027)	Tema 12 – Difusão de informação e educação ambiental com foco em recursos hídricos

4.3.4 Definição do Arranjo Institucional para Implementação do PBH

A articulação das diferentes instituições tem como objetivo a efetiva implementação das ações e, conseqüentemente, o atendimento das metas estabelecidas.

4.3.4.1 Responsabilidade dos principais atores

O CBH-PS é o órgão que deve coordenar a participação das instituições no desenvolvimento das ações. É importante ressaltar, que diversas instituições de interesse, vinculadas a secretarias estaduais, integram o CBH-PS, são elas:

- CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral;
- CESP – Companhia Energética de São Paulo;
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo;
- DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica;
- DRE - Diretoria Regional de Ensino - Taubaté;
- SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo;
- ERPLAN – Escritório Regional de Planejamento, da Secretaria Estadual de Planejamento e Gestão; e
- FF - Fundação Florestal da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

Participam também do CBH-PS, Prefeituras de 19 municípios com área na UGRHI 02:

- Aparecida;
- Caçapava;
- Cachoeira Paulista;
- Canas;
- Cruzeiro;
- Guaratinguetá;
- Guarulhos;
- Igaratá;
- Jacareí;
- Jambeiro;
- Monteiro Lobato;
- Paraibuna;
- Piquete;
- Pindamonhangaba;
- Redenção da Serra;
- São José dos Campos;
- São Luís do Paraitinga;
- Taubaté; e
- Tremembé.

O CBH-PS conta, ainda, com a participação de representantes de órgãos de setores privados:

- ASSIRVAP - Associação dos Sindicatos Rurais do Vale do Paraíba
- CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo - Jacareí;
- FIESP – Federação das Indústrias de São Paulo; e
- SINDAREIA – Sindicato das Indústrias de Extração de Areia no Estado de São Paulo.

Por fim, atuam no CBH-PS representantes de Organizações não Governamentais (ONGs), de estabelecimentos de ensino, de associações técnicas e de moradores.

4.3.4.1.1 CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

Ligada à Secretaria de Agricultura e Abastecimento, a Cati tem papel fundamental em ações relativas à área rural, principalmente por meio de seus programas:

- Cadeias produtivas – que foca na recuperação de áreas degradadas e nas principais cadeias produtivas do Estado de São Paulo (aquicultura, bovinocultura de corte, bovinocultura de leite, cafeicultura, fruticultura, heveicultura e olericultura). No âmbito desse programa podem ser estruturadas as ações que visam a recuperação do solo na UGRHI 02; e
- Microbacias II – no âmbito desse programa podem ser estruturadas as ações de controle de erosão em estradas rurais e de uso sustentável da terra e da água (subprogramas ambientais).

Assim, espera-se que o representante da Cati no CBH-PS além de participar da solução, avalie os empreendimentos que serão propostos para atendimento.

4.3.4.1.2 CESP - Companhia Energética de São Paulo

Ligada à Secretaria de Energia e Mineração, a Cesp opera a Usina Hidrelétrica de Paraibuna e a Usina Hidrelétrica Jaguari. A principal finalidade de ambos os reservatórios é regular a vazão do Rio Paraíba do Sul.

Assim, espera-se que o representante da Cesp no CBH-PS contribua na realização de ações com interface com esses reservatórios.

4.3.4.1.3 CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Ligada à Secretaria do Meio Ambiente, tem entre suas funções o licenciamento ambiental. Assim, pretende-se que o representante da Cetesb no CBH-PS atue na função de salvaguarda ambiental, para evitar que os empreendimentos que forem aprovados causem impactos ambientais. Portanto, a atuação do representante da Cetesb abrange o tratamento de todas as ações.

4.3.4.1.4 DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

Ligado à Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, o DAEE tem papel fundamental na aplicação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos (outorga, sistema de informação, enquadramento, cobrança e Plano de Bacia). Assim, os representantes do DAEE no CBH-PS têm papel fundamental, particularmente, nas ações relativas à outorga e saneamento básico em comunidades isoladas.

4.3.4.1.5 DRE – Diretoria Regional de Ensino - Taubaté

Ligada à Secretaria da Educação, a Diretoria Regional de Ensino de Taubaté tem papel fundamental na implementação das ações previstas para educação ambiental e mobilização social.

4.3.4.1.6 SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

Nos municípios de atuação da Sabesp, espera-se que as ações de planejamento, apresentadas na Reunião Setorial, sejam efetivamente aplicadas.

De acordo com informações fornecidas, em outubro de 2016, pela Unidade de Negócios Vale do Paraíba, da Sabesp, haverá, no período 2017-2020, melhoria contínua da rede de abastecimento de água, do controle de perda de água no sistema, e da coleta e tratamento de esgoto, a partir da aplicação dos seguintes recursos:

- Ampliação de sistemas produtores de água (tratamento, adução e reservação) – R\$ 60,8 milhões;
- Controle de perdas (setorização, substituição de tubulações e identificação de vazamentos por auscultação) – R\$ 36 milhões; e
- Ampliação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos – R\$ 40,4 milhões.

Portanto, é esperado que o representante da Sabesp no CBH-PS forneça, periodicamente, informações sobre o andamento das ações da Unidade de Negócios Vale do Paraíba.

4.3.4.1.7 ERPLAN – Escritório Regional de Planejamento

A Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade) está vinculada à Secretaria de Planejamento e Gestão, assim espera-se que o representante do ERPLAN no CBH-PS agilize a obtenção de informações dessa Fundação, que não estejam disponíveis em seu portal na WEB, sempre que necessário.

4.3.4.1.8 FF – Fundação Florestal

Ligada à Secretaria do Meio Ambiente, a Fundação Florestal tem papel preponderante nas ações de revegetação. Assim, espera-se o apoio do representante da FF nas ações relacionadas à restauração vegetal.

4.3.4.1.9 Prefeituras

No que tange às Prefeituras de municípios com representantes no CBH-PS espera-se o protagonismo na apresentação de projetos para execução de ações tanto no Fehidro e Ceivap quanto em outros órgãos de financiamento.

As demais Prefeituras serão estimuladas a participar do arranjo institucional por meio de ações relativas à educação ambiental e mobilização social.

4.3.4.1.10 ASSIRVAP – Associação dos Sindicatos Rurais do Vale do Paraíba

A Associação dos Sindicatos Rurais do Vale do Paraíba deve atuar em todas as ações com interface com o meio rural.

4.3.4.1.11 FIESP – Federação das Indústrias de São Paulo e CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo

Espera-se que os representantes da Fiesp e do Ciesp, no CBH-PS, forneçam, periodicamente, informações atualizadas sobre as indústrias que operam em área da UGRHI 02, principalmente quanto à localização.

Além disso, é desejável que sejam promovidos, anualmente, pela Fiesp/Ciesp, por meio de iniciativa de seus representantes no CBH-PS, eventos especialmente direcionados às pequenas e médias indústrias, para divulgação do conteúdo dos manuais e cartilhas já elaboradas por essas instituições. Tais como:

- Guia de Produção e Consumo Sustentáveis: tendências e oportunidades para o setor de negócios;
- Áreas Contaminadas – Informações Básicas;
- Reúso de água e efluentes industriais;
- Águas subterrâneas: Orientações para a utilização no Estado de São Paulo;
- Melhore a competitividade com o Sistema de Gestão Ambiental;
- SILIS – Sistema de licenciamento simplificado de A a Z;
- Indicadores de desempenho ambiental na indústria;
- Guia técnico ambiental da indústria gráfica;

- Conservação e reúso de água: Manual de orientações para o setor industrial;
- Aspectos ambientais do comércio internacional;
- Reciclagem de embalagens plásticas usadas contendo óleo lubrificante; e
- Manual de coleta seletiva e reciclagem de excedentes industriais.

4.3.4.1.12 SINDAREIA - Sindicato das Indústrias de Extração de Areia no Estado de São Paulo

Espera-se que os representantes da Sindareia no CBH-PS, forneçam, periodicamente, informações atualizadas sobre as minerações de areia que operam em área da UGRHI 02, principalmente quanto à localização.

Além disso, espera-se que o Sindareia promova, anualmente, por iniciativa de seu representante no CBH-PS, eventos sobre boas práticas ambientais na mineração de areia com reflexo nos recursos hídricos, direcionados tanto a dirigentes quanto a trabalhadores.

4.3.4.1.13 ONG – Organizações não Governamentais

As ONGs também têm um protagonismo importante para alavancar projetos visando a consecução das ações. Assim, espera-se que os representantes das ONGs promovam a participação de outras organizações como tomadoras de recursos.

4.3.4.1.14 Estabelecimento de ensino

Além de participarem na execução de ações, esses estabelecimentos podem ceder infraestrutura para realização de eventos de interesse para divulgação do Plano de Bacia.

4.3.4.1.15 Associações de técnicas

Essas associações podem auxiliar na avaliação dos empreendimentos submetidos ao Fehidro.

4.3.4.1.16 Associação de moradores

Essa associação pode auxiliar no monitoramento da implementação do Plano de Ação.

4.3.4.2 Instrumentos necessários para a formalização da atuação das instituições

A formalização da atuação das instituições para viabilização das ações será realizada por meio das seguintes etapas:

- Solicitação para que cada representante das instituições apresente sua agenda específica de atividades de viabilização das ações a eles afeitas;
- Discussão de cada agenda no âmbito do CBH-PS; e
- Formalização de cada agenda.

4.3.4.3 Práticas gerenciais e pontos críticos para o sucesso do Plano de Bacia

As principais práticas gerenciais a ser utilizadas são:

- Definição dos líderes do processo de implementação do Plano de Ação;

- Definição clara das responsabilidades de cada membro do CBH-PS na implementação do Plano de Ação;
 - Monitoramento, pelos líderes do processo de implementação do Plano de Ação, das agendas de trabalho de cada membro do CBH-PS por meio de um sistema eletrônico de alerta;
 - Monitoramento das ações por meio de indicadores; e
 - Realização de reuniões mensais para avaliação do andamento da implementação do Plano de Ação.
- Um ponto crítico para o sucesso do Plano de Bacia é a dificuldade que muitos municípios têm para serem tomadores de recursos, em decorrência de, entre outros entraves:
- Falta de estrutura para formalizar projetos para pleitear recursos;
 - Falta de corpo técnico para desenvolver um projeto;
 - Falta de pessoal para realização de processo licitatório visando a contratação de equipe executora; e
 - Impedimentos legais, por inadimplência, para pleitear recursos.

4.3.4.4 Ações de comunicação do Plano de Bacia

As ações de comunicação do Plano de Bacia estão previstas nas ações do PDC 8.

4.3.5 Definição da Sistemática de Acompanhamento e Monitoramento do PBH

A implementação do Plano de Bacia é realizada por meio da realização das ações previstas. Nesta revisão e atualização do Plano de Bacia, seguindo a orientação da Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi), as ações previstas ou estão associadas a Projetos Fehidro ou são ações que podem ser realizadas, no âmbito do próprio CBH-PS, sem recursos financeiros.

Assim, o acompanhamento e monitoramento do PBH envolve acompanhar e monitorar a realização dos empreendimentos Fehidro, desde a escolha dos empreendimentos até a apresentação dos resultados quando de sua finalização.

As principais etapas desse processo são:

- Responsabilizar cada membro do CBH-PS (citados no item 4.3.5.1) pelo acompanhamento de uma ou mais ações do PBH;
- Induzir de forma assertiva a apresentação de empreendimentos com interface nas ações do PBH;
- Acompanhar o desenvolvimento dos empreendimentos Fehidro por meio da análise dos pareceres dos agentes técnicos;
- Realizar reuniões periódicas, sobre cada empreendimento, às quais devem participar os agentes técnicos pertinentes, para discutir o andamento dos empreendimentos. A periodicidade de realização dessas reuniões vai depender do prazo de execução de cada empreendimento;
- Promover, ao final do empreendimento, evento para que a empresa executora apresente os resultados; e
- Manter contato periódico com outros órgão, municipais, estaduais e federais, para verificar se ações desenvolvidas fora do âmbito dos empreendimentos Fehidro vão ao encontro de ações do PBH.

BIBLIOGRAFIA

AGEVAP - ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Relatório Anual**. Rio de Janeiro, 2012.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Atlas Brasil: abastecimento urbano de água.** Agência Nacional de Águas: Engecorps/Cobrape. Brasília: ANA: Engecorps/Cobrape, 2010. 2v.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Planejamento Estratégico da ANA- Cartilha de Orientações Gerais.** Brasília-DF, Assessoria de Planejamento-ASPLA, 2011. 35p.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Boletim diário de monitoramento da Bacia do rio Paraíba do Sul.** Disponível em <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/saladesituacao/default.aspx>.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Inventário pluviométrico/fluviométrico atualizado.** Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?Tocltem=6010>. Acesso em: 12 de maio, 2016a.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Informações técnicas.** Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/informacoes-tecnicas>>. Acesso em: maio, 2016.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL - **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM.** Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/> Acesso em 25 de julho 2016.

BARREIRA, A.P.; PANAGOPOULOS, T.; GUIMARÃES, M.H. **Políticas para cidades que perdem população.** Algarve: Universidade do Algarve, Fundação para Ciência e Tecnologia, 2015.

BRASIL, Ministério das Cidades. **PMSS – Programa de Modernização do Setor Saneamento.** Disponível em: < <http://www.pmss.gov.br/index.php/projeto-com-agua/apresentacao>>. Acesso em: setembro, 2016.

BROCHI, D. In: **Glossário de termos técnicos em gestão de recursos hídricos.** 3 ed., Americana: Consórcio PCJ, 2005.

CARVALHO, A. M. A.; VIDAL, A.C.; CHANG, H.K. 2011. **Delimitação do Embasamento da Bacia de Taubaté.** *Revista do Instituto de Geociências – USP*, v. 11, n.1, p. 19-32.

CATI - COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. **Unidade de Produção Agrícola.** Disponível em: < <http://www.cati.sp.gov.br/portal/>>. Acesso em: setembro 2016.

CBH-PS – COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Anexo do Termo de Referência para Revisão e Atualização do Plano de Bacias da UGRHI 02 - Paraíba do Sul:** Roteiro para elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica (Anexo da Deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012). Taubaté, 2015a.

CBH-PS – COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Anexo I da Deliberação Ad Referendum CBH-PS 008/2015, de 18/06/2015: Termo de Referência para revisão e atualização do Plano de Bacias e dos indicadores de planejamento e gestão da UGRHI 02 - Paraíba do Sul.** Taubaté, 2015b.

CBH-PS. COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul.** São Paulo, 2015c.

CEIVAP – COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (SP-RJ-MG). **Inauguração da Sala SIGA-CEIVAP marca reuniões do Comitê.** Boletim do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), Ano 16, edição 20, setembro, 2015.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo. Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem.** CETESB 2009. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/variaveis.pdf>> Acesso em: 17 nov. 2016.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2007.** São Paulo: CETESB, 2008. 376p. (Série Relatórios).

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2008.** São Paulo: CETESB, 2009. (Série Relatórios).

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2009.** São Paulo: CETESB, 2010. (Série Relatórios).

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2010.** São Paulo: CETESB, 2011. (Série Relatórios).

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2011.** São Paulo: CETESB, 2012. (Série Relatórios).

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2012.** São Paulo: CETESB, 2013. (Série Relatórios).

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2013.** São Paulo: CETESB, 2014. (Série Relatórios).

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2014.** São Paulo: CETESB, 2015. (Série Relatórios).

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2015.** São Paulo: CETESB, 2016a. (Série Relatórios).

CETESB.b - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de Qualidade das Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2013-2015.** São Paulo: CETESB, 2016b. (Série Relatórios).

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Qualidade das águas subterrâneas do estado de São Paulo 2010-2012.** CETESB, 2013. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-subterraneas/111-publicacoes-e-relatorios>> Acesso em: 05 mai. 2016.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Qualidade das águas subterrâneas do estado de São Paulo 2013-2015.** CETESB, 2016b. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-subterraneas/111-publicacoes-e-relatorios>> Acesso em: outubro 2016.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Nº 274 de 29 de novembro de 2000.** Revisão dos critérios de Balneabilidade em Águas Brasileiras. DUO, Nº 18, 25, janeiro, 2001, seção 1, PP. 70-71.

CONSÓRCIO ECOPLAN – LUME. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce e dos Planos de Ações de Recursos Hídricos para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce.** V.2, p.15;p.168. junho, 2010.

COPPETEC - COORDENAÇÃO DE PROJETOS, PESQUISA E ESTUDOS TECNOLÓGICOS (Fundação). **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul:** Resumo Diagnóstico dos Recursos Hídricos - Relatório Final PSR-010-R0. 2006.

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

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

CPTI - COOPERATIVA DE SERVIÇOS D PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS. **Plano de Bacias 2000/2003 - UGRHI 01 - Serra da Mantiqueira / UGRHI 02 - Paraíba do Sul.** São Paulo: 2001. 327p.

CPTI - Cooperativa de Serviços de Pesquisas Tecnológicas e Industriais. **Plano de Bacias 2000/2003 - UGRHI 01 - Serra da Mantiqueira / UGRHI 02 - Paraíba do Sul**. São Paulo: 2001. 327p.

CRH – CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Roteiro para elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica** (Anexo da Deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012). 2012.

CRH – CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Parte B - Caderno de Indicadores e Fichas Técnicas**. In: Deliberação CRH nº 146 de 2012 – Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica. 2016.

CRHi – COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Banco de Indicadores (Força Motriz; Pressão; Estado; Impacto e Resposta)**. Ano Base 2007 a 2014. UGRHI 02 - Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS). 2015.

CRHi – COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Banco de Indicadores (Força Motriz; Pressão; Estado; Impacto e Resposta)**. Ano Base 2007 a 2015. UGRHI 02 - Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS). 2016.

C3 – PLANEJAMENTO, CONSULTORIA, PROJETO. **Diagnóstico hidrogeológico e a elaboração de propostas para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos nos municípios de Jacareí, São José dos Campos e Caçapava/SP**. Relatório Final. São José dos Campos: C3, 2015.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Estudos de Águas Subterrâneas: região administrativa 3, São José dos Campos**. v. 1. Resumo. DAEE, 1977. 112 p.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Banco de Dados Hidrológicos: Pluviométricos e Pluviométricos**. Disponível em: <http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br>. Acesso em 12 de Maio de 2016.

DAEE/IG/IPT/CPRM - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE/SERH), INSTITUTO GEOLÓGICO – IG/SMA, INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT/SCTDE; CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. Escala: 1:1.000.000 / Rocha, G. A. (Coord. Geral). São Paulo, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 2005 (CD-ROM e Mapa).

DAEE/LEBAC – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **“Águas subterrâneas no Estado de São Paulo. Diretrizes de Utilização e Proteção”**. Departamento de Águas e Energia Elétrica, Instituto Geociências e Ciências Exatas. Laboratório de Estudo de Bacias. São Paulo : DAEE/LEBAC, 2013.

DINIZ, H. N.; EUZEBIO, B. A.; GRANDO, P.; MERCÊS, V. **Comparação entre o potencial de recarga das áreas contendo rochas cristalinas e bacia sedimentar de Taubaté, no município de São José dos Campos – SP**. In: Congresso Nacional de perfuradores de Poços, 2005, Ribeirão Preto, SP. II Simpósio de Hidrologia do Sudeste. Anais. Ribeirão Preto, SP, 2005a. p. 1-12.

DINIZ, Hélio Nóbile et al. **Comparação entre o potencial de recarga das áreas contendo rochas cristalinas e bacia sedimentar de Taubaté, no município de São José dos Campos - SP**. São Paulo, II Simpósio de Hidrogeologia do Sudeste. 2005b.

DINIZ, L.G. **O Flúor nas águas subterrâneas do estado de Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 2006.

DURIGAN, P. A.; SIMÕES, S. J. C. **Avaliação geoespacial preliminar das águas subterrâneas da bacia do rio Paraíba do Sul (porção paulista) com base nos dados SIAGAS/CPRM**. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas XVIII, 2014, Belo Horizonte-MG.

EEA - EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **EUROWATERNET** – The European Environment Agency's and Information Network for Island Water Resources. Technical report nº 7. Copenhagen, junho de 1998. Disponível em: www.eea.europa.eu/publications/TECH07/tech07.pdf. Acesso em 30 de setembro de 2016.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia 3**. Ed. Rio de Janeiro: Inderciência. 2011.

GOMES, J. V. P.; BARROS, R. S. **A importância das Ottobacias para gestão de recursos hídricos**. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, 30, Abril a 05, maio de 2011, INPE p. 1287

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras (CTF/APP). 2015. Disponível em: < <http://siscom.ibama.gov.br/ctfapp/#/>>. Acesso em: 18 de agosto. 2016.

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

IF - INSTITUTO FLORESTAL. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo - Regiões Administrativas de São José dos Campos (Litoral, Baixada Santista e Registro)**. São Paulo, 2007. 140 p.

IG – INSTITUTO GEOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapeamento das áreas de risco a escorregamentos, inundações, erosão e colapso de solos dos municípios de Aparecida, Caçapava, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Redenção da Serra, Roseira, Taubaté, Tremembé e São José do Rio Preto**. São Paulo, 2012.

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - **Registros de ocorrências de inundações/enchentes/alagamentos na UGRHI 2 entre 2007 e 2016**. São Paulo, 2016.

INMET. PORTAL DO INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Dados Históricos**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em 11 de Maio de 2016.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Plano da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul**, Trecho do Estado de São Paulo (UGRHI 02) 2011-2014. Relatório Final. Relatório Técnico. Nº 122 707-205, novembro de 2011. 4 v.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Tectônica e sedimentação cenozóica na área da soleira entre as bacias de São Paulo e Taubaté**. São Paulo, IPT (Rel.23724). 1986.

IPT/FCR – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS/FUNDAÇÃO CHRISTIANO ROSA. **Plano da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul, Trecho do Estado de São Paulo (UGRHI 02), 2011- 2014. Síntese**. São Paulo: IPT (Publicação IPT 3013). 2012.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. **As águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2009. 2. ed. 104 p.

IRITANI, M.A.; EZAKI, S. **Roteiro orientativo para delimitação de área de proteção de poço**. Cadernos do Projeto Ambiental Estratégico Aquíferos. N. 2. São Paulo: Instituto Geológico, 2010. 60p.

JARDIM, Maria de Lourdes Teixeira. **Metodologias de Estimativas e Projeções Populacionais para Áreas Menores: A experiência do Rio Grande do Sul**. Associação Brasileira de Estudos Populacionais – Abep. Anais do Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 2000.

LEANDRO, D. S. **Macrófitas aquáticas do rio Paraíba do Sul: correlação entre diversidade vegetal e algumas características físicas e químicas da água e do sedimento**. Escola de engenharia de Lorena, USP. 2014. 104 p.

MARENGO, J. A. **Água e Mudanças Climáticas**. Estudos Avançados – Revista USP. Capa > v.22, n.63. 2008.

MARQUES, A. L. P. **Análise do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista** (Plano Diretor elaborado pela Empresa Cobrape). sd.

MC - Geologia e Meio Ambiente S/C Ltda. **Projeto Recarga - Relatório Final: Caracterização de Áreas de Recarga com Análise Integrada de Dados Orbitais - TM-LANDSAT- e Dados Hidrogeológicos**. São José dos Campos SP. Junho, 2008.

MI - MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL. 2014. **Plano Nacional de Segurança Hídrica: Critérios, Seleção e Detalhamento de Intervenções Estratégicas.** Disponível em: http://interaguas.ana.gov.br/Lists/Licitacoes_Docs/Attachments/32/TDR_PNSH_Preliminar.pdf.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Sudeste.** Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006.

MMA- Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Águas Subterrâneas.** Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/programa-nacional-de-aguas-subterraneas> >. Acesso em: setembro, 2016.

SOUZA FILHO, M.N.; PEREIRA, S.Y.; BARBUENA, D. **Potencial geotérmico da Bacia Sedimentar de Taubaté baseado em dados de perfilação geofísica em poços.** São Paulo: Abas, *Águas Subterrâneas* (2013) 27(1): 37-52.

OCED – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento econômico. **Governança dos Recursos Hídricos no Brasil,** OECD Publishing, Paris. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264238169-pt>.

OIKOS - INSTITUTO OIKOS DE AGROECOLOGIA. **Projeto PSA Água Vale do Paraíba.** Lorena, São Paulo, 2015.

OLIVEIRA, G. S. et al. **O El Niño e Você - o Fenômeno Climático.** Transec, São José dos Campos (SP), 2001.

OMM - Organização Meteorológica Mundial. **Fenômenos climáticos atípicos evidenciam necessidade de medidas preventivas.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/fenomenos-climaticos-atipicos-no-mundo-evidenciam-a-necessidade-de-medidas-preventivas-afirma-onu/>>. Acesso em: 15, abril, 2016.

ONS - OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO - **Informativo Preliminar Diário da Operação.** Acesso em 30 de abril de 2016.

PERROTTA, M. M.; SALVADOR, E. D.; LOPES, R. C.; DAGOSTINO, L. Z.; PERUFFO, N.; GOMES, S. D.; SACHS, L. L. B.; GARCIA, M. G. M.; MEIRA, V.T.; LACERDA FILHO, J. V.; CHIEREGATI, L. A.. **Geologia e recursos minerais do estado de São Paulo: sistema de informações geográficas (SIG). Mapas Geológicos Estaduais.** Escala 1:750.000. São Paulo: CPRM, 2006, 1 CD-ROM. Programa Geologia do Brasil.

PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007.** São Paulo, 2006. 91 p.

PERH - **Plano Estadual de Recursos Hídricos.** Relatório de Acompanhamento 2012-2015. São Paulo, 2012. 122 p.

PERH – **Plano Estadual de Recursos Hídricos: Resumo executivo & Atlas.** Governo do Estado da Paraíba; Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente, SECTMA; Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. – Brasília, DF: Consórcio TC/BR – Concremat, 2006.

PHILANDER, S.G. e FEDEROV, A. **El Niño é esporádico ou cíclico?** Revisão anual da Terra e Ciências Planetárias, v.31, p.579 -594. 2003.

POMPÊO, M. **Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas.** Oecol. Brasil, 12 (3): 406-424, 2008.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. **Gestão de bacias hidrográficas.** Estudos Avançados 22 (63), 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARATINGUETA. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** Guaratinguetá, 2010 apud São Paulo/ Guaratinguetá, 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ROSEIRA. **Proposta de Plano Municipal de Saneamento Básico.** Relatório R4 – Revisão 02. São Paulo, Roseira, 2011.

PSR Consultoria - **Avaliação dos impactos de novas transposições de vazão no Rio Paraíba do Sul.** Relatório final preparado para AGEVAP. Setembro de 2013.

RAMPANELLI, A.M.; SAAD, A.R.; ARAÚJO NETO, E.; CASADO, F.C.; ETCHEBEHERE, M.L. **Recursos naturais da Bacia Sedimentar de Taubaté como fator de desenvolvimento socioeconômico: um estudo aplicado aos municípios de Taubaté e Tremembé, Estado de São Paulo.** São Paulo: UNESP, *Geociências*, v. 30, n. 3, p. 327-343, 2011.

REBOUÇAS, A. C. **Águas subterrâneas**, cap. 4. p. 119-151, in REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. - **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**, 703 p. 2ª edição revisada e ampliada, São Paulo, 2002.

RICCOMINI, C.; SANT'ANNA, L. G.; FERRARI, A. L. **Evolução geológica do rift continental do sudeste do Brasil.** In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C. D. R.; et al. (Ed.). *Geologia do continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*, São Paulo: Beca, 2004.

RICCOMINI, C. O. **Rift continental do sudeste do Brasil.** Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989. 256 p.

RONQUIM, C.C. et al. **Carbon sequestration associated to the land-use and land-cover changes in the forestry sector in Southern Brazil.** Remote Sensing for Agriculture, Ecosystems and Hydrology XVIII. 2016. Downloaded from <http://proceedings.spiedigitallibrary.org> on 28.10.2016.

SALVADOR, E. D. **Análise tectônica do vale do Rio Paraíba do Sul compreendida entre Cruzeiro (SP) e Itatiaia (RJ).** Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1994, 129 p.

SÃO PAULO (Estado), Secretária de Saneamento e Recursos Hídricos. **Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO.** Disponível em: <<http://fehdro.sigrh.sp.gov.br/>>. Acesso em: 06 ago. 2016.

SÃO PAULO, Governo do Estado. **Proposta de Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – Roseira.** São Paulo, 2011. 204 p.

SEMADS – SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Bacias Hidrográficas e Rios Fluminenses: síntese informativa por Macrorregião Ambiental.** Rio de Janeiro: SEMADS, 2001.

SIGRH – SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Comitê de Bacia. Disponível em: < <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhps/apresentacao> >. Acesso em: 2016

THOMAZ, S. M. & Esteves, F. A. E. **Comunidade de macrófitas aquáticas.** In: Esteves, F. A. E. *Fundamentos de Limnologia*, 3a Ed. Rio de Janeiro. 2011. Interciência, p.461-518.

THOMAZ, S. M. **Fatores Ecológicos Associados à Colonização e ao Desenvolvimento de Macrófitas Aquáticas e Desafios de Manejo.** Planta Daninha, Viçosa-MG, v.20, p.21-33, 2002. Edição Especial.

TOTTI, M.E.F. **Gestão das águas no Brasil: trajetória e reflexões.** Rev. do PPGPS/UENF. Campos dos Goytacases: PPGPS/UENF, v.3, n.1, 2009.

VALLENGE ENGENHARIA. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia do Alto Tietê.** São Paulo, 2010. 242p.

VIDAL, A.; FERNANDES, F. L.; CHANG, H. K. **Distribuição dos arenitos na Bacia de Taubaté.** São Paulo, UNESP, *Geociências*, v.23, n. 1/2, 2004.



EQUIPES DE TRABALHO**EQUIPE REGEA****Coordenação Geral**

Oswaldo Y. Iwasa – Geólogo - CREA 0600518079

Coordenação Técnica

Tania de Oliveira Braga – Geóloga - CREA 0600827959

Coordenação de Geoprocessamento

Mariana Guarnier Fagundes - Geógrafa - CREA 5062821457

Coordenação de Desenvolvimento

Sandro Aparecido Magro – Geógrafo - CREA 5062765866

Desenvolvimento Técnico

Alexandre Degan Perussi - Geógrafo

Andrea Prendalia Harabari Kahwage - Geóloga

Augusto de Oliveira Barbosa - Engenheiro Ambiental

Carlos Frederico Castro Alves - Geólogo

Clóvis Aparecido de Camargo Junior - Geólogo

Daniela Arduino Dezidera Horiye - Hidróloga

Denis Dorighello Tomás - Geógrafo

Elidiana Pereira Maretta - Geóloga

Fernanda Dall'Ara Azevedo - Bióloga

Fernando Machado Alves - Geólogo

Marcele Carla Nicolau – Geóloga

Marcelo Antonio da Costa Silva - Comunicólogo

Maria Cecília Manoel - Geógrafa

Michele Flores Pereira - Geógrafa

Nami Ono - Engenheira Ambiental

Nelson Marques da Silva Filho - Arquiteto

Patrícia da Silveira Pereira – Engenheira Ambiental

Apoio Técnico

Darlaine Oliveira Santos - *Trainee* de Geografia

Gustavo Holanda Ribeiro - *Trainee* de Geografia

Apoio Administrativo

Valter Rossi – Administrador - CRASP 45893

EQUIPE CBH-PS**GT-Plano**

Fabrcio Cesar Gomes – DAEE/CBH-PS

Edilson de Paula Andrade – DAEE/CBH-PS/CT-PL

José Roberto Schmidt – CETESB/CT-ECA

Luiz Roberto Barretti – ABES-VP

Renato Lorza – FF/CBH-PS

Renato Veneziani – SABESP/CT-AI

Roxane Lopes de Mello – SEE/CT-EAMS

Sergio Roberto S. Santos – SABESP/CT-SAN

Apoio Administrativo – Secretaria Executiva

Silvana Sampaio Righi - Coordenadora do CBH-PS

Roselânia Soares dos Santos - Engenheiro VI

Fabiano Couto Ronconi - Assistente Técnico III

Washington Tomaz - Chefe I

EQUIPE VALE VERDE**Coordenação Geral**

Sueleide Silva Prado - Economista Gestora Ambiental -
CRE 25041

Responsável Técnico

Flavio Brant Mourão - Arquiteto Urbanista - CAU 4996-4

Apoio Contabilidade Fiscal

Mauricio Nunes – Contabilista -CRC 1SP144102/O-0

Equipe de Apoio

Sonia Cristina Martins de Melo Miranda - Institucional

Natalie do Santos Rosa - Bióloga

Selma Cristina Vidal - Arquiteta

Paolilo Pinto da Silva – Marketing

PARTICIPANTES DAS OFICINAS

Adriano Coutinho (*Vereador de Areias, eleito em 2016*)
 Alex Euzébio Torres (*Prefeito de São Luís do Paraitinga 2013-2016*)
 Alexandra Andrade (*Oikos*)
 Alexandre Vinicius Vieira da Rosa (*SAAE – Jacareí*)
 Ana Néri do Carmo de Faria (*Instituto Cultural Santa Cruz do Paiolinho*)
 Anésio F.;
 Angela Maria Silva (*EACH – USP*)
 Bruna Freire (*Redenção da Serra*)
 Carlos Eduardo Pinto dos Santos (*Município de Natividade da Serra/Agrônomo*)
 Caroline Kalko (*Unitau*)
 Claudinei A. de Paula (*DAEE/CBH-PS*)
 Diego Delgado (*Ecoarte*)
 Edilson de Paula Andrade (*DAEE/CBH-PS/CT/PL*)
 Edson G.F. Nogueira (*Prefeitura de Paraibuna*)
 Emilson Pohl (*Agrônomo*)
 Fabio Wenzel Silveira;
 Fabricio Cesar Gomes (*DAEE/CBH-PS*)
 Gisleine Dias (*Semai/Igaratá*)
 Humberto Alckmin (*Prefeitura de Guaratinguetá*)
 Idair Alexandre dos Santos (*Redenção da Serra*)
 João Batista de Carvalho (*Ex-Prefeito de Natividade da Serra*)
 João Carlos de Faria (*Câmara Municipal de Redenção da Serra*)
 Joaquim Valim (*Comitê de Bacia do Médio Paraíba*)
 Jorge da Silva Rodrigues Filho (*eleito Prefeito de Bananal em 2016*)
 José Carlos de Assis (*Faculdade Anhanguera/Professor*)
 Juarez D. Vasconcellos (*Secretaria do Meio Ambiente de Igaratá*)
 Lázaro T. F. Silva (*Movimento Nascentes do Paraíba*)
 Leandro N. Lopes (*SMA/CBRN*)
 Luiz Sérgio (*Município de Igaratá*)
 Marcelo S. Targa (*Unitau*)
 Marcos Antônio de Carvalho Lima (*Prefeitura de Paraibuna - Diretor Agricultura*)
 Maria Adriana (*Estudante*)
 Mateus Miranda (*Município de Areias*)
 Mauro Przewozinski (*EACH-USP*)
 Nanci C. Prionte (*Semai/Igaratá*)
 Natali do Santos Rosa (*ONG Vale Verde*)
 Nelma Biondi (*Secretária de Agronegócio e Meio Ambiente de Redenção da Serra*)
 Paolilo Pinto da Silva (*ONG Vale Verde*)
 Paulo Henrique;
 Oswaldo Yujiru Iwassa (*Regea*)
 Raquel Henrique (*Pesquisadora Univap*)
 Renato Lorza (*Fundação Florestal/ Plenário CBH-PS*)
 Ricardo Evangelista Lobato (*Eleito Prefeito de Redenção da Serra em 2016*)
 Ricardo Moscatelli (*Prefeitura de Guararema*)
 Rodrigo A. P. Calderaro (*Município de Redenção da Serra/Professor de Geografia*)
 Rolien Guarda Garcia (*Eleito Prefeito de Cunha em 2016*)
 Ronaldo Correia (*Agrônomo*)
 Rosa Helena de Oliveira (*Semai/Igaratá*)
 Rozenil L. M. de Oliveira (*Produtor rural*)
 Rubens Barbosa (*AEASI - Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Santa Isabel*)
 Rutnei Morato Erica (*Ceivap*)
 Sandro Aparecido Magro (*Regea*)
 Selma Cristina Vidal (*ONG Vale Verde*)
 Silvana Sampaio Righi (*CBH-PS*)
 Solange Wu (*Prefeitura de Guararema*)
 Sonia Cristina Martins de Melo Miranda (*ONG Vale Verde*)
 Suelide Silva Prado (*ONG Vale Verde*)
 Tania de Oliveira Braga (*Regea*)
 Thiago Coelho (*São Luís do Paraitinga*)
 Tiaraju de Mesquita Fialho (*Oikos*)
 Vera R. Campos (*Prefeitura de Areias*)
 Wagner Onofre Cunha Lara (*Eleito Vereador de Areias em 2016*)
 Washington Tomaz (*DAEE/CBH-PS*)
 Willinilton Tavares Portugal (*Secretaria do Meio Ambiente do Município de Lorena*)

ANEXOS