CBH-ALPA

Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (UGRHI 14) 2016-2027

Relatório I - Informações Básicas

FINANCIAMENTO
FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos

TOMADOR
Sindicato Rural de Itapetininga

INTERESSADO
CBH-ALPA - Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema

EXECUÇÃO
TCA Soluções e Planejamento Ambiental
Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT

Dezembro – 2016

Sumário

RESUMO 4
1. INTRODUÇÃO 5
2. ESCOPO GERAL DO PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA 6
3. PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA 7
3.1. ASPECTOS INSTITUCIONAIS: ESTRUTURA DO CBH 7
3.2. MOBILIZAÇÃO SOCIAL E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL 9
4. CONTEÚDO DO PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA 11
4.1. DIAGNÓSTICO 12
4.1.1. Caracterização Geral da UGRHI 12
4.1.1.1. Dinâmica Demográfica e Social 17
4.1.1.2. Dinâmica Econômica 39
4.1.1.3. Saúde Pública e Ecossistemas 58
4.1.2. Caracterização Física da UGRHI 58
4.1.2.1. Recursos Hídricos 58
4.1.2.2. Geologia 64
4.1.2.3. Geomorfologia 64
4.1.2.4. Pedologia 65
4.1.2.5. Unidades de Conservação 66
4.1.3. Disponibilidade de Recursos Hídricos 67
4.1.4. Demandas por Recursos Hídricos 72
4.1.4.1. Captação de Água Superficial e Subterrânea 72
4.1.4.2. Demandas Consuntivas 79
4.1.4.3. Demandas Não Consuntivas 90
4.1.5. Balanço: demanda versus disponibilidade 90
4.1.1. Qualidade das Águas 103
4.1.1.1. Saúde Pública e Ecossistemas 117
4.1.1.2. Uso da Água 119
4.1.2. Saneamento Básico 121
4.1.2.1. Abastecimento de Água Potável 122
4.1.2.2. Esgotamento Sanitário 129
4.1.2.3. Manejo de Resíduos Sólidos 142
4.1.2.4. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 158
4.1.1. Gestão do Território e de Áreas Sujeitas a Gerenciamento Especial 158
4.1.1.1. Uso e Ocupação do Solo 158
4.1.1.2. Remanescentes de Vegetação Natural e Áreas Protegidas 162
4.1.1.3. Áreas Suscetíveis a Erosão, Voçoroca, Escorregamento e Assoreamento. 169
4.1.1.4. Áreas Suscetíveis a Enchente, Inundação ou Alagamento. 172
4.1.1.5. Poluição Ambiental 173
4.1.1. Avaliação do Plano de Bacia Hidrográfica 180
4.1.1.1. Conservação, Recuperação da Mata e Vegetação Natural 180
4.1.1.2. Saneamento Básico e Resíduos Sólidos 181
4.1.1.3. Turismo / Ecoturismo (Sustentável e Normatizado). 183
4.1.1.4. Educação Socioambiental (com Aumento de Pesquisas e Capacitação Universitária e Técnica). 184

4.1.1.5. Recursos Hídricos (Monitoramento das Águas da Bacia – Sejam Urbanas ou Rurais). 185
4.1.1.6. Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia do ALPA. 186
4.2. PROGNÓSTICO 187
4.2.1. Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 187
4.2.1.1. Legislação pertinente aos recursos hídricos 187
4.2.1.2. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos 194
4.2.1.3. Enquadramento dos corpos d'água 201
4.2.1.3.1. Situação do Enquadramento na UGRHI 14 202
4.2.1.3.2. Medidas de Controle do Enquadramento 204
4.2.1.4. Monitoramento Quali-Quantitativo dos Recursos Hídricos 206
4.3. PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS 210
4.3.1. Metas e Ações para Gestão dos Recursos Hídricos 210
4.3.2. Programa de Investimentos 226
4.3.3. Arranjo institucional para implementação do PBH 229
4.3.3.1. Articulações Internas e Externas à UGRHI 229
4.3.3.2. Elementos socioeconômicos para subsidiar a implementação do PBH 232
4.3.3.3. Dinâmica Social da UGRHI 232
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 233
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 234

RESUMO

Este documento técnico compreende o “Relatório I – Informações Básicas” relativo ao Plano de Bacia Hidrográfica (PBH), da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema (UGRHI ALPA), abrangendo período de planejamento 2016-2027, nos termos do Inciso II do Artigo 1º da Deliberação CRH nº 185 de 04 de agosto de 2016, seguindo roteiro previsto no Anexo I da Deliberação CRH nº 146, de 11 de dezembro de 2012.

A execução do PBH da UGRHI ALPA está a cargo da TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. com a participação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT e é objeto de convênio celebrado entre o Sindicato Rural de Itapetininga e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, a partir do financiamento por meio do Empreendimento 2013-ALPA-277 (Contrato FEHIDRO 262/2013), referente à *“Atualização do Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (UGRHI 14), para atendimento à Deliberação CRH 146”*, encaminhada ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CBH–ALPA).

A Deliberação CRH nº 146 foi emitida em 12 de dezembro de 2012 pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos e estabelece “*critérios, os prazos e os procedimentos para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica”.* Posteriormente foi alterada pela Deliberação nº 159 de 15 de abril de 2014, a qual prorrogou a validade dos Planos de Bacia Hidrográfica das 22 UGRHIs até 31 de dezembro de 2015 e, também, pela Deliberação nº 177 de 17 de agosto de 2015, que alterou *“...as deliberações CRH nº 146 de 2012 e CRH nº 159 de 2014 e dá outras providências...”*, prorrogando o prazo para 31 de dezembro de 2016.

O Plano de Bacia é um instrumento de gestão que tem a UGRHI como unidade de planejamento e o Comitê de Bacia Hidrográfica - CBH, como o órgão colegiado gestor regional responsável pela sua condução. O PBH é previsto nas políticas de recursos hídricos Estadual (Lei nº 7.663, São Paulo, 1991) e Federal (Lei nº 9433, Brasil, 1997) e deve conter diretrizes de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Definem diretrizes gerais, metas e ações para o desenvolvimento local e regional em curto (4 anos), médio (8 anos) e longo prazo (12 anos) e deve ser compatível e integrado com as propostas de outros planos gerais, regionais ou setoriais, tanto no âmbito da UGRHI ALPA estadual, como na UGRHI Paranapanema Federal (Unidade de Gestão de Recursos Hídricos).

1. INTRODUÇÃO

O Plano de Bacia Hidrográfica - PBH é um instrumento de gestão que define diretrizes gerais para o desenvolvimento local e regional em curto, médio e longo prazo, tendo a Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI como unidade de planejamento.

Previsto pela Lei estadual nº 7.663 (SÃO PAULO, 1991), que institui a Política de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, deve conter diretrizes de recuperação, proteção e conservação das águas superficiais e subterrâneas e, também, deve ser compatível com as propostas de outros planos gerais, regionais ou setoriais.

O presente PBH atende a Deliberação CRH nº 146, de 11 de dezembro de 2012, a qual institui que o plano deve estabelecer metas e ações para garantir a disponibilidade e a qualidade das águas compatibilizando-as com os recursos financeiros existentes, evitando assim a pulverização de recursos em ações que não contribuam direta e significativamente para a redução dos impactos negativos sobre os recursos hídricos da UGRHI.

Este Plano atende ao mesmo tempo a Deliberação CRH nº 159, de 15 de abril de 2014, a qual prorrogou a validade dos Planos de Bacia Hidrográfica das 22 UGRHIs até 31 de dezembro de 2015, prazo no qual os planos deveriam ser adequados para atender às exigências estabelecidas.

Diante das dificuldades de natureza variada, enfrentadas por diversos Comitês de Bacia do Estado, quanto ao cumprimento do prazo estabelecido na Deliberação CRH nº 159, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos atendeu a contingência e estabeleceu nova deliberação para atender a essa situação.

Assim sendo, o CRH estabeleceu a Deliberação nº 177 de 17 de agosto de 2015, alterando *"...as deliberações CRH nº 146 de 2012 e CRH nº 159 de 2014 e dá outras providências..."*, prorrogando o prazo para 31 de dezembro de 2016 da validade dos Planos de Bacia Hidrográfica (PBHs), aprovados nos termos da Deliberação CRH nº 62, de 04 de setembro de 2006 e estabelecendo essa data para que os 22 CBHs do Estado efetuem as devidas adequações nos planos de bacia.

Entretanto, novas dificuldades se apresentaram aos CBHs para que os mesmos conseguissem elaborar os PBHs, nos plenos termos da Deliberação CRH nº 146, até o prazo previsto de 31 de dezembro de 2016.

Nesse sentido, novas discussões ocorreram sob condução da CRHi (Coordenadoria de Recursos Hídricos) e resultou no estabelecimento da Deliberação CRH nº 185 de 04 de agosto de 2016, que propõe a entrega do Plano de Bacia Hidrográfica segundo as seguintes opções, conforme estabelece o seu Artigo 1º:

I. Documento integral do Plano de Bacia Hidrográfica abrangendo, no mínimo, o período 2016-2027, nos termos do Anexo I da Deliberação CRH nº 146; e

II. Documentos denominados de "Relatório I – Informações Básicas" e "Relatório II – Plano de Bacia", abrangendo, no mínimo, o período 2016-2027, e especificando itens relativos à Deliberação CRH nº 146 para cada um deles.

Considerando-se o estágio de elaboração que se encontra o PBH ALPA e as opções propostas pelo CRH na Deliberação nº 185, apresenta-se neste Relatório o formato relativo à segunda opção, qual seja, apresentação conforme o Inciso II do Artigo 1º da citada deliberação.

No âmbito da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecida pela Lei 9433 (BRASIL, 1997) a UGRHI 14 Alto Paranapanema compreende, junto às UGRHI paulistas Médio Paranapanema, Pontal do Paranapanema, e as UGHs Paranaenses Norte Pioneiro, Tibagi e Piraponema, constituem a UGRHI Paranapanema. A UGH corresponde a sigla para as unidades de gestão estaduais.

É importante ressaltar que está sendo elaborado, também, o Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH), a cargo do CBH Paranapanema, para o qual já foram concluídas as etapas de Diagnóstico (integração de 10 Notas Técnicas produzidas pela Agência Nacional de Águas – ANA, em 2014 e 2015) e Prognóstico (elaborado em 2015, pela PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE atendendo a Termos de Referência estabelecido pela ANA), restando a etapa do Plano de Ação, que se encontra em elaboração neste ano de 2016.

Assim sendo o PBH (Plano de Bacia Hidrográfica) da UGRHI 14 Alto Paranapanema busca integração com o PIRH da UGRHI Paranapanema, considerando os resultados das etapas já concluídas, uma vez que este Relatório I compreende as informações básicas e plano de ação para a gestão dos recursos hídricos da UGHRI, tal estabelecido pela Deliberação CRH "AD REFERENDUM" Nº 185, de 04 de Agosto de 2016.

A equipe de elaboração do trabalho é constituída por técnicos da TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda – EPP, contando com parceria do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT).

A base dos mapas utilizada foi elaborada pelo IPT (2011) em estudos anteriores em trabalhos destinados à Associação do Sudoeste Paulista de Irrigantes e Plantio de Palha (ASPIPP).

2. ESCOPO GERAL DO PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA

Com base no arcabouço legal e técnico pertinente ao planejamento dos recursos hídricos, o Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema é estruturado em três módulos, quais sejam:

1) **Diagnóstico** da situação da bacia (capítulo 4.1);
2) **Prognóstico** quanto à 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 (capítulo 4.2); e
3) **Plano de Ação**, constituído por um conjunto de metas, ações e investimentos para que a realidade projetada seja alcançada nos horizontes previstos; e um conjunto de indicadores para acompanhar a sua implementação e a consecução de suas metas (capítulo 4.3).

Para a preparação do Plano de Bacia Hidrográfica (PBH), foi estabelecido pela deliberação CRH 146/2012 que o documento deve apresentar os indicadores ambientais estabelecidos pela Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH), como conteúdo básico para acompanhamento da situação dos recursos hídricos.

Este documento técnico do Plano de Bacia Hidrográfica do ALPA 2016-2027 constitui o “Relatório I – Informações Básicas” correspondendo a segunda opção

proposta pelo CRH na Deliberação nº 185, de 04 de agosto de 2016, qual seja, nos termos previstos no Inciso II do seu Artigo 1^0.
Relembra-se que o PBH ALPA será complementado até o prazo de 31 de dezembro de 2017 com o "Relatório II – Plano de Bacia", abrangendo, o período 2016-2027, e contemplando os demais itens que são previstos Deliberação CRH nº 146/2012.

3. PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

3.1. Aspectos Institucionais: estrutura do CBH

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CBH-ALPA) constitui o colegiado gestor regional de recursos hídricos da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema (UGRHI-14 Alto Paranapanema) e foi criado em 17 de maio de 1996, de acordo com a Lei Estadual nº 7.663 (SÃO PAULO, 1991) que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, definindo o organograma, a hierarquia dos principais órgãos, planejamento, financiamento, gestão e execução da política estadual. O mapa a seguir mostra todas as UGRHIs do Estado de São Paulo e destaca a UGRHI 14 (Alto Paranapanema), o qual foi extraído do Relatório de Situação 2015 da UGRHI 14, publicado em dezembro de 2015.

O CBH ALPA congrega órgãos do Estado, Municípios e Sociedade Civil organizada com o objetivo de gerenciar os recursos hídricos da região de forma integrada, descentralizada e tripartite.

Uma vez que a UGRHI-14 diz respeito à porção de bacia de rio de domínio da União (Federal), qual seja, o Rio Paranapanema, ela se constitui em Unidade de Gestão Estadual (UGH) que compõe a Unidade de Gestão dos Recursos Hídricos (UGRH) do Paranapanema definida segundo a Lei Federal nº 9.433 (BRASIL, 1997) que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e que tem como colegiado gestor interestadual (São Paulo, a norte e Paraná, a sul) o Comitê da Bacia Hidrográfica do Paranapanema (CBH Paranapanema).

A estrutura do CBH–ALPA é constituída por três instâncias principais: plenário; secretaria executiva; e câmaras técnicas (**Quadro 01**). Toda sua configuração tem por objetivo representar a maior quantidade possível de entidades interessadas na conservação dos recursos hídricos da Bacia, desde órgãos do Estado, prefeituras a cidadãos.

Cada um dos dez representantes titulares de cada esfera do plenário (estado, municípios e sociedade do civil) possui também um suplente, totalizando sessenta membros com mandato de dois anos cada.

A diretoria é formada por três membros: presidente, vice-presidente e secretário executivo, os quais representam diferentes entidades estabelecendo um caráter tripartite, também, na direção do Comitê.

Criadas pelo plenário, as câmaras técnicas têm o objetivo de desenvolver e aprofundar as discussões antes de sua submissão ao plenário. São organizadas de acordo com quatro temas diferentes que englobam as necessidades específicas para a proteção das águas da Bacia. São elas: Saneamento e Água Subterrânea; Educação Ambiental; Planejamento, Gerenciamento e Avaliações; e Assuntos Institucionais e cada uma conta com quinze integrantes também representantes do estado, dos municípios e da sociedade civil.

Quadro 01 - Estrutura do CBH-ALPA.

Instância	Descrição
Plenário	Instância máxima do comitê, é constituído por 10 representantes do Estado, 10 dos municípios e 10 da sociedade civil
Diretoria	Composta por um presidente, um vice-presidente e um secretário executivo
Câmaras Técnicas	Composta por três esferas: Saneamento e Água Subterrânea; Educação Ambiental; Planejamento, Gerenciamento e Avaliações; e Assuntos institucionais

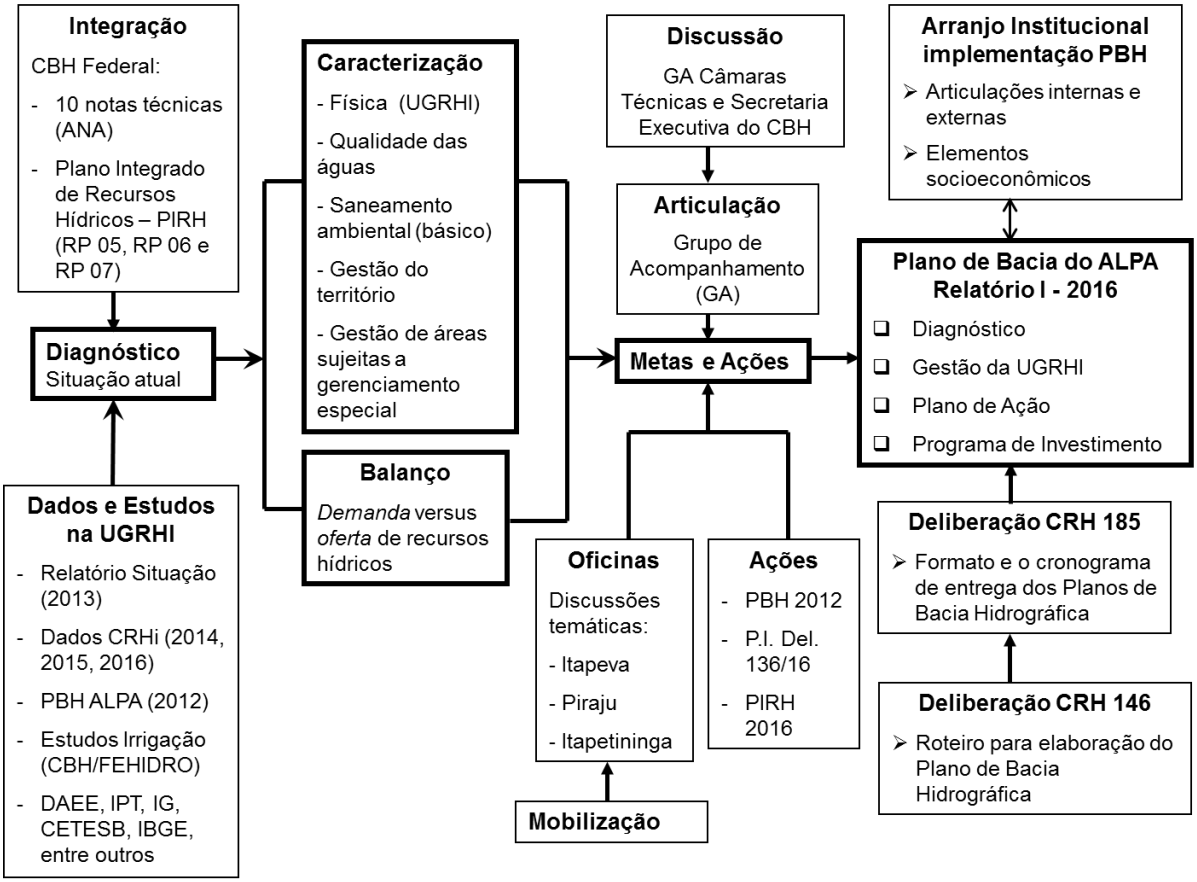
Fonte: SIGRH (2014)

O Artigo 15º do Estatuto do CBH-ALPA, aprovado em 2008 (CBH, 2008) prevê que o Comitê deve propor ao CRH a criação de uma Agência de Bacia, mas até o momento isso não ocorreu.

3.2. Mobilização Social e Articulação Institucional

A elaboração do Plano de Bacia do Alto Paranapanema foi participativa, contando com variadas formas de envolvimento do CBH-ALPA, suas instâncias e representantes, atores regionais, entidades, instituições e órgãos públicos e privados, desde o início do processo.
A evolução e forma de execução em todas as etapas do Plano de Bacia contaram com a participação do Grupo de Acompanhamento (GA), constituído por representantes das Câmaras Técnicas do CBH. Esse Grupo, sob a coordenação da Secretaria Executiva do Comitê, ficou responsável pela avaliação, discussão e orientação quanto ao desenvolvimento de todas as atividades junto à equipe técnica responsável pela elaboração do Plano e também, ao Tomador (Sindicato Rural de Itapetininga). A **Figura 01**, a seguir, mostra as etapas e atividades de elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica do ALPA.

Figura 01 – Etapas e atividades desenvolvidas na elaboração do PBH do ALPA.



O envolvimento participativo dos atores regionais, membros ou não do CBH, assim como representantes de instituições, órgãos ou entidades do segmento estado, município ou sociedade civil, se deu por meio de reuniões e oficinas. Foram realizadas quatro reuniões entre o GA e a equipe de execução do Plano e três oficinas. As oficinas ocorreram em três distintos municípios (Itapetininga, Piraju e Itapeva), com o fim de facilitar a participação de pessoas das diferentes localidades da UGRHI.

Para as discussões, as ações foram organizadas em três grupos temáticos, sendo eles: Grupo 1 (Unidades de conservação; Uso e ocupação do solo; Assoreamento; Inundação; e Erosão), Grupo 2 (Demanda - tipos de uso; Disponibilidade e balanço hídrico; Contaminação dos recursos hídricos; e Saneamento ambiental), Grupo 3 (Gestão dos recursos hídricos; Educação ambiental; Uso múltiplo do recurso hídrico).

As oficinas tiveram como objetivo:

- Avaliar de ações oriundas do Plano de Bacia ALPA 2012/2015 (CETEC/CTGEO, 2012) e ainda não executadas e confirmação ou não da continuidade de sua inserção no Plano atual;
- Discussão de ações sugeridas pela equipe executora, as quais foram previstas considerando critérios técnicos e conhecimento acumulado acerca da UGRHI e seus municípios; e
- Inclusão de ações sugeridas pelos diversos participantes dos encontros.

É importante ressaltar que as discussões e definição de ações a serem inseridas no âmbito do Plano de Bacia, adotaram como referência os oito Programas de Duração Continuada (PDCs), conforme preconizados na Política Estadual de Recursos Hídricos (SÃO PAULO, 1991), ou mais especificamente, no Anexo III do Projeto de Lei que trata do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 2004/2007 (SÃO PAULO, 2003), alterado pela Deliberação CRH-55, de 15.04.2005 (SÃO PAULO, 2005), quais sejam:

- PDC 1: Base de dados, cadastros, estudos e levantamentos (BASE);
- PDC 2: Gerenciamento dos recursos hídricos (PGRH);
- PDC 3: Recuperação da qualidade dos corpos d'água (RQCA);
- PDC 4: Conservação e proteção dos corpos d’ água (CPCA);
- PDC 5: Promoção do uso racional dos recursos hídricos (URRH);
- PDC 6: Aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos (AMRH);
- PDC 7: Prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos (PDEH); e
- PDC 8: Capacitação técnica, educação ambiental e comunicação social (CCEA).

4. CONTEÚDO DO PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA

Conforme estabelece a Deliberação CRH nº 146/2012, o Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) deverá apresentar conteúdo obrigatório (conteúdo básico) constituído pelos indicadores ambientais estabelecidos pela Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH), para acompanhamento da situação dos recursos hídricos no Estado de São Paulo. Esse conteúdo deverá ser apresentado no formato estabelecido para o *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica – RS* (SSRH/CRHi, 2016).

Os dados relativos aos indicadores são disponibilizados anualmente pela CRHi aos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs) para elaboração dos relatórios de situação dos recursos hídricos e, também, para utilização na elaboração dos Planos de Bacia Hidrográfica. Esses indicadores compõem o *Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.*

Essa forma de elaboração dos instrumentos de planejamento e gestão de recursos hídricos no Estado de São Paulo se iniciou em 2007, a partir de método baseado no modelo GEO (*Global Environmental Outlook*) adaptada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) no Projeto GEO Bacias/FEHIDRO/IPT, sendo denominada FPEIR (Força-Motriz → Pressão → Estado → Impacto → Resposta).

Esta metodologia considera a inter-relação de cinco categorias de indicadores: os componentes da Força-Motriz-FM (atividades antrópicas, como o crescimento populacional e econômico, a urbanização e a intensificação das atividades agropecuárias) produzem Pressão-P no meio ambiente (como a emissão de poluentes e a geração de resíduos), as quais podem afetar seu Estado-E, o que, por sua vez, poderá acarretar Impacto-I na saúde humana e nos ecossistemas, levando a sociedade (poder público, população em geral, organizações, dentre outros atores que atuam na gestão das águas) a promover Resposta-R, na forma de medidas que visam reduzir as pressões diretas ou os efeitos indiretos no Estado do ambiente. Estas Respostas (R) podem ser direcionadas para a Força-Motriz (FM), às Pressões (P), ao Estado (E) ou para os Impactos (I).

O presente PBH utilizou os dados publicados no corrente ano de 2016 e relativos ao ano de 2015. Foram utilizados, também, dados da mesma fonte de informações relativos aos anos anteriores, para compor o histórico da evolução dos diferentes parâmetros considerados. Foi utilizado, também, o Relatório de Situação do ALPA 2013 (CBH-ALPA, 2013).

A deliberação CRH nº 146/2012 estabelece, também, para o PBH, o conteúdo fundamental, que se refere a dados e informações de natureza quantitativa e de qualidade dos recursos hídricos, não disponível de forma padronizada pelo SIGRH (Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos) do Estado de São Paulo, mas que se constitui em base importante para o planejamento e tomadas de decisão.

Além disso, a citada Deliberação prevê, na elaboração do PBH, a adoção do conteúdo complementar, que se refere aos demais dados e informações, relativos a especificidades da UGRHI e que são considerados a critério do CBH, que venham a agregar conhecimentos na análise da situação dos recursos hídricos da Bacia.

4.1. Diagnóstico

4.1.1. Caracterização Geral da UGRHI

A Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema é definida como Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI, a de número 14 entre as 22 UGRHIs que compõem o Estado de São Paulo. Em 17 de maio de 1996 foi criado o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema – CBH-ALPA em atendimento a Lei Estadual nº 7.663 (SÃO PAULO, 1991), o qual tem o objetivo estabelecido em estatuto de gerenciar os recursos hídricos da UGRHI tendo em vista sua conservação, preservação e recuperação (CETEC/CTGEO, 2012).

A UGRHI 14 é a maior do Estado de São Paulo, com 22.734,46 km² de área territorial. Limita-se a leste com a UGRHI 10 – Sorocaba e Médio Tietê, ao norte com a UGRHI 17 – Médio Paranapanema, ao sul com a UGRHI 11 – Ribeira de Iguape e Litoral Sul e a oeste com o Estado do Paraná (CBH-ALPA, 2013).

Inclui sedes de 34 (trinta e quatro) municípios, dos quais 5 possuem parte do seu território em áreas de outras UGRHIs (Bernardino de Campos, Ipaussu, Manduri, Pilar do Sul e Ribeirão Grande).

Esses municípios de acordo com a Lei 7663 (SÃO PAULO, 1991) compõem o CBH-ALPA. Além desses municípios, outros quatro (Avaré, Cerqueira César, Itatinga e Tapiraí) participam como convidados do comitê.

Ocorrem, também, outros 7 (sete) municípios com sedes localizadas em UGRHIs vizinhas e com parte dos seus territórios na UGRHI 14. Eles diferem dos outros por não pertencerem ao CBH-ALPA (**Figura 02**). São eles: Apiaí, Bofete, Chavantes, Óleo, Pardinho, Piedade e Sarapuí os quais somam em torno de 1.059 km² de área no interior da UGRHI e contribuem para o balanço hídrico.

O **Quadro 02** mostra todos os municípios que possuem área contida na bacia. Os 34 municípios com sede na UGRHI totalizam 20.703 km² de área, dos quais 20.223 km² pertencem à mesma. Para os 4 municípios com sede fora da UGRHI, porém pertencentes ao CBH-ALPA, do total de 3.572 km² apenas 1.461 km² estão no interior da bacia hidrográfica. Também se apresenta os municípios com sede fora da UGRHI com área contida no interior (1.049 km²) e fora da bacia (2.281 km²) totalizando 3.331 km². Dessa forma, a área da bacia com todos os municípios totalizam 22.734,46 km².

Quadro 02 - Municípios com território na UGRHI.

	Município	Distribuição da área (km²)	
		Na UGRHI	Fora da UGRHI
1	Angatuba	1.032,54	
2	Arandu	294,96	
3	Barão de Antonina	155,12	
4	Bernardino de Campos	144,09	101,83
5	Bom Sucesso de Itararé	141,55	
6	Buri	1.193,74	
7	Campina do Monte Alegre	184,39	
8	Capão Bonito	1.642,41	
9	Coronel Macedo	304,05	
10	Fartura	428,36	
11	Guapiara	383,14	
12	Guareí	540,00	
13	Ipaussu	140,88	66,94
14	Itaberá	1.080,40	
15	Itaí	1.101,21	
16	Itapetininga	1.588,33	194,50
17	Itapeva	1.843,39	
18	Itaporanga	507,25	
19	Itararé	1.002,60	
20	Manduri	180,23	48,94
21	Nova Campina	388,42	
22	Paranapanema	1.015,80	
23	Pilar do Sul	621,51	67,45
24	Piraju	502,52	
25	Ribeirão Branco	699,64	
26	Ribeirão Grande	333,48	
27	Riversul	385,47	
28	São Miguel Arcanjo	919,27	
29	Sarutaiá	141,53	
30	Taguaí	152,21	
31	Taquarituba	449,17	
32	Taquarivaí	231,17	
33	Tejupá	297,01	
34	Timburi	197,51	
35	Avaré*	488,74	728,55
36	Cerqueira César*	270,52	240,83
37	Itatinga*	609,34	371,81
38	Tapiraí*	92,73	770,16
39	Apiaí**	464,62	506,60
40	Bofete**	192,73	461,09
41	Chavantes**	23,62	168,60
42	Óleo**	28,07	170,88
43	Pardinho**	122,55	81,82
44	Piedade**	141,06	608,07
45	Sarapuí**	77,13	284,77
	Total	**22.734,46**	**4872,84**

Fonte: SIGRH (2014)

* municípios com sede fora da UGRHI e que participam do CBH-ALPA

** municípios com sede fora da UGRHI e que não participam do CBH-ALPA.

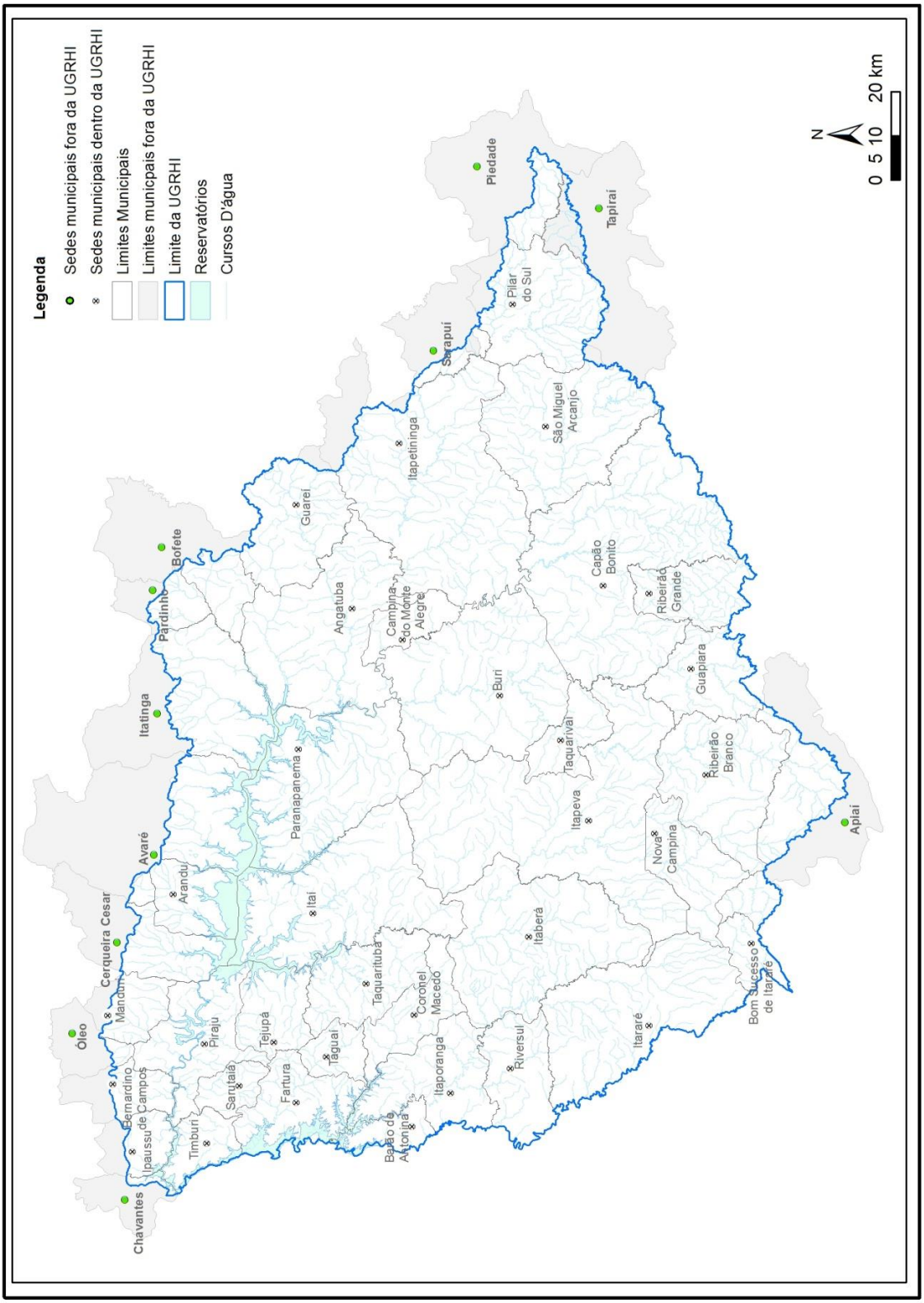


Figura 02 - Municípios e Localização na UGRHI 14.

Elaborador a partir dos dados de IPT (2011)

O **Quadro 03** e a **Figura 03** apresentam as sub-bacias que compõem a UGRHI 14 com suas respectivas áreas e os municípios abrangidos. A maior sub-bacia em território é a do Rio Turvo/Paranapanema superior, a única com mais de 3.000 km² e as menores, são as do Baixo Apiaí-Guaçu, Baixo Itararé, Rio Apiaí-Mirim e Alto Itararé, todas com menos de 900 km². A área total da bacia é de 22.734,46 km².

Quadro 03 - Sub-bacias e municípios da UGRHI-14.

Nº	Sub-bacia	Área (km²)	Municípios
1	Alto Itapetininga	1182,6	Itapetininga, Piedade, Pilar do Sul, São Miguel Arcanjo, Sarapuí e Tapiraí
2	Rios Guareí/Jacú/Santo Inácio/Paranapanema	2666,3	Angatuba, Bofete, Guareí, Itatinga, Paranapanema, Pardinho
3	Baixo Itapetininga	1419,9	Angatuba, Campina do Monte Alegre, Guareí, Itapetininga, São Miguel Arcanjo
4	Rio Turvo / Paranapanema Superior	3355,7	Angatuba, Buri, Campina do Monte Alegre, Capão Bonito, Itapetininga, Ribeirão Grande, São Miguel Arcanjo
5	Baixo Apiaí-Guaçú	891,3	Buri, Itapeva, Paranapanema
6	Rio Apiaí-Mirim	826,1	Apiaí, Buri, Capão Bonito, Guapiara, Itapeva, Taquarivaí
7	Alto Apiaí-Guaçú	1127,5	Apiaí, Buri, Itapeva, Ribeirão Branco, Taquarivaí
8	Ribeirão das Posses/ Rio Paranapanema	1958,1	Arandu, Avaré, Cerqueira César, Itaí, Itatinga, Paranapanema, Piraju
9	Baixo Taquari	1990,8	Coronel Macedo, Itaberá, Itaí, Itapeva, Paranapanema, Piraju, Taquarituba, Tejupá
10	Alto Taquari	2499,4	Apiaí, Bom Sucesso de Itararé, Itaberá, Itapeva, Nova Campina, Ribeirão Branco
11	Rio Paranapanema Inferior	1421,8	Bernardino de Campos, Cerqueira César, Chavantes, Ipaussu, Manduri, Óleo, Piraju, Sarutaiá, Tejupá, Timburi
12	Baixo Itararé	872,9	Coronel Macedo, Fartura, Itaporanga, Taguaí, Timburi
13	Rio Verde	1687,0	Barão de Antonina, Coronel Macedo, Itaberá, Itapeva, Itaporanga, Itararé, Riversul
14	Alto Itararé	825,2	Barão de Antonina, Bom Sucesso de Itararé, Itaporanga, Itararé, Riversul
Área total		**22.734,46**	

Fonte: SIGRH (2014)

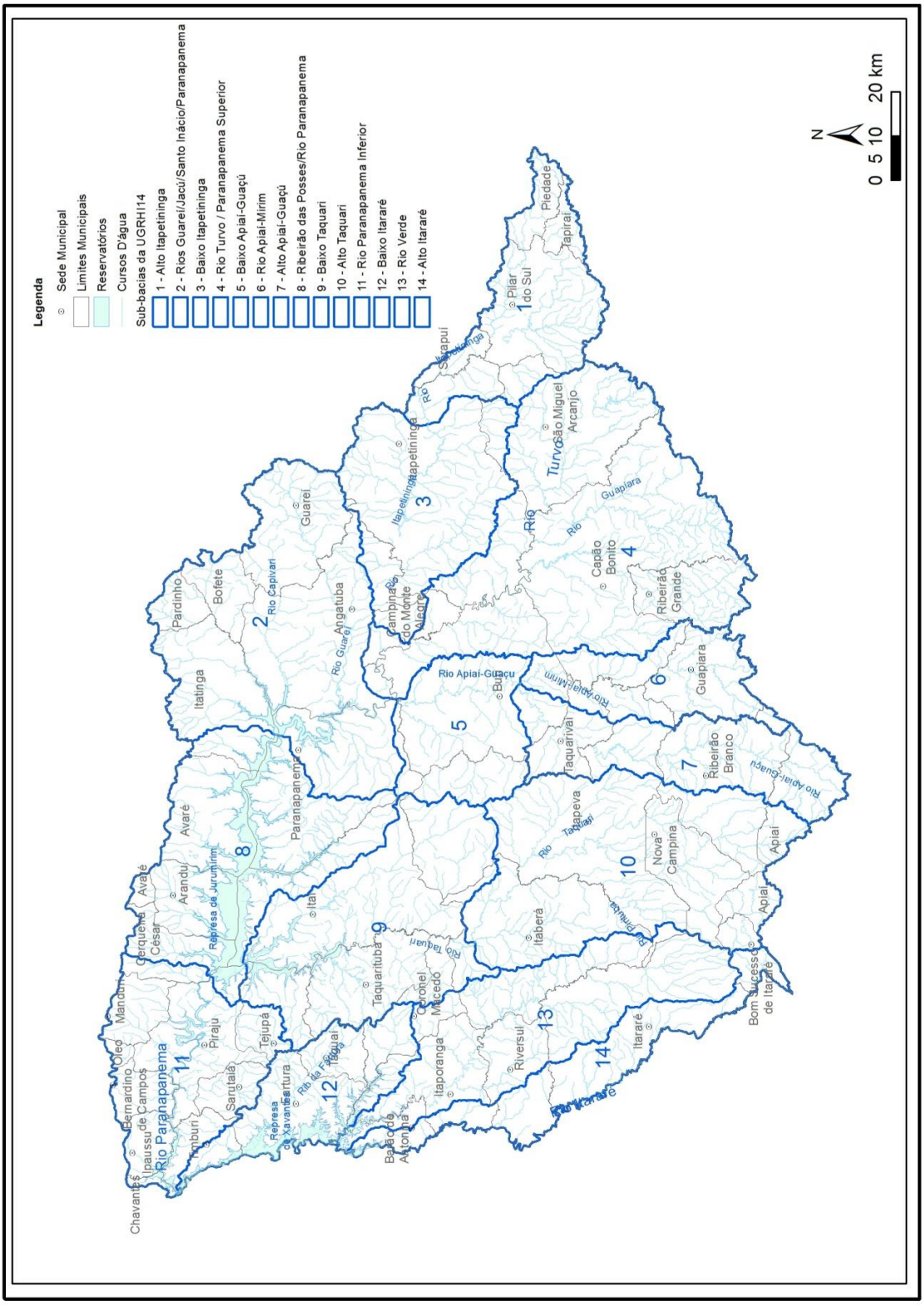


Figura 03 – Divisão da UGRHI 14 em Sub-bacias.

Elaborado a partir dos dados de IPT (2011)

As principais cidades da UGRHI são Capão Bonito, Itapetininga, Itapeva, Itararé e Piraju.
O Município de Piraju, cuja área se distribui entre as sub-bacias de nºs 8, 9 e 11 é rico em lagos, cachoeiras e áreas ecológicas, fazendo parte do circuito das águas limpas e considerado estância turística do Estado de São Paulo. O município de Itapetininga, por sua vez, possui uma das maiores áreas agrícolas do Estado, disponibilizando infraestrutura para o agronegócio. É considerada polo macrorregional do Sudoeste do Estado e uma das mais importantes áreas de reflorestamento de pinus, o que a torna relevante para o comércio madeireiro estadual.
Nas sub-regiões de Capão Bonito e Itapeva instalaram-se a extração mineral e algumas culturas como o trigo e o reflorestamento, atividades que contribuíram para fixação de grande contingente populacional (CETEC/CTGEO, 2012).
A região da UGRHI 14 no contexto estadual e no aspecto mais geral de sua organização espacial não participou intensamente no processo de industrialização do Estado de São Paulo até a década de 1970, tendo uma integração cada vez mais visível somente a partir da década de 1980. A partir de anos recentes, a instalação de indústrias às margens da Rodovia Raposo Tavares na região de Itapetininga tem mostrado uma tendência à industrialização, porém isso não tem se refletido, por exemplo, em surgimento de polos urbanos de âmbito regional (CETEC/CTGEO, 2012).
De acordo com a metodologia FPEIR (Força-Motriz, Pressão, Estado, Impacto, Resposta) adotada pela CRHi e pelos comitês de bacia, as variáveis *dinâmica demográfica e social* e *dinâmica econômica* constituem a Força-Motriz que está relacionada diretamente com a atividade humana e podem causar Impactos (resultados negativos) na *saúde pública e ecossistemas,* sendo avaliadas pelos seguintes indicadores:

a) FM.01 - Crescimento populacional;
b) FM.02 – População;
c) FM.03 – Demografia;
d) FM.04 - Responsabilidade social e desenvolvimento humano;
e) FM.05 – Agropecuária
f) Agricultura;
g) FM.06 - Indústria e mineração;
h) FM.07 - Comércio e serviços;
i) FM 09 - Produção de energia; e
j) I.01 - Doenças de veiculação hídrica.

Para cada um dos indicadores supracitados, com exceção da agricultura, são associados entre 01 e 04 parâmetros quantitativos de informações que são necessárias e úteis para a caracterização geral da UGRHI 14 e a descrição do seu perfil socioeconômico e a tomada de decisão, no âmbito da gestão das águas. A seguir são descritos os dados obtidos para os parâmetros que compõem cada um dos indicadores de Força-Motriz e Impacto.

4.1.1.1. Dinâmica Demográfica e Social

Atualmente a população total da UGRHI supera 755 mil habitantes, considerando os municípios com sede na UGRHI e a área dos municípios sede na UGRHI, com densidade demográfica cinco vezes menor que a do total do Estado de São Paulo embora seu território seja de quase um décimo do Estado, o que confirma a ausência de grandes centros urbanos na região. De acordo com o IBGE também

não há aglomerados subnormais. O **Quadro 04** apresenta a densidade demográfica de ambos.

Quadro 04 - Densidade demográfica da UGRHI e do Estado de São Paulo.

Região	Habitantes (hab)	Área (km²)	Densidade Demográfica (hab/km²)
UGRHI 14	740.426	22.734,46*	35,70
Estado de São Paulo	43.046.555	248.209,7	173,43

Fonte: SEADE (2015 apud CRHi, 2016)

*Área calculada por meio do programa ArcGis utilizando o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator e o Datum SIRGAS2000.

a) FM.01 - Crescimento populacional

a.1) FM.01 - A - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA)

Esse parâmetro representa o ritmo de crescimento populacional de uma determinada região, em um determinado período de tempo.

A TGCA pode ser influenciada pelas dinâmicas das migrações, da natalidade e da mortalidade e é essencial para a projeção da demanda e da disponibilidade dos recursos hídricos, auxiliando a gestão da água e do saneamento.

O **Quadro 05** apresenta as taxas geométricas de crescimento anual entre o ano 1996 e 2000, 2000 e 2010, 2010 e 2013 e 2005 e 2015.

Quadro 05 - TGCA dos municípios com sede na UGRHI.

Municípios		TGCA (% a.a)			
		1996-2000	2000-2010	2010-2013	2005-2015
1	Angatuba	1,88	1,42	4,70	1,15
2	Arandu	2,87	0,10	1,14	-0,06
3	Barão de Antonina	1,03	1,10	1,90	0,93
4	Bernardino de Campos	0,80	0,05	1,10	-0,02
5	Bom Sucesso de Itararé	4,33	1,01	1,84	0,87
6	Buri	2,00	0,52	1,47	0,49
7	Campina do Monte Alegre	3,46	0,67	1,59	0,50
8	Capão Bonito	0,17	-0,12	0,95	-0,20
9	Coronel Macedo	-0,30	-1,11	0,05	-0,80
10	Fartura	0,68	0,20	1,22	0,20
11	Guapiara	0,63	-0,91	0,24	-0,77
12	Guareí	3,48	3,69	3,29	2,07
13	Ipaussu	-0,48	0,85	1,73	0,69
14	Itaberá	0,34	-0,57	0,56	-0,46
15	Itaí	4,76	1,33	2,08	1,14
16	Itapetininga	2,82	1,41	2,13	1,18
17	Itapeva	1,60	0,57	1,52	0,40
18	Itaporanga	-0,15	0,13	1,17	0,06
19	Itararé	0,84	0,29	1,29	0,15
20	Manduri	3,60	0,84	1,72	0,71
21	Nova Campina	6,50	1,56	2,24	1,32

Municípios		TGCA (% a.a)			
		1996-2000	2000-2010	2010-2013	2005-2015
22	Paranapanema	5,62	1,39	2,12	1,21
23	Pilar do Sul	0,83	0,98	1,83	0,76
24	Piraju	1,38	0,21	1,22	0,05
25	Ribeirão Branco	2,60	-1,49	-0,32	-1,25
26	Ribeirão Grande	1,26	0,04	1,09	0,03
27	Riversul	-3,62	-1,53	-0,36	-1,33
28	São Miguel Arcanjo	2,86	0,21	1,23	0,14
29	Sarutaiá	3,91	-0,32	0,78	-0,09
30	Taguaí	1,35	3,78	3,58	2,95
31	Taquarituba	2,39	0,14	1,17	0,26
32	Taquarivaí	6,24	1,42	2,14	1,16
33	Tejupá	1,17	-1,03	0,13	-0,79
34	Timburi	0,16	-0,32	0,79	-0,40
35	Avaré*	2,39	0,81	1,70	0,69
36	Cerqueira César*	2,05	1,48	2,18	1,14
37	Itatinga*	2,64	1,57	2,25	1,43
38	Tapiraí*	4,45	-0,67	0,47	-0,73
Média		**2,07**	**0,52**	**1,47**	**0,39**

Fonte: IBGE (2014), SEADE (2015 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

Observando o **Quadro 05** é possível compreender quais municípios possuem TGCA ascendente ou descendente e quais demonstram uma mudança mais significativa, o que pode alterar substancialmente a demanda por recursos hídricos.

Os municípios de Nova Campina, Taquarivaí, Paranapanema e Itaí apresentaram as maiores TGCAs entre os anos de 1996 e 2000, com crescimento médio de mais de 4% ao ano, sendo que o município de Nova Campina atinge o máximo de 6,5%.

A partir de então, a década de 2000 a 2010 demonstra uma redução relativa do crescimento da TGCA. Bom Sucesso de Itararé, Taguaí e Guareí registram os valores mais altos. Entre os anos de 2000 e 2010 somente os municípios de Angatuba, Taguaí e Guareí tiveram crescimento maior que 3% ao ano. Os municípios de Ribeirão Branco e Riversul apresentam TGCA negativa no mesmo período.

Analisando o período de 2005 a 2015, os municípios que apresentaram os maiores valores foram Taguaí, Guareí e Nova Campina, enquanto os que apresentaram os menores valores foram Riversul e Ribeirão Branco.

Entre os municípios sem sede na UGRHI, porém pertencentes ao CBH–ALPA, Avaré, Cerqueira César e Itatinga demonstram TGCA superior a 2% entre os anos de 1996 e 2000 e uma redução significativa entre os anos de 2000 e 2010, retomando o crescimento entre 2010 e 2013. O município de Tapiraí é o que passa por maior redução, indo de 4,45% entre 1996 e 2000 para 0,47% entre 2010 e 2013, cuja tendência é verificada no período de 2005 a 2015, em que apresenta a única TGCA negativa.

A TGCA da UGRHI 14 tem tendência a se reduzir cada vez mais, decaindo de 1,83% no período entre 1996 e 2000 para 0,01% entre 2010 e 2013.

A **Figura 04** ilustra o TGCA dos municípios com sede na UGRHI 14.

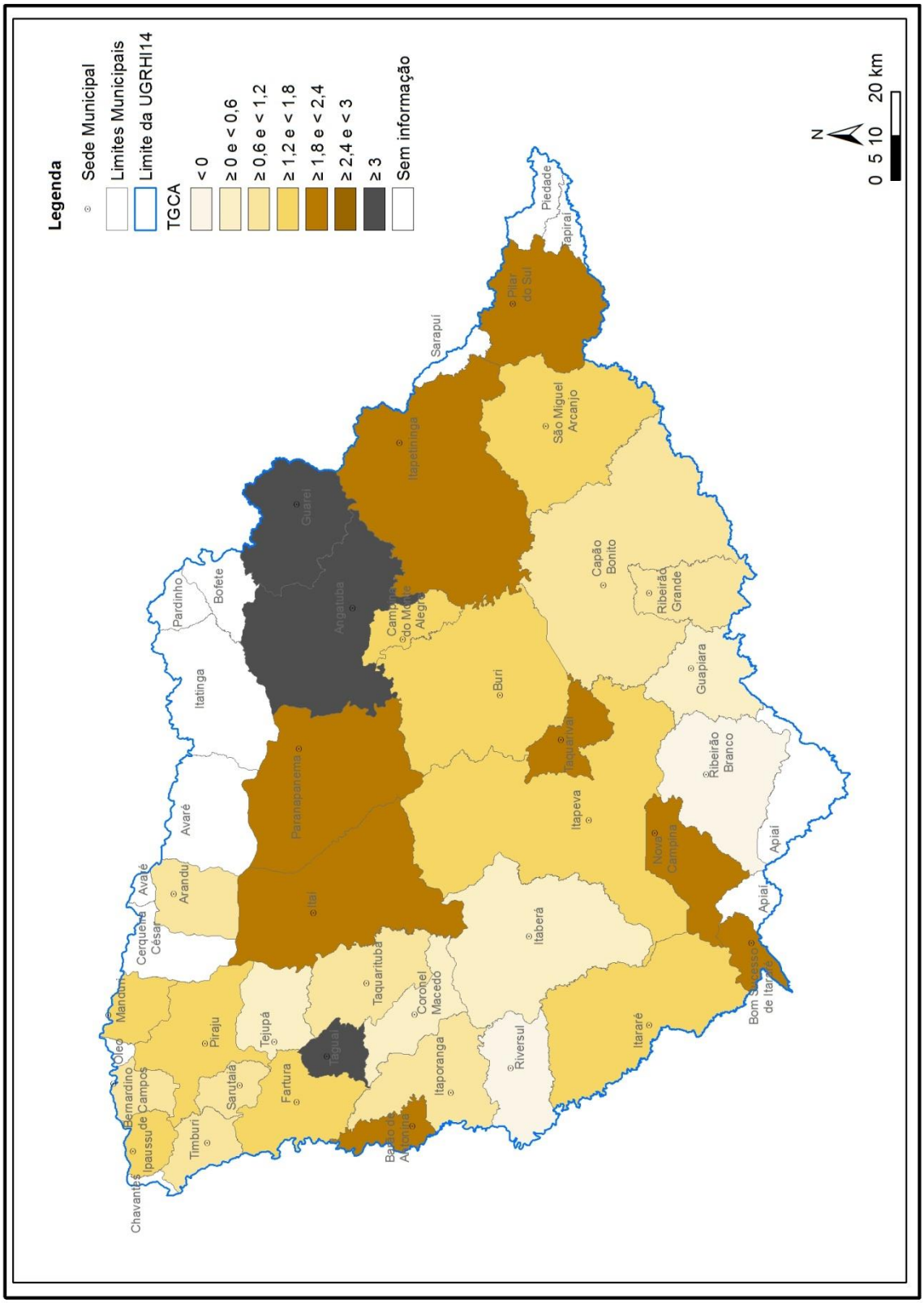


Figura 04 - TGCA dos municípios com sede na UGRHI 14

Elaborado a partir dos dados apresentados por SEADE (2015 apud CRHi, 2016)

b) FM.02 População
b.1) FM.02–A – População total

O crescimento ou a redução da população total da UGRHI é muito relevante para a gestão dos recursos hídricos, pois afeta diretamente a demanda da água e geração de efluentes domésticos.
O **Quadro 06** apresenta a evolução do crescimento populacional da UGRHI entre os anos de 2010 e 2015, de acordo com o SEADE (2015).

Quadro 06 - População por município com sede na UGRHI.

Municípios		População					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Angatuba	22.210	22.434	22.650	22.883	23.122	23.362
2	Arandu	6.123	6.128	6.132	6.132	6.135	6.138
3	Barão de Antonina	3.116	3.141	3.165	3.193	3.220	3.247
4	Bernardino de Campos	10.775	10.780	10.784	10.772	10.771	10.770
5	Bom Sucesso de Itararé	3.571	3.598	3.623	3.648	3.676	3.703
6	Buri	18.563	18.635	18.705	18.855	18.957	19.059
7	Campina do Monte Alegre	5.567	5.595	5.622	5.639	5.665	5.690
8	Capão Bonito	46.178	46.136	46.095	46.153	46.143	46.133
9	Coronel Macedo	5.001	4.956	4.913	4.939	4.917	4.895
10	Fartura	15.320	15.344	15.367	15.404	15.432	15.461
11	Guapiara	17.998	17.866	17.738	17.818	17.754	17.690
12	Guareí	14.656	14.901	15.225	14.903	15.033	15.163
13	Ipaussu	13.663	13.749	13.831	13.906	13.992	14.078
14	Itaberá	17.858	17.778	17.699	17.754	17.715	17.678
15	Itaí	24.008	24.236	24.457	24.741	25.000	25.260
16	Itapetininga	144.377	145.822	147.219	149.027	150.668	152.329
17	Itapeva	87.753	88.129	88.491	88.823	89.196	89.572
18	Itaporanga	14.549	14.564	14.579	14.579	14.589	14.600
19	Itararé	47.934	48.040	48.143	48.195	48.285	48.377
20	Manduri	8.992	9.048	9.101	9.161	9.220	9.280
21	Nova Campina	8.515	8.609	8.700	8.836	8.949	9.064
22	Paranapanema	17.808	17.985	18.155	18.430	18.648	18.870
23	Pilar do Sul	26.406	26.595	26.778	26.957	27.151	27.345
24	Piraju	28.475	28.520	28.563	28.528	28.547	28.566
25	Ribeirão Branco	18.269	18.042	17.822	17.963	17.855	17.748
26	Ribeirão Grande	7.422	7.425	7.427	7.448	7.457	7.466
27	Riversul	6.163	6.085	6.008	6.003	5.947	5.893
28	São Miguel Arcanjo	31.450	31.501	31.549	31.586	31.634	31.681
29	Sarutaiá	3.622	3.614	3.605	3.626	3.628	3.629
30	Taguaí	10.828	11.086	11.336	11.582	11.857	12.139
31	Taquarituba	22.291	22.315	22.338	22.584	22.684	22.784

Municípios		População					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
32	Taquarivaí	5.151	5.204	5.254	5.320	5.380	5.440
33	Tejupá	4.809	4.769	4.730	4.757	4.739	4.721
34	Timburi	2.646	2.640	2.634	2.616	2.605	2.595
35	Avaré*	82.934	83.430	83.910	84.372	84.876	85.384
36	Cerqueira César*	17.532	17.715	17.893	18.034	18.212	18.391
37	Itatinga*	17.572	18.252	18.446	18.770	19.024	19.281
38	Tapiraí*	8.012	7.969	7.928	7.875	7.828	7.782
Total		848.117	852.636	856.615	861.812	866.511	871.264

Fonte: SEADE (2015 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

Nota-se o crescimento contínuo da população durante o período analisado, sendo o maior crescimento verificado no município de Itapetininga, o qual passou por um aumento populacional de quase 8.000 habitantes no período. Durante o período a UGRHI como um todo passou por um incremento de mais de 18.000 habitantes.

Em 2015 os municípios mais populosos eram Itapetininga e Itapeva, com mais de 150 e 85 mil habitantes, respectivamente, somando juntos pouco mais de 30% da população da UGRHI. Todos os outros 32 municípios individualmente possuem menos de 50 mil habitantes, sendo que dentre eles 26 têm menos de 25 mil habitantes, totalizando cerca de 75% dos municípios.

Os municípios passam por incremento populacional muito significativo entre os anos de 2012 e 2013, período no qual a UGRHI passa por um aumento maior que nos outros períodos estudados.

Entre os municípios que não têm sede na UGRHI, porém pertencentes ao CBH–ALPA, Avaré passa pelo mais significativo incremento populacional (mais de 2 mil habitantes), enquanto Tapiraí tem redução de cerca de 200 habitantes.

A **Figura 05** apresenta a distribuição da população de 2013 entre os municípios com sede na UGRHI.

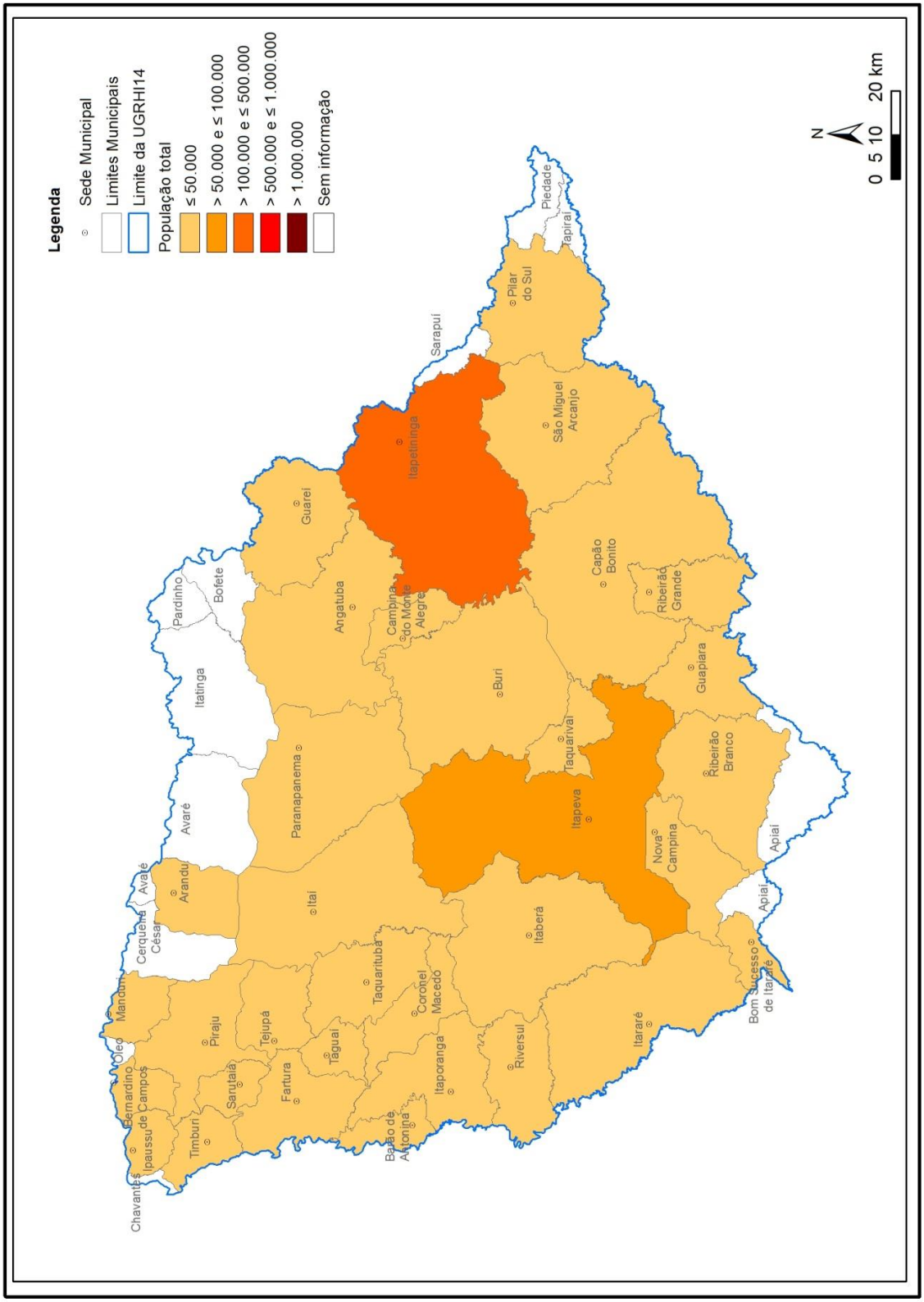


Figura 05 - População total nos municípios com sede na UGRHI 14

Elaborado a partir dos dados apresentados por SEADE (2015 apud CRHi, 2016)

b.2) FM.02 – B – População urbana

A população urbana é aquela que reside dentro dos limites urbanos do município. O **Quadro 07** apresenta a população urbana dos municípios da UGRHI 14 nos anos 2000, 2010 e 2015.

Quadro 07 - População urbana dos municípios com sede na UGRHI.

Municípios		População Urbana		
		2000	2010	2015
1	Angatuba	13.240	15.953	17.137
2	Arandu	4.022	4.614	4.860
3	Barão de Antonina	1.648	1.913	2.032
4	Bernardino de Campos	9.326	9.658	9.763
5	Bom Sucesso de Itararé	1.954	2.430	2.648
6	Buri	13.656	14.992	15.678
7	Campina do Monte Alegre	4.180	4.710	4.919
8	Capão Bonito	36.587	37.824	38.531
9	Coronel Macedo	4.011	3.865	3.902
10	Fartura	11.379	12.238	12.632
11	Guapiara	7.539	7.233	7.286
12	Guareí	6.086	8.413	8.758
13	Ipaussu	11.030	12.588	13.133
14	Itaberá	11.100	12.139	12.755
15	Itaí	16.903	18.852	19.835
16	Itapetininga	112.137	131.050	139.261
17	Itapeva	60.954	73.956	78.882
18	Itaporanga	9.931	11.033	11.497
19	Itararé	42.806	44.270	44.774
20	Manduri	6.371	7.778	8.330
21	Nova Campina	3.878	5.762	6.700
22	Paranapanema	11.668	14.477	15.821
23	Pilar do Sul	17.472	20.748	22.156
24	Piraju	24.296	25.604	26.021
25	Ribeirão Branco	8.985	9.293	9.787
26	Ribeirão Grande	2.325	2.344	2.362
27	Riversul	5.042	4.492	4.373
28	São Miguel Arcanjo	17.985	21.502	23.068
29	Sarutaiá	2.827	2.957	3.054
30	Taguaí	6.409	7.757	8.696
31	Taquarituba	18.328	19.579	20.418
32	Taquarivaí	2.282	2.811	3.064

Municípios		População Urbana		
		2000	2010	2015
33	Tejupá	2.723	3.120	3.354
34	Timburi	1.812	1.924	1.960
35	Avaré*	72.387	79.391	82.107
36	Cerqueira César*	13.057	15.716	18.391
37	Itatinga*	13.533	16.166	17.791
38	Tapiraí*	5.787	5.728	5.709
Total		**615.656**	**694.880**	**731.445**

Fonte: SEADE (2015 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

O maior aumento absoluto da população urbana registrado no período analisado foi em Itapetininga e Itapeva, entretanto, os maiores aumentos percentuais foram vistos em Nova Campina e Guareí, com 73 e 44% respectivamente.
Os municípios de Coronel Macedo, Guapiara e Riversul foram os únicos a registrarem diminuição da população urbana, em torno de 7%.
No total a UGRHI 14 passou por um incremento de quase 20% na população urbana.
Em relação aos municípios com sede fora da UGRHI, porém pertencentes ao CBH–ALPA houve incremento da população urbana nos municípios de Avaré, Cerqueira César e Itatinga. O município de Tapiraí passou por redução da população urbana.

b.3) FM. 02 – C População rural

População rural é aquela que reside fora dos limites urbanos do município.
O **Quadro 08** apresenta a população rural dos municípios para os anos de 2000, 2010 e 2015.

Quadro 08 - População rural dos municípios com sede na UGRHI.

Municípios		População rural		
		2000	2010	2015
1	Angatuba	6.057	6.257	6.225
2	Arandu	2.043	1.509	1.278
3	Barão de Antonina	1.146	1.203	1.215
4	Bernardino de Campos	1.394	1.117	1.007
5	Bom Sucesso de Itararé	1.277	1.141	1.055
6	Buri	3.973	3.571	3.381
7	Campina do Monte Alegre	1.029	857	771
8	Capão Bonito	10.145	8.354	7.602
9	Coronel Macedo	1.578	1.136	993
10	Fartura	3.631	3.082	2.829
11	Guapiara	12.187	10.765	10.404
12	Guareí	4.111	6.152	6.405
13	Ipaussu	1.523	1.075	945

Municípios		População rural		
		2000	2010	2015
14	Itaberá	7.811	5.719	4.923
15	Itaí	4.136	5.156	5.425
16	Itapetininga	13.422	13.327	13.068
17	Itapeva	21.912	13.797	10.690
18	Itaporanga	4.423	3.516	3.103
19	Itararé	3.748	3.664	3.603
20	Manduri	1.900	1.214	950
21	Nova Campina	3.417	2.753	2.364
22	Paranapanema	3.842	3.331	3.049
23	Pilar do Sul	6.476	5.658	5.189
24	Piraju	3.601	2.871	2.545
25	Ribeirão Branco	12.246	8.976	7.961
26	Ribeirão Grande	5.065	5.078	5.104
27	Riversul	2.150	1.671	1.520
28	São Miguel Arcanjo	12.813	9.948	8.613
29	Sarutaiá	912	665	575
30	Taguaí	1.059	3.071	3.443
31	Taquarituba	3.654	2.712	2.366
32	Taquarivaí	2.191	2.340	2.376
33	Tejupá	2.613	1.689	1.367
34	Timburi	919	722	635
35	Avaré*	4.085	3.543	3.277
36	Cerqueira César*	2.087	1.816	1.651
37	Itatinga*	1.913	1.406	1.490
38	Tapiraí*	2.783	2.284	2.073
Total		**179.272**	**153.146**	**141.470**

Fonte: SEADE (2015 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

No ano de 2000 o município de Itapeva registrava a maior população rural da UGRHI, com mais de 20.000 habitantes, enquanto Sarutaiá e Timburi registravam as menores populações com menos de 1.000 habitantes na zona rural. Em comparação, em 2015, Itapeva sofreu uma redução de quase 50% da população rural, número muito superior a média de 21% da redução total da UGRHI.
Apenas 7 municípios passam por incremento da população rural. Os destaques aparecem apenas nos municípios de Taguaí, Guareí e Itaí. A população rural de Taguaí triplica enquanto a de Guareí aumenta em 50%.
Entre os municípios que possuem sede fora da UGRHI, mas que pertencem ao CBH–ALPA, todos passam por redução da população rural. Avaré perde em torno de 800 habitantes do total da população rural no decorrer dos quinze anos considerados.

c) FM.03 Demografia
c.1) FM.03 – A – Densidade demográfica

A densidade demográfica é um indicador utilizado para avaliar o quão povoada uma determinada região é, dividindo-se a quantidade absoluta de habitantes pela área da região, em km².
O indicador é utilizado para apontar as áreas de povoamento mais concentrado na região estudada e, portanto, aonde a possibilidade de haver pressões sobre o uso dos recursos hídricos tende a ser maior. O **Quadro 09** apresenta os resultados observados para este indicador entre os anos de 2010 e 2015.

Quadro 09 - Densidade demográfica dos municípios com sede na UGRHI.

Municípios		Densidade demográfica					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Angatuba	21,51	21,73	21,94	22,24	22,49	22,73
2	Arandu	20,76	20,78	20,79	21,42	21,46	21,47
3	Barão de Antonina	20,09	20,25	20,40	20,61	21,03	21,20
4	Bernardino de Campos	43,82	43,84	43,85	44,14	44,11	44,10
5	Bom Sucesso de Itararé	25,23	25,42	25,60	27,38	27,52	27,72
6	Buri	15,55	15,61	15,67	15,78	15,85	15,94
7	Campina do Monte Alegre	30,19	30,34	30,49	30,63	30,62	30,75
8	Capão Bonito	28,12	28,09	28,07	28,12	28,13	28,13
9	Coronel Macedo	16,45	16,30	16,16	16,22	16,18	16,11
10	Fartura	35,76	35,82	35,87	35,87	35,96	36,03
11	Guapiara	46,97	46,63	46,30	43,71	43,48	43,33
12	Guareí	27,14	27,59	28,19	26,32	26,54	26,77
13	Ipaussu	65,74	66,16	66,55	66,49	66,74	67,18
14	Itaberá	16,53	16,46	16,38	16,40	15,95	15,92
15	Itaí	21,80	22,01	22,21	22,24	23,09	23,33
16	Itapetininga	80,98	81,79	82,58	83,16	84,16	85,09
17	Itapeva	47,60	47,81	48,00	48,62	48,84	49,05
18	Itaporanga	28,68	28,71	28,74	28,71	28,73	28,76
19	Itararé	47,81	47,92	48,02	48,02	48,11	48,20
20	Manduri	39,24	39,48	39,71	40,03	40,25	40,52
21	Nova Campina	21,92	22,16	22,40	22,93	23,22	23,52
22	Paranapanema	17,53	17,71	17,87	18,07	18,31	18,52
23	Pilar do Sul	38,33	38,60	38,87	39,50	39,86	40,15
24	Piraju	56,66	56,75	56,84	56,47	56,58	56,62
25	Ribeirão Branco	26,11	25,79	25,47	25,74	25,60	25,45
26	Ribeirão Grande	22,26	22,27	22,27	22,43	22,37	22,40
27	Riversul	15,99	15,79	15,59	15,54	15,40	15,26
28	São Miguel Arcanjo	34,21	34,27	34,32	33,96	34,00	34,05
29	Sarutaiá	25,59	25,54	25,47	25,62	25,62	25,63
30	Taguaí	71,14	72,83	74,48	79,44	81,59	83,53
31	Taquarituba	49,63	49,68	49,73	50,51	50,59	50,81
32	Taquarivaí	22,28	22,51	22,73	22,84	23,21	23,47
33	Tejupá	16,19	16,06	15,93	16,05	16,00	15,93

Municípios		Densidade demográfica					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
34	Timburi	13,40	13,37	13,34	13,26	13,24	13,19
35	Avaré*	68,37	68,78	69,17	69,35	69,97	70,39
36	Cerqueira César*	34,27	34,63	34,97	35,81	35,60	35,95
37	Itatinga*	17,93	18,63	18,83	19,16	19,42	19,68
38	Tapiraí*	10,61	10,55	10,50	10,43	10,37	10,31
Média		**32,69**	**32,86**	**33,01**	**33,24**	**33,43**	**33,61**

Fonte: SEADE (2015 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

Na UGRHI, os municípios com maior densidade demográfica em 2015 foram Itapetininga e Taguaí, os quais possuem densidade de mais de 80 habitantes por km². A **Figura 06** mostra os municípios com sede na UGRHI conforme a densidade populacional. Observa-se que mais da metade dos municípios tem entre 10 e 30 habitantes por km². Dentre os municípios da UGRHI o único com menos de 15 habitantes por km² é Timburi.

Ressalta-se que a UGRHI, no período considerado, demonstra baixo valor de incremento na sua densidade demográfica.

Dentre os municípios com sede fora da UGRHI 14, mas que são pertencentes ao CBH–ALPA, Avaré se destaca com as maiores densidades para o período, pois apesar de ter a maior área (mais de 1000 km²) também possui a maior população, chegando a pouco mais de 85 mi habitantes em 2015. Tapiraí possui a menor densidade demográfica, variando sempre em torno de 10 habitantes por km², e é o único dentre estes cuja densidade demográfica diminuiu.

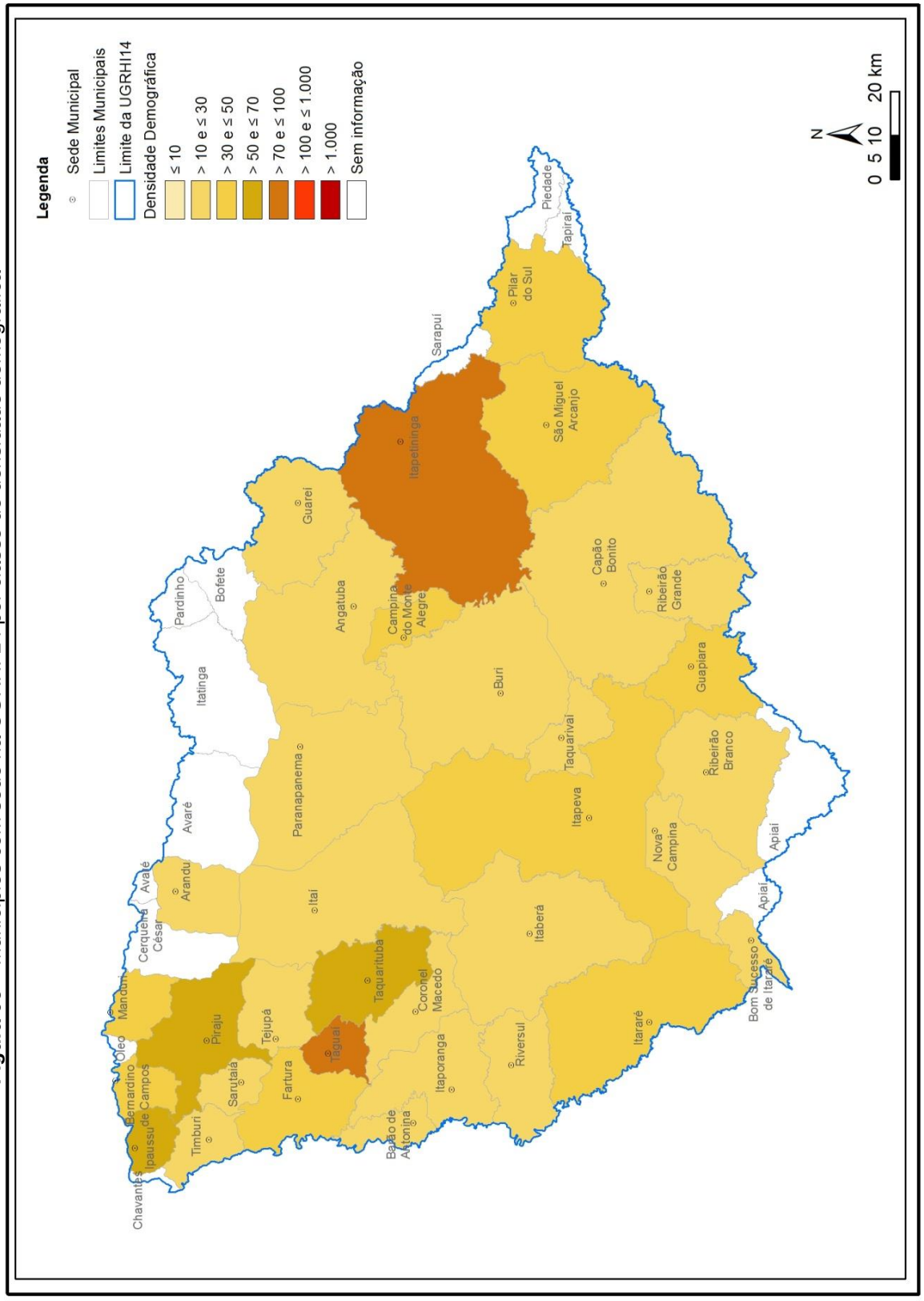


Figura 06 – Municípios com sede na UGRHI 14 por classe de densidade demográfica

Elaborado a partir dos dados apresentados por SEADE (2015 apud CRHi, 2016).

c.2) FM.03 – B – Taxa de urbanização

A taxa de urbanização é um indicador que corresponde à porcentagem da população urbana em relação à população total.
O **Quadro 10** apresenta as taxas de urbanização dos municípios nos anos 2000, 2010 e 2015. Nele, é possível observar um aumento na taxa de urbanização dos municípios com sede na UGRHI ao longo dos quinze anos considerados.
Em 2015 há 7 municípios com menos de 70% de taxa de urbanização, 13 municípios no intervalo de 70 a 80% de urbanização, 10 no intervalo de 80 a 90% e apenas 5 (Ipaussu, Itararé, Itapetininga, Piraju e Bernardino de Campos) com mais de 90% de taxa de urbanização (**Figura 07**).
Apenas 3 municípios passaram pela situação inversa no período analisado: Taguaí, Guareí e Itaí, sendo que Taguaí passou por uma redução de 15% da urbanização.
A mostra que há uma distribuição relativa entre as classes nas quais os municípios estão enquadrados, destacando-se apenas a classe de mais de 90% de urbanização que conta apenas com 15% dos municípios.
Entre os municípios que possuem sede fora da UGRHI, mas que pertencem ao CBH–ALPA, Avaré, Cerqueira César e Itatinga estariam no grupo da classe de mais de 90% de urbanização. Tapiraí é o menos urbanizado, estando na classe de 70 a 80% de urbanização.

Quadro 10 - Taxa de urbanização dos municípios com sede na UGRHI.

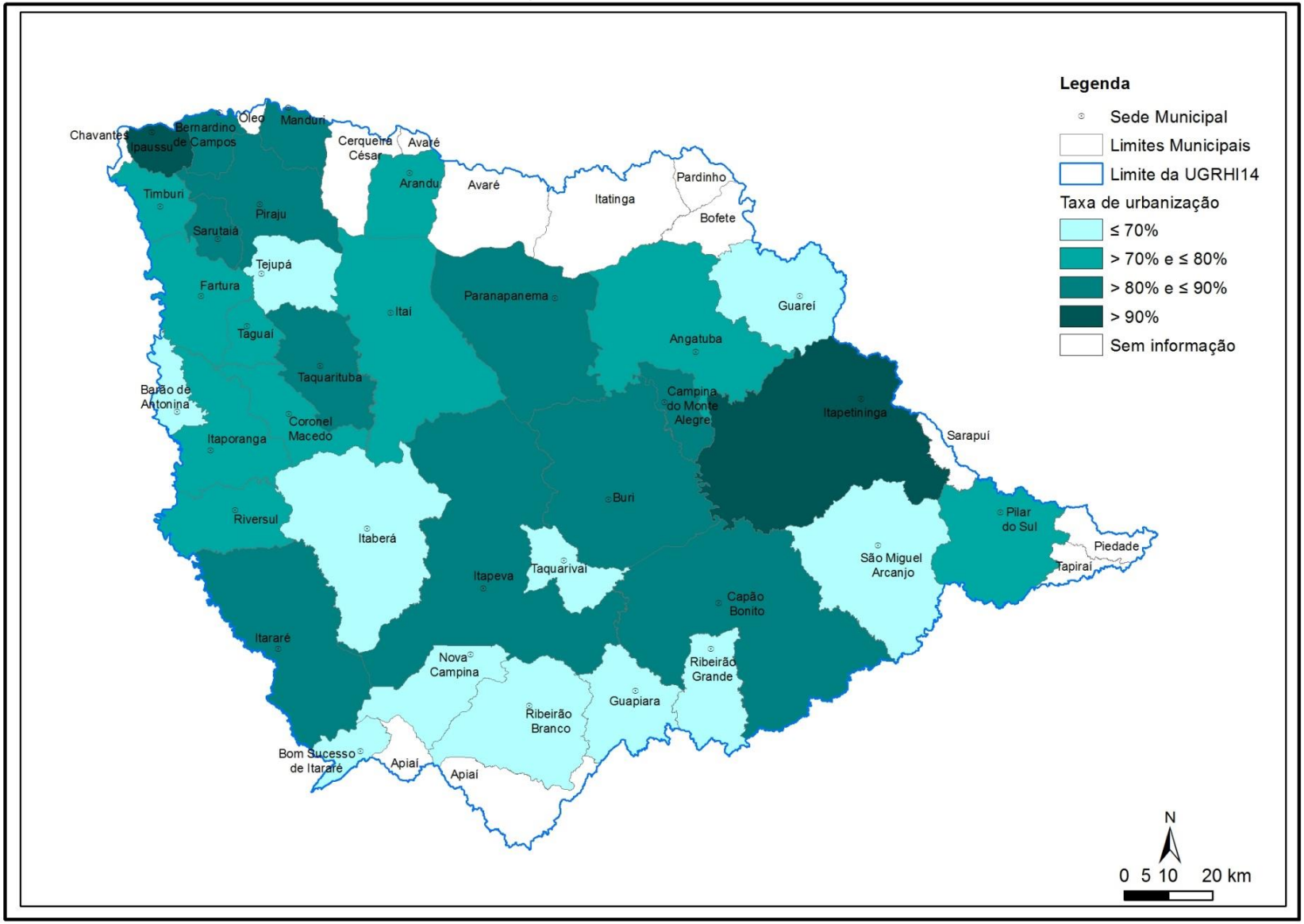
Municípios		Taxa de urbanização		
		2000	2010	2015
1	Angatuba	68,61	71,83	73,4
2	Arandu	66,31	75,36	79,2
3	Barão de Antonina	58,98	61,39	62,6
4	Bernardino de Campos	87,00	89,63	90,7
5	Bom Sucesso de Itararé	60,48	68,05	71,5
6	Buri	77,46	80,76	82,3
7	Campina do Monte Alegre	80,25	84,61	86,5
8	Capão Bonito	78,29	81,91	83,5
9	Coronel Macedo	71,77	77,28	79,7
10	Fartura	75,81	79,88	81,7
11	Guapiara	38,22	40,19	41,2
12	Guareí	59,68	57,40	57,8
13	Ipaussu	87,87	92,13	93,3
14	Itaberá	58,70	67,98	72,2
15	Itaí	80,34	78,52	78,5
16	Itapetininga	89,31	90,77	91,4
17	Itapeva	73,56	84,28	88,1
18	Itaporanga	69,16	75,83	78,8
19	Itararé	91,94	92,36	92,6
20	Manduri	77,03	86,50	89,8
21	Nova Campina	53,16	67,67	73,9
22	Paranapanema	75,23	81,29	83,8

Municípios		Taxa de urbanização		
		2000	2010	2015
23	Pilar do Sul	72,96	78,57	81,0
24	Piraju	87,09	89,92	91,1
25	Ribeirão Branco	42,32	50,87	55,1
26	Ribeirão Grande	31,46	31,58	31,6
27	Riversul	70,11	72,89	74,2
28	São Miguel Arcanjo	58,40	68,37	72,8
29	Sarutaiá	75,61	81,64	84,2
30	Taguaí	85,82	71,64	71,6
31	Taquarituba	83,38	87,83	89,6
32	Taquarivaí	51,02	54,57	56,3
33	Tejupá	51,03	64,88	71,0
34	Timburi	66,35	72,71	75,5
35	Avaré*	94,66	95,73	96,2
36	Cerqueira César*	86,22	89,64	91,0
37	Itatinga*	87,61	92,00	92,3
38	Tapiraí*	67,53	71,49	73,4
Média		**70,81**	**75,26**	**77,35**

Fonte: SEADE (2015 apud CRHi, 2016)

* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

Figura 07 - Taxa de urbanização em 2010 dos municípios com sede na UGRHI 14



Elaborado a partir dos dados apresentados por SEADE (2015 apud CRHi, 2016).

d) FM.04 Responsabilidade social e desenvolvimento humano
d.1) FM.04 – A – Índice Paulista de Responsabilidade Social

O Índice Paulista de responsabilidade Social (IPRS) é um índice desenvolvido pela Fundação SEADE em 2000 devido à necessidade de se refletir a respeito do desenvolvimento e da qualidade de vida da população do Estado de São Paulo.
O IPRS, idealizado como integrador com o IDHM e com o paradigma do desenvolvimento humano incorpora certas especificidades decorrentes das condições particulares do estado de São Paulo. Assim, esse conjunto de indicadores fornece mais subsídios para se refletir a respeito dos elementos que induzem diferentes performances econômicas e sociais dos municípios paulistas.
Pelo IPRS os municípios são classificados de acordo com grupos de 1 a 5, sendo 1 o que apresenta maior desenvolvimento e 5 o menor desenvolvimento (CBH–ALPA, 2010).
O **Quadro 11** apresenta a classificação de todos os municípios da UGRHI nos anos de 2008, 2010 e 2015.

Quadro 11 – IPRS dos municípios com sede na bacia.

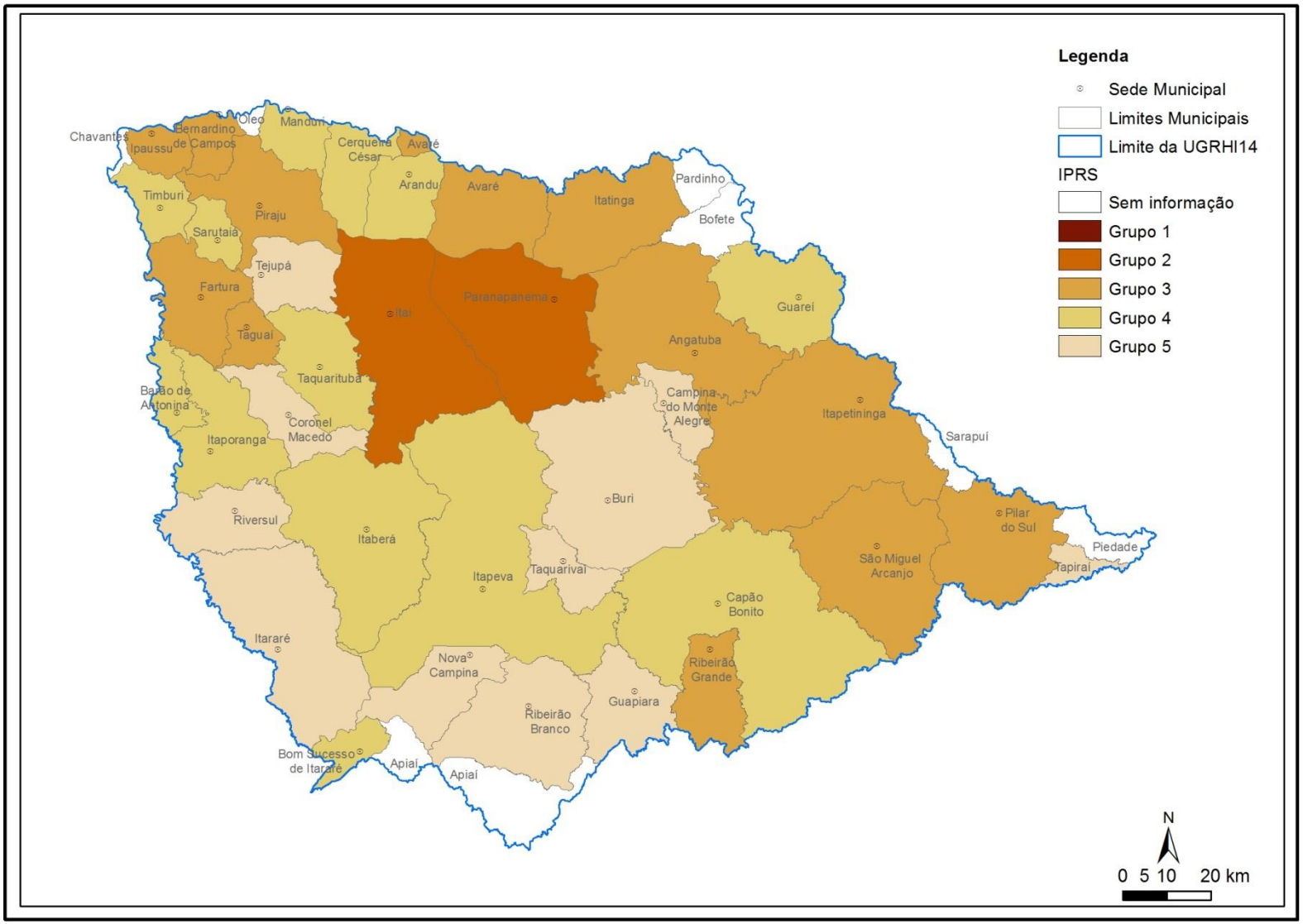
Municípios		IPRS		
		2008	2010	2015
1	Angatuba	4	3	3
2	Arandu	4	5	4
3	Barão de Antonina	4	4	4
4	Bernardino de Campos	4	4	3
5	Bom Sucesso de Itararé	5	5	4
6	Buri	5	5	5
7	Campina do Monte Alegre	5	5	5
8	Capão Bonito	4	4	4
9	Coronel Macedo	5	4	5
10	Fartura	3	3	3
11	Guapiara	4	5	5
12	Guareí	5	4	4
13	Ipaussu	5	4	3
14	Itaberá	4	4	4
15	Itaí	2	2	2
16	Itapetininga	3	3	3
17	Itapeva	4	4	4
18	Itaporanga	3	4	4
19	Itararé	4	4	5
20	Manduri	5	4	4
21	Nova Campina	5	5	5
22	Paranapanema	2	2	2
23	Pilar do Sul	3	3	3
24	Piraju	3	3	3
25	Ribeirão Branco	5	5	5
26	Ribeirão Grande	4	4	3
27	Riversul	5	5	5
28	São Miguel Arcanjo	4	3	3
29	Sarutaiá	5	5	4

Municípios		IPRS		
		2008	2010	2015
30	Taguaí	3	3	3
31	Taquarituba	4	3	4
32	Taquarivaí	4	5	5
33	Tejupá	5	4	5
34	Timburi	3	4	4
35	Avaré*	4	4	3
36	Cerqueira César*	4	4	4
37	Itatinga*	3	4	3
38	Tapiraí*	4	5	5

Fonte: SEADE (2015 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

Observa-se que apenas dois municípios (Itaí e Paranapanema) são classificados no grupo 2, com o melhor índice. Tanto em 2008 quanto em 2015 a maior parte dos municípios é classificada no grupo 4. Os municípios de Coronel Macedo, Itararé e Tejupá tiveram seus IPRS piorados, passando do grupo 4 para o grupo 5.
Apenas 5 municípios (Buri, Campina do Monte Alegre, Nova Campina, Ribeirão Branco e Riversul) permaneceram no grupo 5 durante o considerado período.
Em relação aos municípios que pertencem ao CBH–ALPA, mas tem sede em outra bacia, somente Cerqueira César manteve estabilidade no grupo 4 em relação ao IPRS. Avaré e Itatinga se enquadram no grupo 3, enquanto Tapiraí passou do Grupo 4 para o Grupo 5.
A **Figura 08** apresenta a distribuição do IPRS entre os municípios no ano de 2015.

Figura 08 – Classificação do IPRS entre os municípios que pertencem à UGRHI em 2010.



Elaborado a partir dos dados apresentados por SEADE(2015 apud CRHi, 2016)

d.2) FM.04 – B – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

O IDH, Índice de Desenvolvimento Humano é um método criado pela organização das Nações Unidas para medir o grau de desenvolvimento de uma sociedade, adicionando ao tradicional indicador de renda "per capita", um indicador de longevidade e outro de educação.
A ênfase em diferentes componentes para a mensuração da qualidade de vida implica considerar vários aspectos, que não são transferíveis entre si. Não é suficiente conhecer somente as condições econômicas, também se devem ter informações sobre a saúde, conhecimento e habilidades, relações sociais, condição de trabalho, etc., para medir o nível de vida. O IDH propôs-se a enfrentar este desafio, sintetizando em um único indicador dimensões de renda, longevidade e escolaridade. (CBH–ALPA, 2010).
O IDHM por sua vez, aplica esses conceitos ao município e se situa entre 0 (zero) e 1 (um), os valores mais altos indicando níveis superiores de desenvolvimento humano. O **Quadro 12** apresenta a classificação dos municípios da UGRHI 14 nos anos 2000 e 2010.

Quadro 12 - IDHM dos municípios com sede na UGRHI.

Municípios		IDHM	
		2000	2010
1	Angatuba	0,612	0,719
2	Arandu	0,584	0,685
3	Barão de Antonina	0,593	0,711
4	Bernardino de Campos	0,643	0,734
5	Bom Sucesso de Itararé	0,539	0,660
6	Buri	0,542	0,667
7	Campina do Monte Alegre	0,592	0,717
8	Capão Bonito	0,579	0,721
9	Coronel Macedo	0,561	0,690
10	Fartura	0,633	0,732
11	Guapiara	0,514	0,675
12	Guareí	0,579	0,687
13	Ipaussu	0,623	0,727
14	Itaberá	0,571	0,693
15	Itaí	0,581	0,713
16	Itapetininga	0,662	0,763
17	Itapeva	0,619	0,732
18	Itaporanga	0,593	0,719
19	Itararé	0,588	0,703
20	Manduri	0,63	0,739
21	Nova Campina	0,525	0,651
22	Paranapanema	0,613	0,717

Municípios		IDHM	
		2000	2010
23	Pilar do Sul	0,623	0,690
24	Piraju	0,667	0,758
25	Ribeirão Branco	0,462	0,639
26	Ribeirão Grande	0,56	0,705
27	Riversul	0,555	0,664
28	São Miguel Arcanjo	0,587	0,710
29	Sarutaiá	0,534	0,688
30	Taguaí	0,611	0,709
31	Taquarituba	0,591	0,701
32	Taquarivaí	0,498	0,679
33	Tejupá	0,54	0,668
34	Timburi	0,593	0,710
35	Avaré*	0,683	0,767
36	Cerqueira César*	0,631	0,729
37	Itatinga*	0,595	0,706
38	Tapiraí*	0,579	0,681

Fonte: PNUD (2010 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

No ano 2000 o município com menor IDHM foi Ribeirão Branco (0,462) e o maior, Piraju (0,667). A variação do IDHM dos municípios nesse ano fica entre 0,4 e 0,6. No ano de 2010, por sua vez, nota-se UGRHI apresenta índices melhores de forma geral variando entre 0,6 e 0,7.

Piraju mostra-se, ainda, com um dos melhores IDHM, alcançando desta feita o valor de 0,758, sendo superado apenas por Itapetininga (0,763). Por outro lado o menor índice continua sendo observado em Ribeirão Branco, porém demonstrando melhoria atingindo valor de 0,639, portanto maior que no ano 2000.

Dentre os municípios com sede fora da UGRHI, porém pertencentes ao CBH–ALPA, todos demonstram aumento no desenvolvimento humano, ou seja, Avaré, Cerqueira César e Itatinga se mantêm em torno de 0,7 pontos no IDHM.

A **Figura 09** apresenta a distribuição do IDHM entre os municípios no ano de 2010.

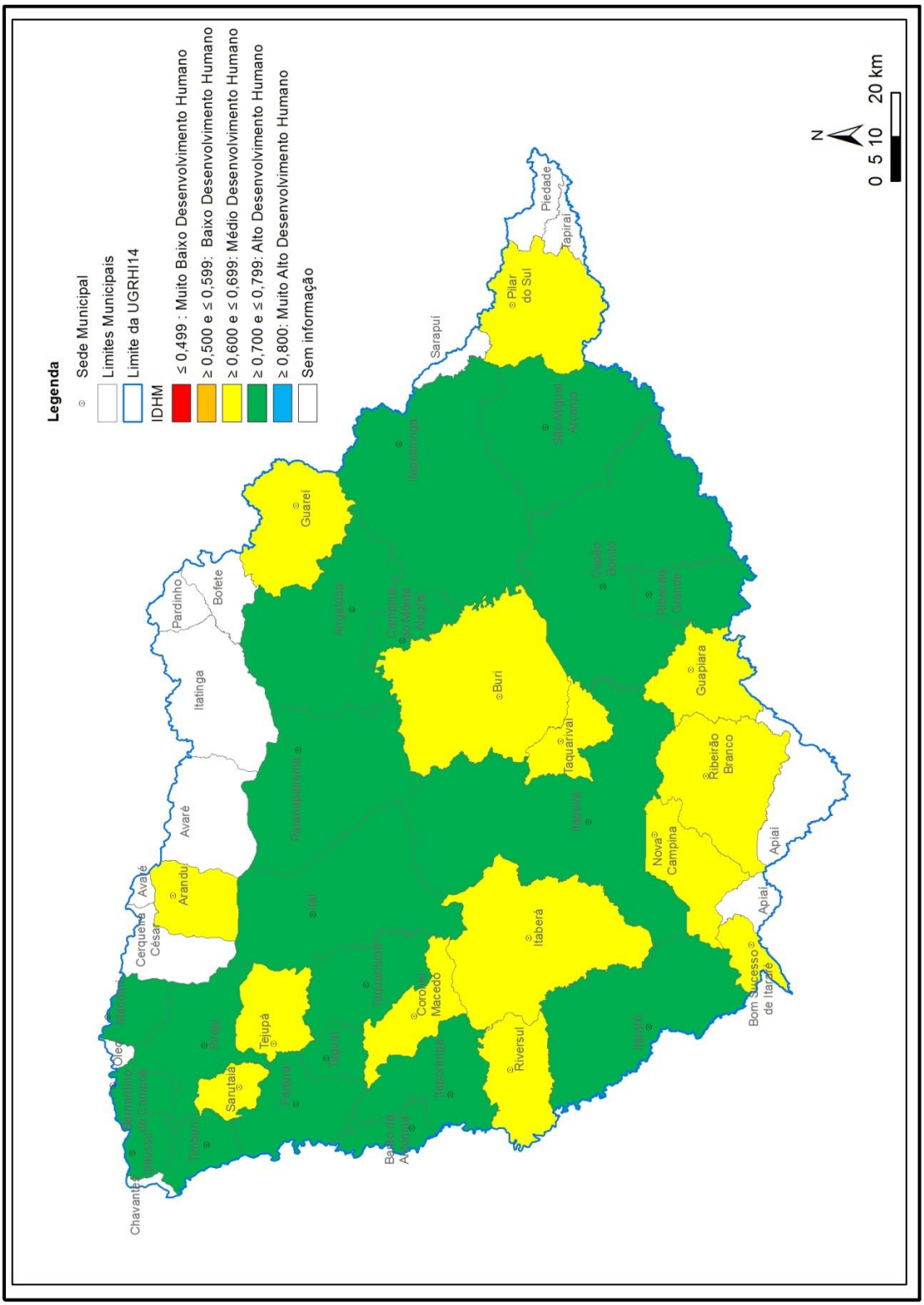


Figura 09 - IDHM dos municípios em 2010.

Elaborado a partir dos dados apresentados por PNUD (2010 apud CRHi, 2016).

4.1.1.2. Dinâmica Econômica

De acordo com a metodologia FPEIR ora adotada, a dinâmica econômica está caracterizada utilizando-se quatro indicadores de Força-Motriz (FM) e seus respectivos parâmetros, conforme apresentados a seguir.

e) FM.05 Agropecuária
e.1) FM.05 – A – Estabelecimentos da agropecuária

O número total de estabelecimentos agropecuários corresponde ao número de empresas com endereços distintos, que atuam na agricultura pecuária produção florestal, pesca e agricultura. O indicador avalia a intensidade da atividade agropecuária da região considerando que esta pode influenciar diretamente a qualidade e a disponibilidade dos recursos hídricos (SIGRH, 2013).
O **Quadro 13** apresenta a quantidade de estabelecimentos da agropecuária por município de acordo com dados do Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).
De acordo com a Comissão Nacional de Classificação (CONCLA) essa seção compreende a exploração ordenada dos recursos naturais vegetais e animais em ambiente natural e protegido, o que abrange as atividades de cultivo agrícola, de criação e produção animal; de cultivo de espécies florestais para produção de madeira, celulose e para proteção ambiental; de extração de madeira em florestas nativas, de coleta de produtos vegetais e de exploração de animais silvestres em seus habitats naturais; a pesca extrativa de peixes, crustáceos e moluscos e a coleta de produtos aquáticos, assim como a aquicultura - criação e cultivo de animais e produtos do meio aquático. Também fazem parte da seção o cultivo de produtos agrícolas e a criação de animais modificados geneticamente.

Quadro 13 – Número de Estabelecimentos agropecuários nos municípios com sede na UGRHI.

Municípios		Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura			
		2009	2010	2011	2012
1	Angatuba	835	758	695	616
2	Arandu	15	46	42	33
3	Barão de Antonina	30	43	59	57
4	Bernardino de Campos	205	180	226	245
5	Bom Sucesso de Itararé	14	11	12	13
6	Buri	125	433	510	513
7	Campina do Monte Alegre	103	130	130	97
8	Capão Bonito	813	768	751	864
9	Coronel Macedo	121	49	41	87
10	Fartura	310	332	359	353
11	Guapiara	1.033	1.307	1.101	1.225
12	Guareí	187	428	440	426
13	Ipaussu	21	20	26	27
14	Itaberá	354	379	476	474
15	Itaí	36	37	36	43
16	Itapetininga	596	789	724	793
17	Itapeva	558	622	731	673
18	Itaporanga	171	143	174	175

Municípios		Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura			
		2009	2010	2011	2012
19	Itararé	79	78	71	102
20	Manduri	281	304	331	375
21	Nova Campina	33	35	39	42
22	Paranapanema	149	215	217	203
23	Pilar do Sul	19	28	54	50
24	Piraju	46	119	92	97
25	Ribeirão Branco	362	913	381	566
26	Ribeirão Grande	119	186	181	214
27	Riversul	14	23	25	191
28	São Miguel Arcanjo	198	234	264	301
29	Sarutaiá	20	32	27	20
30	Taguaí	26	20	16	17
31	Taquarituba	462	484	493	527
32	Taquarivaí	64	83	105	121
33	Tejupá	60	105	65	78
34	Timburi	14	33	38	19
35	Avaré*	83	76	78	95
36	Cerqueira César*	237	155	231	229
37	Itatinga*	98	96	88	90
38	Tapiraí*	9	16	15	11
Total		**7900**	**9710**	**9344**	**10062**

Fonte: SEADE (2012 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

Em 2012 o único município com mais de 1000 estabelecimentos é Guapiara o qual representa mais de 10% da produção da UGRHI. Por outro lado Sarutaiá, Timburi, Taguaí e Bom Sucesso de Itararé são os únicos municípios com 20 estabelecimentos ou menos.
Durante o período pesquisado houve um aumento de cerca de 20% na quantidade de estabelecimentos da UGRHI, acompanhando o crescimento estadual que passou pela mesma média no período. Entre os anos de 2010 e 2012 os estabelecimentos da UGRHI oscilaram entre 12 e 13% do total do Estado de São Paulo.
Em relação aos municípios com sede fora da UGRHI, mas que pertencem ao CBH–ALPA todos eles passam por aumento do número de estabelecimentos, com exceção de Itatinga, o qual sofreu redução.

e.2) FM.05 – B – Pecuária (corte e leite)

A pecuária é uma atividade que diz respeito ao efetivo de rebanhos bovinos e bubalinos de todos os estabelecimentos existentes na área de estudo seja na zona urbana ou rural, seja para corte ou leite.
O consumo médio de um bovino, por exemplo, pode variar entre 20 e 130 litros de água por dia, dependendo de sua raça, peso, entre outros fatores, que de todas as maneiras colocam essa atividade como de grande relevância para a gestão dos recursos hídricos.
O **Quadro 14** apresenta a quantidade de animais existentes em cada município da UGRHI, de acordo com a pesquisa pecuária municipal (IBGE, 2014; CRHi, 2016).

Quadro 14 - Pecuária nos municípios com sede na UGRHI.

Municípios		Pecuária – 2012			2015
		Bovinos	Bubalinos	Total	Bovinos
1	Angatuba	56.490	405	56.895	54.125
2	Arandu	13.641	3	13.644	13.500
3	Barão de Antonina	14.000	50	14.050	13.500
4	Bernardino de Campos	10.111	6	10.117	10.400
5	Bom Sucesso de Itararé	2.410	55	2.465	1.700
6	Buri	37.200	300	37.500	30.000
7	Campina do Monte Alegre	9.610	4	9.614	9.524
8	Capão Bonito	32.014	300	32.314	0
9	Coronel Macedo	18.000	130	18.130	17.300
10	Fartura	39.561	155	39.716	21.500
11	Guapiara	8.500	170	8.670	4.800
12	Guareí	40.450	670	41.120	28.000
13	Ipaussu	6.253	20	6.273	5.284
14	Itaberá	58.000	750	58.750	62.000
15	Itaí	33.350	27	33.377	35.000
16	Itapetininga	72.380	2.980	75.360	96.000
17	Itapeva	68.000	252	68.252	55.800
18	Itaporanga	35.904	40	35.944	26.700
19	Itararé	43.000	37	43.037	36.200
20	Manduri	9.159	2	9.161	9.300
21	Nova Campina	3.000	0	3.000	2.430
22	Paranapanema	43.810	26	43.836	35.000
23	Pilar do Sul	15.060	3.310	18.370	17.500
24	Piraju	31.261	75	31.336	27.700
25	Ribeirão Branco	18.891	300	19.191	18.000
26	Ribeirão Grande	7.231	340	7.571	0
27	Riversul	33.500	119	33.619	34.000
28	São Miguel Arcanjo	23.800	2.605	26.405	34.000
29	Sarutaiá	5.769	0	5.769	8.500
30	Taguaí	18.283	52	18.335	20.000
31	Taquarituba	23.045	43	23.088	22.679
32	Taquarivaí	6.874	0	6.874	8.500
33	Tejupá	14.459	0	14.459	19.150
34	Timburi	12.267	27	12.294	11.129
35	Avaré*	52.638	43	52.681	46.500
36	Cerqueira César*	24.879	19	24.898	25.150
37	Itatinga*	28.787	12	28.799	27.000
38	Tapiraí*	1.643	94	1.737	1.447
Total		**973.230**	**13.421**	**986.651**	**889.318**

Fonte: IBGE (2014), SEADE (2015 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

Do total de animais criados para pecuária na UGRHI 14, apenas 1,5% são bubalinos. Pilar do Sul é o único município que mantém mais de 3.000 cabeças.
Os maiores rebanhos estão concentrados nos municípios de Itapetininga, Itaberá, Itapeva e Angatuba, todos com mais de 50.000 animais.

Dentre os municípios que possuem sede fora da UGRHI, e que pertencem ao CBH–ALPA, Avaré possui o maior rebanho, com quase 50.000 animais. Tapiraí possui o menor contingente animal, com menos de 2.000 cabeças.

e.3) FM.05 – C – Avicultura (abate e postura)

A avicultura compreende o setor de criação aves da UGRHI, empreendido na zona rural ou urbana por pessoa física ou jurídica.
O consumo médio de água por frangos varia entre 18 e 50 litros por dia a cada 100 animais, denotando que a atividade é relevante para a gestão dos recursos hídricos (SIGRH, 2013).
O **Quadro 15** apresenta o número de aves por município, de acordo com a pesquisa pecuária (IBGE, 2014; CRHi, 2016).

Quadro 15 - Avicultura nos municípios com sede na UGRHI.

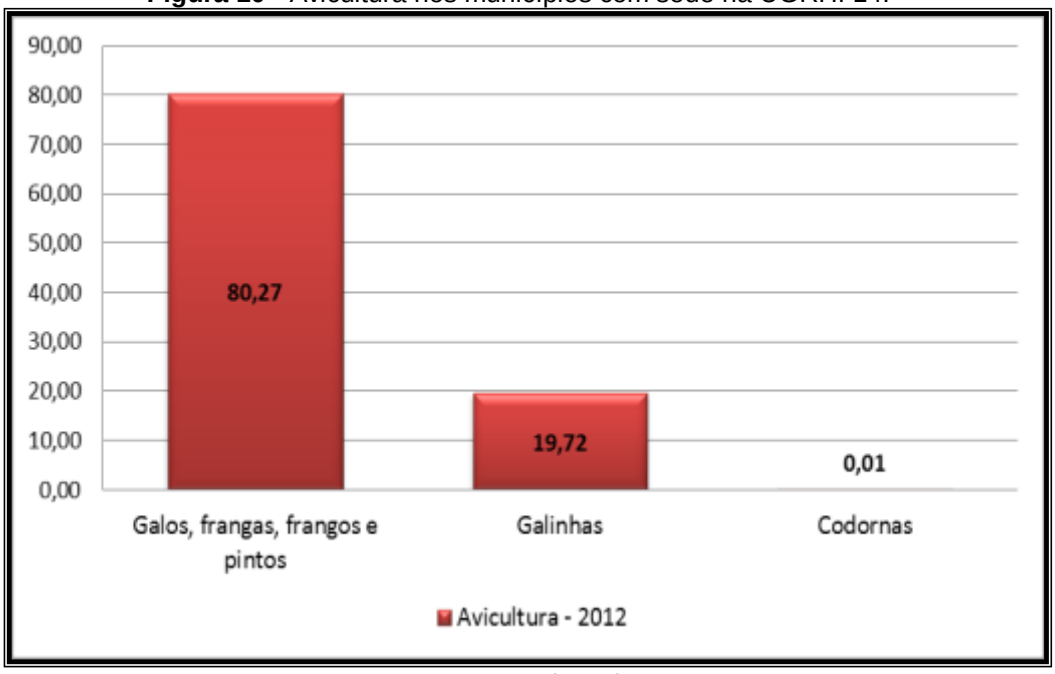
Municípios		Avicultura – 2012				2015
		Galos, frangas, frangos e pintos	Galinhas	Codornas	Total	Avicultura
1	Angatuba	380.180	58.200	0	438.380	2.165.000
2	Arandu	0	0	0	0	0
3	Barão de Antonina	6.000	3.000	0	9.000	0
4	Bernardino de Campos	3.500	1.000	0	4.500	0
5	Bom Sucesso de Itararé	1.918	515	0	2.433	360
6	Buri	20.000	12.000	0	32.000	360.000
7	Campina do Monte Alegre	330.180	18.200	0	348.380	230.000
8	Capão Bonito	17.000	4.550	0	21.550	0
9	Coronel Macedo	3.000	4.000	0	7.000	0
10	Fartura	7.300	1.850	0	9.150	0
11	Guapiara	9.900	4.100	0	14.000	0
12	Guareí	2.960.120	16.500	0	2.976.620	30.000.000
13	Ipaussu	2.577	1.857	0	4.434	0
14	Itaberá	19.800	7.115	0	26.915	0
15	Itaí	144.200	0	0	144.200	110.000
16	Itapetininga	5.030.650	2.080.300	0	7.110.950	1.377.573
17	Itapeva	55.000	22.000	470	77.470	430.000
18	Itaporanga	15.000	3.200	0	18.200	0
19	Itararé	21.300	4.000	300	25.600	0
20	Manduri	3.600	1.100	0	4.700	0
21	Nova Campina	1.950	350	85	2.385	0
22	Paranapanema	27.000	0	0	27.000	0
23	Pilar do Sul	320.650	44.820	0	365.470	1.600.000
24	Piraju	6.200	3.000	0	9.200	0
25	Ribeirão Branco	16.100	5.000	0	21.100	0
26	Ribeirão Grande	4.000	1.100	0	5.100	0
27	Riversul	9.300	2.110	0	11.410	0
28	São Miguel Arcanjo	96.400	26.080	0	122.480	20.000
29	Sarutaiá	2.520	2.130	0	4.650	0

Municípios		Avicultura – 2012				2015
		Galos, frangas, frangos e pintos	Galinhas	Codornas	Total	Avicultura
30	Taguaí	30.000	2.275	0	32.275	0
31	Taquarituba	0	0	0	0	0
32	Taquarivaí	23.500	18.000	80	41.580	200.000
33	Tejupá	3.170	2.800	0	5.970	0
34	Timburi	3.790	1.360	0	5.150	0
35	Avaré*	205.199	840.553	0	1.045.752	1.551.000
36	Cerqueira César*	750	0	0	750	0
37	Itatinga*	635.564	155.363	0	790.927	2.753.650
38	Tapiraí*	0	0	0	0	0
Total		**10.417.318**	**3.348.428**	**935**	**13.766.681**	**40.797.583**

Fonte: IBGE (2014), SEADE (2015 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

Guareí concentra 82% dos animais da UGRHI 14 e Angatuba concentra 6%, somando juntos 88% da produção da UGRHI. 23 municípios não registram produção de aves em seu território.
Em relação aos municípios que possuem sede fora da UGRHI, mas que pertencem ao CBH–ALPA, nenhum deles produzia codornas em 2012. O maior produtor de aves é Itatinga, com mais de dois milhões e meio de animais, e o menor é Tapiraí, o qual não possui nenhum animal.
Observando **Figura 10**, elaborada com dados da pesquisa pecuária municipal (IBGE, 2014) é possível depreender que do total de 11.929.252 animais, os galos, frangas, frangos e pintos correspondem a maior produção de aves (80%), enquanto a codorna é a menor produção.
Na UGRHI são produzidas 27.471.000 dúzias de ovos ao ano, sendo 85% delas produzidas no município de Itapetininga.

Figura 10 - Avicultura nos municípios com sede na UGRHI 14.



Fonte: IBGE (2014)

e.4) FM.05 – D – Suinocultura

A suinocultura corresponde aos efetivos de rebanhos existentes em estabelecimentos agropecuários, militares, coudelarias particulares, jóqueis-clubes e quaisquer criações particulares mantidas por pessoa física ou jurídica em imóveis na zona urbana, suburbana ou rural (SIGRH, 2013).
O indicador tem por objetivo mensurar a intensidade da criação de suínos e contabilizar sua importância para a gestão dos recursos hídricos. O consumo de água médio diário varia entre 17 e 47 litros por animal, justificando a importância do indicador.
O **Quadro 16** apresenta a quantidade de animais por município na UGRHI 14 no ano de 2012 e 2015.

Quadro 16 - Suinocultura nos municípios com sede na UGRHI.

Municípios		Suinocultura – 2012	2015
		Suínos	Suínos
1	Angatuba	820	800
2	Arandu	13.220	0
3	Barão de Antonina	550	0
4	Bernardino de Campos	1.630	2.000
5	Bom Sucesso de Itararé	695	630
6	Buri	3.760	0
7	Campina do Monte Alegre	300	0
8	Capão Bonito	1.520	0
9	Coronel Macedo	5.000	4.000
10	Fartura	42.020	18.000
11	Guapiara	2.510	0
12	Guareí	390	300
13	Ipaussu	1.369	33
14	Itaberá	7.050	0
15	Itaí	5.367	2.000
16	Itapetininga	3.150	0
17	Itapeva	6.100	15.200
18	Itaporanga	2.400	0
19	Itararé	25.000	16.000
20	Manduri	535	530
21	Nova Campina	1.160	0
22	Paranapanema	5.661	0
23	Pilar do Sul	650	2.500
24	Piraju	3.200	0
25	Ribeirão Branco	4.000	0
26	Ribeirão Grande	750	0
27	Riversul	880	100

Municípios		Suinocultura – 2012	2015
		Suínos	Suínos
28	São Miguel Arcanjo	820	800
29	Sarutaiá	1.300	0
30	Taguaí	8.043	5.000
31	Taquarituba	13.997	18.000
32	Taquarivaí	920	149
33	Tejupá	1.350	500
34	Timburi	2.623	107
35	Avaré*	649	0
36	Cerqueira César*	55.346	171.911
37	Itatinga*	859	0
38	Tapiraí*	1.962	0
Total		**227556**	**258560**

Fonte: IBGE (2014), SEADE (2015 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

De acordo com o **Quadro 16**, os municípios de Fartura e Taquarituba correspondem a 20% da produção de suínos da UGRHI, sendo então as maiores produções da UGRHI. Apenas nove municípios com produção de suínos possuem até mil animais, e dentre eles apenas 4 possuem menos de 500 animais.
Dentre os municípios com sede fora da UGRHI, mas que pertencem ao CBH-ALPA, somente Cerqueira César possui produção de suínos.

f) Agricultura

De acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2016 (CBH-ALPA, 2016) a agricultura é apontada como uma das principais atividades econômicas da UGRHI 14, onde se destacam as culturas de soja, milho, feijão, batata e cana-de-açúcar. Destacam-se, também, como atividades econômicas a pecuária, por meio da suinocultura e avicultura e a indústria, que tem o município de Itapetininga como polo econômico mais significativo.
O **Quadro 17** mostra os dados mais recentes levantados relativos à área plantada e produção do período de 2000-2008 dos principais produtos agrícolas da UGRHI, que foram publicados no último Censo Agropecuário publicado pelo IBGE (2010).
As informações mostradas no **Quadro 17** corroboram a grande importância da produção agrícola da UGRHI, pois nota-se que 25,03 % (569.078 ha ou 5.690,78 km^2) do seu território total (22.734,46 km^2) são utilizados para plantio apenas com as suas culturas principais.
A importância da produção agrícola da UGRHI 14 pode ser comprovada, ainda, por meio do **Quadro 17**, ao se observar que dos seus 5 (cinco) produtos principais, 4 (quatro) são destaques em nível de Estado de São Paulo, correspondendo de 16,6 % a 58,7 % da produção, respectivamente, de soja (16,6 %), batata inglesa (46,8 %), milho (33,4 %) e feijão (58,7 %).

Quadro 17 - Principais produtos agrícolas da UGRHI 14.

Anos / Proporção (%)			2000	%	2001	%	2002	%	2003	%	2004	%	2005	%	2006	%	2007	%	2008	%
1	Cana-de-Açúcar																			
	Produção Anual (ton)	Brasil	326.121.011	1,1	344.292.922	1,1	364.389.416	1,1	396.012.158	1,1	415.205.835	1,0	422.956.646	1,0	477.410.655	1,2	549.707.314	1,2	645.300.182	1,3
		São Paulo	189.040.000	1,8	198.932.127	1,9	212.707.367	1,8	227.980.860	1,9	239.527.890	1,8	254.809.756	1,7	289.299.376	2,0	329.095.578	2,0	386.061.274	2,1
		UGRHI14	3.428.300	100,0	3.788.860	100,0	3.932.336	100,0	4.296.642	100,0	4.290.854	100,0	4.345.355	100,0	5.846.825	100,0	6.650.239	100,0	8.232.276	100,0
	Área na UGRHI 14 (ha)	Plantada	41.285	-	47.536	-	49.067	-	53.339	-	53.414	-	54.071	-	75.632	-	80.147	-	99.602	-
		Colhida	41.285	-	47.536	-	49.067	-	53.339	-	53.414	-	54.071	-	75.632	-	80.147	-	99.602	-
2	Milho (em grão)																			
	Produção Anual (ton)	Brasil	32.321.000	1,7	41.962.475	2,2	35.940.832	2,6	48.327.323	2,2	41.787.558	2,4	35.113.312	3,2	42.661.677	3,3	52.112.217	2,7	58.933.347	2,7
		São Paulo	3.060.090	18,3	4.200.120	21,6	3.943.470	23,4	4.732.040	22,4	4.647.240	21,5	4.093.896	27,8	4.378.380	31,8	4.190.573	33,8	4.681.177	33,4
		UGRHI14	558.882	100,0	907.752	100,0	923.289	100,0	1.061.207	100,0	998.524	100,0	1.140.020	100,0	1.394.067	100,0	1.416.215	100,0	1.562.743	100,0
	Área na UGRHI 14 (ha)	Plantada	161.355	-	204.730	-	206.695	-	220.470	-	201.387	-	231.463	-	258.715	-	251.982	-	268.233	-
		Colhida	161.355	-	204.730	-	206.695	-	220.470	-	201.387	-	231.463	-	258.715	-	251.982	-	268.233	-
3	Batata Inglesa																			
	Produção Anual (ton)	Brasil	2.606.932	9,9	2.848.664	11,3	3.126.411	9,8	3.089.016	10,5	3.047.083	11,8	3.130.174	11,4	3.151.721	10,0	3.550.511	12,8	3.676.938	9,6
		São Paulo	633.520	40,8	741.070	43,5	726.740	42,4	791.030	41,0	779.320	46,1	831.965	42,9	726.960	43,3	921.742	49,5	756.089	46,8
		UGRHI14	258.745	100,0	322.031	100,0	307.823	100,0	324.077	100,0	359.297	100,0	357.287	100,0	314.944	100,0	455.829	100,0	353.933	100,0
	Área na UGRHI 14 (ha)	Plantada	11.412	-	13.349	-	13.149	-	13.084	-	13.970	-	13.407	-	13.639	-	17.490	-	13.570	-
		Colhida	11.412	-	13.349	-	13.149	-	13.084	-	13.970	-	13.407	-	13.639	-	17.490	-	13.570	-
4	Soja (em grão)																			
	Produção Anual (ton)	Brasil	32.820.826	0,1	37.907.259	0,3	42.107.618	0,3	51.919.440	0,4	49.549.941	0,5	51.182.074	0,5	52.464.640	0,5	57.857.172	0,4	59.242.480	0,4
		São Paulo	1.190.110	3,3	1.355.680	7,3	1.560.520	9,2	1.708.938	10,8	1.854.230	12,9	1.703.660	14,7	1.648.100	15,3	1.243.833	16,6	1.446.108	16,6
		UGRHI14	39.578	100,0	99.430	100,0	143.544	100,0	184.204	100,0	239.060	100,0	250.769	100,0	252.058	100,0	205.939	100,0	240.674	100,0
	Área na UGRHI 14 (ha)	Plantada	17.615	-	36.782	-	48.703	-	66.240	-	94.826	-	104.397	-	90.257	-	72.963	-	82.797	-
		Colhida	17.615	-	36.782	-	48.703	-	66.240	-	94.826	-	104.397	-	90.257	-	72.963	-	82.797	-
5	Feijão (em grão)																			
	Produção Anual (ton)	Brasil	305628,00	38,6	245368	67,2	306422	49,3	330203	42,3	296700	48,9	302164	34,0	345774	49,6	316935	42,1	346119	48,2
		São Paulo	238.424	49,5	320.887	51,4	301.820	50,0	303.190	46,1	282.330	51,4	246.732	41,6	296.270	57,9	247.840	53,9	283.954	58,7
		UGRHI14	118.112	100,0	164.890	100,0	151.011	100,0	139.792	100,0	145.025	100,0	102.699	100,0	171.397	100,0	133.484	100,0	166.699	100,0
	Área na UGRHI 14 (ha)	Plantada	103.900	-	118.689	-	111.445	-	107.814	-	94.231	-	72.114	-	109.459	-	86.227	-	104.876	-
		Colhida	103.900	-	118.689	-	111.442	-	107.799	-	94.231	-	72.114	-	109.459	-	86.227	-	104.876	-

Fonte: IBGE (2010 apud IPT, 2011)

Considerando-se os diversos produtos da cultura temporária e semi-perene (**Quadro 18**) e de cultura permanente (**Quadro 19**), nota-se que, embora em diversidade expressiva, a proporção do total das áreas plantadas em relação à área da UGRHI, não significa acréscimo expressivo àquele ocupado somente pelas culturas principais da UGRHI, ou seja, para o primeiro caso nota-se total de área 671.874,00 ha (29,55 %) e, para o segundo caso, 5.486,78 ha (0,24 %). Se considerarmos ambos, totalizam 29,79 %, que é pouco maior que a porcentagem referente somente aos 05 (cinco) produtos principais da UGRHI e já citado anteriormente (25,03 %).

Quadro 18 - Áreas plantadas com culturas temporárias e semi-perene (cana de açúcar) na UGRHI 14

Tipo de Cultura	Área Plantada (ha)	Proporção em relação ao total produzido no Estado de SP (%) (1)	Principais Produtores
Milho	268.233,00	33,40	Itapeva, Itaberá e Itapetininga
Feijão (em grão)	104.876,00	58,70	Itapeva, Itaberá, Itapetininga, Itaí e Paranapanema
Cana de Açúcar	99.602,00	2,10	Itaí, Ipaussu e Chavantes
Soja	82.797,00	16,60	Itapeva, Itaberá, Itaí e Itararé
Trigo	61.035,00	76,68	Itapeva, Itaberá e Itararé
Triticale (em grão)	24.495,00	96,72	Itapeva, Itaberá e Taquarivaí
Batata inglesa	13.570,00	46,80	Itapetininga, São Miguel Arcanjo, Itapeva e Itaí
Algodão Herbáceo (em caroço)	5.708,00	40,36	Paranapanema, Itapeva e Itaí
Tomate	4.005,00	41,08	Apiaí, Ribeirão Branco e Guapiara
Arroz (em casca)	2.831,00	40,36	Itapeva e Itaberá
Sorgo granífero (em grão)	2.460,00	6,26	Itapeva, Itararé e Buri
Cebola	1.155,00	13,10	Piedade
Mandioca	947	2,06	Taquarituba, Bernardino de Campos e Itaí
Batata doce	160,00	5,90	Piedade e Tapiraí
Melancia	160	3,34	Sarapuí , São Miguel Arcanjo e Campina do Monte Alegre
Alho	71,00	37,27	Piedade
Abacaxi	50,00	*	Paranapanema
Mamona (Baga)	28,00	3,93	Timburi, Sarutaiá e Itapetininga
Amendoim (em casca) (2)	7,00	*	Itapetininga, Taquarituba e Bernardino de Campos
Ervilha (em grão) (3)	5,00	*	Itapetininga
Fumo (em folha) (4)	2,00	*	Sarapuí e Itapetininga

Fonte: IBGE (2010 apud IPT, 2011)

(1) Em relação ao ano de 2008; (2) Produção encerrada em 2002; (3) Produção encerrada em 2001; (4) Produção encerrada em 1995; * sem dado.

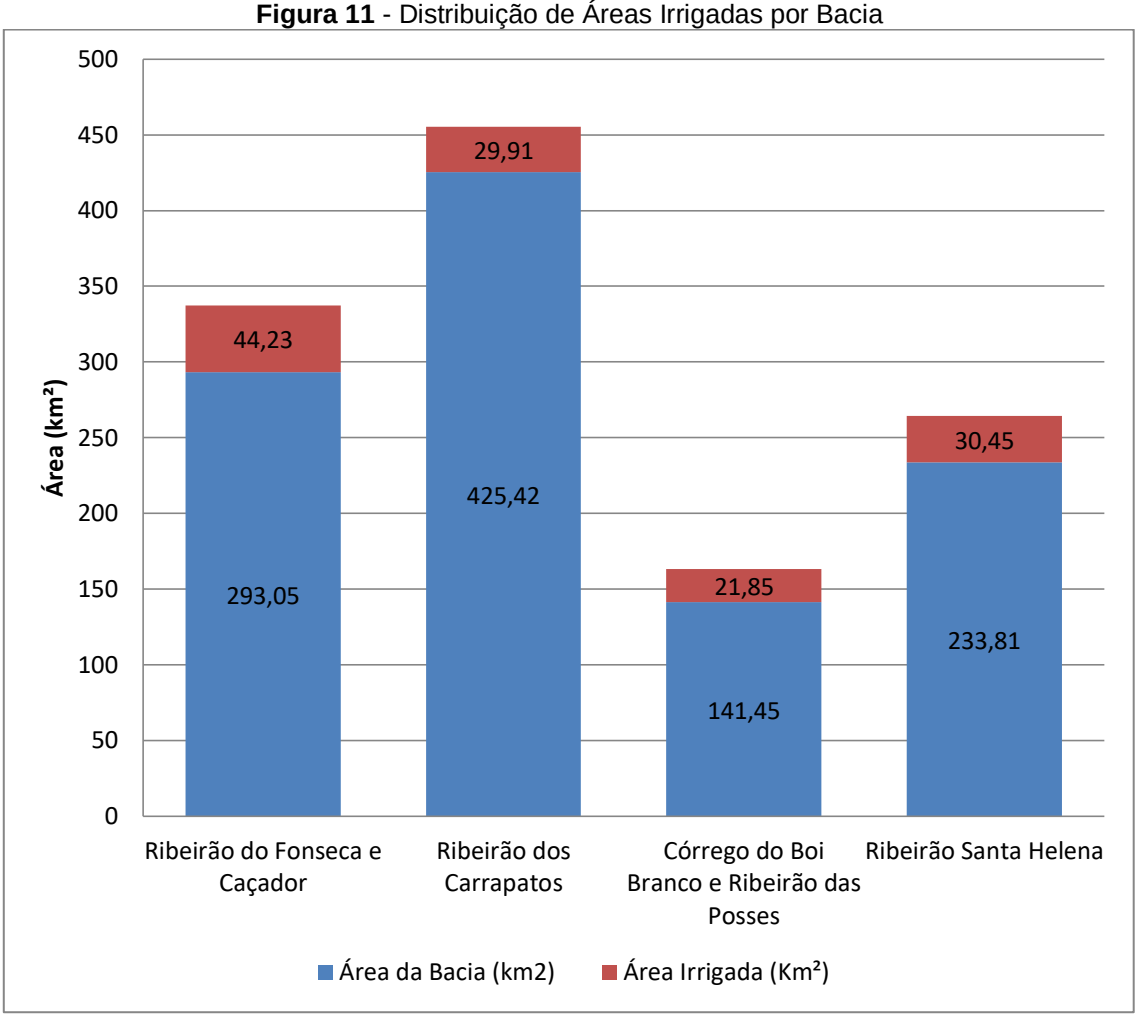
Quadro 19 - Áreas plantadas com culturas permanentes na UGRHI 14.

Tipo de Cultura	Área Plantada (ha)	Proporção em relação ao total produzido no Estado de SP (%)	Principal Produtor
Abacate	2.007,00	8,28	Capão Bonito, Bernardino de Campos e Ribeirão Grande
Laranja	821,50	2,80	Itapetininga e Angatuba
Banana (cacho)	792,00	1,85	Paranapanema e Arandu
Limão	583,00	0,99	Angatuba e Itaí
Caqui	428,00	7,99	Paranapanema e São Miguel Arcanjo
Chá-da-índia (folha verde)	220,00	6,15	São Miguel
Borracha (látex coagulado) (*)	170,00	0,29	São Miguel
Maça	134,00	83,91	Angatuba, Taquarivaí, Pilar do Sul e Paranapanema
Pêra	122,00	40,28	Pilar do Sul e São Miguel Arcanjo
Maracujá	106,00	2,23	Itaí e Paranapanema
Goiaba	70,00	0,89	Paranapanema
Café (em grão)	15,01	7,66	Piraju, Tejupá e Fartura
Figo	9,00	1,57	Buri
Uva	3,32	33,81	São Miguel Arcanjo, Pilar do Sul e Capão Bonito
Tangerina	2,86	7,89	São Miguel Arcanjo, Pilar do Sul e Itapetininga
Manga (**)	2,00	0,08	Itaí e Arandu
Pêssego	1,10	58,03	Guapiara e Paranapanema

Fonte: IBGE (2010 apud IPT, 2011)
Obs: (*) Produção exclusiva do ano de 2006; (**) Produção encerrada em 2002

Por outro lado, deve-se ressaltar que as dimensões de territórios ocupados pela agricultura e os níveis de produção resultantes requerem demandas expressivas de água, por vezes concentradas em várias bacias locais, ou senão, em pequenas porções delas. É o que se pode observar nas bacias do Ribeirão do Fonseca e Caçador, dos Carrapatos, Córrego do Boi Branco e Ribeirão das Posses e Ribeirão Santa Helena (**Figura 11**).

Figura 11 - Distribuição de Áreas Irrigadas por Bacia



Fonte: IPT (2011)

Nessas bacias notam-se grandes concentrações de equipamentos do tipo pivô central (40-60 equipamentos por bacia), os quais normalmente mobilizam grandes vazões para a irrigação. Isso pode resultar em grandes volumes de captação e superar a disponibilidade no local. É o que já está ocorrendo nas bacias citadas (**Quadro 76**), onde se observa que o balanço demanda *versus* $Q_{7,10}$ já alcançam proporções de 112,31 % a 316,51 % demonstrando que em todas elas já está superado limite de referência estabelecido pela legislação paulista, que é menor ou igual a 50 % do valor do $Q_{7,10}$ da bacia captada.

Ressalta-se que a utilização de equipamentos de irrigação do tipo pivô central é muito frequente na UGRHI 14. Segundo o Relatório de Situação está presente na maior parte do território da UGRHI-14, sobretudo nos municípios de Itaí, Itapeva, Paranapanema, Buri, Itaberá e Itapetininga, sendo as demandas superficiais maiores nessa região, representando a ordem de 7,13 m³/s.

Nesse relatório é citado mapeamento da Agencia Nacional de Água (ANA, 2016) que registra 1668 pivôs centrais na UGRHI 14. Por outro lado, o IPT (2011) mapeou por meio de interpretação de imagens de satélites um total de 680 pivôs (**Quadro 20**), há cerca de 5 anos atrás.

Quadro 20 - Municípios com irrigação pelo método do pivô central.

N	Município	Quantidade de formas associadas à irrigação por pivô central	Área irrigada pelo método de pivô central		Área do município na UGRHI 14 (km²)	Proporção de área do município irrigada pelo método de pivô central (%)
			km²	%		
1	Angatuba	27	14	4	1.040,05	1,34
2	Arandu	3	1	0	295,15	0,51
3	Avaré*	4	3	1	490,08	0,58
4	Bernardino de Campos	17	11	3	142,98	7,95
5	Buri	42	24	6	1.196,81	2,03
6	Campina do Monte Alegre	6	5	1	183,63	2,58
7	Capão Bonito	4	2	1	1.651,16	0,13
8	Cerqueira César*	2	2	0	272	0,56
9	Coronel Macedo	6	5	1	301,6	1,52
10	Itaberá	34	27	7	1.092,80	2,51
11	Itaí	137	85	22	1.104,57	7,68
12	Itapetininga	30	17	4	1.570,94	1,06
13	Itapeva	93	61	15	1.828,47	3,31
14	Itaporanga	7	2	0	500,46	0,35
15	Itararé	7	4	1	1.007,18	0,36
16	Itatinga	5	1	0	610,77	0,1
17	Manduri	11	8	2	177,76	4,24
18	Óleo	1	1	0	26,28	2,29
19	Paranapanema	116	63	16	1.018,13	6,23
20	Pilar do Sul	8	4	1	626,56	0,71
21	Piraju	27	14	4	504,07	2,78
22	São Miguel Arcanjo	8	3	1	920,88	0,38
23	Taguaí	2	1	0	147,41	0,49
24	Taquarituba	33	14	4	451,68	3,13
25	Taquarivaí	50	23	6	235,11	9,87
	Total	680	394	100	17.396,53	2,26

Fonte: IPT (2011)

g) FM.06 Indústria e mineração

g.1) FM.06 – B – Estabelecimentos industriais

Os estabelecimentos industriais correspondem ao total de empresas separadas espacialmente, ou seja, com endereços distintos.

Os dados utilizados têm o IBGE como fonte o Cadastro Central de Empresas, portanto os estabelecimentos industriais equivalem à indústria de transformação. De acordo com a CONCLA esta seção compreende as atividades que envolvem a transformação física, química e biológica de materiais, substâncias e componentes com a finalidade de se obter produtos novos. Os materiais, substâncias e componentes transformados são insumos produzidos nas atividades agrícolas, florestais, de mineração, da pesca e produtos de outras atividades industriais, equivalente à seção C (indústria de transformação) do CNAE.

O **Quadro 21** apresenta o número de estabelecimentos da indústria de transformação por município.

Quadro 21 - Estabelecimentos industriais nos municípios com sede na UGRHI.

Municípios		Indústrias de transformação			
		2009	2010	2011	2012
1	Angatuba	39	40	40	39
2	Arandu	3	4	4	4
3	Barão de Antonina	6	13	9	15
4	Bernardino de Campos	36	40	44	46
5	Bom Sucesso de Itararé	5	5	6	6
6	Buri	28	40	31	32
7	Campina do Monte Alegre	16	18	16	14
8	Capão Bonito	68	64	56	53
9	Coronel Macedo	8	8	8	6
10	Fartura	53	49	43	49
11	Guapiara	13	5	3	4
12	Guareí	22	31	49	50
13	Ipaussu	54	58	57	55
14	Itaberá	23	24	28	19
15	Itaí	18	19	16	20
16	Itapetininga	185	190	207	202
17	Itapeva	153	164	150	136
18	Itaporanga	23	23	22	19
19	Itararé	63	55	55	53
20	Manduri	37	34	40	40
21	Nova Campina	12	13	12	10
22	Paranapanema	26	22	25	20
23	Pilar do Sul	33	35	34	31
24	Piraju	63	72	67	69
25	Ribeirão Branco	12	18	22	19
26	Ribeirão Grande	3	3	-	2
27	Riversul	13	15	14	13
28	São Miguel Arcanjo	38	32	36	32
29	Sarutaiá	5	5	3	5
30	Taguaí	65	64	74	82
31	Taquarituba	61	62	60	61
32	Taquarivaí	8	7	7	7
33	Tejupá	1	2	3	5
34	Timburi	4	3	4	3
35	Avaré*	209	222	205	195
36	Cerqueira César*	28	29	27	30
37	Itatinga*	22	23	26	26
38	Tapiraí*	17	25	17	11
Total		**1473**	**1536**	**1520**	**1483**

Fonte: IBGE (2012 apud CRHi, 2016)

* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

A indústria de transformação passa por aumento e diminuição no número de estabelecimentos nos períodos estudados.

Itapetininga é o município com maior número (202) seguido por Itapeva (136), os quais somam em torno de 25% da produção da UGRHI em 2012.

A UGRHI como um todo representa apenas 1% do total de indústrias do Estado de São Paulo (1.277 estabelecimentos contra 120.543) o que demonstra a baixa industrialização da UGRHI.
Entre os municípios que não possuem sede na UGRHI, porém pertencentes ao CBH–ALPA, apenas Avaré possui mais de 200 estabelecimentos industriais, enquanto os outros municípios possuem 30 unidades ou menos.

g.2) FM.06–C – Estabelecimentos de mineração em geral

Os estabelecimentos de mineração em geral são considerados importantes como indicador devido seu potencial de impactar significativamente a demanda e a qualidade dos recursos hídricos.
Para a CONCLA a seção B (indústria extrativa mineral) compreende às atividades de extração de minerais em estado natural: sólidos (carvão e outros minérios), líquidos (petróleo cru) e gasosos (gás natural), podendo realizar-se em minas subterrâneas, a céu aberto ou em poços.
O **Quadro 22** apresenta a distribuição dos estabelecimentos entre os municípios da UGRHI entre os anos de 2009 e 2012.

Quadro 22 - Estabelecimentos de mineração nos municípios com sede na UGRHI.

Municípios		Indústrias extrativas			
		2009	**2010**	**2011**	**2012**
1	Angatuba	3	1	1	1
2	Arandu	-	-	-	-
3	Barão de Antonina	-	-	-	-
4	Bernardino de Campos	1	-	-	-
5	Bom Sucesso de Itararé	2	2	3	3
6	Buri	3	4	3	2
7	Campina do Monte Alegre	2	2	2	2
8	Capão Bonito	4	3	2	-
9	Coronel Macedo	-	-	-	-
10	Fartura	-	-	-	-
11	Guapiara	4	2	2	1
12	Guareí	-	-	-	1
13	Ipaussu	2	2	2	2
14	Itaberá	4	5	5	4
15	Itaí	1	1	2	2
16	Itapetininga	5	5	5	4
17	Itapeva	12	11	9	11
18	Itaporanga	3	4	3	3
19	Itararé	2	1	3	3
20	Manduri	1	-	-	-
21	Nova Campina	8	6	8	6
22	Paranapanema	1	1	2	2
23	Pilar do Sul	-	-	-	-
24	Piraju	4	4	5	5

Municípios		Indústrias extrativas			
		2009	**2010**	**2011**	**2012**
25	Ribeirão Branco	3	2	2	1
26	Ribeirão Grande	-	-	-	-
27	Riversul	1	1	1	1
28	São Miguel Arcanjo	1	-	1	2
29	Sarutaiá	-	-	-	-
30	Taguaí	1	2	1	2
31	Taquarituba	1	2	1	3
32	Taquarivaí	-	-	-	-
33	Tejupá	-	-	-	-
34	Timburi	1	-	-	-
35	Avaré	2	1	1	1
36	Cerqueira César	-	-	-	-
37	Itatinga	2	1	1	1
38	Tapiraí	2	2	2	2
Total		**76**	**65**	**67**	**65**

Fonte: IBGE (2014 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

A UGRHI toda conta com apenas 61 estabelecimentos em 2012, nove a menos que em 2009, sendo que Itapeva possui a maior parte 11 estabelecimentos.
Entre os municípios sem sede na UGRHI, porém pertencentes ao CBH–ALPA, Cerqueira César não possui indústria extrativas minerais, enquanto Avaré e Itatinga perdem uma de suas indústrias no período analisado. Tapiraí é o único município que mantém a mesma quantidade de indústrias.

h) FM.07 Comércio e serviços
h.1) FM.07–A – Estabelecimentos de comércio

Este indicador representa a quantidade de estabelecimentos comerciais com endereços distintos presentes na UGRHI, atacadistas e varejistas.
O **Quadro 23** apresenta a quantidade de estabelecimentos separados por municípios entre os anos de 2009 e 2012.
O item corresponde à classificação G (Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas) da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0). De acordo com a CONCLA esta seção compreende as atividades de compra e venda de mercadorias, sem transformação significativa, inclusive quando realizadas sob contrato. Inclui também a manutenção e reparação de veículos automotores. A venda sem transformação inclui operações (ou manipulações) que são usualmente associadas ao comércio, tais como: montagem, mistura de produtos, engarrafamento, empacotamento, fracionamento etc., quando realizadas pela própria unidade comercial.

Quadro 23 - Estabelecimentos comerciais com sede na UGRHI.

Municípios		Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas			
		2009	2010	2011	2012
1	Angatuba	463	487	464	470
2	Arandu	54	79	73	64
3	Barão de Antonina	42	37	23	17
4	Bernardino de Campos	172	172	168	171
5	Bom Sucesso de Itararé	49	35	37	22
6	Buri	387	371	344	309
7	Campina do Monte Alegre	138	145	129	107
8	Capão Bonito	719	698	710	594
9	Coronel Macedo	33	35	30	23
10	Fartura	331	252	227	265
11	Guapiara	230	193	146	154
12	Guareí	199	225	274	179
13	Ipaussu	232	219	227	211
14	Itaberá	214	219	255	227
15	Itaí	248	225	201	230
16	Itapetininga	2.205	2.219	2.199	2.087
17	Itapeva	1.679	1.885	1.834	1.626
18	Itaporanga	274	286	234	207
19	Itararé	994	1.097	1.150	1.072
20	Manduri	130	129	167	124
21	Nova Campina	101	108	116	95
22	Paranapanema	375	277	284	263
23	Pilar do Sul	499	481	534	527
24	Piraju	516	464	464	470
25	Ribeirão Branco	242	286	270	321
26	Ribeirão Grande	64	67	81	68
27	Riversul	72	68	66	62
28	São Miguel Arcanjo	459	431	443	394
29	Sarutaiá	46	44	37	38
30	Taguaí	148	154	145	162
31	Taquarituba	404	397	386	376
32	Taquarivaí	47	57	57	50
33	Tejupá	36	37	34	28
34	Timburi	38	32	23	22
35	Avaré*	1.613	1.793	1630	1.549
36	Cerqueira César*	171	221	198	210
37	Itatinga*	219	252	279	279
38	Tapiraí*	100	103	74	54
Total		**13943**	**14280**	**14013**	**13127**

Fonte: SEADE (2012 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

Observando o **Quadro 23** é possível notar queda significativa do número de estabelecimentos, de 7%.
Os municípios com maior número de estabelecimentos são Itapetininga (2.087), Itapeva (1.626) e Itararé (1.072), os quais representam juntos cerca de 40% do total de estabelecimentos da UGRHI.
A UGRHI 14 representa menos de 2% do total do Estado de São Paulo.
Com relação aos municípios sem sede na UGRHI, porém pertencentes ao CBH–ALPA, Avaré e Tapiraí passam por redução de estabelecimentos entre 2009 e 2012 enquanto Cerqueira César e Itatinga passam por aumento.

h.2) FM.07 – B – Estabelecimentos de serviços

Os estabelecimentos de serviços são considerados como unidades de empresas de serviços com endereços diferentes.
Para considerar este indicador foram somadas as seções de H a S do Cadastro Central de Empresas, todas consideradas como parte do setor de serviços. Foram desconsiderados apenas os serviços domésticos, por não contabilizarem estabelecimentos e os organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais, por contemplarem órgãos internacionais nos quais não vigoram as leis nacionais.
O **Quadro 24** apresenta o número de estabelecimentos de serviços entre os anos de 2009 e 2012 por município.

Quadro 24 - Serviços nos municípios com sede na UGRHI.

Municípios		Serviços			
		2009	2010	2011	2012
1	Angatuba	191	227	217	239
2	Arandu	56	78	70	54
3	Barão de Antonina	29	23	25	13
4	Bernardino de Campos	139	139	143	144
5	Bom Sucesso de Itararé	45	21	22	18
6	Buri	107	130	141	140
7	Campina do Monte Alegre	272	329	253	235
8	Capão Bonito	388	331	341	318
9	Coronel Macedo	33	22	29	19
10	Fartura	157	157	132	165
11	Guapiara	95	70	59	67
12	Guareí	76	91	111	95
13	Ipaussu	156	157	154	168
14	Itaberá	142	151	171	154
15	Itaí	144	167	142	159
16	Itapetininga	1.421	1.536	1.589	1.598
17	Itapeva	1.038	1.221	1.169	1.057
18	Itaporanga	147	151	136	128
19	Itararé	429	422	425	437

Municípios		Serviços			
		2009	2010	2011	2012
20	Manduri	73	83	102	82
21	Nova Campina	72	69	74	63
22	Paranapanema	170	160	171	155
23	Pilar do Sul	211	198	241	226
24	Piraju	306	303	323	344
25	Ribeirão Branco	125	137	127	162
26	Ribeirão Grande	63	53	66	62
27	Riversul	38	38	36	37
28	São Miguel Arcanjo	261	261	291	267
29	Sarutaiá	19	20	15	21
30	Taguaí	76	54	69	77
31	Taquarituba	219	225	220	226
32	Taquarivaí	57	71	74	60
33	Tejupá	20	21	14	18
34	Timburi	20	14	14	16
35	Avaré*	906	1.108	1049	1.098
36	Cerqueira César*	138	153	157	181
37	Itatinga*	167	208	207	216
38	Tapiraí*	82	81	75	55
Total		**8088**	**8680**	**8654**	**8574**

Fonte: SEADE (2012 apud CRHi, 2016)
* municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

Os dados apontam que houve um aumento no número de estabelecimentos entre os anos de 2009 e 2010 e depois uma redução progressiva nos anos seguintes.
No ano de 2012 o total de estabelecimentos na UGRHI (7.024 estabelecimentos) representa 1,84% do total do Estado de São Paulo (382.081 estabelecimentos).
Os municípios com maior número de estabelecimentos em 2012 são Itapetininga e Itapeva respectivamente, os únicos com mais de mil unidades, enquanto todos os outros municípios apresentam menos de 500 estabelecimentos.
Dentre os municípios sem sede na UGRHI, porém pertencentes ao CBH–ALPA, Avaré se destaca com cerca de mil estabelecimentos ao longo do período avaliado, enquanto todos os outros municípios se mantêm com menos de 250 estabelecimentos.

i) FM.09 Produção e energia
i.1) FM.09–A – Potência de energia hidrelétrica instalada

Na UGRHI-14 há 4 principais usinas geradoras de energia elétrica: UHE Paranapanema, UHE Chavantes, UHE Piraju e UHE Jurumirim. A Usina hidrelétrica Paranapanema possui uma potência instalada de 31,1 MW. Suas obras civis foram iniciadas em 1925.
O **Quadro 25** apresenta as principais informações relativas às UHEs. As informações foram obtidas em parte com o CBH-ALPA e em parte diretamente pelo endereço eletrônico da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Quadro 25 - Usinas Hidrelétricas.

UHE	Município	Energia assegurada total (MW Med.)	Capacidade total instalada (kW)	Potência outorgada (kW)	Operadora
Paranapanema	Piraju	25,6	32.000	-	Grupo Votorantim
Piraju	Piraju	42,47	80.000	70.000	Grupo Votorantim
Jurumirim	Cerqueira César	47	-	100.956	Duke energy international
Chavantes	Ribeirão Claro	177,7	-	414.000	Duke energy international

Fonte: IBGE (2014)

Os dados do **Quadro 25** mostram que a usina Chavantes é a de maior energia assegurada total (177,7 MW Med.) e a de maior potência outorgada (414.000 kW).
A Usina Hidrelétrica Jurumirim tem uma potência outorgada de 100.956 kW, obtida através de duas turbinas. A vazão média diária é de 54 m³/s. A usina localiza-se próximos as cidades de Piraju e Cerqueira César, possui uma área de reservatório de 449 km², e teve suas obras inicias no ano de 1956 e sua conclusão foi em 1962.
A usina Chavantes, possui área de drenagem de 400 km² e sua potência é de 414.000 MW. Instalada próxima as cidades de Chavantes (SP) e Rio Claro (PR) teve suas obras iniciadas em 1959, em 1970 já se encontrava em operação, porém teve sua conclusão somente no ano de 1971. A vazão média anual nessa barragem é de 310,00 m³/s.
O consumo total de energia elétrica nos municípios soma 388,5 MW no comercio, agricultura e indústria, e 51,2 MW no consumo residencial. A renda média dos empregos nos municípios da bacia equivale a R$ 735,44 e o valor adicionado médio per capita é de R$ 4.643,05 (CETEC/CTGEO, 2012).
Há ainda na UGRHI as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs). O **Quadro 26** apresenta as principais informações a respeito delas.
A maioria das PCHs é operada pela Maringá Ferro Liga S.A, seguida pela Amanary Eletricidade LTDA. Apenas duas delas (Jorda Flor e Pilar possuem menos de 2000 kW de potência outorgada). A Cachoeira Poço Preto I possui a maior potência outorgada (3.564 kW).

Quadro 26 – PCHs existentes na UGRHI ALPA.

PCH	Município	Curso	Potência outorgada (kW)	Operadora
Salto da Barra	Itapeva	Rio Apiaí-Guaçu (Afl. Marg. esquerda do Rio Paranapanema)	2000	Maringá Ferro Liga S.A
Santa Maria	Itapeva	Rio Apiaí-Guaçu	3000	Maringá Ferro Liga S.A
Cachoeira Poço Preto I	Itararé	Rio Itararé	3564	Maringá Ferro Liga S.A
Cachoeira Poço Preto II	Itararé	Rio Itararé	2098	Maringá Ferro Liga S.A
Corredeira do Capote	Ribeirão Branco	Rio Apiaí-Guaçu	2000	Maringá Ferro Liga S.A

PCH	Município	Curso	Potência outorgada (kW)	Operadora
Jorda Flor	Pilar do Sul	Rio Turvo	1550	Amanary Eletricidade LTDA
Batista	Pilar do Sul	Rio Turvo	2704	Amanary Eletricidade LTDA
Pilar	Pilar do Sul	Rio Turvo	1300	Amanary Eletricidade LTDA

Fonte: ANEEL (2014)

4.1.1.3. Saúde Pública e Ecossistemas

O único indicador de Impacto-I relacionado na Deliberação CRH 146 (CRH, 2012) para caracterização geral da UGHHI diz respeito às doenças de veiculação hídrica, cujo parâmetro representativo é a incidência de esquistossomose autóctone, por meio de número de casos notificados/1.000 habit.ano.

j) I. 01 Doenças de veiculação hídrica
j.1) I. 01 – B – Incidência de esquistossomose autóctone

De acordo com CRHi (2016), não foram notificados casos de esquistossomose em nenhum município da UGRHI em 2015.

4.1.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA UGRHI

Para a elaboração de diretrizes gerais e específicas para a gestão dos recursos hídricos é necessário o diagnóstico correto do meio físico. O objetivo da caracterização física da UGRHI é fornecer dados para a avaliação dos limites e potencialidades dos recursos naturais regionais visando o desenvolvimento econômico e social da UGRHI sem perder de vista a preservação ambiental.
De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema (UGRHI 14), é classificada como Unidade de Conservação, o que torna ainda mais necessária as questões de preservação dos recursos naturais.

4.1.2.1. Recursos Hídricos

As principais finalidades do uso da água na UGRHI são o abastecimento público e industrial, geração de energia elétrica, lazer e irrigação agrícola.
O **Quadro 27** apresenta os principais recursos hídricos a serem destacados na UGRHI 14.

Quadro 27 – Informações gerais dos corpos d'água superficiais e subterrâneos da UGRHI.

Recursos hídricos	Principais características
Principais rios	**Afluentes da margem direita do Rio Paranapanema** rios Santo Inácio, Jacu, Guareí, Itapetininga e Turvo **Afluentes da margem esquerda do Rio Paranapanema** rios Itararé, Taquari, Apiaí-Açu, Paranapitanga e das Almas. Rio Itararé faz divisa com o Estado do Paraná, onde se localizam os principais afluentes da margem esquerda.
Principais reservatórios	Usina Armando A. Laydner (Jurumirim), Usina Chavantes, Usina Paranapanema e Usinas Pilar.
Aquíferos	**Pré-Cambriano** Área de abrangência: abrange parte das UGRHIs 01-SM, 02-PS, 03-LN, 04-Pardo, 05- PCJ, 06-AT, 07-BS, 09-MOGI, 10-SMT, 11-RB e 14-ALPA. **Serra Geral** Área de abrangência: é subjacente ao Aquífero Bauru e recobre o Guarani. **Tubarão** Área de abrangência: parte das UGRHIs 04-Pardo, 05-PCJ, 09-Mogi, 10-SMT e 14-ALPA. **Guarani** Área de abrangência: ocorre em 76% do território do Estado de São Paulo.
Mananciais de interesse regional	**Rio do Pilão D´ Água** (Itapeva, Nova Campina e Ribeirão Branco); **Rio Taquari-Mirim** (Nova Campina e Ribeirão Branco); **Rio das Almas** (Capão Bonito e Ribeirão Grande); **Afluente do Rio Taquaral** (São Miguel Arcanjo e Capão Bonito); **Ribeirão da Monjolada** (Ribeirão Branco e Nova Campina); **Nascentes do Rio Turvo** (São Miguel Arcanjo e Tapiraí); **Rio Itararé** (Itararé e Bom Sucesso de Itararé); **Ribeirão da Água Branca de Guareí** (Guareí e Porangaba); **Ribeirão Vermelho** (Itaporanga, Itararé e Riversul); **Rio São José do Guapiara** (Itapeva, Capão Bonito, Guapiara e Apiaí); **Rio Itapetininga** (Itapetininga, São Miguel Arcanjo, Sarapuí, Pilar do Sul, Tapiraí e Piedade). Mananciais de grande porte: Rio Apiaí-Guaçu - 7 municípios

Fonte: CBH–ALPA (2013)

O "Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo", desenvolvido por DAEE/IG/IPT/CPRM (2005) classifica as unidades litológicas e estratigráficas que ocorrem na área da Bacia do Alto Paranapanema em sistemas aquíferos, a saber: Aquífero Tubarão (englobando a Formação geológicas Itararé) ocupando toda a região central da UGRHI-14, Aquífero Serra Geral (englobando a formações Serra Geral) ocupando a parte norte da UGRHI-14 e Aquífero Guarani (englobando as formações sedimentares Botucatu/Pirambóia) (CETEC/CTGEO, 2012).

De modo geral, a UGRHI-14 apresenta vulnerabilidade médio-alta a muito alta segundo avaliação do IG/CETESB/DAEE (1997). A disponibilidade de águas subterrâneas pode ficar comprometida pela vulnerabilidade dos aquíferos, induzindo a um controle de risco.

Quanto à exploração das águas subterrâneas, na UGRHI 14 este potencial ainda é muito pouco utilizado, devido à grande disponibilidade hídrica e fácil acesso aos recursos superficiais. A demanda de água subterrânea é pouco significativa e apresenta boa qualidade, embora 07 dos municípios da região hidrográfica sejam

abastecidos desse modo. Os principais aquíferos da unidade de gestão são: Pré-Cambriano, Tubarão, Passa Dois, Guarani e Serra Geral (SGT, 2016).

O Sistema Aquífero Guarani, outrora denominado, também, como Aquífero Botucatu/Piramboia, é representado na UGRHI pelos arenitos eólicos da Formação Botucatu, característicos pela sua gênese em ambiente desértico. Ocorre parcialmente sob a extensão da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, sotoposto a sequência de derrames de basalto da Formação Serra Geral, em contato com esta por descontinuidade angular, em profundidades superiores a 300 metros. A sequência de derrames de basalto impõe ao Sistema Aquífero Guarani uma situação de confinamento na região.

O aquífero Guarani, denominado também como aquífero Botucatu, é constituído pelos arenitos eólicos da formação Botucatu, característicos pela sua gênese em ambiente desértico, ocorre parcialmente sob a extensão da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, sotoposto a sequência de derrames de basalto da formação Serra Geral, em contato com esta por descontinuidade angular, em profundidades superiores a 300 metros. A sequência de derrames de basalto impõe ao aquífero Guarani uma situação de confinamento na região.

Esse extraordinário manancial que se estende pela Bacia Geológica do Paraná ocupando partes dos territórios do Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina, dispõe de um volume total disponível de água subterrânea da ordem de 40 km^3, correspondente a 1.260 m^3/s, cerca de 30 vezes superior à demanda de água proporcionada por toda a população existente sobre sua área de ocorrência na região Centro-Sul da América do Sul, cerca de 15 milhões de habitantes.

De modo geral, a água proveniente do Sistema Aquífero Guarani é de boa à excelente qualidade e se presta para os diversos usos em quase toda sua área de ocorrência, respondendo pelo abastecimento público de água de centenas de cidades de pequeno a grande porte, que exploram o aquífero por meio de poços tubulares com profundidades variadas.

A recarga natural do Sistema Aquífero Guarani ocorre tanto pela parcela significativa da água pluvial que se infiltra no aquífero a partir das precipitações nas áreas distantes de afloramento superficial dos arenitos, principalmente na região denominada Depressão Periférica do Estado de São Paulo, como também pela percolação vertical de água subterrânea que ocorre ao longo de descontinuidades, por meio dos interfluxos hidráulicos entre os arenitos e os basaltos do aquífero Serra Geral sobreposto, mormente onde a carga piezométrica favorece a ocorrência de fluxos descendentes.

O Aquífero Tubarão compreende uma complexa associação de diamictitos, ritmitos, siltitos, argilitos, folhelhos, conglomerados e arenitos, de cor cinza claro a escuro, que se sucedem tanto na vertical como na horizontal; as camadas dessas rochas sedimentares podem alcançar várias dezenas de metros de espessura.

A **Figura 12** representa as unidades aquíferas presentes na UGRHI.

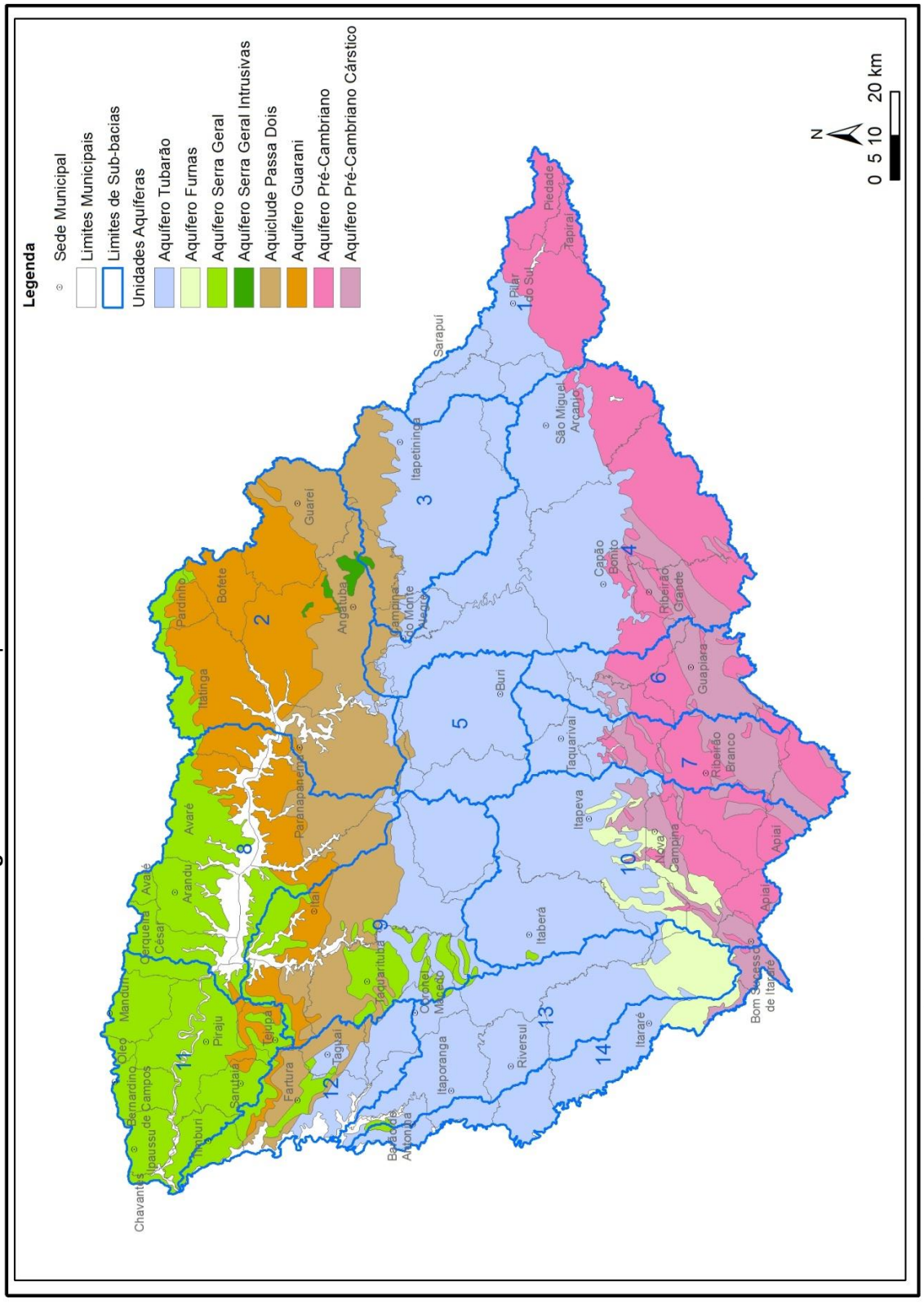


Figura 12 - Unidades aquíferas da UGRHI 14.

Elaborado a partir dos dados apresentados por DAEE/IG/IPT/CPRM (2005).

Devido à importância socioeconômica das regiões de afloramento desses sedimentos, a grande extensão dessas regiões e às grandes espessuras que atingem, o Grupo Tubarão apresenta boas potencialidades aquíferas. Há influência positiva das fraturas sobre o potencial de produção do Aquífero Tubarão.

Entretanto, nas cidades de Tietê, Capivari, Rafard e Hortolândia já são observados significativos rebaixamentos do nível de água, em função do elevado número de poços em bombeamento.

O aquífero Serra Geral aflora em cotas já próximas a drenagem principal dos grandes rios.

O basalto, rocha cristalina ígnea de caráter vulcânico, está disposto em forma de derrames sucessivos de lava, apresentando características físicas variáveis que influem no seu comportamento hidrogeológico.

Apesar de mostrar muita heterogeneidade no seu comportamento hidrogeológico, o aquífero Serra Geral pode ser considerado como um aquífero contínuo no sentido regional da bacia devido à sua grande extensão e espessura em toda a região transcendente aos limites da bacia.

Segundo estudo do DAEE (1976), os poços explorando o aquífero Serra Geral em áreas de ocorrência de descontinuidades no basalto apresentam resultados bastante positivos em termos de vazão de exploração, alcançando valores da ordem de 100 m^3/h, e indicando a importância da localização do poço associada a estruturas geológicas como referência importante e decisiva sobre seu desempenho (CETEC/CTGEO, 2012).

Em relação aos principais rios da UGRHI alguns são classificados como rios estaduais e outros como rios federais.

Os rios da União (federais) são aqueles que ultrapassam os limites de mais de um Estado da Federação ou dividem dois ou mais Estados. Na UGRHI 14 esses rios são: Paranapanema e Itararé.

A **Figura 13** apresenta os rios federais presentes na UGRHI.

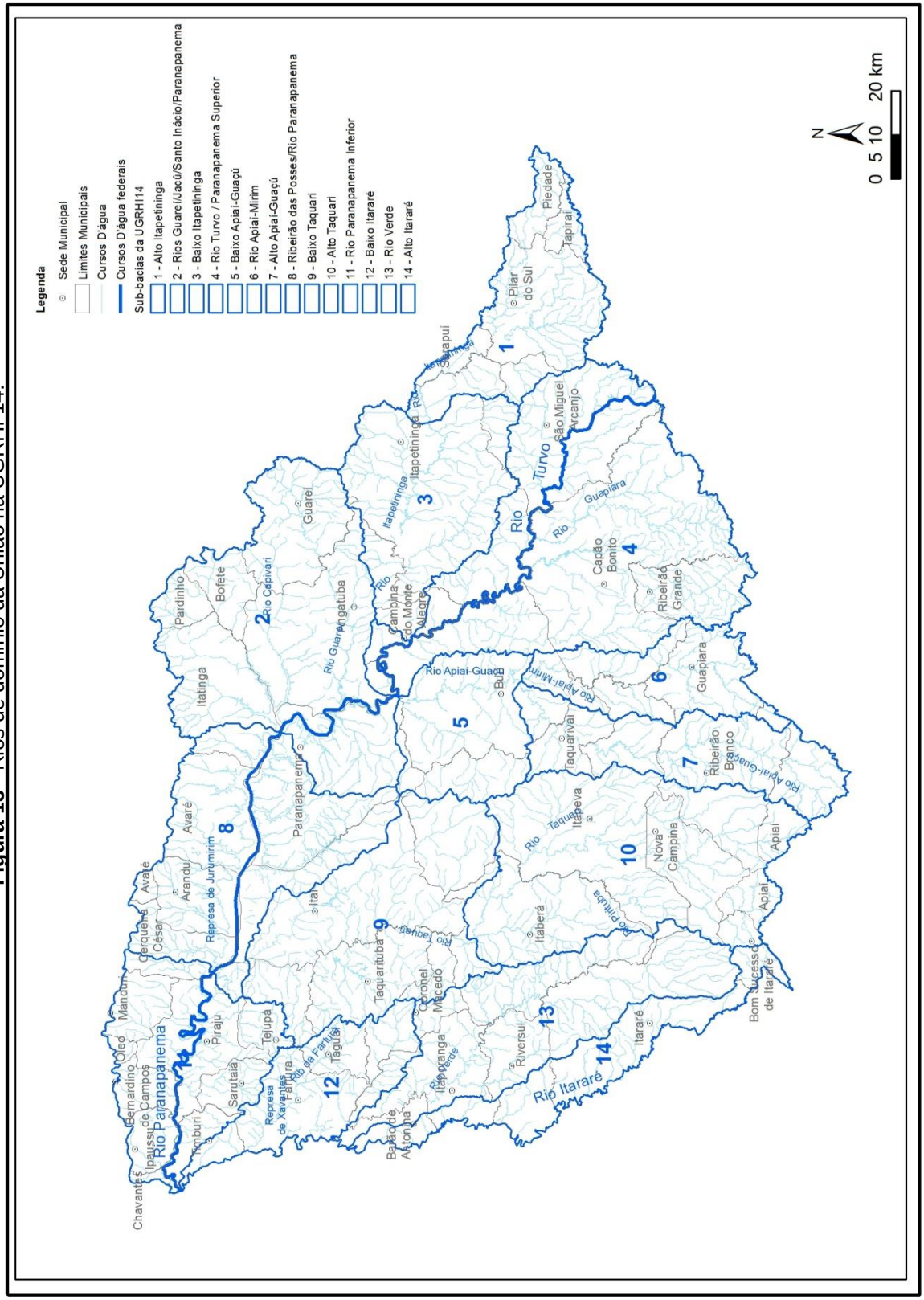


Figura 13 - Rios de domínio da União na UGRHI 14.

Fonte: ANA (2015)

4.1.2.2. Geologia

Na área de abrangência da Bacia Hidrográfica em pauta, pode-se identificar, geologicamente, na sua porção sudeste, ocorrência de rochas epimetamórficas constituídas por metassedimentos argilosos, arenosos e carbonáticos pertencentes ao Grupo Açungui (Complexo Pilar). Dentro desta mesma porção, é significativa a ocorrência de corpos graníticos, (Suíte Granítica Sintectônica) representada pelos batólitos de Três Córregos e Agudos Grandes. No restante da área da bacia, em grandes proporções, imperam as rochas sedimentares e vulcânicas básicas constituintes da Bacia do Paraná (CETEC/CTGEO, 2012).

4.1.2.3. Geomorfologia

A Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema ocupa uma área onde são encontradas duas unidades morfoestruturais distintas: o Cinturão Orogênico do Atlântico e Bacia Sedimentar do Paraná. O primeiro ocupando uma faixa na porção leste, contendo a unidade morfoescultural Planalto Atlântico, mais precisamente o Planalto de Guapiara e o segundo ocupando a maior parte da área, contendo a morfoescultura Depressão Periférica Paulista (Depressão do Paranapanema), e a morfoescultura do Planalto Ocidental Paulista (Planalto Centro Ocidental e Planalto Residual de Botucatu).

A área ocupada pelo Planalto de Guapiara é limitada ao Norte pela Depressão Periférica Paulista, ao leste e sudeste pelo Planalto Ribeira/Turvo e a oeste e sul com o Estado do Paraná.

As formas de relevo predominantes nesta unidade morfológica são as denudacionais, representadas pelos morros baixos com topos convexos (Dc), com altitudes variando entre 700 e 800 m e declividades entre 20 e 30%, associados litologicamente a filitos, granitos e calcários. Localmente podem ser observados alinhamentos de cristas mais proeminentes, associados aos corpos quartzíticos.

Na faixa de contato das rochas metamorfizadas com as unidades da Bacia Sedimentar (a sudeste da cidade de Itararé), são encontradas escarpas estruturais, predominantemente de direção SW-NE, em parte associadas a falhamentos regionais, como também escarpas erosivas, que se desenvolvem no mesmo alinhamento.

A unidade é caracterizada por vales entalhados e densidade de drenagem média a alta, com padrão dendrítico, o que gera um nível de fragilidade potencial de médio a alto, estando sujeita a fortes atividades erosivas.

Nos domínios da Bacia Sedimentar, na área em estudo, apenas uma pequena borda da morfoescultura Planalto Ocidental Paulista, está presente na porção do Paranapanema inferior, onde são observadas formas de relevo denudacionais.

Em uma estreita faixa no limite superior da área da UGRHI 14, em contato com a Depressão Periférica, está presente a unidade denominada Planalto Residual de Botucatu, onde predominam formas de relevo denudacionais. É observado, nesta faixa, o relevo de cuestas, recortando o pacote basalto-arenítico, com alinhamento das escarpas erosivas no sentido E-W.

A Depressão Periférica Paulista, representada na área em estudo pela unidade morfológica Depressão Paranapanema, está encaixada entre os terrenos pré-cambrianos a leste/sudeste e a grande escarpa arenito-basáltica ao norte, e composta por sedimentos paleo-mesozóicos.

Os cursos d'água nesta unidade morfológica são todos tributários do Rio Paranapanema, exibindo um padrão de drenagem paralelo.
A Depressão Paranapanema apresenta formas de dissecação média, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta que, em terrenos arenosos, principalmente oriundos das formações Pirambóia e Botucatu, tornam a área vulnerável a fortes atividades erosivas.
Na morfoestrutura Bacias Sedimentares Cenozóicas, a unidade morfoescultural presente na área é a denominada Planícies Fluviais Diversas.
São caracterizadas por terrenos planos, geneticamente produzidas por deposição de origem fluvial onde atualmente predominam os processos de agradação. Encontram-se em áreas planas e baixas junto às margens dos rios estando sujeitas às inundações periódicas. Quando estão poucos metros acima da planície e livre das inundações, formam os terraços fluviais.
Na área, as planícies fluviais mais significativas estão ao longo dos rios Guareí, Itapetininga, Paranapitanga e Taquari, além de outras de pequenas extensões como nos rios Paranapanema, Capivari e outros.
São constituídas por sedimentos fluviais arenosos e argilosos inconsolidados e possuem potencial de fragilidade muito alto por serem atingidos pelas inundações periódicas, por lençol freático pouco profundo e sedimentos inconsolidados sujeitos à acomodação constante.

4.1.2.4. Pedologia

Na área da UGRHI foram encontrados os seguintes tipos de solos:

a) Solos com B textural: os solos agrupados na classificação B textural, apresentam-se bem drenados, sem influência de salinização, com sequência de horizontes A, B e C, quando completos; a transição dos horizontes A para B é geralmente clara ou abrupta, ou ainda gradual; já do B para C é gradual ou clara e mais raramente difusa.
O horizonte B tem espessuras variando entre 40 cm a 3 m, sendo mais comum espessuras entre 70 cm a 1,20 m. A textura é caracterizada por apresentar fração argila maior que 15%, e o conteúdo de argila no horizonte B é superior ao de argila no horizonte A.
A estrutura normalmente é em blocos subangulares e angulares, forte, moderada ou fracamente desenvolvida, dependendo da textura.
A porosidade nos solos de B textural mais argiloso é relativamente baixa, enquanto que nos solos de textura mais leve a porosidade é mais alta, devido a própria textura ou à atividade biológica, geralmente intensa na parte superior do B.

b) Solos com B latossólico: os solos com B latossólico são caracterizados por apresentarem, quando completos um perfil A, B e C, sendo a transição entre os horizontes A e B normalmente difusa ou gradual e entre o B e C difusa, gradual ou clara. O horizonte B é o mais importante na caracterização dos latossolos, com espessuras variando de 0,40 a 10 m, sendo mais comuns profundidades entre 1,50 e 4 m. A textura é identificada pela fração argila sempre superior a 15 % e a porosidade é geralmente elevada. A estrutura é comumente, muito pequena granular ou pequena granular, onde os grânulos formam um massa homogênea com fraca coerência, podendo ocorrer também a estrutura prismática, observadas em cortes de estradas mais antigas.

c) Solos Hidromórficos: esta unidade é constituída por solos de várzea, normalmente com relevo plano, pouco profundos, com características associadas ao encharcamento, redundando em acumulação de matéria orgânica na primeira camada ou fenômeno de redução nas camadas subjacentes.
São solos com sequência de horizontes A, C, G ou A, G podendo também apresentar horizonte Bg ou BG. O horizonte G ou horizonte glei é, geralmente, mosqueado de cinzento e bruno.
Na área, ocorrem em alguns segmentos dos Rios Capivari e Guareí, e no alto do Apiaí-Guaçu.

d) Solos Pouco Desenvolvidos: este grupamento é constituído por solos azonais, que apresentam como principal característica o desenvolvimento incipiente do perfil.
São solos com sequência de horizontes AC ou AD, não apresentando normalmente o B, que quando aparece é pouco desenvolvido, com menos de 10 cm de espessura. Em espessuras maiores tem menos de 15 % de argila.

4.1.2.5. Unidades de Conservação

Apesar da histórica e extensa perda de coberturas florestais na região, notam-se inúmeras iniciativas de proteção ao seu meio ambiente. Assim é que existem 19 unidades de conservação no território da UGRHI 14, sendo 4 unidades de proteção ambiental de nível estadual, além de várias estações ecológicas, florestas.
No **Quadro 28** constam as unidades de conservação e suas respectivas áreas em km² e hectares, as quais juntas somam 3.204.814,83 km² de área.

Quadro 28 - Unidades de conservação existentes no território da UGRHI.

Município por Unidade de Conservação	Área (km ²)	Área (ha)
APA Estadual Corumbataí, Botucatu e Tejupá - Perímetro Botucatu	1.292,59	129.259,07
APA Estadual Corumbataí, Botucatu e Tejupá - Perímetro Tejupá	1.197,76	119.775,56
APA Estadual Serra do Mar/ANT Serras do Mar e de Paranapiacaba	308,73	30.873,00
Estação Ecológica Estadual Angatuba	14,96	1.495,67
Estação Ecológica Estadual Paranapanema	6,51	651,22
Estação Ecológica Estadual Xituê/APA Estadual Serra do Mar/ANT Serras do Mar e de Paranapiacaba	29,25	2.924,93
Estação Ecológica Itaberá	1,94	194,28
Estação Ecológica Itapeva	0,99	99,25
Estação Experimental Buri	10,79	1.078,78
Estação Experimental Itapetininga	67,88	6.788,32
Estação Experimental Itapeva	19,69	1.968,58
Estação Experimental Itararé	23,97	2.397,29
Floresta Estadual Angatuba	12,05	1.205,22
Floresta Estadual Manduri	13,54	1.353,68
Floresta Estadual Paranapanema	13,20	1.319,79

Município por Unidade de Conservação	Área (km ²)	Área (ha)
Floresta Estadual Piraju	6,82	682,27
Floresta Nacional Capão Bonito	47,79	4.778,56
Horto Cesário Lange	0,39	38,84
Parque Estadual Carlos Botelho/ANT Serras do Mar e de Paranapiacaba	135,97	13.596,75
Total	**3.204.814,83**	**320.481,48**

Fonte: FF (2014)

A criação do Parque Estadual Intervales – PEI, em 8 de junho de 1995, definiu a categoria de manejo predominante para a região da Serra de Paranapiacaba, interligando o Parque Estadual Carlos Botelho ao Parque do Alto Ribeira – PETAR, num extenso *continuum* ecológico, com cerca de 120.000 ha, onde se encontra também a estação Ecológica de Xituê.

O Parque Estadual Intervales foi a última grande área remanescente da Mata Atlântica declarada especialmente protegida de forma restritiva em São Paulo; embora, a rigor, sua conservação estivesse assegurada desde a aquisição em 1987.

Criada em 1983, a APA Corumbataí/Botucatu/Tejupá engloba uma área total de 2490,35 km^2, sendo subdividida em três perímetros distintos. Corresponde à faixa das cuestas basálticas, desde as cabeceiras do rio Mogi-Guaçu até a divisa do Estado de São Paulo com o Paraná, às margens do rio Paranapanema, no Planalto Ocidental Paulista e Depressão Periférica. Além das cuestas basálticas, outros atributos, como os "morros testemunhos", os recursos hídricos superficiais e o Sistema Aquífero Guarani, os remanescentes de vegetação nativa e o patrimônio arqueológico motivaram a criação desta APA.

A APA Serra do Mar está situada ao sul do Estado, no trecho que recebe o nome local de Serra do Paranapiacaba, abrangendo parte da bacia do rio Ribeira de Iguape. Localizada nos Municípios de Barra do Turvo, Capão Bonito, Eldorado Paulista, Ibiúna, Iporanga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pedro de Toledo, Sete Barras, Tapiraí e Ribeirão Claro, possui uma área de 489.000,00 ha. Foi criada pelo Decreto Estadual n° 22.717, de 1984 (alterado e complementado respectivamente pelos Decretos Estaduais n° 22.348/88 e n°28.347/88) (CETEC/CTGEO, 2012).

4.1.3. DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS

Este capítulo tem por objetivo apresentar informações sobre a disponibilidade dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos, visando subsidiar a determinação do balanço hídrico da UGRHI e para a concessão de outorgas e licenças e para a cobrança pelo uso da água.

Dessa forma, os indicadores selecionados dizem respeito ao Estado (E), ou seja, estão relacionados à situação observada em relação a oferta de águas superficiais e subterrâneas.

São apresentados a seguir os indicadores e respectivos parâmetros.

a) E.04 Disponibilidade das águas superficiais
a.1) E.04-A Disponibilidade *per capita* - $Q_{médio}$ em relação à população total

A disponibilidade per capita é a avaliação da disponibilidade de água ($Q_{médio}$) em relação ao total de habitantes por ano.
Observando-se as informações do **Quadro 29** verifica-se que os valores fornecidos pelo CRHi apontam para uma redução contínua da disponibilidade per capita entre os anos de 2010 e 2015.

Quadro 29 – Disponibilidade per capita - $Q_{médio}$ em relação à população total (m^3/hab. ano).

Indicador	Ano					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
População	722.067	725.270	728.438	732.761	736.571	740.426
Disponibilidade per capita	11.137	11.088	11.040	10.974	10.918	10.861

Fonte: DAEE/ SEADE (2015 apud CRHi, 2016)

a.2) E.05-A Disponibilidade per capita de água subterrânea

A disponibilidade *per capita* de água subterrânea é calculada considerando a reserva explotável em relação à população total.
A definição das vazões explotáveis considera, para os aquíferos sedimentares, as vazões exploráveis ou recomendadas dos poços, isto é, aquela que pode ser extraída de forma sustentável por longos períodos e com rebaixamento moderado de sua espessura saturada. Ao lado da produtividade potencial dos aquíferos, a agregação do componente populacional permite uma avaliação regionalizada da disponibilidade hídrica subterrânea (PERH, 2012, 2013, 2014, 2015). A reserva explotável na UGRHI 14 é de 30 m^3/s.
O **Quadro 30** apresenta a disponibilidade per capita de para UGHRI 14.

Quadro 30 - Disponibilidade per capita de água subterrânea (m^3/hab. ano).

Indicador	Ano					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
População	722.067	725.270	728.438	732.761	736.571	740.426
Disponibilidade per capita de água subterrânea	1.310	1.304	1.299	1.291	1.284	1.278

Fonte: DAEE/ SEADE (2015 apud CRHi, 2016)

Os dados de disponibilidade de água subterrânea per capita compilados pela CRHi e mostrados no **Quadro 30** permitem constatar que tem havido diminuição progressiva, no período considerado. Essa diminuição sugere que está ocorrendo aumento na demanda de águas subterrâneas na região. Mas é possível, também, que essa variação seja decorrente da melhoria na gestão das águas, com o consequente aprimoramento no cadastro e outorga de usuários.

b) E.08 – Enchentes e estiagem
b.1) E.08-B Proporção de poços pluviométricos de monitoramento com o total do semestre seco (abril/setembro) abaixo da média

Foi feito o levantamento dos dados relativos aos poços pluviométricos e fluviométricos da UGRHI por meio do SIGRH (2014).
Observou-se todo o histórico de dados disponível para cada poço e decidiu-se observar a oscilação da água no período mais recente possível, entre os anos de 2003 a 2013 criando um histórico de dez anos. Somou-se para cada poço o total de cada mês e dividiu-se por 12 (quantidade de meses no ano) para obter uma média total anual. A seguir foram somados apenas os valores para o período seco os quais foram divididos por 6 (período de abril a setembro) para obter a média do período seco.
Alguns meses do histórico de cada poço estavam sem informação, assim foi utilizada a seguinte medida para preencher a informação: para históricos faltando apenas a informação de um mês, havendo informação do mês anterior e do mês posterior, foi feita média simples. Para períodos de mais de dois meses sem informação foi calculada a média dos períodos secos do ano anterior, do ano atual de acordo com os dados disponíveis e do período seco posterior, sendo feita nova média dos três períodos e utilizando o resultado para preencher as informações vazias dos meses. O mesmo método foi utilizado para meses do período úmido.
Cada poço foi então classificado de acordo com o parâmetro, evidenciando qual a proporção de período seco abaixo da média no período de dez anos do histórico.
O **Quadro 31** apresenta em percentagem a proporção de semestres secos (abril/setembro) para cada poço pluviométrico de monitoramento dentre o período analisado. O **Quadro 32** apresenta a média anual e a média do período seco para cada poço pluviométrico de monitoramento no período entre os anos de 2003 e 2013.

Quadro 31 - Proporção de poços pluviométricos de monitoramento com o total do semestre seco abaixo da média.

Pontos	Latitude S	Longitude W	Município	Proporção de semestres secos abaixo da média: %
E4-028	23°50'	47°39'	Pilar do Sul	100
E4-029	23°52'	48°00'	São Miguel Arcanjo	100
E4-134	23°44'	47°56'	São Miguel Arcanjo	100
E5-015	23°35'	48°03'	Itapetininga	100
E5-017	23°29'	48°25'	Angatuba	100
E5-045	23°58'	48°57'	Itapeva	91
E6-002	23°14'	49°28'	Sarutaia	100
E6-013	23°32'	49°14'	Taquarituba	100
E6-016	23°27'	49°25'	Taguai	100
F4-031	24°03'	48°00'	São Miguel Arcanjo	100
F6-003	24°03'	49°05'	Itabera	91

Fonte: SIGRH (2014)

Quadro 32 - Média anual e média do período seco dos poços pluviométricos de monitoramento.

Poços pluviométricos de monitoramento												
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
E4-028	Média anual	92,1	102,4	110,8	118,8	105,6	88,9	142,9	95,2	85,4	95,9	95,0
	Média Período seco	51,0	49,9	74,7	62,5	62,0	67,9	110,3	57,2	46,7	78,3	75,0
E4-029	Média anual	80,3	65,7	101,9	97,8	79,5	70,1	127,0	72,0	64,0	92,8	97,8
	Média Período seco	44,4	44,3	63,2	43,0	44,6	57,5	95,5	30,0	45,3	84,8	92,9
E4-134	Média anual	96,6	113,8	100,4	110,1	92,1	96,2	140,0	106,0	68,4	86,0	99,8
	Média Período seco	42,0	49,6	63,6	54,9	52,9	76,7	115,8	59,5	30,3	68,1	78,5
E5-015	Média anual	108,5	99,1	101,9	102,6	96,5	80,7	139,3	107,5	81,5	105,5	98,6
	Média Período seco	69,4	58,4	54,2	49,0	46,3	57,6	101,6	46,6	32,6	64,1	87,3
E5-017	Média anual	101,7	92,5	81,8	96,3	109,1	89,8	146,8	98,0	90,5	117,9	102,8
	Média Período seco	43,6	58,6	49,8	56,8	50,2	64,7	118,3	33,7	40,5	78,1	93,6
E5-045	Média anual	116,6	94,2	95,5	93,4	86,7	106,8	104,9	101,3	67,5	83,3	76,0
	Média Período seco	86,3	64,6	64,8	52,1	48,7	84,2	86,9	56,5	38,1	68,4	89,7
E6-002	Média anual	97,8	115,1	126,9	92,1	112,5	110,4	167,2	89,3	99,3	111,9	138,7
	Média Período seco	68,3	70,0	70,6	49,1	63,3	82,5	147,4	44,1	42,5	90,1	118,3
E6-013	Média anual	123,5	110,6	120,2	93,2	111,5	113,7	171,1	102,5	114,8	120,3	135,2
	Média Período seco	64,7	64,7	90,7	67,6	56,3	94,8	135,8	46,5	42,0	102,8	113,8
E6-016	Média anual	105,8	114,8	104,2	95,3	99,3	126,8	188,6	117,1	122,3	120,5	151,5
	Média Período seco	53,0	72,6	66,1	68,9	59,2	100,9	154,5	60,7	37,9	114,7	128,2
F4-031	Média anual	118,3	130,1	139,1	121,7	122,8	113,7	81,6	116,8	124,6	138,1	132,4

Poços pluviométricos de monitoramento											
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	Média Período seco	62,4	85,1	94,4	81,6	75,0	83,3	74,2	106,1	101,5	118,8	109,3
F6-003	Média anual	134,2	109,2	106,6	91,4	108,8	104,7	146,6	127,7	116,1	122,1	108,6
	Média Período seco	102,7	74,8	81,7	45,6	65,8	91,1	135,6	64,0	62,0	96,1	112,2

Fonte: SIGRH (2014)

Observando o **Quadro 31** e **Quadro 32** é possível observar que para a maioria dos casos o período seco se mantém abaixo da média anual, mostrando que houve poucos casos de chuva excepcional ou eventos críticos no período seco. Os únicos casos apresentados são para o poço E5-045 e F6-003 os quais possuem registro de média no período seco maior que a média anual apenas no ano de 2013, que equivale a 91% do período analisado de acordo com o **Quadro 31**.

O **Quadro 33** apresenta em percentagem a proporção de semestres secos (abril/setembro) para cada poço fluviométrico de monitoramento dentre o período analisado. O **Quadro 34** apresenta a média anual e a média do período seco para cada poço fluviométrico de monitoramento no período entre os anos de 2003 e 2013.

Quadro 33 - Proporção de poços pluviométricos de monitoramento com o total do semestre seco abaixo da média.

Pontos	Latitude S	Longitude W	Município	Proporção de semestres secos abaixo da média: %
5,00E-13	23°27'59"	48°25'12"	Angatuba	100
5,00E-14	23°58'09"	48°16'37"	Capão Bonito	90,9
5,00E-06	23°37'35"	48°06'19"	Itapetininga	90,9
E5-014	23°06'	48°55'	Avaré	100

Fonte: SIGRH (2014)

Quadro 34 - Média anual e média do período seco dos poços fluviométricos de monitoramento.

Ano	5E-013		5E-014		5E-006		E5-014	
	Média		Média		Média		Média	
	Anual	Período seco	Anual	Período seco	Anual	Período seco	Anual	Período seco
2003	5,98	1,76	7,01	6,03	10,57	5,50	109,16	68,72
2004	4,75	3,40	8,93	8,51	15,14	12,54	103,56	60,47
2005	3,45	1,27	9,47	8,70	15,75	5,95	101,51	53,52
2006	6,75	4,32	7,11	5,79	19,38	16,23	92,64	37,45
2007	6,82	2,39	5,70	4,24	17,82	12,87	116,25	51,88
2008	6,03	4,78	6,10	5,53	14,03	12,15	106,58	91,52
2009	9,78	7,46	9,83	8,66	0,00	0,00	150,75	117,05
2010	6,04	1,47	12,85	9,65	17,89	23,15	100,61	37,93
2011	6,80	1,60	8,45	5,67	17,56	12,03	98,72	44,90

Ano	5E-013		5E-014		5E-006		E5-014	
	Média		Média		Média		Média	
	Anual	Período seco	Anual	Período seco	Anual	Período seco	Anual	Período seco
2012	5,08	4,40	8,70	10,07	12,87	13,77	112,55	85,55
2013	8,95	8,92	9,76	9,36	17,18	17,96	133,08	98,72

Fonte: SIGRH (2014)

Observando os **Quadro 33** e **Quadro 34**, é possível observar que para a maioria dos casos o período seco se mantém abaixo da média anual, mostrando que houve poucos casos de chuva excepcional ou eventos críticos no período seco. Os únicos casos apresentados são para o poço 5E-014 e 5E-006 os quais possuem registro de média no período seco maior que a média anual apenas no ano de 2013, que equivale a 90,9% do período analisado.

4.1.4. DEMANDAS POR RECURSOS HÍDRICOS

Este capítulo tem por objetivo apresentar informações sobre a demanda por recursos hídricos, tanto em relação aos mananciais superficiais quanto aos subterrâneos, visando subsidiar a determinação do balanço hídrico da UGRHI e para a concessão de outorgas e licenças, bem como para a cobrança pelo uso da água.
Assim sendo, a determinação da demanda por recursos hídricos é necessária para mensurar o consumo da população da UGRHI frente à disponibilidade estabelecida.
O objetivo é caracterizar as demandas superficiais e subterrâneas visando estabelecer a referência temporal para a elaboração de projeções e subsidiar a identificação de alternativas de intervenção para reduzir seus potenciais efeitos sobre a disponibilidade hídrica.
Dessa forma, os indicadores selecionados dizem respeito à Pressão (P) e, por conseguinte, a Resposta (R) que se adota para a sua gestão.
São apresentados a seguir os indicadores e respectivos parâmetros.

4.1.4.1. Captação de Água Superficial e Subterrânea

a) P.03 – Captações de água
a.1) P.03-A Captações superficiais em relação à área total da bacia

A área total da bacia corresponde a 22.734,46 km². O número total de outorgas em 2015 para captações superficiais é de 1099.
O **Quadro 35** apresenta o número de outorgas a cada 1.000km² na UGRHI, entre o período de 2007 a 2015.

Quadro 35 - Captação superficial em relação à área total da bacia (nº de outorgas/ 1000 km²).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Captações superficiais	19,9	24,8	27,9	34,9	37,0	39,0	44,0	46,3	48,3

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016).

Os dados de captação superficial compilados pela CRHi e mostrados no **Quadro 35** permitem constatar que tem havido aumento progressivo na proporção de captações superficiais em relação à área da bacia, no período considerado. Esse incremento sugere que está ocorrendo aumento na demanda de águas superficiais na região. Mas é possível, também, que o crescimento nos valores seja decorrente da melhoria na gestão das águas, com o consequente aprimoramento no cadastro e outorga de usuários.

a.2) P.03-B Captações subterrâneas em relação à área total da bacia

Para este indicador considera-se que a área total da bacia corresponde a 22.734,46 km² e que a quantidade de captações equivale a 330 outorgas. O **Quadro 36** apresenta o número de outorgas a cada 1.000km².

Quadro 36 - Captação subterrânea em relação à área total da bacia (nº de outorgas/ 1000 km²).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Captações subterrâneas	4,0	4,8	6,2	8,0	9,0	10,7	12,9	14,1	14,5

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016).

Analisando-se o **Quadro 36**, observa-se um crescimento contínuo dos valores entre os anos de 2007 e 2015.
O

Quadro 37 e a **Figura 14** apresentam a quantidade de outorgas para captações superficiais e subterrâneas por sub-bacia para o ano de 2015.

Quadro 37 - Quantidade de outorgas para captações superficiais e subterrâneas por sub-bacia para o ano de 2015.

Quantidade de outorgas por sub-bacia para o ano de 2015			
Sub-bacia	**Captação superficial**	**Captação subterrânea**	**Captação total**
1 - Alto Itapetininga	33	12	45
2 - Rios Guareí/Jacú/Santo Inácio/Paranapanema	126	28	154
3 - Baixo Itapetininga	85	71	156
4 - Rio Turvo / Paranapanema Superior	117	41	158
5 - Baixo Apiaí-Guaçú	50	0	50
6 - Rio Apiaí-Mirim	24	5	29
7 - Alto Apiaí-Guaçú	60	6	66
8 - Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema	88	45	133
9 - Baixo Taquari	313	25	338
10 - Alto Taquari	87	25	112
11 - Rio Paranapanema Inferior	52	32	84
12 - Baixo Itararé	15	12	27
13 - Rio Verde	34	12	46

Quantidade de outorgas por sub-bacia para o ano de 2015			
Sub-bacia	**Captação superficial**	**Captação subterrânea**	**Captação total**
14 - Alto Itararé	15	16	31
Total	**1099**	**330**	**1429**

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

De acordo com o

Quadro 37 a UGHRI possui um total de 1.429 outorgas. A sub-bacia 9 – Baixo Taquari apresenta o maior número de outorgas (338) correspondendo a cerca de 24% do total.
O **Quadro 38** aponta que a UGRHI possui no total 62,8 outorgas a cada 1000 km².
A maior quantidade de outorgas a cada 1000 km² para captação total está na sub-bacia 9 – Baixo Taquari (14,87 outorgas / 1000 km²), onde está inserido o município de Itapeva.

Quadro 38 - Captação superficial e subterrânea em relação à área total da bacia (nº de outorgas/ 1000 km²) por sub-bacia.

Sub-bacia	**Nº de outorgas / 1000 km² para o ano de 2015**		
	Captação superficial	**Captação subterrânea**	**Captação total**
1 - Alto Itapetininga	1,45	0,53	1,98
2 - Rios Guareí/Jacú/Santo Inácio/Paranapanema	5,54	1,23	6,77
3 - Baixo Itapetininga	3,74	3,12	6,86
4 - Rio Turvo / Paranapanema Superior	5,15	1,80	6,95
5 - Baixo Apiaí-Guaçú	2,20	0,00	2,20
6 - Rio Apiaí-Mirim	1,06	0,22	1,28
7 - Alto Apiaí-Guaçú	2,64	0,26	2,90
8 - Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema	3,87	1,98	5,85
9 - Baixo Taquari	13,77	1,10	14,87
10 - Alto Taquari	3,83	1,10	4,93
11 - Rio Paranapanema Inferior	2,29	1,41	3,70
12 - Baixo Itararé	0,66	0,53	1,19
13 - Rio Verde	1,50	0,53	2,03
14 - Alto Itararé	0,66	0,70	1,36
Total	48,34	14,52	62,86

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

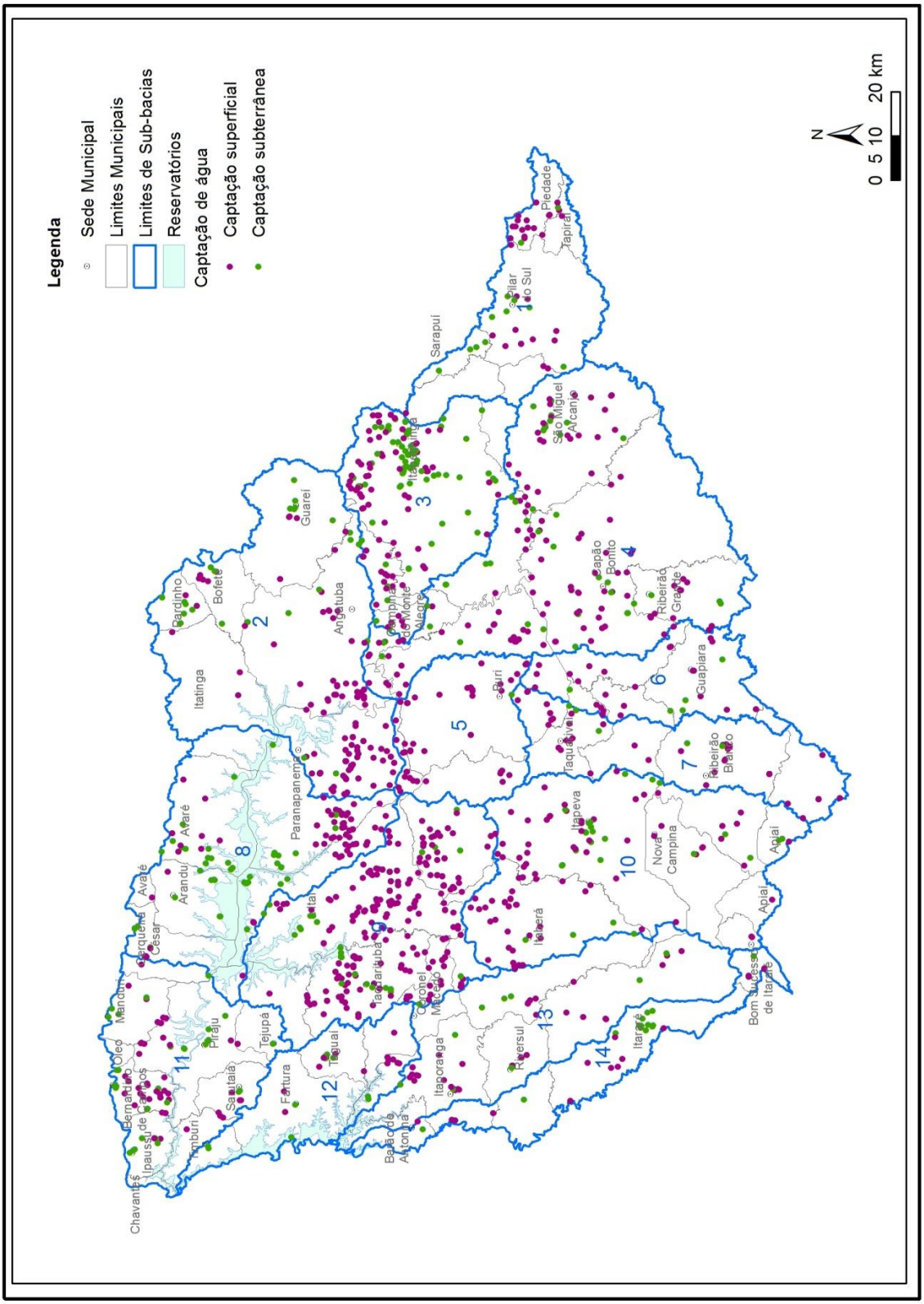


Figura 14 – Outorgas superficiais e subterrâneas por sub-bacia.

Elaborado a partir dos dados apresentados por DAEE (2015 apud CRHi, 2016).

a.3) P.03-C Proporção de captações de água superficial em relação ao total

O parâmetro apresenta a proporção do número de captações superficiais de água em relação à soma total das captações.
A captação total é de 11,88 m³/s distribuídos entre 1429 outorgas. A captação superficial total é de 11,35 m³/s distribuídos entre 1099 outorgas.
Observa-se no **Quadro 39** que no período de 2007-2008 houve uma elevação relativamente baixa na proporção e no período 2008-2014 há uma tendência de queda, com um pequeno aumento em 2015.

Quadro 39 - Proporção de captações de água superficial em relação ao total (%).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Captações superficiais (%)	83,4	83,6	81,8	81,3	80,4	78,5	77,4	76,7	76,9

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016).

a.4) P.03-D Proporção de captações de água subterrânea em relação ao total

O parâmetro representa a proporção do número de captações de águas subterrâneas de água outorgadas em relação ao soma total das captações outorgadas. O total de captações é de 11,88 m³/s distribuídos entre 1429 outorgas. O total de captações subterrâneas é de 0,53 m³/s distribuídos entre 330 outorgas.
Observa-se no **Quadro 40** que há um aumento constante da proporção de captações subterrâneas ao longo do período de 2008 a 2014. Apenas no período de 2014-2015 observa-se uma redução considerável.

Quadro 40 - Proporção de captações de água subterrânea em relação ao total (%).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Captações subterrâneas (%)	16,6	16,4	18,2	18,7	19,6	21,5	22,6	23,3	21,7

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

b) R.05 - Outorga do uso da água
b.1) R.05-B Vazão total outorgada para captações superficiais

O parâmetro apresenta a soma do volume de água outorgado utilizado em captações superficiais.
A vazão total outorgada para captações superficiais foi de 11,350 m³/s em 2015.
O
Quadro 41 apresenta a captação superficial da UGRHI em m³/s e em m³/h de 2007 e 2015 e o **Quadro 42** apresenta a captação superficial por sub-bacia para o ano de 2015.

Quadro 41 - Vazão total outorgada para captações superficiais (m³/s).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Vazão total outorgada para captações superficiais (m³/s)	6,68	9,83	9,77	10,61	10,47	10,74	11,45	11,48	11,35
Vazão total outorgada para captações superficiais (m³/h)	24.048	35.388	35.172	38.196	37.692	38.664	41.223	43.135	40.860

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Quadro 42 - Vazão outorgada para captações superficiais por sub-bacia (m³/s).

Sub-bacia	Vazão outorgada para o ano de 2015 (m³/s)
	Captação superficial
1 - Alto Itapetininga	0,095
2 - Rios Guareí/Jacú/Santo Inácio/Paranapanema	0,873
3 - Baixo Itapetininga	1,356
4 - Rio Turvo / Paranapanema Superior	0,943
5 - Baixo Apiaí-Guaçú	0,506
6 - Rio Apiaí-Mirim	0,151
7 - Alto Apiaí-Guaçú	0,385
8 - Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema	0,898
9 - Baixo Taquari	2,040
10 - Alto Taquari	2,766
11 - Rio Paranapanema Inferior	0,818
12 - Baixo Itararé	0,119
13 - Rio Verde	0,233
14 - Alto Itararé	0,167
Total	**11,350**

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

No período analisado (**Quadro 41**) há uma tendência de aumento da vazão total outorgada para captações superficiais.
Em relação as demandas superficiais outorgadas por sub-bacias no ano de 2015 (**Quadro 42**), pode-se observar que:

- As sub-bacias 10 – Alto Taquari e 9 - Baixo Taquari apresentaram maior demanda de água superficial.

b.2) R.05-C Vazão total outorgada para captações subterrâneas

O parâmetro apresenta a soma do volume de água outorgado utilizado em captações subterrâneas.
O **Quadro 43** apresenta a captação subterrânea da UGRHI em m³/s e em m³/h de 2007 e 2015 e o **Quadro 44** apresenta a captação subterrânea por sub-bacia para o ano de 2015.

Quadro 43 - Vazão outorgada para captações subterrâneas (m³/s).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Vazão total outorgada para captações subterrâneas (m³/s)	0,10	0,13	0,17	0,21	0,27	0,33	0,40	0,49	0,53
Vazão total outorgada para captações subterrâneas (m³/h)	360	468	612	756	972	1.188	1.447	1.778	1.908

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Quadro 44 - Vazão outorgada para captações subterrâneas por sub-bacia (m³/s).

Sub-bacia	Vazão outorgada para o ano de 2015 (m³/s)
	Captação subterrânea
1 - Alto Itapetininga	0,013
2 - Rios Guareí/Jacú/Santo Inácio/Paranapanema	0,038
3 - Baixo Itapetininga	0,121
4 - Rio Turvo / Paranapanema Superior	0,040
5 - Baixo Apiaí-Guaçú	0,000
6 - Rio Apiaí-Mirim	0,008
7 - Alto Apiaí-Guaçú	0,004
8 - Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema	0,085
9 - Baixo Taquari	0,029
10 - Alto Taquari	0,030
11 - Rio Paranapanema Inferior	0,115
12 - Baixo Itararé	0,027
13 - Rio Verde	0,005
14 - Alto Itararé	0,015
Total	**0,530**

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

No período analisado (**Quadro 43**) nota-se um aumento contínuo da vazão outorgada para captações subterrâneas.

Em relação as demandas superficiais outorgadas por sub-bacias para o ano de 2015 (**Quadro 44**), pode-se observar que:

- As sub-bacias 3 - Baixo Itapetininga e 11 - Rio Paranapanema Inferior apresentaram maior demanda de água subterrânea.

4.1.4.2. Demandas Consuntivas

c) P.01 – Demanda de água
c.1) P.01-A Demanda total de água

A demanda total de água é o volume total de água superficial e subterrânea requerido para todos os usos: Urbano, Industrial, Rural e Outros usos.
Assume-se a vazão outorgada total (os parâmetros R.05-C e R.05-B) como sendo equivalente à demanda total. Assim, considerando que a soma dos *parâmetros R.05-B Vazão total outorgada para captações superficiais* e *R.05-C Vazão total outorgada para captações subterrâneas* equivale à demanda total.
No **Quadro 45** é possível observar uma oscilação ano a ano, referente às captações superficiais e totais. Referente as captações subterrâneas, observa-se um aumento constante entre os anos 2007 e 2015.
No **Quadro 46** observa-se a soma da demanda total outorgada pelo DAEE (11,88 m^3/s) e da demanda total da União outorgada pela ANA (1,83 m^3/s), sendo possível observar um aumento expressivo de 11,88 m^3/s para 13,71 m^3/s.
Na UGRHI – 14 os rios da União são representados pelos rios Paranapanema e Itararé, que dividem dois estados (São Paulo e Paraná).

Quadro 45 - Demanda total de água (m^3/s).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
R.05-B Vazão total outorgada para captações superficiais	6,68	9,83	9,77	10,61	10,47	10,74	11,45	11,48	11,35
R.05-C Vazão total outorgada para captações subterrâneas	0,10	0,13	0,17	0,21	0,27	0,33	0,40	0,49	0,53
Demanda total de água	6,78	9,96	9,94	10,82	10,75	11,07	11,85	11,97	11,88

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Quadro 46 - Demanda total de água (m^3/s) considerando demanda da União.

Indicador	Ano
	2015
R.05-B Vazão total outorgada para captações superficiais	11,35
R.05-C Vazão total outorgada para captações subterrâneas	0,53
Demanda da União	1,83
Demanda total de água	13,71

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016), ANA (2015 apud CRHi, 2016)

O **Quadro 47** apresenta a vazão total outorgada pelo DAEE para captações superficiais e subterrâneas por sub-bacias para o ano de 2015.
A sub-bacia com maior captação superficial e total é a 10 – Alto Taquari, a qual contempla a segunda cidade com maior população (Itapeva). A sub-bacia 3 - Baixo Itapetininga possui a maior captação subterrânea (0,121 m^3/s) e contempla o município de Itapetininga, o qual possui a maior população da UGRHI.

Quadro 47 - Vazão estadual total outorgada por sub-bacia para o ano de 2015.

Sub-bacia	Vazão Estadual outorgada para o ano de 2015 (m³/s)		
	Captação superficial	Captação subterrânea	Captação total
1 - Alto Itapetininga	0,095	0,013	0,108
2 - Rios Guareí/Jacú/Santo Inácio/Paranapanema	0,873	0,038	0,911
3 - Baixo Itapetininga	1,356	0,121	1,477
4 - Rio Turvo / Paranapanema Superior	0,943	0,04	0,983
5 - Baixo Apiaí-Guaçú	0,506	0,000	0,506
6 - Rio Apiaí-Mirim	0,151	0,008	0,159
7 - Alto Apiaí-Guaçú	0,385	0,004	0,389
8 - Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema	0,898	0,085	0,983
9 - Baixo Taquari	2,040	0,029	2,069
10 - Alto Taquari	2,766	0,030	2,796
11 - Rio Paranapanema Inferior	0,818	0,115	0,933
12 - Baixo Itararé	0,119	0,027	0,146
13 - Rio Verde	0,233	0,005	0,238
14 - Alto Itararé	0,167	0,015	0,182
Total	11,35	0,53	11,88

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

c.2) P.01-B Demanda de água superficial

A demanda de água superficial é a soma do volume de água superficial consumido. O indicador busca avaliar a intensidade e a tendência da demanda superficial visando gerenciar o balanço entre as demandas de uso e a disponibilidade das águas superficiais.

O **Quadro 48** apresenta a evolução da demanda superficial ao longo dos anos. Essas informações por sub-bacias se encontram no **Quadro 47**, no item "P.01-A Demanda total de água".

Quadro 48 – Demanda de água superficial (m³/s).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda de água superficial	6,68	9,83	9,77	10,61	10,47	10,74	11,45	11,48	11,35

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Os dados de demanda de água superficial compilados pela CRHi e mostrados no **Quadro 48** permitem constatar que tem havido uma variação nos volumes de demanda no período estudado, porém com tendência geral de crescimento. Essa tendência sugere que está ocorrendo aumento na demanda de águas superficiais na região, mas é possível, também, que o crescimento nos valores seja decorrente da melhoria na gestão das águas, com o consequente aprimoramento no cadastro e outorga de usuários.

c.3) P.01-C Demanda de água subterrânea

Considerando-se a soma do volume de água subterrânea consumido, o indicador busca avaliar a intensidade e a tendência da demanda subterrânea visando gerenciar o balanço entre as demandas de uso e a disponibilidade das águas subterrâneas.
A demanda subterrânea representa 330 outorgas. O **Quadro 49** apresenta os valores em m³/s. Essas informações por sub-bacias, se encontram no **Quadro 47**, no item "P.01-A Demanda total de água".

Quadro 49 - Demanda de água subterrânea (m³/s).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda de água subterrânea	0,10	0,13	0,17	0,21	0,27	0,33	0,40	0,49	0,53

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Os dados de demanda de água subterrânea compilados pela CRHi e mostrados no **Quadro 49** permitem constatar que tem havido crescimento no período estudado. Essa tendência sugere que está ocorrendo aumento na demanda de águas subterrâneas na região. Mas é possível, também, que o crescimento nos valores seja decorrente da melhoria na gestão das águas, com o consequente aprimoramento no cadastro e outorga de usuários.

c.4) P.01-D Demanda em Rios da União (ANA)

Os rios da União são aqueles que dividem ou passam por dois ou mais estados ou, ainda, aqueles que passam pela fronteira entre o Brasil e outro país, no caso da UGRHI são os rios Paranapanema e Itararé. O **Quadro 50** apresenta a demanda de água nos rios da UGHRI 14.

Quadro 50 - Demanda em rios da União (ANA) (m³/s).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda em rios da União	0,005	0,005	0,09	0,26	0,28	0,54	1,29	1,62	1,83

Fonte: ANA (2015 apud CRHi, 2016)

Os dados analisados acima mostram um aumento expressivo da demanda nos rios da União seguindo o mesmo padrão das demandas de água superficial e subterrânea outorgadas pelo DAEE na UGHRI. Além do aumento das demandas, é possível, também, que o crescimento nos valores seja decorrente da melhoria na gestão das águas, com o consequente aprimoramento no cadastro e outorga de usuários.
O **Quadro 51** apresenta a distribuição dos valores de acordo com a finalidade, as quais tem equivalência na classificação usada pela CRHi e pela ANA (
Quadro 52).

Quadro 51 - Classificação de usos d'água segundo a CRHi e a ANA.

Formato CRHi	Formato ANA
Urbano	Abastecimento público
Industrial	Indústria e mineração
Rural	Irrigação, aquicultura e criação animal
Outros	Outro e termoelétrica

Fonte: ANA (2015 apud CRHi, 2016)

Quadro 52 - Demanda em rios da União por finalidade (m³/s).

UGRHI	Urbano	Industrial	Rural	Outros	Total
14	0,31	0,03	1,49	0	1,83

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

O
Quadro 52 aponta que a maior demanda em rios da União se encontra no uso rural, seguido pela urbana e industrial. Não há demanda para outros usos.

d) P.02 – Tipos de uso da água
d.1) P.02-A Demanda urbana de água

O parâmetro corresponde ao volume total de água superficial e subterrânea requerido pelos usos urbanos: abastecimento público.
A demanda urbana de água possui 291 outorgas, sendo 74 para captação superficial e 217 para captação subterrânea.
Referente a vazão (m³/s), a demanda urbana representa:

- 14,72% (1,748 m³/s) do total outorgado na UGRHI;
- 12,43% (1,410 m³/s) do total superficial outorgado na UGRHI; e
- 63,65% (0,338 m³/s) do total subterrâneo outorgado na UGRHI.

O **Quadro 53** apresenta as informações para abastecimento urbano de 2007 a 2015 e o **Quadro 54** apresenta as informações por sub-bacia para o ano de 2015.

Quadro 53 – Demanda urbana de água (m³/s).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda urbana de água (m³/s)	0,29	0,30	0,31	0,63	0,95	1,23	1,75	1,59	1,75

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Quadro 54 – Demanda urbana de água (m³/s) por sub-bacia.

Sub-bacia	Ano de 2015		
	Demanda urbana de água superficial (m³/s)	Demanda urbana de água subterrânea (m³/s)	Demanda urbana de água total (m³/s)
1 - Alto Itapetininga	0,049	0,012	0,061
2 - Rios Guareí/ Jacú/ Santo Inácio/ Paranapanema	0,109	0,028	0,137
3 - Baixo Itapetininga	0,293	0,027	0,320

Sub-bacia	Ano de 2015		
	Demanda urbana de água superficial (m³/s)	Demanda urbana de água subterrânea (m³/s)	Demanda urbana de água total (m³/s)
4 - Rio Turvo/ Paranapanema Superior	0,135	0,034	0,169
5 - Baixo Apiaí-Guaçú	0,043	0,000	0,043
6 - Rio Apiaí-Mirim	0,029	0,008	0,037
7 - Alto Apiaí-Guaçú	0,041	0,003	0,044
8 - Ribeirão das Posses/ Rio Paranapanema	0,002	0,075	0,077
9 - Baixo Taquari	0,035	0,028	0,063
10 - Alto Taquari	0,460	0,028	0,488
11 - Rio Paranapanema Inferior	0,001	0,054	0,055
12 - Baixo Itararé	0,048	0,026	0,074
13 - Rio Verde	0,053	0,004	0,057
14 - Alto Itararé	0,112	0,011	0,123
Total	**1,410**	**0,338**	1,748

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

No período analisado (**Quadro 53**) há aumento contínuo da demanda urbana de água na UGRHI.
Em relação as demandas urbanas outorgadas no ano de 2015 (**Quadro 54**), pode-se observar que:

- As sub-bacias 10 – Alto Taquari e 3 – Baixo Itapetininga apresentaram maior demanda de água superficial, destacando que os municípios que abrigam a maior população da UGRHI, Itapeva e Itapetininga, estão localizados nessas sub-bacias;
- A sub-bacia 8 – Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema e sub-bacia 11 – Rio Paranapanema Inferior apresentam a maior demanda de água subterrânea;
- As sub-bacias 10 – Alto Taquari e 4 – Rio Turvo / Paranapanema Superior apresentam as maiores demandas totais.

d.2) P.02-B Demanda industrial de água

O parâmetro corresponde ao volume total de água superficial e subterrânea requerido pelos usos industriais e de mineração.
A demanda industrial de água possui 137 outorgas, sendo 57 para captação superficial e 80 para captação subterrânea.
Referente a vazão (m³/s), a demanda industrial representa:

- 25,58% (3,038 m³/s) do total outorgado na UGRHI;
- 25,31% (2,872 m³/s) do total superficial outorgado na UGRHI; e
- 31,26% (0,166 m³/s) do total subterrâneo outorgado na UGRHI.

O **Quadro 55** apresenta as informações para o abastecimento industrial de 2007 a 2015 e o **Quadro 56** apresenta as informações por sub-bacia para o ano de 2015.

Quadro 55 - Demanda industrial de água (m³/s).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda industrial de água (m³/s)	1,58	2,99	2,72	3,22	2,91	2,92	3,03	3,49	3,04

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Quadro 56 - Demanda industrial de água (m³/s) por sub-bacia.

Sub-bacia	Ano de 2015		
	Demanda industrial de água superficial (m³/s)	Demanda industrial de água subterrânea (m³/s)	Demanda industrial de água total (m³/s)
1 - Alto Itapetininga	-	-	-
2 - Rios Guareí/Jacú/Santo Inácio/Paranapanema	0,042	0,009	0,051
3 - Baixo Itapetininga	0,126	0,084	0,21
4 - Rio Turvo / Paranapanema Superior	0,146	0,002	0,148
5 - Baixo Apiaí-Guaçú	-	-	0
6 - Rio Apiaí-Mirim	0,001	-	0,001
7 - Alto Apiaí-Guaçú	0,000	-	0
8 - Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema	0,461	0,007	0,468
9 - Baixo Taquari	0,122	0,001	0,123
10 - Alto Taquari	1,536	0,001	1,537
11 - Rio Paranapanema Inferior	0,424	0,056	0,48
12 - Baixo Itararé	-	0,001	0,001
13 - Rio Verde	0,014	0,001	0,015
14 - Alto Itararé	-	0,004	0,004
Total	**2,872**	**0,166**	3,038

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

No período analisado (**Quadro 55**) há uma tendência de aumento da demanda industrial de água na UGRHI.
Em relação as demandas industriais outorgadas no ano de 2015 (**Quadro 56**), pode-se observar que:

- A sub-bacia 10 – Alto Taquari apresenta a maior demanda de água superficial;
- A sub-bacia 3 – Baixo Itapetininga apresenta a maior demanda de água subterrânea;
- As sub-bacias 10 – Alto Taquari, 11 – Rio Paranapanema Inferior e 8 – Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema apresentam as maiores demandas totais.

d.3) P.02-C Demanda rural de água (m^3/s)

O parâmetro corresponde ao volume total de água superficial e subterrânea requerido pelos usos rurais. Nesse grupo, a CRHi não discrimina as demandas por tipo de uso, totalizando assim os valores, demandados para a irrigação, aquicultura e a criação de animais.
A demanda rural de água possui 994 outorgas, sendo 961 para captação superficial e 33 para captação subterrânea.
Referente a vazão (m^3/s), a demanda industrial representa:

- 59,51% (7,069 m^3/s) do total outorgado na UGRHI;
- 62,06% (7,042 m^3/s) do total superficial outorgado na UGRHI; e
- 5,08% (0,027 m^3/s) do total subterrâneo outorgado na UGRHI.

O **Quadro 57** apresenta as informações para abastecimento urbano de 2007 a 2015 e o **Quadro 58** apresenta as informações por sub-bacia para o ano de 2015.

Quadro 57 - Demanda rural de água (m^3/s).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda rural de água (m^3/s)	4,87	6,62	6,85	6,93	6,85	6,88	7,06	6,87	7,07

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Quadro 58 - Demanda rural de água (m^3/s) por sub-bacia.

Sub-bacia	Ano de 2015		
	Demanda rural de água superficial (m^3/s)	Demanda rural de água subterrânea (m^3/s)	Demanda rural de água total (m^3/s)
1 - Alto Itapetininga	0,046	0,000	0,046
2 - Rios Guareí/Jacú/Santo Inácio/Paranapanema	0,721	0,001	0,722
3 - Baixo Itapetininga	0,933	0,010	0,943
4 - Rio Turvo / Paranapanema Superior	0,658	0,003	0,661
5 - Baixo Apiaí-Guaçú	0,448	-	0,448
6 - Rio Apiaí-Mirim	0,120	-	0,12
7 - Alto Apiaí-Guaçú	0,343	0,001	0,344
8 - Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema	0,435	0,003	0,438
9 - Baixo Taquari	1,882	0,000	1,882
10 - Alto Taquari	0,770	0,001	0,771
11 - Rio Paranapanema Inferior	0,392	0,005	0,397
12 - Baixo Itararé	0,071	-	0,071
13 - Rio Verde	0,166	-	0,166
14 - Alto Itararé	0,055	-	0,055
Total	**7,042**	**0,027**	7,069

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

No período analisado (**Quadro 57**) há uma tendência de crescimento da demanda rural de água na UGRHI.
Em relação as demandas rurais outorgadas no ano de 2015 (**Quadro 58**), pode-se observar que:

- A sub-bacia 9 – Baixo Taquari apresentara maior demanda de água superficial;
- As sub-bacias 3 – Baixo Itapetininga e sub-bacia 11 – Rio Paranapanema Inferior apresentam a maior demanda de água subterrânea;
- As sub-bacias 9 – Baixo Taquari e 3 – Baixo Itapetininga 10 – Alto Taquari apresentam as maiores demandas totais.

d.4) P.02-D Demanda para outros usos de água

O parâmetro corresponde ao volume total de água superficial e subterrânea requerido pelos usos que não se enquadram em urbano, industrial ou rural, denominados conjuntamente de “outros usos”, entre os quais se enquadram outros e termoelétricas.
A demanda para outros usos de água são quase inexpressivas no total de outorgas da UGRHI, havendo somente 7 outorgas para captação superficial.
O **Quadro 59** apresenta as informações para outros usos de água de 2007 a 2015 e o **Quadro 60** apresenta as informações por sub-bacia para o ano de 2015.

Quadro 59 - Demanda para outros usos da água (m³/s).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda para outros usos de água (m³/s)	0,033	0,055	0,055	0,036	0,044	0,044	0,024	0,024	0,023

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Quadro 60 - Demanda para outros usos da água por sub-bacia (m³/s).

Sub-bacia	Ano de 2015		
	Demanda para outros usos de água superficial (m³/s)	Demanda para outros usos de água subterrânea (m³/s)	Demanda para outros usos de água total (m³/s)
1 - Alto Itapetininga	-	-	-
2 - Rios Guareí/Jacú/Santo Inácio/Paranapanema	-	-	-
3 - Baixo Itapetininga	0,004	-	0,004
4 - Rio Turvo / Paranapanema Superior	0,003	-	0,003
5 - Baixo Apiaí-Guaçú	0,015	-	0,015
6 - Rio Apiaí-Mirim	-	-	-
7 - Alto Apiaí-Guaçú	-	-	-
8 - Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema	-	-	-
9 - Baixo Taquari	-	-	-
10 - Alto Taquari	-	-	-

Sub-bacia	Ano de 2015		
	Demanda para outros usos de água superficial (m³/s)	Demanda para outros usos de água subterrânea (m³/s)	Demanda para outros usos de água total (m³/s)
11 - Rio Paranapanema Inferior	0,001	-	0,001
12 - Baixo Itararé	-	-	-
13 - Rio Verde	-	-	-
14 - Alto Itararé	-	-	-
Total	**0,023**	**-**	**0,023**

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

No período analisado (**Quadro 59**) observa-se uma há uma oscilação entre a demanda para outros usos da água, com uma tendência a estabilização nos últimos anos considerados.

Em relação as demandas outorgadas para outros usos no ano de 2015 (**Quadro 60**), pode-se observar que:

- Apenas quatro sub-bacias demandam água superficial: 5 – Baixo Apiaí-Guaçu, 3 – Baixo Itapetininga, 4 – Rio Turvo/Paranapanema Superior e 11 – Rio Paranapanema Inferior;
- Não houve demanda para água subterrânea para este uso;

O **Quadro 61** apresenta um resumo do número de outorgas por tipo de uso e o

Quadro 62 apresenta a demanda de água (m³/s) por tipo de uso (**Figura 15**).

Quadro 61 - Demanda de água por tipo de uso (m³/s) em 2015.

Superficial			Subterrânea		Total	
Tipo de uso	**m³/s**	**%**	**m³/s**	**%**	**m³/s**	**%**
Uso rural	7,042	62,06	0,027	5,09	7,069	59,51
Uso urbano	1,410	12,43	0,338	63,65	1,748	14,72
Uso industrial	2,872	25,31	0,166	31,26	3,038	25,58
Outros usos	0,023	0,20	-	-	0,023	0,19

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Quadro 62 - Demanda de água por tipo de uso (número de outorgas) em 2015.

Superficial			Subterrânea		Total	
Tipo de uso	**n° outorgas**	**%**	**n° outorgas**	**%**	**n° outorgas**	**%**
Uso rural	961	87,44	33	10,00	994	69,56
Uso urbano	74	6,73	217	65,76	291	20,36
Uso industrial	57	5,19	80	24,24	137	9,59
Outros usos	7	0,64	-	0,00	7	0,49

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

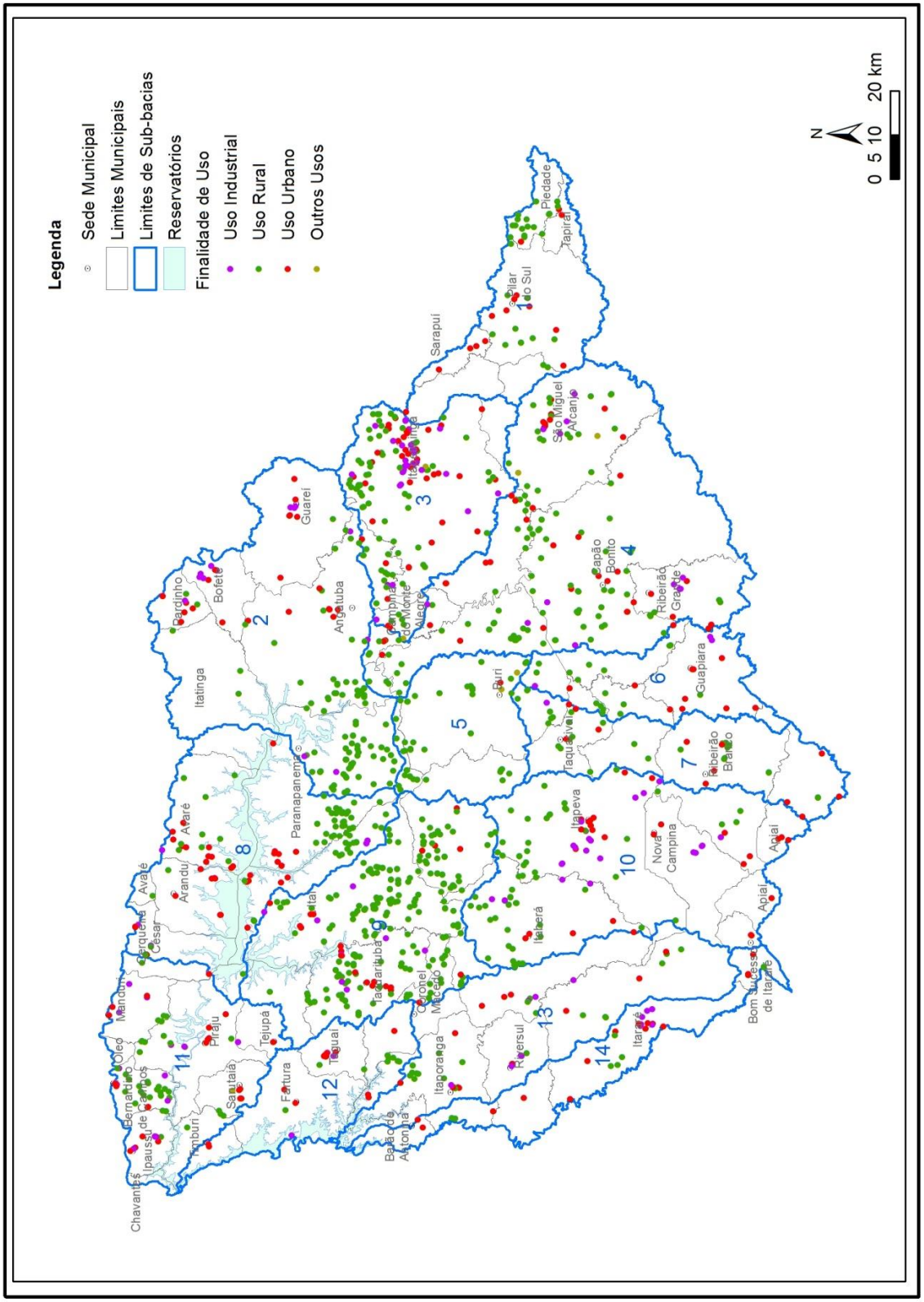


Figura 15 – Outorgas por tipo de uso.

Elaborado a partir dos dados apresentados por DAEE (2015 apud CRHi, 2016).

Os dados mostram que a maior parte da demanda (m^3/s) da água total na UGRHI 14 se dá pelo uso rural, seguido pelo industrial, o que aponta claramente para os locais nos quais há maior necessidade de atenção em relação à oferta de água. Considerando apenas a demanda superficial o uso rural e industrial também são os mais expressivos. Em relação à demanda subterrânea as maiores demandas são observadas para o uso urbano e industrial.
O uso rural é o mais representativo da UGHRI, apresentando a maior demanda e o maior número de outorgas da UGRHI.

d.5) P.02-E Demanda estimada para abastecimento urbano

Volume estimado de água (superficial e subterrânea) utilizado para Abastecimento Urbano. O indicador aponta as atividades socioeconômicas para as quais a água superficial e/ou subterrânea se destina, e abrange especificamente o valor estimado para Abastecimento Urbano.
Observando o **Quadro 63** nota-se aumento da demanda até 2013, com uma redução da mesma nos últimos anos registrados.

Quadro 63 - Demanda estimada para abastecimento urbano (m^3/s).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda Estimada	1,79	1,76	1,76	1,84	1,89	1,90	1,90	1,89	1,86

Fonte: SNIS/ONS/SEADE (2014 apud CRHi, 2016)

e) R.05 – Outorga de uso da água
e.1) R.05-G Vazão outorgada para usos urbanos/Volume estimado para abastecimento urbano

O parâmetro consiste na relação entre a vazão outorgada para captações de água destinadas a uso urbano e o volume de água estimado para atender ao abastecimento urbano.
Observa-se no **Quadro 64** pouca variação entre os anos de 2007 e 2009 e a partir de então o aumento da relação entre os dois indicadores.

Quadro 64 - Vazão outorgada para usos urbanos / Volume estimado para abastecimento urbano (%).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda outorgada	0,29	0,30	0,31	0,63	0,95	0,95	1,22	1,74	1,75
Demanda Estimada	1,79	1,76	1,76	1,84	1,89	1,90	1,90	1,89	1,86
Outorgada / Estimada	16,2%	17,0%	17,7%	34,0%	50,3%	50,0%	64,6%	92,3%	94,1%

Fonte: DAEE, SNIS (2014 apud CRHi, 2016)

4.1.4.3. Demandas Não Consuntivas

f) R.05 – Outorga de uso da água
f.1) R.05-D - Quantidade outorgas concedidas para outras interferências em cursos d'água

O parâmetro apresenta o número de outorgas concedidas a outras interferências que não envolvam captações e lançamentos. Avalia o grau de implantação da outorga, ou seja, do controle do uso dos recursos hídricos.
Os dados do **Quadro 65** apresentam a evolução da oferta de outorgas para outras interferências em cursos d'água.

Quadro 65 - Quantidade outorgas concedidas para outras interferências em cursos d'água (nº).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nº de outorgas	489	635	705	162	298	314	331	417	494

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

g) P.08 – Barramentos em corpos d'água
g.1) P.08-A - Barramentos hidrelétricos

No caso em estudo, a UGRHI 14 tem em seu território quatro usinas hidroelétricas cujos barramentos representam importância quanto à regularização da bacia. São as UHE Paranapanema, UHE Chavantes, UHE Piraju e UHE Jurumirim.

g.2) P.08-D - Total de barramentos

Com o aumento das regularizações dos sistemas de irrigação e o aumento das novas solicitações de outorga para irrigação, observa-se o crescente aumento dos barramentos, como pode ser visto no **Quadro 66**.

Quadro 66 - Quantidade de barramentos outorgados.

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nº de barramentos	401	523	582	624	651	684	722	777	846

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Observando-se o **Quadro 66**, nota-se um aumento constante na quantidade de barramentos no período estudado.

4.1.5. BALANÇO: DEMANDA *VERSUS* DISPONIBILIDADE

O Balanço Hídrico deve apresentar os dados do balanço entre as demandas para os diferentes tipos de uso da água e as disponibilidades (superficial e subterrânea) expressas em termos de vazões de referências, visando identificar as áreas críticas e/ou temas críticos para gestão e subsidiar o estabelecimento de metas e ações de gestão.

O dado de disponibilidade apresentado por bacia foi obtido a partir do DAEE (2015 apud CRHi, 2016) enquanto as disponibilidades das sub-bacias foram calculadas a partir da Regionalização Hidrológica (DAEE, 2016). Devido a esse motivo, a soma das disponibilidades por sub-bacia diferem do valor apresentado para a bacia toda.

h) E.07 - Balanço demanda *versus* disponibilidade
h.1) E.07-A Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{95}

É o balanço entre a demanda total (superficial e subterrânea) e a disponibilidade (Q_{95}), apresentado em percentual. O Q_{95}% representa a vazão disponível em 95% do tempo na bacia e é classificado de acordo com a situação do balanço (boa, atenção ou crítica) de acordo com o **Quadro 67**.

Quadro 67 - Situação dos valores de referência - Q_{95}%.

Situação dos valores de referência para a UGRHI – Q95%	
< 30% - Boa	Boa
≥ 30% e ≤ 50% - Atenção	Atenção
> 50% - Crítica	Crítica

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

O **Quadro 68** apresenta a demanda total em relação ao Q_{95}%, considerando a situação do balanço.

Quadro 68 - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{95}.

Indicador	**Ano**								
	2007	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Demanda total	6,78	9,96	9,94	10,82	10,75	11,07	11,85	11,97	11,88
Q_{95}%	114	114	114	114	114	114	114	114	114
Demanda total x Q_{95}%	**5,95%**	**8,74%**	**8,72%**	**9,49%**	**9,43%**	**9,71%**	**10,39%**	**10,50%**	**10,42%**

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Os dados mostram que há crescimento contínuo no balanço entre a demanda total e o Q_{95}%, apresentando uma pequena queda entre 2014 e 2015, entretanto o balanço pode ser considerado como bom ao longo de todo o período estudado.
O
Quadro 69 e a **Figura 16** apresentam a demanda total x Q_{95}% para o ano de 2015 por sub-bacia. Observa-se que as sub-bacias 3 - Baixo Itapetininga, 9 - Baixo Taquari e 10 - Alto Taquari encontram-se em estado de atenção, enquanto as outras sub-bacias se encontram em boa situação.
Ressalta-se que as maiores demandas totais e os municípios mais populosos da UGRHI, Itapeva e Itapetininga, encontram-se nessas sub-bacias.

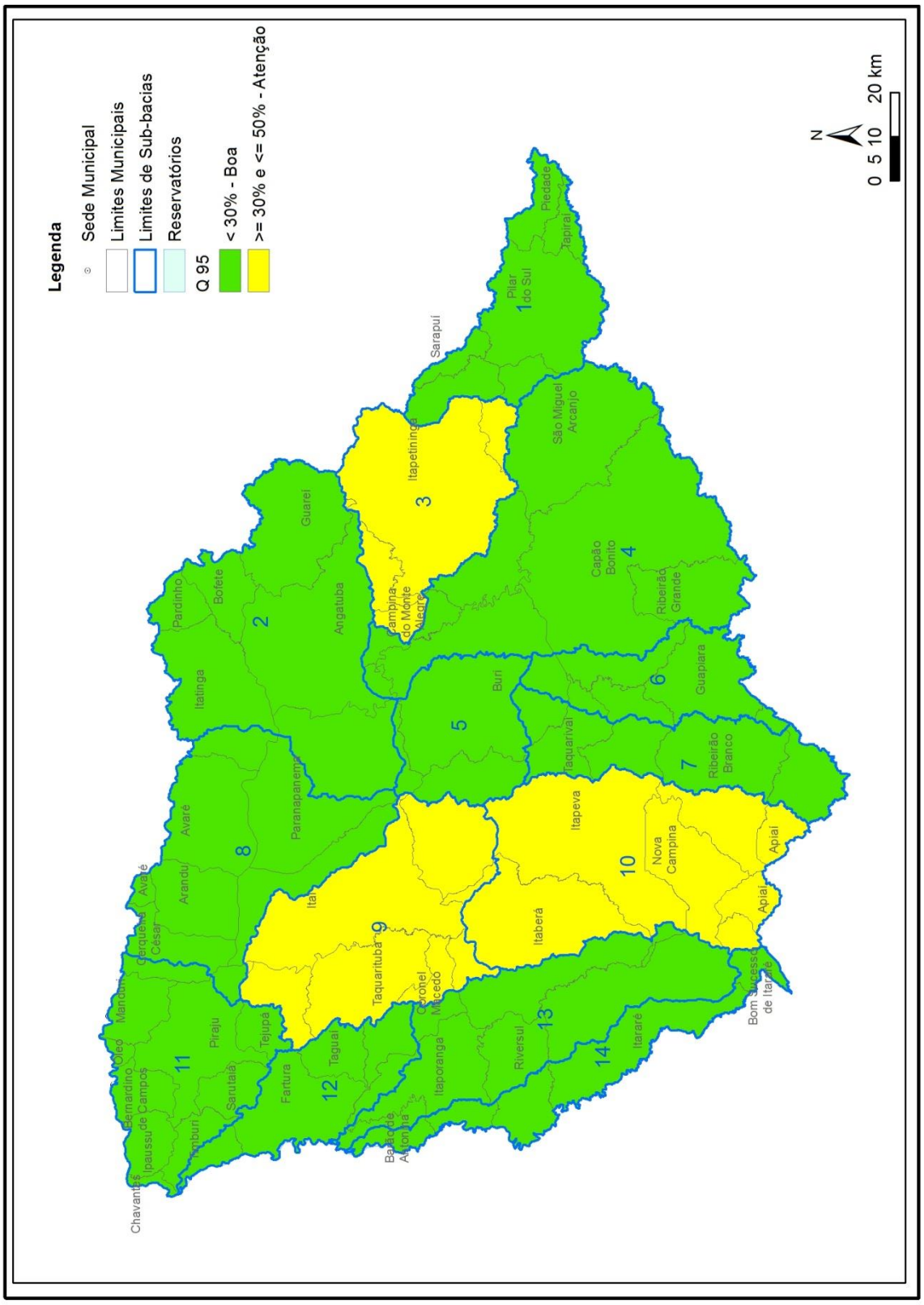


Figura 16 - Demanda total x Q_{95}% por sub-bacia para o ano de 2015.

Elaborado a partir dos dados apresentados por DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Quadro 69 - Demanda total x Q_{95}% por sub-bacia para o ano de 2015.

Sub-bacia	Demanda total (m³/s)	Q_{95}%	Demanda total x Q_{95}%
1 - Alto Itapetininga	0,108	4,093	**2,64**
2 - Rios Guareí/Jacú/Santo Inácio/Paranapanema	0,911	7,608	**11,97**
3 - Baixo Itapetininga	1,477	4,852	**30,44**
4 - Rio Turvo / Paranapanema Superior	0,983	10,96	**8,97**
5 - Baixo Apiaí-Guaçú	0,506	2,909	**17,39**
6 - Rio Apiaí-Mirim	0,159	2,824	**5,63**
7 - Alto Apiaí-Guaçú	0,389	3,854	**10,09**
8 - Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema	0,983	9,046	**10,87**
9 - Baixo Taquari	2,069	6,857	**30,17**
10 - Alto Taquari	2,796	8,137	**34,36**
11 - Rio Paranapanema Inferior	0,933	6,755	**13,81**
12 - Baixo Itararé	0,146	4,147	**3,52**
13 - Rio Verde	0,238	6,637	**3,59**
14 - Alto Itararé	0,182	3,095	**5,88**

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

h.2) E.07-B Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{médio}$

É o balanço entre demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade. O $Q_{médio}$ (vazão média plurianual de uma bacia considerando longo período de medição) auxilia na classificação da situação do balanço (boa, atenção ou crítica) de acordo com o **Quadro 70.**

Quadro 70 - Situação dos valores de referência - $Q_{médio.}$

Situação dos valores de referência para a UGRHI – Qmédio	
< 10% - Boa	Boa
≥ 10% e ≤ 20% - Atenção	Atenção
> 20% - Crítica	Crítica

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

O **Quadro 71** apresenta os valores da demanda total em relação ao $Q_{médio}$ indicando a situação do balanço.

Quadro 71 - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{médio}$ (%).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda total	6,78	9,96	9,94	10,82	10,75	11,07	11,85	11,96	11,88
Qmédio	255	255	255	255	255	255	255	255	255
Demanda total x Qmédio	2,70%	3,90%	3,90%	4,20%	4,20%	4,30%	4,60%	4,70%	4,60%

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

O balanço da demanda total em relação ao $Q_{médio}$ aumentou continuamente no período analisado, porém sempre bem abaixo de 10% o que indica situação boa.
O **Quadro 72** e a **Figura 17** apresentam os valores da demanda total em relação ao $Q_{médio}$ indicando a situação do balanço por sub-bacia, sendo possível observar que as sub-bacias 3 - Baixo Itapetininga, 9 - Baixo Taquari e 10 - Alto Taquari encontram-se em estado de atenção.
As maiores demandas totais e os municípios mais populosos da UGRHI, Itapeva e Itapetininga, encontram-se nessas sub-bacias.

Quadro 72 - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{médio}$ por sub-bacia no ano de 2015.

Sub-bacia	Demanda total (m^3/s)	Qmédio	Demanda total x Qmédio
1 - Alto Itapetininga	0,108	9,888	1,09
2 - Rios Guareí/Jacú/Santo Inácio/Paranapanema	0,911	18,377	4,96
3 - Baixo Itapetininga	1,477	11,719	12,60
4 - Rio Turvo / Paranapanema Superior	0,983	26,474	3,71
5 - Baixo Apiaí-Guaçú	0,506	7,027	7,20
6 - Rio Apiaí-Mirim	0,159	6,821	2,33
7 - Alto Apiaí-Guaçú	0,389	9,31	4,18
8 - Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema	0,983	21,85	4,50
9 - Baixo Taquari	2,069	16,563	12,49
10 - Alto Taquari	2,796	19,654	14,23
11 - Rio Paranapanema Inferior	0,933	16,315	5,72
12 - Baixo Itararé	0,146	10,017	1,46
13 - Rio Verde	0,238	16,031	1,48
14 - Alto Itararé	0,182	7,477	2,43

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

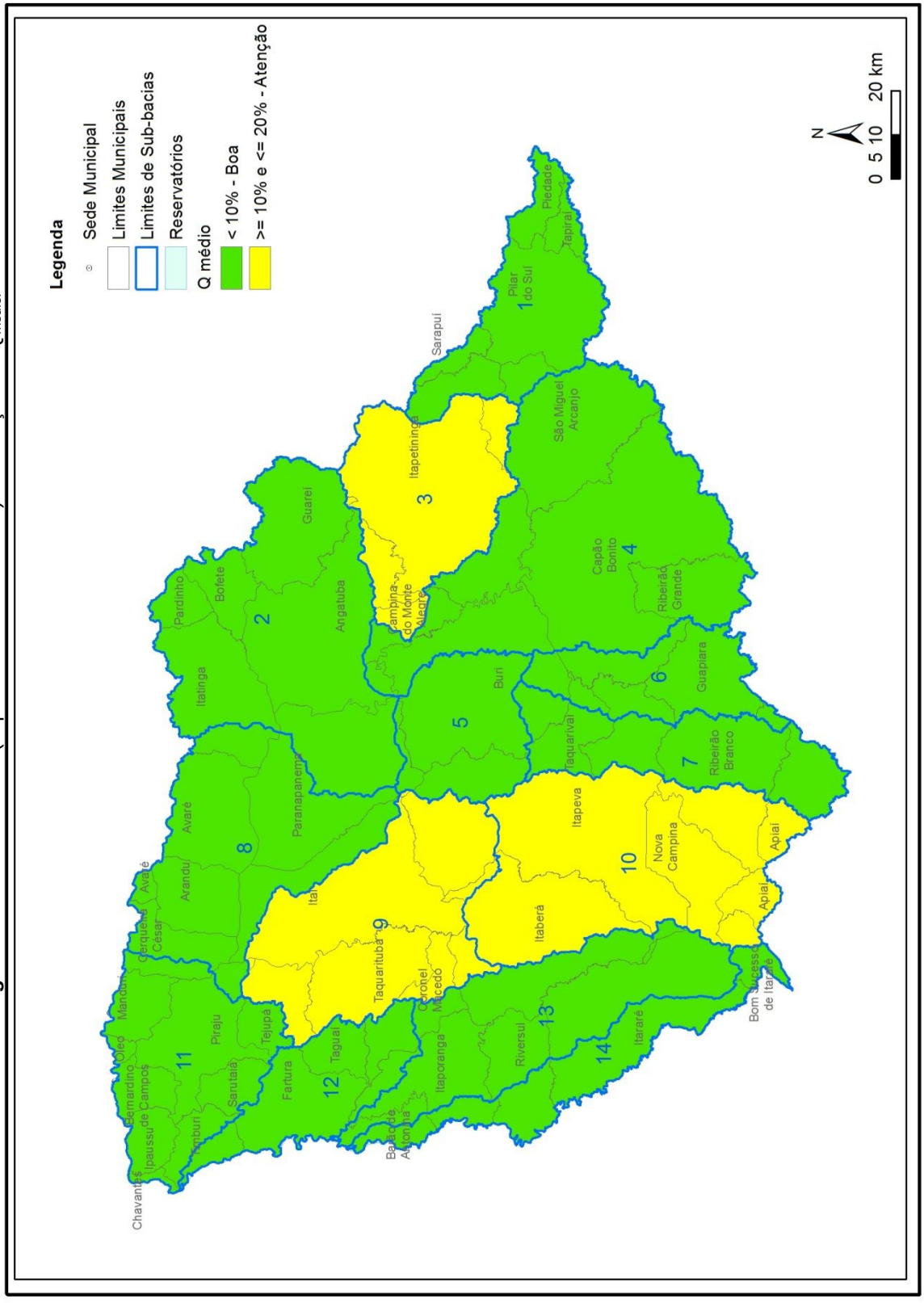


Figura 17 - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{médio}$.

Elaborado a partir dos dados apresentados por DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

h.3) E.07-C Demanda superficial em relação a vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$)

É o balanço entre demanda superficial e a Disponibilidade ($Q_{7,10}$) e é classificado de acordo com a situação do balanço (boa, atenção ou crítica) de acordo com **Quadro 73**.

Quadro 73 - Situação dos valores de referência – $Q_{7,10}$.

Situação dos valores de referência para a UGRHI – Q7,10	
< 30%	Boa
30% a 50%	Atenção
> 50%	Crítica

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

O **Quadro 74** apresentam os valores da demanda superficial em relação ao $Q_{7,10}$.

Quadro 74 - Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$) (%).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda superficial	6,68	9,83	9,77	10,61	10,47	10,74	11,45	11,51	11,35
$Q_{7,10}$	84	84	84	84	84	84	84	84	84
Demanda superficial x $Q_{7,10}$	7,9%	11,7%	11,6%	12,6%	12,5%	12,8%	13,6%	13,7%	13,5%

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Quando considerado esse indicador, a situação da Bacia pode ser considerada boa.
O **Quadro 75** e a **Figura 18** apresenta os valores da demanda superficial x $Q_{7,10}$, mostrando que a maior parte das sub-bacias apresentam balanço considerado bom, com exceção das sub-bacias 3 - Baixo Itapetininga, 9 - Baixo Taquari e 10 - Alto Taquari que estão em estado de atenção, por apresentarem as maiores demandas superficiais da bacia.
As sub-bacias 9 e 10 abarcam o município de Itapeva, o que explica a elevada demanda em função da grande população do município. O mesmo ocorre com a sub-bacia 3, a qual abrange o município de Itapetininga, o mais populoso da UGRHI.

Quadro 75 - Demanda superficial x $Q_{7,10}$ por sub-bacia para o ano de 2015.

Sub-bacia	Demanda superficial (m³/s)	$Q_{7,10}$%	Demanda total DAEE x $Q_{7,10}$%
1 - Alto Itapetininga	0,095	3,025	3,140
2 - Rios Guareí/Jacú/Santo Inácio/Paranapanema	0,873	5,622	15,528
3 - Baixo Itapetininga	1,356	3,585	37,824
4 - Rio Turvo / Paranapanema Superior	0,943	8,098	11,645
5 - Baixo Apiaí-Guaçú	0,506	2,149	23,546
6 - Rio Apiaí-Mirim	0,151	2,087	7,235
7 - Alto Apiaí-Guaçú	0,385	2,848	13,518
8 - Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema	0,898	6,684	13,435
9 - Baixo Taquari	2,04	5,066	40,268
10 - Alto Taquari	2,766	6,012	46,008
11 - Rio Paranapanema Inferior	0,818	4,991	16,390
12 - Baixo Itararé	0,119	3,064	3,884
13 - Rio Verde	0,233	4,904	4,751
14 - Alto Itararé	0,167	2,287	7,302

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

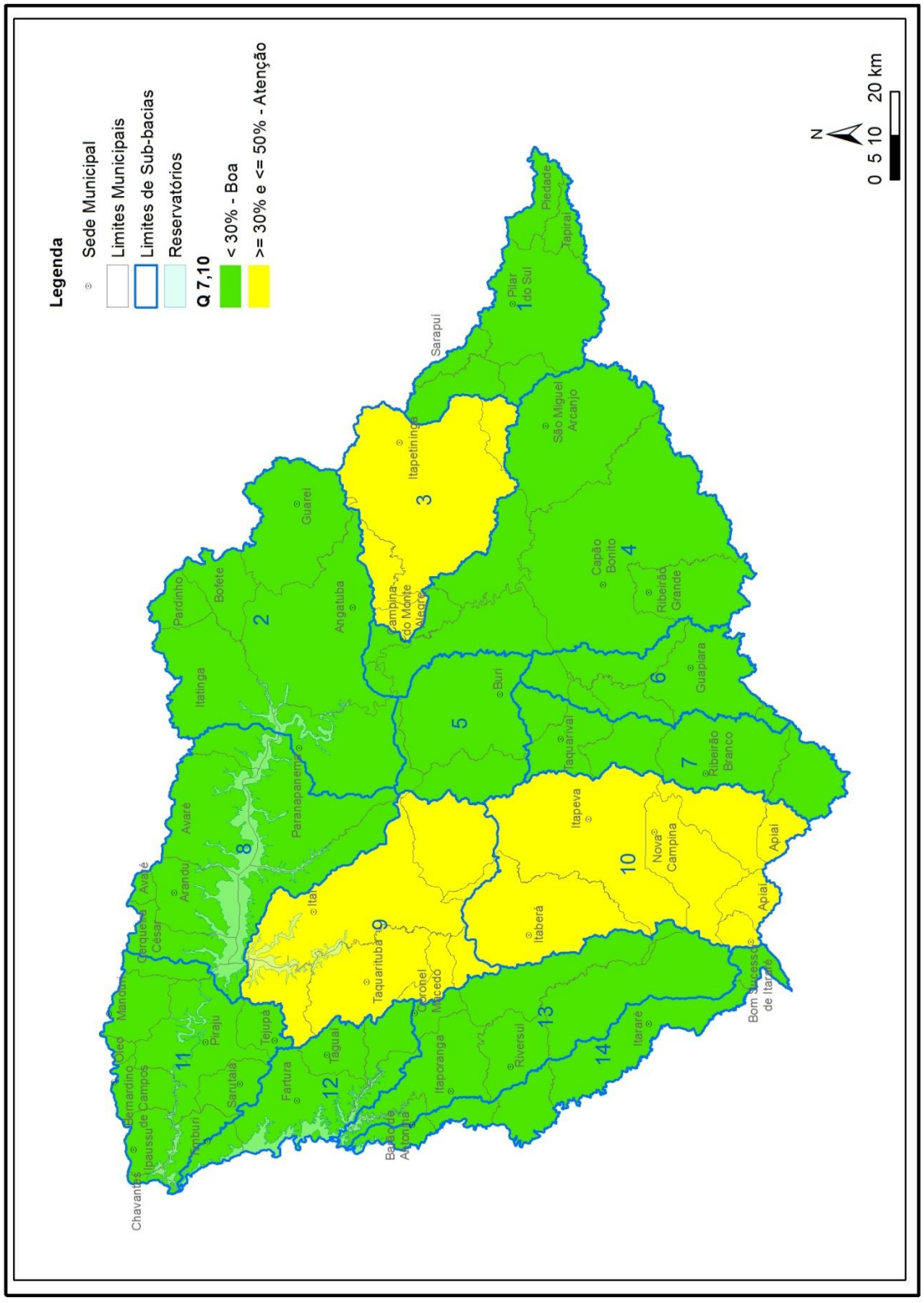


Figura 18 - Demanda superficial x $Q_{7,10}$ por sub-bacia para o ano de 2015.

Elaborado a partir dos dados apresentados por DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

O **Quadro 76** mostra a síntese de estudos efetuados especificamente quanto à agricultura irrigada em importantes bacias de produção agrícola da UGRHI.

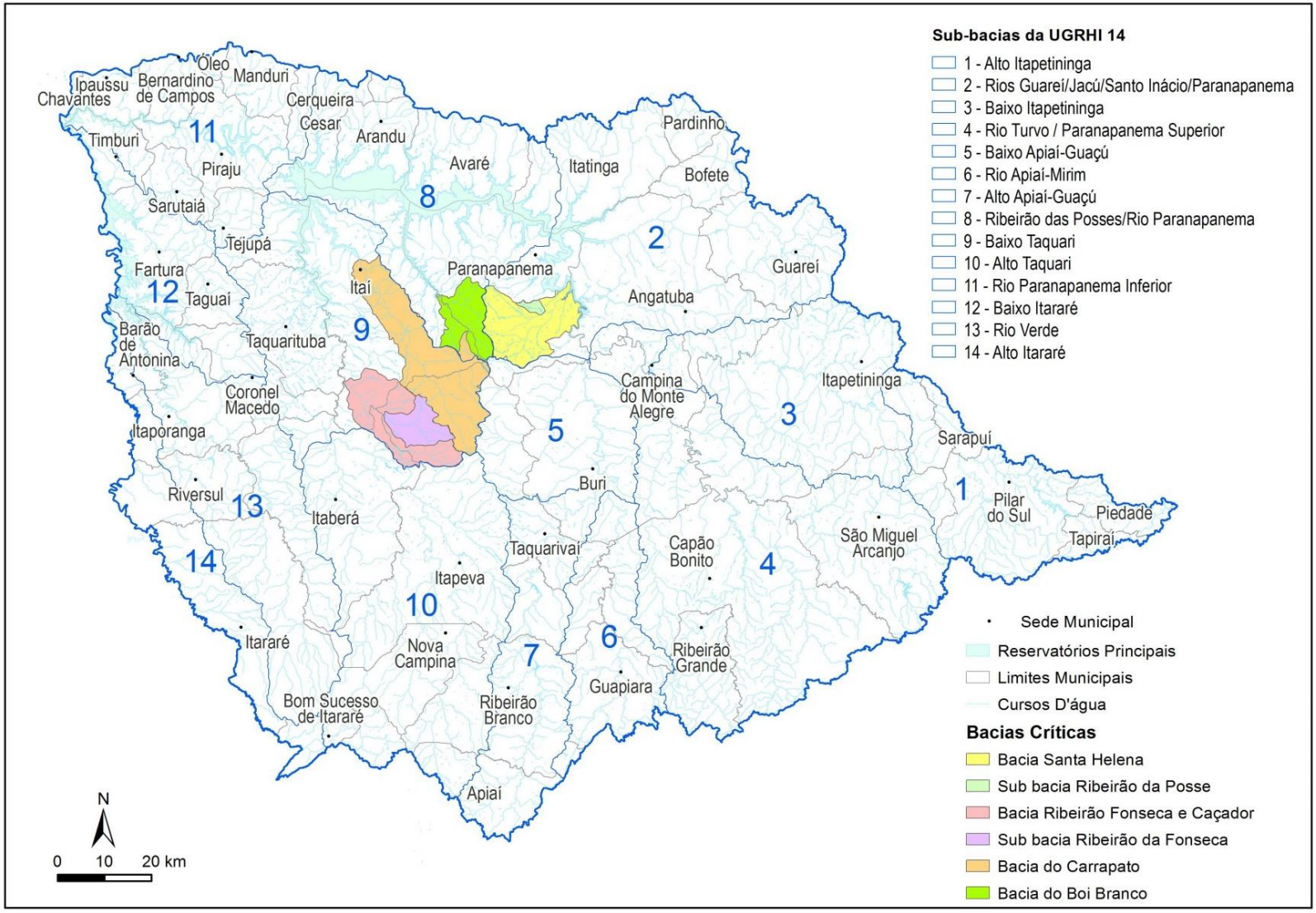
Quadro 76 – Estudos específicos quanto a agricultura irrigada.

Bacias	Municípios Abrangidos	Área da Bacia (km^2)	Área Irrigada (ha)	Área Irrigada / Total (%)	Nº Pivôs Centrais	Demanda para Irrigação (m^3/s)*	$Q_{7,10}$ (m^3/s)	Demanda/$Q_{7,10}$ (%)	Fonte de Consulta
Ribeirão do Fonseca e Caçador	Itaí, Itaberá e Itapeva	293,05	4.423,40	15,1	61	1,446	0,457	316,51	TCA (2014)
Ribeirão dos Carrapatos	Itaí e Itapeva	425,42	2.991,62	7,0	60	0,978	0,871	112,31	KF2 (2013)
Córrego do Boi Branco e Ribeirão das Posses	Itaí, Itapeva e Paranapanema	141,45	2.185,60	15,5	40	0,715	0,266	268,68	TCA (2013)
Ribeirão Santa Helena	Paranapanema	233,81	3.045,83	13,0	60	0,996	0,493	202,03	TCA (2016)

Fonte: TCA (2013, 2014, 2016), KF2 (2013)
*Esse valor é calculado multiplicando-se a dotação de rega média do Estado de São Paulo (0,327 l/s/ha – SRHSO/DAEE, 2002) pela área irrigada (em ha).

A criticidade de bacias é determinada considerando-se o referencial estabelecido na Política Estadual de Recursos Hídricos, por meio de Lei 7663 (SÃO PAULO, 1991), a qual considera uma bacia crítica aquela que apresentar demanda através de captações superficiais que superem 50 % do $Q_{7,10}$ (vazão mínima média de 7 dias consecutivos com período de retorno de 10 anos).
Ao se analisar a questão do balanço demanda *versus* oferta em relação ao $Q_{7,10,}$, em maior detalhe, notam-se situações muito críticas na UGRHI, ou seja, as quatro bacias estudadas demonstram que a oferta via $Q_{7,10}$ é superada em até 6 vezes o limite previsto na legislação.
As áreas estudadas e mencionadas no **Quadro 76**, estão apresentadas na **Figura 19**.

Figura 19 - – Áreas com intensa captação de água para irrigação.



Elaborado a partir dos dados apresentados por TCA (2013, 2014, 2016), KF2 (2013)

h.4) E.07-D Demanda subterrânea em relação as reservas explotáveis

É o balanço entre demanda subterrânea e a disponibilidade hídrica subterrânea. A disponibilidade subterrânea é calculada por meio da estimativa do volume de água que está disponível para consumo sem comprometimento das reservas totais, ou seja, a reserva explotável que pode ser considerada equivalente ao volume infiltrado e na UGRHI representa 30 m³/s.
A situação do balanço (boa, atenção ou crítica) é classificada de acordo com o **Quadro 77**.

Quadro 77 - Situação dos valores de referência – reservas explotáveis.

Situação dos valores de referência para a UGRHI – reservas explotáveis	
< 30%	Boa
30% a 50%	Atenção
> 50%	Crítica

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

O **Quadro 78** e a **Figura 20** apresentam o balanço entre a demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis.

Quadro 78 - Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis (%).

Indicador	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda subterrânea	0,10	0,13	0,17	0,21	0,27	0,33	0,37	0,48	0,53
Reserva explotável	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Demanda subterrânea x Reserva explotável	0,33%	0,43%	0,57%	0,70%	0,90%	1,10%	1,23%	1,60%	1,77%

Fonte: DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

Os dados mostram que embora a reserva explotável se mantenha a mesma, a demanda subterrânea de água aumenta gradativamente, fazendo com o que balanço se mantenha igualmente em crescimento contínuo. Entretanto, como todos os valores estão muito abaixo de 30% a situação é considerada boa.

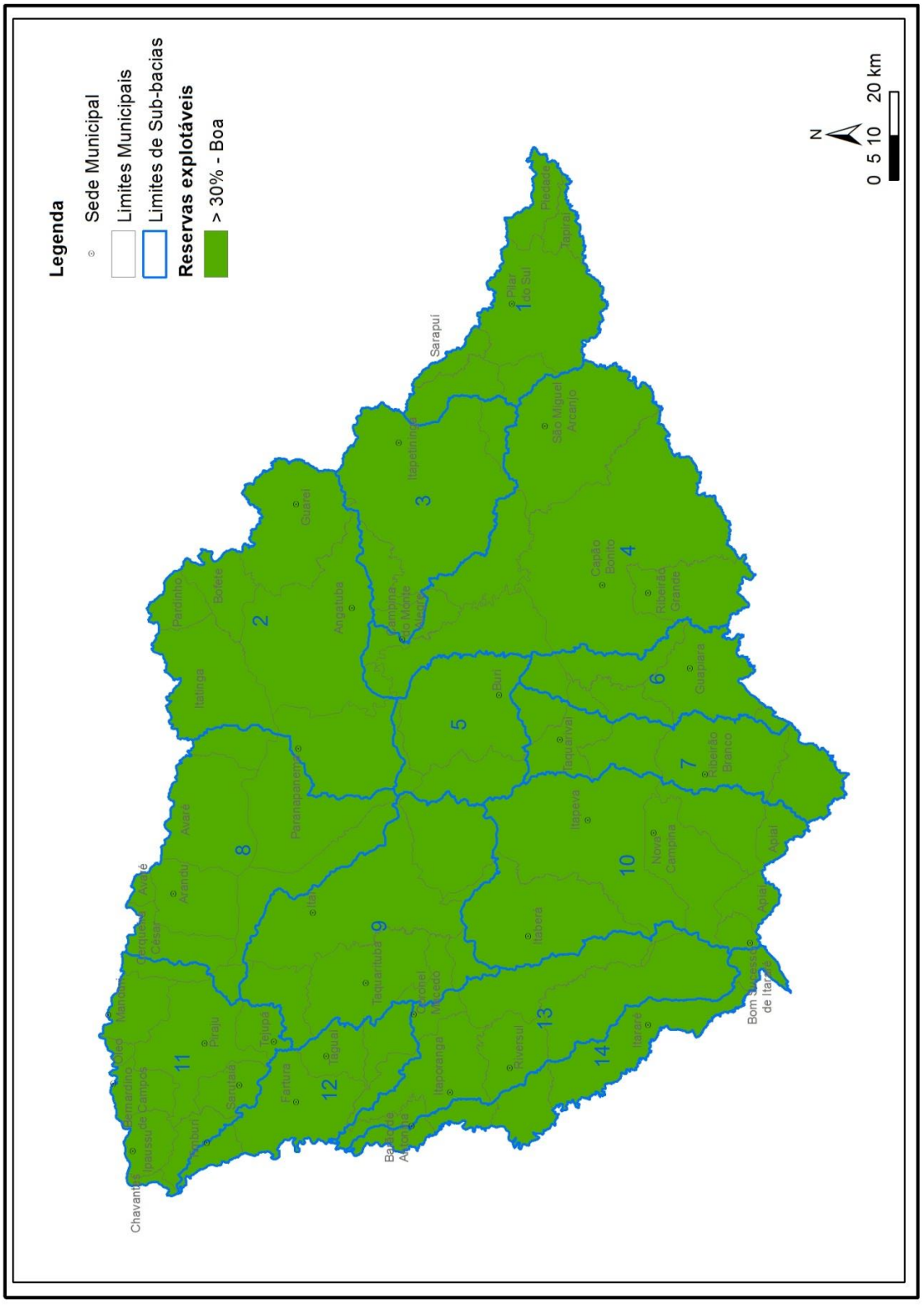


Figura 20 - Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis (%).

Elaborado a partir dos dados apresentados por DAEE (2015 apud CRHi, 2016)

4.1.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

Este capítulo tem por objetivo apresentar informações sobre a qualidade das águas, tanto em relação aos recursos hídricos superficiais quanto aos subterrâneos, visando realizar a caracterização de problemas existentes, com vistas a subsidiar o estabelecimento de ações e metas necessárias para a progressiva melhoria nas condições eventualmente encontradas de degradação.
Assim sendo, os indicadores selecionados dizem respeito caracterização da situação atual (Estado-E) e por conseguinte, identificação dos resultados negativos observados (Impactos-I).
São apresentados a seguir os indicadores e respectivos parâmetros.

a) E.01 - Qualidade das Águas Superficiais
a.1) E.01- A - IQA – Índice de Qualidade das Águas

O IQA é definido como *"....o índice de qualidade de águas doces para fins de abastecimento público. Este índice reflete principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos. O valor do IQA é obtido a partir de uma fórmula matemática que utiliza 9 parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, quantidade de coliformes fecais, nitrogênio, fósforo, resíduos totais e turbidez (todos medidos in situ). Quanto maior o valor do IQA, melhor a qualidade da água".*

Para o diagnóstico da UGRHI 14 foi utilizado um histórico de dados de doze anos, disponibilizado pela CETESB anualmente no Relatório de Qualidade de Água Superficial do Estado de São Paulo. Os dados de IQA são médias anuais de cálculos mensais realizadas pela CETESB (2004 a 2015).
Em 2004 a CETESB apresentou cinco pontos monitorados; de 2005 a 2012 foram oito pontos monitorados e no último monitoramento, em 2015, apresentou nove pontos monitorados, este implantado na rede básica pela ANA (Agência Nacional de Águas) localizado na entrada do município de Itaporanga (SP-255) na ponte sobre o rio Verde.
No **Quadro 79** estão as informações das localizações dos pontos de monitoramento dos índices de qualidade abordados no diagnóstico da UGRHI

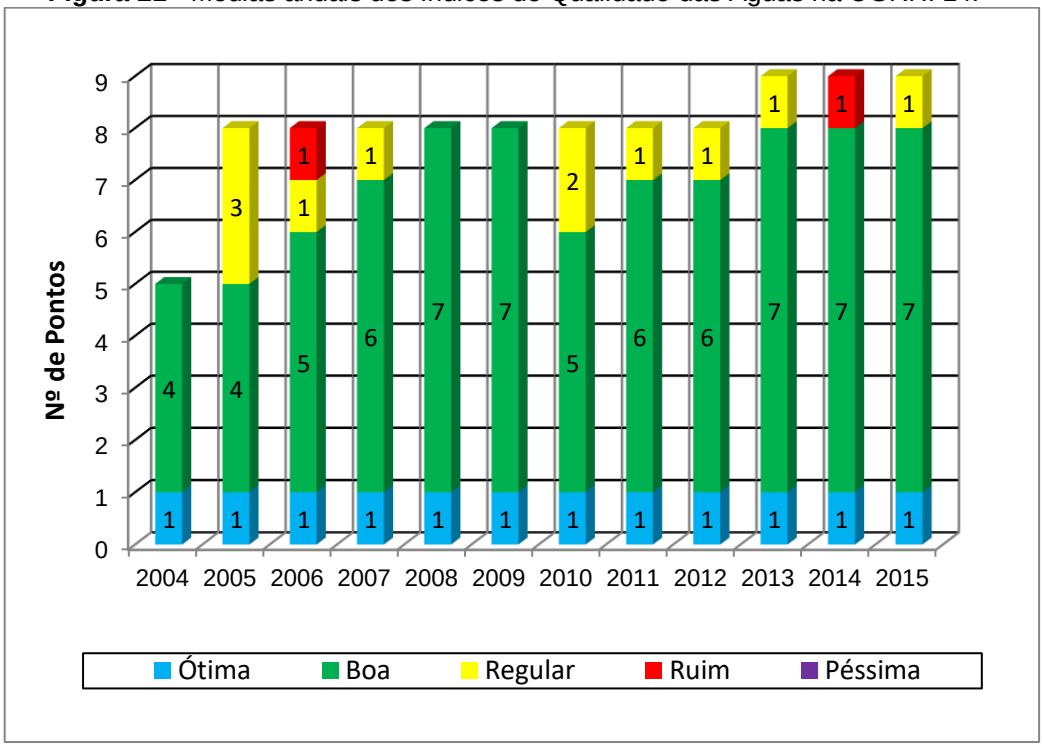
Quadro 79 - Pontos de monitoramento da CETESB nos corpos hídricos.

Corpo Hídrico	Ponto	Latitude S	Longitude W	Município
Reservatório Jurumirim	JURU02500	23 15 39	49 00 04	Avaré
Ribeirão Guareí	GREI02700	23 27 52	48 25 17	Angatuba
Ribeirão Guareí (2015)	GREI02750	232909	482716	Angatuba
Ribeirão Ponte Alta	PALT04970	23 36 03	48 07 31	Itapetininga
Rio Itapetininga	ITAP02800	23 33 25	48 22 19	Angatuba
Rio Itararé	ITAR02500	23 43 31	49 33 11	Itaporanga
Rio Paranapanema	PARP02100	23 35 28	48 29 40	Angatuba
Rio São Miguel Arcanjo	SMIG02800	23 53 18	48 01 32	São Miguel Arcanjo
Rio Taquari	TAQR02400	23 58 27	48 55 02	Itapeva
Rio Verde	VERD02750	23 42 25	49 28 16	Itaporanga

Fonte: CETESB (2016)

A **Figura 21** aponta a categoria boa para a maioria dos pontos monitorados na série histórica de doze anos. A categoria ótima se manteve pelos dez anos com apenas um ponto, localizado no reservatório de Jurumirim (JURU02500). Em 2005 e 2010 são os anos que registraram o maior número de pontos classificados como regulares, os quais são reduzidos posteriormente. Apenas um ponto nos anos de 2006 e 2014 localizado no ribeirão Ponte Alta (PALT02970) apresentou categoria ruim. Segundo a CETESB (2015) muito se deve ao regime de chuvas, menos intenso nos dois últimos anos, assim concentrando mais poluentes.
Os parâmetros de qualidade que fazem parte do cálculo do IQA refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos. De modo geral houve uma diminuição dos percentuais do IQA regular e aumento do IQA na categoria boa. Considerando o total de nove pontos monitoramentos pela CETESB em seis cálculos durante o ano de 2015, o índice de qualidade das águas (IQA) teve condição boa em 78% dos casos, 11% condição regular, e também, 11% em condição ótima. Os corpos d'água que apresentaram valores do índice de qualidade das águas na categoria boa são: o ribeirão Guareí, os rios Itapetininga, Itararé, Paranapanema, São Miguel Arcanjo, Taquari, Verde e a Lagoa do Guape. Apenas o ribeirão Ponte Alta apresentou condição regular.
Segundo a CETESB (2015) houve a melhora do IQA no ribeirão Guareí (GREI02700) devido à implantação da ETE em Angatuba. Outro ponto com melhora no IQA, também observado pela CETESB (2015) foi no rio Itapetininga (ITAP02800) devido a melhoria da eficiência da ETE da sede de Itapetininga.

Figura 21 - Médias anuais dos Índices de Qualidade das Águas na UGRHI 14.



Fonte: CETESB (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)

Na **Figura 22** estão espacializados os pontos dos IQA monitorados pela CETESB na UGRHI 14 no ano de 2015.

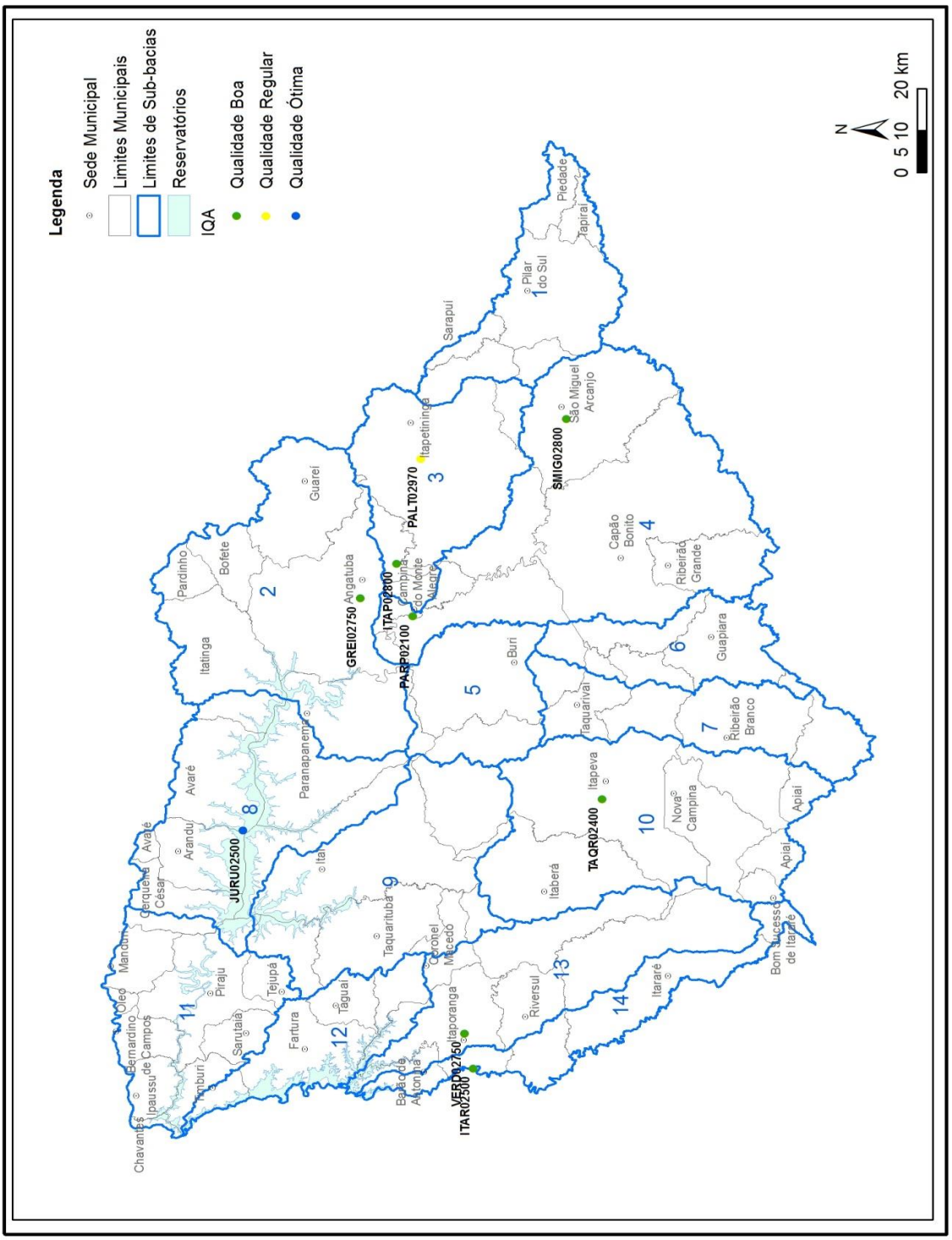


Figura 22 - Mapa do Índice de Qualidade das Águas na UGRHI 14 em 2015.

Elaborado a partir dos dados apresentados por CETESB (2014)

a.2) E.01-B IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público

O IAP é definido *"...como índice de qualidade de águas doces para fins de abastecimento público, que reflete principalmente a contaminação dos corpos hídricos oriunda da urbanização e industrialização. É um índice que considera ferro dissolvido, manganês, alumínio dissolvido, cobre dissolvido e zinco, que interferem nas características da água, bem como potencial de formação de trihalometanos, número de células de cianobactérias, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel".*

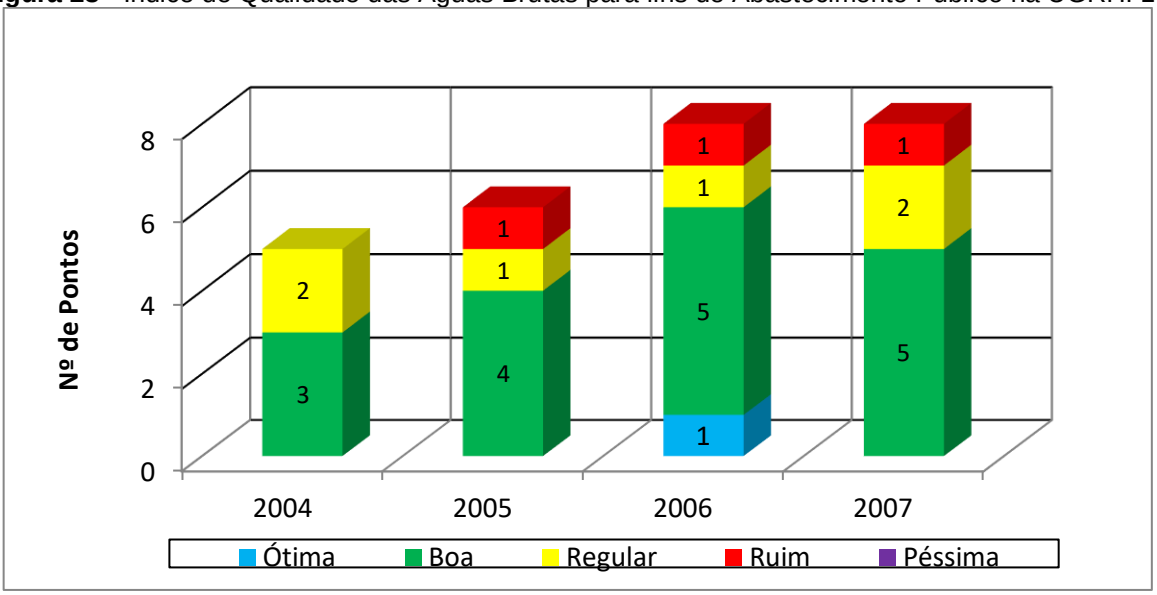
O IAP é calculado apenas nos pontos coincidentes com as captações utilizadas para abastecimento público.

De acordo com os dados disponibilizados pela CETESB, foi utilizado um histórico de dados de quatro anos para o diagnóstico da UGRHI 14; os dados apresentados para o IAP são médias anuais de cálculos mensais realizadas pela CETESB (2004, 2005, 2006, 2007).

A **Figura 23** demonstra um aumento de pontos monitorados pela CETESB, de cinco pontos em 2004 para oito pontos em 2007. De forma geral a qualidade média anual varia de Regular a Boa, representada por aproximadamente 63% dos pontos, com exceção do ponto PALT 04970, que apresentou média anual Ruim, localizado no ribeirão Ponte Alta na confluência com o Rio Itapetininga, e apresentou, ao longo de 2007, qualidade ruim em maio, e péssima em julho, devido, respectivamente, às elevadas concentrações de chumbo e de cromo, além das elevadas concentrações de coliformes termotolerantes observadas em ambos os meses.

No mês de outubro de 2007, os pontos ITAR 02500, no Rio Itararé, JURU 02500, no Reservatório Jurumirim, PARP 02100, no Rio Paranapanema, e TAQR 02400, no Rio Taquari, apresentaram qualidade Péssima, devido às concentrações de mercúrio, que ultrapassaram o limite estabelecido pela legislação.

Figura 23 - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público na UGRHI 14.



Fonte: CETESB (2005, 2006, 2007, 2008)

Na **Figura 24** estão espacializados os pontos dos IAP monitorados na UGRHI 14 no ano de 2007.

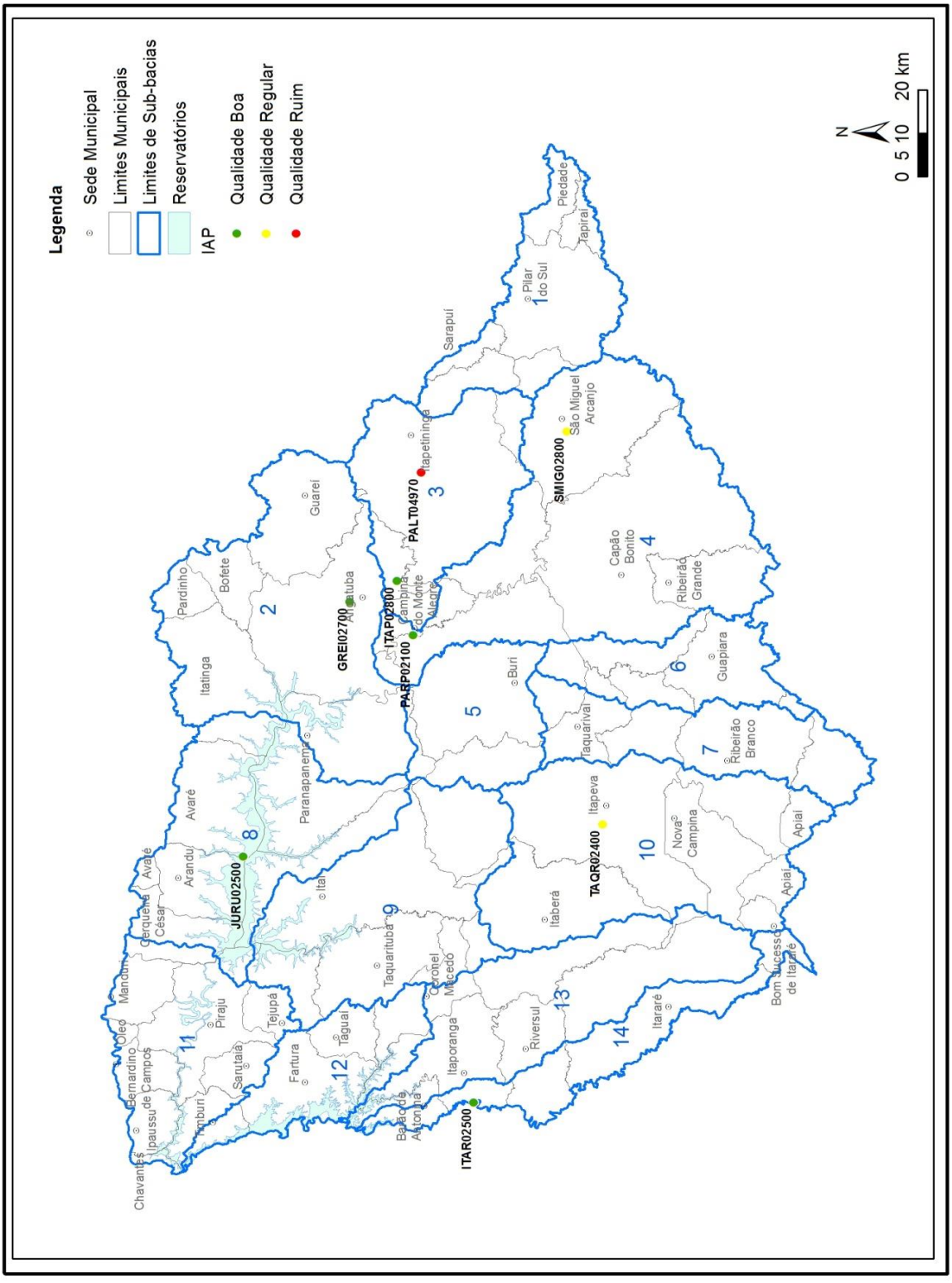


Figura 24 - Mapa do Índice de Qualidade das Águas para fins de Abastecimento Público na UGRHI 14 em 2007.

Elaborado a partir dos dados apresentados por CETESB (2008)

a.3) E.01-C IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática

O IVA se refere a "...*um índice que tem como objetivo de avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora em geral, diferenciado, portanto, de um índice para avaliação da água para o consumo humano e recreação de contato primário. O IVA leva em consideração a presença e a concentração de contaminantes tóxicos (cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes, fenóis), seu efeito sobre os organismos aquáticos (toxicidade) e duas das variáveis consideradas essenciais para a biota (pH e oxigênio dissolvido)".*

De acordo com os dados disponibilizados pela CETESB, foi utilizado um histórico de dados de doze anos para o diagnóstico da UGRHI 14, os dados apresentados para o IVA são médias anuais de cálculos mensais realizadas pela CETESB (2005 a 2016).

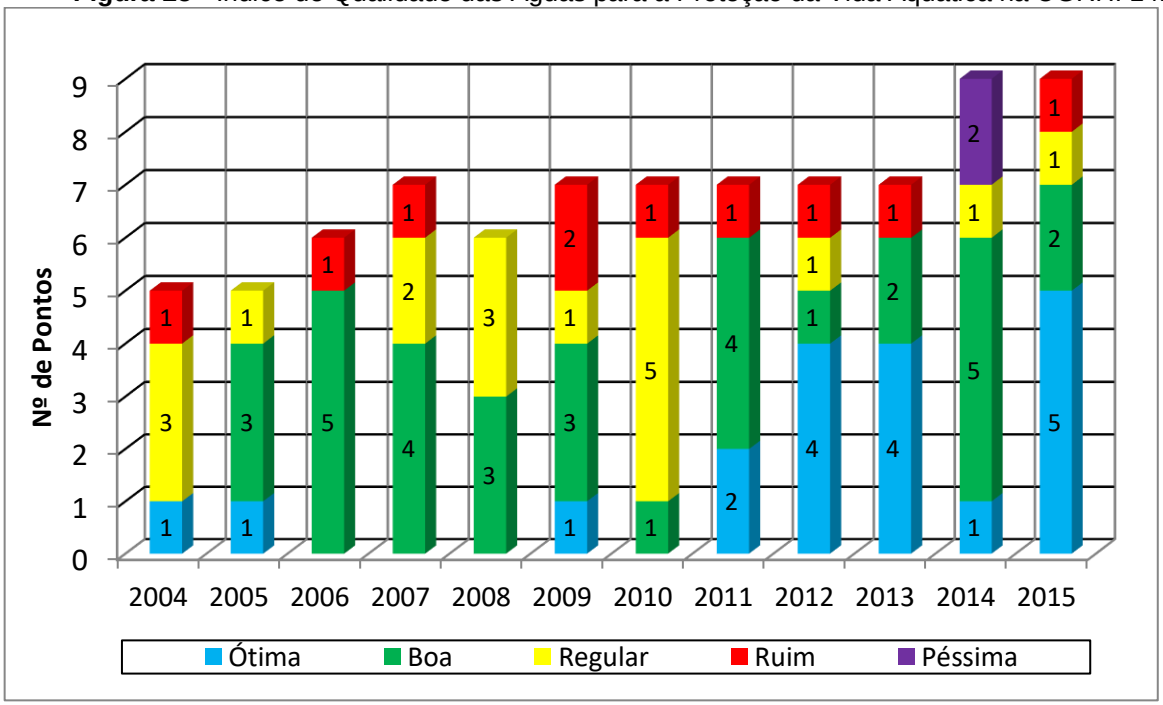
A **Figura 25** demonstra um aumento de pontos monitorados pela CETESB, de cinco pontos em 2004 para nove pontos em 2015. O gráfico a seguir aponta que há uma perda de qualidade do IVA no ano de 2010, e também, registra um desaparecimento de ponto classificado na categoria ótima e boa e um aumento de pontos classificados como categoria regular.

Entretanto, em 2011 a 2015 a qualidade do IVA volta a crescer registrando cinco pontos classificados na categoria ótima.

De acordo com CETESB 2016, os pontos localizados na UGRHI 14 destinada à conservação, na qual se espera uma melhor qualidade da água, a distribuição percentual do IVA foi de 55,5% na categoria ótima, 22,2% na categoria boa, 11,1% na categoria regular e 11,1% na categoria ruim.

O ponto no Rio São Miguel Arcanjo (SMIG02800) apresentou categoria ruim desde 2009 e péssima em 2014, associado ao grau trofia que também se manteve alto no mesmo período. Outro ponto que apresentou categoria péssima no ano de 2014 foi o ponto de monitoramento no Ribeirão Ponte Alta.

Figura 25 - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática na UGRHI 14.



Fonte: CETESB (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)

Na **Figura 26** estão espacializados os pontos dos IVA monitorados na UGRHI 14 no ano de 2015.

a.4) E.01-D IET – Índice de Estado Trófico

A eutrofização dos corpos d'água é um dos grandes problemas de qualidade da água ao provocar o crescimento excessivo das plantas aquáticas, o qual compromete os usos da água. O principal fator de estímulo para a ocorrência do processo de eutrofização é um nível excessivo de nutrientes, como o nitrogênio e o fósforo. Representa uma ameaça à saúde pública e aos usos múltiplos dos recursos hídricos, provocando perdas econômicas significativas.

De acordo com os dados disponibilizados pela CETESB, foi utilizado um histórico de doze anos para o diagnóstico da UGRHI 14, os dados apresentados para o IET são médias anuais de cálculos mensais realizadas pela CETESB (2005 a 2016).

Como pode ser observado na **Figura 27** o IET apresentou um aumento nos pontos monitorados, de quatro pontos em 2004 para nove pontos em 2015, com crescimentos e variações na série histórica.

De um modo geral, a UGRHI 14 apresentou uma boa condição da qualidade das águas no que tange à eutrofização, apenas no ano 2004 apresentou 100 % dos pontos em alto grau de eutrofização.

Entre os anos de 2011 e 2013, 68% dos pontos foram classificados como oligotróficos e ultraologotrófico, mas em 2010 houve uma mudança abrupta na classificação da maioria dos pontos de mesotrófico para oligotróficos. Em 2015 aproximadamente 78% dos pontos apresentam estado oligotrófico.

No ponto do Rio São Miguel Arcanjo (SMIG 02800) houve uma melhora significativa, segundo a CETESB (2014) o alto grau de eutrofização é decorrência do lançamento do efluente da ETE do município de São Miguel Arcanjo. Este ponto classificado, tanto em 2011 quanto em 2012, como hipereutrófico, foi classificado em 2013 como eutrófico, esta melhora significativa se deve pela ação de fiscalização que vem sendo realizada pela Agência Ambiental responsável. Em 2014 e 2015 este ponto voltou a ficar hipereutrófico novamente.

Segundo a CETESB (2015) o ponto no rio Itapetininga (ITAP 02800) enquadrado na categoria eutrófica, ao longo do ano de 2014 foram observadas concentrações de Fósforo Total próximas ao limite da Resolução CONAMA 357/05 (CONAMA, 2005), além de uma elevada concentração de Clorofila nas campanhas de fevereiro e agosto, provavelmente relacionada a um lançamento de efluente da empresa de laticínios localizada a montante, visto que a empresa possui uma estação de tratamento composta por uma lagoa de estabilização. Foram exigidas medidas de melhorias no seu sistema de tratamento de efluentes.

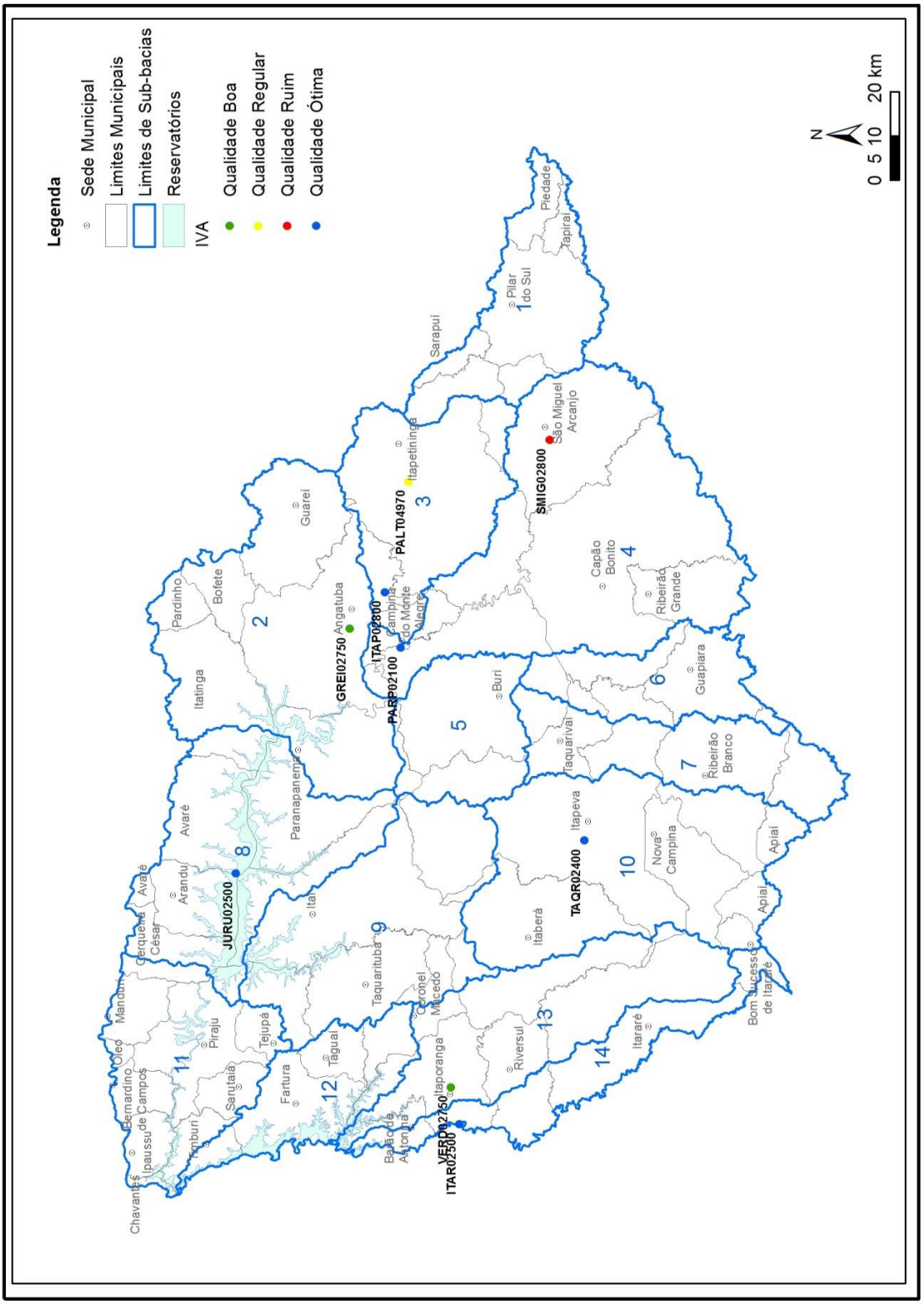
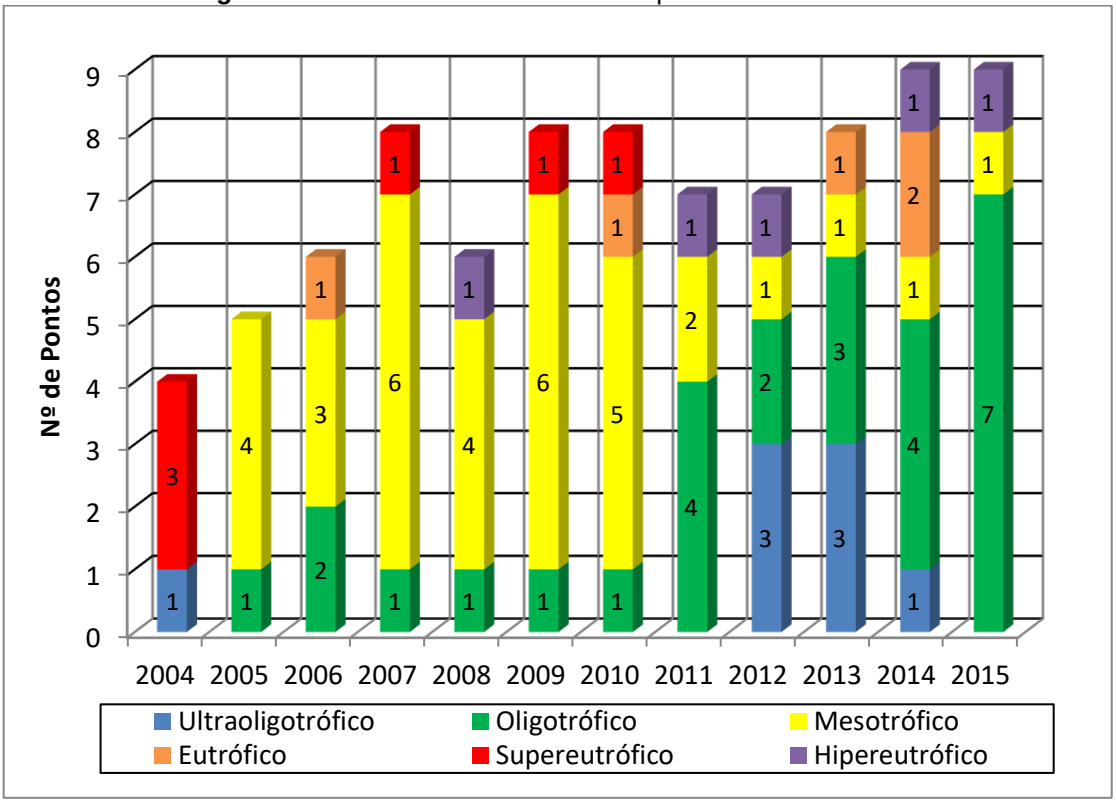


Figura 26 - Mapa do Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática na UGRHI 14 em 2015.

Elaborado a partir dos dados apresentados por CETESB (2016)

Figura 27 - Índice de Estado Trófico Aquática na UGRHI 14.



Fonte: CETESB (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)

Na **Figura 28** estão espacializados os pontos dos IET monitorados na UGRHI 14 no ano de 2015.

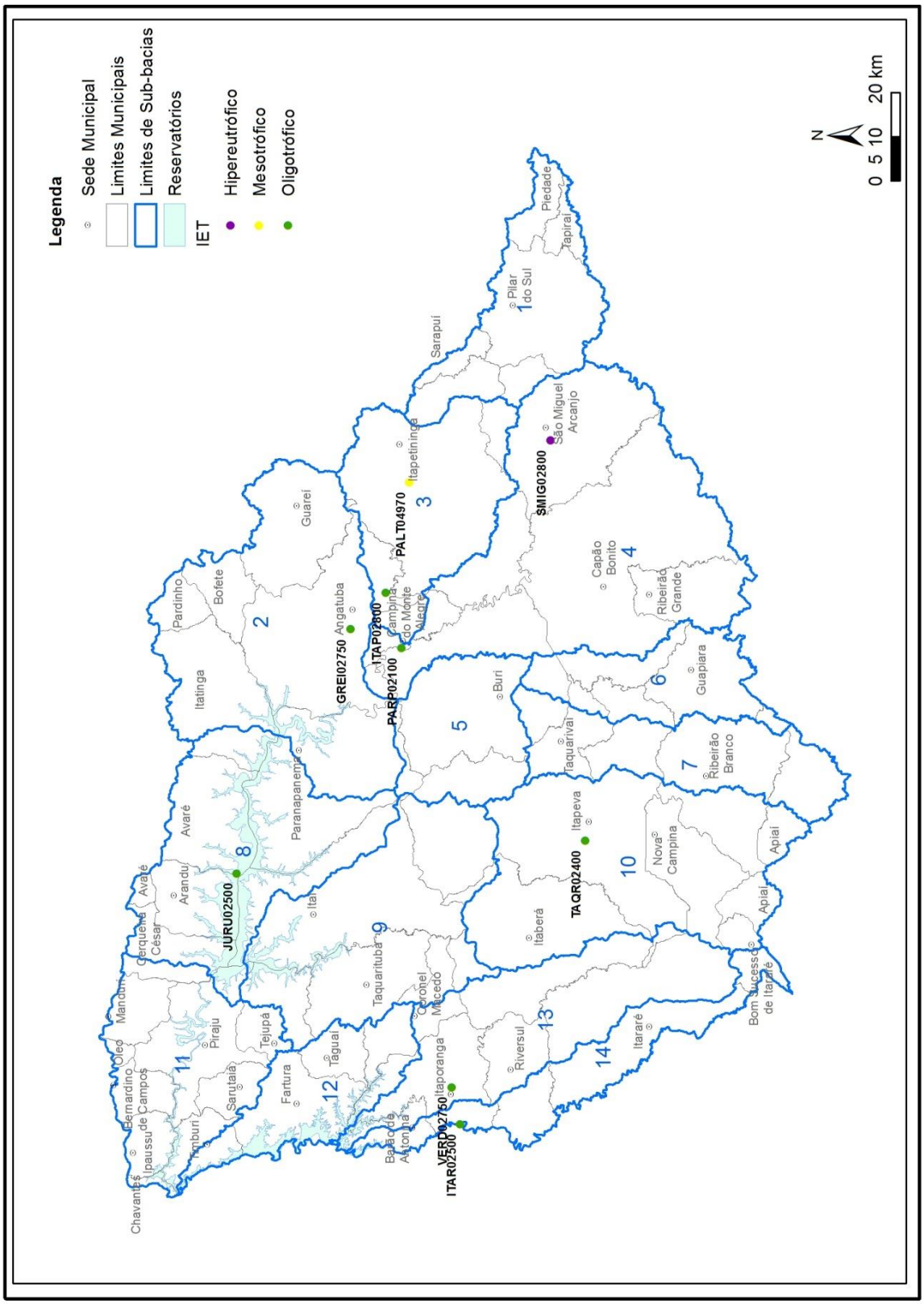


Figura 28 - Mapa do Índice de Estado Trófico na UGRHI 14 em 2015.

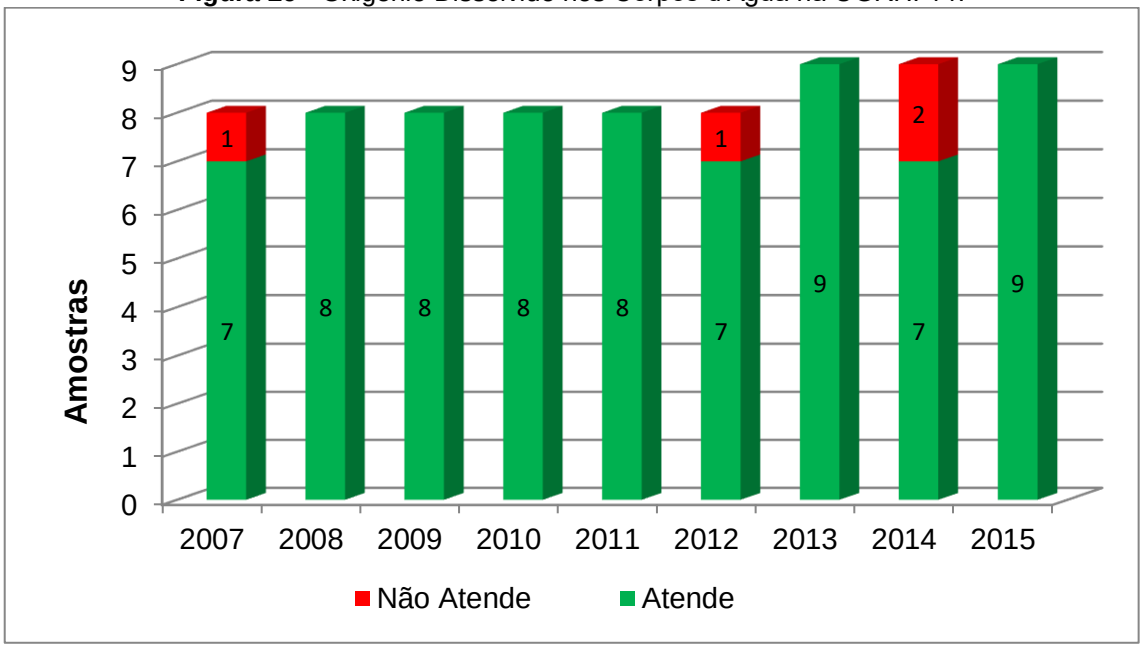
Elaborado a partir dos dados apresentados por CETESB (2016)

a.5) E.01-E Concentração de Oxigênio Dissolvido

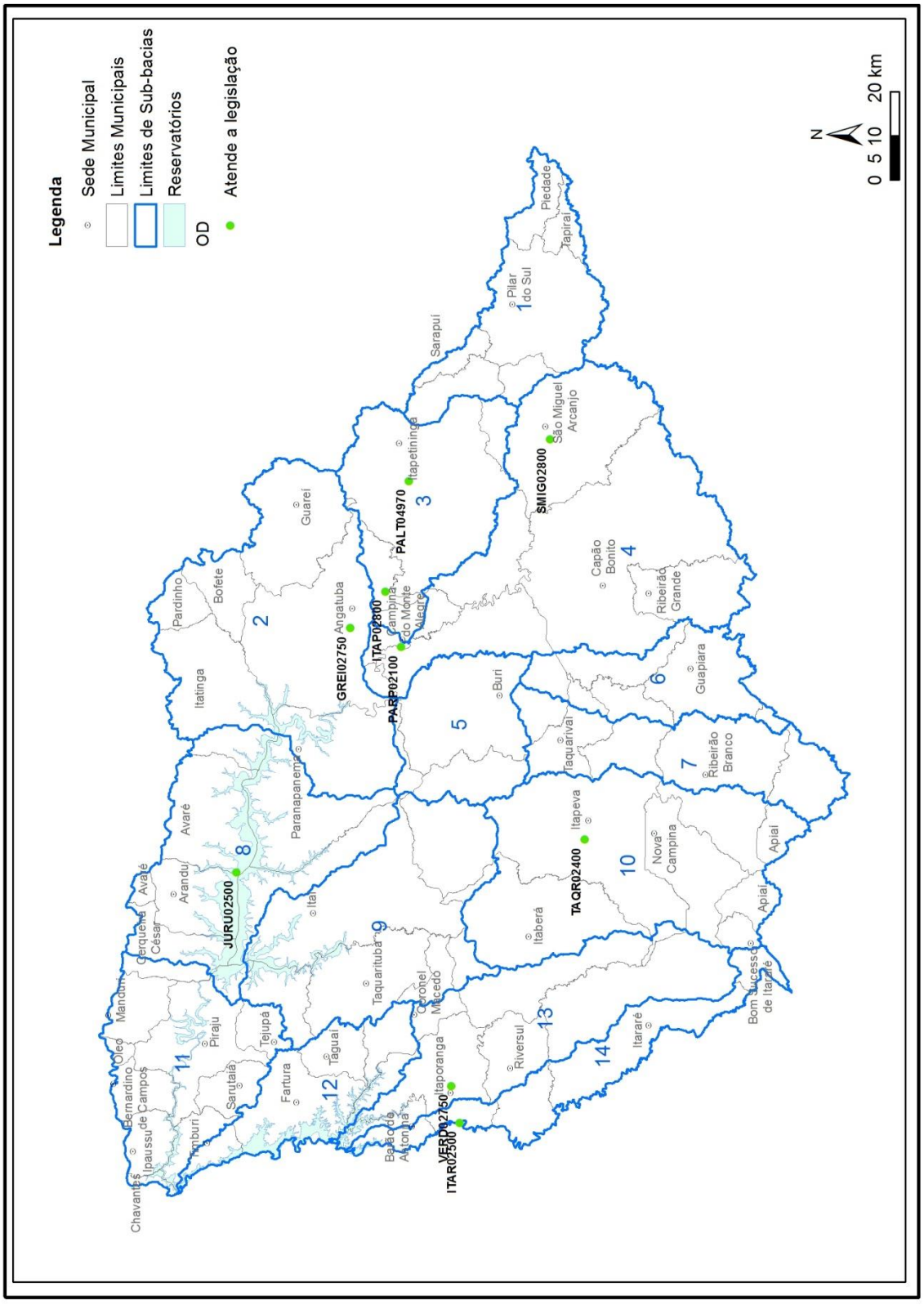
A CETESB utiliza o Oxigênio Dissolvido como uma variável para medir a qualidade das águas superficiais em corpos de água doce como rios e reservatórios.
A

Figura 29 aponta que os níveis de Oxigênio Dissolvido das amostras monitoradas pela CETESB variaram pouco dentro do período de nove anos, permanecendo a maioria das amostras com OD acima do valor de referência, assim atendendo as exigências da legislação.
A rede de monitoramento aumentou de oito amostras em 2007 para nove amostras em 2015, sendo que de 2007 a 2012 permaneceram com oito amostragens.
As amostras que não atenderam a legislação são referentes aos anos de 2007, 2012 e 2014 no rio São Miguel Arcanjo (SMIG02800) e 2014 (PALT04970) no Ribeirão Ponte Alta.
Na **Figura 30** estão espacializados os pontos de OD monitorados pela CETESB na UGRHI 14 no ano de 2015.

Figura 29 - Oxigênio Dissolvido nos Corpos d'Água na UGRHI 14.



Fonte: CETESB (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)



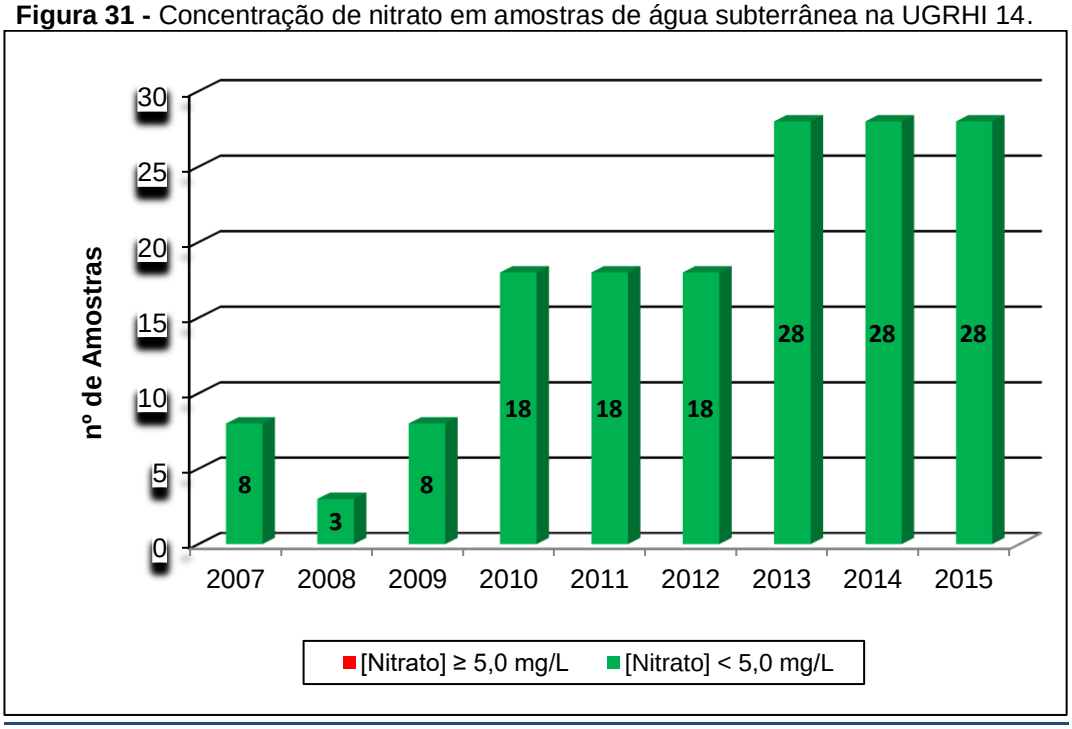
Elaborado a partir dos dados apresentados por SIGRH/CRHi (2016)

Figura 30 - Mapa de Oxigênio Dissolvido nos Corpos d'água na UGRHI 14 em 2015.

b) E.02 - Qualidade das Águas Subterrâneas
b.1) E.02 - A – Concentração de nitrato

De acordo com a CETESB (2016) nas águas subterrâneas é comum a ocorrência de baixos teores do íon nitrato, substância que representa o estágio final da degradação da matéria orgânica. Em concentrações acima de 5 mg N L-1 é indicativo de contaminação antrópica e acima de 10 mg N L-1 pode causar risco à saúde humana, com aparecimento de doenças como a metahemoglobinemia (cianose) e o câncer gástrico.
Para o controle da qualidade da água subterrânea na UGRHI 14 foi utilizada uma série histórica de nove anos (2007-2015) de dados de concentração de nitrato, disponibilizados pelo CRHi (2016).
De acordo com a **Figura 31**, observa-se um aumento na quantidade de amostras analisadas, sendo oito amostragens realizadas em 2007, 18 em 2012 e 28 a partir de 2013 até 2015. Todas as amostras apresentaram concentração de nitrato abaixo de 5 mg/L, portanto a água subterrânea analisada não apresentou risco à saúde humana.

Figura 31 - Concentração de nitrato em amostras de água subterrânea na UGRHI 14.



Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)

b.2) E.02-B IPAS – Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas

O Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas – IPAS *"...avalia a qualidade das águas subterrâneas, a partir do percentual de amostras em conformidade com os padrões de potabilidade definido pela Portaria nº 2914/11 do Ministério da Saúde. O indicador destaca as desconformidades para as substâncias alumínio, manganês, ferro e sódio, os padrões se referem à aceitação da água ao consumo humano, definido por características organolépticas (gosto, cor e odor), que não representam risco a saúde".*

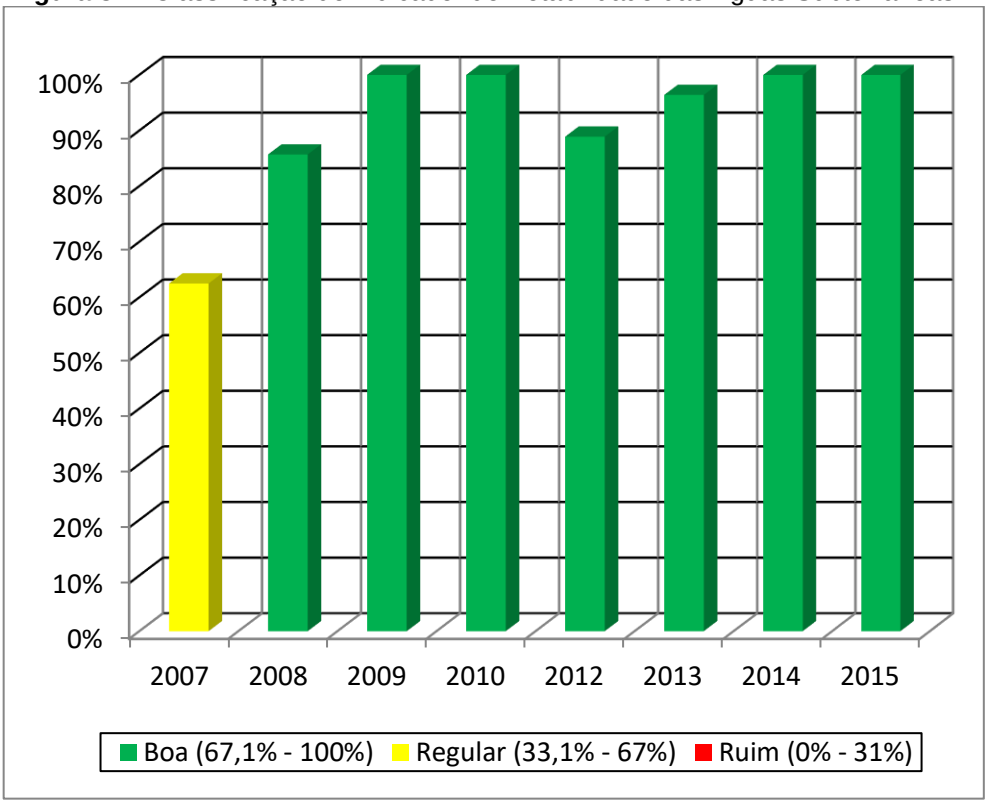
A CETESB é responsável em realizar o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo e introduziu o IPAS nos Relatórios de Qualidade de Água Subterrâneas do Estado de São Paulo no triênio de 2007- 2009 e no segundo período em 2010-2012. O indicador possui três classes para classificação de qualidade das águas: ruim (0 – 33%), regular (33,1 – 67%) e boa (67,1 – 100%).

Na UGHRI 14 são monitorados nove poços tubulares utilizados para abastecimento público. As captações das águas subterrâneas de cinco poços são realizadas no aquífero Tubarão, três no aquífero Pré-Cambriano e um no Sistema Aquífero Guarani.

De acordo com a **Figura 32** o IPAS aponta uma melhora na categoria amostral, registrando um aumento da categoria Regular em 2007 (62,5%) para categoria Boa nos anos seguintes até 2015, com exceção o ano de 2011 que não possui dados.

No **Quadro 80** é possível observar os valores do IPAS e os parâmetros desconformes anualmente.

Figura 32 - Classificação do Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas.



Fonte: CETESB (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)

Quadro 80 - Parâmetros Desconformes do Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas.

		IPAS (%)	Parâmetros Desconformes
UGRHI 14 ALPA	2007	62,5	Alumínio, coliformes totais
	2008	85,7	Nitrogênio amoniacal
	2009	100,0	-
	2010	100,0	-
	2012	88,9	Alumínio, ferro, coliformes totais, bactérias heterotróficas
	2013	96,4	Coliformes totais
	2014	92,9	Ferro, manganês, bactérias heterotróficas
	2015	92,9	Mercúrio

Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)

4.1.6.1. Saúde Pública e Ecossistemas

c) I.02 – Danos à Vida Aquática
c.1) I.02 – A – Registro de reclamação de mortandade de peixes

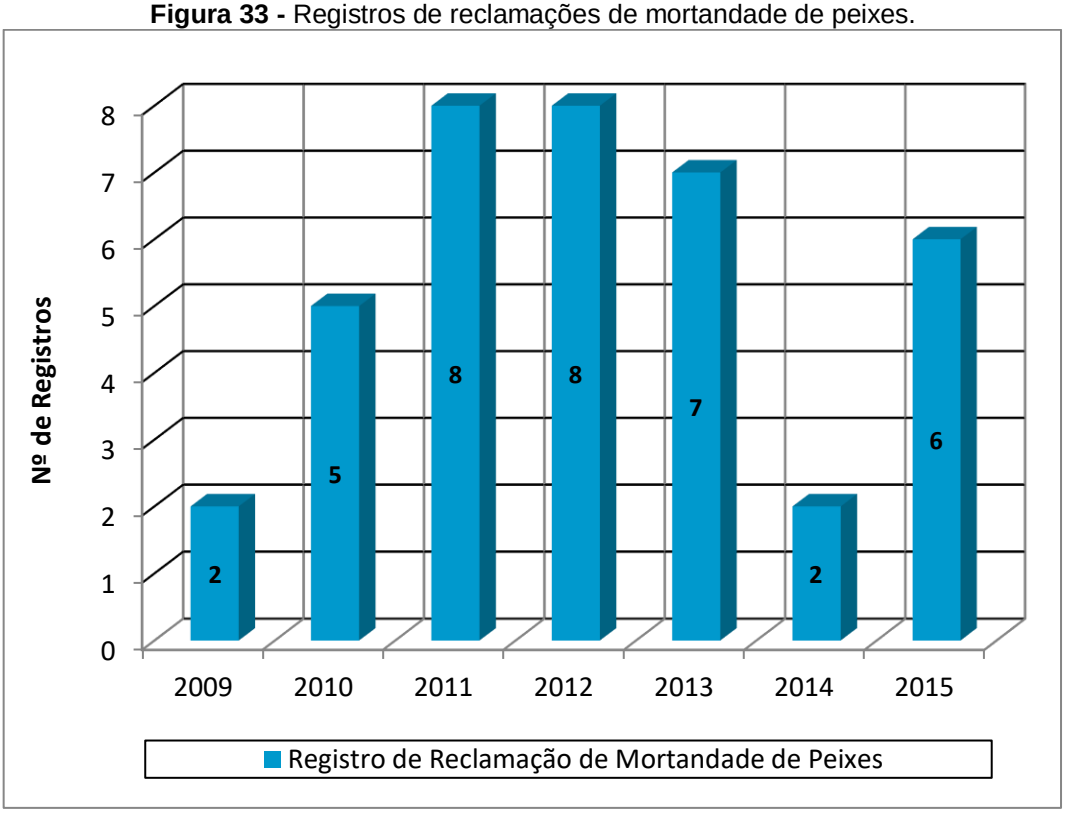
Um evento de mortandade de peixes indica um ponto extremo de pressão no corpo d'água, podendo incluir a morte de diversas espécies, além de outros organismos. As mortandades estão normalmente associadas às alterações da qualidade da água e, embora nem sempre seja possível identificar suas causas, o seu registro consiste em um bom indicador da suscetibilidade do corpo hídrico em relação às fontes de poluição.
De acordo com os dados da CETESB (2007 a 2016) a UGRHI 14 apresentou nos anos de 2009 a 2013 um aumento nos registros de reclamações de mortandade de peixes, em 2014 houve uma queda com apenas dois registros. Nos últimos dados fornecidos pela CETESB em 2016, referentes a 2015, os registros voltaram a crescer em cinco reclamações (

Figura 33).
Os dados de 2005 a 2007 foram apresentados pela CETESB agrupados por mais de uma UGRHI, assim não sendo possível a apresentação somente da UGRHI 14. Mas é possível observar na

Figura 34 dois grupos em que a UGRHI 14 está inserida, primeira (Bacia do Paraná) e a segunda (Sorocaba/Médio Tietê e Alto do Paranapanema). Os dois grupos apresentam comportamentos similares no período medido, com aumento de registros em 2006 e queda em 2007.
A CETESB não disponibilizou informações se as ocorrências da UGHRI 14 foram esclarecidas, mas informou que aproximadamente 80% das ocorrências atendidas pela CETESB em 2013 em todo o Estado de São Paulo puderam ser esclarecidas, porcentagem semelhante ao ano de 2012.
Os registros decorrentes de baixa concentração de oxigênio dissolvido na água e contaminantes foram causados pela presença de esgoto e ocorrências de derrames tóxicos respectivamente. O quadro descrito foi similar e ligeiramente inferior no ano

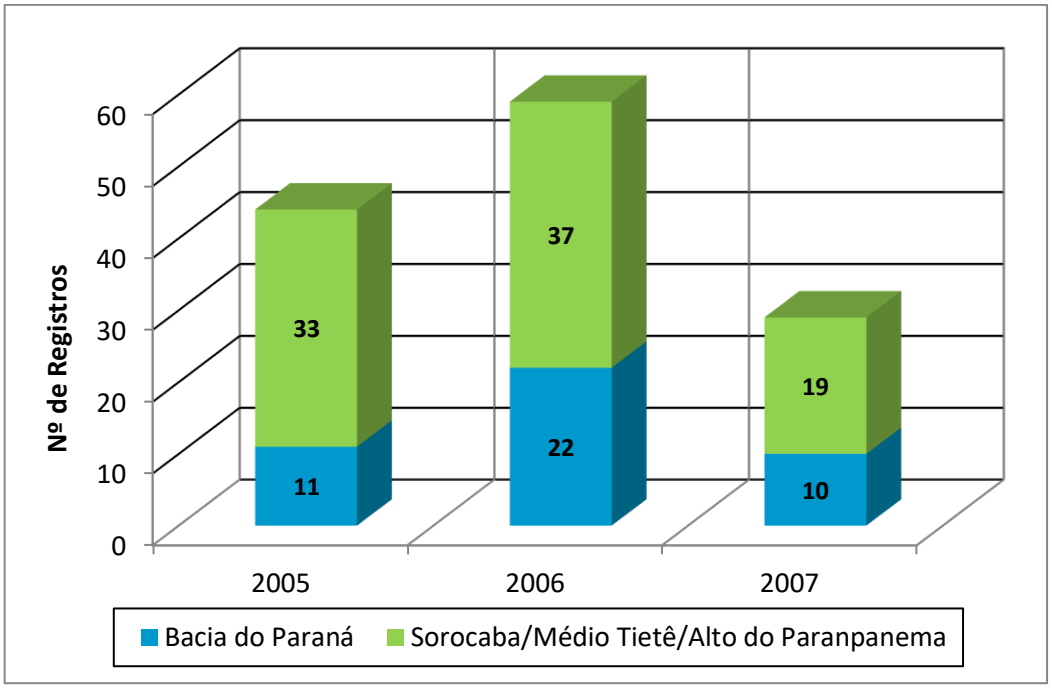
anterior. Já as ocorrências resultantes de florações de algas ou cianobactérias potencialmente tóxicas apresentaram um crescimento expressivo em relação a 2011 e 2012, atingindo um patamar um pouco superior no de 2010.

Figura 33 - Registros de reclamações de mortandade de peixes.



Fonte: CETESB (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)

Figura 34 - Registros de reclamações de mortandade de peixes na UGRHI 14 inserida em outras UGRHIs.



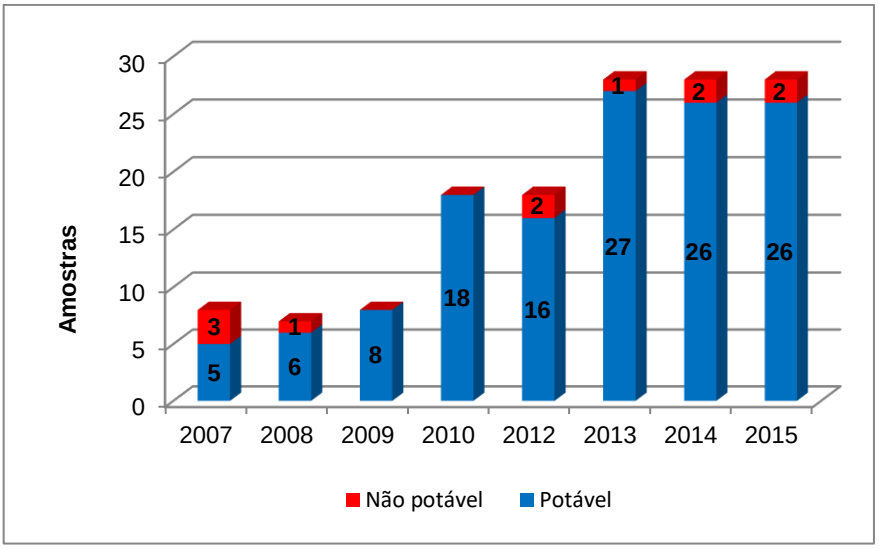
Fonte: CETESB (2006, 2007, 2008)

4.1.6.2. Uso da Água

d) I.05 – Restrições ao uso da água
d.1) I.05 – C – Classificação da água subterrânea

A Resolução CONAMA nº 396 de 03/04/2008 (CONAMA, 2008), que dispõe sobre a classificação e diretrizes para enquadramento das águas subterrâneas, definiu seis classes para enquadramento das águas subterrâneas segundo os usos preponderantes. As classes de água variam desde a qualidade mais protegida, Classe Especial, destinada à preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e que contribuam para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial, até a Classe 5, de qualidade alterada por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não possuem requisitos de qualidade de uso. Foram estabelecidos valores máximos permitidos para as substâncias de interesse de forma a garantir água com qualidade adequada a cada uso específico.
De acordo com os dados do CRHi (2016), a UGRHI 14 possui um histórico de oito anos (2007 a 2015) de amostragem de potabilidade das águas subterrâneas.
Na **Figura 35** é possível observar o aumento de pontos medidos ao passar dos anos, de oito pontos em 2007 para 28 pontos em 2015.
De acordo com CRHi (2016) a UGRHI 14 apresentou no ano de 2015 vinte seis amostras potáveis e duas amostras não potáveis.

Figura 35 - Amostragens de potabilidade da água subterrânea na UGRHI 14.



Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)

Segundo a CETESB (2016b) as águas subterrâneas são responsáveis pelo abastecimento público total ou parcial de 75% dos municípios da UGRHI 14, abastecendo uma população de 235.000 habitantes.

Na UGRHI 14 foram monitorados pela CETESB quatorze poços tubulares utilizados para abastecimento público. Destes, nove captam águas do aquífero Tubarão, quatro do Pré-Cambriano e um do Sistema Aquífero Guarani. Cinco novos poços foram incluídos na rede entre 2013 e 2015. O **Quadro 81** apresenta as características dos pontos em desconformidades na qualidade das águas subterrâneas monitorados pela CETESB na UGRHI 14.

No triênio 2013-2015 foram observadas concentrações de mercúrio acima do VMP na UGRHI 14 em três pontos monitorados, um no Aquífero Pré-Cambriano (PC0271P) e dois pontos novos no Aquífero Tubarão (TU0316P e TU0317P).

Na **Figura 36** estão espacializados os pontos de monitoramento de qualidade das águas subterrâneas de 2015.

Quadro 81 - Pontos em desconformidades na qualidade das águas subterrâneas da UGRHI 14.

Município	Ponto	Parâmetro	Valor Máximo Permitido	Amostra	Resultado Desconforme	Número de Desconformidades 2010-2012
Aquífero Pré-Cambriano						
Ribeirão Branco	PC271	Mercúrio	1 µg L^{-1}	abr/13	1,01µg L^{-1}	0
Aquífero Tubarão						
Itapetininga	TU0055P	Ferro	300 µg L^{-1}	out/14	2903 µg L^{-1}	1

	TU0055P	Manganês	100 µg L^{-1}	out/14	1004µg L^{-1}	0
Itaberá	TU0316P	Mercúrio	1 µg L^{-1}	out/15	3,59µg L^{-1}	Ponto Novo
	TU0316P	Bactérias Heterotróficas	500 UFC mL^{-1}	out/14	650 UFC mL^{-1}	
Itapeva	TU0317P	Mercúrio	1 µg L^{-1}	out/15	4,31µg L^{-1}	Ponto Novo

Fonte: CETESB (2016b)

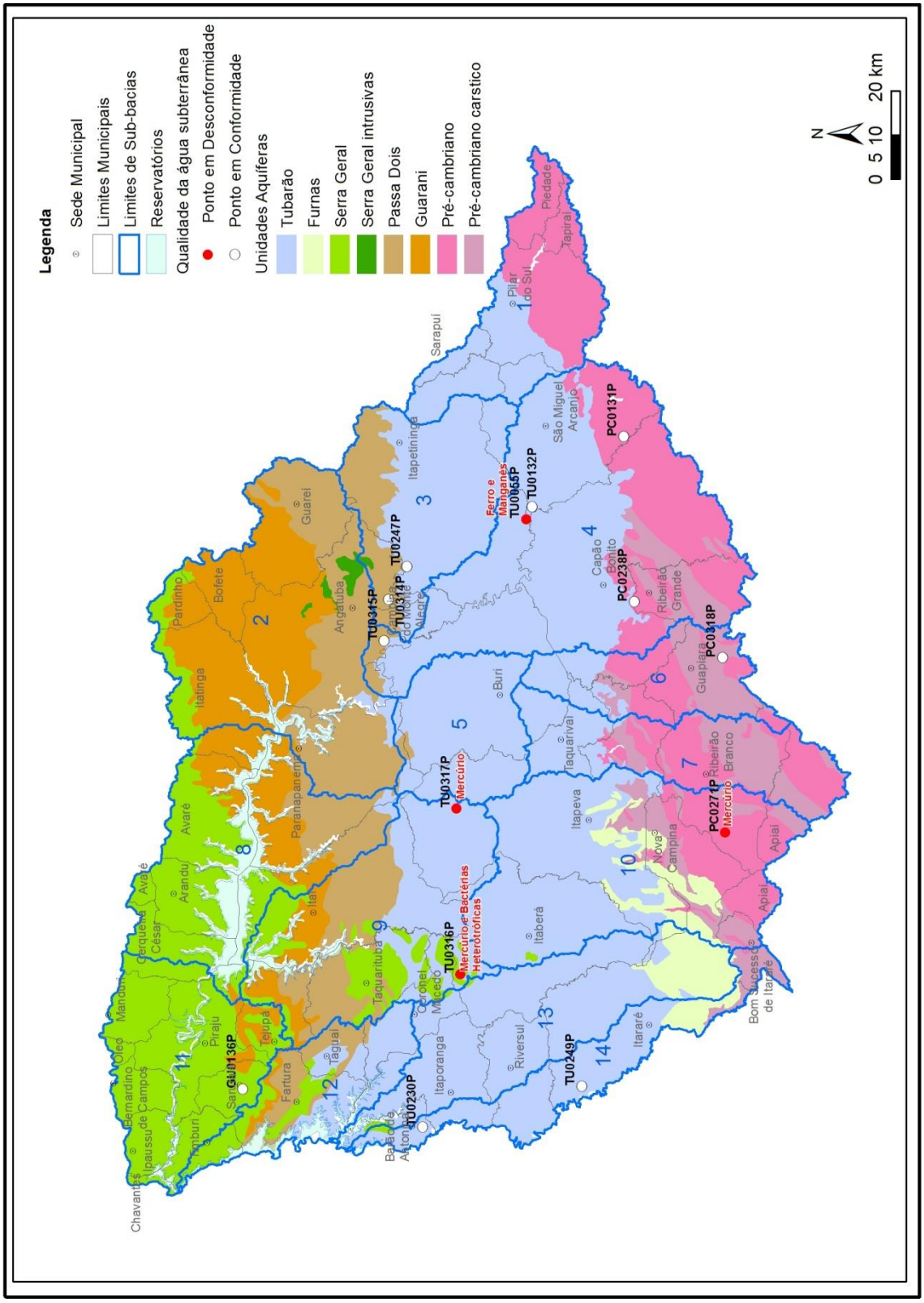


Figura 36 - Mapa de Qualidade das Águas Subterrâneas da UGRHI 14 em 2015.

Elaborado a partir dos apresentados por CETESB (2016 apud CRHi, 2016)

4.1.7. SANEAMENTO BÁSICO

Este capítulo tem por objetivo apresentar a caracterização do saneamento ambiental na UGRHI, quanto a qualificação geral da oferta e da qualidade dos sistemas de

abastecimento público, esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos sólidos e drenagem urbana, com vistas a subsidiar a definição de tendências, das demandas e condicionantes existentes para a expansão ou melhoria dos serviços, bem como de ações necessárias para minimizar ou eliminar potenciais efeitos negativos, seja na qualidade dos recursos hídricos, seja na disponibilidade.
Assim sendo, os indicadores selecionados dizem respeito caracterização da situação atual (Estado-E) e das pressões existentes (Pressão-P) e, por conseguinte, das ações adotadas para solucionar os problemas (Resposta-R).
São apresentados a seguir os indicadores e respectivos parâmetros.

4.1.7.1. Abastecimento de Água Potável

a) E.06 – Infraestrutura de saneamento
a.1) E.06-A Índice de Atendimento de Água

O parâmetro apresenta estimativa do percentual da população efetivamente atendida por abastecimento público de água.
O diagnóstico do sistema de abastecimento de água da UGRHI 14 foi efetuado com base nos dados da Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) disponibilizados para a elaboração encontrados no endereço eletrônico do Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH). Para a compilação destes dados são utilizados os valores que constam no “Diagnóstico de Água e Esgoto”, parâmetro “IN055 - Índice de atendimento total de água”, que corresponde ao “índice de atendimento por rede de água dos prestadores de serviços participantes do SNIS, em relação à população total”.
Dos 34 municípios com sede na UGRHI, 94.11% tiveram a abrangência de seus sistemas de abastecimento, classificados como ***Regulares*** e apresentam índice de abastecimento entre 50% e 90%. Destacam-se nessa posição, com os piores índices de atendimento, os municípios de Nova Campina e Guapiara, com abrangência de atendimento de 55,6% e 56,3% respectivamente.
Os demais municípios totalizando 5.89% apresentam situação de abastecimento ***Boa***, com índices de abastecimento acima de 90%. Destacam-se nesta situação os municípios de Itararé e Itapetininga, com índices de atendimento de 93,2% e 90,9%, respectivamente.
Abaixo apresentamos no **Quadro 82** os valores compilados para desenvolvimento destes indicadores.

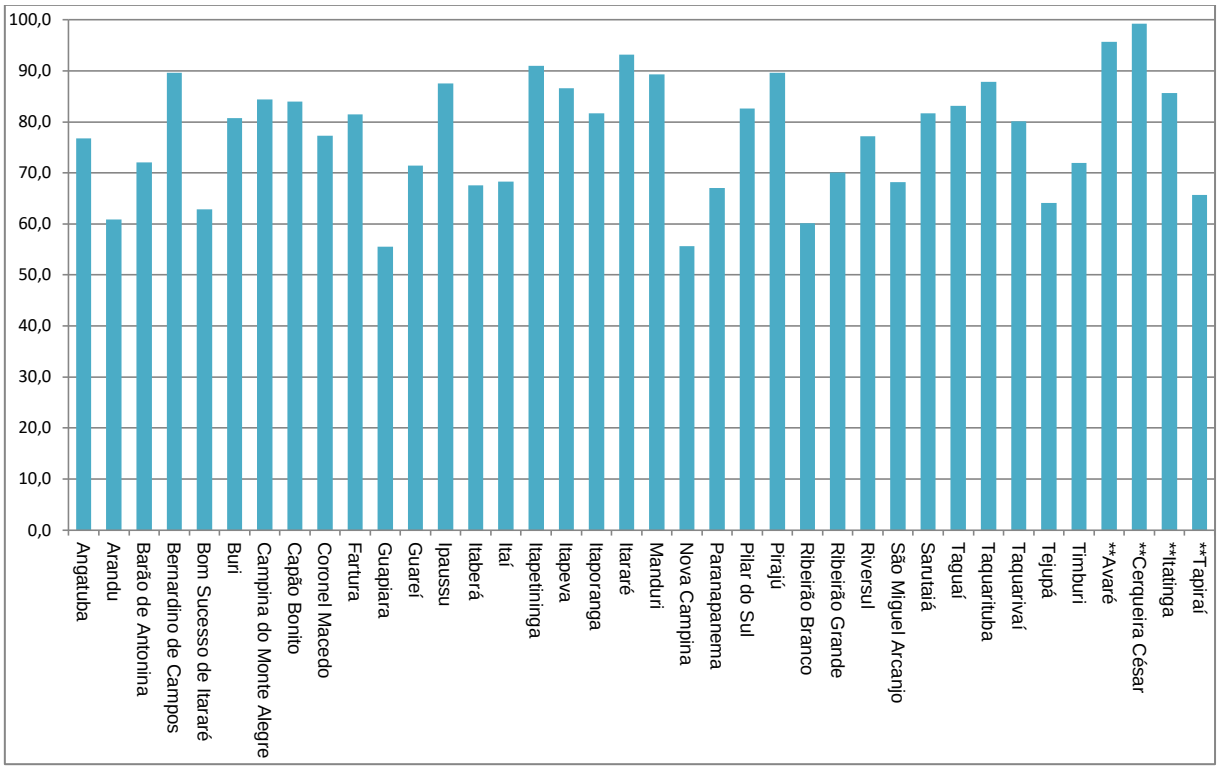
Quadro 82 - Índice de atendimento de água por município pertencentes ao CBH-ALPA com sede na UGRHI.

Município	Índice de Atendimento (%)
Angatuba	76,8
Arandu	60,9
Barão de Antonina	72,1
Bernardino de Campos	89,6
Bom Sucesso de Itararé	62,8
Buri	80,8
Campina do Monte Alegre	84,4
Capão Bonito	84,0
Coronel Macedo	77,3
Fartura	81,5
Guapiara	55,5
Guarei	71,5
Ipaussu	87,5
Itaberá	67,6
Itai	68,3
Itapetininga	90,9
Itapeva	86,6
*Avaré	95,7
*Cerqueira César	99,2
Itaporanga	81,7
Itararé	93,2
Manduri	89,3
Nova Campina	55,6
Paranapanema	67,1
Pilar do Sul	82,7
Piraju	89,6
Ribeirão Branco	60,1
Ribeirão Grande	70,1
Riversul	77,2
São Miguel Arcanjo	68,2
Sarutaiá	81,7
Taguai	83,1
Taquarituba	87,8
Taquarivai	80,1
Tejupa	64,1
Timburi	72,0
*Itatinga	85,7
*Tapiraí	65,7

Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)
* município pertencentes ao CBH–ALPA com sede em UGRHIs vizinhas.

Abaixo apresentamos a
Figura 37 com a compilação dos indicadores do índice de abastecimento para os municípios da UGRHI.

Figura 37 - Índice de atendimento de água por município pertencentes ao CBH-ALPA com sede na UGRHI.



Fonte: SNIS (2014 apud CRHi, 2016)

Para efeitos de classificação, o valor de referência do SNIS foi adaptado pela CRHi para classificar os municípios quanto aos parâmetros apresentados a seguir no **Quadro 83**.

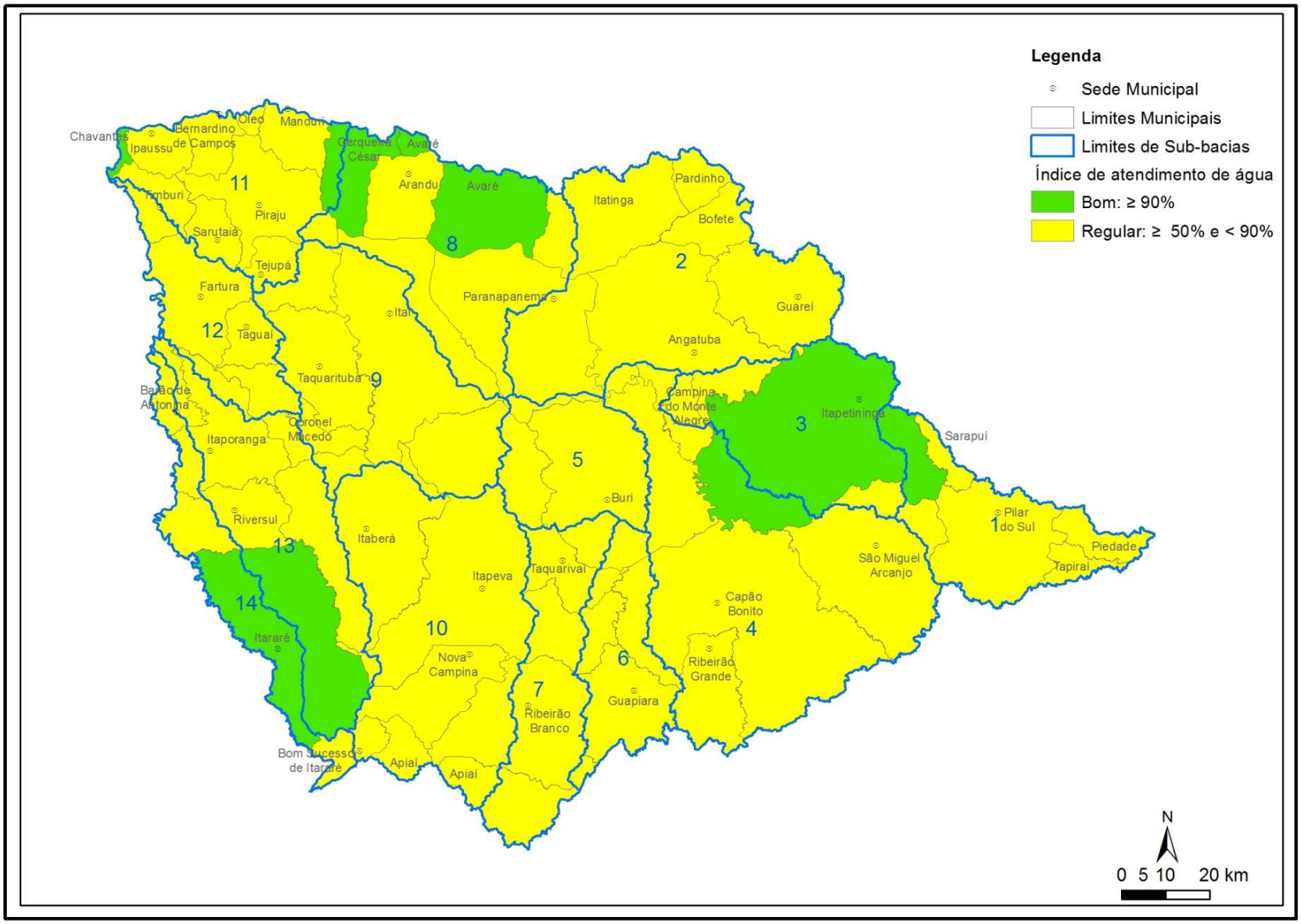
Quadro 83 - Classificação dos municípios quanto ao índice de atendimento de água.

Índice de Atendimento de Água	Classificação
dados não fornecido/sem informações	**Sem dados**
<50%	**Ruim**
≥ 50% e < 90%	**Regular**
≥ 90%	**Bom**

Fonte: SNIS (2014 apud CRHi, 2016)

Abaixo na **Figura 38** apresentamos a classificação dos municípios segundo parâmetros acima estabelecidos.

Figura 38 - Mapa de Classificação dos Municípios segundo Índices de Abastecimento.



Elaborado a partir dos dados apresentados por SNIS (2014 apud CRHi, 2016)

a.2) E.06-D Índice de Perdas do Sistema de Distribuição de Água

O parâmetro representa a comparação entre o volume de água disponibilizado na rede de distribuição e o volume total consumido.
Apresenta-se o **Quadro 84** com base obtidos para a UGRHI-14 (SNIS, 2014 apud CRHi, 2016).

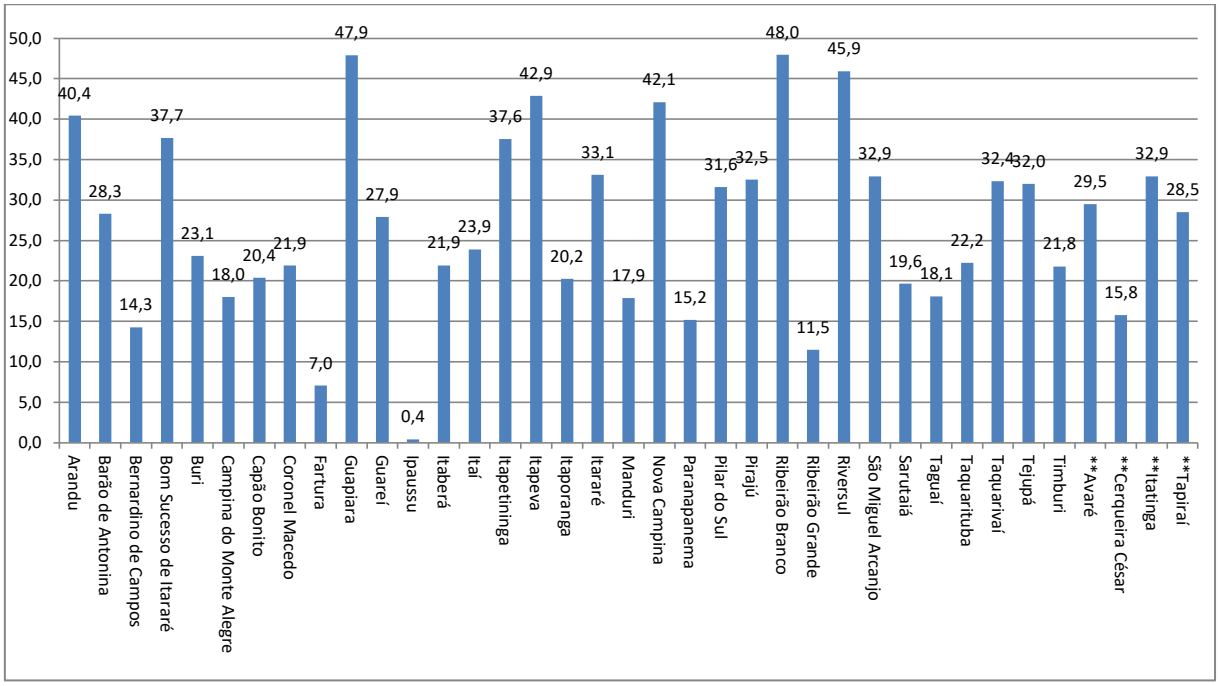
Quadro 84 - Índice de perdas físicas nos sistemas de distribuição por município pertencentes ao CBH-ALPA com sede na UGRHI.

Município	Índice de Perdas (%)
Angatuba	30,9
Arandu	40,4
Barão de Antonina	28,3
Bernardino de Campos	14,3
Bom Sucesso de Itararé	37,7
Buri	23,1
Campina do Monte Alegre	18,0
Capão Bonito	20,4
Coronel Macedo	21,9
Fartura	7,0
Guapiara	47,9
Guarei	27,9
Ipaussu	0,4
Itaberá	21,9
Itai	23,9
Itapetininga	37,6
Itapeva	42,9
Itaporanga	20,2
Itararé	33,1
Manduri	17,9
Nova Campina	42,1
Paranapanema	15,2
Pilar do Sul	31,6
Piraju	32,5
Ribeirão Branco	48,0
Ribeirão Grande	11,5
Riversul	45,9
São Miguel Arcanjo	32,9
Sarutaiá	19,6
Taguai	18,1
Taquarituba	22,2
Taquarivai	32,4
Tejupa	32,0
Timburi	21,8
*Avaré	29.5
*Cerqueira César	15.8
*Itatinga	32.9
*Tapiraí	28.5

Fonte: SNIS (2014 apud CRHi, 2016)
* município pertencentes ao CBH–ALPA com sede em UGRHIs vizinhas.

Dos 34 municípios componentes da UGRHI, 17,64% foram classificados como ***Ruim,*** apresentando índices de perdas físicas na distribuição iguais ou maiores que 40%. Destacam-se neste âmbito os municípios de Ribeirão Branco e Nova Campina, que apresentaram o pior desempenho, com índices de 47,97% e 42,09% respectivamente.
Em contraponto, 50,00 % municípios foram classificados como ***Bom,*** apresentando índices de perdas físicas na distribuição de até 25%. Destacam-se nesta situação os municípios de Ipaussu e Fartura, com os menores índices de perda, 0,04% e 7,03%, respectivamente.
Os demais municípios da UGRHI, 32,36% encontram-se classificados como ***Regular***, apresentado índices de perdas físicas na distribuição maiores que 25% e inferiores a 40%.
Abaixo apresentamos a **Figura 39** com a compilação dos dados para o indicador.

Figura 39 - Índice de Perdas Físicas nos Sistemas de Distribuição por município pertencentes ao CBH-ALPA com sede na UGRHI.



Fonte: SNIS (2014 apud CRHi, 2016)

Para efeitos de referência do SNIS foi adaptado pela CRHi para classificação dos municípios quanto a este parâmetro, apresentados a seguir no **Quadro 85.**

Quadro 85 - Classificação dos municípios quanto ao índice de perdas do sistema de distribuição de água.

Índice de Perdas do sistema de distribuição de água	**Classificação**
dados não fornecido/sem informações	**Sem dados**
≥ 40 %	**Ruim**
> 25% e < 40%	**Regular**
≤ 5% e ≤ 25%	**Bom**

Fonte: SNIS (2014 apud CRHi, 2016)

Abaixo na **Figura 40** apresentamos a classificação dos municípios segundo parâmetros acima estabelecidos.

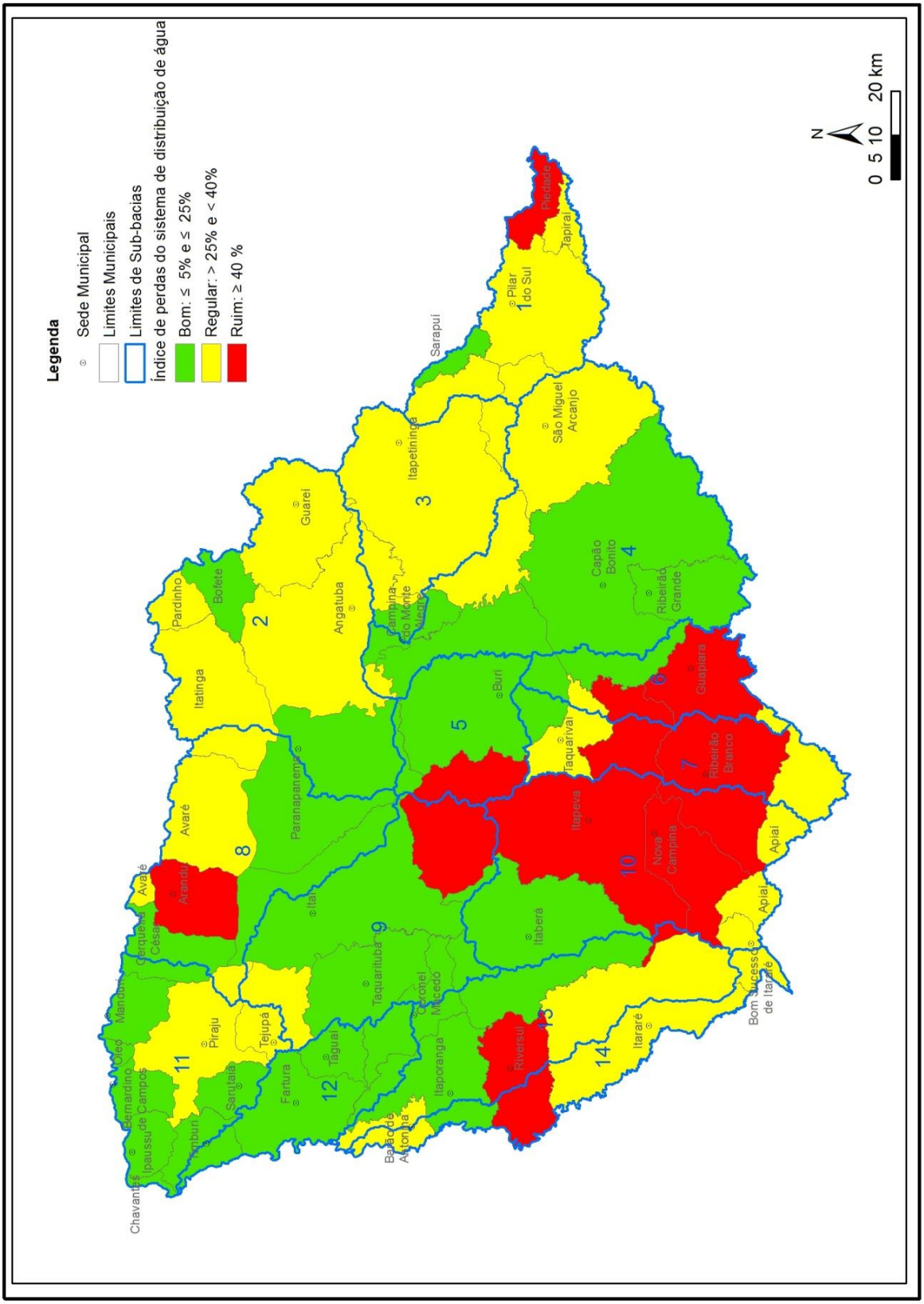


Figura 40 - Mapa de Classificação dos Municípios segundo Índices de Perdas Físicas no Sistema de Distribuição.

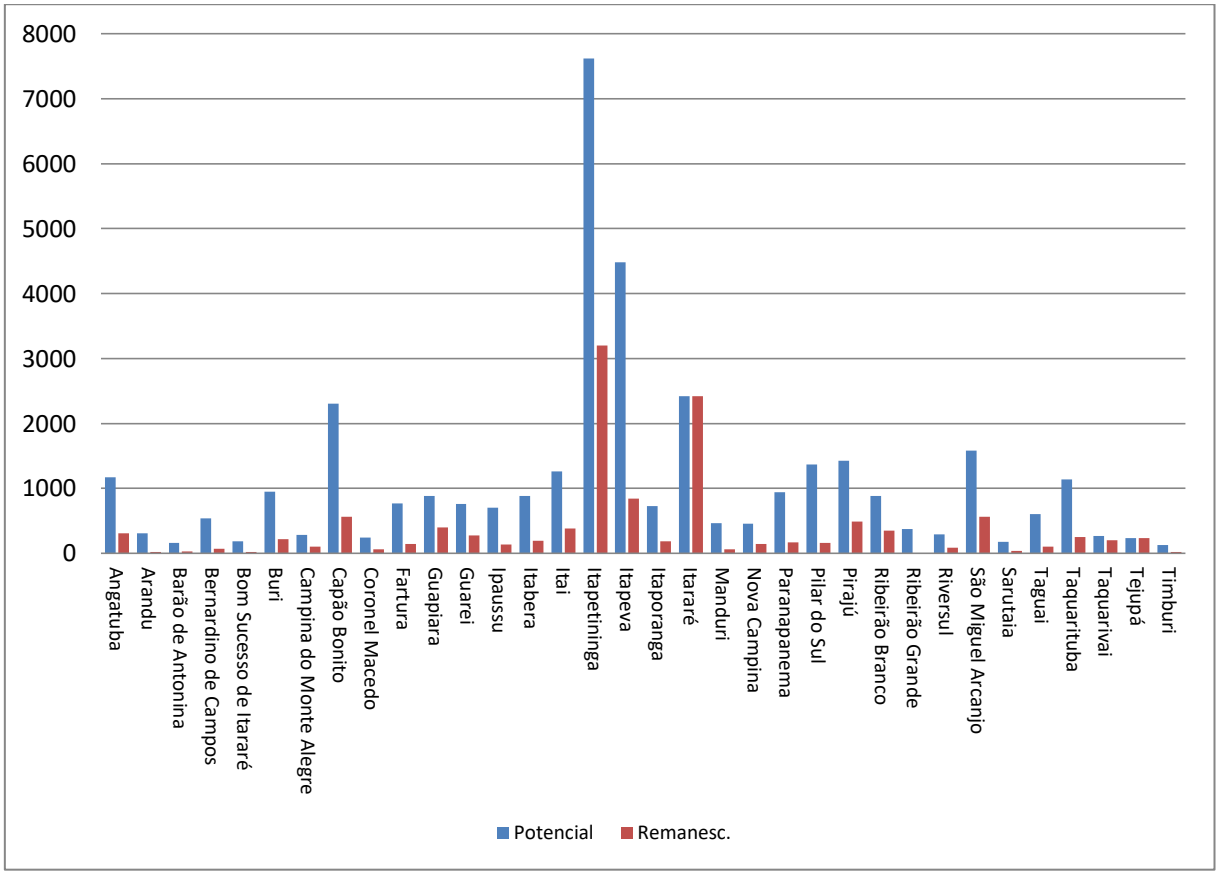
Elaborado a partir dos dados apresentados por SNIS (2014 apud CRHi, 2016).

4.1.7.2. *Esgotamento Sanitário*

b) P.05 – Efluentes industriais e sanitários
b.1) P.05-C Carga orgânica poluidora doméstica

O parâmetro representa a carga poluidora potencial e remanescente nos sistemas de esgotamento sanitário na UGRHI 14.
Para o diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário na UGRHI 14 foram utilizados os dados constantes no Relatório de Águas Superficiais disponibilizado pela CETESB em 2013.
A carga orgânica potencial de cada município é calculada a partir da população e da carga de matéria orgânica gerada diariamente por habitante, representada pela Demanda Bioquímica de Oxigênio – $DBO_{5,20}$ que é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável, em um período de 5 dias, a 20° Celsius, e admitindo-se uma contribuição padrão per capita de 54g $DBO_{5,20}$ por hab./dia.
Valores altos de DBO em um corpo de água são resultado de despejos de origem predominantemente orgânica. Quanto mais alto o índice de DBO, pior é a qualidade da água. A presença de alto teor de matéria orgânica no efluente pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Pode também produzir sabores e odores desagradáveis, além de obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água e possibilitar a proliferação de microrganismos tóxicos e/ou patogênicos.
Com a carga potencial gerada pela população do município e as porcentagens de coleta e tratamento, bem como a eficiência do sistema de tratamento dos esgotos, calcula-se a carga orgânica remanescente, ou seja, aquela que é lançada nos corpos hídricos receptores.
Na **Figura 41** são apresentados os dados de carga poluidora doméstica (kg DBO/dia) potencial e remanescentes, conforme conceitos, acima explicitados.
No **Quadro 86** é apresentado os valores compilados para a elaboração deste indicador.

Figura 41 - Carga poluidora (kg DBO/dia) potencial e remanescente para os municípios com sede na UGRHI.



Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)

Quadro 86 - Carga Poluidora Potencial e Remanescente dos municípios com sede na UGRHI.

Município	Atendimento (%)		Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (%)	Carga Poluidora (kgDBO/dia)	
	Índice de Atendimento com Rede de Esgoto (%)	Índice de Tratamento (%)		Potencial	Remanesc.
Angatuba	64.5	90.0	73.5	689	248
Arandu	59.4	98.0	92.2	238	20
Barão de Antonina	58.8	87.0	82.0	91	20
Bernardino de Campos	89.3	100.0	86.5	467	73
Bom Sucesso de Itararé	54.3	95.0	89.4	126	15
Buri	76.2	98.0	77,4	661	193
Campina do Monte Alegre	65.1	77.0	63,0	170	100
Capão Bonito	78.2	97.0	75,5	1,586	514
Coronel Macedo	71.8	90.0	72,7	149	56
Fartura	80.7	99.0	81,1	559	130
Guapiara	35.4	58.4	54,4	211	177
Guarei	42.5	79.0	63,1	332	194
Ipaussu	87.5	100.0	80,0	580	145
Itabera	58.9	96.0	78,2	517	144

Município	Atendimento (%)		Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (%)	Carga Poluidora (kgDBO/dia)	
	Índice de Atendimento com Rede de Esgoto (%)	Índice de Tratamento (%)		Potencial	Remanesc.
Itai	67.0	93.0	69,7	770	334
Itapetininga	86.8	91.0	57,9	4,457	3,237
Itapeva	74.7	89.2	81,2	3,426	793
Itaporanga	69.4	86.0	74,0	458	161
Itararé	84.3	0.0	0,0	0	2,499
Manduri	88.8	99.0	87,1	390	58
Nova Campina	54.6	98.0	68,5	233	107
Paranapanema	57.5	88.0	81,8	695	155
Pilar do Sul	60.3	93.0	88,3	1,053	139
Piraju	88.3	94.1	65,8	948	492
Ribeirão Branco	41.6	68.4	60,4	293	192
Ribeirão Grande	36.7	100.0	99,2	130	1
Riversul	68.5	88.0	70,5	165	69
São Miguel Arcanjo	52.5	76.0	64,4	779	431
Sarutaiá	76.4	92.0	79,8	130	33
Taguai	81.6	100.0	83,0	404	83
Taquarituba	86.8	96.0	78,1	858	241
Taquarivai	46.8	86.0	25,5	42	123
Tejupá	62.7	0.0	0,0	0	166
Timburi	63.7	100.0	80,2	85	21

Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)

c) E.06 – Infraestrutura de saneamento

c.1) E.06-C Índice de Atendimento com Rede de Esgoto

Este parâmetro percentual estimado de população total atendida por coleta de efluente sanitário em relação à população total.

Para o diagnóstico do sistema de abastecimento de água UGRHI 14 foram utilizados os dados da Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) encontrados no endereço eletrônico do Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH). Para a compilação destes dados são utilizados os valores que constam no "Diagnóstico de Água e Esgoto", parâmetro "IN056 - Índice de Atendimento Total de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Água", que corresponde ao "índice de atendimento com rede de esgotos, dos prestadores de serviços participantes do Sistema Nacional de Informações de Saneamento - SNIS, em relação à população total", ou seja, a comparação entre o volume de água disponibilizado para distribuição e o volume consumido.

Dos 34 municípios componentes da UGRHI, 94,11% foram classificados como ***Regulares***, apresentando abrangência no sistema de coleta de esgoto entre 50% e 90%. Os 5.89% restantes apresentaram desempenho ***Ruim***, com índices de atendimento inferiores a 50%. Neste grupo os indicadores mais baixos foram dos municípios de Guapiara e Guareí, com 35,36% e 42,46%, respectivamente.

Abaixo apresentamos no **Quadro 87** os valores compilados para desenvolvimento deste indicador.

Quadro 87 – Índice de Atendimento com Rede de Esgoto.

Município	E.06-C -Índice de atendimento com rede de esgotos: %	Município	E.06-C -Índice de atendimento com rede de esgotos: %
Angatuba	64.5	Piraju	88.3
Arandu	59.4	Ribeirão Branco	41.6
Barão de Antonina	58.8	Ribeirão Grande	36.7
Bernardino de Campos	89.3	Riversul	68.5
Bom Sucesso de Itararé	54.3	São Miguel Arcanjo	52.5
Buri	76.2	Sarutaiá	76.4
Campina do Monte Alegre	65.1	Taguai	81.6
Capão Bonito	78.2	Taquarituba	86.8
Coronel Macedo	71.8	Taquarivai	46.8
Fartura	80.7	Tejupá	62.7
Guapiara	35.4	Timburi	63.7
Guarei	42.5	Avaré*	93
Ipaussu	87.5	Cerqueira César*	99.2
Itabera	58.9	Itatinga*	84.9
Itai	67.0	Tapiraí*	61.1
Itapetininga	86.8	Apiaí**	48.1
Itapeva	74.7	Bofete**	59.3
Itaporanga	69.4	Chavantes**	95.1
Itararé	84.3	Óleo**	62.7
Manduri	88.8	Pardinho**	51.7
Nova Campina	54.6	Piedade**	34.9
Paranapanema	57.5	Sarapuí**	49.8
Pilar do Sul	60.3		

Fonte: CETESB (2016)
Legenda: * municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA
** municípios com sede fora da UGRHI

Para efeitos de referência do SNIS foi adaptado pela CRHi para classificação dos municípios quanto a este parâmetro, apresentados a seguir, no **Quadro 88**.

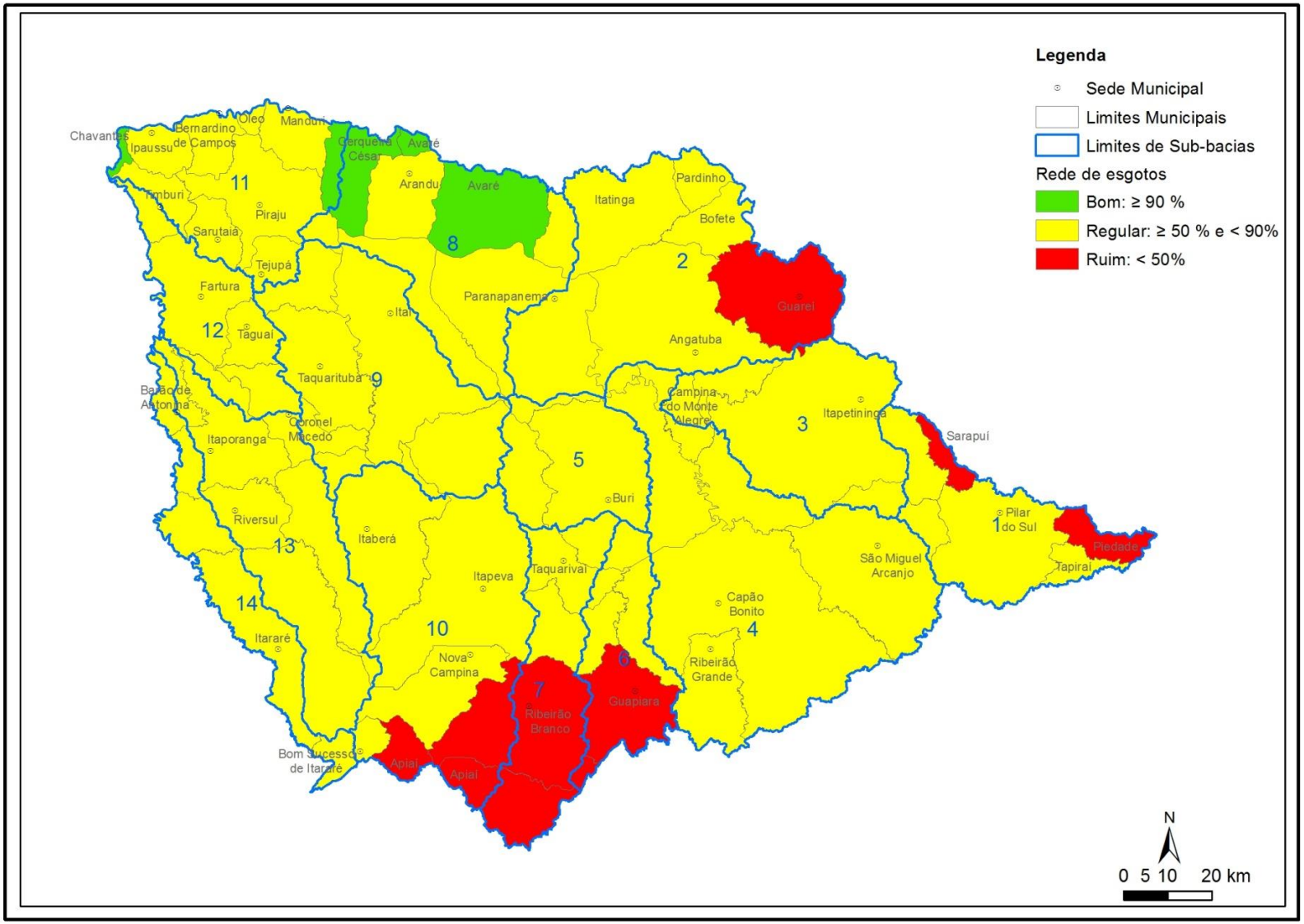
Quadro 88 - Classificação dos municípios quanto ao índice de atendimento com rede de esgotos.

Índice de Atendimento com Rede de Esgotos	Classificação
dados não fornecido/sem informações	**Sem dados**
< 50%	**Ruim**
≥ 50 % e < 90%	**Regular**
≥ 90 %	**Bom**

Fonte: CETESB (2016 apud CRHi, 2016)

Abaixo na **Figura 42** apresentamos a classificação dos municípios segundo parâmetros acima estabelecidos.

Figura 42 - Mapa de Classificação dos Municípios segundo Índices de atendimento com rede de esgotos.



Elaborado a partir dos dados apresentados por CETESB (2016 apud CRHi, 2016)

d) R.02 – Coleta e tratamento de efluentes
d.1) R.02-B Proporção de Efluente Doméstico Coletado em Relação ao Efluente Doméstico Total Gerado
d.2) R.02-C Proporção de Efluente Doméstico Tratado em Relação ao Efluente Doméstico Total Gerado

Objetivando a melhor visualização e dos dados disponíveis os indicadores R.02-B e R.02-C serão apresentados conjuntamente.
O primeiro (R.02-B) representa a proporção do efluente doméstico coletado (carga orgânica poluidora doméstica coletada, em kg DBO/dia) em relação ao efluente doméstico gerado (carga orgânica poluidora doméstica potencial, em kg DBO/dia).
O segundo, por sua vez, representa a proporção do efluente doméstico tratado (carga orgânica poluidora doméstica coletada, em kg DBO/dia) em relação ao efluente doméstico gerado (carga orgânica poluidora doméstica potencial, em kg DBO/dia).
Para a construção destes indicadores foram utilizados os dados constantes no Relatório de Águas Superficiais disponibilizado pela CETESB em 2015.
Com relação a coleta, 94,11% dos municípios encontram-se em situação ***Regular***, apresentando índices de coleta entre 50% e 90%. Os demais municípios encontram-se em situação ***Ruim***.
Nesta Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos, os municípios que não possuem sistemas de tratamento de esgotos são Itararé e Tejupá. Deve-se ressaltar que alguns municípios, embora possuam sistemas de tratamento, estes apresentam índices relativamente baixos, quando comparados aos índices de coleta.
Para os municípios pertencentes ao CBH-ALPA com sede em outras UGRHI, 50 % encontram-se em condição ***Regular,*** e os demais em condição ***Boa***, especialmente Cerqueira César com 99.2 % de índice de coleta.
Por fim, para os municípios com sede fora da UGRHI, com áreas inseridas na mesma, 85,71% encontram-se distribuídos entre situação ***Ruim*** e ***Regular***. O único município em condição ***Boa*** é Chavantes, com 95.1 % de índice de atendimento.
Abaixo apresentamos no **Quadro 89** os valores compilados para desenvolvimento deste indicador.

Quadro 89 - Índices de Coleta e Tratamento.

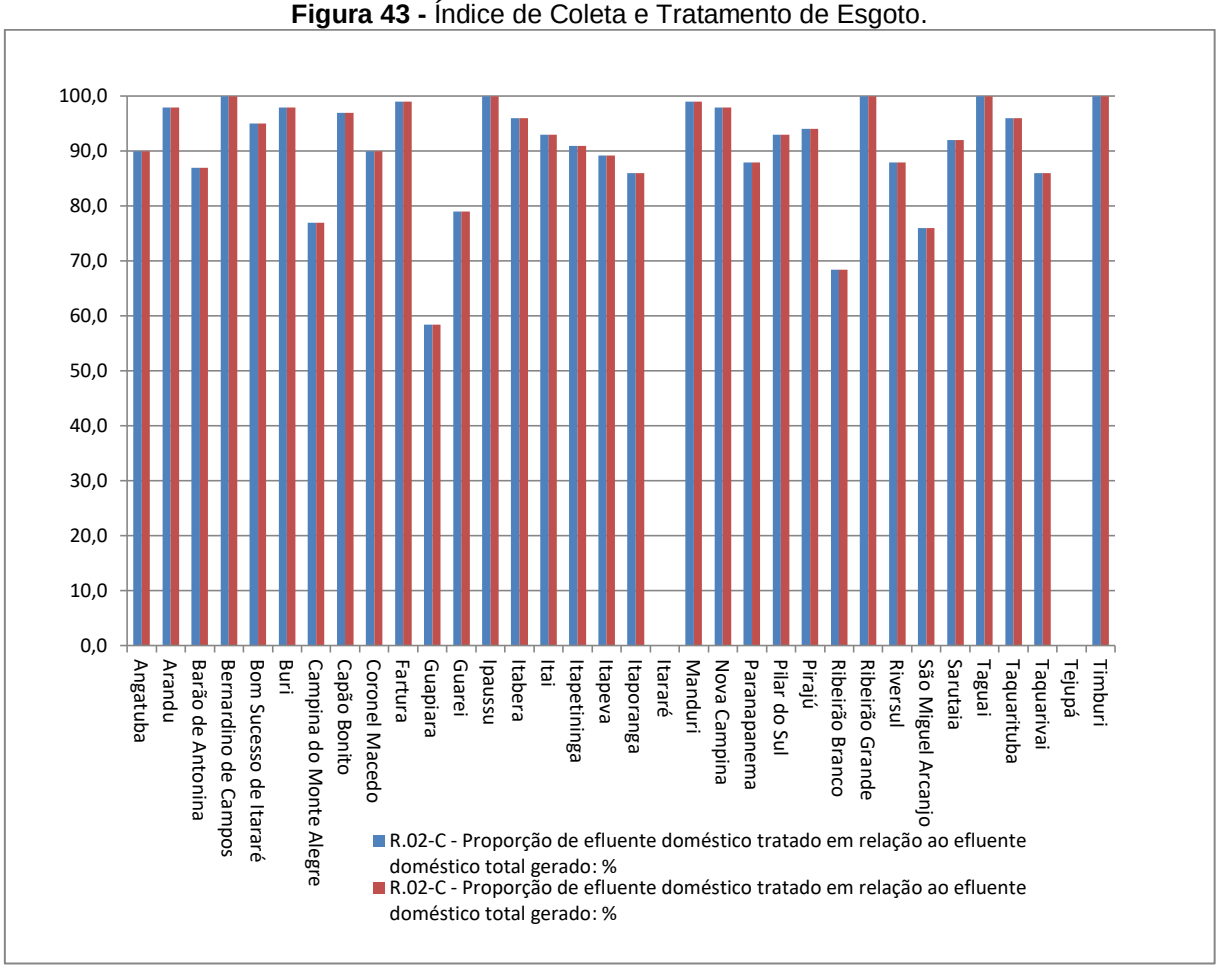
Município	Atendimento (%)	
	E.06-C -Índice de atendimento com rede de esgotos: %	Índice de Tratamento (%)
Angatuba	64.5	90.0
Arandu	59.4	98.0
Barão de Antonina	58.8	87.0
Bernardino de Campos	89.3	100.0
Bom Sucesso de Itararé	54.3	95.0
Buri	76.2	98.0
Campina do Monte Alegre	65.1	77.0
Capão Bonito	78.2	97.0
Coronel Macedo	71.8	90.0
Fartura	80.7	99.0

Município	Atendimento (%)	
	E.06-C -Índice de atendimento com rede de esgotos: %	Índice de Tratamento (%)
Guapiara	35.4	58.4
Guarei	42.5	79.0
Ipaussu	87.5	100.0
Itabera	58.9	96.0
Itai	67.0	93.0
Itapetininga	86.8	91.0
Itapeva	74.7	89.2
Itaporanga	69.4	86.0
Itararé	84.3	0.0
Manduri	88.8	99.0
Nova Campina	54.6	98.0
Paranapanema	57.5	88.0
Pilar do Sul	60.3	93.0
Piraju	88.3	94.1
Ribeirão Branco	41.6	68.4
Ribeirão Grande	36.7	100.0
Riversul	68.5	88.0
São Miguel Arcanjo	52.5	76.0
Sarutaiá	76.4	92.0
Taguai	81.6	100.0
Taquarituba	86.8	96.0
Taquarivai	46.8	86.0
Tejupá	62.7	0.0
Timburi	63.7	100.0
Avaré*	93	98.0
Cerqueira César*	99.2	90.3
Itatinga*	84.9	95.0
Tapiraí*	61.1	82.0
Apiaí**	48.1	28.4
Bofete**	59.3	95.0
Chavantes**	95.1	100.0
Óleo**	62.7	15.1
Pardinho**	51.7	88.0
Piedade**	34.9	53.8
Sarapuí**	49.8	0.0

Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)
Legenda: * municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA
** municípios com sede fora da UGRHI

Abaixo se apresenta na **Figura 43** com relacionando os índices de coleta e tratamento.

Figura 43 - Índice de Coleta e Tratamento de Esgoto.



Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)

d.3) R.02-D Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica :%

Este parâmetro representa a Porcentagem de efetiva remoção de carga orgânica poluidora doméstica, através de tratamento (carga orgânica poluidora doméstica reduzida, em kg DBO/dia), em relação à carga orgânica poluidora doméstica potencial, em kg DBO/dia.
Para a construção destes indicadores foram utilizados os dados constantes no Relatório de Águas Superficiais disponibilizado pela CETESB em 2015.
Abaixo apresentamos no **Quadro 90** os valores compilados para desenvolvimento deste indicador.

Quadro 90 - Proporção de Redução da Carga Poluidora.

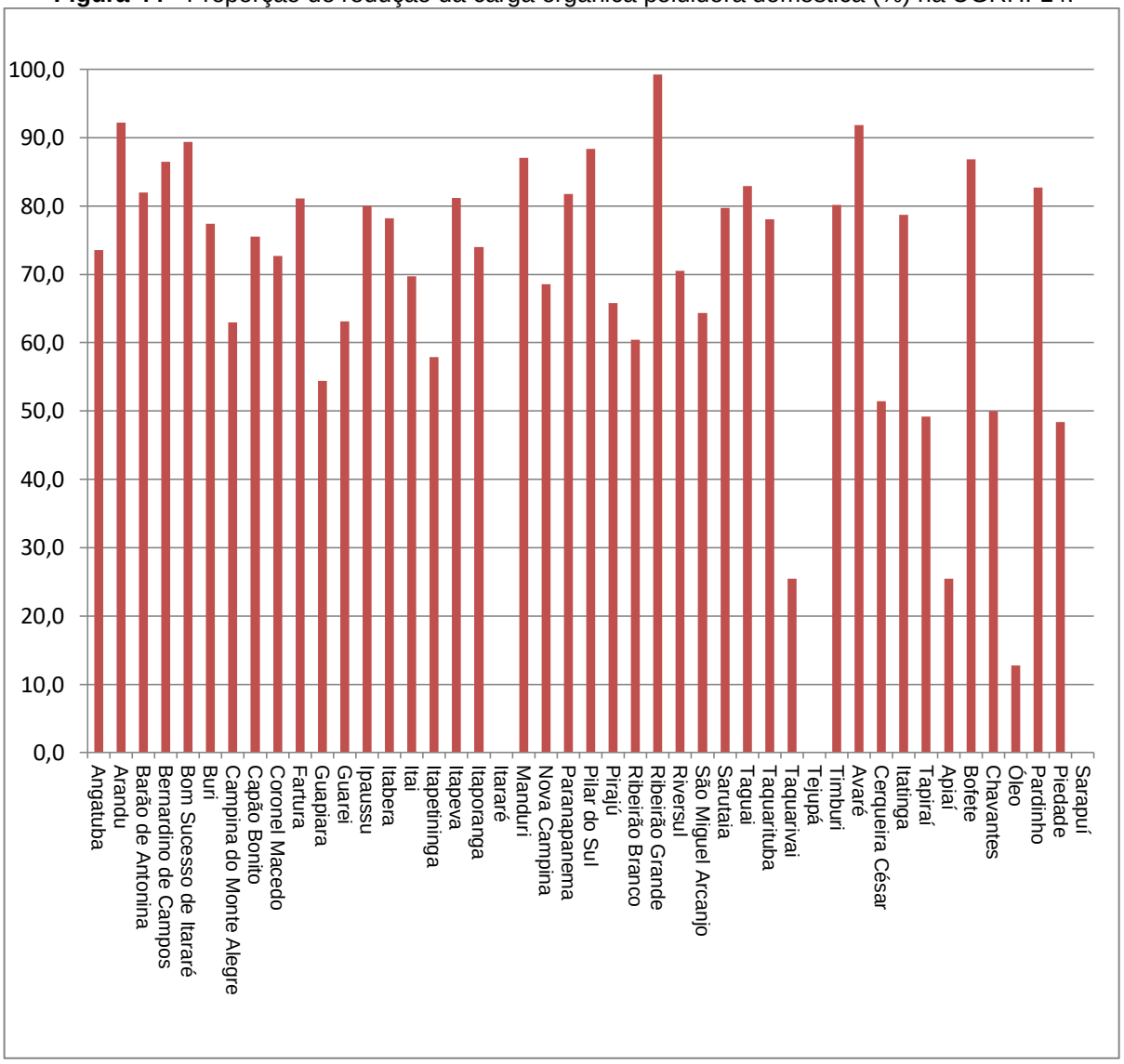
N	Município	R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: %
1	Angatuba	73,5
2	Arandu	92,2
3	Barão de Antonina	82,0
4	Bernardino de Campos	86,5
5	Bom Sucesso de Itararé	89,4

N	Município	R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: %
6	Buri	77,4
7	Campina do Monte Alegre	63,0
8	Capão Bonito	75,5
9	Coronel Macedo	72,7
10	Fartura	81,1
11	Guapiara	54,4
12	Guarei	63,1
13	Ipaussu	80,0
14	Itabera	78,2
15	Itai	69,7
16	Itapetininga	57,9
17	Itapeva	81,2
18	Itaporanga	74,0
19	Itararé	0,0
20	Manduri	87,1
21	Nova Campina	68,5
22	Paranapanema	81,8
23	Pilar do Sul	88,3
24	Piraju	65,8
25	Ribeirão Branco	60,4
26	Ribeirão Grande	99,2
27	Riversul	70,5
28	São Miguel Arcanjo	64,4
29	Sarutaiá	79,8
30	Taguai	83,0
31	Taquarituba	78,1
32	Taquarivai	25,5
33	Tejupá	0,0
34	Timburi	80,2
35	Avaré*	91,8
36	Cerqueira César*	51,5
37	Itatinga*	78,7
38	Tapiraí*	49,2
39	Apiaí**	25,5
40	Bofete**	86,8
41	Chavantes**	50,0
42	Óleo**	12,8
43	Pardinho**	82,7
44	Piedade**	48,4
45	Sarapuí**	0,0

Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)
Legenda: * municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA
** municípios com sede fora da UGRHI

Abaixo apresentamos na
Figura 44 relacionando os índices de redução da carga orgânica.

Figura 44 - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (%) na UGRHI 14.



Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)

Para efeitos de referência do SNIS foi adaptado pela CRHi para classificação dos municípios quanto a este parâmetro, apresentados a seguir, no **Quadro 91**.

Quadro 91 - Classificação dos municípios quanto ao índice de redução da Carga Poluidora Doméstica (%).

Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica	Classificação
< 50%	**Ruim**
≥ 50 % e < 80%	**Regular**
≥ 80 %	**Bom**

Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)

Abaixo na **Figura 45** apresentamos a classificação dos municípios segundo parâmetros acima estabelecidos.

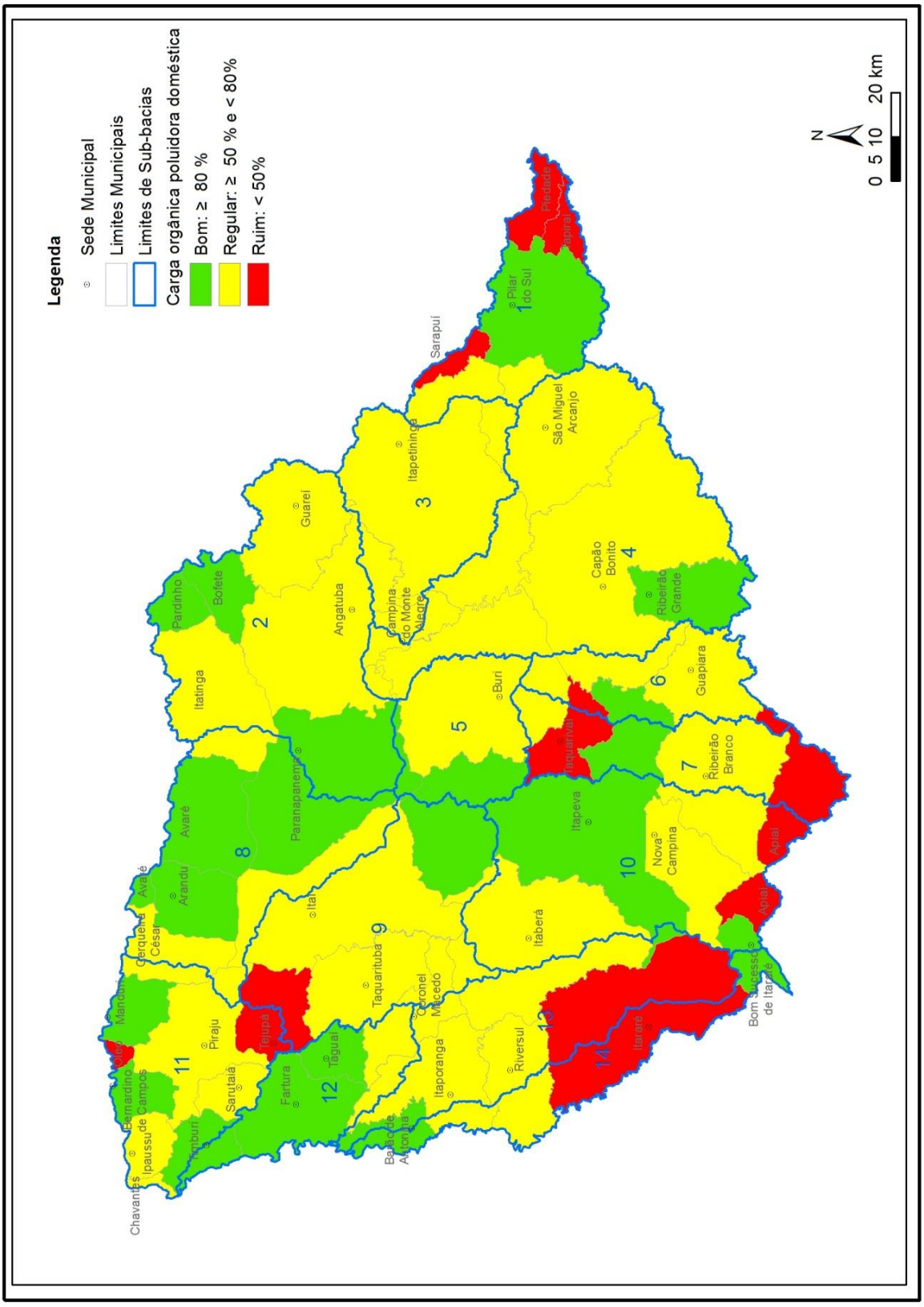


Figura 45 - Classificação dos municípios quanto ao índice de redução da Carga Poluidora Doméstica.

Elaborado a partir dos dados apresentados por CETESB (2015 apud CRHi, 2016)

d.4) R.02-E ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município

O indicador é composto por cinco elementos, representando condições a serem avaliadas no sistema público de tratamento de esgotos.
O ICTEM do município tem como objetivo expressar a efetiva remoção da carga orgânica poluidora em relação à carga orgânica poluidora potencial, gerada pela população urbana, considerando também a importância relativa dos elementos formadores de um sistema de tratamento de esgotos (coleta, afastamento, tratamento e eficiência de tratamento e a qualidade do corpo receptor dos efluentes).
O ICTEM permite comparar de maneira global a eficácia do sistema de esgotamento sanitário.
Na **Figura 46**, é apresentado o ICTEM para os municípios componentes da UGRHI.
No **Quadro 92**, são apresentados os dados compilados para elaboração dos indicadores de esgotamento sanitário da UGRHI.

Quadro 92 - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município.

N	Município	R.02-E - ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município)
1	Angatuba	7.8
2	Arandu	10.0
3	Barão de Antonina	9.3
4	Bernardino de Campos	9.7
5	Bom Sucesso de Itararé	9.9
6	Buri	8.5
7	Campina do Monte Alegre	7.1
8	Capão Bonito	8.2
9	Coronel Macedo	7.6
10	Fartura	10.0
11	Guapiara	6.1
12	Guarei	6.8
13	Ipaussu	9.5
14	Itabera	8.3
15	Itai	7.4
16	Itapetininga	6.8
17	Itapeva	9.8
18	Itaporanga	7.9
19	Itararé	1.4
20	Manduri	9.5
21	Nova Campina	7.4
22	Paranapanema	9.3
23	Pilar do Sul	9.9
24	Piraju	7.5
25	Ribeirão Branco	6.9
26	Ribeirão Grande	9.8
27	Riversul	7.9
28	São Miguel Arcanjo	7.0
29	Sarutaiá	9.9
30	Taguai	9.5
31	Taquarituba	8.0
32	Taquarivai	4.5
33	Tejupá	1.5
34	Timburi	10.0
35	Cerqueira César*	6.2

Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)
Legenda: * municípios com sede fora da UGRHI e que pertencem ao CBH-ALPA

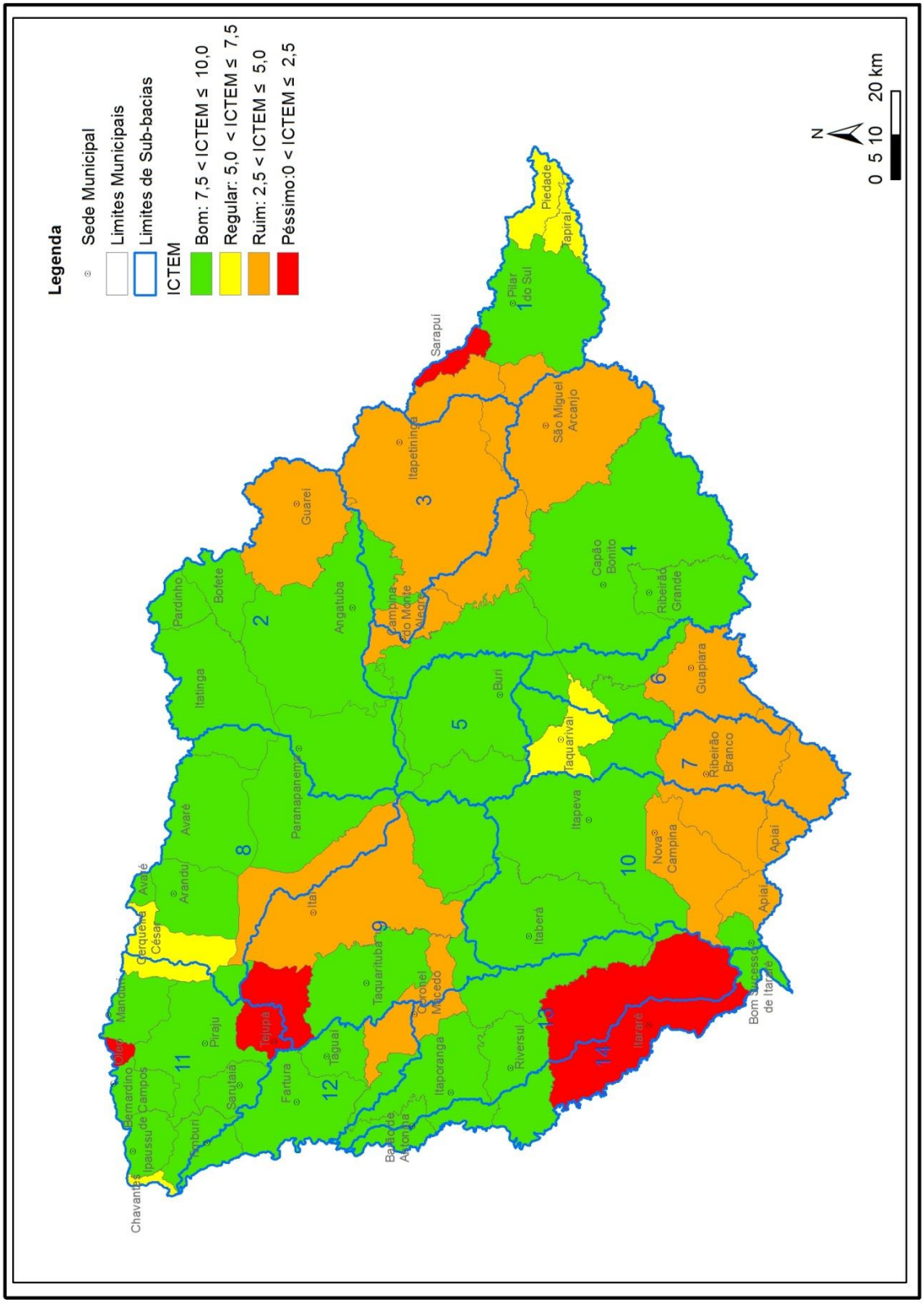


Figura 46 - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município.

Elaborado a partir dos dados apresentados por CETESB (2015 apud CRHi, 2016)

Analisados os dados disponíveis constatou-se que os municípios que apresentaram o melhor índice foram Fartura e Timburi, ambos com índice 10. Em contraponto temos o município de Itararé, com menor índice, 1,4.
Para efeitos de referência do SNIS foi adaptado pela CRHi para classificação dos municípios quanto a este parâmetro, apresentados a seguir (**Quadro 93**).

Quadro 93 - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município.

ICTEM	Classificação
0 < ICTEM ≤ 2,5	**Péssimo**
2,5 < ICTEM ≤ 5,0	**Ruim**
5,0 < ICTEM ≤ 7,5	**Regular**
7,5 < ICTEM ≤ 10,0	**Bom**

Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)

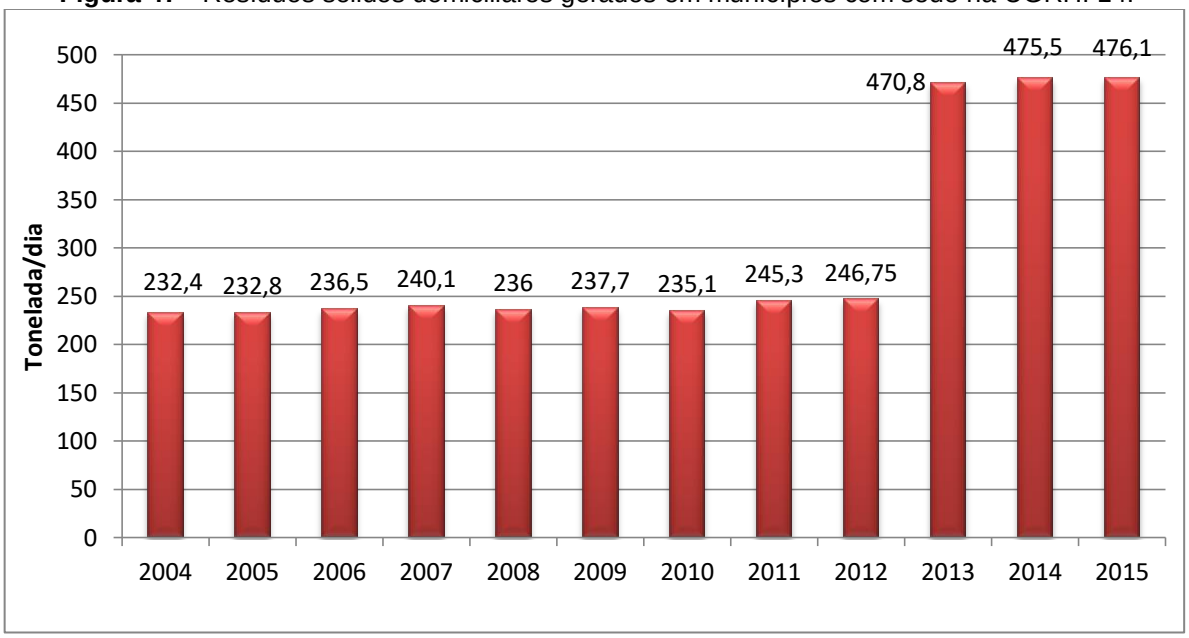
4.1.7.3. *Manejo de Resíduos Sólidos*

e) P.04 - Resíduos Sólidos
e.1) P.04-A - Resíduo sólido domiciliar gerado

O parâmetro apresenta a estimativa da quantidade de resíduos sólidos domiciliares gerados em área urbana.
Para o diagnóstico de resíduos sólidos da UGRHI 14 foi utilizado um histórico de dados de doze anos (2004 a 2015) disponibilizado pela CETESB anualmente no Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos.
A quantidade de resíduo sólido domiciliar gerado é uma estimada realizada pela CETESB com base na população do município multiplicada por um fator de geração per capita. Os dois últimos Inventários apresentados pela CETESB, referentes aos dados a partir de 2013, apresentaram nova metodologia de avaliação de IQR, pois agrega novos critérios de pontuação e classificação dos locais de destinação. A outra inovação introduzida foi à eliminação do enquadramento em condição controlada.
No período 2004-2015, a estimativa da quantidade de resíduos sólidos domiciliares aumentou na UGRHI 14. Em 2004 os municípios com sedes na UGRHI geraram 232,4 toneladas ao dia de resíduos sólidos e permaneceram variando muito pouco, no máximo 14 toneladas dia após nove anos.
Assim, a **Figura 47** demonstrou comportamentos similares nos anos de 2004 a 2012, diferentemente em 2013 a 2015, pois os valores dos resíduos sólidos domiciliares gerados nos municípios com sedes na UGRHI 14 a partir de 2013 aumentaram em aproximadamente 90% (470,8 ton/dia).
No mesmo período, a produção de resíduos sólidos nos municípios com sedes fora da UGRHI 14 (**Figura 48**) houve uma variação entre 26 a 29 toneladas ao dia de resíduos sólidos, sendo que a partir do ano de 2013 houve o dobro de produção no valor de 52,4 ton/dia assim permaneceu até 2015 com valores aproximados, tais como: 2014 (52,6 ton/dia) 2015 (52,8 ton/dia). Nos municípios com sedes fora da UGRHI, mas que participam do CBH-ALPA houve o mesmo comportamento (**Figura 49**), variando de 46 a 49,5 ton/dia nos nove anos desde 2004, e a partir de 2013 a

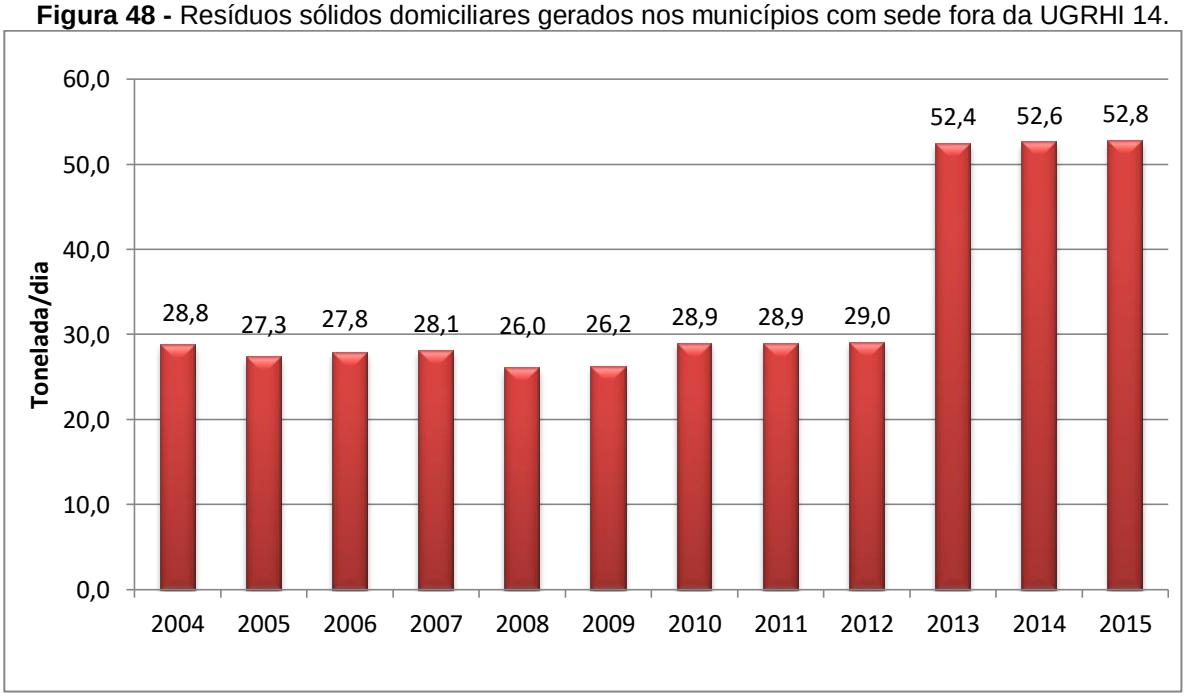
produção saltou para 94,9 ton/dia, permanecendo nos próximo dois anos em valores aproximados com 95,6 ton/dia em 2014 e 96,3 ton/dia em 2015.

Figura 47 - Resíduos sólidos domiciliares gerados em municípios com sede na UGRHI 14.



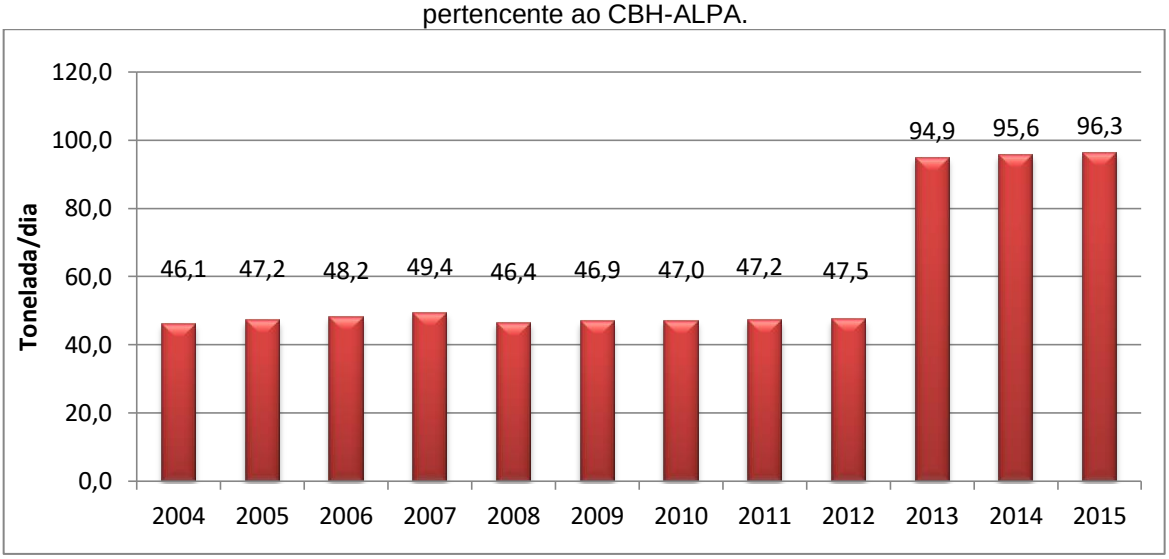
Fonte: CETESB (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)

Figura 48 - Resíduos sólidos domiciliares gerados nos municípios com sede fora da UGRHI 14.



Fonte: CETESB (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)

Figura 49 - Resíduos sólidos domiciliares gerados nos municípios com sede fora da UGRHI 14 pertencente ao CBH-ALPA.



Fonte: CETESB (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)

O **Quadro 94** apresenta a quantidade de resíduos sólidos gerados nos municípios com sede na UGRHI 14 em histórico de doze anos, observa-se o total por municípios e total por anos, somando uma quantidade 4.683 ton/dia.

Em relação aos municípios com sedes na UGRHI 14, no ano de 2015 o município de Itapetininga obteve a maior quantidade de resíduos sólidos gerados com 128,27 ton/dia, seguido por Itapeva (62,51 ton/dia), Itararé (37,02 ton/dia), Capão Bonito (31,12 ton/dia) e Piraju (21,34 ton/dia) os demais 29 municípios estão abaixo de 16 ton/dia.

Nos municípios com sedes fora da UGRHI 14, no ano de 2015, Piedade produziu a maior quantidade de resíduos sólidos (17,45 ton/dia), seguido por Apiaí (12,76 ton/dia). Nos municípios com sedes fora da UGRHI 14, mas que participam do CBH-ALPA, tais como: Avaré com 67,69 ton/dia, Itatinga (12,57 ton/dia) e Cerqueira Cesar (11,99 ton/dia). Cerqueira Cesar é o único município que dispõe os resíduos sólidos na UGRHI.

Quadro 94 - Resíduos sólidos domiciliares gerados na UGRHI 14.

Resíduo Sólido Domiciliar (ton/dia)													
Município	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**Total**
Angatuba	5,7	5,6	5,7	5,8	6,3	6,4	6,4	6,4	6,5	11,9	12,0	12,2	**90,9**
Aramdu	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,8	1,8	1,9	3,3	3,4	3,4	**25,6**
Barão de Antonina	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	1,4	1,4	1,4	**10,6**
Bernardino de Campos	3,8	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	7,0	7,0	7,0	**55,8**
Bom Sucesso de Itararé	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,8	1,8	1,8	**14,1**
Buri	5,9	6,1	6,3	6,4	5,6	5,6	6,0	6,0	6,0	11,0	11,0	11,1	**87,0**
Campina do Monte Alegre	1,9	2,0	2,0	2,1	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	3,5	3,5	3,5	**27,7**
Capão Bonito	14,7	14,7	14,7	14,7	14,5	14,5	15,1	15,1	15,1	31,1	31,1	31,1	**226,5**
Coronel Macedo	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,7	2,7	2,7	**22,0**
Fartura	4,7	4,7	4,7	4,7	4,5	4,5	4,9	4,9	4,9	8,9	8,9	8,9	**69,2**
Guapiara	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2	2,9	2,9	2,9	5,1	5,1	5,0	**42,8**
Guareí	2,8	2,7	2,8	2,8	3,5	3,6	3,4	3,4	3,5	6,5	6,7	6,8	**48,6**
Ipaussu	4,3	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	5,1	5,1	5,1	9,3	9,3	9,4	**71,4**
Itaberá	4,5	4,6	4,6	4,6	4,2	4,1	2,9	4,8	4,8	8,6	8,6	8,6	**64,9**
Itaí	8,2	7,4	7,6	7,7	7,7	7,7	7,5	7,6	7,7	14,0	14,2	14,3	**111,6**
Itapetininga	62,3	62,9	64,3	65,9	65,5	66,5	65,5	66,2	66,8	125,7	127,0	128,3	**966,8**
Itapeva	26,0	26,1	26,4	26,8	26,2	26,4	29,6	29,7	29,8	61,9	62,2	62,5	**433,7**
Itaporanga	3,9	3,9	3,9	3,9	4,1	4,1	4,4	4,4	4,4	8,0	8,0	8,0	**61,1**
Itararé	17,7	18,2	18,4	18,6	18,8	18,9	17,7	17,7	17,8	36,8	36,9	37,0	**274,5**
Manduri	2,9	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8	3,1	3,1	3,2	5,7	5,8	5,8	**43,5**

Resíduo Sólido Domiciliar (ton/dia)													
Município	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**Total**
Nova Campina	2,0	1,9	1,9	2,0	1,9	2,0	2,3	2,3	2,4	4,3	4,4	4,4	**31,7**
Paranapanema	5,8	5,2	5,3	5,4	5,3	5,3	5,8	5,8	5,9	10,8	10,9	11,0	**82,5**
Pilar do Sul	7,2	7,8	8,0	8,2	8,2	8,3	8,2	8,4	8,4	15,3	15,5	15,6	**119,1**
Piraju	10,2	10,1	10,2	10,2	10,2	10,2	1,2	10,3	10,3	21,2	21,3	21,3	**146,7**
Ribeirão Branco	4,0	3,8	3,8	3,9	3,2	3,1	3,7	3,7	3,6	6,4	6,4	6,3	**51,9**
Ribeirão Grande	1,0	1,0	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,7	1,7	1,7	**13,8**
Riversul	1,7	1,7	1,7	1,6	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	3,1	3,1	3,0	**24,9**
São Miguel Arcanjo	8,0	8,0	8,2	8,4	7,3	7,3	8,6	8,6	8,6	15,6	15,7	15,7	**120,0**
Sarataiá	1,3	1,3	1,3	1,3	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	2,1	2,1	2,1	**17,3**
Taguaí	2,7	2,8	2,8	2,9	3,6	3,7	3,1	3,2	3,3	6,0	6,2	6,3	**46,6**
Taquarituba	8,1	8,1	8,2	8,4	7,7	7,7	7,8	7,8	7,9	14,2	14,2	14,2	**114,3**
Taquarivaí	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	2,1	2,1	2,1	**16,6**
Tejupá	1,1	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	2,2	2,2	2,2	**16,9**
Timburi	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	1,4	1,4	1,4	**10,7**
Subtotal	**232,4**	**232,8**	**236,5**	**240,1**	**236,0**	**237,7**	**233,1**	**245,3**	**246,8**	**470,8**	**473,6**	**476,1**	**3561,1**
Apiaí *	7,3	6,7	6,8	6,8	6,3	6,3	7,3	7,2	7,2	12,9	12,8	12,8	**100,4**
Bofete *	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,4	2,5	2,5	4,7	4,8	4,9	**36,8**
Chavantes *	4,1	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,5	4,5	4,5	8,0	8,0	8,0	**63,2**
Óleo *	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	1,2	1,2	1,2	**9,8**
Pardinho *	1,4	1,4	1,5	1,5	1,3	1,4	1,8	1,8	1,8	3,3	3,3	3,4	**23,9**
Piedade *	10,7	9,5	9,7	9,8	8,7	8,7	9,5	9,5	9,6	17,3	17,4	17,5	**137,9**
Sarapuí*	2,3	2,3	2,3	2,4	2,2	2,2	2,7	2,7	2,7	5,0	5,0	5,1	**36,9**
Subtotal	**28,8**	**27,3**	**27,8**	**28,1**	**26,0**	**26,2**	**28,9**	**28,9**	**28,9**	**52,4**	**52,6**	**52,8**	**408,7**
Avaré **	31,8	32,8	33,6	34,5	31,7	32,0	31,8	31,9	32,1	66,8	67,3	67,7	**494,0**
Cerqueira César **	5,7	5,7	5,8	5,9	5,9	6,0	6,3	6,4	6,4	11,7	11,9	12,0	**89,7**
Itatinga **	6,0	5,8	5,8	5,9	6,6	6,7	6,6	6,6	6,7	12,3	12,4	12,6	**94,0**
Tapiraí **	2,6	2,9	3,0	3,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	4,1	4,1	4,0	**35,1**
Subtotal	**46,1**	**47,2**	**48,2**	**49,4**	**46,4**	**46,9**	**47,0**	**47,2**	**47,5**	**94,9**	**95,6**	**96,3**	**712,7**
Total	**307,3**	**307,3**	**312,5**	**317,6**	**308,4**	**310,8**	**309,0**	**321,4**	**323,2**	**618,1**	**621,7**	**625,2**	**4682,5**

Fonte: CETESB (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)
Legenda: * municípios com sede fora da UGRHI
** municípios com sede fora da UGRHI e que participam do CBH-ALPA.

f) E.06 – Infraestrutura de Saneamento

f.1) E 06-B – Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos

Para o diagnóstico de cobertura de coleta dos resíduos sólidos dos municípios da UGRHI 14 foi utilizado um histórico de dados de cinco anos (2010 a 2014) disponibilizado pela CRHi/SSRH (2016). O dado utilizado é um índice de cobertura do serviço regular de coleta domiciliar – RDO, calculado pelo SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento em 2016. Outra importante fonte de dados utilizada e indicada pelo CBH-ALPA foi o trabalho de doutorado do João Paulo Peres Bezerra realizado em 2015 (Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos nos Municípios da UGRHI-14 Alto Paranapanema).

De forma geral as taxas de coleta se classificam em boas e regulares, em 2010, 16 municípios foram classificados como bons saltando para 23 municípios em 2014 e na categoria regular passou de 4 municípios para 7, apenas o município Itaí em 2010 apresentou taxa ruim de cobertura, como se observa na **Figura** 50 e **Quadro 95**.

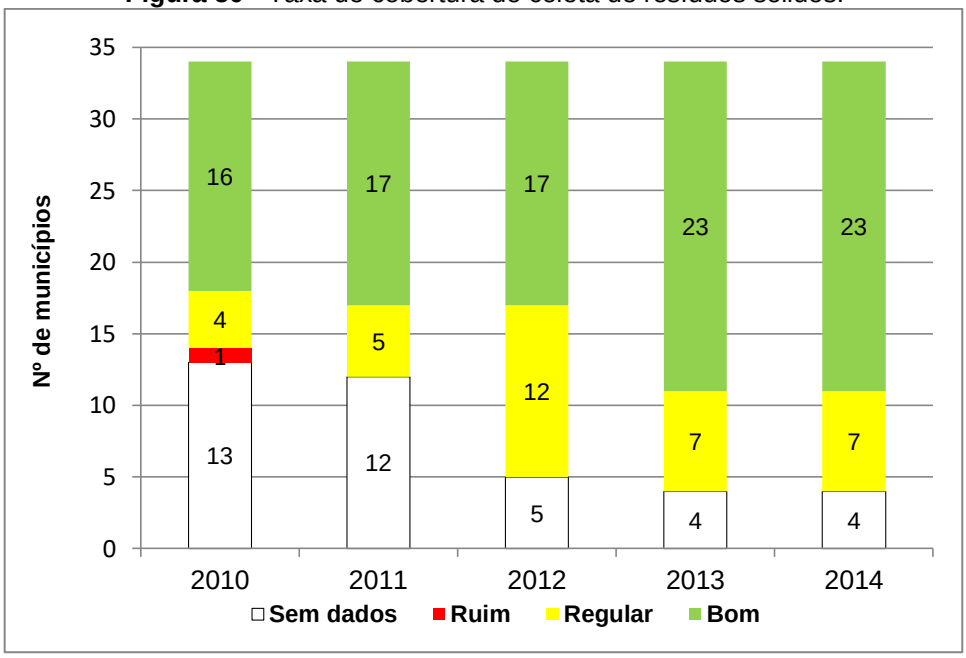
Na UGRHI 14, 24 municípios apresentaram 100% do serviço de coleta de resíduos em 2014, dos quais cinco municípios possuem sedes fora da UGRHI 14 e um município também possui sede fora, mas participa do CBH-ALPA. O município que apresentou menor valor de cobertura de coleta em 2014 foi Itapeva com 64,3%, e os demais estão acima dos 70%.

Os cinco municípios que não constam dados na relação do SNIS são: Itapetininga, Manduri, Ribeirão Branco, Sarutaiá e Chavantes.

De acordo com a

Figura 50, em 2010, 38,2% dos municípios não constaram dados, em 2014 esse percentual caiu para 11,7% dos municípios.

Figura 50 - Taxa de cobertura de coleta de resíduos sólidos.



Fonte: Engecorps & Maubertec (2014)

Quadro 95 - Cobertura de coleta de resíduos.

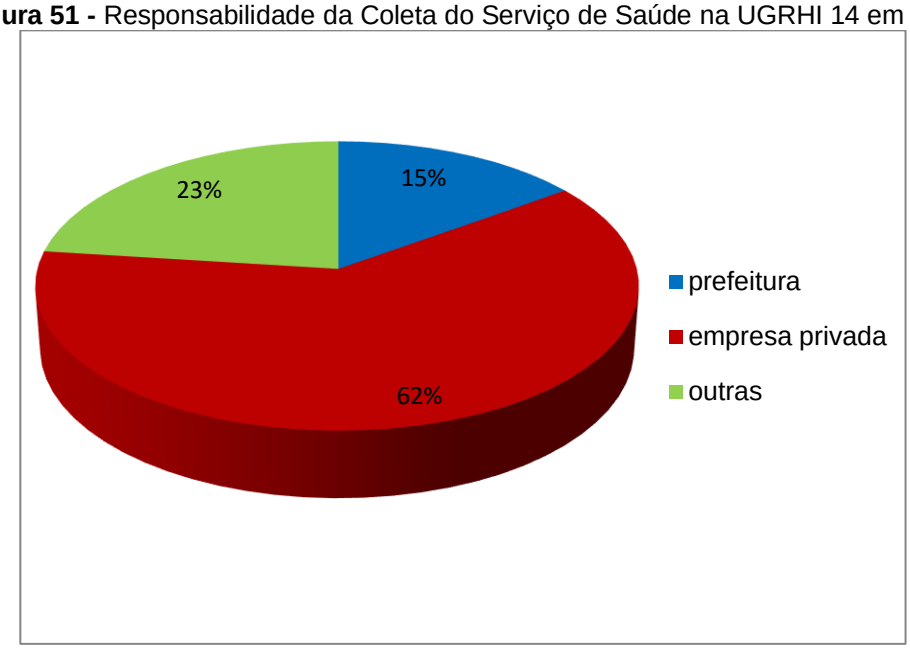
Taxa (%) da cobertura de coleta RDO em relação à população total.							
N	**Municípios**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
1	Angatuba	88,2	92	100	71,8	71,8	100
2	Arandu	SD	75,3	99,9	99,9	100	100
3	Barão de Antonina	100	100	61,4	100	100	100
4	Bernardino de Campos	90	SD	89,6	89,6	100	89,6
5	Bom Sucesso de Itararé	SD	100	100	82,8	100	100
6	Buri	82,1	80,2	80,5	80,8	80,8	77,5
7	Campina do Monte Alegre	SD	SD	SD	100	100	85,2
8	Capão Bonito	86,7	92,7	91	100	100	100
9	Coronel Macedo	SD	100	100	100	100	77,3
10	Fartura	SD	100	SD	100	100	100
11	Guapiara	SD	99,4	100	56,4	56,7	83,3
12	Guareí	SD	SD	SD	100	100	100
13	Ipaussu	SD	SD	SD	SD	92,1	100
14	Itaberá	92,8	95,9	100	90,4	100	100
15	Itaí	100	0,6	86,6	94	90,1	91,1

Taxa (%) da cobertura de coleta RDO em relação à população total.							
N	**Municípios**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
16	Itapetininga	SD	90,7	90,8	SD	SD	SD
17	Itapeva	81,6	99,8	90,8	100	100	64,3
18	Itaporanga	SD	SD	96,1	100	100	100
19	Itararé	SD	94,6	SD	93,5	98,4	100
20	Manduri	SD	88,7	86,5	86,5	86,5	SD
21	Nova Campina	60,9	67,6	100	80,5	100	100
22	Paranapanema	SD	SD	SD	SD	SD	93,9
23	Pilar do Sul	SD	100	SD	87,4	95,7	91,4
24	Piraju	89,1	93,4	100	SD	100	100
25	Ribeirão Branco	SD	SD	SD	SD	SD	SD
26	Ribeirão Grande	100	100	100	100	100	100
27	Riversul	100	100	100	100	100	100
28	São Miguel Arcanjo	SD	SD	SD	100	100	100
29	Sarutaiá	SD	SD	SD	100	SD	SD
30	Taguaí	77,8	SD	SD	71,6	71,6	100
31	Taquarituba	90,9	94,1	94,1	89,5	87,8	90,8
32	Taquarivaí	SD	SD	100	91,4	88,4	86,5
33	Tejupá	SD	SD	SD	64,9	100	100
34	Timburi	70	SD	90,9	83,5	100	96,3
35	Apiaí*	100	100	100	100	100	100
36	Bofete*	100	100	100	100	100	100
37	Chavantes*	SD	SD	SD	100	100	100
38	Óleo*	SD	SD	SD	SD	SD	SD
39	Pardinho*	100	SD	SD	100	100	100
40	Piedade*	SD	95,4	95,6	100	100	96,2
41	Sarapui*	SD	SD	SD	SD	SD	100
42	Avaré**	SD	SD	SD	95,7	100	100
43	Cerqueira Cesar**	SD	100	100	100	100	98,9
44	Itatinga**	92,1	SD	91	96,5	98,5	97,3
45	Tapiraí**	80	90,2	79	90	90	90

Fonte: Engecorps & Maubertec (2014)
Legenda: * municípios com sede fora da UGRHI
** municípios com sede fora da UGRHI que participam do CBH-ALPA.

Segundo Bezerra (2015) em 2012 a coleta de resíduos domiciliares é realizada em 100% dos municípios da UGRHI-14. Em relação à frequência da coleta, 69% dos municípios realizam diariamente a coleta na região central e 31% a realizam de duas a três vezes por semana.
Segundo o mesmo autor, em 2012 77% dos municípios da UGRHI 14 tiveram a coleta seletiva de materiais recicláveis. Mas apenas 15% dos municípios fizeram parte de um programa social desenvolvido com catadores de materiais recicláveis. Bezerra (2015) afirmou que os projetos municipais de coleta seletiva de materiais recicláveis ainda se encontravam em fase de planejamento ou implantação cerca de 31% das cidades pesquisadas e 38% estavam realizando projetos na área.
Ainda de acordo com o mesmo autor, o serviço de coleta de RSS é de responsabilidade municipal, com terceirização através de contratação de empresas privadas. Estes contratos são comuns nos municípios da UGRI 14, representando 62% de privatização no setor, **Figura 51**. Em relação ao processamento do RSS, 62% dos municípios da UGRHI não possuem a atividade devido o alto percentual de privatização da coleta, assim o processamento e a disposição final ambientalmente adequada ficam sobre a responsabilidade da empresa contratada. As formas de processamentos mais frequentes desses resíduos na bacia são a incineração com 28% e a queima simples com 11%.

Figura 51 - Responsabilidade da Coleta do Serviço de Saúde na UGRHI 14 em 2012.

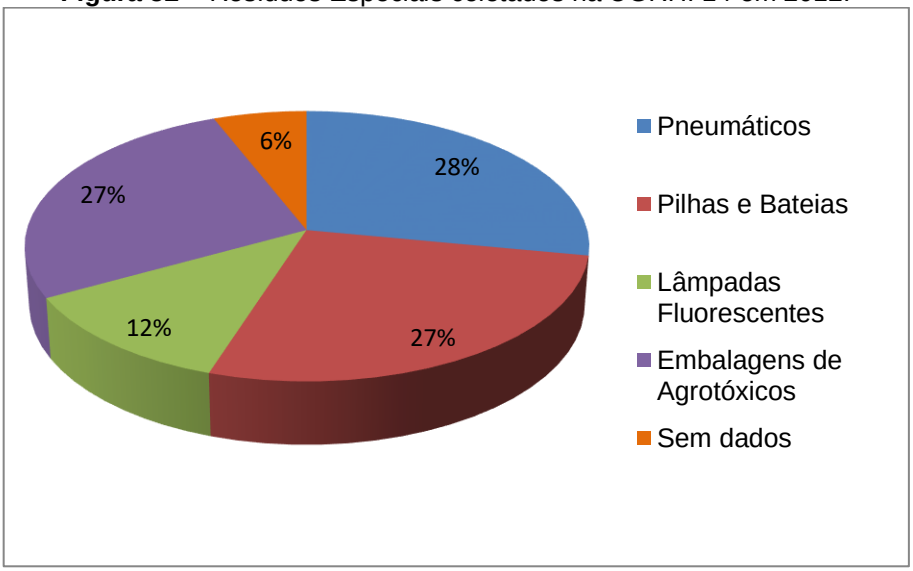


Fonte: Bezerra (2015)

De acordo, também com Bezerra (2015) os resíduos da construção civil apresentam grande valor econômico e podem torna-se problemas ambientais quando dispostos de maneira inadequada. Na UGRHI 14, 92% dos municípios apresentaram coleta dos RCC e 44% dos municípios possuem frequência de coleta diariamente ou, uma ou duas, vez por semana. Na UGRHI 14, 38% dos municípios declaram possuir a etapa de processamento.
No grupo de resíduos especiais, tais como, as pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, pneumáticos e embalagens de agrotóxicos, após a Lei 12.305/2010, juntamente com outros resíduos, são o foco da logística reversa, são inseridos como objetos de uma série de programas e projetos voltados a cumprir a responsabilidade

pós-consumo, do produtor importador, devem ser contemplados pela gestão municipal. A **Figura 52** representa o percentual por tipo de resíduo especial coletado pelos municípios segundo Bezerra (2015). As formas de estocagens mais frequentes dos resíduos pneumáticos são: 54% de estocagem simples, a granel, para encaminhamento periódico à indústria do ramo e 23% de disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura, especifico para resíduos especiais.

Figura 52 – Resíduos Especiais coletados na UGRHI 14 em 2012.



Fonte: Bezerra (2015)

g) R 01 – Coleta e disposição de resíduos sólidos
g.1) R.01-B – Resíduo sólido domiciliar disposto em aterro

O parâmetro apresenta a relação de resíduo sólido gerado com o resíduo sólido disposto em aterro.
Em 2015 dos 34 municípios com sede na UGRHI 14, quatro municípios apresentaram enquadramento do IQR (Índice de Qualidade dos Resíduos) em condição inadequada, tais como: Itapeva (2,4), Guapiara (4,3), Arandu (5,4) e Bernardino de Campos (5), **Figura 53**.
Os demais municípios que não possuem sedes na UGRHI, apenas áreas, todos apresentaram condições adequadas.

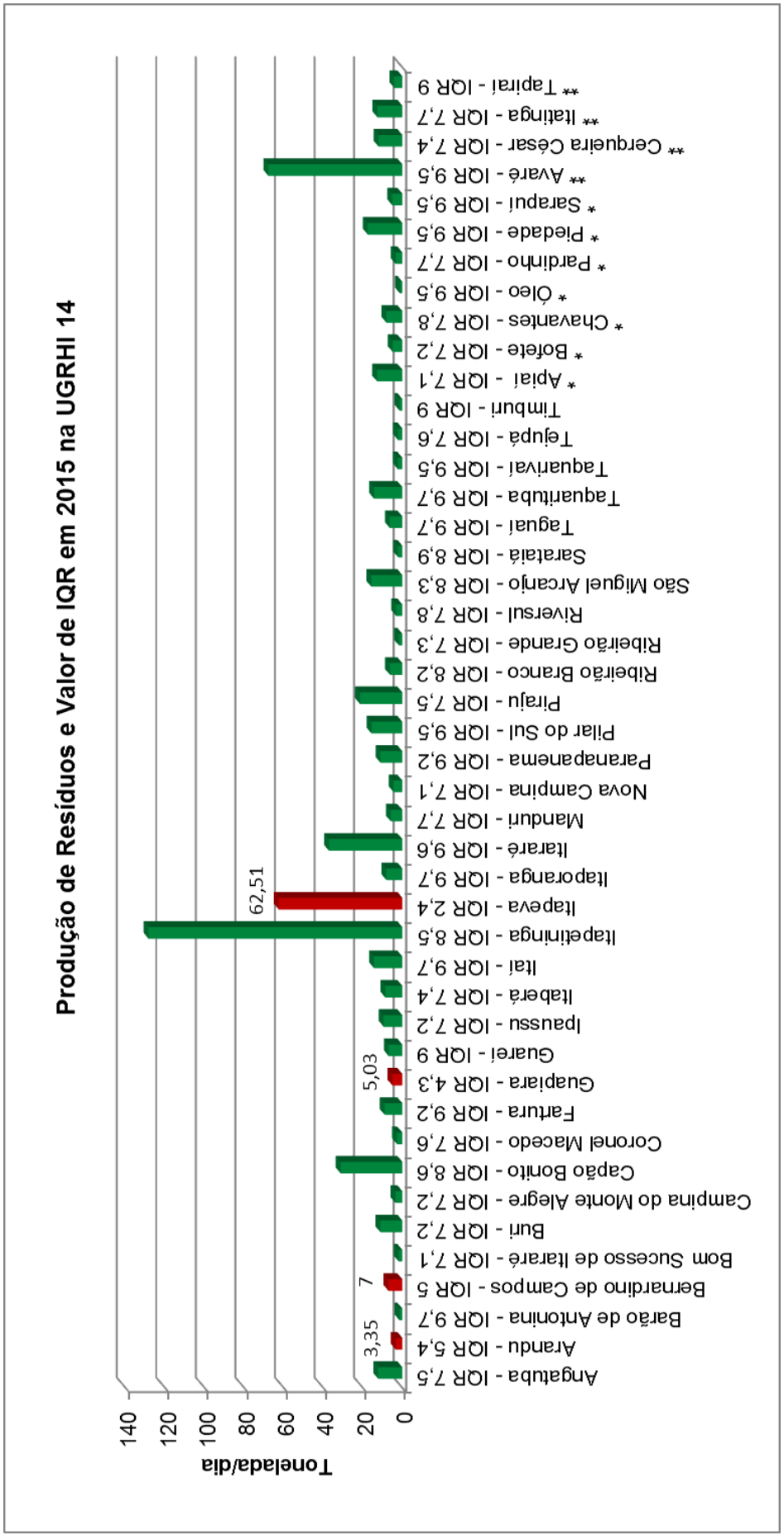


Figura 53 - Produção de Resíduos Sólidos na UGRHI 14 verso valores de IQR e enquadramento em 2015.

Legenda: * municípios com sede fora da UGRHI; ** municípios com sede fora da UGRHI que participam do CBH-ALPA .
Fonte: CETESB (2016)

De acordo com o Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI 14 de 2014, foram listados os locais de disposição dos resíduos sólidos domiciliares (RSD), de saúde (RSS) e indústrias (RSI), apresentados no **Quadro 96**. Os RSD são destinados para os aterros sanitários de seus próprios municípios, com exceção o município de Arandu que destina para Avaré. A maioria dos municípios da UGRHI 14 está dispondo irregularmente seus RSI, ao menos, Angatuba, Itararé e Piraju. Os RSS são destinados a seis unidades privadas.
De acordo com a avaliação de Bezerra (2015), 50% dos municípios da UGRHI 14 destinaram seus resíduos de 2012 para aterros em valas e 25% para aterros sanitários, tal como mostra a

Figura 54. O autor relata alguns problemas nos municípios pesquisados relacionados sobre a disposição final dos resíduos. Os problemas muitas vezes são desconhecidos pela população urbana devido ao distanciamento da malha urbana e então as respostas retratam a opinião dos envolvidos diretamente na gestão de resíduos urbanos de cada município, como se pode observar, também na **Figura 55**. Os locais de disposição de resíduos são 84% de propriedade das prefeituras municipais e 54% desses locais estão até 5 km de distância da sede do município.

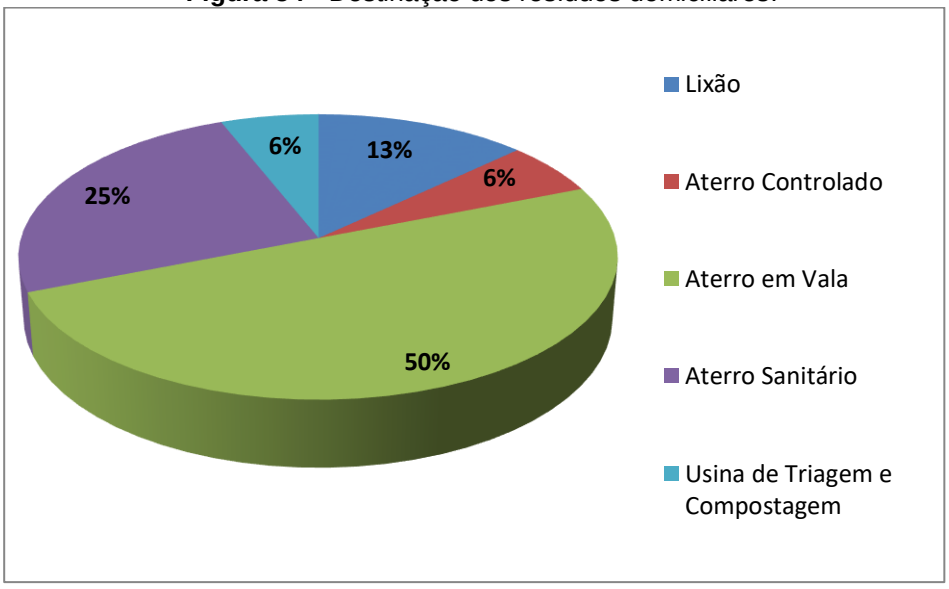
Quadro 96 - locais de disposição dos resíduos sólidos domiciliares (RSD), de saúde (RSS) e industriais (RSI).

Destinação dos Resíduos Sólidos na UGRHI 14				
N	**Município**	**RSD**	**RSI**	**RSS**
1	Angatuba	Aterro Municipal de Angatuba	Unidade Privada	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
2	Arandu	Aterro Municipal de Avaré	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
3	Barão de Antonina	Aterro Municipal de Barão de Antonina	Disposição Irregular	Unidade Privada - MedicTec Ambiental - Siqueira Campos
4	Bernardino de Campos	Aterro Municipal de Bernardino de Campos	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
5	Bom Sucesso de Itararé	Aterro Municipal de Bom Sucesso de Itararé	Disposição Irregular	Unidade Privada
6	Buri	Aterro Municipal de Buri	Disposição Irregular	Unidade Privada - Ronnie Peterson de Moraes Yochida - Nova Campina
7	Campina do Monte Alegre	Aterro Municipal de Monte Alegre	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
8	Capão Bonito	Aterro Municipal de Capão Bonito	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cremalix Resíduos - Botucatu
9	Coronel Macedo	Aterro Municipal de Coronel Macedo	Disposição Irregular	Unidade Privada - MedicTec Ambiental - Siqueira Campos
10	Fartura	Aterro Municipal de Fartura	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
11	Guapiara	Aterro Municipal de Guapiara	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cremalix Resíduos - Botucatu
12	Guareí	Aterro Municipal de Guareí	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
13	Ipaussu	Aterro Municipal de Ipaussu	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
14	Itaberá	Aterro Municipal de Itaberá	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
15	Itaí	Aterro Municipal de Itaí	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
16	Itapetininga	Aterro Municipal de Itapetininga	Disposição Irregular	Unidade Privada - Contemar Ambiental - Sorocaba

Destinação dos Resíduos Sólidos na UGRHI 14				
N	**Município**	**RSD**	**RSI**	**RSS**
17	Itapeva	Aterro Municipal de Itapeva	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cremalix Resíduos - Botucatu
18	Itaporanga	Aterro Municipal de Itaporanga	Disposição Irregular	Unidade Privada - MedicTec Ambiental - Siqueira Campos
19	Itararé	Aterro Municipal de Itararé	Aterro Municipal de Inertes (em licenciamento)	Unidade Privada - Cremalix Resíduos - Botucatu
20	Manduri	N/D	N/D	N/D
21	Nova Campina	Aterro Municipal de Nova Campina	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cremalix Resíduos - Botucatu
22	Paranapanema	Aterro Municipal de Paranapanema	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
23	Pilar do Sul	Aterro Municipal de Pilar do Sul	Disposição Irregular	Unidade Privada - Ambitec - Guará
24	Piraju	Aterro Municipal de Piraju	Unidade Privada - BMS Triagem Ltda	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
25	Ribeirão Branco	Aterro Municipal de Ribeirão Branco	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cremalix Resíduos - Botucatu
26	Ribeirão Grande	Aterro Municipal de Ribeirão Grande	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cremalix Resíduos - Botucatu
27	Riversul	Aterro Municipal de Riversul	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
28	São Miguel Arcanjo	Aterro Municipal de São Miguel Arcanjo	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
29	Sarataiá	Aterro Municipal de Sarataiá	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
30	Taguaí	Aterro Municipal de Sarataiá	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
31	Taquarituba	Aterro Municipal de Sarataiá	Disposição Irregular	Unidade Privada - MedicTec Ambiental - Siqueira Campos
32	Taquarivaí	Aterro Municipal de Sarataiá	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cremalix Resíduos - Botucatu
33	Tejupá	Aterro Municipal de Sarataiá	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis
34	Timburi	Aterro Municipal de Sarataiá	Disposição Irregular	Unidade Privada - Cheiro Verde Ambiental - Assis

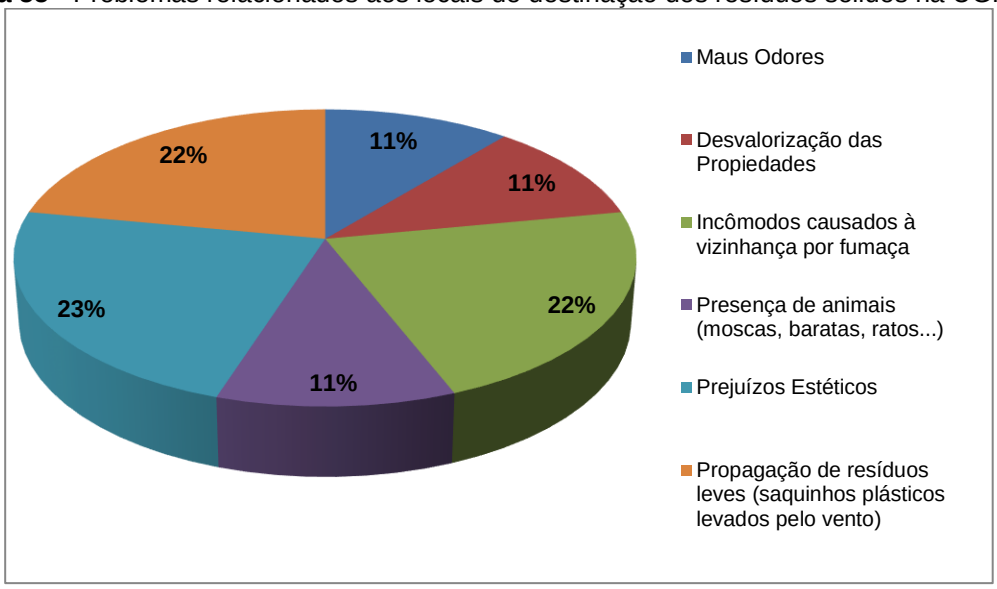
Fonte: Engecorps & Maubertec (2014)

Figura 54 - Destinação dos resíduos domiciliares.



Fonte: Bezerra (2015)

Figura 55 - Problemas relacionados aos locais de destinação dos resíduos sólidos na UGRHI 14.



Fonte: Bezerra (2015)

g.2) R.01-C – IQR da instalação da destinação final de resíduo sólido domiciliar

O parâmetro indica o IQR da instalação de destinação final do resíduo sólido domiciliar gerado no município, cujo IQR é enquadrado como INADEQUADO (0 a 7,0) ou ADEQUADO (7,1 a 10).

De acordo com o **Quadro 97, Figura 56** e **Figura 57** ocorreu uma melhora crescente na condição de enquadramento dos resíduos sólidos de 2004 a 2015 nos municípios com sedes na UGRHI 14. Em 2010 houve uma queda de aproximadamente 11%, mas voltou a crescer nos anos seguintes.

Em 2013, 85% dos municípios apresentaram enquadramento Adequado, cinco municípios em 2013 estavam em condição Inadequada (15%), são eles: Bernardino de Campos, Itapetininga, Itapeva, Itararé e Nova Campina.

Em 2015, 88% dos municípios apresentaram enquadramento Adequado, quatro municípios em 2015 estavam em condição Inadequada (12%), são eles: Arandu, Bernardino de Campos, Guapiara e Itapeva. O município de Bernardinho de Campos faz quatro anos consecutivos que se enquadra em condição Inadequada.

Em relação aos dois últimos anos que a CETESB introduziu novas metodologias de avaliação, houve uma melhora em dois municípios, Piraju e Coronel Macedo passaram de condições Inadequadas em 2014 para Adequadas em 2015.

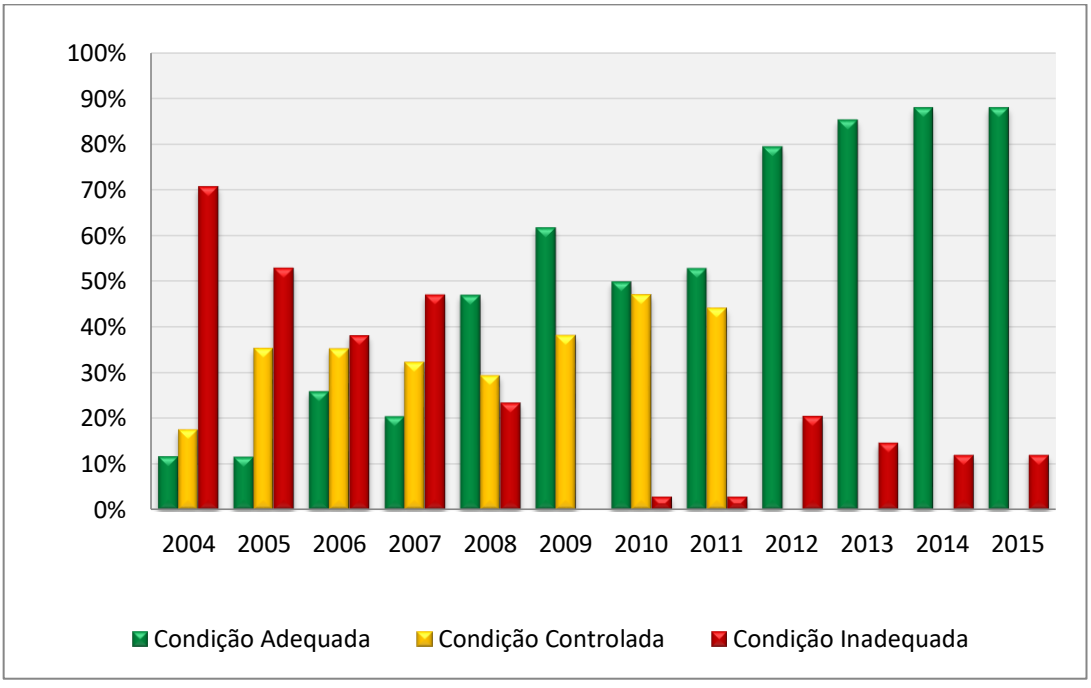
Os sete municípios que não possuem sedes na UGRHI 14 e os quatro municípios que também não tem sedes, mas pertencem ao CBH-ALPA apresentaram em 2015 condições adequadas.

Quadro 97 - Proporção da Condição de Enquadramento dos Resíduos Sólidos.

Enquadramento dos 34 municípios com sede				Enquadramento dos 7 municípios sem sedes			Enquadramento dos 4 municípios sem sedes pertencente ao CBH-ALPA		
Ano	A	C	I	A	C	I	A	C	I
2015	30	-	4	7	-	-	4	-	-
2014	30	-	4	7	-	-	4	-	-
2013	29	-	5	7	-	-	4	-	-
2012	27	-	7	5	-	2	4	-	-
2011	18	15	1	2	4	1	1	2	1
2010	17	16	1	4	3	-	3	-	1
2009	21	13	0	6	1	-	2	2	-
2008	16	10	8	2	4	1	2	1	1
2007	7	11	16	4	-	3	1	-	3
2006	9	12	13	5	1	1	3	-	1
2005	4	12	18	5	-	-	3	1	-
2004	4	6	24	1	4	2	1	-	3

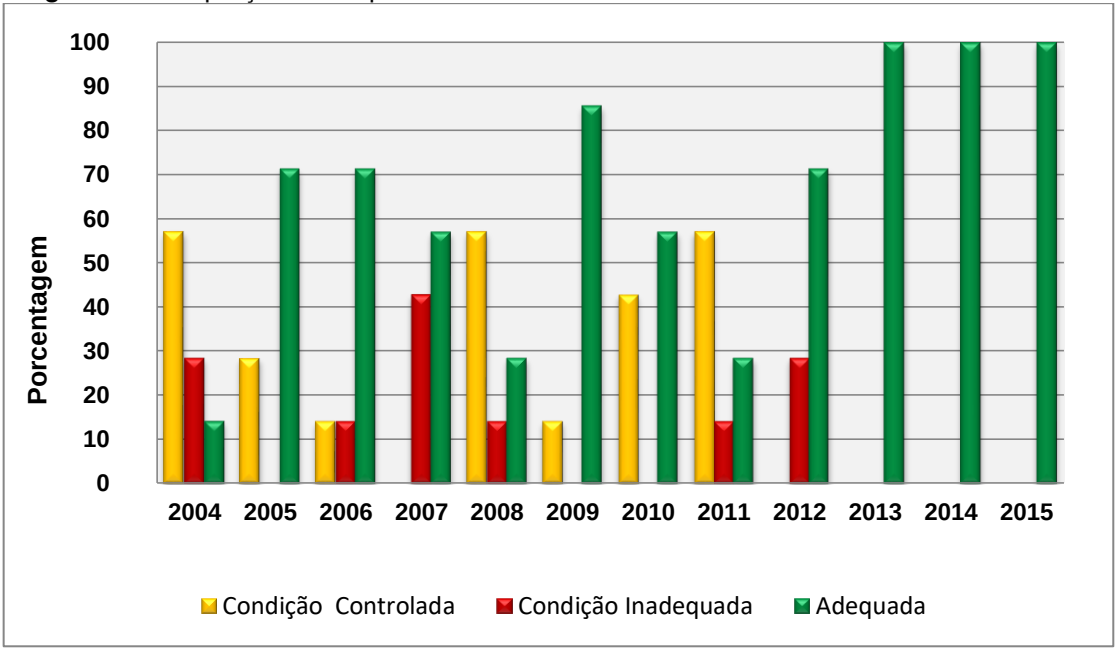
Fonte: CETESB (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)
Legenda: A: Condição Adequada/ C: Condição Controlada / I: Condição Inadequada.

Figura 56 - Proporção do enquadramento dos resíduos sólidos domiciliares em doze anos.



Fonte: CETESB (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)

Figura 57 - Proporção do enquadramento dos resíduos sólidos domiciliares em doze anos.



Fonte: CETESB (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)

No **Quadro 98** é possível observar, em detalhe, os valores de IQR nos municípios da UGRHI 14 e seus respectivos enquadramentos. Como já mencionado, a partir 2012 a CETESB aboliu o enquadramento de condição controlada representada pela cor amarela e IQR nos valores de 6,1 a 8,0, a condição adequada é representada pela cor verde e IQR nos valores de 8,1 a 10 e condição inadequada é representada pela cor vermelha e IQR 0 a 6. A partir de 2012 uma nova metodologia foi utilizada pela CETESB e o enquadramento em condição inadequada passa a ter valor de IQR de 0 a 7,0 e condição adequada o IQR de 7,1 a 10.

Os doze anos avaliados demonstraram o resgate das condições sanitárias dos municípios e a intensificação da CETESB na busca de soluções mais adequadas e modernas para a gestão dos resíduos sólidos e aperfeiçoamento as condições de disposição destes resíduos no Estado. Segundo a CETESB (2013), uma vez que a forma atual de disposição em alguns municípios propicia grandes oscilações nas condições de operação que, além de gerar problemas ambientais, refletem diretamente na classificação do aterro.

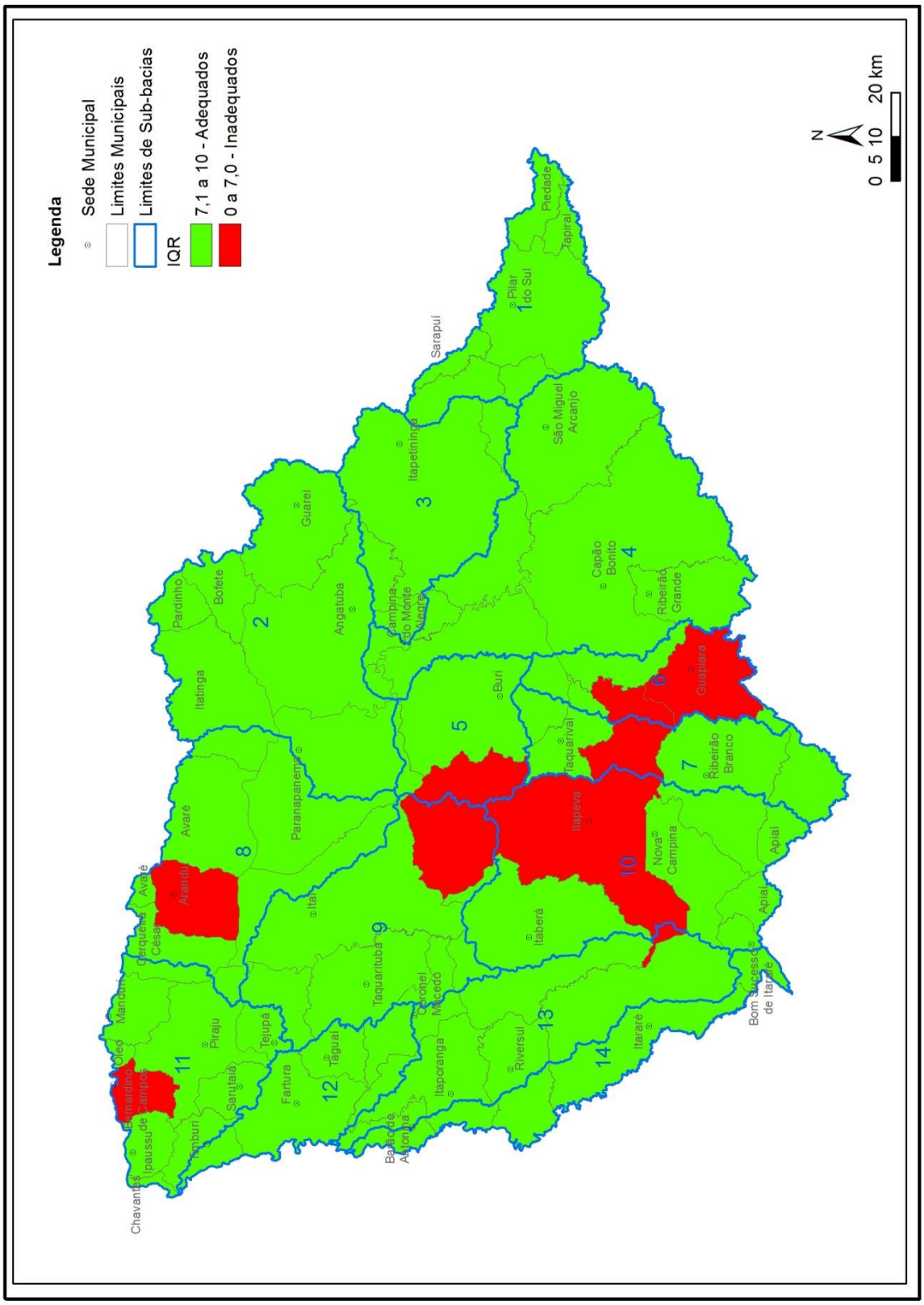
Quadro 98 - Índice de Qualidade de Resíduos Sólidos de 2004 a 2015 na UGRHI 14.

IQR (Índice de Qualidade de Resíduos Sólidos)													
N	**Município**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1	Angatuba	9,6	9,3	10	10	10	10	10	10	9,7	8,5	9,5	7,5
2	Aramdu	5	7,8	8,6	2	8,9	8,2	7,8	4,9	2,2	8,9	9	5,4
3	Barão de Antonina	5,8	7,5	8,2	8	7,2	8,2	8,8	10	9,2	9,5	9	9,7

IQR (Índice de Qualidade de Resíduos Sólidos)													
N	**Município**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
4	Bernardino de Campos	8,8	8,6	8,9	8,9	7,6	8,8	6,4	6,1	5,4	5	5,2	5
5	Bom Sucesso de Itararé	3,1	3,2	6,8	4,3	6,8	8	7,8	6,9	7,4	7,4	8,2	7,1
6	Buri	0,9	3,4	2,3	8,6	7,6	8,8	7,5	7,2	7,3	7,8	7,6	7,2
7	Campina do Monte Alegre	7,3	7,9	6,6	3,8	8,3	7,1	8,9	8,5	9	7,9	8,7	7,2
8	Capão Bonito	7,4	7,7	8,3	7,9	9,2	7,6	7,3	6,8	8,5	7,5	7,4	8,6
9	Coronel Macedo	4,9	4,4	7	6,8	7,9	8,9	8,9	6,2	7,4	7,2	5,9	7,6
10	Fartura	5,9	7,4	6,2	6,2	7,6	8,3	8,9	9,3	8	9,1	7,2	9,2
11	Guapiara	6,3	4,9	4,2	4	8	7,1	7,7	7,5	7,4	7,5	5,9	4,3
12	Guareí	4,9	3,3	9,5	9,5	10	9,8	9,8	10	9,5	9,5	9,1	9
13	Ipaussu	9	8	8,4	7,6	7,2	7,9	7,4	8,7	7,1	7,2	7,5	7,2
14	Itaberá	6	5,3	7,1	7,3	9,6	7,4	6,6	6,8	7,4	7,2	7,1	7,4
15	Itaí	5,4	4,3	6	5,4	5,5	8,3	9,5	9,1	9,1	9,5	9,5	9,7
16	Itapetininga	2,6	4,8	1,7	0,5	6,4	8,1	6,2	6,4	5,7	2,2	9,1	8,5
17	Itapeva	2,8	1,6	2,7	1,7	5	6,2	7	6,2	5,6	3,6	7,3	2,4
18	Itaporanga	4,6	6,4	6,8	7,6	9	8,9	8,9	9,3	9,1	9,5	7,5	9,7
19	Itararé	3,7	3,5	4	3,8	4,6	6,5	4,8	7	5,2	6,3	7,7	9,6
20	Manduri	2,1	1,7	1,5	2	3,6	8,5	8,7	7,8	7,1	7,1	8,5	7,7
21	Nova Campina	3,2	9,1	8,3	8,9	9,1	9,4	9,3	8,9	7,4	6,4	8,1	7,1
22	Paranapanema	7,7	8,4	8,4	7,3	5,7	8,8	7,5	8,2	7,2	9	7,2	9,2
23	Pilar do Sul	5,4	7,7	7,1	7,2	6,2	7,9	8,9	8,3	8,2	8,2	9,5	9,5
24	Piraju	8,7	7,3	7,4	5,1	8,9	8,7	9,2	7,6	6,8	7,4	6,8	7,5
25	Ribeirão Branco	2	1,7	2,2	1,2	9,6	9,6	9,5	9,5	9	9	7,8	8,2
26	Ribeirão Grande	2,1	2,5	7,7	4,6	8,2	8,2	8,4	6,7	7,4	7,5	7,7	7,3
27	Riversul	7,2	6,6	7,3	6,2	5,4	8	8	6,8	4,5	7,1	8,6	7,8
28	São Miguel Arcanjo	2,8	2,3	3,2	4,4	9,3	9,5	9,4	8,9	8,7	8,7	8,7	8,3
29	Sarataiá	2,3	1,9	1,7	5,1	8,9	9,1	9,7	8,8	8,7	9,2	8,7	8,9
30	Taguaí	4,2	6,7	7,3	8,3	9	8,9	7,7	8,9	8,5	9,5	9	9,7
31	Taquarituba	4,4	5,5	5,6	6,2	4,1	9,1	7,4	9,2	7,1	7,1	7,2	9,7
32	Taquarivaí	2,8	1,6	2,7	1,7	5	6,2	7	6,2	9	9	7,4	9,5
33	Tejupá	7,6	7,7	7,8	8,5	8,4	7,3	9,3	8,5	7,2	7,1	7,2	7,6
34	Timburi	1,8	4,3	2	2,1	9	6,7	8	9,6	8,9	8	8,5	9
35	Apiaí *	7	5,2	5	4,1	8,5	9	7,7	7,5	5,6	7,1	7,5	7,1
36	Bofete *	5,8	8,8	8,3	4,4	6,6	9,1	8,3	8,7	8,2	8,1	7,2	7,2
37	Chavantes *	9,3	9,3	9,3	9,3	7,5	7,3	7,8	6,8	7,8	7,2	7,3	7,8
38	Óleo *	6,8	9,6	9,2	9,2	8	9,6	8,1	6,5	8,9	8,2	7,5	9,5
39	Pardinho *	5,8	8,2	9,6	8,4	8,2	8,1	6,7	6,4	9,8	9,1	7,8	7,7
40	Piedade *	3,7	4,5	8,2	8,4	7,4	8,6	8,6	5,9	4,4	7,2	7,6	9,5
41	Sarapui *	2,5	8,3	7,4	5,6	4,6	9,4	10	9,5	9,7	9,7	9,5	9,5
42	Avaré **	1,8	9,5	10	4,2	8,4	9	9,1	8,2	7,9	8,9	9	9,5
43	Cerqueira Cesar **	4,3	8,8	8,6	5,9	4,5	8.5	9,3	5,6	8,2	7,2	8	7,4
44	Itatinga **	4,7	8	4	5	6,2	6,2	5,2	6,4	9,8	9,1	7,8	7,7
45	Tapiraí **	9,1	9	8,5	8,6	8,5	7,7	8,5	8	9	9	9	9

Fonte: CETESB (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)
Legenda: * municípios com sede fora da UGRHI
** municípios com sede fora da UGRHI que participam do CBH-ALPA.

Na **Figura 58** , é apresentado o IQR para os municípios da UGRHI 14.



Elaborado a partir dos dados apresentados por CETESB (2015)

Figura 58 - Mapa do Índice de Qualidade de Resíduos sólidos na UGRHI 14.

4.1.7.4. *Drenagem e Manejo de Águas Pluviais*

Atualmente não existem parâmetros que forneçam indicadores para os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais.
Para o diagnóstico do sistema de abastecimento de água UGRHI 14 foram utilizados os dados constantes no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI 14, elaborado Engecorps & Maubertec (2014). Assim, na **Figura 59** é apresentado o número de áreas críticas de drenagem por município.
Essas localidades e informações foram fornecidas pelo grupo executivo local dos municípios da UGRHI 14 durante a elaboração do Plano Regional de Saneamento de Básico.
Segundo este levantamento, o município com maior incidência de áreas críticas é Buri (11), seguido por Itararé (8) e São Miguel Arcanjo (8). Ainda segundo este mesmo levantamento, os municípios de com menor incidência de áreas críticas são: Arandu, Bom Sucesso de Itararé, Coronel Macedo, Itaberá e Itaí, com apenas uma área identificada por município.

4.1.8. GESTÃO DO TERRITÓRIO E DE ÁREAS SUJEITAS A GERENCIAMENTO ESPECIAL

4.1.8.1. *Uso e Ocupação do Solo*

O Uso e da Cobertura da Terra indica a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada através de padrões homogêneos utilizando técnicas de sensoriamento remoto. O objetivo é registrar os tipos de uso e cobertura da terra observada na paisagem, visando a sua classificação e espacialização através de cartas.
O levantamento sobre o uso do solo é de grande utilidade para o conhecimento atualizado das formas de ocupação do território, constituindo importante ferramenta de planejamento na construção de indicadores ambientais e avaliação da capacidade de suporte ambiental, diante dos diferentes manejos empregados. Além de fornecer subsídios para as análises e avaliações dos impactos ambientais, derivados dos desmatamentos, perda da biodiversidade e transformações econômicas de cada região.
A **Figura 60** apresenta o Mapeamento de uso do Solo da UGRHI 14 o qual será apresentado com melhor qualidade no capítulo de projeções cartográficas.
De modo geral, na UGRHI-14 predominam as pastagens e atividades agrícolas.
O processo de ocupação dessa região foi bastante influenciado pela implantação da Ferrovia Sorocabana, o que favoreceu as culturas de café e algodão, para atendimento às indústrias têxteis e estimulando o crescimento dos núcleos urbanos.
Com a modernização agrícola, nas décadas de 60 e 70, desenvolveram-se as atividades de comércio e serviços, implantação de indústrias e a consolidação dos principais núcleos urbanos, além da estruturação das Rodovias Raposo Tavares (SP 270), Professor Francisco da Silva Pontes (SP 127) e a Rodovia Francisco Alves Negrão (SP 258).

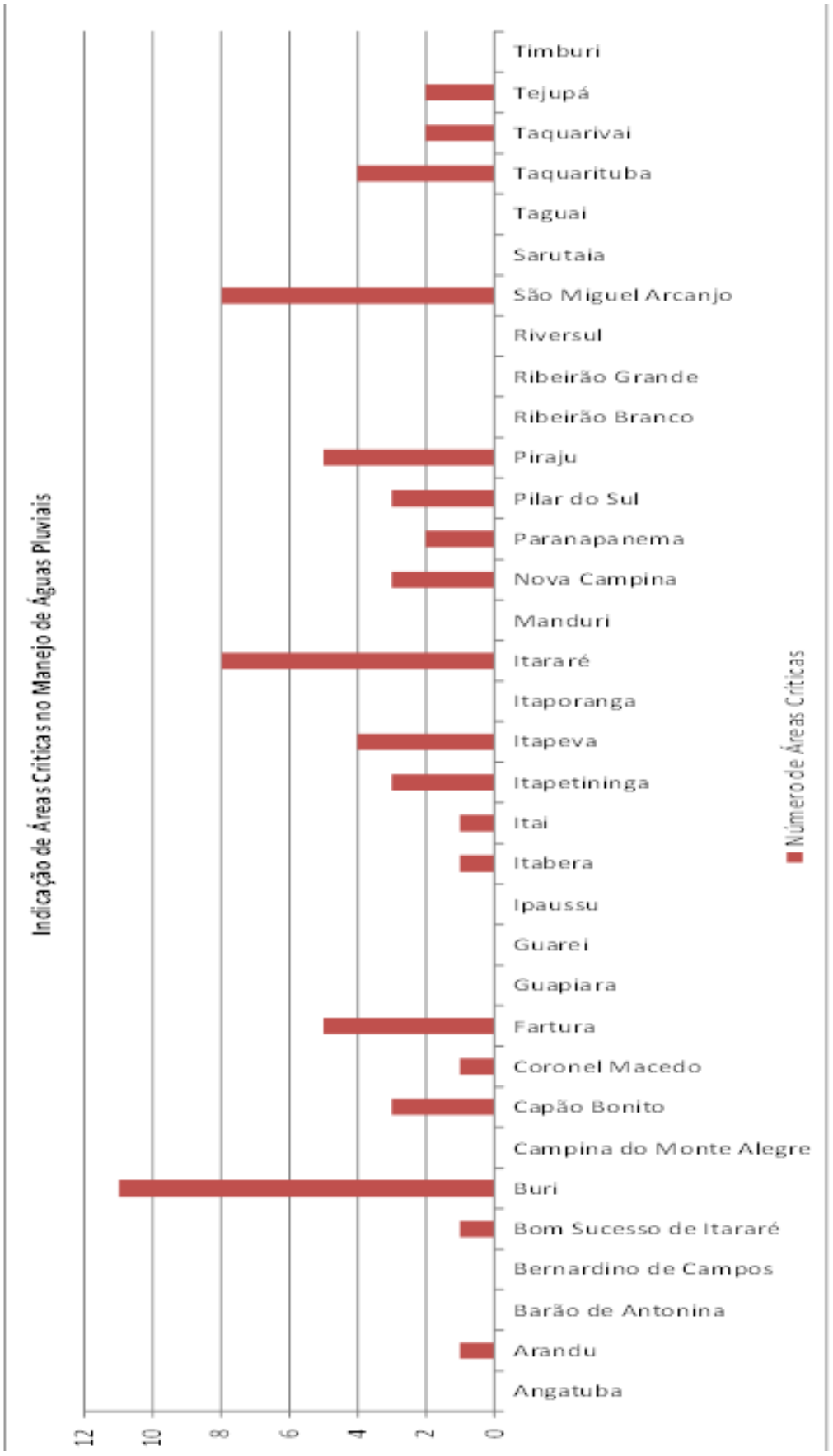


Figura 59 - Número de áreas críticas de drenagem por município.

Fonte: PRISB (2014)

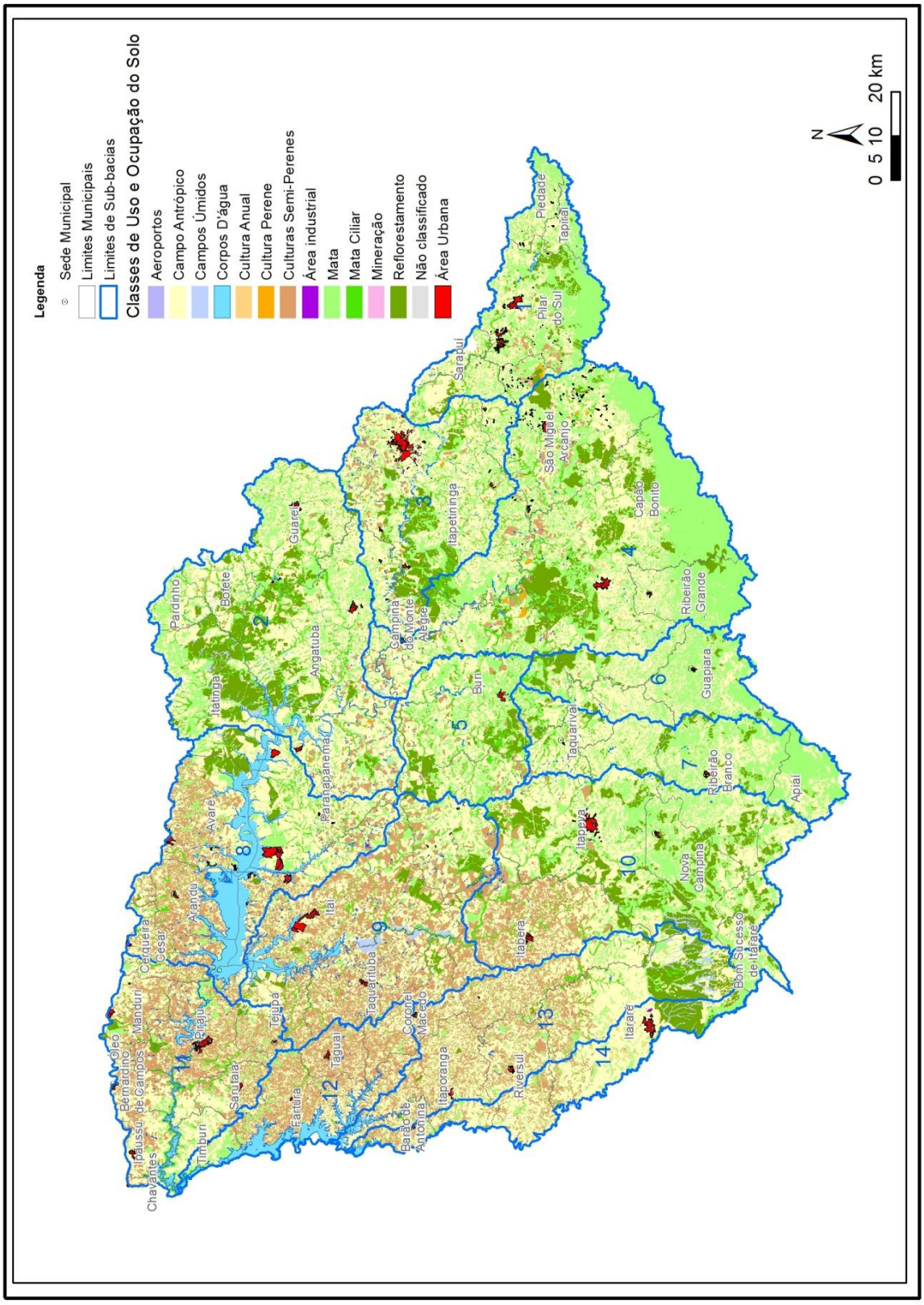


Figura 60 - Mapa de Uso do Solo na UGRHI 14

Elaborado a partir dos dados apresentados por SMA/CPLA (2008 apud CRHi, 2016)

O Mapa de Uso e Ocupação do Solo da Bacia foi elaborado de acordo com classificação automática de imagens de satélite, na qual foram definidas as seguintes categorias:

- Aeroportos;
- Área Urbana;
- Campo Antrópico;
- Campos Úmidos;
- Corpos D'água;
- Culturas Anuais;
- Culturas Perenes;
- Culturas Semi-Perenes;
- Industrial;
- Mata;
- Mata Ciliar; e
- Mineração.

O **Quadro 99** apresenta as categorias de Uso do Solo presentes na UGRHI.

Quadro 99 - Categorias de Uso do Solo presentes na UGRHI 14.

Categoria de Uso	(ha)	(km^2)	(%)
Aeroportos	29	0,29	0,0013
Área Urbana	13.610	136,10	0,60
Campo Antrópico	985.253	9.852,53	43,34
Campos Úmidos	16.269	162,69	0,72
Corpos D'água	65.918	659,18	2,90
Cultura Anual	2.295	22,95	0,10
Cultura Perene	1.751	17,51	0,08
Culturas Semi-Perenes	321.249	3.212,49	14,13
Industrial	205	2,05	0,01
Mata	565.990	5.659,90	24,90
Mata Ciliar	89.253	892,53	3,93
Mineração	133	1,33	0,01
Reflorestamento	187.728	1.877,28	8,26
Sem classificação	23.763	237,63	1,05
TOTAL	2.273.446	22.734,46	100

Fonte: IF (2014)

As classes de vegetação natural englobam vários tipos fisionômicos como mata capoeira, campo cerradão, cerrado, campo-cerrado e estão associados aos fragmentos de florestas naturais residuais, que foram substituídas pela agropecuária e encontram-se atualmente bastante alteradas e em alguns casos em estado de regeneração, como no entorno das cidades e em terrenos abandonados pela atividade agropecuária.

Esses remanescentes florestais distribuem-se de forma fragmentada. Destacam-se em mais de 40% do território dos municípios de Bom Sucesso de Itararé, Capão Bonito, Nova Campina, Pilar do Sul, Ribeirão Branco e São Miguel Arcanjo e em

mais de 60% nos municípios de Guapiara, Manduri e Ribeirão Grande, todos inseridos integralmente na UGRHI 14.
A vegetação de várzea ou mata ciliar aparece, na maioria das vezes junto a cursos d'água de maior porte.
Os campos antrópicos abrangem as pastagens artificiais ou plantios de forrageiras para pastoreio, além de pastagens de vegetação espontânea que sobrevêm aos desmatamentos, podendo ou não ser melhoradas com espécies de gramíneas. Constitui a categoria dominante em toda a UGRHI 14, em quase 50% do território.
Como atividades agrícolas podem ser relacionadas as culturas perenes e semi-perenes.
As Culturas Perenes são aquelas que têm um ciclo longo entre o plantio e a renovação dos fragmentos vegetais, como café, citrus e demais frutíferas.
As Semi-perenes são aquelas de ciclo vegetativo curto, representadas pela cana de açúcar.
No **ANEXO 1** apresentam-se as áreas ocupadas pelas principais tipologias de uso e ocupação do solo por município.

4.1.8.2. *Remanescentes de Vegetação Natural e Áreas Protegidas*

O levantamento de remanescentes de vegetação natural e áreas protegidas foi realizado a partir do levantamento de dados oficiais disponíveis e levantamento de imagens de satélite atuais.
Entre as fontes de informações pesquisadas destacam-se:

- SIFESP - Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo;
- Plano de Bacia do Alto Paranapanema 2012-2015; e
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

O Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo, embora datado de 2005, apresenta dados oficiais sobre as Categorias e condições de fragmentação da vegetação natural da UGRHI, conforme é apresentado nos **Quadro 100** e **Anexo 2.**

Quadro 100 - Categorias e condições de fragmentação da vegetação natural da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.

N	Municípios	Área (ha)	Vegetação Natural		Número de Fragmentos por Classe de Superfície						
			(ha)	%	< 10ha	out/20	20-50	50-100	100-200	>200	Total
1	Angatuba	102.900	8.680	8,40	380	69	56	16	6	6	533
2	Arandu	22.800	1.493	6,50	70	14	13	3	3		103
3	Barão de Antonina	13.800	1.412	10,20	221	15	14	1	1		252
4	Bernadino de Campos	23.900	1.444	6,00	80	16	8	3	2	1	110
5	Bom Sucesso de Itararé	13.500	3.935	29,10	26	10	9	4	2	5	56
6	Buri	212.300	15.396	12,70	366	94	10	36	25	11	632
7	Campina de Monte Alegre	17.300	1.030	6,00	61	8	4		3	1	77
8	Capão Bonito	161.900	49.579	30,60	433	148	110	45	25	18	779
9	Cerqueira César *	52.000	3.656	7,00	167	39	37	9	4	1	25
10	Coronel Macedo	32.700	2.223	6,80	235	29	18	5	1		288

N	Municípios	Área (ha)	Vegetação Natural		Número de Fragmentos por Classe de Superfície						
			(ha)	%	< 10ha	out/20	20-50	50-100	100-200	>200	Total
11	Fartura	48.200	3.688	7,70	264	27	16	7	3	4	321
12	Guapiara	41.200	11.239	27,30	227	66	51	15	13	10	382
13	Guareí	56.900	6.489	11,40	279	65	53	9	9	2	417
14	Ipaussu	19.500	1.886	9,70	28	10	12	2	3	2	57
15	Itaberá	105.000	13.246	12,60	727	124	99	34	8	5	997
16	Itaí	120.500	9.628	8,00	404	83	65	16	10	6	584
17	Itapetininga*	176.700	17.180	9,70	767	150	116	33	14	11	1091
18	Itapeva	188.900	22.187	11,70	627	172	158	55	19	11	1042
19	Itaporanga	50.800	4.902	9,60	595	75	27	13	3		713
20	Itararé	106.000	9.388	8,90	586	100	59	20	7	2	774
21	Itatinga*	94.600	6.745	7,10	191	63	48	29	9	1	341
22	Manduri	17.500	1.459	8,30	55	12	15	1	1	1	85
23	Nova Campina	35.700	9.126	25,60	50	38	31	18	7	9	153
24	Paranapanema	88.500	7.558	8,50	278	59	66	13	6	4	426
25	Pilar do Sul	68.500	16.213	23,70	98	54	53	23	8	7	243
26	Piraju	60.300	5.372	8,90	238	43	27	14	11	1	334
27	Ribeirão Branco	69.700	17.581	25,20	268	93	58	36	22	19	496
28	Ribeirão Grande	33.500	17.398	51,90	217	52	32	15	5	5	326
29	Riversul	36.800	4.155	11,30	489	49	17	4	5	2	566
30	São Miguel Arcanjo	93.200	18.199	19,50	185	69	72	30	13	7	376
31	Sarutaiá	11.100	1.675	15,10	87	14	12	6	1	1	121
32	Taguaí	10.500	620	5,90	94	13	5				112
33	Taquarituba	45.100	3.728	8,30	284	33	16	5	3	2	343
34	Taquarivaí	21.300	1.944	9,10	91	20	19	7		1	138
35	Tapiraí*	72.000	66.596	92,50	51	19	16	8	5	14	113
36	Tejupá	28.700	3.738	13,00	193	33	23	14	3	2	268
37	Timburi	20.100	4.120	20,50	92	16	12	4	3	4	131

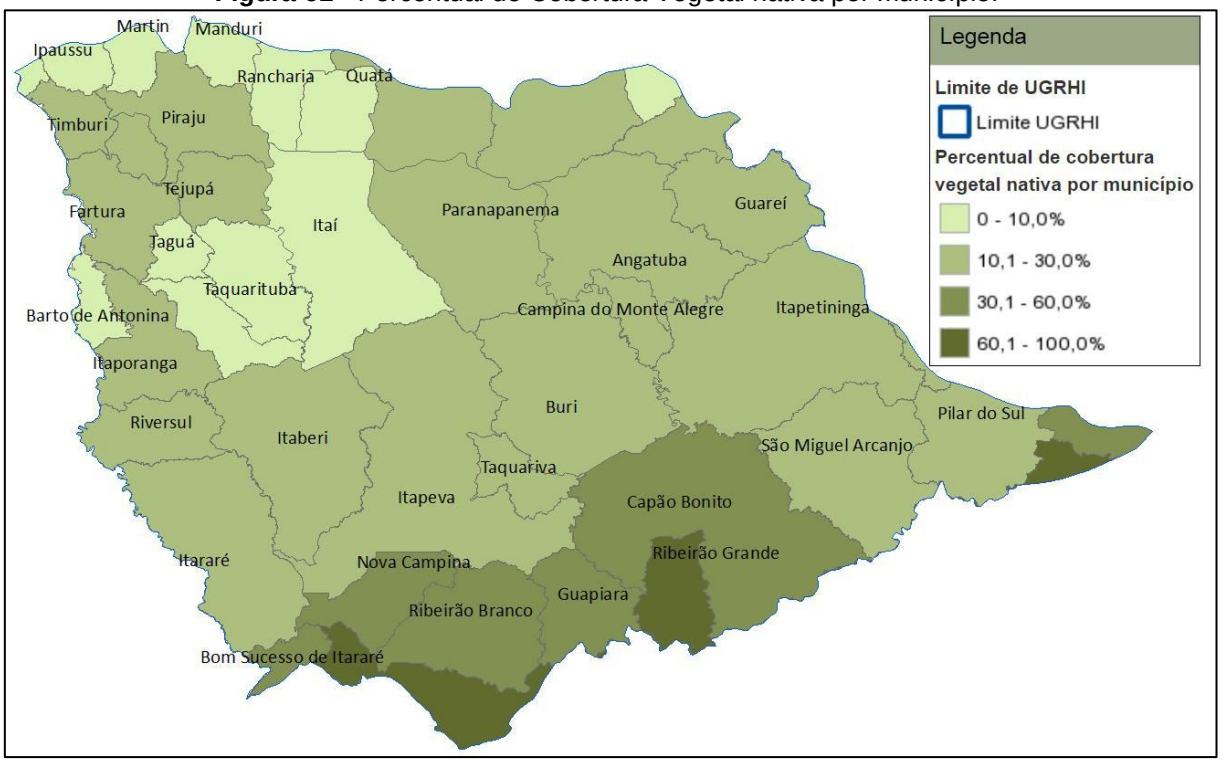
Fonte: FF (2005)

*Municípios com sede fora da UGRHI e que participam do CBH-ALPA. Os dados da FF representam todo o município.

De acordo com o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (FF, 2005), a UGRHI 14 apresentava em 2005, em torno de 15% de sua área coberta por vegetação nativa, individualizados em fragmentos isolados com superfície menor de 14 ha, distribuídos pelos municípios pertencentes a essa bacia. Portanto, a vegetação nativa remanescente já em 2005 ocupava menos de 10% das áreas totais de cada município.

Nas cabeceiras do Rio Paranapanema encontravam-se os setores mais preservados, especialmente o município de Ribeirão Grande, onde está localizado o Parque Estadual Intervales, com 51,90% do seu território recoberto por vegetação nativa. Os municípios de Bom Sucesso do Itararé, Capão Bonito, Guapiara, Nova Campina, Pilar do Sul, Ribeirão Branco, São Miguel Arcanjo e Timburi, com remanescentes na faixa dos 20% a 30% de seus territórios recobertos por remanescentes de vegetação nativa, como demonstra a **Figura 61**.

Figura 61 - Percentual de Cobertura Vegetal nativa por município.



Fonte: DataGEO (2016)

Dos cerca de 15% protegidos por legislação especial, destacam-se o Parque Estadual Carlos Botelho, no município de São Miguel Arcanjo, o Parque Intervales, no município de Ribeirão Grande, ambos parcialmente situados na UGRHI Alto Paranapanema.

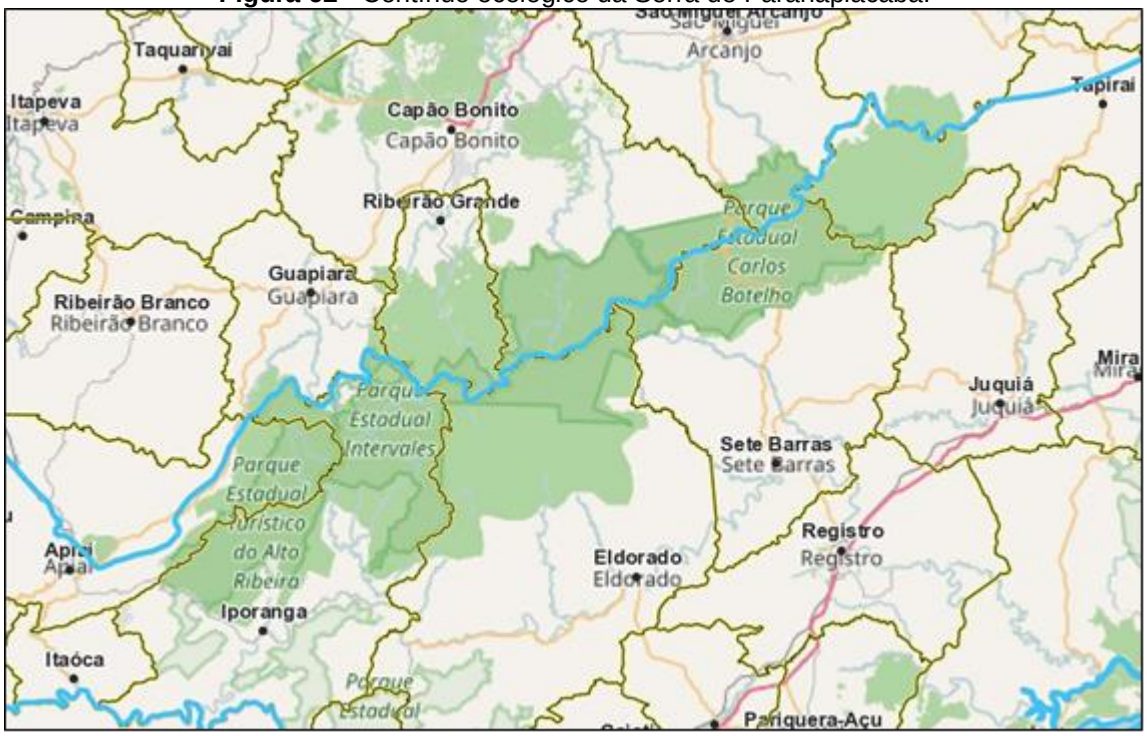
Além da Estação Ecológica de Xitué, também, mas em quase sua totalidade localizada no município de Ribeirão Grande, ao sul da bacia em direção aos setores mais altos da Serra do Mar.

A unidade de planejamento bacia hidrográfica corresponde a um sistema natural, conceitualmente definido e geograficamente delimitado, no qual os fenômenos naturais e respectivas interações androgênicas estão integrados e explicitados. Além de se constituir, unidade espacial de fácil reconhecimento e aplicável em qualquer área de terra.

Para implementação de ações especificas, devem-se considerar seus usos múltiplos e sua vocação econômica, definida pela Lei Estadual 9.034/1994 - Anexo 3. Nesse sentido, a vocação de conservação é expressa por meio do potencial turístico dos ambientes preservados – mata nativa, cachoeiras e cavernas, observadas principalmente no Mosaico constituído pelos parques descritos, e que também inclui uma pequena porção do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), localizado no município de Guapiara.

As unidades de conservação que compõem o contínuo ecológico foram declaradas como áreas piloto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, importante corredor ecológico do Estado de São Paulo. Na UGRHI Alto Paranapanema, este grande remanescente se situa nos municípios de São Miguel Arcanjo, Capão Bonito, Ribeirão Grande, Guapiara e Apiaí (**Figura 62**).

Figura 62 - Contínuo ecológico da Serra de Paranapiacaba.



Fonte: DataGEO (2016)

Dada à importância desse Contínuo, o território foi tombado em 1985 pelo CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo) e declarado Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em 1991. Em 1999 foi reconhecido pela UNESCO como Sítio do Patrimônio Mundial Natural.

Quanto às áreas protegidas, a Lei nº 9.985/2000 - O Sistema Nacional de Conservação da Natureza (SNUC), define mecanismos para sua gestão.

O conceito de unidade de conservação (UC) envolve porções definidas do território com características naturais significativas, pública ou particulares, legalmente instituídas pelo poder público, com fins da conservação da natureza e da biodiversidade.

As Unidades de Conservação estão classificadas em diferentes categorias de manejos conforme os limites de uso do solo e restrição ambiental, entre as quais as classificadas como Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

Nas Unidades de Proteção Integral, a proteção da natureza é o principal objetivo e por isso as regras e normas são muito restritivas. Nesse grupo é permitido apenas atividades que não envolvam o consumo, coleta ou danos aos recursos naturais, como: recreação em contato com a natureza, turismo ecológico, pesquisa científica, educação e interpretação ambiental, entre outras. As categorias de proteção integral são:

- **Estação Ecológica:** área destinada à preservação da natureza e à realização de pesquisas científicas, podendo ser visitadas apenas com o objetivo educacional;
- **Reserva Biológica:** área destinada à preservação da diversidade Biológica, na qual são realizadas medidas de recuperação dos ecossistemas alterados para recuperar o equilíbrio natural e preservar a diversidade biológica, podendo ser visitadas apenas com o objetivo educacional;

- **Parque Nacional:** área destinada à preservação dos ecossistemas naturais e sítios de beleza cênica. O parque é a categoria que possibilita uma maior interação entre o visitante e a natureza, pois permite o desenvolvimento de atividades recreativas, educativas e de interpretação ambiental, além de permitir a realização de pesquisas científicas;
- **Monumento Natural:** área destinada à preservação de lugares singulares, raros e de grande beleza cênica, permitindo diversas atividades de visitação. Essa categoria de UC pode ser constituída de áreas particulares, desde que as atividades realizadas nessas áreas sejam compatíveis com os objetivos da UC;
- **Refúgio da Vida Silvestre:** área destinada à proteção de ambientes naturais, no qual se objetiva assegurar condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna. Permite diversas atividades de visitação e a existência de áreas particulares, assim como no monumento natural.

Nas Unidades de Uso Sustentável: deve-se conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais, portanto, atividades que envolvem coleta e uso dos recursos naturais são permitidas, mas desde que a manutenção dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos esteja assegurada. As categorias de uso sustentável são:

- **Área de Proteção Ambiental:** área dotada de atributos naturais, estéticos e culturais importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. Geralmente, é uma área extensa, com o objetivo de proteger a diversidade biológica, ordenar o processo de ocupação humana e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais, podendo ser implantada em terrenos públicos ou particulares;
- **Área de Relevante Interesse Ecológico**: área com o objetivo de preservar os ecossistemas naturais de importância regional ou local. Geralmente, é uma área de pequena extensão, com ocupação residual e com características naturais singulares, podendo ser implantada em terrenos públicos ou particulares;
- **Floresta Nacional**: área com cobertura florestal onde predominam espécies nativas, visando o uso sustentável e diversificado dos recursos florestais e a pesquisa científica. É admitida a permanência de populações tradicionais;
- **Reserva Extrativista:** área natural utilizada por populações extrativistas tradicionais onde exercem suas atividades baseadas no extrativismo, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais existentes. Permite visitação pública e pesquisa científica;
- **Reserva de Fauna**: área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas; adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos;
- **Reserva de Desenvolvimento Sustentável**: área natural onde vivem populações tradicionais que se baseiam em sistemas sustentáveis de exploração de recursos naturais. Permite visitação pública e pesquisa científica; e
- **Reserva Particular do Patrimônio Natural**: área privada com o objetivo de conservar a diversidade biológica, permitida a pesquisa científica e a visitação turística, recreativa e educacional. É criada por iniciativa do proprietário, que pode ser apoiado por órgãos integrantes do SNUC na gestão da UC.

Na Bacia Hidrográfica Alto Paranapanema em torno de 15% de sua área está atualmente protegida por legislação especial. A **Figura 63** apresenta as unidades de conservação.
A UGRHI 14 abriga três APAS – Áreas de Preservação Ambiental, cinco Estações Ecológicas, quatro Estações Experimentais, quatro Florestas Estaduais e uma Nacional, conforme **Quadro 101**, a seguir.

Quadro 101 - Unidades de Conservação identificadas na UGRHI 14.

Unidade de Conservação	Municípios da UGRHI 14 atingidos	Diploma Legal	Criação (ano)	Bioma
APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá-Perímetro Botucatu	Angatuba, Guareí	Decreto Estadual 20960/1983	1983	Mata Atlântica com enclaves de Cerrado
APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá-Perímetro Tejupá	Tejupá, Timburi, Fartura, Piraju, Taguaí, Taquarituba, Barão de Antonina, Coronel Macedo, Itaporanga, Sarutaiá.	Decreto Estadual 20960/1983	1983	Mata Atlântica com enclaves de Cerrado
APA da Serra do Mar	Capão Bonito, Ribeirão Grande	Decreto Estadual 22717/1984 (alterado e complementado Decreto Estadual 22348/1988 e 28347/1988)	1984	Mata Atlântica
EE de Angatuba	Angatuba, Guareí	Decreto Estadual 23790/1985	1985	Mata Atlântica
EEU de Itaberá	Itaberá	Decreto Estadual 26890/1987	1987	Mata Atlântica
EE de Itapeva	Itapeva	Decreto Estadual 23791/1985	1985	Mata Atlântica
EE de Paranapanema	Paranapanema	Decreto Estadual 21610/1952	1952	Mata Atlântica
EE de Xituê	Ribeirão Grande	Decreto 26.890/1987	1957	Mata Atlântica
FE de Angatuba	Angatuba	Decreto 23.790/1985	1985	Mata Atlântica
FE de Manduri	Manduri	Decreto 40.988/1962	1962	Mata Atlântica
FE de Paranapanema	Paranapanema	Decreto 40.992/1962	1962	Mata Atlântica
FE de Piraju	Piraju	Decreto nº 14.594/1945	1945	Mata Atlântica com reflorestamento
FN de Capão Bonito	Buri, Capão Bonito	Portaria 141/1968	1968	Mata Atlântica com reflorestamento
PE Carlos Botelho	Capão Bonito, São Miguel Arcanjo	Decreto 19.499/1982	1982	Mata Atlântica
PE Intervales **	Guapiara, Ribeirão Grande	Decreto Estadual nº 40.135/1995	1995	Mata Atlântica
PE Alto Ribeira (PETAR) *	Ribeirão Grande, Guapiara, Sete Barras, Iporanga	Decreto Estadual nº 32.283/1958	1958	Mata Atlântica
RPPN Fazenda Horii	Guapiara	Portaria 109/1999	1999	Mata Atlântica
RPPN Vale do Corisco	Itararé	Portaria 83/1999	1999	Mata Atlântica

Fonte: Fundação Florestal, Instituto Chico Mendes (2014)
* O PETAR faz parte do Mosaico de Unidades de Conservação do Paranapiacaba, composto ainda pelo Parque Estadual Intervales, Parque Estadual Carlos Botelho, Parque Estadual Nascentes do Paranapanema, Estação Ecológica Xitué e Área de Proteção Ambiental Estadual da Serra do Mar.

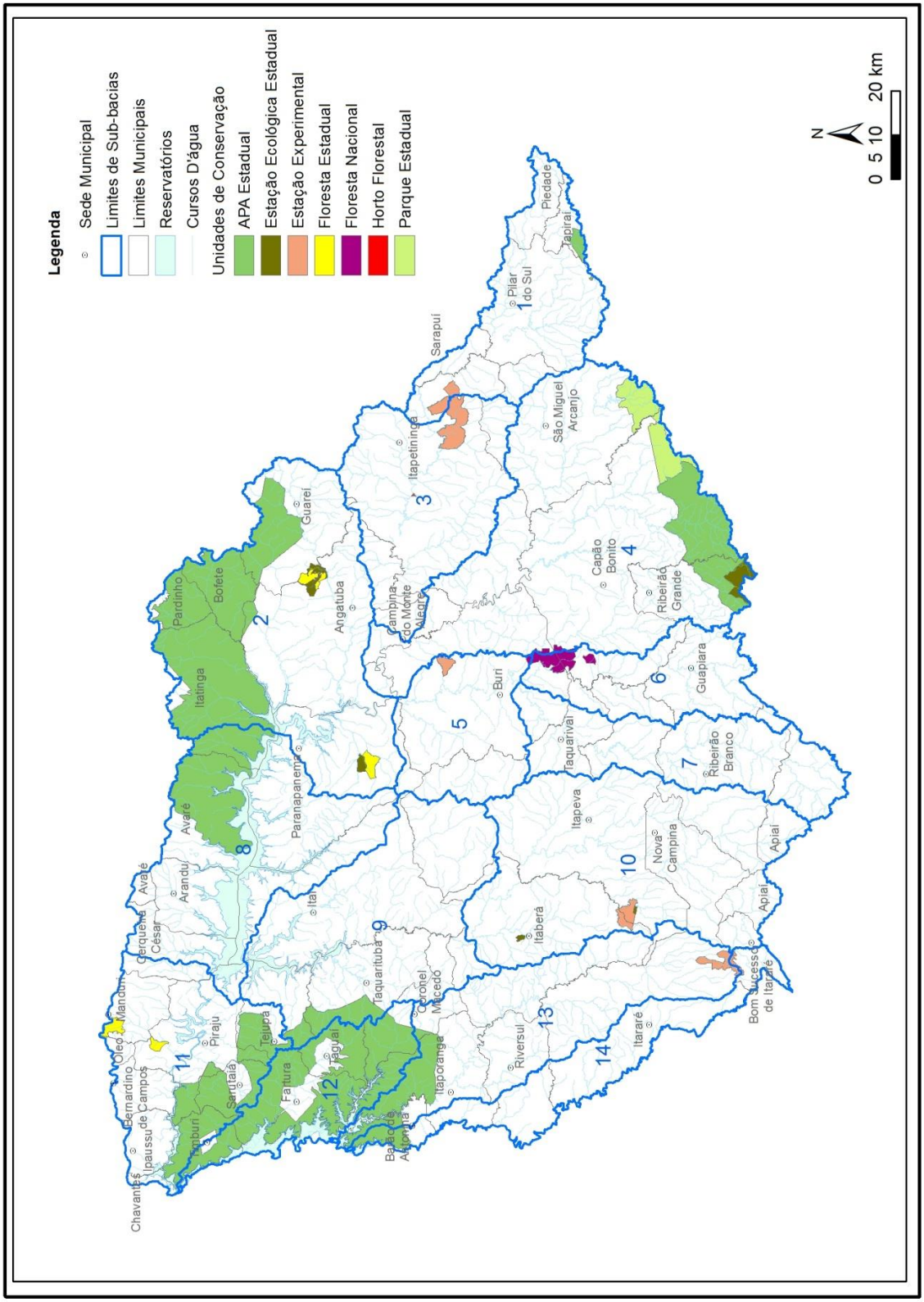


Figura 63 - Unidades de conservacão.

Elaborado a partir dos dados apresentados por DataGEO (2016)

A UGRHI Alto Paranapanema possui 10-15% aproximadamente de sua área protegida por legislação especial, abrigando. Estações Ecológicas com destaque ao Parque Estadual Intervales e o Parque Estadual de Carlos Botelho, no setor sul da área em direção aos setores mais altos da Serra do Mar e sua composição em mosaico.
Sua vocação de conservação, pode ser expressa destacadamente pelo Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), com grande potencial hídrico e de biodiversidade.

4.1.8.3. Áreas Suscetíveis a Erosão, Voçoroca, Escorregamento e Assoreamento.

A susceptibilidade erosiva é um indicador da fragilidade ambiental de uma bacia hidrográfica ou de um sistema natural. Os sistemas ambientais, face às intervenções humanas, apresentam maior ou menor fragilidade em função de suas características genéticas.
O uso do solo urbano desempenha importante papel na indução dos processos do meio físico, sobretudo dos movimentos de massa evidenciados pelos escorregamentos que ocorrem frequentemente em diversas áreas urbanas.
A ausência de mecanismos eficazes de controle do uso do solo urbano, aliada ao desconhecimento técnico sobre o assunto, tende a perpetuar essas práticas perigosas de uso e ocupação do solo.
De acordo com o Mapa de Erosão do Estado de São Paulo (IPT/DAEE, 1997), a UGRHI 14 está predominantemente inserida nas classes IV – Baixa, I – Muito Alta e III - Média de suscetibilidade à erosão (**Figura 64**).
De acordo com IPT (2012) foram identificadas um total de 5.355 erosões rurais e urbanas. Estes dados foram espacializados na área da UGRHI 14 e observou-se que quinze pontos (erosões rurais) caíram foram da UGRHI 14, portanto totalizaram 5.340 pontos.
Na UGRHI, foram cadastradas 50 erosões lineares urbanas (15 ravinas e 35 boçorocas) e 5.290 rurais (735 ravinas e 4.555 boçorocas). Estes processos ocorrem prioritariamente em áreas de muito alta suscetibilidade à erosão (classe I). O **Quadro 102** apresenta a distribuição, por município, dos processos erosivos lineares, urbanos e rurais, dentro dos limites da UGRHI 14.
Os municípios que apresentaram a maior quantidade de pontos erosivos urbanos e rurais foram: Itararé (414), Riversul (391), Itaporanga (397), Itapetininga (357), Guareí (317) e Capão Bonito (313).

Quadro 102 - Pontos de erosões rurais e urbanas na UGRHI 14.

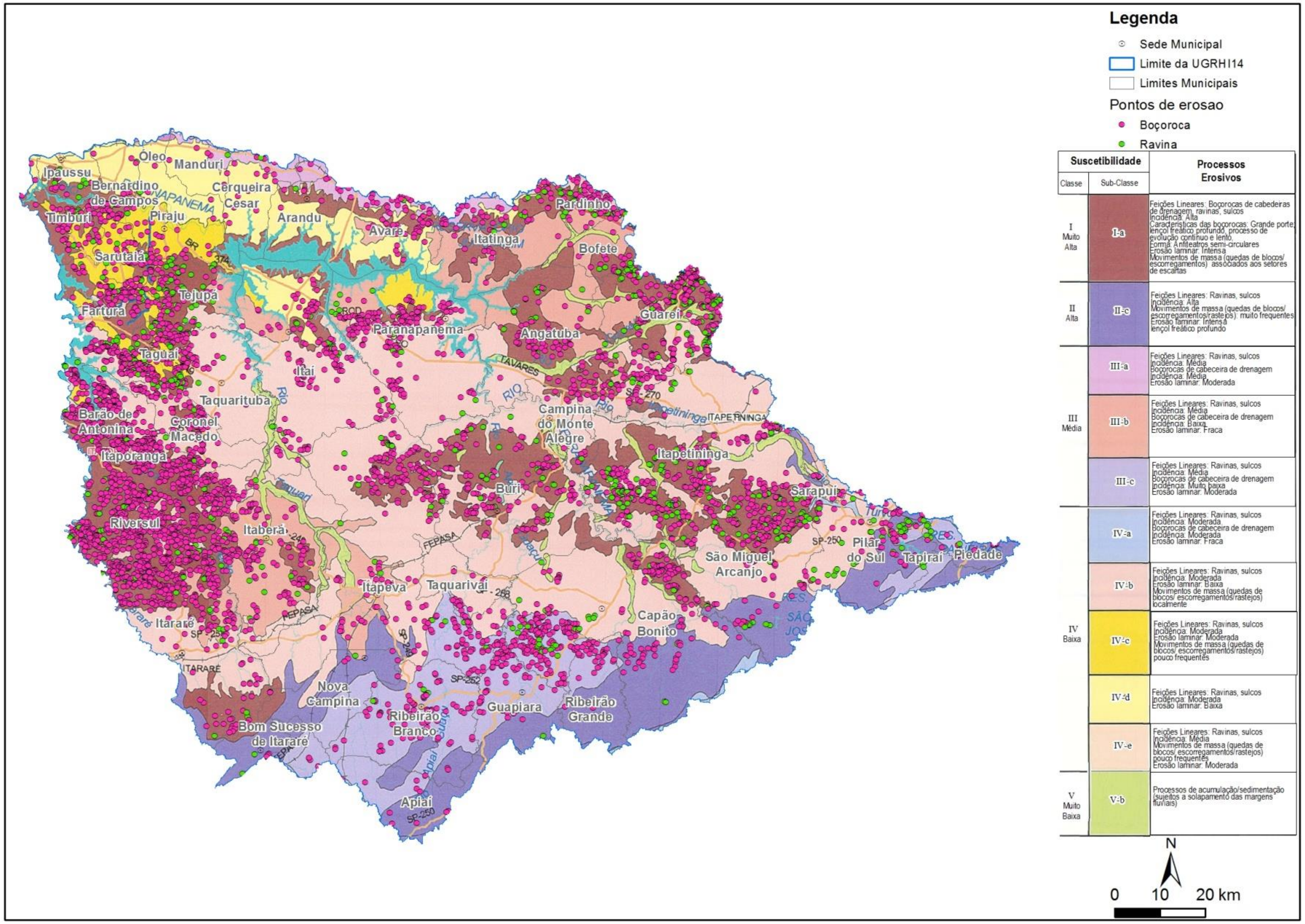
N	Município	Erosões urbanas	Erosões rurais	Total
1	Angatuba	1	164	165
2	Apiaí**	0	13	13
3	Arandu	0	9	9
4	Avaré*	1	64	65
5	Barão de Antonina	0	157	157
6	Bernardino de Campos	2	7	9
7	Bofete**	0	23	23
8	Bom Sucesso de Itararé	0	5	5

N	Município	Erosões urbanas	Erosões rurais	Total
9	Buri	0	159	159
10	Campina do Monte Alegre	0	16	16
11	Capão Bonito	6	307	313
12	Cerqueira César*	0	18	18
13	Chavantes**	0	3	3
14	Coronel Macedo	0	154	154
15	Fartura	1	214	215
16	Guapiara	0	57	57
17	Guareí	1	316	317
18	Ipaussu	0	25	25
19	Itaberá	0	294	294
20	Itaí	3	153	156
21	Itapetininga	8	349	357
22	Itapeva	5	258	263
23	Itaporanga	8	389	397
24	Itararé	1	413	414
25	Itatinga*	0	66	66
26	Manduri	1	7	8
27	Nova Campina	1	8	9
28	Paranapanema	2	199	201
29	Pardinho**	0	82	82
30	Piedade**	0	12	12
31	Pilar do Sul	2	104	106
32	Piraju	1	87	88
33	Ribeirão Branco	0	81	81
34	Ribeirão Grande	1	37	38
35	Riversul	2	389	391
36	São Miguel Arcanjo	1	223	224
37	Sarapuí**	0	12	12
38	Sarutaiá	0	49	49
39	Taguaí	1	132	133
40	Tapiraí*	0	3	3
41	Taquarituba	0	50	50
42	Taquarivaí	1	18	19
43	Tejupá	0	98	98
44	Timburi	0	62	62
TOTAL		**50**	**5290**	**5340**

Fonte: IPT (2012)
*Municípios com sede fora da UGRHI 14 e que pertencem ao CBH-ALPA
**Municípios com sede fora da UGRHI 14

Em relação aos depósitos de assoreamento, eventos de escorregamento de solo na UGRHI 14 não foram encontrados dados disponíveis nos órgãos competentes para análise.

Figura 64 - Mapa de pontos e suscetibilidade a erosão do solo da UGRHI 14.



Elaborado a partir dos dados apresentados por IPT e DAEE (1997)

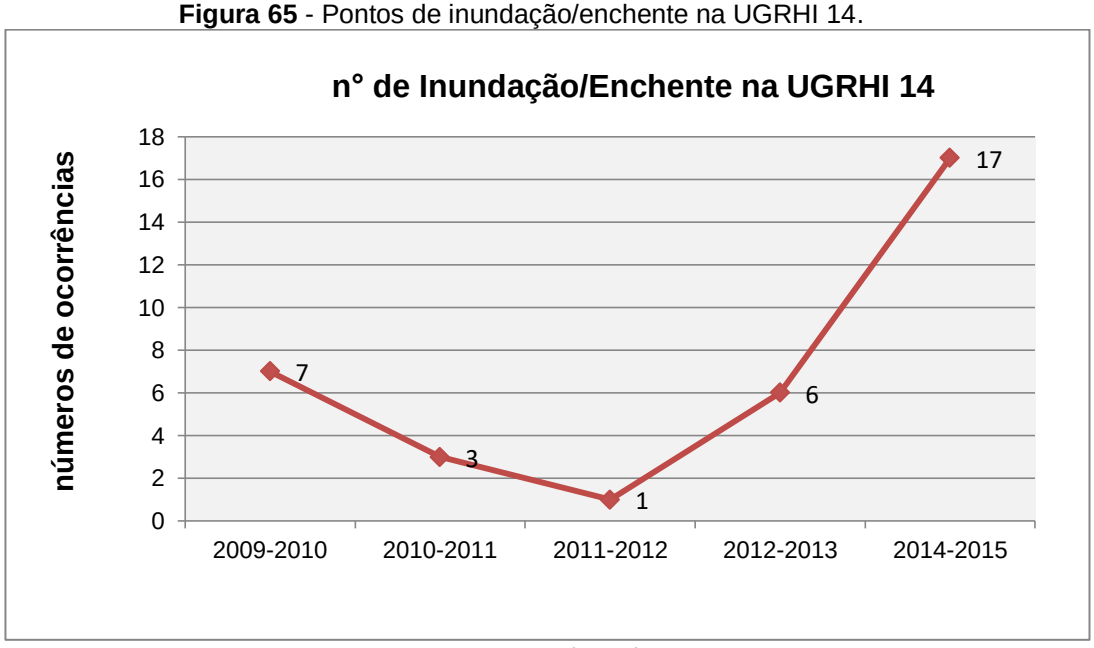
4.1.8.4. *Áreas Suscetíveis a Enchente, Inundação ou Alagamento.*

Este capítulo tem por objetivo apresentar informações existentes acerca das áreas suscetíveis a enchente, inundação ou alagamento, bem como indicar os respectivos graus de suscetibilidade, visando a caracterização de problemas existentes, com vistas a subsidiar o estabelecimento de ações e metas necessárias para a progressiva melhoria nas condições eventualmente encontradas de degradação.
Atualmente é utilizado apenas o indicador de caracterização da situação atual (Estado-E), uma vez que não se dispõe de outras informações sobre o tema.

a) E.08 – Enchentes e Estiagem
a.1) E.08-A Ocorrência de enchente ou de inundação

O parâmetro quantifica a ocorrência de enchente ou inundação nos municípios.
Enchente é uma situação natural de transbordamento de água do leito natural, provocada pelo aumento do escoamento superficial, invadindo áreas de várzea ou do leito do rio onde há presença humana na forma de moradias.
Inundação é o acúmulo de água resultante do escoamento superficial da chuva que não foi suficientemente absorvida pelo solo. Resulta de chuvas intensas em áreas total ou parcialmente impermeabilizadas ou falhas na rede de drenagem urbana, causando transbordamentos.
Segundo o Relatório de Situação da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema de 2013 (CBH-ALPA, 2013) foram identificados 17 pontos de enchentes ou de inundação na UGRHI 14 no período de 2009 a 2013, conforme a **Figura 65**.

Figura 65 - Pontos de inundação/enchente na UGRHI 14.



Fonte: CBH-ALPA (2013)

Segundo CETEC/CTGEO (2012), alguns municípios relataram casos de enchentes, tanto na zona urbana quanto na zona rural. Itapetininga relata inundação antiga na Avenida Flavio Soares Hungria, implantada paralelamente ao curso do Ribeirão dos

Cavalos; Ribeirão Bonito tem em sua mancha urbana várias travessias sobre o córrego que corta a cidade, mas que possuem área de seção insuficiente para absorver as vazões de pico em dias de intensas chuvas; o município de Buri tem todo o bairro Jardim Buriti inundado nos dias de cheia do Rio Apiaí-Guaçu. São Miguel Arcanjo sofre inundações no Bairro São João por conta da ausência de galerias de águas pluviais.
Tejupá relata inundações tanto na área urbana quanto na rural. Angatuba também sofre com inundações no Bairro dos Teodoros e Coronel Macedo, nos dias de intensas precipitações sofre inundações na parte baixa da cidade próxima ao córrego Lajeado.
Segundo IPT (2012), pelas análises conduzidas e registros consultados foram identificados 25 municípios que já apresentaram eventos de inundação/enchente em sua área urbana, tais como os cinco municípios citados no Plano de Bacia (CETEC/CTGEO, 2012), com exceção de Ribeirão Bonito, e os demais: Bom Sucesso de Itararé, Campina do Monte Alegre, Capão Bonito, Coronel Macedo, Fartura, Guapiara, Guareí, Ipaussu, Itaberá, Itaí, Itapeva, Itaporanga, Itararé, Nova Campina, Paranapanema, Pilar do Sul, Piraju, Ribeirão Grande, Riversul, Arcanjo e Taquarituba.

4.1.8.5. *Poluição Ambiental*

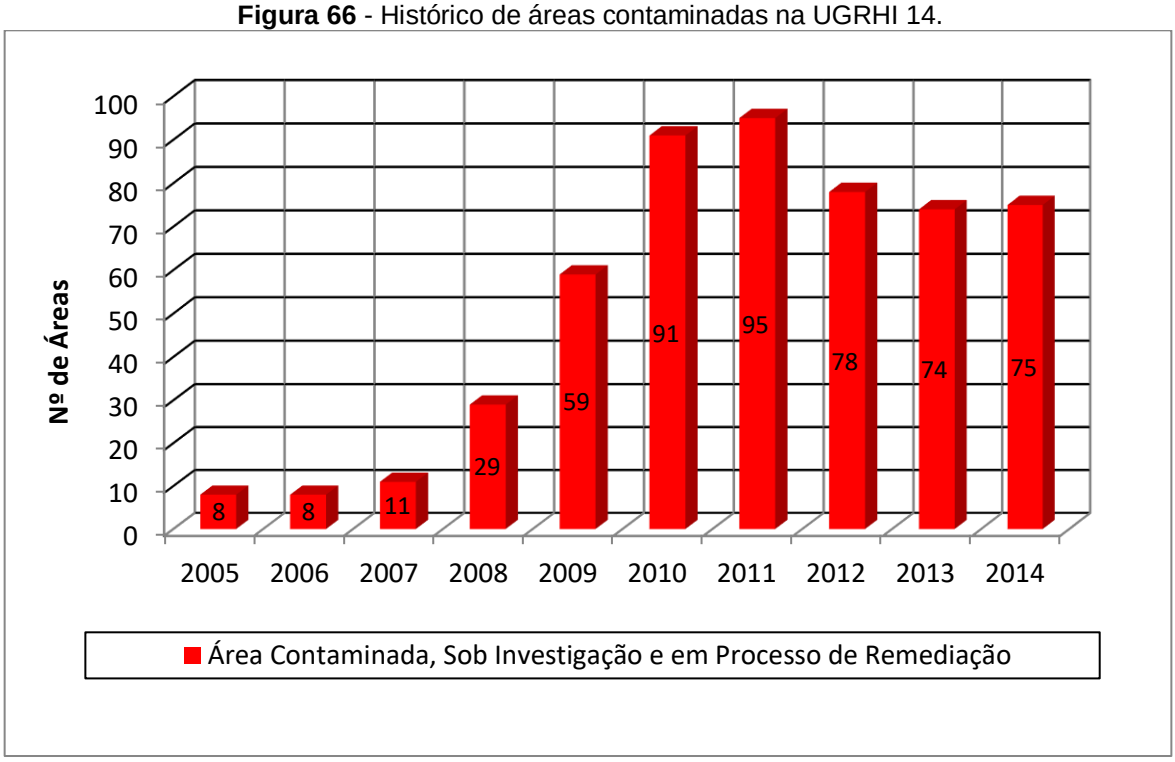
Este capítulo tem por objetivo apresentar informações sobre as áreas contaminadas presentes na UGRHI e das fontes de contaminação, pontual e difusa e, também, a respectiva situação atual de gestão. As informações buscam caracterizar aspectos de localização, frequência de ocorrência, do meio atingido, qual o tipo de contaminante e as ações adotadas pelos órgãos competentes com os respectivos efeitos diretos e indiretos para a qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.
Assim sendo, os indicadores selecionados dizem respeito caracterização da Pressão (P) e por conseguinte, das ações adotadas para minimizar ou solucionar o problema (Resposta-R).
São apresentados a seguir os indicadores e respectivos parâmetros.

a) P.06 – Contaminação Ambiental
a.1) P.06-A – Áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água.

De acordo com a CETESB, órgão ambiental do Estado de São Paulo, Área contaminada *"...é a área onde existe comprovadamente contaminação ou poluição causada pela introdução ou infiltração de quaisquer substâncias ou resíduos de forma planejada, acidental ou até mesmo natural".*
Para o diagnóstico de áreas contaminadas da UGRHI 14 foram utilizados dados de nove anos disponíveis eletronicamente pela CETESB, listados no Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo.
Durante os nove anos somaram-se 447 áreas contaminadas com aumento crescente anual, sendo que em 2005 houve apenas oito casos, enquanto em 2011 a CETESB contabilizou 95 áreas contaminadas na UGRHI 14. O ano de 2004 não consta na **Figura 66** por possuir apenas duas áreas em processo de monitoramento para reabilitação. Os dados mais recentes são de dezembro de 2012 com 78 áreas contaminadas, nas quais os contaminantes atingiram o solo ou/e a água.

Para o diagnóstico de áreas contaminadas da UGRHI 14 foram utilizados dados de onze anos disponíveis no Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo, publicado eletronicamente e anualmente pela CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.
Durante os onze anos totalizaram 528 áreas contaminadas com aumento crescente anualmente, em 2005 eram apenas oito casos e após seis anos, em 2011, a CETESB contabilizou 95 áreas contaminadas na UGRHI 14. Os dados do ano de 2004 foram analisados e constatados apenas duas áreas em processos de monitoramento para reabilitação, portanto não se enquadram na .
De acordo com a CETESB (2015) em 2014, a UGRHI 14 apresentou 126 áreas contaminadas e reabilitadas distribuídas em cinco classificações identificadas na **Figura 66** a seguir.

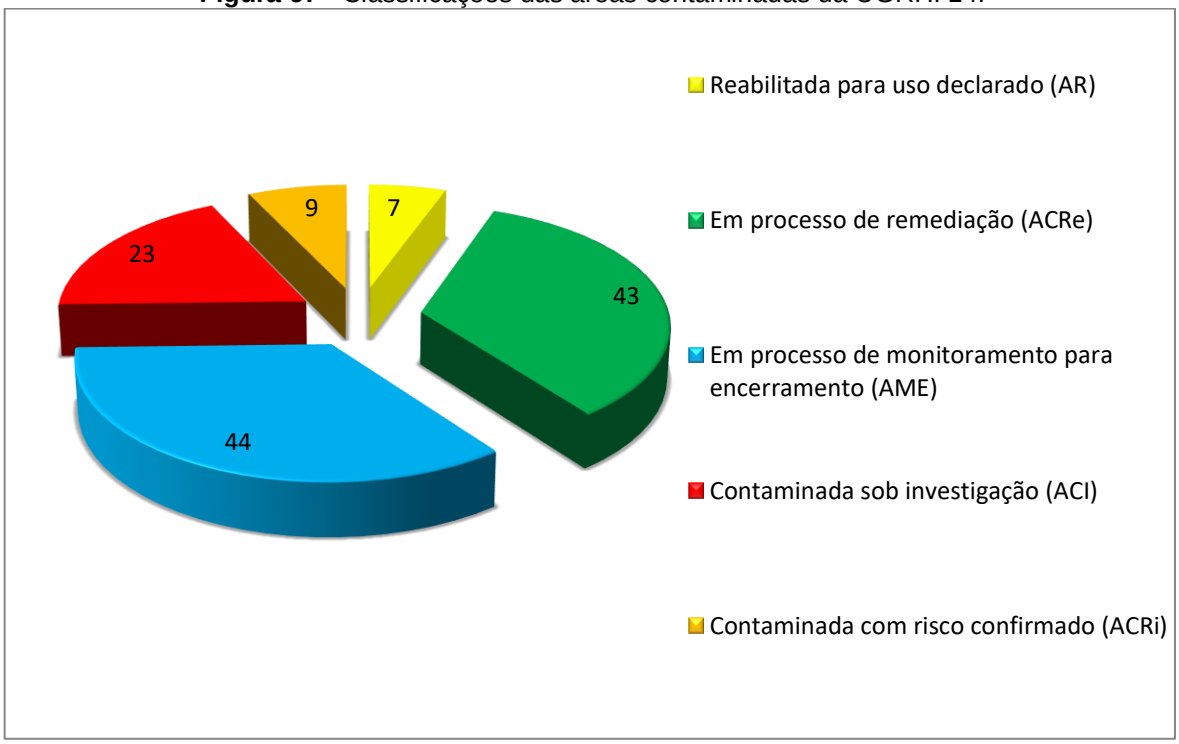
Figura 66 - Histórico de áreas contaminadas na UGRHI 14.



Fonte: CETESB (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015)

Na **Figura 67** totalizaram 75 áreas em três categorias, são elas: contaminada, sob investigação e em processo de remediação do contaminante que atingiu o solo ou/e a água.

Figura 67 - Classificações das áreas contaminadas da UGRHI 14.



Fonte: CETESB (2015)

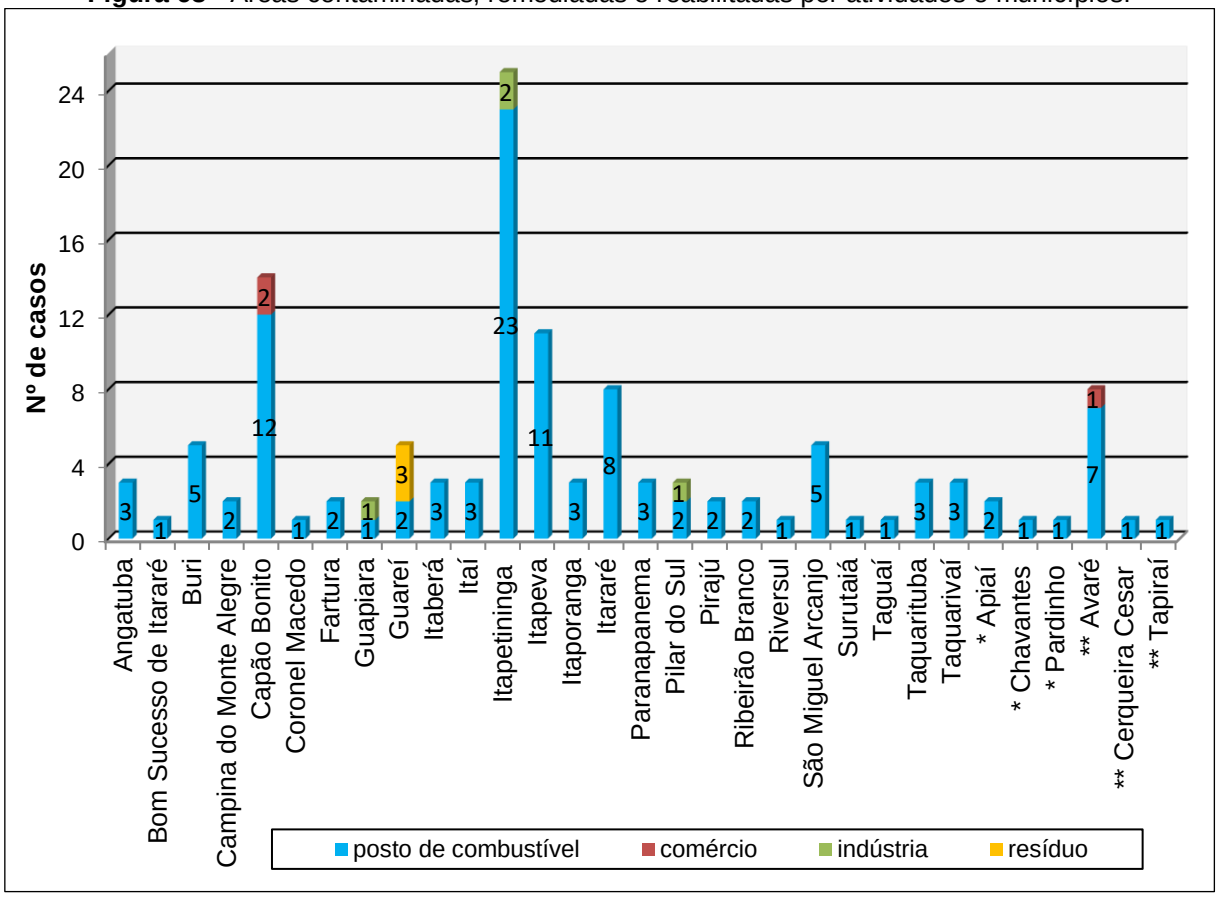
Nas **Figura 68** e **Figura 69** estão identificados os números de casos por municípios e suas atividades contaminantes no ano de 2014. O município de Itapetininga apresentou o maior número de áreas contaminadas (25), seguido de Capão Bonito (14), Itapeva (11), Itararé e Avaré (8), os demais municípios apresentaram abaixo de cinco casos de áreas contaminadas.

As principais atividades das áreas contaminadas são os postos de combustíveis com 92% dos casos, quatro casos de atividades industriais, três casos de atividades comerciais e três casos de atividades com resíduos na UGRHI 14, **Figura 68**.

Segundo a CETESB (2014) a atribuição de maior quantidade aos postos de combustíveis é resultado do desenvolvimento do programa de licenciamento com início em 2001, com a publicação da Resolução CONAMA Nº 273 de 2000. No atendimento à Resolução e apoio da Câmera Ambiental o Comércio de Derivados de Petróleo, a CETESB desenvolveu e vem conduzindo esse programa, que exige a realização de investigação confirmatória, com o objetivo de verificar a situação ambiental do empreendimento a ser licenciado, bem como a realização da troca dos tanques com mais de 15 anos de operação.

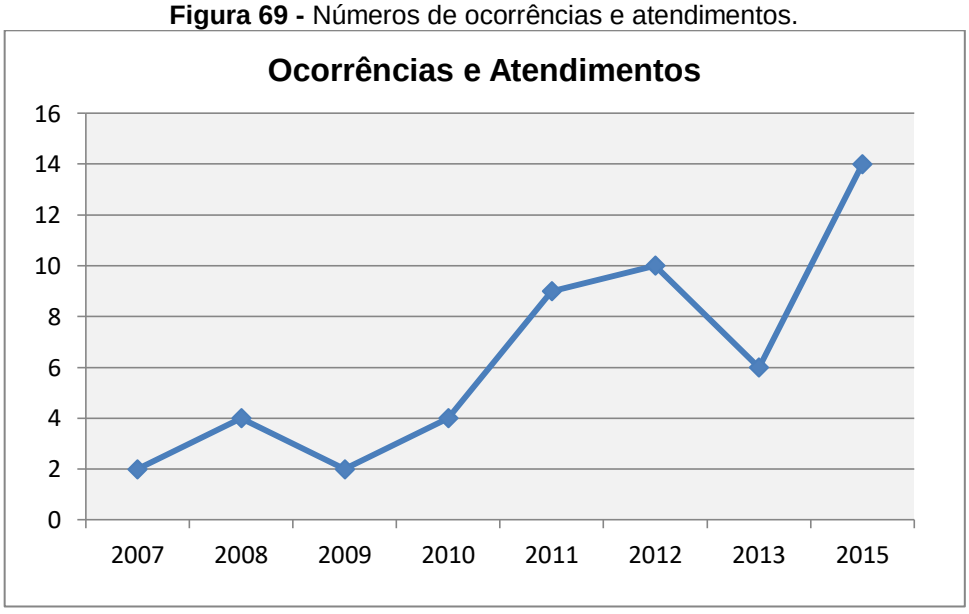
De acordo com os dados fornecidos pelo CRHi (2016), a UGRHI 14 possui um histórico de oito anos. Na **Figura 69** é possível observar de 2007 a 2012 a crescente ocorrência em atendimento à descarga/derrame. A partir de 2013 as ocorrências diminuíram de dez para seis, em 2015 voltou a crescer novamente e totalizaram 14 casos de atendimentos.

Figura 68 - Áreas contaminadas, remediadas e reabilitadas por atividades e municípios.



Fonte: CETESB (2015)
Legenda: * município com sede fora da UGRHI. ** município com sede fora da UGRHI que participa do CBH-ALPA.

Figura 69 - Números de ocorrências e atendimentos.

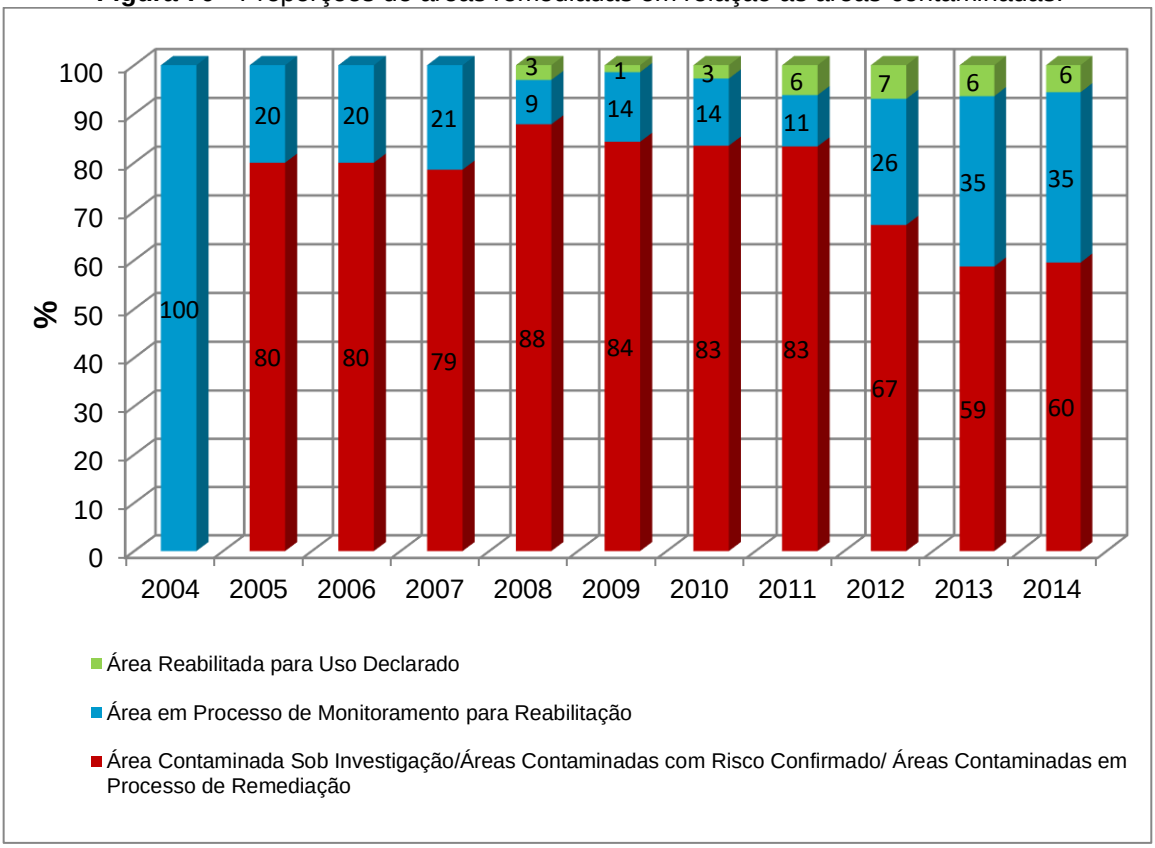


Fonte: CETESB (2015 apud CRHi, 2016)

b) R.03 - Controle da contaminação ambiental
b.1) R.03-A - Proporção de áreas remediadas em relação às áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água

Este parâmetro apresenta a porcentagem de áreas remediadas em relação ao total de áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água
De acordo com os dados de 2005 a 2014, 76% são áreas contaminadas e aproximadamente 20% são áreas em processo de monitoramento para reabilitação, e apenas 5% aproximadamente são reabilitadas, representadas por 35 áreas no total, **Figura 70**. Em 2014 apenas sete áreas foram reabilitadas e 44 áreas estão em processo de monitoramento para reabilitação.

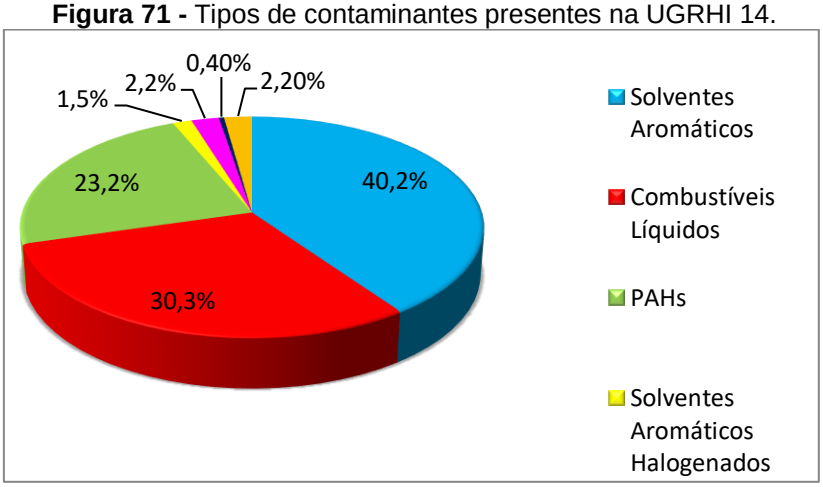
Figura 70 - Proporções de áreas remediadas em relação às áreas contaminadas.



Fonte: CETESB (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015)

Os principais grupos de contaminantes encontrados nas áreas contaminadas na UGRHI 14 refletem o número de áreas contaminadas pela atividade de revenda de combustíveis, segundo a CETESB (2015) destacam-se: aproximadamente 40% somam os solventes aromáticos (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno) presentes na gasolina vazada nos postos de combustíveis, em seguida com 30% aproximadamente estão os combustíveis líquidos, e com 23,2% os PAHs (*Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* ou Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos) representados na **Figura 71**.

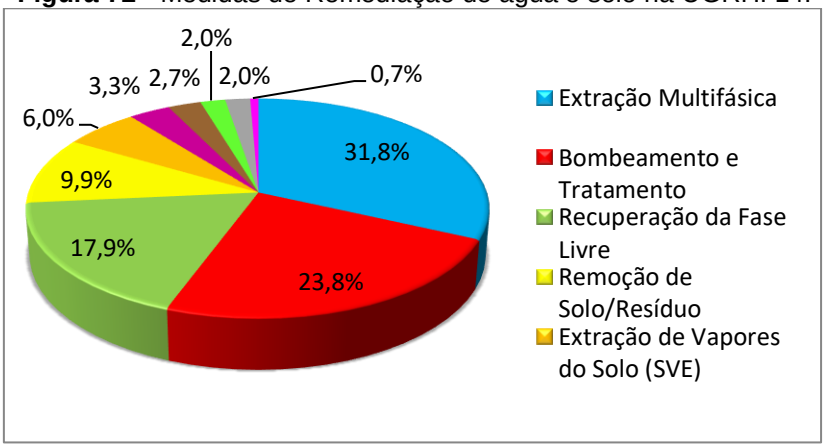
Figura 71 - Tipos de contaminantes presentes na UGRHI 14.



Fonte: CETESB (2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013)

Em 2014 a UGRHI totalizou 151 medidas de remedição realizadas em áreas que sofreram contaminação, pode-se constatar que a extração multifásica, bombeamento/tratamento e recuperação de fase livre foram às técnicas mais empregadas nos tratamentos das águas subterrâneas, enquanto que a extração de vapores e a remoção de solo/resíduo destacam-se como as técnicas mais utilizadas para solos na UGRHI 14. As demais técnicas empregadas podem ser visualizadas na **Figura 72**.

Figura 72 - Medidas de Remediação de água e solo na UGRHI 14.



Fonte: CETESB (2015)

Segundo a CETESB (2015) o equacionamento da questão às áreas contaminadas se dará como resultado da mobilização de diversos setores da sociedade, cabendo à CETESB, com a participação efetiva dos órgãos responsáveis pela saúde, recursos hídricos e planejamento urbano, nos níveis estaduais e municipais, no gerenciamento do processo. O sucesso de um programa de gerenciamento de áreas contaminadas depende do engajamento das empresas que apresentam potencial a contaminação e contaminação, dos investidores, dos agentes financeiros, das empresas do setor da construção civil, das empresas de consultoria ambiental, das universidades, do poder público em todos os níveis e da população em geral. No mapa de pontos de áreas contaminadas da UGRHI 14 (**Figura 73**) é possível observar dez pontos fora da UGRHI 14 (Apiaí, Avaré, Tapiraí, Cerqueira Cesar e Chavantes) as coordenadas utilizadas foram extraídas do Cadastro de Áreas Contaminadas da CETESB de 2015 que adotou estas áreas parte da UGRHI 14.

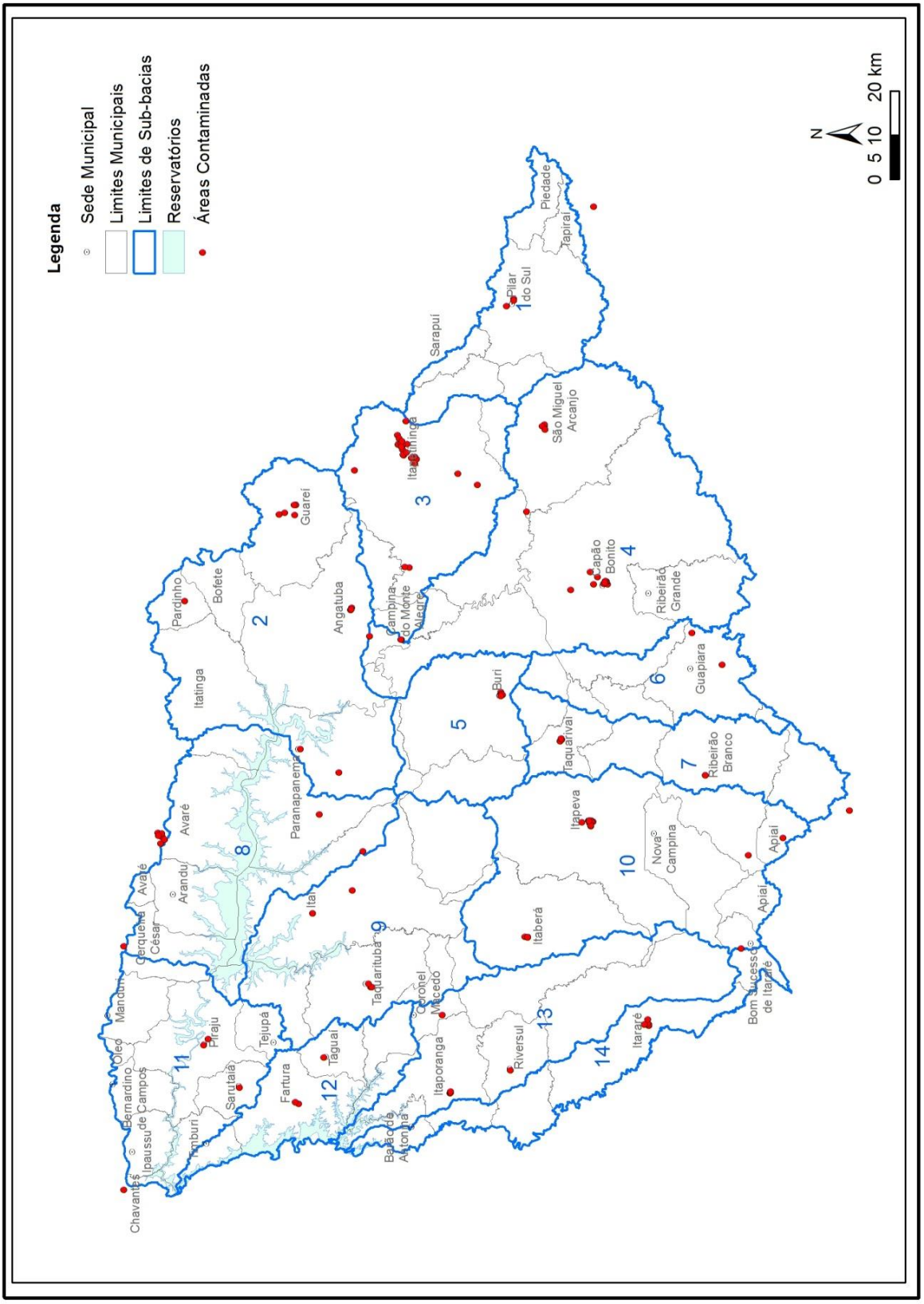


Figura 73 - Mapa de pontos das áreas contaminadas na UGRHI 14.

Elaborado a partir dos dados apresentados por CETESB (2015).

4.1.9. AVALIAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

A avaliação do plano tem por objetivo analisar as metas e ações do PBH anterior apresentando a proporção de ações já realizadas ou em execução. O plano anterior considerado para o período foi o Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema 2012-2015 (CETEC/CTGEO, 2012).
Os itens serão analisados de acordo com os objetivos propostos no PBH ALPA 2012/2015 (CETEC/CTGEO, 2012), considerando as metas e ações propostas para curto, médio e longo prazo. As metas classificadas como de curto prazem equivalem ao período de 2012/2013; as de médio prazo equivalem ao ano de 2014; e de longo prazo 2015. Elas serão classificadas como plenamente atingidas, parcialmente atingidas ou não iniciadas.
As ações serão consideradas para avaliar o quanto das foi possível cumprir.

4.1.9.1. *Conservação, Recuperação da Mata e Vegetação Natural*

Meta: Recuperação da mata ciliar em quatro sub-bacias que estejam com maior necessidade de recuperação.

Ação 1 – Elaboração de projeto de levantamento das áreas de APP sem a cobertura vegetal natural de quatro sub-bacias mais necessitadas de recuperação (curto, médio e longo prazo).

Ação 2 – Elaboração de projeto de replantio das áreas de APP, nas sub-bacias já levantadas (curto, médio e longo prazo).

Ação 3 – Execução do projeto de replantio de mata ciliar em áreas da APP, nas sub-bacias planejadas (curto, médio e longo prazo).

Em relação às matas ciliares há cinco projetos de financiamento FEHIDRO dos quais três estão em execução (iniciados em 2009) e outros dois foram cancelados. Todos os cinco tem abrangência municipal, não envolvendo áreas inteiras de sub-bacias.
Entretanto a Deliberação CBH-ALPA nº 122 de 29 de maio de 2014 indica como prioridades de investimento ao FEHIDRO três projetos relacionados às APPs:

- PDC 5 (E) Definição de Áreas de Preservação Permanente e Identificação de Áreas Prioritárias (VT) R$ 135.000,00;
- PDC 3 (E) Projeto de Diagnóstico e Prognóstico de Áreas de Preservação Permanente e de Áreas Prioritárias de Água, visando a preservação ambiental da bacia do Rio Taquarí, município de Itapeva (VT) R$ 165.000,00; e
- PDC 3 (E) Projeto de Diagnóstico e Prognóstico de Áreas de Preservação Permanente e de Áreas Prioritárias de Água, visando a preservação ambiental da bacia do Rio Itapetininga, município de Itapetininga (VT) R$ 160.000,00.

Os projetos não compreendem totalmente o território das quatro sub-bacias com maior necessidade de recuperação e não tem relação direta com o replantio da mata ciliar, portanto não é possível afirmar que a meta foi plenamente alcançada até o momento, assim, será classificada como parcialmente atingida.

Meta: Fomentar a implantação do Zoneamento Ecológico e Econômico e Agro Ambiental em todo território da UGRHI-14.

Ação 1 – Fomentar a realização de projetos de Zoneamento Ecológico / Econômico e Agro Ambiental nos municípios que compõem a UGRHI-14, como instrumento fundamental para ordenamento do uso e ocupação do solo e dos recursos naturais (longo prazo).

Não há nenhum projeto relacionado ao tema zoneamento na UGRHI financiados pelo FEHIDRO ou nas deliberações, portanto esta meta não foi iniciada.

4.1.9.2. *Saneamento Básico e Resíduos Sólidos*

Meta: Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.

Ação 1 – Financiar a execução de Planos de Saneamento Municipal nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõe do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais (curto, médio e longo prazo).

Ação 2 - Financiar a execução de Planos Municipais de Drenagem Urbana nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõe do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais (curto e médio prazo).

Ação 3 - Financiar a construção, reforma e ampliação das Estações de Tratamento de Água (ETA's), com o objetivo de aumentar a quantidade e melhorar a qualidade das águas de abastecimento nos municípios da Bacia do ALPA (médio e longo prazo).

Ação 4 – Financiar a perfuração de poços tubular profundo nos municípios pertencentes à Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a quantidade de água para abastecimento (médio e longo prazo).

Ação 5 – Financiar a construção de reservatórios nas áreas urbanas dos municípios pertencentes à Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a oferta de água para abastecimento (médio e longo prazo).

Ação 6 – Financiar a construção de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), bem como a limpeza e recuperação das ETE's existentes nos municípios da Bacia do ALPA, objetivando a melhoria da qualidade do lançamento de efluente nos corpos hídricos da Bacia (curto, médio e longo prazo).

Ação 7 – Financiar a construção de sistemas de galerias de águas pluviais, bem como, revestimento de canais em municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (curto, médio e longo prazo).

Ação 8 – Fomentar a implantação nos municípios do ALPA que ainda não possuem, o Projeto de Coleta Seletiva de Lixo, como forma de promover o aproveitamento dos materiais recicláveis (curto e médio prazo).

Ação 9 - Financiar a construção de aterro sanitário para os municípios pertencentes à UGRHI-14 que ainda não possuem esse equipamento urbano, com o objetivo de melhor destinar os resíduos sólidos (médio e longo prazo).

Ação 10 - Estimular as concessionárias, serviços municipais e demais usuários de recursos hídricos, água e esgoto a adoção de ações que reduzam as perdas de água no sistema, bem como, incentivar a prática do reuso (médio e longo prazo).

De acordo com a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos a meta, relativa aos Planos Municipais de Saneamento, já foi iniciada. Em janeiro de 2012 foram iniciados os planos de 13 municípios pelo consórcio Engecorps e Maubertec e dado apoio à prefeitura municipal de Taquarituba na construção do canal Ribeirão Lajeado.

A respeito das drenagens urbanas, a deliberação CBH-ALPA de nº 118 de 26 de julho de 2013 indica que algo já começou a ser feito:

- PDC 8 (E) Elaboração do Plano Diretor de Macrodrenagem da área urbana, para o município de Ribeirão Branco (VT) R$ 79.591,84.

A deliberação 122 de 2014 aponta para outra ação:

- PDC 8 (E) Projeto de Drenagem e Controle de Cheias (VT) R$ 182.677,22.
- PDC 8 (E) Continuação da Canalização do Ribeirão do Lajeado (VT) R$ 250.568,61.

Em relação à coleta seletiva (Ação 8), a deliberação nº 122 aponta para o projeto:

- PDC 3 (E) Adequação do Projeto Reciclar – Coleta Seletiva (VT) R$ 225.362,32.

Ainda em relação a esta ação há três projetos contemplados pelo FEHIDRO relativos à coleta seletiva, dois deles concluídos em 2014 e um ainda em execução.

A respeito da Ação 7, sobre as galerias pluviais, o FEHIDRO aponta para um projeto em execução desde o ano de 2012 no município de Taguaí enquanto a deliberação nº 122 de 2014 traz:

- PDC 8 (E) Implantação de Galerias de Águas Pluviais, Distrito do Rio Turvo (VT) R$ 191.298,16.

No FEHIDRO e nas deliberações do CBH-ALPA não há menções sobre projetos relacionados às ações 3, 4, 5, 6 e 9 as quais tratam de estações de tratamento de água, poços tubulares, reservatórios em áreas urbanas, estações de tratamento de esgoto, aterros sanitários, respectivamente.

Portanto a meta geral não foi totalmente cumprida, nem todas as ações que dela fazem parte, porém alguns passos foram dados na direção de alcançar a meta geral.

Meta: Estudo para recuperação e conservação de estradas rurais.

Ação 1 – Identificar os processos erosivos mais críticos que contribuem para o assoreamento dos corpos hídricos (médio e longo prazo).

A segunda meta tem como objetivo a melhoria das estradas, porém como ação principal a identificação de processos erosivos.

A respeito das estradas não há ações tratando deste tópico, porém há alguns projetos previstos nas deliberações que tratam do assunto. A deliberação 109 de 2012 traz:

- PDC 7 (E) Projeto de drenagem controle de erosão (VT) R$ 183.737,41.

A deliberação 118 de 2013 apresenta os projetos:

- PDC 9 (E) Plano Diretor de Controle de Erosão Rural de Campina do Monte Alegre (VT) R$ 99.015,20.
- PDC 9 (E) Plano Diretor de Controle de Erosão Rural para o Município de Itaí (VT) R$ 90.046,40.
- PDC 9 (E) Controle de Erosão Urbana e Proteção de Nascente do Córrego da Campina – 2ª etapa Rua Benedito Ferraz (VT) R$ 223.838,80.
- PDC 9 (E) Plano Diretor de Controle de Erosão Rural de São Miguel Arcanjo (VT) R$ 149.867,60.

E a deliberação 122 de 2014 aponta:

- PDC 9 (E) Elaboração do Plano Diretor de Controle de Erosão Rural, município de Tejupá (VT) R$ 79.000,00.
- PDC 9 (E) Plano de Macrodrenagem Rural e Combate a Erosão (VT) R$ 126.997,60.
- PDC 9 (E) Elaboração de Plano Diretor de Controle de Erosão Rural (VT) R$ 79.000,00.
- PDC 5 (E) Elaboração do Plano Diretor de Controle de Erosão Rural, município de Buri (VT) R$ 79.591,94.

Todos os projetos tem relação com estudo ou ação de controle erosivo em ambiente rural ou urbano e abordam diferentes municípios.
No FEHIDRO constam 3 projetos concluídos nos anos de 2010 e 2011, portanto antes do PBH, e mais 3 projetos que estão em execução já apontados nas deliberações dos anos de 2012 e 2013 (plano diretor de controle de erosão rural de Itaí; galerias de drenagem para controle de erosão de Taguaí; controle de erosão urbana e proteção de nascente de Itaporanga).
Considerando que o controle da erosão aparece nesta meta como principal ação, é possível dizer que a ação está sendo cumprida. Porém, não há nenhuma informação a respeito da meta geral sobre conservar estradas, portanto a meta não foi iniciada.

4.1.9.3. *Turismo / Ecoturismo (Sustentável e Normatizado).*

Meta: Identificar projetos turísticos existentes em andamento e outros estagnados.

Ação 1 - Fomentar a elaboração de um Plano Regional na UGRHI – 14, para o turismo relacionado à água, bem como o desenvolvimento de infraestrutura necessária (médio e longo prazo).

Ação 2 - Viabilizar projetos turísticos com a participação da empresa, governo e demais interessados nas possíveis linhas de atuação (médio e longo prazo).

Em relação ao turismo regional não há projetos relacionados ao interesse regional citados nas deliberações ou em execução por financiamento FEHIDRO. Os projetos de plano de saneamento regional citam o interesse em criar zonas de interesse turístico regional, mas não foi encontrado indícios de que essas zonas tenham sido efetivadas, portanto a meta não foi iniciada.
Meta: Verificar os atrativos e infraestrutura turística nos inventários turísticos que existem em cada um dos municípios do ALPA.

Ação 1 - Desenvolver na Bacia do ALPA, as potencialidades do turismo cultural, de aventura, de pesca e de saúde, inclusive os voltados para pessoas com necessidades especiais (médio e longo prazo).

Assim como a meta anterior não há informações de estudos turísticos em todos os municípios, portanto a meta não foi iniciada.

4.1.9.4. *Educação Socioambiental (com Aumento de Pesquisas e Capacitação Universitária e Técnica).*

Meta: Dotar a Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema de Polos Universitários com objetivo de conter a evasão de alunos da bacia, bem como melhorar a qualidade dos profissionais já graduados.

Ação 1 - Elaborar programas de ações junto às universidades no sentido da criação de campi universitários na Bacia (médio e longo prazo).

Não foram encontrados ainda resultados para esta ação, portanto é considerada como não iniciada.

Meta: Desenvolver programas de recuperação e preservação de mananciais embasados em trabalhos científicos desenvolvidos pelas Universidades na Bacia do ALPA.

Ação 1 – Fomentar a execução de trabalhos científicos direcionados à recuperação e preservação de mananciais no âmbito da UGRHI-14 (médio e longo prazo).

Não foram encontrados ainda resultados para esta ação, portanto é considerada como não iniciada.

Meta: Aprimoramento dos responsáveis pela disseminação da Educação Ambiental e Sustentabilidade, no âmbito da Bacia Hidrográfica do ALPA.

Ação 1 - Prever a programação de eventos em nível municipal, ou no âmbito da UGRHI-14, visando o aprimoramento dos professores e técnicos na área, bem como à mobilização, organização e conscientização das comunidades em relação aos assuntos ambientais (médio e longo prazo).

Na deliberação 118 de 2013 foram encontrados os seguintes projetos que tenham alguma relação com a educação ambiental:

- PDC 1 (E) Projeto de Educação Ambiental: Caminhando com as Águas do Alto Paranapanema (VT) R$ 220.000,00.
- PDC 1 (E) Curso de Pós-Graduação Lato Sensu de Gestão Agrícola com Ênfase em Recursos Hídricos (VT) R$ 268.917,25.
- PDC 8 (E) XI Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos (VT) R$ 21.000,00.

Na deliberação 122 de 2014 foi encontrada a continuação do primeiro projeto citado:

- PDC 1 (E) Projeto de Educação Ambiental, Caminhando com as Águas do Alto Paranapanema (VT) R$ 140.000,00.

Dentre os projetos FEHIDRO foram encontrados seis com conteúdo relativo à educação ambiental, porém todos anteriores a 2009.

Observando o conteúdo destes projetos é possível afirmar que esta meta foi plenamente atingida.

Meta: Promover a comunicação e a difusão ampla de informações alusivas às ações do Comitê do ALPA.

Ação 1 - Divulgação trimestral das ações do Comitê e dos programas estaduais, federais e municipais na área de recursos ambientais (longo prazo).

Não foram encontrados ainda resultados para esta ação, portanto é considerada como não iniciada.

4.1.9.5. *Recursos Hídricos (Monitoramento das Águas da Bacia – Sejam Urbanas ou Rurais).*

Meta: Elaborar programa de identificação e solução de abastecimento de água em áreas de sub-bacias que apresentam índices de criticidade.

Ação 1 - Financiar projetos de reservatórios de acumulação de água a serem implantados em áreas de grande consumo de água (projetos de irrigação) com o objetivo de minorar a captação excedente a 50% da vazão $Q_{7,10}$ (médio e longo prazo).

Não foram encontrados ainda resultados para esta ação, portanto é considerada como não iniciada.

Meta: Maior incentivo à comunidade rural para solução dos efluentes de esgoto.

Ação 1 - Promover a implantação, conservação, adequação e ampliação dos sistemas de tratamento de esgotos domésticos nos Distritos que lançam seus efluentes in natura nos corpos d'água e no solo (curto, médio e longo prazo).

Ação 2 - Estabelecer medidas de saneamento ambiental rural, conforme a especificidade de cada localidade (curto, médio e longo prazo).

Não foram encontrados ainda resultados para esta ação, portanto é considerada como não iniciada.

Meta: Melhoramento e ampliação do sistema de monitoramento dos padrões de qualidade dos recursos hídricos da CBH-ALPA.

Ação 1 - Implantação de 12 pontos de coleta de água para monitoramento em 4 sub-bacias da UGRHI-14 até 2015 (longo prazo).

Ação 2 - Criação de um sistema de coleta de dados de qualidade de água prevendo 3 pontos de coleta por sub-bacia (montante, meio e foz) num total de 4 sub-bacias ao longo de 34 meses a fim de avaliar o comportamento dos mesmos ao longo do ano e da ocupação das sub-bacias monitoradas (longo prazo).

Não foram encontrados ainda resultados para esta ação, portanto é considerada como não iniciada.

Meta: Implantação de um Plano Diretor da Agricultura irrigada na UGRHI – 14.

Ação 1 - Articular junto à Secretaria Estadual da Agricultura, Meio Ambiente e Recursos Hídricos com vistas à elaboração e implantação do referido Plano (médio e longo prazo).

Em relação a agricultura irrigada, não há ainda resultados relativos à elaboração de um plano diretor. O único resultado encontrado tem relação com o desenvolvimento de um seminário relativo ao assunto, o qual consta na deliberação 122 de 2014:

- PDC 1 (E) II Seminário de Agricultura Irrigada (VT) R$ 60.000,00.

Assim, a meta é considerada como não iniciada.

Meta: Atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água em todos os municípios pertencentes à UGRHI-14.

Ação 1 - Implantar rotinas para atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água, com programas de capacitação de agentes para operá-los (médio e longo prazo).

Ação 2 - Elaborar programas de ações para coleta de dados sobre as fontes alternativas de abastecimento no meio urbano e rural de forma integrada entre as diversas instituições, até 2015 (médio e longo prazo).

Não foram encontrados ainda resultados para esta ação, portanto é considerada como não iniciada.

4.1.9.6. *Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia do ALPA.*

Meta: Revisão do Plano de bacia do ALPA.

> **Ação 1 –** Levantamentos e análises de dados voltados a diagnósticos, prognósticos e definições sobre áreas críticas da Bacia do Alto Paranapanema (longo prazo).

O presente relatório cumpre plenamente a meta de revisão do plano de bacia.

Meta: Implementar o gerenciamento eficaz dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, envolvendo ações preventivas e de recuperação de áreas degradadas.

> **Ação 1 -** Elaborar plano de gestão dos recursos hídricos subterrâneos, com envolvimento de todos os municípios da UGRHI-14 visando à operação, controle, manutenção e fiscalização dos sistemas de extração de águas subterrâneas (médio e longo prazo).

Não foram encontrados ainda resultados para esta ação, portanto é considerada como não iniciada.

No total, o plano anterior reuniu 17 metas divididas entre várias ações.

A **Figura 74** apresenta a proporção de metas plenamente atingidas, parcialmente atingidas e não iniciadas.

Figura 74 - Proporção de metas atingidas no plano anterior.

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

A **Figura 74** aponta para o fato de que a maioria das metas propostas não foi iniciada.

Ainda há a necessidade de rever alguns dos projetos para constatar se foram realmente efetivados, conforme constam na deliberação ou não tiveram sequência.

4.2. PROGNÓSTICO

4.2.1. GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI

4.2.1.1. Legislação pertinente aos recursos hídricos

Existem atualmente diversas leis em âmbito federal, estadual e municipal que auxiliam a gestão dos recursos hídricos. Este capítulo tem por objetivo fornecer o principal arcabouço legislativo que deve subsidiar as decisões em relação às ações a serem tomadas para a conservação e manutenção das águas na UGRHI.

A Política Nacional de Recursos Hídricos — PNRH, instituída pela Lei Federal nº 9.433 (BRASIL, 1997), designa que os Planos de Recursos Hídricos devem ser elaborados por Bacia Hidrográfica, por Estado e para o País (art.8). Os princípios básicos da Política Nacional de Recursos Hídricos são: a 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. No âmbito dessa lei são 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.

A Resolução CNRH nº 91/2008 dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. Com relação à qualidade das águas, a Resolução CONAMA nº 357/05, alterada pela Resolução nº 397/08 e pela Resolução nº 430/11, classifica em treze classes as águas doces, salobras e salinas, segundo seus usos preponderantes, estabelecendo os padrões de qualidade exigíveis e vedações de uso para cada classe. Em termos de descarga de efluentes líquidos, deve ser cumprido o que se estabelece na Resolução CONAMA nº 430/11.

A Resolução CNRH nº 109/10 cria Unidades de Gestão de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas de rios de domínio da União e estabelece procedimentos para acompanhamento dos comitês de bacia.

No âmbito estadual, a Lei Estadual nº 7.663 publicada em 1991 regulamenta o artigo 205 da Constituição Estadual, institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, o qual visa à execução da Política e a formulação, atualização e aplicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos — PERH (art. 21). Essa lei fomentou a institucionalização da água como bem público dando origem à Política Nacional de Recursos Hídricos seis anos depois.

Tanto a política nacional quanto a estadual defendem que a água deve ser reconhecida como um bem de domínio público e dotado de valor econômico, que a bacia hidrográfica passa a ser a unidade territorial de planejamento e gestão e que a gestão dos recursos hídricos deva ser descentralizada, participativa e integrada. As Leis nº 9.433/97 e nº 7.663/91 exigem, ainda, a elaboração de um Plano de Bacias para compatibilizar a oferta e demanda de água, em quantidade e qualidade, para a bacia hidrográfica como um todo. No âmbito estadual, os Planos de Bacia servem de base para a execução do Plano Estadual de Recursos Hídricos, enquanto seu instrumento principal de gestão.

Para que os objetivos do Plano de Bacia sejam atingidos, é fundamental a participação e o diálogo entre os diferentes segmentos usuários da Bacia. Nesse sentido, há necessidade de compatibilizar o controle do uso e ocupação do solo previsto pelos municípios com território na bacia – presentes em seus Planos.
O primeiro PERH de São Paulo foi implantado no período de 1994-1995 (SÃO PAULO, 1994) e aprovou a divisão hidrográfica do Estado em 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs. Cada UGRHI deve elaborar seu plano de bacia hidrográfica (PBH) por meio de seu próprio comitê.
O conteúdo mínimo desses planos foi estipulado no artigo 7º da Política Nacional de Recursos Hídricos, cujo objetivo é garantir subsídios técnicos que fundamentem os programas e projetos a serem implementados por cada bacia. Além dos Planos de Bacia, cuja escala de abrangência é regional, existem também os instrumentos de planejamento de escala municipal, os quais são responsáveis pelo ordenamento territorial dos municípios que compõem a bacia. O plano municipal mais importante é o Plano Diretor Municipal, instituído pela Constituição Federal de 1988 (artigos 182 e 183), posteriormente regulamentado pela Lei Federal nº. 10.257 (BRASIL, 2001).
O **Quadro 103** apresenta a legislação principal relativa à gestão dos recursos hídricos em âmbito federal.

Quadro 103 - Legislação federal pertinente aos recursos hídricos.

Legislação Federal	Dispositivo
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 n° 6.938, de 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 de 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 de 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 n° 24.643 de 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 n° 274 de 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 de 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.

Legislação Federal	Dispositivo
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 n° 357 de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução n° 396 de 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 de 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.

O **Quadro 104** apresenta a legislação em âmbito estadual.

Quadro 104 - Legislação estadual pertinente aos recursos hídricos.

Legislação Estadual	Dispositivo
Constituição do Estado de São Paulo de 1989	Apresenta no Capitulo 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 Inspetoria 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.

Legislação Estadual	Dispositivo
Lei Estadual n° 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 30de 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 n 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 de1996	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 n° 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).

Em relação à legislação municipal, os principais dispositivos que podem interferir na gestão dos recursos hídricos são: o Plano Diretor Municipal ou de saneamento, a Lei de Parcelamento do Solo, a Lei de Zoneamento, a Lei Específica de Solo criado e o Código de Obras.

O **Quadro 105** apresenta essas informações em relação aos municípios que tem sede no CBH–ALPA com base na Pesquisa de Informações Básicas Municipais, publicada pelo IBGE em 2013, indicando se o município possui ou não o recurso legal e se sim, em que ano a lei foi publicada. Todas as prefeituras foram consultadas via e-mail a respeito da existência ou não de cada uma das leis supracitadas. O **Quadro 106** apresenta as mesmas informações, porém tendo como fonte as próprias prefeituras a partir da consulta realizada.

Quadro 105 - Legislação municipal segundo IBGE.

Municípios	Plano diretor	Lei de parcelamento do solo	Lei de zoneamento	Lei específica de solo criado	Código de obras
Angatuba	Sim	Integrante do P.D.M.	Integrante do P.D.M.	2006	1967
Bernardino de Campos	Não	2011	2011	Não	1974
Bom Sucesso de Itararé	Não	Não	Não	Não	Não
Buri	Não	Não	2010	Não	1997
Campina do Monte Alegre	Não	2011	Não	Não	Não
Capão Bonito	Sim	1975	Não	Não	1991
Coronel Macedo	Não	Não	Não	Não	Não
Guapiara	Sim	Integrante do P.D.M.	Integrante do P.D.M.	Integrante do P.D.M.	Integrante do P.D.M.
Guareí	Não	2004	2004	Não	2010
Ipaussu	Não	Não	Não	Não	1990
Itaberá	Sim	Não	Não	Não	1969
Itaí	Lei complementar 091/06	2012	2012	Integrante do P.D.M.	2012
Itapeva	Lei 2.499/2006	2006	Lei 2.520/07	Integrante do P.D.M.	1969
Itaporanga	Sim	2010	2007	2007	2007
Itararé	Sim	1992	Integrante do P.D.M.	Integrante do P.D.M.	1973
Manduri	Não	1989	1989	Não	Não
Nova Campina	Não	1997	2009	Não	Não
Paranapanema	Não	1997	1997	2007	1997
Pilar do Sul	Lei complementar 208/2006	1992	1992	Não	Não
Piraju	Lei 143/2013	Integrante do P.D.M.	Integrante do P.D.M.	Integrante do P.D.M.	2004
Ribeirão Grande	Sim	1996	Não	Não	2012
Riversul	Não	Integrante do P.D.M.	Integrante do P.D.M.	Integrante do P.D.M.	Não
São Miguel Arcanjo	Lei 2.749/2006	1993	Integrante do P.D.M.	Não	2007
Sarutaiá	Não	1989	Não	Não	Não
Taguaí	Não	Não	Não	Não	1983

Municípios	Plano diretor	Lei de parcelamento do solo	Lei de zoneamento	Lei específica de solo criado	Código de obras
Taquarivaí	Não	1993	1993	Não	Não
Tejupá	Sim	2009	2009	2009	Não
Timburi	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: IBGE (2013)
*P.D.M. – Plano Diretor Municipal

Quadro 106 - Legislação municipal segundo prefeituras.

Municípios	Plano diretor	Lei de parcelamento do solo	Lei de zoneamento	Lei específica de solo criado	Código de obras
Arandu	Lei nº 192 de 20 de junho de 1977	Não	Lei nº 1418/02 alterada pela Lei nº 1992/10 de 14 de Dezembro de 2010	Lei nº 192 de 20 de junho de 1977	Lei nº 192 de 20 de junho de 1977
Barão de Antonina	Lei nº 475/2006	Integrante do P.D.M.	Integrante do P.D.M.	Não	Não
Fartura	Lei nº 07/12 de 20 de Setembro de 2012, atualizado pela Lei n° 20/14 de 23 de Outubro de 2014	Lei nº 6766	Integrante do P.D.M.	Integrante do P.D.M.	Lei nº 163/1976
Itapetininga	Lei complementar nº 019/2007	Lei nº 2.446	Lei nº 1.310	Não	Leis 1.315, 4.069, 5.444
Ribeirão Branco	Em elaboração	Lei n° 10/1980	Não	Não	Não
Taquarituba	Lei complementar 049/2006	Lei n.º 660/1983; Lei n.º 1166/1998 e Lei 1301/2001	Lei n.º 412/74 e Lei Complementar n.º 42/2005	Não	Lei nº 661/83; Lei nº 1260/2000 e Lei Complementar nº 05/2002.

*P.D.M. – Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor Municipal é obrigatório para municípios com mais de 20 mil habitantes, de acordo com a Constituição de 1988 (artigo 182, § 1º).
A Lei Federal nº. 10.257 (BRASIL, 2001), conhecida como o Estatuto da Cidade, em seu artigo 41, determina a obrigatoriedade do plano diretor para os municípios:
I - com mais de vinte mil habitantes;

II - integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
III - onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;
IV - integrantes de áreas de especial interesse turístico;
V - inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.

Dentre os 34 municípios que constituem a UGRHI 14 e que tem sede no CBH-ALPA, apenas 10 municípios possuem mais de 20 mil habitantes, quais sejam: Angatuba, Capão Bonito, Itaí, Itapetininga, Itapeva, Itararé, Pilar do Sul, Piraju, São Miguel Arcanjo e Taquarituba e todos possuem plano diretor.

Além destes há municípios que possuem Plano Diretor Municipal apesar de ter menos de 20 mil habitantes, são eles: Fartura, Arandu, Itaporanga e Itaberá. O plano diretor de Ribeirão Branco está em processo de elaboração.

Cada um dos Planos Diretores abordam a gestão e a preservação dos recursos hídricos de maneiras diferentes, colocando em relevância o uso da água para abastecimento, além da necessidade de se preservar a qualidade dos recursos hídricos.

A respeito dos recursos hídricos Plano Diretor Municipal de Barão de Antonina trata do equilíbrio entre o uso e a proteção dos mananciais e da necessidade de estudos de impacto de vizinhança abordar o consumo, a descarga de efluentes e a poluição da água.

O Plano Diretor Municipal de Capão Bonito aponta que a definição de metas para a qualidade da água constitui diretriz da política municipal do Meio Ambiente, assim como a promoção do controle de atividades poluidoras. A seção de estratégia de desenvolvimento urbano e rural possui subseção específica para o meio ambiente e os recursos hídricos, sendo os capítulos 59, 60 e 61 relativos aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

O município de Itaí também conta com seção relativa à política ambiental propondo-se a recuperar a qualidade das águas dos córregos Sobradinho, Lajeadinho, Capitão Cesário, Ribeirão dos Carrapatos e demais afluentes. Além disso, propõem-se a segurança da oferta domiciliar de água em quantidade suficiente para todos, o escoamento das águas pluviais e a inclusão da poluição da água como escopo dos estudos de impacto de vizinhança.

O Plano Diretor de Itapetininga considera como um dos objetivos gerais a preservação dos recursos naturais, especialmente os recursos hídricos.

O município de Itapeva também possui Plano Diretor Municipal cujo terceiro capítulo trata da política do meio ambiente e saneamento ambiental integrado, enfatizando a drenagem e reuso das águas pluviais como ação importante para o equilíbrio do meio ambiente. É diretriz da política ambiental controlar a ocupação do solo nas áreas próximas aos poços de captação de água subterrânea e mananciais de abastecimento de água; proteger os cursos e corpos d'água do Município, suas nascentes e matas ciliares; e desassorear e manter limpos os cursos d'água, os canais e galerias do sistema de drenagem.

O Plano Diretor Municipal de Pilar do Sul além de tratar dos usos da água relativos ao abastecimento público traz, no Programa Municipal de Desenvolvimento Rural, a necessidade de preservar as nascentes e o abastecimento, e a qualidade da água na zona rural.

O município de Piraju, no Plano Diretor Municipal, destaca a política ambiental municipal a qual enfatiza a necessidade de se manter a qualidade da água com a preservação das matas ciliares, das nascentes e dos córregos; de recuperar a

qualidade da água com a despoluição e recuperação das matas ciliares, das nascentes e dos córregos revitalizando, especialmente, os Ribeirões Boa Vista, Hungria e Arruda; e ampliar o acesso ao saneamento básico.
O Plano Diretor Municipal de São Miguel Arcanjo em sua política municipal de desenvolvimento rural e ambiental oferece apoio ao Programa Estadual de Microbacias, que visa garantir a preservação da mata ciliar dos córregos e rios rurais e evitar a disposição de dejetos e outros organismos nocivos às águas, além de instituir as Zonas Especiais de Preservação Ambiental (ZEPAs), as quais incluem áreas de mananciais e recursos hídricos.
O plano de Taquarituba aborda a questão da água dentro da própria política urbana tendo como objetivo promover o equilíbrio entre a proteção e ocupação das áreas de mananciais, assegurando sua função de produtora de água para consumo público. No capítulo X, do Meio Ambiente, o plano defende a promoção do desassoreamento de rios, ribeirões e demais cursos d'água.
O município de Angatuba possui Plano Municipal de Saneamento e de Resíduos, os quais abordam a questão dos recursos hídricos do ponto de vista do saneamento ambiental e, portanto, do abastecimento público e preservação da qualidade da água de maneira geral.
De maneira geral os planos abordam os recursos hídricos no âmbito da política ambiental ou de saneamento ambiental, com enfoque em questões pontuais dos municípios como a despoluição de córregos. Nota-se também que cada vez mais os capítulos de saneamento tratam do aproveitamento da água de reuso, indicando que o reaproveitamento dos recursos hídricos é uma questão presente nas discussões.

4.2.1.2. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos representa o valor a ser pago pelos diferentes usuários pela captação e utilização de um bem público, a água, com base na legislação e com valores estabelecidos a partir de pacto conduzido pelo CBH.
A cobrança pelo uso de recursos hídricos tem por objetivos: (a) reconhecer a água como bem público de valor econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; (b) incentivar o uso racional e sustentável da água; (c) obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados no Plano de Bacia Hidrográfica e de saneamento, vedada sua transferência para custeio de quaisquer serviços de infraestrutura; (d) distribuir o custo socioambiental pelo uso degradador e indiscriminado da água; e (e) utilizar a cobrança da água como instrumento de planejamento, gestão integrada e descentralizada do uso da água e seus conflitos.
O CBH-ALPA se encontra no processo de aprovação do documento *Fundamentos para a Implantação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na UGRHI-14* (SGT, 2016), que tem o objetivo de subsidiar a análise do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (CRH), para iniciar cobrança pelo uso das águas subterrâneas e nos rios de domínio do Estado de São Paulo, conforme determinado no Decreto nº 50.667 de 30 de março de 2006 (SÃO PAULO, 2006), que regulamenta a Lei nº 12,182 de 29 de dezembro de 2005 (SÃO PAULO, 2005). (**Quadro 107**).

Quadro 107 - Implantação da cobrança na UGRHI 14.

Aprovação no CBH	Aprovação no CRH	Decreto Estadual	Ato Convocatório	Início (Emissão dos Boletos)
Deliberação CBH-ALPA 111, de 31/10/12; e 123, de 29/05/14	Em andamento	Etapa não realizada	Etapa não realizada	Etapa não realizada

O **Quadro 108**, por sua vez, mostra o histórico do desenvolvimento das atividades para implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CBH-ALPA).

Quadro 108 - Histórico das atividades do CBH-ALPA e do GT-COBRANÇA.

Data	Atividade	Objetivo/Resumo
05/12/2007	24ª Reunião Extraordinária do CBH-ALPA.	Aprovação da Deliberação CBH-ALPA Nº 076 de 05 de dezembro de 2007 (Aprova a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema).
17/06/2008	25ª Reunião Extraordinária do CBH-ALPA.	Aprovação da Deliberação CBH-ALPA Nº 078 de 17 de junho de 2008 (aprova o plano de trabalho, organização administrativa e o cronograma de atividades para a Implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos e instituí o grupo técnico de trabalho da cobrança GT-COB).
18/12/2009	27ª Reunião Ordinária do CBH-ALPA.	Aprovação da Deliberação CBH-ALPA Nº 089 de 18 de dezembro de 2009 (aprova a atualização do cronograma de atividades para a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema).
09/02/2011	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Início das atividades do grupo de trabalho da cobrança pelo uso da água GT-COB.
29/07/2011	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água	Início das atividades do grupo de trabalho da cobrança pelo uso da água GT-COB.
03/08/2011	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Na reunião foram identificados os projetos FEHIDRO (em andamento na época) referentes à cobrança da água e apresentação da empresa contratada para executar os trabalhos relacionados à implementação da cobrança da água.
26/08/2011	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Início do “programa de comunicação social” para implantação da cobrança pelo uso de recursos hídricos. Balizamento das ações para implantação da cobrança
13/09/2011	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Desenvolvimento das atividades do grupo de trabalho da cobrança pelo uso da água GT-COB.
26/09/2011	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Exemplos de materiais, utilizados por outros Comitês de Bacias Hidrográficas, para a elaboração da fundamentação da cobrança pelo uso da água.

Data	Atividade	Objetivo/Resumo
04/10/2011	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Discussão e aprovação dos coeficientes ponderadores “X” (captação, extração, derivação e consumo).
31/10/2011	I Seminário da Cobrança pelo Uso da Água.	Divulgação da implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos nos domínios do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CBH-ALPA).
15/12/2011	31ª Reunião Ordinária do CBH-ALPA.	Aprovação da Deliberação CBH-ALPA Nº 104 de 15 de dezembro de 2011 (Aprova a atualização do cronograma de atividades para a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema).
25/01/2012	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Avaliação dos trabalhos do GT-Cobrança em 2011 e planejamento para 2012. Discussão do coeficiente Y – coeficientes ponderadores para diluição, transporte e assimilação de efluentes (carga lançada).
28/02/2012	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Revisão do Plano de Bacia. Considerações a respeito dos procedimentos necessários para implementação da cobrança pelo uso da água na Bacia.
22/03/2012	II Seminário da Cobrança pelo Uso da Água	Divulgação da implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos nos domínios do CBH-ALPA.
03/05/2012	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Planejamento das ações para implantação e divulgação da cobrança pelo uso da água.
22/05/2012	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Alteração no coeficiente ponderador “X” e definição do coeficiente ponderador “Y”.
22/06/2012	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Apresentação da primeira versão do sistema de simulação da cobrança e análise do estudo da fundamentação da cobrança pelo uso da água.
05/07/2012	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Análise do estudo da fundamentação da cobrança pelo uso da água
26/09/2012	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Preparativos para as audiências públicas.
27/09/2012	I Audiência pública sobre a cobrança de recursos hídricos.	Na audiência, no município de Itapeva, foram explicados para a população os objetivos da cobrança e como esta sendo o processo de implantação.

Data	Atividade	Objetivo/Resumo
18/10/2012	II Audiência pública sobre a cobrança de recursos hídricos.	Na audiência, no município de Manduri, foram explicados para a população os objetivos da cobrança e como esta sendo o processo de implantação
31/10/2012	33ª Reunião Ordinária do CBH-ALPA	Aprovação da Deliberação CBH-ALPA Nº 111 de 31 de outubro de 2012 (Aprova proposta dos mecanismos e valores para a cobrança pelos usos, urbano e industrial dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo, no âmbito da UGRHI-14, Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema).
02/05/2013	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Análise do ofício DRH 14/2012 que solicitou considerações em relação a fundamentação da Cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos do CBH-ALPA.
24/04/2014	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água	Ajuste da Fundamentação da Cobrança pelos Recursos Hídricos do CBH-ALPA (complementações e alterações à Deliberação CBH-ALPA nº. 111 de 31 de outubro de 2012).
29/05/2014	36ª Reunião Ordinária do CBH-ALPA.	Aprovação da Deliberação CBH-ALPA Nº 123 de 29 de maio de 2014 (Aprova complementações e alterações à Deliberação CBH-ALPA nº. 111 de 31 de outubro de 2012, referente à proposta dos mecanismos e valores para a cobrança pelos usos, urbano e industrial dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo, no âmbito da UGRHI- 14, Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema).
21/05/2015	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Atualização de cadastro de usuários e análise do plano de trabalho, organização administrativa e o cronograma de atividades para a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.
18/06/2015	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Atualização de cadastro de usuários e análise do plano de trabalho, organização administrativa e o cronograma de atividades para a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.
09/11/2015	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Apresentação do estudo de Fundamentação com os ajustes solicitados pela Coordenadoria de Recursos Hídricos.
10/05/2016	Reunião do Grupo de Trabalho da Cobrança pelo Uso da Água.	Discussão das deliberações CBH-ALPA 137/2016 e 139/2016, ajustes dos coeficientes e apresentação final do Estudo de Fundamentação da Cobrança.
17/05/2016	40ª Reunião Ordinária do CBH-ALPA.	Aprovação das Deliberações CBH-ALPA: 136, 137 e 139 de 17 de maio de 2016 relativas à cobrança pelo uso da água na UGRHI-14.

Fonte: SGT (2016)

Os mecanismos de cobrança foram amplamente discutidos no GT-COBRANÇA, contando com a participação dos diversos segmentos interessados: Estado, Municípios e Sociedade Civil, havendo inclusive a presença de usuários e seus representantes. Foram definidos, então, de forma consensual, valores unitários, bases de cálculo e coeficientes ponderadores, na forma da lei, além de critérios específicos. Os valores unitários foram definidos a partir dos seguintes fatores:

- Custos de investimentos em projetos e obras de gestão e intervenção;
- Custos de manutenção da cobrança;
- Valores cobrados por outros Comitês; e
- Negociação entre Comitê e Usuários.

A base de cálculo da cobrança foi estabelecida pelas diretrizes da Lei n.º 12.183/05 (SÃO PAULO, 2005), e de seu Decreto regulamentador n.º 50.667/2006 (SÃO PAULO, 2006), que considera como usos: captação, extração e derivação; consumo e lançamento de carga orgânica ($DBO_{5,20}$) como fatores importantes na implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo.
Diversos itens foram estudados e considerados pra a implantação da cobrança tais como:

- Valor Total de Cobrança Anual;
- Captação, Extração e Derivação;
- Captação Outorgada e Captação Medida;
- Consumo;
- Lançamento;
- Valores da Cobrança;
- Coeficientes Ponderadores; e
- Coeficientes Ponderadores para Captação, Extração, Derivação e Consumo.

A proposta elaborada pelo GT-COBRANÇA, e aprovada pelo CBH-ALPA, definiu os valores de PUB constante no **Quadro 109**, podendo ser revisado após dois anos do início da cobrança na UGRHI-14 (Alto Paranapanema), devendo ser observado o disposto no art. 15 do Decreto 50.667/06 (SÃO PAULO, 2006).

Quadro 109 - Valores dos Preços Unitários Básicos (PUB's) do CBH-ALPA.

Preços Unitários Básicos (PUB's)		
Uso da água	**Unidade**	**Valor**
Captações	R$/$m^3$	0,009
Consumo	R$/$m^3$	0,02
Carga de DBO $_{5,20}$	R$/KgDBO	0,09

Fonte: SGT (2016)

Alguns critérios específicos também foram observados e considerados nos estudos tais como: A cobrança pela utilização dos recursos hídricos no Estado de São Paulo prevê algumas isenções (Decreto Estadual nº 50.667/2006, SÃO PAULO, 2006) serão considerados isentos os usuários que se utilizam da água para uso doméstico de propriedades ou pequenos núcleos populacionais distribuídos no meio rural quando independer de outorga de direito de uso, conforme dispuser ato administrativo do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, nos termos dos § 1º e 2º do artigo 1º do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 41.258, de 31 de outubro de 1996 (SÃO PAULO, 1996), acrescentados pelo artigo 36 deste decreto.

Os usuários com extração de água subterrânea em vazão inferior 5m^3/dia que independem de outorga, conforme disposto no artigo 31, § 3º, do Decreto nº 32.955, de 07 de fevereiro de 1991 (SÃO PAULO, 1991), são isentos de cobrança.
Serão considerados usos insignificantes as extrações de águas subterrâneas e as derivações ou captações de águas superficiais, bem como os lançamentos de efluentes em corpos d'água, até o volume de 05 (cinco) metros cúbicos por dia, isoladamente ou em conjunto (Deliberação CBH-ALPA 111/2012).
Também haverá os casos em que serão considerados usuários finais de baixa renda, aos quais os serviços públicos de distribuição de água não repassarão a parcela relativa à cobrança pelo volume captado dos recursos hídricos, nos termos do § 2º do artigo 5º da Lei nº 12.183 de 29 de dezembro de 2005, aqueles que se enquadrarem nas seguintes condições:

- Os classificados na categoria tarifa social ou equivalente, nos respectivos cadastros das concessionárias públicas ou privadas dos serviços de água e esgoto no seu município; e
- Nos municípios onde a estrutura tarifária não contemple a tarifa social ou equivalente, os inscritos nos cadastros institucionalmente estabelecidos dos programas sociais dos Governos Municipais, Estadual ou Federal ou que estejam cadastrados como potenciais beneficiários desses programas.

Já a cobrança para fins de geração de energia elétrica seguirá o que dispuser a legislação federal. Para o caso específico dos usuários de mineração de areia que apresentarem consumo inferior a 5% do volume outorgado para a captação, adotar-se-á como consumo efetivo de água 5% do volume outorgado para a captação, não sendo considerada a carga lançada.
O **Quadro 110** apresenta o potencial de arrecadação de cada grupo de usuários, considerando o total captado (superficial e subterrâneo), consumido e lançado (DBO).

Quadro 110 - Potencial de arrecadação por grupos de usuários.

Usuários/ Usos (Outorgas)		**Captação Superficial** (m^3/ano) (R$/ano)	**Captação Subterrânea** (m^3/ano) (R$/ano)	**Consumo** (m^3/ano) (R$/ano)	**Lançamento** (kg/DBO/ano) (R$/ano)	**Total** (R$/ano)
Usuário Urbano	**Saneamento (Ab. Público)**	40.652.560,00	8.020.930,00	24.610.930,00	5.713.710,00	**R$ 1.444.513,91**
		R$ 365.873,04	R$ 72.188,37	R$ 492.218,60	R$ 514.233,90	
	Outros Usos (Público)	00,00	741.888,00	381.464,00	-	**R$ 14.326,27**
		R$ 0,00	R$ 6.676,99	R$ 7.649,28	-	
	Outros Usos[8] (Privados)	116.640,00	329.868,00	192.866,40	-	**R$ 7.875,90**
		R$ 1.049,76	R$ 2.968,81	R$ 3.857,33	-	
Industrial		81.649.675,68	3.374.125,20	36.319.079,76	767.872,56	**R$ 1.560.704,34**
		R$ 734.847,08	R$ 30.367,13	R$ 726.381,60	R$ 69.108,53	
Subtotal		**122.418.875,68**	**12.466.811,20**	**61.505.340,16**	**6.481.582,56**	**R$ 3.027.420,42**
		R$ 1.101.769,88	**R$ 112.201,30**	**R$ 1.230.106,81**	**R$ 583.342,43**	

Fonte: SGT (2016)

De acordo com o estudo de fundamentação da cobrança pelo uso da água na UGRHI 14 (SGT, 2016), os recursos a serem arrecadados com a cobrança serão aplicados com base nos Programas de Duração Continuada - PDC's e no Plano de Investimentos do Plano de Bacia Hidrográfica do Comitê do Alto Paranapanema, que contempla o programa de investimentos para hierarquização quadrienal de ações voltadas à gestão, planejamento e obras em recursos hídricos até o ano de 2019 (Deliberação CBH-ALPA 136/2016).

De acordo com a Deliberação CBH-ALPA Nº 137/2016, os recursos arrecadados com a cobrança pelos usos dos recursos hídricos na UGRHI-14, serão aplicados nos Programas de Duração Continuada (01, 03, 04, 05, 06, 08, 09 e 10) e preferencialmente nas seguintes proporções:

I. até 10% do valor arrecadado no Programa de Duração Continuada (PDC) 01 - Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos [...].

II. - até 20% do valor arrecadado no Programa de Duração Continuada (PDC) 03 - Serviços e Obras de Conservação, Proteção e Recuperação da Qualidade dos Recursos Hídricos [...].

III. - até 10% do valor arrecadado no Programa de Duração Continuada (PDC) 04 - Desenvolvimento e Proteção das Águas Subterrâneas [...].

IV. - até 20% do valor arrecadado no Programa de Duração Continuada (PDC) 05 - Conservação e Proteção dos Mananciais Superficiais de Abastecimento Urbano [...].

V. - até 5% do valor arrecadado no Programa de Duração Continuada (PDC) 06 - Desenvolvimento Racional da Irrigação [...].

VI. - até 10% do valor arrecadado no Programa de Duração Continuada (PDC) 08 - Prevenção e Defesa Contra Inundações [...].

VII. - até 15% do valor arrecadado no Programa de Duração Continuada (PDC) 09 - Prevenção e Defesa Contra a Erosão do Solo e o Assoreamento dos Corpos D'água [...].

VIII. - até 10% do valor arrecadado no Programa de Duração Continuada (PDC) 10 - dos Municípios Afetados por Reservatórios e Leis de Proteção de Mananciais [...].

Conforme preceitua a legislação paulista sobre a Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos, a mesma será realizada pelas Agências de Bacias. Como no Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (UGRHI-14) não tem Agência de Bacia, neste caso a legislação prevê que o Órgão Gestor de Recursos Hídricos ficará incumbido de efetuar a Cobrança. No Estado de São Paulo o órgão gestor é o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. Sendo assim, as dependências utilizadas para a realização da Cobrança pelo Uso da água no CBH-ALPA será a estrutura física e operacional do DAEE (Diretoria de Obras) localizada na cidade de Piraju, que, desde a implantação do CBH-ALPA desempenha a função de secretaria executiva.

4.2.1.3. Enquadramento dos corpos d'água

A Política Nacional de Recursos Hídricos, por meio da Lei 9.433/1997 (Brasil, 1997), tem em um de seus objetivos assegurar a atual e as futuras gerações a necessária disponibilidade de águas, e padrões de qualidade adequada aos respectivos usos. Um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos no Art. 5º, inc. II é o enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água.

Com vistas ao controle da qualidade das águas superficiais brasileiras, foi editada a Portaria MINTER Nº GM 0013, em 15/01/76 (MINTER, 1976), que regulamentou a classificação dos corpos d'água superficiais, de acordo com padrões de qualidade e de emissão para efluentes líquidos.

Em 1986, a Portaria GM 0013/76 (MINTER, 1976) foi substituída pela Resolução Nº 20 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1986), que estabeleceu nova classificação para as águas superficiais, tanto em relação às águas doces, quanto às salobras e salinas do Território Nacional. Foram definidas nove classes, segundo os usos preponderantes a que se destinam.

A Resolução CONAMA Nº 20/86 (CONAMA, 1986), por sua vez, sofreu algumas alterações no que tange à classificação para as águas superficiais, tendo sido substituída pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 (CONAMA, 2005).

As alterações não foram, porém, significativas, e corresponderam a aprimoramentos, buscando-se adequações às realidades da época do gerenciamento de recursos hídricos, particularmente no que diz respeito à garantia da melhoria da qualidade da água e do atendimento às exigências de outros instrumentos normativos. A seguir, apresenta-se a atual classificação dos corpos d'água, dada pela CONAMA 357/05, na qual se destacam as modificações ocorridas em relação à CONAMA 20/86, inclusive em novos itens introduzidos (CONAMA, 2005).

Segundo Diniz et al. (2006) a partir de 2005, o CONAMA incorpora expressamente diretrizes ambientais, no conteúdo mínimo de definição do enquadramento, quais sejam:

- O enquadramento é feito de acordo com os usos mais restritivos;
- São estabelecidas metas obrigatórias intermediárias e finais para os corpos de água com qualidade aquém da exigida pelo uso;
- Ações de gestão tais como: outorga, cobrança, licenciamento ambiental, TAC (termo de conduta ambiental) e controle de poluição, devem basear-se nas metas progressivas e finais, aprovadas pelo "órgão competente";
- As metas devem ser atingidas em regime de vazão de referência.
- A vazão de referência pode variar ao longo do ano em corpos de água de regime sazonal;

As condições de abastecimento de populações devem ser sempre preservadas. A Resolução CONAMA 357/05 (CONAMA, 2005) associa a definição das metas do enquadramento aos usos pretendidos, ao longo do tempo. Admite, de forma expressa, que sejam fixadas metas progressivas intermediárias com um cronograma obrigatório, a fim de efetivar o enquadramento através do alcance da sua meta final.

4.2.1.3.1. Situação do Enquadramento na UGRHI 14

No **Quadro 111** estão relacionados os enquadramentos dos corpos hídricos da UGRHI 14, tais como: quatro ribeirões na classe três e outros cinco corpos hídricos na classe quatro. Estes não possuem monitoramento da qualidade das águas pela CETESB.

Quadro 111 - Situação dos corpos d'água da UGRHI 14 quanto ao enquadramento.

Enquadramento Atual (Decreto Estadual Nº 10.755, de 22/11/77)	
Classe	**Corpo Hídrico da UGRHI 14**
3	Ribeirão do Lajeado a jusante da captação de água de abastecimento para Taquarituba até a confluência com o Ribeirão da Vitória, no Município de Taquarituba
3	Ribeirão Pilão D'Água a jusante da captação de água de abastecimento para Itapeva até a confluência com o Rio Taquari, no Município de Itapeva
3	Ribeirão do Poço até a confluência com o Rio das Almas, no Município de Capão Bonito
3	Ribeirão do Taboãozinho, afluente do Ribeirão Ponte Alta, no Município de Itapetininga
4	Córrego do Aranha a jusante da captação de água, no Município de Itapeva até sua confluência com o Rio Pilão D'Água
4	Córrego do Mata Fome, afluente do Córrego do Aranha, no Município de Itapeva
4	Ribeirão da Água Branca, afluente do Ribeirão do Lajeado, no Município de Avaré
4	Ribeirão do Lajeado, afluente do Rio Novo, no Município de Avaré, desde a ETE de Avaré até a desembocadura no Rio Novo
4	Ribeirão Ponte Alta, afluente do Rio Itapetininga, no Município de Itapetininga

Na UGRHI 14 os cursos d'água da Bacia não mencionados no **Quadro 112** pertencem à Classe 2 e não há corpos d'água enquadrados na Classe 1.
A seguir no **Quadro 112** estão os pontos monitorados pela CETESB em relação à qualidade das águas superficiais na UGRHI 14. O Monitoramento é realizado em oito pontos classificados como Classe 2 e apenas o ponto no ribeirão Ponte Alta apresenta Classe 4.

Quadro 112 - Pontos de Monitoramento da CETESB nos corpos hídricos.

Corpo Hídrico	Classe	Ponto	Latitude S	Longitude W	Município
Reservatório Jurumirim	2	JURU02500	23 15 39	49 00 04	Avaré
Ribeirão Guareí	2	GREI02700	23 27 52	48 25 17	Angatuba
Ribeirão Ponte Alta	4	PALT04970	23 36 03	48 07 31	Itapetininga
Rio Itapetininga	2	ITAP02800	23 33 25	48 22 19	Angatuba
Rio Itararé	2	ITAR02500	23 43 31	49 33 11	Itaporanga
Rio Paranapanema	2	PARP02100	23 35 28	48 29 40	Angatuba
Rio São Miguel Arcanjo	2	SMIG02800	23 53 18	48 01 32	São Miguel Arcanjo
Rio Taquari	2	TAQR02400	23 58 27	48 55 02	Itapeva
Rio Verde	2	VERD02750	23 42 25	49 28 16	Itaporanga

Fonte: CETESB (2013)

No **Quadro 113** estão presentes oito corpos hídricos monitorado pela CETESB na UGRHI 14 que apresentam variáveis de qualidade com maiores porcentagens de desconformidades com os padrões de qualidade Classe 2.

Quadro 113 - Desconformidades em relação às classes de uso dos corpos d'água da UGRHI 14.

Desconformidades em 2013 (%)								
Corpo Hídrico/ Classe 2	**Nome do Ponto**	**Manganês Total**	**Níquel Total**	**Toxidade Crônica ***	**Mercúrio Total**	**Número de células de Cianobactérias**	**Alumínio Dissolvido**	**Ferro Dissolvido**
Reservatório Jurumirim	JURU02500	0	0	0	0	-	100	100
Ribeirão Guareí	GREI02700	0	0	0	0	-	75	100
Rio Itapetininga	ITAP02800	0	0	0	25	-	100	100
Rio Itararé	ITAR02500	0	0	0	0	-	50	50
Rio Paranapanema	PARP02100	0	0	0	0	-	100	100
Rio São Miguel Arcanjo	SMIG02800	50	25	25	0	25	50	75
Rio Taquari	TAQR02400	75	0	0	0	-	50	50
Rio Verde	VERD02750	50	0	-	0	-	100	100

*Ensaio Ecotoxicológico com Ceriodaphnia dubia
Fonte: CETESB (2014)

Segundo os dados da CETESB (2014) apresentados no **Quadro 113** mostraram as porcentagens de desconformidades de acordo com os padrões da legislação para as setes variáveis que estão relacionadas ao lançamento de efluentes industriais. O ponto no rio São Miguel Arcanjo (SMIG02800) apresentou maior número de desconformidades e o único ponto com desconformidade em toxidade crônica.
Ressalta-se que a toxicidade é empregada para avaliar a presença de substâncias tóxicas. As variáveis, alumínio dissolvido, ferro dissolvido e manganês podem indicar também a intensificação de processos erosivos, com o transporte de material advindo de fonte edáfica. Apresenta-se, também, o número de células de cianobactérias, pois a presença desses organismos pode indicar a presença de cianotoxinas no meio aquático.

4.2.1.3.1.1. Água Subterrânea

Em relação às águas subterrâneas da UGRHI 14 são monitoradas por nove poços tubulares utilizados para abastecimento público. Desses, cinco poços captam águas do Aquífero Tubarão, três do Pré-Cambriano e um do Guarani.
A Resolução CONAMA nº 396 de 03/04/2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes para enquadramento das águas subterrâneas, definiu seis classes para enquadramento das águas subterrâneas segundo os usos preponderantes. As classes de água variam desde a qualidade mais protegida, Classe Especial, destinada à preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e que contribuam para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial, até a Classe 5, de qualidade alterada por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não possuem requisitos de

qualidade de uso. Foram estabelecidos valores máximos permitidos para as substâncias de interesse de forma a garantir água com qualidade adequada a cada uso específico.
A seguir no **Quadro 114** estão apresentados os cinco parâmetros em desconformidades no Aquífero Tubarão da UGRHI 14, localizados nos municípios de Barão de Antonina, Itapetininga e Itararé.

Quadro 114 - Desconformidades de qualidade das águas do Aquífero Tubarão na UGRHI 14.

Município	Ponto	Parâmetro	Valor Máximo Permitido	Resultado Desconforme 2010-2012
Barão de Antonina	TU 0230P	Alumínio	0,2 mg AL L-1	0,322
Itapetininga	TU0055P	Ferro	0,3 mg Fe L-1	1,5622
		Bactérias Heterotróficas	500 UFC mL-1	4400
		Coliformes Totais	Ausente	Presente
Itararé	TU0249P	Fluoreto	1,5 mg F L-1	2,5

Fonte: CETESB (2014)

Portanto, são 11 pontos que apresentam desconformidades na qualidade das águas superficiais e subterrâneas na UGRHI 14. Nos corpos hídricos em que a condição de qualidade dos corpos de água esteja em desacordo com os usos preponderantes serão estabelecidas no capítulo Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos metas a serem atingidas e ações a serem implantadas com prazos de curto, médio e longo prazo de melhoria da qualidade da água para efetivação dos respectivos enquadramentos e investimentos necessários para realização da ação.
Para o aperfeiçoamento deste instrumento de planejamento dos recursos hídricos é de extrema importância a atualização do enquadramento dos corpos d'água na UGRHI 14. Essa manutenção do atual enquadramento deverá ser realizada por meio de execução de uma série de ações para trazer todos os cursos d´água da UGRHI para a conformidade, em relação às respectivas classes.

4.2.1.3.2. Medidas de Controle do Enquadramento

A seguir estão relatadas diretrizes e critérios gerais para subsidiar o estabelecimento de metas e ações necessárias para a efetivação do enquadramento, que serão definidos no Plano de Ação.
A efetivação do enquadramento depende de um conjunto de medidas ou ações progressivas ou não, obrigatórias, necessárias ao atendimento das metas intermediárias e/ou finais de qualidade de água estabelecidas para o enquadramento do corpo hídrico, que incluem a utilização de mecanismos de

controle, em especial a licença ambiental e outorga de uso de corpos d'água tendo em vista assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água.
De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos 2012-2015, CRH (2014), algumas medidas de controle são importantes serem consideradas, tais como:

- Estabelecer procedimentos específicos para atualizar o enquadramento dos corpos d'água;
- Definir parâmetros de qualidade da água para subsidiar a atualização do enquadramento;
  (Ex: OD, DBO, N, P, DQO, SST e Coliformes Decais). O conjunto de parâmetros selecionado para subsidiar a proposta de enquadramento do corpo de água deverá ser representativo dos impactos ocorrentes e que afetam os usos pretendidos.
- Disponibilizar banco de dados quali-quantitativos para a atualização do enquadramento; e
- Desenvolver estudos para classificação dos corpos d'água.

De acordo com o art. 15 da Resolução CNRH 16/01, Brasil (2001), as metas de enquadramento e as prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos determinam condicionantes à outorga de uso de recursos hídricos, obrigatória para os que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água. Deve-se garantir a disponibilidade de água para atender seus usos múltiplos, respeitando-se uma vazão mínima para cada corpo d'água necessária à preservação da degradação ambiental, manutenção dos ecossistemas aquáticos, dentre outros usos. No caso de lançamento de efluentes, a outorga deve assegurar as metas do enquadramento e/ou critérios específicos definidos pelos órgãos competentes condicionando o uso à quantidade de água necessária para a diluição da carga poluente, que pode variar ao longo do seu prazo
Segundo Diniz et al. (2006) o lançamento de poluentes, além da outorga, depende de licenças ambientais. Essas licenças, a partir da avaliação do impacto do empreendimento e prestação de informações pelo empreendedor das substâncias contidas no efluente, devem estabelecer as cargas máximas de poluição com base nos padrões de lançamento definidos no art. 34 da Resolução CONAMA 357/05, de modo a não comprometer as metas progressivas obrigatórias, intermediárias e final do corpo receptor. De acordo com a Resolução, o órgão ambiental pode ainda, a qualquer momento, tornar as condições mais restritivas tendo em vista as especificidades locais e mediante fundamentação técnica exigir a melhor tecnologia disponível para o tratamento do efluente. A Resolução CONAMA 357/05 veda lançamentos e autorizações em desacordo com as condições e padrões que ela estabelece, admitindo como exceção somente casos que observem aos seguintes requisitos: comprovação de relevante interesse público, atendimento ao enquadramento e às metas obrigatórias progressivas e finais mediante a elaboração de EIA/RIMA, estabelecimento de tratamento e exigências para o lançamento, bem como fixação de prazo máximo para o lançamento excepcional (art. 25 da Resolução).
De acordo com os estudos de Diniz et al. (2006) os instrumentos de controle devem avaliar a evolução da qualidade das águas, em relação às suas metas, de forma a facilitar a fixação e o controle das mesmas, mediante um monitoramento que possibilite a medição ou verificação de parâmetros de qualidade e quantidade de água. A Resolução CONAMA 357/05 prevê que os laboratórios dos órgãos competentes deverão estruturar-se para atender a esse monitoramento e facilita o

controle dos lançamentos ao prever a obrigatoriedade do responsável por fontes potenciais ou efetivamente poluidoras apresentar ao órgão ambiental, anualmente, a declaração da carga poluidora referente ao ano anterior. O controle do cumprimento do enquadramento é realizado pelos órgãos gestores de recursos hídricos e os órgãos de controle ambiental, que devem garantir o monitoramento periódico da qualidade das águas.
Portanto, o enquadramento aparece como o instrumento integrador da qualidade e quantidade de água da Política Nacional de Recursos Hídricos. Apesar do enquadramento ser definido pelo Sistema Nacional de Recursos Hídricos, a sua efetiva aplicação e implementação depende da atuação conjunta com o Sistema Nacional do Meio Ambiente, em especial com relação aos procedimentos de licenciamento ambiental das atividades potencialmente poluidoras dos cursos d'água.

4.2.1.4. Monitoramento Quali-Quantitativo dos Recursos Hídricos

O Prognóstico do Monitoramento Quali-Quantitativo dos Recursos Hídricos da UGRHI 14 possui o objetivo de caracterizar a rede de monitoramento quali-quantitativo, identificando as deficiências existentes, de forma a subsidiar o atendimento das necessidades e exigências do monitoramento para fins de planejamento e gestão dos recursos hídricos.
Os dados analisados são: o histórico dos indicadores de abrangência do monitoramento das águas pluviais e fluviais da UGRHI 14 referentes aos anos de 2010, 2012 e 2015 disponibilizados pela CRHi e dados de qualidade das águas superficiais e subterrâneos disponibilizados pela CETESB.
O histórico dos indicadores de abrangência do monitoramento da densidade da rede pluviométrica e fluviométrica possuem grande importância na avaliação e evolução temporal das águas da UGRHI 14. Este indicador contribui nos estudos para traçar um diagnóstico quantitativo das águas com a identificação de possíveis áreas prioritárias na disponibilidade hídrica da Bacia, assim com a possibilidade de se adotar ações preventivas e corretivas na Bacia, controlarem as águas utilizadas para o abastecimento público e dar subsídio técnico para a execução da Cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
Baseado no indicador (R.04) de abrangência do monitoramento das águas proposto no Roteiro para Elaboração do PBH /Deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012, os valores estão discriminados no **Quadro 115**, que apresenta um histórico dos indicadores de três anos (2010, 2012 e 2015), no ano de 2012 não possui dado para o indicador de densidade da rede de monitoramento fluviométrico. De acordo com os dados apresentados a abrangência é insuficiente para o monitoramento das águas, pois apresenta menos de uma estação de monitoramento a cada 1000 km^2.

Quadro 115 – Histórico do Indicador de abrangência do monitoramento das águas pluviais e fluviais.

R.04 – Abrangência do Monitoramento:	2010	2012	2015
R.04-A- Densidade da rede de monitoramento pluviométrico: nº de estações/1000 km$^{2.}$	0,92	0,97	0,71
R.04-B - Densidade da rede de monitoramento fluviométrico: nº de estações/1000 km$^{2.}$	0,34	-	0,26
R.04 – Abrangência do Monitoramento:	2010	2012	2015
R.04-A- Densidade da rede de monitoramento pluviométrico: nº de estações/1000 km$^{2.}$	0,92	0,97	0,71
R.04-B - Densidade da rede de monitoramento fluviométrico: nº de estações/1000 km$^{2.}$	0,34	-	0,26

Fontes: CRHi (2010, 2012, 2015).

Observando a abrangência do monitoramento pluviométrico e fluviométricos e a qualidade dos pontos da rede de monitoramento das águas na UGRHI 14 (**Figura 75** e **Quadro 116**) demonstram apesar de poucos postos de monitoramento para a maior UGRHI em extensão do estado de São Paulo, importantes informações para as o gerenciamento das bacias, sub-bacias e consequentemente para o gerenciamento ambiental dos municípios instalados. Os índices de qualidade das águas apresentaram de forma geral, categoria boa, com alguns pontos críticos em corpos hídricos que normalmente recebem lançamento de efluentes ambientalmente inadequados das Estações de Tratamento de Esgoto. Em relação às águas subterrâneas 96% dos indicadores estão em boa qualidade de potabilidade.

Quadro 116 - Resumo dos pontos de monitoramento de qualidade das águas na UGRHI 14 em 2014.

Corpo Hídrico	Ponto	Latitude S	Longitude W	Município	IQA (2015)	IVA (2015)	IET (2015)	OD (2015)
Reservatório Jurumirim	JURU02500	23 15 39	49 00 04	Avaré	90	2,2	51	7,9
Ribeirão Guareí	GREI02700	23 27 52	48 25 17	Angatuba	68	2,7	52	7
Ribeirão Ponte Alta	PALT02970	23 36 03	48 07 31	Itapetininga	46	4,1	57	5
Rio Itapetininga	ITAP02800	23 33 25	48 22 19	Angatuba	56	2,5	52	6,9
Rio Itararé	ITAR02500	23 43 31	49 33 11	Itaporanga	71	2,5	51	7,7
Rio Paranapanema	PARP02100	23 35 28	48 29 40	Angatuba	70	2,2	50	7,3
Rio São Miguel Arcanjo	SMIG02800	23 53 18	48 01 32	São Miguel Arcanjo	56	6	68	5,7
Rio Taquari	TAQR02400	23 58 27	48 55 02	Itapeva	69	2,5	50	7,6
Rio Verde	VERD02750	23 42 25	49 28 16	Itaporanga	66	2,6	51	7,5

Fonte: CETESB (2015)

Legendas: IQA e IVA

Ótima | Boa | Regular | Ruim | Péssima

IET

Ultraoligotrófico | Oligotrófico | Mesotrófico | Eutrófico | Supereutrófico | Hipereutrófico

Oxigênio Dissolvido

Amostra com OD acima de 5 mg/l | Amostra com OD abaixo de 5 mg/l

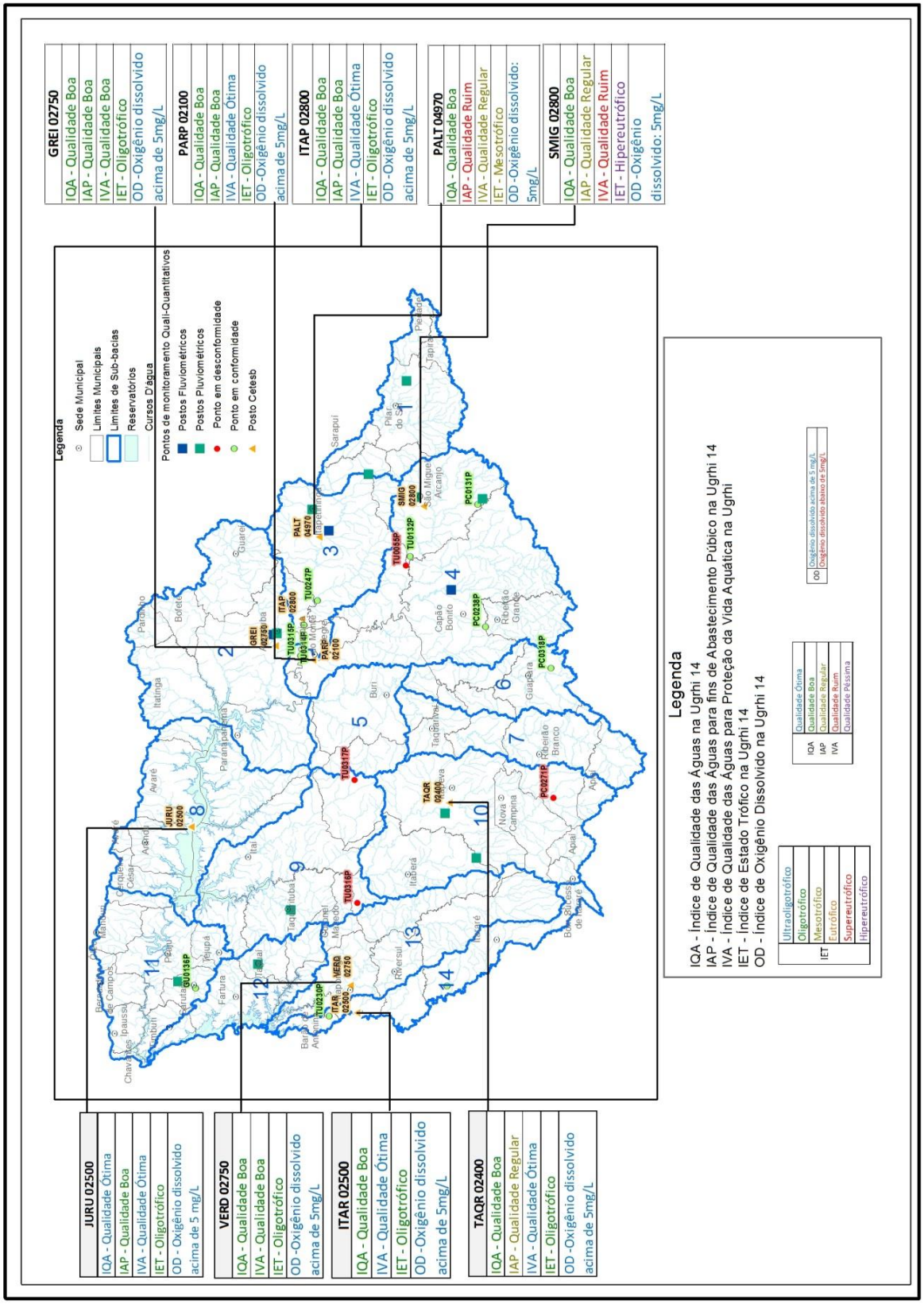


Figura 75 - Mapa de pontos de monitoramento quali-quantitativos da UGRHI 14.

Em relação à demanda de água na UGRHI 14, o maior volume está na área rural com 7,069 m³/s (água superficial e subterrânea) **Quadro 117**. Portanto é necessária a fiscalização, em termos quantitativos e qualitativos dos usuários dos recursos hídricos, a identificação das áreas críticas e avaliação da urgência de ações que visam à melhoria da quantidade e da qualidade da água, também é importantes a determinação das variações da quantidade e da qualidade da água em períodos específicos, para detectar e medir as tendências e, também, propor ações preventivas.

Quadro 117 - Demandas na UGRHI 14 em 2015.

UGRHI 14	**Ano de 2015**		
	Demanda urbana de água superficial (m³/s)	**Demanda urbana de água subterrânea (m³/s)**	**Demanda urbana de água total (m³/s)**
Total	1,410	0,338	1,748
UGRHI 14	**Ano de 2015**		
	Demanda industrial de água superficial (m³/s)	**Demanda industrial de água subterrânea (m³/s)**	**Demanda industrial de água total (m³/s)**
Total	2,872	0,166	3,038
UGRHI 14	**Ano de 2015**		
	Demanda rural de água superficial (m³/s)	**Demanda rural de água subterrânea (m³/s)**	**Demanda rural de água total (m³/s)**
Total	7,042	0,027	7,069

Para um ambiente equilibrado e um planejamento eficiente dos recursos hídricos é necessário o avanço e adequação na rede de monitoramento quali-quantitativo da UGRHI 14, são necessárias as instalações de mais postos de monitoramento, tanto quantitativo como qualitativo, principalmente nas bacias que apresentam algum tipo de criticidade ou áreas que podem oferecer maiores aproveitamento e benefícios para diferentes usos das águas da UGRHI 14.

Com base no PERH 2012-2015 algumas orientações gerais são importantes para subsidiar a ampliação e planejamento da rede de monitoramento quali-quantitativo para a UGRHI, como integrar as informações dos bancos de dados associados aos procedimentos de outorga e licenciamento ambiental, fomentar projetos para ampliar, inovar, modernizar e readequar o monitoramento quali-quantitativo, incluir capacitação técnica e o desenvolvimento de pesquisas e o aperfeiçoamento dos bancos de dados sobre qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

4.3. PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O Plano de Ação, terceiro módulo da estrutura do Plano de Bacia, é “constituído por um conjunto de metas, ações e investimentos para que a realidade projetada seja alcançada nos horizontes previstos (Anexo da Deliberação CRH nº 146/12, p. 4).

4.3.1. METAS E AÇÕES PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Foram levantadas 152 ações, a partir da realização de três oficinas, da Deliberação CBH-ALPA nº 136 (CBH-ALPA, 2016) e da análise do Plano de Bacia do ALPA 2012/2015 (CETEC/CTGEO, 2012) (**Anexo 3**). Essas ações estão estruturadas em oito metas definidas com base nos Programas de Duração Continua da Deliberação CRH 55, de 15 de abril de 2005, quais sejam:

- Meta 1 - Elaborar e/ou atualizar base de dados, cadastros, estudos e levantamentos;
- Meta 2 – Desenvolver, aplicar e/ou aperfeiçoar as ferramentas de gerenciamento dos recursos hídricos;
- Meta 3 – Recuperar a qualidade dos corpos d’água;
- Meta 4 – Conservar e proteger os corpos d’água;
- Meta 5 – Promover o uso racional dos recursos hídricos;
- Meta 6 – Viabilizar e/ou fomentar o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos;
- Meta 7 – Desenvolver e/ou instalar medidas de prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos; e
- Meta 8 – Realizar eventos e/ou produzir materiais, impressos ou digitais, visando capacitação técnica, educação ambiental e comunicação social.

É importante destacar que essas metas podem ser consideradas como metas estratégicas, isto é, metas com objetivos permanentes.

O prazo de execução das ações associadas a cada meta está estabelecido em (C) curto prazo (2016-2019), (M) médio prazo (2020-2023) e (L) longo prazo (2024-2027).

A Deliberação CRH nº 190 (CRH, 2016) apresenta oito Programas de Duração Continuada (PDCs), quais sejam:

- **PDC 1 Bases Técnicas em Recursos Hídricos -BRH**: Compreende sistemas de informações (bases de dados, cadastros, etc.); estudos técnicos e diagnósticos; monitoramento e divulgação de dados relativos à qualidade e à quantidade dos recursos hídricos; outorga de direitos de uso dos recursos hídricos; enquadramento dos corpos de água em classes; fontes de poluição
- **PDC 2 Gerenciamento dos Recursos Hídricos – GRH:** Contempla ações voltadas à gestão de recursos hídricos e à implementação dos instrumentos da política de recursos hídricos.
- **PDC 3 Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas – MRQ:** Abrange ações no sistema de esgotamento sanitário, controle das fontes de poluição e recuperação ou melhoria da qualidade dos corpos de água.
- **PDC 4 Proteção dos corpos d'água – PCA:** Compreende ações para recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal, bem como, ações de proteção e conservação dos corpos d'água

- **PDC 5 Gestão da demanda de água GDA:** Contempla ações de controle de perdas, racionalização do uso da água e reuso, nos diferentes setores usuários.
- **PDC 6 Aproveitamento dos Recursos Hídricos – ARH:** Abrange o aproveitamento dos recursos hídricos para o suprimento e a segurança hídrica dos diferentes setores usuários.
- **PDC 7 Eventos Hidrológicos Extremos – EHE:** Compreende ações estruturais e não estruturais para a prevenção e a mitigação dos efeitos de estiagens ou de inundações.
- **PDC 8 Capacitação e comunicação social – CCS**: Contempla capacitação, educação ambiental, comunicação social e difusão de informações, diretamente relacionadas à gestão de recursos hídricos.

Os PDCs são divididos em subPDCs (**Quadro 118**).

Quadro 118 - Programas de Duração Continuada – PDC e SUB –PDC.

PDC	SUB PDC
PDC 1. Bases Técnicas em Recursos Hídricos -BRH	1.1 Bases de dados e sistemas de informações em recursos hídricos
	1.2 Apoio ao planejamento e gestão de recursos hídricos
	1.3 Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água
	1.4 Redes de monitoramento
	1.5 Disponibilidade Hídrica
	1.6 Legislação
	1.7 Fontes de poluição das águas
PDC 2. Gerenciamento dos Recursos Hídricos - GRH	2.1 Planos de Recursos Hídricos e Relatórios de Situação Elaboração
	2.2 Outorga de direitos de uso dos recursos hídricos
	2.3 Cobrança pelo uso dos recursos hídricos
	2.4 Implementação do enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água
	2.5 Articulação e cooperação para a gestão integrada dos recursos hídricos
PDC 3. Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas - MRQ	3.1 Sistema de esgotamento sanitário
	3.2 Sistema de resíduos sólidos
	3.3 Sistema de drenagem de águas pluviais
	3.4 Prevenção e controle de processos erosivos
	3.5 Intervenções em corpos d´água
PDC 4. Proteção dos corpos d'água - PCA	4.1 Proteção e conservação de mananciais
	4.2 Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal
PDC 5. Gestão da demanda de água - GDA	5.1 Controle de perdas em sistemas de abastecimento de água
	5.2 Racionalização do uso da água
	5.3 Reuso da água
PDC 6. Aproveitamento dos Recursos Hídricos - ARH	6.1 Aproveitamento múltiplo e controle dos recursos hídricos
	6.2 Segurança hídrica das populações e dessedentação animal
	6.3 Aproveitamento de recursos hídricos de interesse regional

PDC	SUB PDC
PDC 7. Eventos Hidrológicos Extremos - EHE	7.1 Monitoramento de eventos extremos e sistemas de suporte a decisão
	7.2 Ações estruturais para mitigação de inundações e alagamentos
	7.3 Ações estruturais para mitigação de estiagem
PDC 8. Capacitação e comunicação social - CCS	8.1 Capacitação técnica relacionada ao planejamento e gestão de recursos hídricos
	8.2 Educação ambiental vinculada às ações dos planos de recursos hídricos
	8.3 Comunicação social e difusão de informações relacionadas à gestão de recursos hídricos

Fonte: CRHi (2016)

Meta 1 - Elaborar e/ou atualizar base de dados, cadastros, estudos e levantamentos

No contexto da Meta 1 foram definidas 50 ações enquadradas no do PDC 1 (**Quadro 119**), das quais 25 devem ser realizadas em curto prazo, 14 a médio prazo e 11 a longo.

Quadro 119 - Meta 1 - Elaborar e/ou atualizar base de dados, cadastros, estudos e levantamentos: ações, prazos e responsáveis.

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (X 1000 R$)	Prazo de Execução
1	1.1	A 1.1	Atualizar o cadastro de usuários anualmente.	DAEE	100.000,00	C
1	1.1	A 1.2	Atualizar o cadastro de usuários anualmente.	DAEE	100.000,00	M
1	1.1	A 1.3	Atualizar o cadastro de usuários anualmente.	DAEE	100.000,00	L
1	1.1	A 1.4	Atualizar o banco de dados hidrológicos anualmente.	DAEE	33.330,00	C
1	1.1	A 1.5	Atualizar o banco de dados hidrológicos anualmente.	DAEE	33.330,00	M
1	1.1	A 1.6	Atualizar o banco de dados hidrológicos anualmente.	DAEE	33.330,00	L
1	1.1	A 1.7	Implantar rotinas para atualização dos bancos de dados sobre a situação dos mananciais.	CETESB	500.000,00	C
1	1.1	A 1.8	Efetuar cadastro de usuários de água na agricultura e estabelecer orientações para uso racional da água.	ASPIPP	500.000,00	C
1	1.1	A 1.9	Cadastrar e diagnosticar as nascentes municipais.	SMA	1.000.000,00	C
1	1.1	A 1.10	Identificar e sistematizar as informações de pesquisas de interesse de recursos hídiricos realizadas pelas Universidades da região com vistas a implementação das ações nelas recomendadas.	CBH	100.000,00	C
1	1.1	A 1.11	Elaborar base georreferênciada de dados de interesse de recursos hídricos da UGRHI.	DAEE	-	M
1	1.1	A 1.12	Coletar e organizar informações sobre a UGRHI-14 em um banco de dados de gerenciamento de sistema de recursos hídricos e bases cartográficas	UFSCAR, DAEE, CBH-ALPA, UNESP	283.330,00	C

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (X 1000 R$)	Prazo de Execução
1	1.1	A 1.13	Coletar e organizar informações sobre a UGRHI-14 em um banco de dados de gerenciamento de sistema de recursos hídricos e bases cartográficas	UFSCAR, DAEE, CBH-ALPA, UNESP	283.330,00	M
1	1.1	A 1.14	Coletar e organizar informações sobre a UGRHI-14 em um banco de dados de gerenciamento de sistema de recursos hídricos e bases cartográficas	UFSCAR, DAEE, CBH-ALPA, UNESP	283.330,00	L
1	1.1	A 1.15	Integração dos dados qualiquantitativos das redes de monitoramento hidrológico.	ANA, CETESB, DAEE, Universidades	1.000.000,00	C
1	1.1	A 1.16	Atualização e manutenção do cadastro de usuários de recursos hídricos, com suporte à outorga e à cobrança pelo uso da água, UGRHI-14.	DAEE	100.000,00	C
1	1.1	A 1.17	Atualização e manutenção do cadastro de usuários de recursos hídricos, com suporte à outorga e à cobrança pelo uso da água, UGRHI-14.	DAEE	100.000,00	M
1	1.1	A 1.18	Atualização e manutenção do cadastro de usuários de recursos hídricos, com suporte à outorga e à cobrança pelo uso da água, UGRHI-14.	DAEE	100.000,00	L
1	1.1	A 1.19	Atualização do cadastro de poços tubulares profundos.	IG, IGC, DAEE, ANA Universidades	250.000,00	C
1	1.1	A 1.20	Elaboração de cadastro de irrigantes na UGRHI-14 - Alto Paranapanema.	CBH-ALPA, CATI, DAEE, Associações, Sindicatos	400.000,00	C
1	1.1	A 1.21	Desenvolver sistema de apoio ao monitoramento do gerenciamento das áreas críticas na Bacia identificadas no Relatório de Situação (ano base 2013).	CETESB	500.000,00	M
1	1.2	A 1.22	Elaborar a cartografia hidrogeológica em escala 1:250.000.	IG	-	M
1	1.2	A 1.23	Elaborar mapa de vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição na escala 1:250.000.	DAEE	-	L
1	1.2	A 1.24	Elaborar plano de gestão dos recursos hídricos subterrâneos, com envolvimento de todos os municípios da UGRHI-14 visando à operação, controle, manutenção e fiscalização dos sistemas de extração de águas subterrâneas (PBH 2012/2015, CETEC/CTGEO, 2012 - rediscutir).	DAEE	-	L
1	1.2	A 1.25	Elaborar estudo de caracterização dos mananciais de abastecimento público e estabelecer orientação e procedimentos para a proteção e uso sustentável.	DAEE	800.000,00	C
1	1.2	A 1.26	Elaborar planos municipais de conservação da água (definir município e prioridade).	Sabesp/ Serviços autônomos	300.000,00	C
1	1.2	A 1.27	Realizar o diagnóstico da situação da silvicultura (eucalipto) na UGRHI e formular recomendações para a melhoria do planejamento da sua expansão.	SMA	-	M
1	1.2	A 1.28	Elaborar os Planos Municipais de Saneamento. (2016-2019)	Sabesp/ Serviços autônomos	450.000,00	M
1	1.2	A 1.29	Elaborar os Planos Municipais de Saneamento. (2020-2023)	Sabesp/ Serviços autônomos	200.000,00	M
1	1.2	A 1.30	Realizar inventário das fontes poluidoras industriais em cada sub-bacia.	CETESB	-	M

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (X 1000 R$)	Prazo de Execução
1	1.2	A 1.31	Elaborar o diagnóstico da poluição difusa decorrente do uso de agroquímicos em cada sub-bacia.	CETESB	-	L
1	1.2	A 1.32	Realizar o mapeamento das possíveis áreas de mineração de areia na UGRHI 14.	IG	-	M
1	1.2	A 1.33	Elaborar estudo para identificar futuros mananciais para abastecimento público nos municípios.	Sabesp/ Serviços autônomos	-	M
1	1.2	A 1.34	Realizar estudo para proteção das captações subterrâneas de abastecimento público em áreas de aquíferos livres.	IG	-	L
1	1.2	A 1.35	Elaborar o diagnóstico e mapeamento georreferênciado da situação de cobertura vegetal em APP e indicar áreas prioritárias para a restauração florestal.	SMA	750.000,00	C
1	1.2	A 1.36	Elaborar o diagnóstico da situação atual das áreas de conservação ambiental no entorno de reservatórios de hidrelétricas.	UHE	250.000,00	C
1	1.2	A 1.37	Elaborar o diagnóstico da ocupação irregular das margens do Rio Paranapanema, da jusante da UHE Jurumirim até a montante da UHE Chavantes.	UHEs	300.000,00	C
1	1.2	A 1.38	Continuação de estudos de vulnerabilidade e monitoramento dos aquíferos da UGRHI-14.	IG, CETESB, DAEE, UNESP, Prefeituras	400.000,00	C
1	1.2	A 1.39	Execução, publicação e divulgação da cartografia hidrogeológica básica 1:100.000.	IG, IGC, DAEE, ANA, Universidades	600.000,00	C
1	1.2	A 1.40	Desenvolver estudos agrometeorológicos e agroclimáticos nas áreas de plantio da UGRHI-14, municípios de Itaí, Paranapanema, Buri, Itapeva, Itaberá, Itapetininga.	IAC, Universidades, FUNDAG, CATI	400.000,00	C
1	1.2	A 1.41	Elaboração do Plano Diretor de Agricultura Irrigada da UGRHI-14 - Alto Paranapanema.	CATI, Sindicatos, Consórcios, Municipais	959.000,00	C
1	1.2	A 1.42	Desenvolver estudos hidrológicos e limnológicos referentes aos barramentos existentes na UGRHI-14 - Alto Paranapanema, para fins de identificação de impactos positivos e negativos sobre os mesmos.	Universidades	266.660,00	C
1	1.2	A 1.43	Desenvolver estudos hidrológicos e limnológicos referentes aos barramentos existentes na UGRHI-14 - Alto Paranapanema, para fins de identificação de impactos positivos e negativos sobre os mesmos.	Universidades	266.660,00	M
1	1.2	A 1.44	Desenvolver estudos hidrológicos e limnológicos referentes aos barramentos existentes na UGRHI-14 - Alto Paranapanema, para fins de identificação de impactos positivos e negativos sobre os mesmos.	Universidades	266.660,00	L
1	1.3	A 1.45	A.2-2 - Discutir a situação do enquadramento na Bacia à luz da Portaria Conama 357.	CBH	2.000,00	C
1	1.3	A 1.46	Viabilizar e implementar estudo de reenquadramento dos corpos d´água com elevado potencial de carga poluidora na UGRHI-14, conforme Decreto Estadual 8.468/1976	CBH-ALPA, CETESB, DAEE	1.200.000,00	C

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (X 1000 R$)	Prazo de Execução
1	1.5	A 1.47	Realizar estudo para identificar áreas de restrição e controle quanto à qualidade e/ou quantidade das águas subterrâneas.	IG	-	L
1	1.5	A 1.48	Realizar estudo para definição de padrões adequados de consumo de água na irrigação no ALPA.	Codasp	-	L
1	1.5	A 1.49	Prosseguimento dos estudos e monitoramento pertinentes à disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, com detalhe nas bacias críticas: Santa Helena, Carrapatos, Boi Branco, Das Posses, Do Muniz, UGRHI-14.	DAEE, IPT, Associações, Sindicatos	600.000,00	C
1	1.5	A 1.50	Efetuar integração dos dados quantitativos e qualitativos das redes de monitoramento.	ANA, CETESB, DAEE	1.000.000,00	C

Legenda: (C) curto prazo (2016-2019), (M) médio prazo (2020-2023), (L) longo prazo (2024-2027).

Quanto aos subPDCs as ações se enquadram da seguinte maneira:

- SubPDC 1.1: 21 ações;
- SubPDC 1.2: 23 ações;
- SubPDC 1.3: 2 ações
- SubPDC 1.5: 4 ações

Meta 2 - Desenvolver, aplicar e/ou aperfeiçoar as ferramentas de gerenciamento dos recursos hídricos

No contexto da Meta 2 foram definidas 21 ações (**Quadro 120**) enquadradas no PDC 2, das quais 13 devem ser realizadas em curto prazo, 04 a médio prazo e 04 devem ser realizadas a longo prazo .

Quadro 120 - Meta 2 - Desenvolver, aplicar e/ou aperfeiçoar as ferramentas de gerenciamento dos recursos hídricos: ações, prazos e responsáveis.

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
2	2.1	A 2.1	Elaborar 4 Relatórios de Situação (2016 a 2019).	CBH	2.700,00	C
2	2.1	A 2.2	Elaborar 4 Relatórios de Situação (2020 a 2023).	CBH	2.700,00	M
2	2.1	A 2.3	Elaborar 4 Relatórios de Situação (2024 a 2027).	CBH	2.700,00	L
2	2.1	A 2.4	Contratar 01 estagiário, estudante de áreas afins a recursos hídricos, para acompanhamento da implementação do Plano de Bacia.	CBH	5.400,00	C
2	2.1	A 2.5	Contratar 01 estagiário, estudante de áreas afins a recursos hídricos, para acompanhamento da implementação do Plano de Bacia.	CBH	5.400,00	M
2	2.1	A 2.6	Contratar 01 estagiário, estudante de áreas afins a recursos hídricos, para acompanhamento da implementação do Plano de Bacia.	CBH	5.400,00	L
2	2.1	A 2.7	Avaliação quadrienal do Plano de Bacia e do Plano de Investimentos da UGRHI-14		133.000,00	C

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
2	2.1	A 2.8	Avaliação quadrienal do Plano de Bacia e do Plano de Investimentos da UGRHI-14		133.000,00	M
2	2.1	A 2.9	Avaliação quadrienal do Plano de Bacia e do Plano de Investimentos da UGRHI-14		134.000,00	L
2	2.2	A 2.10	Cadastramento e regularização de outorgas dos municípios com sistemas autônomos	Prefeitura	450.000,00	C
2	2.3	A 2.11	Elaborar estudo para fundamentar a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos no meio rural.	DAEE	300.000,00	C
2	2.5	A 2.12	Fomentar a criação de uma associação por bacia crítica (Santa Helena, Carrapato, Das Posses e Boi Branco).	CBH	8.000,00	C
2	2.5	A 2.13	Desenvolver e ampliar a infraestrutura do órgão gestor, em parceria com as universidades para instrumentalizar laboratórios e equipamentos para auxílio na produção e integração de dados técnicos referentes ao monitoramento dos recursos hídricos, UGRHI-14.	DAEE UNESP	400.000,00	C
2	2.5	A 2.14	Desenvolver e ampliar a infraestrutura do órgão gestor, em parceria com as universidades para instrumentalizar laboratórios e equipamentos para auxílio na produção e integração de dados técnicos referentes ao monitoramento dos recursos hídricos, UGRHI-14.	DAEE UNESP	400.000,00	M
2	2.5	A 2.15	Desenvolver e ampliar a infraestrutura do órgão gestor, em parceria com as universidades para instrumentalizar laboratórios e equipamentos para auxílio na produção e integração de dados técnicos referentes ao monitoramento dos recursos hídricos, UGRHI-14.	DAEE UNESP	400.000,00	L
2	2.5	A 2.16	Convênios de cooperação entre estado e municípios para gestão dos aquíferos de interesse local, especialmente os situados em áreas urbanas.	Prefeitura DAEE IG	450.000,00	C
2	2.5	A 2.17	Cooperação com os municípios nos projetos de perfuração, uso das águas subterrâneas, desativação e tamponamento de poços em desuso.	Municípios DAEE SABESP	350.000,00	C
2	2.5	A 2.18	Desenvolver projetos em parceria com as Universidades e Institutos de manejo do uso do solo e da água na agricultura sustentável.	Universidades Institutos	700.000,00	C
2	2.5	A 2.19	Cooperação com os Estados e a União com vistas ao planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos em bacias de rios de domínio federal.	CBH-ALPA ANA DAEE	100.000,00	C
2	2.5	A 2.20	Articulação com os comitês integrantes do CBH-Paranapanema.	CBH Paranapanema	80.000,00	C

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
2	2.5	A 2.21	Parcerias e cooperação técnica entre os órgãos gestores federal e estaduais.	DAEE ANA	100.000,00	C

Legenda: (C) curto prazo (2016-2019), (M) médio prazo (2020-2023), (L) longo prazo (2024-2027).

Quanto aos subPDCs as ações se enquadram da seguinte maneira:

- SubPDC 2.1: 9 ações;
- SubPDC 2.2: 1 ação;
- SubPDC 2.3: 1 ação;
- SubPDC 2.5: 10 ações.

Meta 3 - Recuperar a qualidade dos corpos d'água

No contexto da Meta 3 foram definidas 21 ações (**Quadro 121**) enquadradas no PDC 3, das quais 17 devem ser realizadas em curto prazo, 04 a médio prazo e 04 a longo prazo.

Quadro 121 - Meta 3 - Recuperar a qualidade dos corpos d'água: ações, prazos e responsáveis.

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
3	3.1	A 3.1	Elaborar o diagnóstico da destinação irregular de esgotos domésticos nos municípios.	Sabesp/ Serviços autônomos	400.000,00	C
3	3.1	A 3.2	Investimentos nos distritos municipais de Tejupá, Ribeirão Bonito e Águas Virtuosas, (sistemas de esgotamento sanitário ETE).	Prefeituras Municípios	2.000.000,00	C
3	3.1	A 3.3	Investimentos no distrito de São Berto, município de Manduri, (sistema de esgotamento e ETE).	Prefeituras Municípios	2.000.000,00	C
3	3.1	A 3.4	Melhoria do sistema da ETE de Tejupá.	Prefeituras Municípios	1.000.000,00	C
3	3.1	A 3.5	Investimento no sistema de esgotamento sanitário nos municípios e distritos operados pela SABESP.	SABESP	70.026.280,00	C
3	3.1	A 3.6	Implantação de rede de coleta de esgotamento sanitário e ETEs nos bairros da Serra da Prata, Serra Velha e Bairro da Ponte, município de Paranapanema, para atendimento de uma população estimada de 1.000 habitantes.	SABESP	1.200.000,00	C
3	3.2	A 3.7	Implementação dos (CISSA) nos municípios da UGRHI-14, organização da coleta seletiva e centro de triagem.	Municípios UGRHI-14	13.090.000,00	C
3	3.2	A 3.8	Readequação dos aterros para destinação final dos resíduos sólidos nos municípios da UGRHI-14 (Alto Paranapanema).	Municípios Consórcios Municipais	40.268.390,00	C
3	3.3	A 3.9	Obras de drenagem urbana nos	Municípios	42.988.560,00	C

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
			34 municípios da UGRHI-14, mencionados nos Planos de Macrodrenagem Urbana.			
3	3.4	A 3.10	Cadastrar e diagnosticar feições erosiva em áreas rurais e urbanas dos municípios. (2020-2023)	IG/IPT	1.000.000,00	M
3	3.4	A 3.11	Cadastrar e diagnosticar feições erosiva em áreas rurais e urbanas dos municípios. (2024-2027)	IG/IPT	1.500.000,00	L
3	3.4	A 3.12	Obras de controle à erosão rural nos municípios da UGRHI -14, Itapetininga, Fartura, Timburi, Ipaussu, Manduri, Paranapanema, Piraju, Itararé, Nova Campina, Itapeva, Bom Sucesso de Itararé.	Prefeituras CODASP IPT	24.000.000,00	C
3	3.4	A 3.13	Elaboração de Plano Diretor de Controle de Erosão Rural, nos municípios de Bernardino de Campos, Capão Bonito, Piraju, Timburi, Taquarituba, Taguaí, Fartura, Itararé, Itapeva e Ribeirão Grande.	Municípios	850.000,00	C
3	3.4	A 3.14	Estudos, projetos, serviços de desassoreamento, retificação de cursos d'água na UGRHI-14.	DAEE	7.200.000,00	C
3	3.5	A 3.15	Identificar possíveis órgãos/fontes de financiamento de tratamento de efluentes industriais.	CBH	5.000,00	C
3	3.5	A 3.16	Monitoramento da qualidade das águas nos seus aspectos físicos, químicos e biológicos dos principais afluentes e subafluentes do Rio Paranapanema, UGRHI-14, Rio Itapetininga, Rio Taquari, Rio Taquaral, Rio Apiaí-Guaçu, Rio Verde, Rio Itararé, Rio Guareí, Reservatório Jurumirim, UHE CBA Piraju, UHE Paranapanema, Reservatório Chavantes (margem direita).	CETESB ANA Universidades	333.000,00	C
3	3.5	A 3.17	Monitoramento da qualidade das águas nos seus aspectos físicos, químicos e biológicos dos principais afluentes e subafluentes do Rio Paranapanema, UGRHI-14, Rio Itapetininga, Rio Taquari, Rio Taquaral, Rio Apiaí-Guaçu, Rio Verde, Rio Itararé, Rio Guareí, Reservatório Jurumirim, UHE CBA Piraju, UHE Paranapanema, Reservatório Chavantes (margem direita).	CETESB ANA Universidades	333.330,00	M

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
3	3.5	A 3.18	Monitoramento da qualidade das águas nos seus aspectos físicos, químicos e biológicos dos principais afluentes e subafluentes do Rio Paranapanema, UGRHI-14, Rio Itapetininga, Rio Taquari, Rio Taquaral, Rio Apiaí-Guaçu, Rio Verde, Rio Itararé, Rio Guareí, Reservatório Jurumirim, UHE CBA Piraju, UHE Paranapanema, Reservatório Chavantes (margem direita).	CETESB ANA Universidades	333.330,00	L
3	3.5	A 3.19	Ampliação e modernização da rede de monitoramento hidrometeorológico e qualidade das águas superficiais e subterrâneas, UGRHI-14.	DAEE CETESB ANA	2.000.000,00	C
3	3.5	A 3.20	Acompanhamento dos aquíferos em áreas com vulnerabilidade à poluição e rebaixamento dos níveis freáticos.	IPT IG DAEE	350.000,00	C
3	3.5	A 3.21	Ampliar e modernizar a rede de monitoramento hidrometeorológico e de qualidade das águas subterrâneas.	CETESB ANA DAEE	2.000.000,00	C

Legenda: (C) curto prazo (2016-2019), (M) médio prazo (2020-2023), (L) longo prazo (2024-2027).

Quanto aos subPDCs as ações se enquadram da seguinte maneira:

- SubPDC 3.1: 6 ações;
- SubPDC 3.2: 2 ação;
- SubPDC 3.3: 1 ação;
- SubPDC 3.4: 5 ações;
- SubPDC 3.5: 7ações.

Meta 4 - Conservar e proteger os corpos d'água

Para Meta 4 foram definidas 08 ações enquadradas no PDC4 (**Quadro 122**), das quais 17 devem ser realizada em curto prazo, 02 a médio prazo e 02 devem ser realizadas a longo prazo.

Quadro 122 - Meta 4 - Conservar e proteger os corpos d'água: ações, prazos e responsáveis.

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
4	4.1	A 4.1	Recuperar nascentes degradadas.	SMA	-	M
4	4.1	A 4.2	Desenvolver programas de recuperação e preservação de mananciais embasados em trabalhos científicos desenvolvidos na Bacia.	SMA	-	L

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
4	4.1	A 4.3	Plano de Manejo das Unidades de Conservação na UGRHI-14 (Alto Paranapanema).	ICMBio IF FF	1.050.000,00	C
4	4.1	A 4.4	Continuidade dos programas de conservação e preservação de nascentes, Programa Produtor de Água (SMA)	SMA IF CATI	7.500.000,00	C
4	4.2	A 4.5	Recuperação e preservação da mata ciliar em áreas de preservação permanente, previstas no Plano de Controle de Erosão Rural dos municípios da UGRHI-14.	CATI IF	18.500.000,00	C
4	4.2	A 4.6	Implementação das ações para as Unidades de Conservação, Parques Estaduais Carlos Botelho e Intervales.	SMA IF FF	400.000,00	C
4	4.2	A 4.7	Ações para gerenciamento e melhoria na proteção dos recursos hídricos e da vegetação nos municípios contidos no perímetro da APA Botucatu-Tejupá, pertencentes ao CBH-ALPA (10 municípios).	SMA IF FF	5.000.000,00	C
4	4.2	A 4.8	Recuperação da vegetação nas bacias de contribuição consideradas críticas, Ribeirão dos Carrapatos, Ribeirão Santa Helena, Ribeirão Boi Branco, Ribeirão dos Muniz.	Municípios SMA , IF, CATI, Associações ONGS	3.500.000,00	C

Legenda: (C) curto prazo (2016-2019), (M) médio prazo (2020-2023), (L) longo prazo (2024-2027).

Quanto aos subPDCs as ações se enquadram da seguinte maneira:

- SubPDC 4.1: 4 ações;
- SubPDC 4.2: 4 ações.

Meta 5 - Promover o uso racional dos recursos hídricos

Para Meta 5 foram definidas 04 ações enquadradas no PCC 5 (**Quadro 123**), as quais devem ser realizadas em curto prazo e 01.

Quadro 123 - Meta 5 - Promover o uso racional dos recursos hídricos: ações, prazos e responsáveis.

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
5	5.1	A 5.1	Elaboração de controle de perdas nos municípios de Tejupá, Ipaussu e Manduri.	Serviçoes Autônomos Municipais	250.000,00	C

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
5	5.1	A 5.2	Estimular as concessionárias, serviços municipais e demais usuários de recursos hídricos para adoção de ações que reduzam as perdas de água no sistema, bem como, incentivar a prática do reuso.	CBH	10.000,00	C
5	5.2	A 5.3	Racionalização da utilização da água para fins de irrigação.	UFSCAR UNESP	1.000.000,00	C
5	5.3	A 5.4	Implantar cisterna em bebedouros escolares com a finalidade de reutilizar a água com a limpeza em geral da escola e rega das plantas.	Secretaria de Educação	10.000,00	C

Legenda: (C) curto prazo (2016-2019), (M) médio prazo (2020-2023), (L) longo prazo (2024-2027).

Quanto aos subPDCs as ações se enquadram da seguinte maneira:

- SubPDC 5.1: 2 ações;
- SubPDC 5.2: 1 ação.
- SubPDC 5.3: 1 ação.

Meta 6 - Viabilizar e/ou fomentar o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos

Para Meta 6 foram definidas 08 ações enquadradas no PDC 6 (**Quadro 124**), das quais 07 devem ser realizadas em curto prazo e 01 a médio prazo.

Quadro 124 - Meta 6 - Viabilizar e/ou fomentar o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos: ações, prazos e responsáveis.

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
6	6.1	A 6.1	Desenvolvimento da utilização múltipla dos reservatórios e manutenção das áreas de proteção e conservação nas margens dos reservatórios.	ANA	1.000.000,00	C
6	6.2	A 6.2	Monitoramento da quantidade da água com destaque às vazões de referência, nas bacias com maior demanda hídrica destinada aos usos múltiplos, UGRHI-14 (Alto Paranapanema).	DAEE, ANA, Associações, Universidades	1.500.000,00	C
6	6.2	A 6.3	Operação e manutenção de sistemas de extração de águas subterrâneas.	DAEE, IPT, IG, Universidades	600.000,00	C
6	6.2	A 6.4	Investimento no sistema de abastecimento de água nos municípios de Ipaussu, adutora de água bruta, reservatório, crescimento vegetativo, etc.	Serviços Autônomos Municipais	1.500.000,00	C

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
6	6.2	A 6.5	Investimento no sistema de abastecimento de água nos municípios de Manduri, Distrito de São Berto, adutora de água bruta, reservatório, crescimento vegetativo, etc.	Serviços Autônomos Municipais	400.000,00	C
6	6.2	A 6.6	Investimento no sistema de abastecimento de água nos municípios de Tejupá, Distrito de Águas Virtuosas e Distrito de Ribeirão Bonito, adutora de água bruta, reservatório, crescimento vegetativo, etc.	Serviços Autônomos Municipais	600.000,00	C
6	6.2	A 6.7	Investimentos para melhoria dos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI-14 - Alto Paranapanema, (perfuração de poços, implantação de reservatórios, manutenção da rede).	SABESP, Serviços Autônomos Municipais	62.913.000,00	C
6	6.3	A 6.8	Elaborar diagnóstico para avaliação do potencial remanescente para implantação de obras hidráulicas com uso múltiplo (PCH, regularização, transposição).	Secretaria de Energia	-	M

Legenda: (C) curto prazo (2016-2019), (M) médio prazo (2020-2023), (L) longo prazo (2024-2027).

Quanto aos subPDCs as ações se enquadram da seguinte maneira:

- SubPDC 6.1: 1 ação;
- SubPDC 6.2: 6 ações;
- SubPDC 6.3: 1 ação.

Meta 7 - Desenvolver e/ou instalar medidas de prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos

Para Meta 7 foram definidas 4 ações (**Quadro 125**) enquadradas no PDC 7, das quais 3 devem ser realizadas curto prazo e 1 a longo prazo.

Quadro 125 - Meta 7 - Desenvolver e/ou instalar medidas de prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos: ações, prazos e responsáveis.

Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
7.2	A 7.1	Cadastrar, zonear e apresentar medidas de mitigação para as áreas inundáveis em trechos urbanizados dos municípios da UGRHI. (2016-2019)	DAEE	750.000,00	C
7.2	A 7.2	Cadastrar, zonear e apresentar medidas de mitigação para as áreas inundáveis em trechos urbanizados dos municípios da UGRHI. (2020-2023)	DAEE	250.000,00	M

Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
7.2	A 7.3	Canalização de áreas vulneráveis à inundação criação parques lineares nos municípios de Piraju, Barão de Antonina, Itararé, Taquarituba, Itaí, Coronel Macedo, Itaporanga, Riversul, Itaberá, Itapeva, Itapetininga, Pilar do Sul, Capão Bonito, Ribeirão Grande, Paranapanema.	Municípios, DAEE	5.250.000,00	C
7.2	A 7.4	Prevenção contra a inundação no município de Nova Campina, por meio de manutenção no sistema de drenagem.	Municípios, DAEE	400.000,00	C

Legenda: (C) curto prazo (2016-2019), (M) médio prazo (2020-2023), (L) longo prazo (2024-2027).

Quanto aos subPDCs as ações se enquadram da seguinte maneira:

- SubPDC 7.1: 4 ações.

Meta 8 - Realizar eventos e/ou produzir materiais, impressos ou digitais, visando capacitação técnica, educação ambiental e comunicação social

No contexto da Meta 8 foram definidas 36 ações enquadradas no PDC 8 (**Quadro 126**), das quais 16 devem ser realizadas a curto prazo, 10 a médio prazo e 10 a longo prazo.

Quadro 126 - Meta 8 - Realizar eventos e/ou produzir materiais, impressos ou digitais, visando capacitação técnica, educação ambiental e comunicação social: ações, prazos e responsáveis

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
8	8.1	A 8.1	Desenvolver programa de treinamento de técnicos para o monitoramento do funcionamento correto dos poços profundos. (2024-2027)	DAEE/ABAS/ SABESP	5.000,00	L
8	8.1	A 8.2	Desenvolver programa de treinamento de técnicos para o monitoramento do funcionamento correto dos poços profundos. (2016-2019)	DAEE/ABAS/ SABESP	5.000,00	C
8	8.1	A 8.3	Desenvolver programa de treinamento de técnicos para o monitoramento do funcionamento correto dos poços profundos. (2020-2023)	DAEE/ABAS/ SABESP	5.000,00	M
8	8.1	A 8.4	Realizar cursos ao irrigante visando aumentar a eficiência no uso da água para irrigação. (2016-2019)	ONG/SAA	5.000,00	C
8	8.1	A 8.5	Realizar cursos ao irrigante visando aumentar a eficiência no uso da água para irrigação. (2020-2023)	ONG/SAA	5.000,00	M

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
8	8.1	A 8.6	Realizar cursos ao irrigante visando aumentar a eficiência no uso da água para irrigação. (2024-2027)	ONG/SAA	5.000,00	L
8	8.1	A 8.7	Realizar cursos de educação ambiental voltado para as boas práticas agrícolas. (2016-2019)	ONG/SAA	3.000,00	C
8	8.1	A 8.8	Realizar cursos de educação ambiental voltado para as boas práticas agrícolas. (2020-2023)	ONG/SAA	3.000,00	M
8	8.1	A 8.9	Realizar cursos de educação ambiental voltado para as boas práticas agrícolas. (2024-2027)	ONG/SAA	3.000,00	L
8	8.1	A 8.10	Realizar seminários para discutir problemas dos impactos do uso do solo em geral nos recursos hídricos. (2016-2019)	CBH	8.000,00	C
8	8.1	A 8.11	Realizar seminários para discutir problemas dos impactos do uso do solo em geral nos recursos hídricos. (2020-2023)	CBH	10.000,00	M
8	8.1	A 8.12	Realizar seminários para discutir problemas dos impactos do uso do solo em geral nos recursos hídricos. (2024-2027)	CBH	10.000,00	L
8	8.1	A 8.13	Projetos Regionais para capacitação dos usuários da bacia, UGRHI-14 (Alto Paranapanema).	Universidades, Entidades, ONGS, Associações	200.000,00	C
8	8.1	A 8.14	Apoio a projetos de caráter ambiental para gestores, técnicos e educadores municipais.	Universidades, ONGS, Prefeituras	350.000,00	C
8	8.2	A 8.15	Realizar seminários para estimular participação da sociedade civil nas atividades do CBH. (2016-2019)	CBH/ONG	10.000,00	C
8	8.2	A 8.16	Realizar seminários para estimular participação da sociedade civil nas atividades do CBH. (2020-2023)	CBH/ONG	3.000,00	M
8	8.2	A 8.17	Realizar seminários para estimular participação da sociedade civil nas atividades do CBH. (2024-2027)	CBH/ONG	3.000,00	L
8	8.3	A 8.18	Divulgar trimestralmente as ações do CBH e dos programas estaduais, federais e municipais. (2016-2019)	CBH	10.000,00	C
8	8.3	A 8.19	Divulgar trimestralmente as ações do CBH e dos programas estaduais, federais e municipais. (2020-2023)	CBH	10.000,00	M
8	8.3	A 8.20	Divulgar trimestralmente as ações do CBH e dos programas estaduais, federais e municipais. (2024-2027)	CBH	10.000,00	L
8	8.3	A 8.21	Promover programas de difusão de informações sobre processos que racionalizam o uso da água na indústria. (2016-2019)	CBH/FIESP	5.000,00	C

PDC	Sub-PDCs	Ação (A)		Responsável pela Execução	Valor (R$)	Prazo de Execução
8	8.3	A 8.22	Promover programas de difusão de informações sobre processos que racionalizam o uso da água na indústria. (2020-2023)	CBH/FIESP	5.000,00	M
8	8.3	A 8.23	Promover programas de difusão de informações sobre processos que racionalizam o uso da água na indústria. (2024-2027)	CBH/FIESP	5.000,00	L
8	8.3	A 8.24	Realizar seminários para discutir a implementação das Políticas Públicas voltadas para o controle do uso de agroquímicos. (2016-2019)	CETESB/SAA	10.000,00	C
8	8.3	A 8.25	Realizar seminários para discutir a implementação das Políticas Públicas voltadas para o controle do uso de agroquímicos. (2020-2023)	CETESB/SAA	10.000,00	M
8	8.3	A 8.26	Realizar seminários para discutir a implementação das Políticas Públicas voltadas para o controle do uso de agroquímicos. (2024-2027)	CETESB/SAA	10.000,00	L
8	8.3	A 8.27	Realizar cursos de orientação para a proteção da população em relação a eventos climáticos. (2016-2019)	DAEE	5.000,00	C
8	8.3	A 8.28	Realizar cursos de orientação para a proteção da população em relação a eventos climáticos. (2020-2023)	DAEE	5.000,00	M
8	8.3	A 8.29	Realizar cursos de orientação para a proteção da população em relação a eventos climáticos. (2024-2027)	DAEE	5.000,00	L
8	8.3	A 8.30	Realizar curso de educação ambiental para população rural de Fartura com o tema Lixo	ONG	10.000,00	C
8	8.3	A 8.31	Realizar cursos sobre a viabilidade da agricultura orgânica. (2016-2019)	ONG/SAA	20.000,00	C
8	8.3	A 8.32	Realizar cursos sobre a viabilidade da agricultura orgânica. (2020-2023)	ONG/SAA	20.000,00	M
8	8.3	A 8.33	Realizar cursos sobre a viabilidade da agricultura orgânica. (2024-2027)	ONG/SAA	20.000,00	L
8	8.3	A 8.34	Apoio à realização do evento anual Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos.	CBH-ALPA	100.000,00	C
8	8.3	A 8.35	Apoio a projetos regionais de Educação Ambiental, com ênfase nos recursos hídricos indicados pela Câmara Técnica de Educação Ambiental Comunicação e Mobilização Social.	CBH-ALPA, ONGS, Entidades, Associações, Universidades	850.000,00	C
8	8.3	A 8.36	Difusão de informações sobre as disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, e sobre o enquadramento dos corpos receptores.	DAEE, SABESP	1.000.000,00	C

Legenda: (C) curto prazo (2016-2019), (M) médio prazo (2020-2023), (L) longo prazo (2024-2027).

Quanto aos subPDCs as ações se enquadram da seguinte maneira:

- SubPDC 7.1: 14 ações;
- SubPDC 7.2: 3 ações;
- SubPDC 7.3: 19 ações.

4.3.2. PROGRAMA DE INVESTIMENTO

O investimento total para realização das ações discutidas no âmbito da elaboração desse Plano de Bacia, apresentado no **ANEXO 4**, é de R$ 357.535.620,00 para os 12 anos.

O total de recursos financeiros estimado para o financiamento de todas as ações da URHI 14 Alto Paranapanema para o primeiro quadriênio alcança R$339.241.520,00, o qual é composto por R$ 336.125.236,59 referente às ações previstas na Deliberação ALPA 136/2016 e R$ 3.116.283,41 referente às ações levantadas a partir das três oficinas e da análise do Plano de Bacia ALPA 2012-2015.

O Custo no 2º Quadriênio será de R$ 8.458.200,00, com gastos anuais de R$ 2.114.550,00. O Custo no 3º Quadriênio será de R$ 9.835.900,00, com gastos anuais de R$ 2.458.975,00.

Considerando o horizonte de 12 anos do Plano de Bacia, a Meta 3 (R$ 212.878.320,00) é a que demanda a maior quantidade de recursos financeiros, seguida pelas Metas 6 (R$ 69.513.000,00), 4 (R$ 39.250.000,00) e 1 (R$ 21.319.000,00). As ações relacionadas às demais metas (2, 5, 7 e 8) demandam montante de R$ 14.575.300,00 nos 12 anos considerados (**Quadro 127**).

Quadro 127 - Custos estimados por meta e por período.

Metas	Sub-PDCs	Investimentos previstos			
		1º Quadriênio	2º Quadriênio	3º Quadriênio	Total
		2016-2019	2020-2023	2024-2027	2016-2027
Meta 1 - Elaborar e/ou atualizar base de dados, cadastros, estudos e levantamentos	1.1	4.266.000,00	1.316.000,00	518.000,00	6.100.000,00
	1.2	5.026.000,00	3.517.000,00	2.766.000,00	11.309.000,00
	1.3	1.210.000,00	-	-	1.210.000,00
	1.5	1.600.000,00	-	1.100.000,00	2.700.000,00
Total Meta 1		12.102.000,00	4.833.000,00	4.384.000,00	21.319.000,00
Meta 2 - Desenvolver, aplicar e/ou aperfeiçoar as ferramentas de gerenciamento dos recursos hídricos	2.1	141.200,00	141.200,00	141.900,00	424.300,00
	2.2	450.000,00	-	-	450.000,00
	2.3	300.000,00	-	-	300.000,00
	2.5	2.188.000,00	400.000,00	400.000,00	2.988.000,00
Total Meta 2		3.079.200,00	541.200,00	541.900,00	4.162.300,00
Meta 3 - Recuperar a qualidade dos corpos d'água	3.1	76.626.320,00	-	-	76.626.320,00
	3.2	53.358.440,00	-	-	53.358.440,00
	3.3	42.988.560,00	-	-	42.988.560,00
	3.4	32.050.000,00	1.000.000,00	1.500.000,00	34.550.000,00
	3.5	4.688.000,00	333.000,00	334.000,00	5.355.000,00

Metas	Sub-PDCs	Investimentos previstos			
		1º Quadriênio	2º Quadriênio	3º Quadriênio	Total
		2016-2019	2020-2023	2024-2027	2016-2027
Total Meta 3		209.711.320,00	1.333.000,00	1.834.000,00	212.878.320,00
Meta 4 - Conservar e proteger os corpos d'água	4.1	8.550.000,00	300.000,00	3.000.000,00	11.850.000,00
	4.2	27.400.000,00	-	-	27.400.000,00
Total Meta 4		35.950.000,00	300.000,00	3.000.000,00	39.250.000,00
Meta 5 - Promover o uso racional dos recursos hídricos	5.1	260.000,00	-	-	260.000,00
	5.2	1.000.000,00	-	-	1.000.000,00
	5.3	10.000,00	-	-	10.000,00
Total Meta 5		1.270.000,00	-	-	1.270.000,00
Meta 6 - Viabilizar e/ou fomentar o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos	6.1	1.000.000,00	-	-	1.000.000,00
	6.2	67.513.000,00	-	-	67.513.000,00
	6.3	-	1.000.000,00	-	1.000.000,00
Total Meta 6		68.513.000,00	1.000.000,00	-	69.513.000,00
Meta 7 - Desenvolver e/ou instalar medidas de prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos	7.2	6.025.000,00	375.000,00	-	6.400.000,00
Total Meta 7		6.025.000,00	375.000,00	-	6.400.000,00
Meta 8 - Realizar eventos e/ou produzir materiais, impressos ou digitais, visando capacitação técnica, educação ambiental e comunicação social	8.1	571.000,00	23.000,00	23.000,00	617.000,00
	8.2	10.000,00	3.000,00	3.000,00	16.000,00
	8.3	2.010.000,00	50.000,00	50.000,00	2.110.000,00
Total Meta 8		2.591.000,00	76.000,00	76.000,00	2.743.000,00
Total Geral		339.241.520,00	8.458.200,00	9.835.900,00	357.535.620,00

Uma vez que os recursos financeiros efetivamente disponíveis para o CBH-ALPA totalizam valores muito aquém daqueles ensejados no **Quadro 127**, os quais se destinam ao financiamento das 152 ações mostradas nos **Quadros 119 a 126**, houve a necessidade de se estabelecer priorização.

De acordo com a deliberação CRH nº 185, de 04 de Agosto de 2016, o plano de investimento a ser apresentado no Relatório I do PBH tem que compreender o período 2016-2019, que atende o mesmo período do plano plurianual do estado de São Paulo (PPA 2016-2019).

Para o ano de 2016, o CBH-ALPA havia priorizado 09 ações, conforme apresentado no **Anexo 5**.

Por outro lado, para o período de 2017-2019, o CRH estabeleceu orientações para priorização de PDCs e Sub-PDCs por meio da Deliberação nº 188/2016 (**Anexo 6**).

Nesse sentido, o CBH-ALPA promoveu discussões junto a Câmara Técnica de Planejamento, Gerenciamento e Avaliação (CT-PGA) e referendou no plenário a proposta de priorização de PDCs e Sub-PDCs (**Quadro 128**).

Quadro 128 - PDCs e SubPDCs selecionados pelo CBH-ALPA para atender a Deliberação CRH nº188/2016.

PDC		Sub-Programas Sub-PDCs	Abrangência do SubPDCs
1	Bases Técnicas em Recursos Hídricos BRH	1.5 Disponibilidade Hídrica	A. 1.48 Realizar estudo para definição de padrões adequados de consumo de água na irrigação na UGRHI-14.
			A 1.49 - Prosseguimento dos estudos e monitoramento pertinentes à disponibilidade hídrica superficial, com detalhe nas bacias críticas: Santa Helena, Carrapatos, Boi Branco, Das Posses e do Muniz na UGRHI-14.
3	Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas	3.1 Sistema de Esgotamento Sanitário	A 3.6 Investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário e ETES nos municípios da UGRHI-14
		3.3 Sistema de Drenagem das águas pluviais	A 3.9 - Obras de drenagem urbana nos 34 municípios da UGRHI-14, mencionados nos Planos de Macrodrenagem Urbana
		3.4 Prevenção e controle dos processos erosivos	A 3.14 - Estudos, projetos, serviços de desassoreamento e retificação dos cursos d'água e proteção de margens na UGRHI-14.
4	Proteção dos Corpos d'água - PCA	4.1 Proteção e conservação dos mananciais	A. 4.1 - Diagnóstico e estabelecimento de orientações para recuperar nascentes degradadas.
5	PDC 5. Gestão e Demanda da Água	5.2 Racionalização do uso da água	A 5.3 -Racionalização da utilização da água para fins de irrigação
7	Eventos Hidrológicos Extremos	7.2 Ações Estruturais para mitigação de inundações e alagamentos	A 7.3 - Canalização de áreas vulneráveis à inundação, criação de parques lineares nos 34 municípios da UGRHI-14.
8	Capacitação e Comunicação Social - CCS	8.2 Educação Ambiental às ações do Plano de Recursos Hídricos	A.8.10 - Realizar seminários para discutir problemas dos impactos do uso do solo em geral nos recursos hídricos

Nos **Quadro 129** e **Quadro 130**, estão mostradas as previsões de Recursos FEHIDRO para a UGRHI – 14 para os anos de 2016 a 2019. Ressalta-se que o ano de 2019 inclui também recursos da cobrança pelo uso da água.

Quadro 129 - Previsões de Recursos FEHIDRO e da cobrança para a UGRHI-14 (2016-2019)

Ano	Total (R$)
2016	1.722.761,13
2017	1.495.000,00
2018	1.316.000,00
2019	3.868.000,00

Quadro 130 - Previsão de Recursos FEHIDRO e da cobrança para o CBH-ALPA (2016-2019)

PDCs	2016		2017		2018		2019			
	Recursos FEHIDRO*		Recursos FEHIDRO**		Recursos FEHIDRO**		Recursos FEHIDRO**		Recursos da Cobrança	
	Valores por PDC e %		Valores por PDC e %		Valores por PDC e %		Valores por PDC e %		Valores por PDC e % do total da Cobrança	
	R$	%	R$	%	R$	%	R$	%	R$	%
1	220.472,16	12	149.500,00	10	131.600,00	10	144.800,00	10	-	-
3	1.226.297,51	68	672.750,00	45	592.200,00	45	651.600,00	45	1.100.000,00	45,46
4	165.808,41	9	74.750,00	5	65.800,00	5	72.400,00	5	-	-
5	-	-	74.750,00	5	65.800,00	5	72.400,00	5	-	-
7	188.183,05	10	448.500,00	30	394.800,00	30	434.400,00	30	1.170.00,00	48,34
8	-	-	74.750,00	5	65.800,00	5	72.400,00	5	150.000,00	6,20
Total	**1.800.761,13**	**100**	**1.495.000,00**	**100**	**1.316.000,00**	**100**	**1.448.000,00**	**100**	**2.420.000,00**	**100**

* Investimentos indicados pela Deliberação CBH-ALPA nº 138/2016 (apenas recursos financeiros FEHIDRO).
** Valores estimados com base na orientação estabelecida do artigo 2º da Deliberação CRH nº 188/2016 (porcentagens segundo PDCs). Os investimentos totais de 2017/2018/2019 baseiam-se na distribuição apresentada na Deliberação COFEHIDRO 171, de 5 de dezembro de 2016.

4.3.3. ARRANJO INSTITUCIONAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PBH

O arranjo institucional dos vários atores e segmentos atuantes no colegiado gestor da UGRHI ALPA, para implementação do Plano de Bacia do ALPA deverá ocorrer a partir da sua integração ao PIRH (Plano Integrado de Recursos Hídricos) do CBH Paranapanema Federal.
Essa integração deverá ser efetuada a partir de discussões que possibilitem entender as estratégias e metas e ações da UGRHI ALPA frente aquelas do PIRH. Nesse sentido essa iniciativa somente será possível de ocorrer a partir do ano de 2017, pois o PIRH foi concluído em setembro de 2016 e o presente Relatório diz respeito apenas ao diagnóstico e parte do plano de ação e investimentos da UGRHI ALPA.
Assim sendo, existe uma série de ações, ajustes e melhorias adicionais que deverão ser desencadeados, articuladamente entre os vários atores envolvidos, para o aperfeiçoamento e para a efetiva implementação no âmbito do processo de planejamento, ora em curso.
Além disso, as providências a seguir elencadas são entendidas como fundamentais para a concretização das intenções delineadas no Plano do ALPA.

4.3.3.1. Articulações Internas e Externas à UGRHI

O Plano de Bacia do ALPA deve ser implementado tendo-se em mente quatro pressupostos básicos:

a) Proteção dos recursos hídricos em estado natural da Bacia;

b) Agregação de valor aos recursos hídricos da Bacia, por meio da melhoria de sua qualidade, e aumento da sua disponibilidade, por meio do uso racional;
c) Introdução de mudanças consistentes com a construção de um novo futuro, em que a gestão dos recursos hídricos seja continuamente melhorada. Tais mudanças não devem se restringir aos aspectos tecnológicos. As mudanças comportamentais dos diversos usuários terão papel preponderante e devem abranger planejadores, gestores, técnicos e população em geral;
d) Uniformização gradativa na abordagem preventiva, por meio do controle integrado dos impactos negativos sobre o solo, água e ar, impedindo-se a melhoria da qualidade de um meio às custas da transferência de poluentes para os demais.

O que este Plano apresenta como diagnóstico, seja ele mais geral, seja mais específico, descreve a situação atual na Bacia; as metas estabelecidas apontam aonde se quer chegar. Muito embora o nível de conhecimento dos aspectos de qualidade e quantidade de água deva ser constantemente atualizado, notadamente aqueles conhecimentos mais diretamente vinculados com a gestão e o gerenciamento dos recursos hídricos, importantes ações já foram definidas. Sugere-se que, no percurso entre a situação atual e a pretendida, adote-se a seguinte estratégia:

a) Complementar e compatibilizar o arcabouço legal e jurídico dos municípios da Bacia, para amparo às ações integradas no CBH;
b) Elaborar arcabouço legal específico que dê instrumentos e efetivo amparo às ações do CBH na Bacia, nas várias linhas da política pública (prover informação, regulamentar o funcionamento dos serviços, normatizar e impor padrões mínimos, financiar e/ou subsidiar, prover diretamente). Em particular, merecem destaque as seguintes necessidades:

- Especificar, revisar e aperfeiçoar periodicamente os mecanismos regulatórios da Bacia (padrões de qualidade, metas de universalização do acesso, qualidade dos serviços prestados, apropriação e recuperação dos custos e de remuneração dos serviços prestados, padrão de atendimento ao público e nível de conformidade legal);
- Inserir-se como parte integrante do processo de decisão acerca de instrumentos para a redução do impacto global sobre os recursos hídricos da Bacia (licenças, outorgas, compromissos, serviços, monitoramento, incentivos / recursos), juntamente com os órgãos que atualmente detêm competência jurídica para tal;
- Impor proteção ambiental a custo compatível e com progressão temporal de metas, para os vários setores usuários, tanto para aspectos relativos à demanda por água como do descarte de efluentes;
- Exigir dados de monitoramento dos grandes usuários (consumo / descarte), em relação a matérias-primas, insumos, processos produtivos e rejeitos (resíduos, efluentes e emissões), em específico aqueles que manipulam materiais de maior periculosidade ambiental e ou estejam localizados em regiões ambientalmente sensíveis. Da mesma forma, garantir a possibilidade de implementação, a critério do CBH, de inspeções e amostragens nos grandes usuários, de modo a obter informações independentes sobre o desempenho dos diversos sistemas de interesse à gestão dos recursos hídricos da bacia;

c) Constituir corpo técnico operacional mínimo, ligado ao CBH-ALPA, integralmente dedicado às questões técnicas e ao apoio à captação de recursos para a Bacia, incumbido de implementar as decisões estratégicas do

CBH e apoiar a gestão dos recursos hídricos nos municípios integrantes, entendendo-se gestão como as atividades de estudos, planejamento, regulação, fiscalização, capacitação, apoio, assistência técnica e prestação dos serviços. Parte dos recursos para custear esta iniciativa deve ser proveniente dos contratos de prestação de serviços executados na Bacia (água, esgoto, resíduo, geração hidrelétrica etc.);

d) Estimular a gradativa ampliação da ação associativa entre os municípios, negocial e ou operacional, com aumento do poder de pressão e diminuição de custos unitários pela escala obtida. Estimular e buscar promover a atuação associativa, também, para os irrigantes usuários das bacias nas quais notam-se expressivas demandas de água em relação às vazões mínimas (Ribeirão do Fonseca e Caçador; Ribeirão dos Carrapatos; Córrego do Boi Branco e Ribeirão das Posses; e Ribeirão Santa Helena). Tais ações associativas devem ser priorizadas em questões como planejamento, licenciamento e controle, educação ambiental, recuperação ambiental, e, preferencial e gradativamente, estender-se aos serviços contratados na Bacia, tanto em termos de negociação como de implementação;
e) Diversificar as fontes de captação de recursos financeiros, com constante busca de recursos financeiros externos ao sistema FEHIDRO, eventualmente utilizando as verbas deste, associadas às verbas próprias, para alavancar a ampliação das verbas captadas em outros órgãos nacionais e internacionais. Essa ação é de suma importância, pois os custos previstos para investimento em ações, sejam elas orçadas no âmbito deste PBH, sejam aquelas no PIRH da UGRHI Paranapanema totalizam valores inalcançáveis se consideradas apenas as verbas recebidas pelo CBH-ALPA anualmente, ou mesmo que a elas venham a ser acrescidos valores de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, ainda em fase de estudo de fundamentação para a implementação;
f) Apoiar a capacitação técnica, administrativa e gerencial de quadros dos órgãos municipais afetos à gestão dos recursos hídricos da Bacia, sempre que possível, de forma articulada com a Secretaria de Meio Ambiente e com a CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Os mecanismos de intercâmbio com instituições nacionais e internacionais de vanguarda em questões relacionadas à gestão de recursos hídricos devem ser buscados;
g) Garantir comunicação adequada para todos os níveis de operacionalizadores das mudanças pretendidas – órgãos, alta gerência, supervisores/nível intermediário, técnicos e população em geral;
h) Promover o alinhamento de recursos e estratégias, evitando-se a pulverização de recursos em ações que não contribuam direta e significativamente para a redução do impacto global sobre os recursos hídricos da Bacia;
i) Considerar as diferenças locais na Bacia quando da gradação de metas e da alocação de recursos de apoio aos municípios;
j) Ampliar a gestão participativa tripartite e fortalecer/fomentar o papel de cada um dos segmentos na condução dos processos e decisões no CBH. Da mesma forma, o CBH-ALPA deverá fortalecer a sua participação no CBH-Paranapanema, que é Federal e, portanto, requer adequações, ajuste e consolidações em termos de organização, dinâmica, regulamentos, dentre outros;
k) Estabelecer convênios com instituições de ensino superior e de pesquisa de São Paulo, mas também de outros estados do País, para o estudo de

problemas de interesse aos recursos hídricos da Bacia, integrada com a UGRHI Paranapanema; e

l) Constituir banco de dados com informações de interesse ao planejamento na Bacia, diretamente acessível por todos os municípios.

m)

4.3.3.2. Elementos socioeconômicos para subsidiar a implementação do PBH

Procurou-se apresentar neste item aspectos que poderão contribuir como importantes elementos para auxiliar na implementação continuada do Plano de Bacia do ALPA.

Dessa maneira, seria importante que o CBH-ALPA efetuasse levantamentos e registros de estabelecimentos de ensino de pré-escola à superior.

Essa infraestrutura poderá ser utilizada para implementação de projetos de educação ambiental, espaço para discussão e realização de eventos de interesse ao planejamento dos recursos hídricos da UGRHI, além de outras iniciativas que possam contribuir localmente com a implementação do Plano de Bacia.

As universidades tendem a manter estreita relação com a comunidade do município e região que estão instaladas, mantendo convênios com as prefeituras e empresas locais, desenvolvendo estudos e pesquisas sobre a região, extrapolando, assim, a sua função de ensino e podendo colaborar na educação e informação para a gestão dos recursos hídricos.

Ressalta-se que várias dessas instituições já participam do CBH-ALPA e já desenvolveram empreendimentos financiados pelo FEHIDRO.

Outro tipo de infraestrutura que poderá ser utilizada diz respeito aos serviços de comunicação, que podem ser importantes para campanhas de educação ambiental e de conservação da água, além de possibilitar a discussão de temas de interesse aos recursos hídricos e, também, difundir ou anunciar eventos diversos para a comunidade.

Outros tipos de serviço que também podem ser muito úteis para o planejamento participativo no gerenciamento de recursos hídricos são as instituições financeiras, de sindicatos e associações; Ministério Público, Bombeiros, Defesa Civil.

4.3.3.3. Dinâmica Social da UGRHI

Para atender os princípios norteadores da Política Estadual de Recursos Hídricos e a Política Federal de Recursos Hídricos, particularmente quanto ao envolvimento participativo da comunidade da Bacia e dos atores regionais, no que diz respeito à implementação do Plano de Bacia, necessário se faz que o Comitê e suas instâncias conheçam e procurem potencializar a realidade da dinâmica social estabelecida nas suas regiões ou sub-bacias, sejam no Estado de São Paulo, seja no Estado do Paraná..

Para entender a dinâmica social das várias regiões ou municípios da UGRHI, faz-se necessário conhecer a maneira como os atores sociais se relacionam para fazer frente aos impactos ambientais negativos originados nas atividades econômicas, no uso e ocupação do solo, no uso dos recursos hídricos e naturais. É a análise das relações entre os atores sociais, suas parcerias e articulações em torno de projetos e ações voltados para solução e mitigação problemas ambientais que se apreende a dinâmica social de uma dada região.

A partir dessa compreensão, os órgãos gestores de recursos hídricos, notadamente o CBH Estadual, que deverá atuar de forma integrada como CBH Federal, poderão potencializar o envolvimento participativo dos atores sociais e ampliar a inserção do Plano de Bacia na UGRHI e transformá-lo efetivamente no principal instrumento de gestão de recursos hídricos e tornando sua implementação mais exequível.
Nesse sentido seria necessário efetuar uma caracterização dessa dinâmica social da UGRHI considerando-se aspectos relativos a desafios, oportunidades e sugestões dos mais diferentes atores, que atuam direta ou indiretamente em recursos hídricos na UGRHI.
De antemão podem ser indicadas algumas iniciativas do CBH-ALPA que poderão ampliar a inserção e fortalecer o instrumento de gestão tão importante quanto o PBH. São elas:

- Fortalecer os movimentos locais e buscar ampliar conhecimento dos projetos e trabalhos em cursos nos municípios;
- Buscar viabilizar a capacitação das lideranças e organizações dos municípios;
- Ampliar a divulgação das suas ações; e
- Buscar ampliar a atuação como articulador das instituições na região, entre outros, firmando convênios com Universidades para facilitar o acesso dos municípios a estagiários com o objetivo de levantar dados, trazer ferramentas de georreferenciamento, com o objetivo de dar subsídios para elaboração de projetos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este “Relatório I – Informações Básicas” compreende apenas parte do Plano de Bacia Hidrográfica (PBH), da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema (UGRHI ALPA), abrangendo período de planejamento 2016-2027, nos termos do Inciso II do Artigo 1^0 da Deliberação CRH nº 185 de 04 de agosto de 2016, seguindo roteiro previsto no Anexo I da Deliberação CRH nº 146, de 11 de dezembro de 2012.
Assim sendo, os trabalhos de elaboração do PBH ALPA terão continuidade no ano de 2017 para conclusão do cumprimento da Deliberação CRH 185, de 04 de agosto de 2016, com a emissão do “Relatório II – Plano de Bacia”.

Piraju, 16 de Dezembro de 2016

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Águas - ANA. Qualidade das Águas/ UGRHI Paranapanema. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Brasília. 2014.Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Banco de informações de geração. Disponível em www.aneel.gov.br. Acesso em outubro de 2014.

ASFORA, M. C.; ROCHA, J. C. S. da; CORREIA, C. de O. Sistema de informações sobre Recursos Hídricos de Sergipe: Estágio Atual. In: I Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. p 14. Aracaju. Anais. 2002.

BEZERRA, J. P. P.; Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos nos municípios da UGRHI-14, Alto Paranapanema: interfaces concretas e potencialidades. Presidente Prudente. 400 f. 2015.

BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em: www.mcti.gov.br. Acesso em outubro de 2014.

BRASIL, Ministério das Cidades. Disponível em: www.cidades.gov.br. Acesso em outubro de 2014.

BRASIL, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Disponível em: www.planejamento.gov.br. Acesso em: outubro de 2014.

BRASIL, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2012. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2014.143 p.

BRASIL. Relatório: Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos: O Estado da Arte. Recife: MMA/SRH/PROÁGUA-Semi-Árido. Coord.: Rodrigo Flecha Ferreira Alves, 2000. 176p.

Caixa Econômica Federal. Sustentabilidade Caixa. Disponível em: <www14.caixa.gov.br>. Acesso em: out. 2014 (várias datas).

Centro Tecnológico da Fundação Paulista - CETEC/ Centro de Geoprocessamento – CTGEO. Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema 2012-2015. Disponível em: <http://www.cbhalpa.com.br>. Acesso em: 18 jun. 2014.

Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema – CBH–ALPA. Deliberação nº 109 de 16 de abril de 2012. Que indica prioridades de investimento ao FEHIDRO e dá outras providências.

Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema – CBH–ALPA. Relatório de Situação da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema 2013. Ano base 2012. 53 p. 2013. Piraju. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/comites>. Acesso em: 18 jun. 2014.

Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema – CBH–ALPA. Deliberação nº 118 de 26 de julho de 2013. Que indica prioridades de investimento ao FEHIDRO e dá outras providências.

Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema – CBH–ALPA. Deliberação nº 122 de 29 de maio de 2014. Que indica prioridades de investimento ao FEHIDRO e dá outras providências.

Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema – CBH–ALPA. Fundamentação para Cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica Alto Paranapanema. Disponível em: <http://www.cbhalpa.com.br>. Acesso em: 18 jun. 2014.

Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema – CBH–ALPA. Deliberação nº 136 de 17 de maio de 2016. Aprova a adequação do Plano de Investimentos do Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema até o ano de 2019.

Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema – CBH–ALPA. Deliberação nº 190 de 14 de dezembro de 2016. Aprova a revisão dos Programas de Duração Continuada - PDC para fins da aplicação dos instrumentos previstos na politica estadual de recursos hídricos.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. [Recurso Eletrônico]. São Paulo. Dezembro 2015. Acessado 04/10/2016 [http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/15-publicacoes].

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. São Paulo. Dezembro 2014. Acessado 04/10/2016. [http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/15-publicacoes].

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. São Paulo. Dezembro 2013. Acessado 20/06/2014 [http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/15-publicacoes].

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. São Paulo. Dezembro 2012. Acessado 20/06/2014 [http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/15-publicacoes].

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. São Paulo. Dezembro 2011. Acessado 20/06/2014 [http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/15-publicacoes].

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. São Paulo. Dezembro 2010. Acessado 20/06/2014.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. São Paulo. Novembro 2009. Acessado 20/06/2014 [http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/15-publicacoes].

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. São Paulo. Novembro 2008. Acessado 20/06/2014 [http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/15-publicacoes].

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. São Paulo. Novembro 2007. Acessado 20/06/2014 [http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/15-publicacoes].

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. São Paulo. Maio 2006. Acessado 20/06/2014 [http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/15-publicacoes].

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. São Paulo. Maio/Novembro 2005. Acessado 20/06/2014 [http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/15-publicacoes].

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. São Paulo. Maio 2005. Acessado 20/06/2014 [http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/15-publicacoes].

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. São Paulo. Novembro 2004. Acessado 20/06/2014 [http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/15-publicacoes].

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2011. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. [Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 218 p. 2012.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2010. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. [Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 186 p. 2011.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2009. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. [Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 177 p. 2010.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2008. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. [Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 183 p. 2009.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2007. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. [Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 180 p. 2008.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. [Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 90 p. 2007.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2005. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. [Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 95 p. 2006.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2004. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. [Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 114 p. 2005.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2015. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. [Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 124 p. 2016.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2013. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. [Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 118 p. 2014.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2012. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. [Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 110 p. 2013.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das águas subterrâneas do estado de São Paulo 2013-2015 [recurso eletrônico] / CETESB ; Execução Rosângela Pacini Modesto... [et al.]. ; Colaboração Blas Marçal Sanchez...[et al.]. - - São Paulo : CETESB, 2016b.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2020-2012. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 142 p. 2013b.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2007-2009. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 258 p. 2010b.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2001-2003. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 211 p. 2004b.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2015 [recurso eletrônico] / CETESB. São Paulo : CETESB, 2016. 2 arquivos de texto (562 p. em 2 partes) : il. color., PDF ; 100 MB. - - (Série Relatórios / CETESB, ISSN 0103-4103).

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2014 [recurso eletrônico] / CETESB. São Paulo : CETESB, 2015. 2 arquivos de texto (540 p. em 2 partes) : il. color., PDF ; 65 MB. - - (Série Relatórios / CETESB, ISSN 0103-4103).

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2013. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 434 p. 2014.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2012. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 370 p. 2013.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2011. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 356 p. 2012.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2010. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 298 p. 2011.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2009. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 310 p. 2010.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2008. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 528 p. 2009.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2007. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 537 p. 2008.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2006. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 327 p. 2007.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2005. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 488 p. 2006.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2004. Secretaria do Estado do Meio Ambiente.[Recurso Eletrônico]. CETESB. São Paulo. 307 p. 2005.

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ. Disponível em: www.cnpq.br. Acesso em outubro de 2014.

Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986. Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional.

Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre procedimentos e critérios de licenciamento ambiental.

Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.

Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a qualificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. Resolução nº 16, de 8 de maio de 2001. Dispõe sobre a outorga de recursos hídricos.

Coordenadoria de Recursos Hídricos – CRHi. Governo do Estado de São Paulo Plano estadual de Recursos Hídricos: PERH 2012-2015: relatório de acompanhamento: ano 2012 / Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, Coordenadoria de Recursos Hídricos. -- 1. ed. -- São Paulo : Coordenadoria de Recursos Hídricos, 2014.

Coordenadoria de Recursos Hídricos – CRHi. Deliberação nº 146 de 11 de dezembro de 2012. Roteiro para elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica. Anexo da deliberação.

DataGEO – Sistema Ambiental Paulista. Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (IDEA-SP). Disponível em: <http://www. http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso em: out. 2016.

Departamento de Águas e Energia Elétricas – DAEE. Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo. Disponível em <www.daee.sp.gov.br>. Acesso em: nov. 2016.

DINIZ, L.T.; YAZAKI, L. F. O. L.; MORAES JR., J.M.; PORTO, M. F. A.. O enquadramento de cursos d'agua na legislação brasileira. In: I Simpósio de

Recursos Hídricos Sul-Sudeste, 2006, Curitiba. Recursos Hídricos e a Gestão Territorial. Porto Alegre: ABRH, 2006. v. 1. p. 1-12.

Engecorps e Maubertec. Elaboração de Planos Integrados Regionais de Saneamento Básico e Atividades de Apoio Técnico à Elaboração de Planos Integrados Municipais de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Paranapanema – UGRHI 14.268 p. 2014

Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP. Disponível em: www.finep.gov.br. Acesso em setembro de 2014.

Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO. Disponível em www.fehidro.sigrh.sp.gov.br. Acesso em outubro de 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Cadastro Central de Empresas. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/. Acesso em novembro de 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Demográfico 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm >. Acesso em julho de 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm >. Acesso em julho de 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE/ Comissão Nacional de Classificação - CONCLA. Disponível em: <http://www.cnae.ibge.gov.br/estrutura.asp?TabelaBusca=CNAE_200@ %202.0>. Acesso em julho de 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. IBGE Cidades. Disponível em: < http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em julho de 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Disponível em: < http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=p&o=1&i=P&c=993>. Acesso em: julho de 2014.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros.html Acesso em: 01 jul. 2014.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT. Mapa de Erosão do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000. IPT/DAEE, 1997. São Paulo, 1997.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT. Plano para instalação e uso sustentável de açudes em empreendimentos agrícolas na Bacia do Alto do Paranapanema: Relatório Nº 112.082-205. São Paulo. 2008.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT. Plano para instalação e uso sustentável de açudes em empreendimentos agrícolas na Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, SP. Relatório Técnico nº 112.082-205. São Paulo. 2011.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT. Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo. Relatório Técnico nº 131.057-205. São Paulo. 2012.

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN. Livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico. Livro Histórico. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/portal/montarPaginaSecao.do?id=17739&sigla=Institucional&retorno=paginaInstitucional>.Acesso em 24 jun. 2014.

Instituto Florestal - SIFESP. Inventário Florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. Disponível em: < http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/publicacoes.html>. Acesso em 08 jul. de 2014.

Instituto Florestal – SIFESP. Mapas Municipais. Imprensa Oficial, 2005. Disponível em: < http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/mapasmunicipais.html>. Acesso em 08 jul. de 2014.

Instituto Florestal – SIFESP. Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo. Disponível em www.iflorestal.sp.gov.br. Acesso em outubro de 2014.

KF2 Engenharia e Consultoria. Monitoramento Hidrológico da Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Carrapatos, localizada nos Municípios de Itapeva e Itaí SP. São Paulo. 96 p. 2013.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - SRHU/MMA. Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília – DF. 2011.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília. 2012.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. Disponível em: http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-por-uc. Acesso em 10 jul. 2014.

Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 2012-2015: relatório de acompanhamento: ano 2012 / Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, Coordenadoria de Recursos Hídricos. - 1. ed. - São Paulo : Coordenadoria de Recursos Hídricos, 2014.

Roteiro Para Elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica. Anexo da Deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012.

SÂO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Disponível em: www.ambiente.sp.gov.br. Acesso em outubro de 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos - SSRH. Disponível em: www.saneamento.sp.gov.br. Acesso em: outubro de 2014.

Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos – SSRH/ Coordenadoria de Recursos Hídricos – CRHi. Relatório de situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica. Roteiro para elaboração e fichas técnicas dos parâmetros. Julho de 2016. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursoshidricos>. Acesso em: 15 de out. de 2016.

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2012. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2014.143 p.

SGT Ambiental. Fundamentos para a Implantação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na UGRHI-14. Presidente Prudente. Setembro 2016.

Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH. Informações sobre os comitês de bacia do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/comites>. Acesso em: 18 jun. 2014.

Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH. Dados pluviométricos e fluviométricos do Estado de São Paulo. Disponível em: < http://www.sigrh.sp.gov.br/>. Acesso em: 20 out. 2014.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2012. Brasília. MCIDADES.143 p. 2014.
Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. Relatório de Diagnóstico de Água e Esgoto. [Recurso Eletrônico]. SNIS. 2014.

TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda.. Diagnóstico da Agricultura Irrigada sobre os Recursos Hídricos do Ribeirão Santa Helena - Fase I - Prognóstico dos Recursos Hídricos da Bacia do Ribeirão Santa Helena e Córregos dos Carrapatos e Boi Branco, localizados nos Municípios de Angatuba, Paranapanema, Itapeva e Itaí, UGRHI 14 - Fase II. São Paulo. 73 p. 2013.

TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda.. Diagnóstico da Agricultura Irrigada das Bacias Hidrográficas dos Ribeirões da Fonseca e Caçador, Localizadas nos Municípios de Itaí, Itapeva e Itaberá SP. São Paulo. 124 p. 2014.