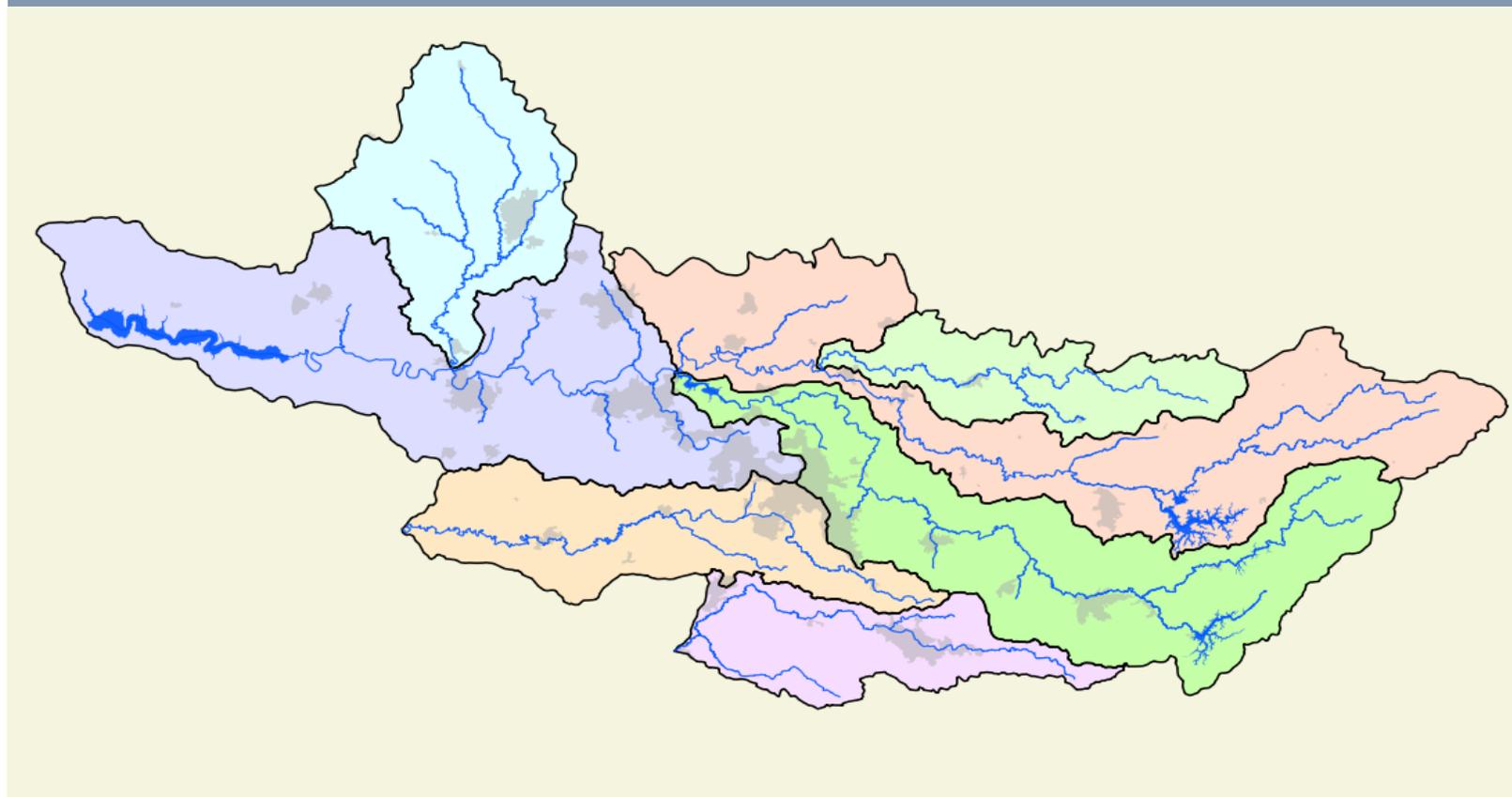


RELATÓRIO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS 2016



UGRHI 05 - BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ



Ano base - 2015

ÍNDICE

1	Introdução.....	8
2	Caracterização da Área.....	11
2.1	Águas Superficiais e o Sistema Produtor Cantareira.....	25
3	Quadro-Síntese da Situação dos Recursos Hídricos.....	27
3.1	Avaliação da Gestão do CBH-PCJ.....	58
3.2	Principais atividades realizadas nas Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ no ano de 2015.....	61
3.3	Retiradas do Sistema Cantareira.....	65
4	Análise dos Indicadores.....	67
4.1	DINÂMICA SOCIOECONÔMICA.....	68
4.1.1	Dinâmica Demográfica e Social.....	68
4.1.2	Dinâmica Econômica.....	74
4.2	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	78
4.3	DEMANDA E DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	84
4.4	SANEAMENTO.....	100
4.4.1	Abastecimento de Água.....	100
4.4.2	Esgotamento Sanitário.....	105
4.4.3	Manejo de Resíduos Sólidos.....	111
4.4.4	Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	115
4.5	QUALIDADE DAS ÁGUAS.....	118
4.5.1	Qualidade das Águas Superficiais.....	118
4.5.2	Qualidade das Águas Subterrâneas.....	134

4.5.3	Poluição Ambiental	136
5	Considerações Finais	140
6	Referências Bibliográficas	142
7	Anexos	143

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estrutura FPEIR de relacionamento de indicadores. Fonte: CPTI (2008).	9
Figura 2 Mapa da Situação dos Municípios das Bacias PCJ. Fonte: Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 (COBRAPE, 2011).	14
Figura 3 Bacias PCJ e suas unidades de gerenciamento de recursos hídricos.	20
Figura 4 Unidades aquíferas na UGRHI 5.	24
Figura 5 Representação do Sistema Cantareira. Fonte: ANA (2016)	25
Figura 6 Situação do parâmetro índice de atendimento de águas nos municípios da UGRHI 05	35
Figura 7 Situação do parâmetro Esgoto Coletado nos municípios da UGRHI 05	39
Figura 8 Situação do parâmetro Esgoto Tratado nos municípios da UGRHI 05	41
Figura 9 Situação do parâmetro Eficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário nos municípios da UGRHI 05	43
Figura 10 IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos	48
Figura 11 Espacialização dos Postos do IQA - Índice de Qualidade das Águas 2015	50
Figura 12 Situação dos Postos do IQA - Índice de Qualidade das Águas 2015	51
Figura 13 Espacialização dos Postos do IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público 2015	52
Figura 14 Situação dos Postos do IQA - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público 2015	53
Figura 15 Modelos de identificação visual qualitativa utilizados para relacionamento com os valores de referência constantes do Apêndice 2.	67
Figura 16 Número de municípios segundo suas taxas geométricas de crescimento.	68
Figura 17 População total (urbana e rural) da UGRHI 5, entre 2011 e 2015.	69
Figura 18 Número de municípios segundo sua densidade demográfica (hab/km ²), entre 2011 e 2015	70
Figura 19 Número de municípios segundo sua taxa de urbanização, entre 2011 e 2015	71
Figura 20 Número de municípios segundo os grupos de IPRS, em 2004, 2006, 2008, 2010 e 2012.	72
Figura 21 Número de estabelecimentos da agropecuária entre os anos de 2007 e 2012	74
Figura 22 Número de animais na agropecuária (pecuária, avicultura e suinocultura) na UGRHI 05 no período entre 2011 e 2015.	75
Figura 23 Número de estabelecimentos de indústria, comércio e serviços nos anos de 2007 a 2012.	76
Figura 24 Área inundada por reservatórios hidrelétricos (km ²) no período entre 2010 e 2014	78
Figura 25 Concentrações de Erosões nos municípios da UGRHI 05	79
Figura 26 Número total de barramentos no período entre 2010 e 2014	80
Figura 27 Criticidade à Erosão dos municípios da UGRHI 05	81
Figura 28 Número total de barramentos no período entre 2010 e 2014	82
Figura 29 Distribuição entre as demandas de água superficial e subterrânea, em m ³ /s e percentual, entre 2011 e 2015	85

Figura 30 Distribuição entre as demandas urbana, industrial, rural e de outros usos, em m ³ /s e percentual, entre 2010 e 2015.....	86
Figura 31 Número de captações superficiais e subterrâneas em relação à área total da bacia (nºde outorgas/1000km ²).....	87
Figura 32 Proporção de captações superficiais e subterrâneas em relação ao total no período de 2011 a 2015.....	88
Figura 33 Disponibilidade per capita – Q _{médio} em relação à população total (m ³ /hab.ano).....	89
Figura 34 Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q _{95%} (%).....	90
Figura 35 Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q _{médio} (%).....	91
Figura 36 Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial (Q _{7,10}) (%).....	92
Figura 37 Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis (%).....	93
Figura 38 Vazões totais outorgadas para captações superficiais e subterrâneas no período entre 2011 e 2015.....	94
Figura 39 Número de outorgas para outras interferências em cursos d'água no período entre 2011 e 2015.....	95
Figura 40 Densidade da rede de monitoramento hídrico.....	96
Figura 41 Índice de atendimento de água (%).....	100
Figura 42 Índice de atendimento urbano de água (%).....	101
Figura 43 Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%).....	102
Figura 44 Demanda de água estimada para abastecimento urbano, em m ³ /s e proporção da vazão outorgada para usos urbanos pelo volume estimado para abastecimento urbano, entre 2010 e 2014.....	103
Figura 45 Carga orgânica poluidora doméstica remanescente, entre 2011 e 2015.....	106
Figura 46 Índice de atendimento com rede de esgotos (%).....	107
Figura 47 Número de municípios conforme as classes do ICTEM no período entre 2011 e 2015.....	109
Figura 48 Quantidade de resíduo sólido domiciliar gerado entre 2011 e 2015.....	111
Figura 49 Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos entre 2010 e 2014.....	112
Figura 50 Proporção de resíduo sólido domiciliar disposto em aterros com IQR adequado, controlado e inadequado no período entre 2011 e 2015.....	113
Figura 51 Número de municípios segundo o IQR da destinação final de resíduo sólido domiciliar no período entre 2011 e 2015.....	114
Figura 52 Número de desalojados e ocorrências de enchente ou inundação registrado nos períodos de chuva de 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016.....	116
Figura 53 Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IQA entre 2011 e 2015.....	118
Figura 54 Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IQA em 2015.....	119
Figura 55 Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IAP entre 2010 e 2014.....	120
Figura 56 Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IAP em 2015.....	121
Figura 57 Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IVA entre 2011 e 2015.....	122
Figura 58 Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IVA em 2015.....	123

Figura 59 Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IET entre 2011 e 2015	124
Figura 60 Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IET em 2015.....	125
Figura 61 Proporção de amostras com Oxigênio Dissolvido acima de 5 mg/L entre 2011 e 2015.....	126
Figura 62 Número de pontos segundo categorias do Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios	128
Figura 63 Número de amostras por classificação das praias de reservatórios e rios, no período entre 2011 e 2015	129
Figura 64 Incidência anual de esquistossomose autóctone, em n° de casos/100.000 hab. ano, entre 2011 e 2015	130
Figura 65 Número de registros de reclamação de mortandade de peixes por ano, no período entre 2011 e 2015	131
Figura 66 Número de amostras de água subterrânea classificadas como potáveis e não potáveis por ano, no período entre 2010 e 2015.....	134
Figura 67 Proporção de amostras com nitrato acima de 5 mg/L entre 2011 e 2015	135
Figura 68 Número de áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água e o número de áreas remediadas, entre 2010 e 2014.....	137
Figura 69 Número de ocorrências de descarga/derrame de produtos químicos em solo ou água entre 2010 e 2014.	138
Figura 70 Precipitação acumulada no ano de 2015 e média anual dos municípios das Bacias PCJ dos postos pluviométricos.	143
Figura 71 Mapa de Precipitação Pluviométrica Anual nas Bacias PCJ no ano de 2015. Fonte: Sala de Situação PCJ (2016)	144
Figura 72 Identificação de áreas potencialmente críticas em quantidade em 2008 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010).....	146
Figura 73 Identificação de áreas potencialmente críticas em qualidade em 2008 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010)	147
Figura 74 Identificação de áreas potencialmente críticas em quantidade em 2014 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010).....	148
Figura 75 Identificação de áreas potencialmente críticas em quantidade em 2020 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010).....	149
Figura 76 Identificação de áreas potencialmente críticas em qualidade em 2014 e 2020 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010)	150

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Áreas das Sub-bacias do Rio Piracicaba (SP e MG).....	11
Tabela 2 Áreas das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.....	12
Tabela 3 Localização dos municípios em função das Sub-Bacias Hidrográficas.	12
Tabela 4 Municípios da UGRHI 5 e suas respectivas populações	15
Tabela 5 Características gerais da UGRHI 5.....	18
Tabela 6 Áreas dos municípios na UGRHI	21
Tabela 7 Quadro Síntese – Disponibilidade das Águas	27
Tabela 8 Quadro Síntese – Demanda de Água.....	28
Tabela 9 Quadro Síntese – Balanço.....	29
Tabela 10 Quadro Síntese – Saneamento Básico – Abastecimento de Água	34
Tabela 11 Quadro Síntese – Saneamento Básico – Esgotamento Sanitário	38
Tabela 12 Quadro Síntese – Saneamento Básico – Manejo de Resíduos Sólidos.....	47
Tabela 13 Quadro Síntese da Situação e Orientações para Gestão – Saneamento Básico – Manejo de Resíduos Sólidos	49
Tabela 14 Quadro Síntese – Qualidade das águas subterrâneas	56
Tabela 15 Atuação dos Comitês PCJ no ano de 2015.....	58
Tabela 16 Quantidade de reuniões realizadas nas Câmaras Técnicas dos CBH-PCJ no período de 2015	61
Tabela 17 Vazões retiradas do Sistema Cantareira em m ³ /s	65
Tabela 18 Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (%).....	107
Tabela 19 Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (%).....	108
Tabela 20 Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (%)	108
Tabela 21 Índice de abrangência espacial do monitoramento	127
Tabela 22 Valor de Referência do Parâmetro adotado pela CETESB	127
Tabela 23 Proporção de amostras desconformes em relação à potabilidade entre 2010 e 2015	135
Tabela 24 Aplicação dos Recursos Financeiros do FEHIDRO e das Cobranças pelo Uso dos Recursos Hídricos nas Bacias PCJ no ano de 2015	145

1 Introdução

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos é um instrumento de gestão de recursos hídricos estabelecido para o Estado de São Paulo, em 1991, por meio da Lei Estadual nº 7.663/91, que também instituiu a Política e o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Este instrumento tem como objetivos principais avaliar a eficácia dos Planos de Bacias Hidrográficas e subsidiar as ações dos poderes executivos e legislativos de âmbito municipal, estadual e federal.

Desde o ano de 1994, são elaborados Relatórios da Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ. A partir de 2007, os relatórios passaram a ser publicados de acordo com metodologia proposta pela Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos paulista, que se baseia no uso de um conjunto de indicadores organizados em uma estrutura denominada “matriz FPEIR” (Força-Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta) (Figura 1). Tal orientação surgiu em discussões ocorridas no Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI), diante do desafio de tornar o Relatório de Situação mais conciso e com periodicidade anual.

Os indicadores de Força-Motriz abrangem aspectos relativos às atividades humanas, como: Taxa Geométrica de Crescimento Anual, Densidade Demográfica, e Índice Paulista de Responsabilidade Social.

Os indicadores de **Pressão** tratam dos fatores decorrentes do desenvolvimento das atividades que podem afetar a qualidade e/ou a quantidade dos recursos hídricos, por exemplo: consumo de água, produção de esgoto e produção de resíduos sólidos, áreas contaminadas.

Os indicadores de **Estado** abrangem os parâmetros associados à quantidade e à qualidade dos recursos hídricos, por exemplo: Índice de Qualidade da Água Bruta para fins de Abastecimento (IAP), Índice de Qualidade das Águas (IQA), Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática (IVA), Índice de Estado Trófico (IET) e demanda total em relação ao $Q_{7,10}$.

Os indicadores de **Impacto** expressam os problemas que decorrem da situação do Estado dos recursos hídricos como, por exemplo, as interações por doenças de veiculação hídrica e os conflitos pelo uso da água.

Os indicadores de **Resposta** agrupam as respostas da sociedade aos problemas existentes, apontando os índices de cobertura de rede coletora e de redução da carga orgânica, bem como as condições de disposição final de resíduo sólido domiciliar e de áreas contaminadas. Estes indicadores abrangem não só as ações do Governo, mas também as ações de Organizações não Governamentais, associações, população, enfim, de todo e qualquer cidadão.

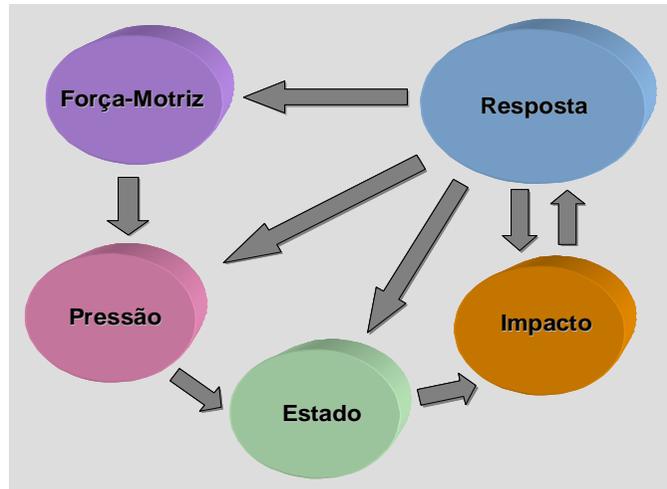


Figura 1 Estrutura FPEIR de relacionamento de indicadores. Fonte: CPTI (2008).

Durante o ano de 2010, realizou-se um processo de releitura dos indicadores até então utilizados como referência para elaboração dos relatórios de situação, por meio do qual foram determinadas adequações no rol de indicadores utilizados e estabelecida uma sequência de sucessão entre formatos “simples” e “completos”. No presente Relatório de Situação, foram incluídas as orientações advindas do citado processo de releitura.

Os dados e o modelo metodológico utilizados no processo de elaboração deste relatório, que possui como data-base o ano de 2015, foram enviados aos Comitês PCJ pela Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi), da Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos.

Para o ano de 2016, foi elaborada de versão completa do Relatório de Situação. A elaboração do relatório contou com a participação da equipe da Agência das Bacias PCJ e com orientações das Câmaras Técnicas de Plano de Bacias e Planejamento, que apreciaram a análise dos dados apresentados e teceram comentários com interpretações acerca do significado dos mesmos para a gestão dos recursos hídricos das bacias PCJ.

Ressalta-se também que, embora nas descrições gerais incluam-se informações das Bacias PCJ como um todo, os dados expostos nos quadros síntese deste relatório referem-se apenas ao território da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) nº 5 do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos paulista, ou seja, a porção das Bacias PCJ inserida no estado de São Paulo.

Apresentam-se, por fim, os seguintes apêndices como complementação ao texto deste Relatório: bases de dados e fontes utilizadas para elaboração do Relatório de Situação 2016 (Apêndice 1); referencial técnico, indicadores e valores de referência considerados para a avaliação qualitativa dos indicadores e parâmetros adotados (Apêndice 2).

2 Caracterização da Área

A área de abrangência das Bacias PCJ compreende um recorte hidrográfico com área de 15.303,67 km², sendo 92,6% no Estado de São Paulo e 7,4% no Estado de Minas Gerais (MG). Situa-se entre os meridianos 46° e 49° O e latitudes 22° e 23,5° S, apresentando extensão aproximada de 300 km no sentido Leste-Oeste e 100 km no sentido Norte-Sul.

No Estado de São Paulo, as Bacias PCJ, todas afluentes do Rio Tietê, estendem-se por 14.137,79 km², sendo 11.402,84 km² correspondentes à Bacia do Rio Piracicaba, 1.620,92 km² à Bacia do Rio Capivari e 1.114,03 km² à Bacia do Rio Jundiáí.

Os principais acessos são as Rodovias dos Bandeirantes (SP-348), Anhanguera (SP-330), Santos Dumont (SP-75), Dom Pedro I (SP-65), Luiz de Queiroz (SP-304), Adhemar de Barros (SP-340) e Fernão Dias (BR-381). A região conta, ainda, com a linha tronco da FERROBAN, o terminal intermodal da Hidrovia Tietê-Paraná e o aeroporto internacional de Viracopos no município de Campinas, que vem passando por modificações significativas para acompanhar o forte crescimento econômico da região.

Em termos hidrográficos, há sete unidades (Sub-bacias) principais, sendo cinco pertencentes ao Piracicaba (Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia), além do Capivari e Jundiáí. As áreas de drenagem das Sub-bacias do Piracicaba são apresentadas na Tabela 1. A área das Bacias PCJ é apresentada na Tabela 2.

Tabela 1 Áreas das Sub-bacias do Rio Piracicaba (SP e MG)

Sub-bacias	Área SP (km ²)	Área MG (km ²)	Área total (km ²)	(%)	Área no Sistema Cantareira	
					km ²	(%)
Camanducaia	870,68	159,32	1.030,00	8,2	-	-
Jaguari	2.323,42	966,58	3.290,00	26,2	1.252,00	9,9
Atibaia	2.828,76	39,98	2.868,74	22,8	715	5,7
Corumbataí	1.679,19	-	1.679,19	13,4	-	-
Piracicaba	3.700,79	-	3.700,79	29,4	-	-
Total Piracicaba	11.402,84	1.165,88	12.568,72	100	1.967,00	15,6

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006 – IRRIGART (2007).

Tabela 2 Áreas das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

Bacias	Área SP (Km ²)	Área MG (Km ²)	Área Total (Km ²)	Área Total (%)
Piracicaba	11.402,84	1.165,88	12.568,72	82,1
Capivari	1.620,92	-	1.620,92	10,6
Jundiá	1.114,03	-	1.114,03	7,3
Total PCJ	14.137,79	1.165,88	15.303,67	100

Fonte: Relatório de Situação 2004/2006 - IRRIGART (2007).

No Estado de Minas Gerais, onde se encontra instalada a Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) PJ 01, há cinco municípios – quatro deles com sede em área compreendida pelas Bacias PCJ. A Tabela 3 apresenta a relação de municípios pertencentes a cada uma das principais Sub-Bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

Tabela 3 Localização dos municípios em função das Sub-Bacias Hidrográficas.

Sub-bacia	Municípios
Camanducaia	Amparo, Extrema*, Holambra, Jaguariúna, Monte Alegre do Sul, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Socorro, Santo Antônio de Posse, Toledo*, Tuiuti, Serra Negra.
Jaguari	Americana, Amparo, Araras, Artur Nogueira, Bragança Paulista, Camanducaia*, Campinas, Cordeirópolis, Cosmópolis, Extrema*, Holambra, Itapeva*, Jaguariúna, Joanópolis, Limeira, Mogi-Mirim, Morungaba, Nazaré Paulista, Nova Odessa, Paulínia, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Piracaia, Santo Antônio de Posse, Tuiuti, Vargem.
Atibaia	Americana, Atibaia, Bragança Paulista, Camanducaia*, Campinas, Cordeirópolis, Cosmópolis, Extrema*, Itatiba, Jaguariúna, Jarinu, Joanópolis, Jundiá, Louveira, Morungaba, Nazaré Paulista, Nova Odessa, Paulínia, Piracaia, Valinhos, Vinhedo.
Piracicaba	Águas de São Pedro, Americana, Campinas, Charqueada, Hortolândia, Iracemápolis, Limeira, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Piracicaba, Rio das Pedras, Saltinho, Santa Bárbara d'Oeste, Santa Maria da Serra, São Pedro e Sumaré.
Capivari	Campinas, Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jundiá, Louveira, Mombuca, Monte Mor, Rafard, Rio das Pedras, Santa Bárbara d'Oeste.
Jundiá	Atibaia, Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jarinu, Jundiá, Mairiporã, Salto, Várzea Paulista.

* Municípios situados no estado de Minas Gerais.

Fonte: Plano das Bacias PCJ 2010-2020 Fonte: (COBRAPE, 2011)

A Figura 2 apresenta os municípios totalmente inseridos nas Bacias PCJ, os municípios cuja área de drenagem encontra-se parcialmente contida nas Bacias PCJ e os municípios limítrofes das Bacias PCJ, pois o divisor de água é o limite físico e político, portanto, com área fora das bacias PCJ.

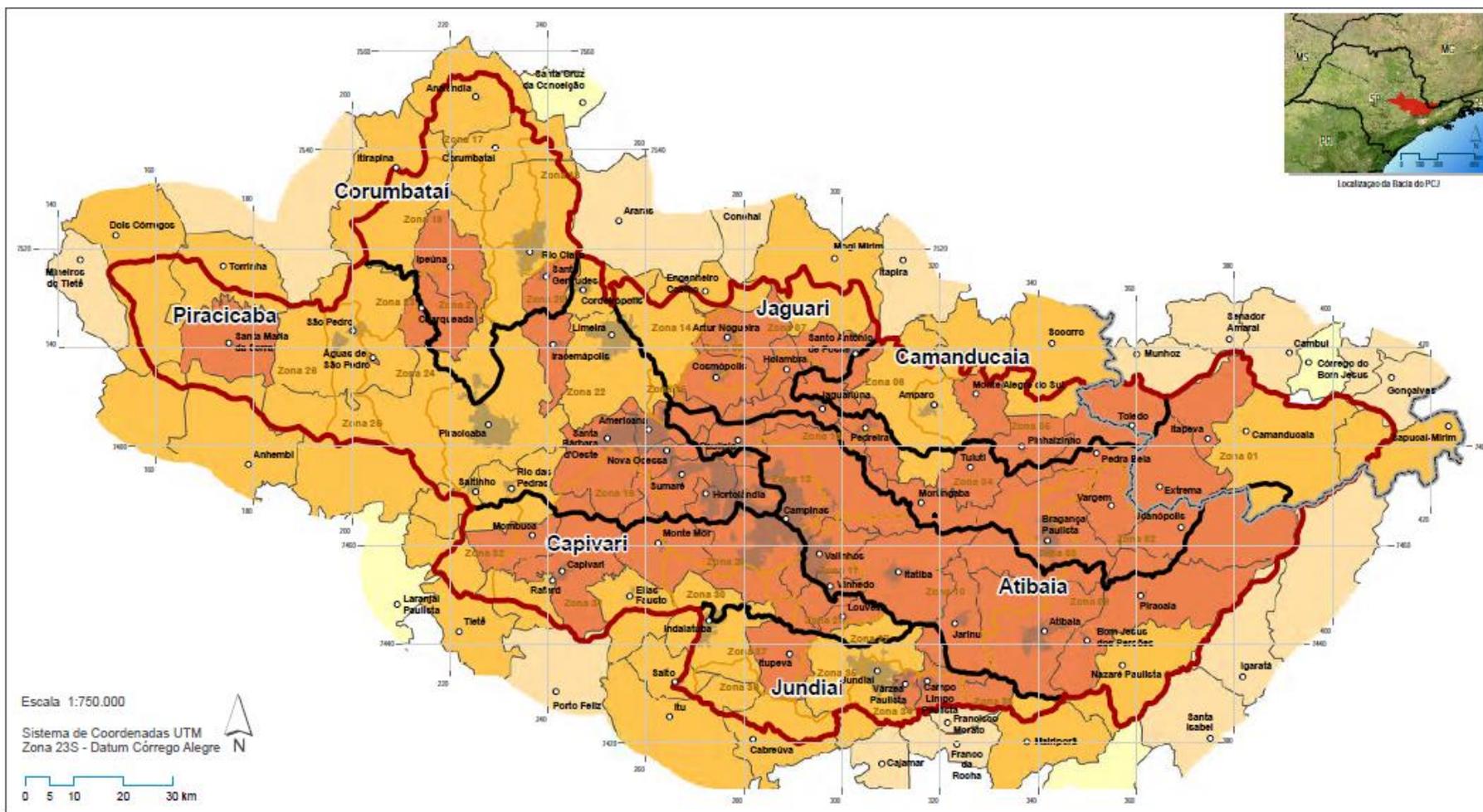


Figura 2 Mapa da Situação dos Municípios das Bacias PCJ. Fonte: Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 (COBRAPE, 2011).

Tratando mais especificamente do universo de análise deste relatório, convém ressaltar que são aqui considerados os municípios que compõem a UGRHI N° 5 (PCJ). Tal conjunto encontra-se identificado na Tabela 4.

Tabela 4 Municípios da UGRHI 5 e suas respectivas populações

Município	População Total (SEADE 2015)
Águas de São Pedro	2.928
Americana	223.160
Amparo	67.919
Analândia	4.593
Artur Nogueira	48.899
Atibaia	133.442
Bom Jesus dos Perdões	22.123
Bragança Paulista	156.241
Campinas	1.134.546
Campo Limpo Paulista	78.619
Capivari	51.447
Charqueada	16.043
Cordeirópolis	22.824
Corumbataí	3.919
Cosmópolis	65.328
Elias Fausto	16.612
Holambra	13.060
Hortolândia	211.690
Indaiatuba	225.974
Ipeúna	6.781
Iracemápolis	22.012
Itatiba	110.364

Tabela 4 Municípios da UGRHI 5 e suas respectivas populações (cont.)

Município	População Total (SEADE 2015)
Itupeva	52.234
Jaguariúna	50.386
Jarinu	26.961
Joanópolis	12.255
Jundiaí	391.040
Limeira	286.882
Louveira	43.322
Mombuca	3.301
Monte Alegre do Sul	7.484
Monte Mor	54.288
Morungaba	12.535
Nazaré Paulista	17.452
Nova Odessa	54.911
Paulínia	95.033
Pedra Bela	5.879
Pedreira	44.259
Pinhalzinho	13.964
Piracaia	25.693
Piracicaba	378.185
Rafard	8.770
Rio Claro	194.087
Rio das Pedras	32.154
Saltinho	7.517

Tabela 4 Municípios da UGRHI 5 e suas respectivas populações (cont.)

Município	População Total (SEADE 2015)
Salto	110.542
Santa Bárbara d'Oeste	184.682
Santa Gertrudes	23.943
Santa Maria da Serra	5.774
Santo Antônio de Posse	21.800
São Pedro	33.013
Sumaré	263.480
Tuiuti	6.268
Valinhos	117.540
Vargem	9.417
Várzea Paulista	114.351
Vinhedo	71.035
TOTAL	5.418.961

Na Tabela 5 são apresentadas as características gerais da UGRHI 5 (PCJ).

Tabela 5 Características gerais da UGRHI 5

Características Gerais			
População ^{SEADE}	Total (2015)	Urbana (2015)	Rural (2015)
	5.418.961 hab.	96,5%	3,5%
Área	Área territorial ^{SEADE}	Área de drenagem ^{São Paulo, 2006}	
	13.918,7 km ²	14.178 km ²	
Principais rios e reservatórios <small>CBH-PCJ, 2014</small>	Rios: Atibaia, Atibainha, Cachoeira, Camanducaia, Capivari, Corumbataí, Jaguari, Jundiaí e Piracicaba. Reservatórios: Usina de Barra Bonita, Salto Grande, Jacareí e Jaguari, Atibainha, e Cachoeira. Os quatro últimos reservatórios fazem parte do Sistema Produtor Cantareira.		
Aquíferos ^{CETESB, 2013b}	Pré Cambriano Área de abrangência: inteiramente as UGRHIs 01-SM, 02-PS, 03-LN, 06-AT, 07-BS, 11-RB, e parte das UGRHIs 04-Pardo, 05-PCJ, 09-MOGI, 10-SMT e 14-ALPA.		
	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.		
	Serra Geral Área de abrangência: estende-se por toda a região oeste e central do Estado, é subjacente ao Aquífero Bauru e recobre o Guarani.		
Mananciais de grande porte e de interesse regional <small>São Paulo, 2007; CBH PCH, 2014</small>	Grande porte: Rio Corumbataí, Rio Capivari, Rio Atibaia (Transposição UGRHI 06), Rio Jaguari, Rio Jundiaí. Interesse Regional: Nascentes dos rios Jaguari, Corumbataí; Rios Capivari-Mirim, Quilombo, Camanducaia, do Pinhal, Passa Cinco, Atibainha, Jundiaí-Mirim, Claro; Ribeirões Piraí, Caxambu, Bom Jardim, dos Toledos, Fregadoli, do Moinho, da Água Branca; Córregos do João Paulino, Onofre, Santa Rita e Represa do Limoeiro.		
Superficial ^{São Paulo, 2006}	Vazão média (Q_{médio})	Vazão mínima (Q_{7,10})	Vazão Q_{95%}
	172 m ³ /s	43 m ³ /s	65 m ³ /s

Tabela 5 Características gerais da UGRHI 5 (cont.)

Características Gerais	
Disponibilidade hídrica subterrânea	Reserva Explotável 22 m ³ /s
Principais atividades econômicas CBH-PCJ, 2014; São Paulo, 2013*	As principais atividades econômicas são a agropecuária e a produção industrial. Destacam-se em Paulínia, o polo petroquímico composto pela Refinaria do Planalto; em Americana, Nova Odessa e Santa Bárbara d'Oeste, o parque têxtil; em Campinas e Hortolândia, o polo de alta tecnologia; em Piracicaba, indústrias sucroalcooleiras e do setor metal-mecânico; em Jundiaí, parque industrial com mais de 500 empresas atuando em variados setores; em Limeira, produção de folheado; em Rio Claro, indústrias sucroalcooleiras; em Santa Gertrudes e Cordeirópolis, polo cerâmico nacional.
Vegetação remanescente São Paulo, 2009	Apresenta 1.911 km ² de vegetação natural remanescente que ocupa, aproximadamente, 13,5% da área da UGRHI. As categorias de maior ocorrência são a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual.
Unidades de Conservação Fontes diversas	Unidades de Conservação de Proteção Integral (9) EE Ibicatu e EE Valinhos; MN da Pedra Grande; PE da ARA, PE Itaberaba, PE de Itapetinga, PNMunicipal do Campo Grande e PNM dos Jatobás RB da Serra do Japi.
	Unidades de Conservação de Uso Sustentável (22) APA Bacia do Rio Paraíba do Sul, APA Cabreúva, APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (perímetro Corumbataí), APA Jundiaí, APA Piracicaba-Juqueri Mirim (Área I), APA Piracicaba-Juqueri Mirim (Área II), APA Represa Bairro da Usina, APA Rio Batalha; ARIE Mata de Santa Genebra, ARIE Matão e Cosmópolis; FE Edmundo Navarro de Andrade e FE Serra d'Água; RPPN Duas Cachoeiras, Ecoworld, Estância Jatobá, Fazenda Boa Esperança, Fazenda Serrinha, Reserva do Dadinho, Parque das Nascentes, Parque dos Pássaros e Sítio Sabiuna.

A Figura 3 ilustra, por fim, as unidades de gestão de recursos hídricos existentes no domínio das Bacias PCJ.

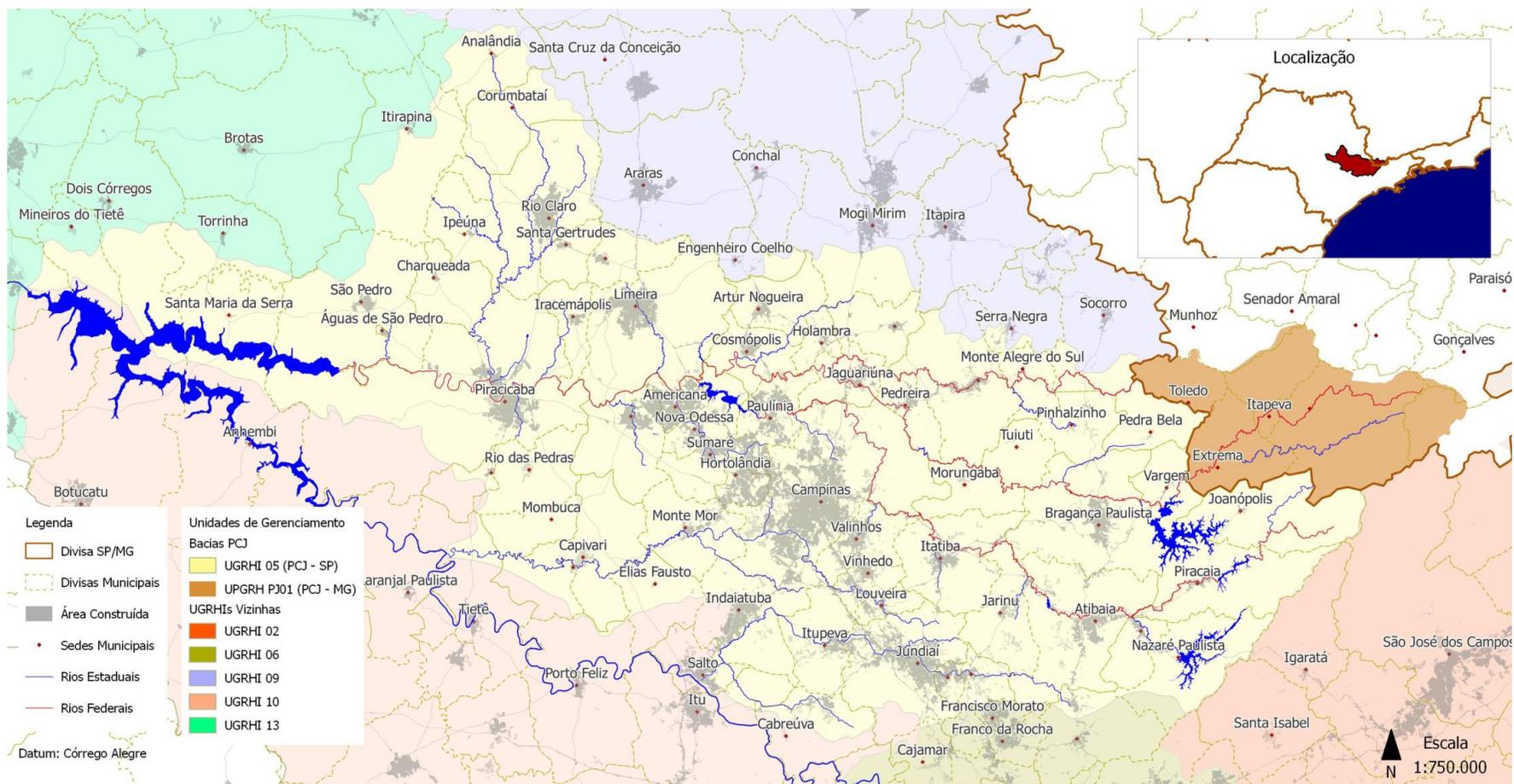


Figura 3 Bacias PCJ e suas unidades de gerenciamento de recursos hídricos.

A seguir, na Tabela 6, é apresentada a relação de municípios contidos na UGRHI 05, discriminando se possuem área em uma das unidades de gerenciamento adjacente.

Tabela 6 Áreas dos municípios na UGRHI

UGRHI	Municípios	Totalmente contido na UGRHI	Área parcialmente contida em UGRHI adjacente	
			Área urbana	Área rural
05 -PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAÍ	Águas de São Pedro	Sim	--	--
	Americana	Sim	--	--
	Amparo	Não	--	09
	Analândia	Não	--	09 e 13
	Artur Nogueira	Sim	--	--
	Atibaia	Sim	--	--
	Bom Jesus dos Perdões	Sim	--	--
	Bragança Paulista	Sim	--	--
	Campinas	Sim	--	--
	Campo Limpo Paulista	Sim	--	--
	Capivari	Sim	--	--
	Charqueada	Sim	--	--
	Cordeirópolis	Sim	--	--
	Corumbataí	Não	--	09
	Cosmópolis	Sim	--	--
	Elias Fausto	Não	--	10
	Holambra	Sim	--	--
	Hortolândia	Sim	--	--
	Indaiatuba	Não	--	10
	Ipeúna	Sim	--	--
Iracemápolis	Sim	--	--	
Itatiba	Sim	--	--	

Tabela 6 Áreas dos municípios na UGRHI (cont.)

UGRHI	Municípios	Totalmente contido na UGRHI	Área parcialmente contida em UGRHI adjacente	
05 - PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAÍ	Itupeva	Sim	--	--
	Jaguariúna	Sim	--	--
	Jarinu	Sim	--	--
	Joanópolis	Sim	--	--
	Jundiáí	Não	--	10
	Limeira	Não	--	09
	Louveira	Sim	--	--
	Mombuca	Sim	--	--
	Monte Alegre do Sul	Sim	--	--
	Monte Mor	Sim	--	--
	Morungaba	Sim	--	--
	Nazaré Paulista	Não	--	06
	Nova Odessa	Sim	--	--
	Paulínia	Sim	--	--
	Pedra Bela	Sim	--	--
	Pedreira	Sim	--	--
	Pinhalzinho	Sim	--	--
	Piracaia	Sim	--	--
	Piracicaba	Não	--	10
	Rafard	Não	--	10
	Rio Claro	Não	--	09
	Rio das Pedras	Não	--	10
	Saltinho	Não	--	10
Salto	Não	10	10	

Tabela 6 Áreas dos municípios na UGRHI (cont.)

UGRHI	Municípios	Totalmente contido na UGRHI	Área parcialmente contida em UGRHI adjacente	
05 -PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAÍ	Santa Bárbara d'Oeste	Sim	--	--
	Santa Gertrudes	Sim	--	--
	Santa Maria da Serra	Sim	--	--
	Santo Antônio de Posse	Sim	--	--
	São Pedro	Não	--	13
	Sumaré	Sim	--	--
	Tuiuti	Sim	--	--
	Valinhos	Sim	--	--
	Vargem	Sim	--	--
	Várzea Paulista	Sim	--	--
	Vinhedo	Sim	--	--

Na Figura 4 seguem também identificados os aquíferos subterrâneos com área nas bacias PCJ.

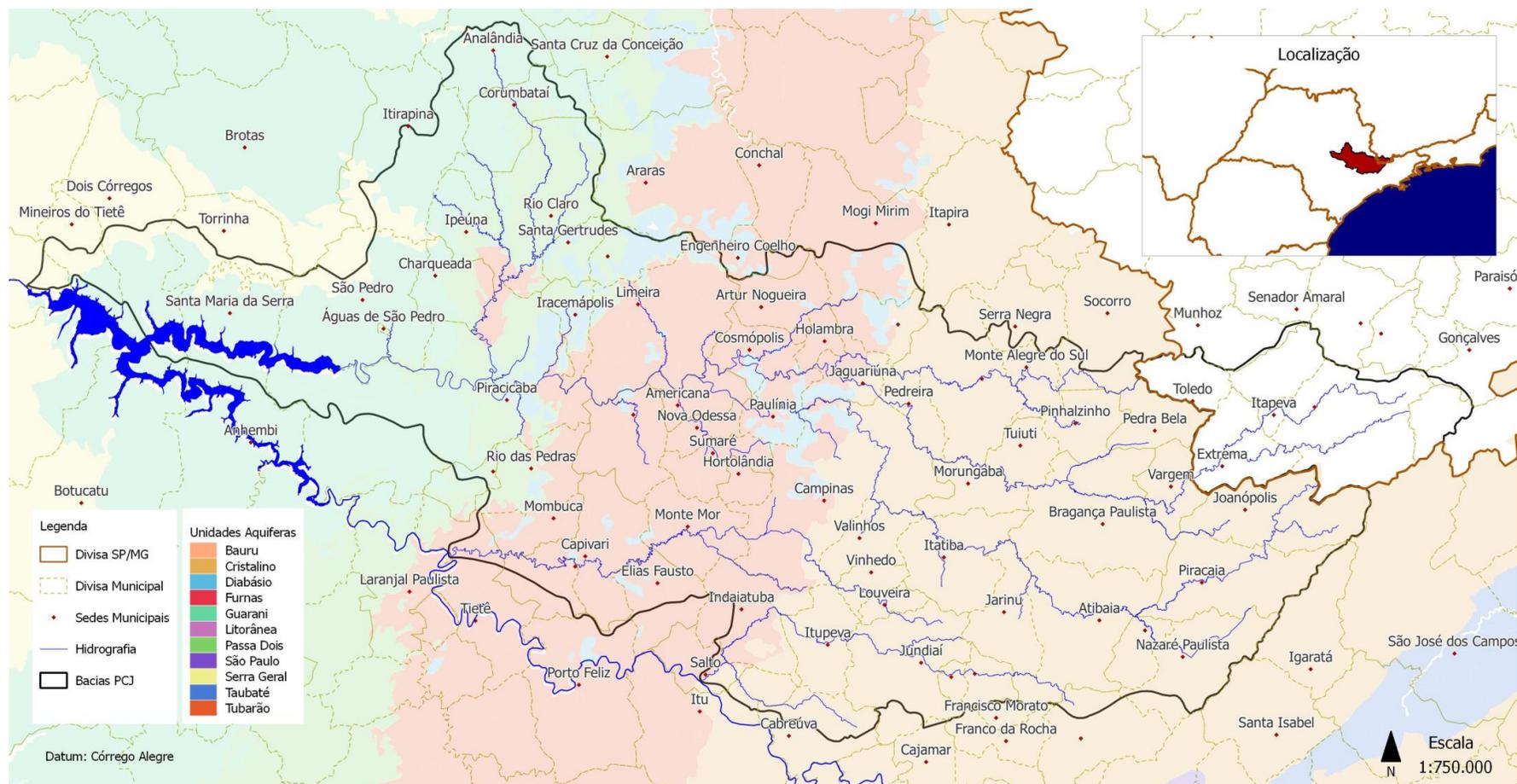


Figura 4 Unidades aquíferas na UGRHI 5.

2.1 Águas Superficiais e o Sistema Produtor Cantareira

Os principais cursos d'água que atravessam a área das Bacias PCJ são os rios Atibaia, Atibainha, Cachoeira, Camanducaia, Capivari, Corumbataí, Jaguari, Jundiá e Piracicaba. Os reservatórios que formam lagos mais importantes são: um trecho, que adentra o rio Piracicaba, do reservatório da Usina Hidrelétrica de Barra Bonita; o reservatório Salto Grande, no rio Atibaia; os reservatórios Jacareí e Jaguari, no rio Jacareí; o reservatório de Atibainha, no rio de mesmo nome; e o reservatório da Cachoeira, no rio de mesmo nome. Salienta-se que esses quatro últimos reservatórios representam uma parte importante do Sistema Produtor Cantareira.

O Sistema Produtor de Água Cantareira (Figura 5) é considerado um dos maiores do mundo. Com área total de 2.279,5 km², abrange 12 municípios – quatro deles situados no Estado de Minas Gerais (Camanducaia, Extrema, Itapeva e Sapucaí-Mirim) e oito no Estado de São Paulo (Bragança Paulista, Caieiras, Franco da Rocha, Joanópolis, Nazaré Paulista, Mairiporã, Piracaia e Vargem) – cinco bacias hidrográficas e seis reservatórios. Os reservatórios que compõem esse Sistema situam-se em diferentes níveis sendo interligados por 48 km de túneis, fornecendo 33 m³/s de água para o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).



Figura 5 Representação do Sistema Cantareira. Fonte: ANA (2016)

Assim, nas Bacias PCJ situam-se quatro dos seis reservatórios do Sistema Cantareira, são eles:

- **Reservatórios Jaguari e Jacareí:** Situados nos municípios de Bragança Paulista, Joanópolis, Vargem e Piracaia e alimentados pelos rios Jaguari e Jacareí, cujas nascentes estão localizadas no Estado de Minas Gerais;
- **Reservatório Cachoeira:** Alimentado pelo rio Cachoeira, localiza-se no município de Piracaia; e
- **Reservatório Atibainha:** Situado nos municípios de Nazaré Paulista e Piracaia, que armazena água do rio Atibaia.

O quinto reservatório, Engenheiro Paulo de Paiva Castro, situa-se nos municípios de Mairiporã, Caieiras e Paiva Castro, em área externa às Bacias PCJ. A partir desse reservatório a água chega ao sexto reservatório, o de Águas Claras, por meio de bombeamento realizado na Estação Elevatória de Santa Inês.

Das vazões produzidas pelo Sistema, apenas cerca de 2 m³/s são produzidos na Bacia do Alto Tietê, pelo rio Juqueri. Dos até 31 m³/s produzidos na Bacia do Rio Piracicaba, cerca de 22 m³/s vêm dos reservatórios Jaguari-Jacareí, cujas bacias estão inseridas no Estado de Minas Gerais. Além deles, as nascentes dos principais tributários do rio Cachoeira estão localizadas em Minas Gerais, o que faz com que cerca de 45% da área produtora de água para o sistema esteja em território mineiro.

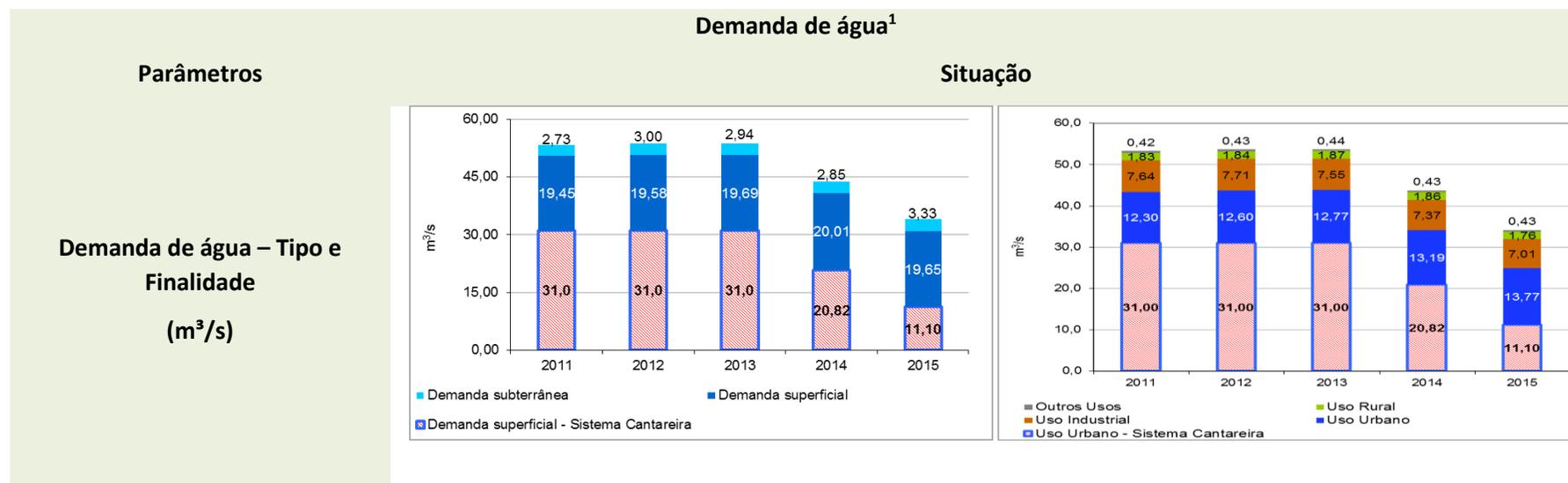
3 Quadro-Síntese da Situação dos Recursos Hídricos

Nos quadros que se apresentam adiante são explicitados os dados com a síntese dos indicadores do Relatório de Situação 2015 para as bacias PCJ.

Tabela 7 Quadro Síntese – Disponibilidade das Águas

Parâmetros	Disponibilidade das águas				
	2011	2012	2013	2014	2015
Disponibilidade <i>per capita</i> – Vazão média em relação à população total (m ³ /hab.ano)	 1055,00	 1041,47	 1027,83	 1014,33	 1000,97

Tabela 8 Quadro Síntese – Demanda de Água



¹ Convém observar que os dados ora apresentados incluem, conforme proposto na metodologia para elaboração do Relatório de Situação, as vazões da transposição do Sistema Cantareira no cálculo da demanda total, superficial e urbana de água. Observa-se, contudo, que diversos outros levantamentos elaborados nas bacias PCJ, como a determinação da demanda do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, não consideram estes valores, na ordem de 31 m³/s, como demanda de água das Bacias PCJ. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ

Tabela 9 Quadro Síntese – Balanço

		Balanço ²				
Parâmetros		2011	2012	2013	2014	2015
Demanda total em relação à vazão média (%)	Considerando a vazão transposta:					
		34,8	31,1	31,2	25,4	19,8
	Desconsiderando a vazão transposta:					
		16,8	13,1	13,2	13,3	13,4
Demanda total em relação à Q _{95%} (%)						
		92,2	82,4	82,5	67,2	52,4
Demanda superficial em relação à Q _{7,10} (%)						
		117,3	117,6	117,9	94,9	71,5
Demanda subterrânea em relação à reserva explotável (%)						
		43,0	13,6	13,4	13,0	15,1

² Convém observar que os dados ora apresentados incluem, conforme proposto na metodologia para elaboração do Relatório de Situação, as vazões da transposição do Sistema Cantareira. Observa-se, contudo, que diversos outros levantamentos elaborados nas bacias PCJ, como a determinação da demanda do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, não consideram estes valores, de até 31 m³/s, como demanda de água das Bacias PCJ. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.

Valores de Referência

Faixa de referência:	
>2500 m ³ /hab.ano	Boa
entre 1500 e 2500 m ³ /hab.ano	Atenção
<1500 m ³ /hab.ano	Crítica
Demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade Q_{95%}	
Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial Q_{7,10}	
Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis	
<30%	Boa
30% a 50%	Atenção
>50%	Crítica
Demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade Q_{médio}	
<10%	Boa
10 e 20%	Atenção
>20%	Crítica

Disponibilidade das águas, Demanda de Água e Balanço: Síntese da Situação e Orientações para gestão

SÍNTESE DA SITUAÇÃO:

Disponibilidade Hídrica

A UGHRI 05 abriga importantes mananciais que são fortemente demandados para suprimento das necessidades hídricas da região. São numerosas as fontes de água superficiais, desde rios de grande porte até aqueles de menor expressão, mas que também são importantes fontes para atendimento às demandas. Além disso, ressalta-se a existência de mananciais subterrâneos que se apresentam como um recurso relevante, ainda pouco estudado e explorado.

No entanto, a disponibilidade hídrica da região apresenta um histórico de severo comprometimento, seja por quantidade ou por qualidade. A transposição de água das Bacias PCJ para a Bacia do Alto Tietê, através do Sistema Cantareira, afeta expressivamente a situação hídrica na região. Destaca-se que a disposição inadequada de efluentes também traz fortes consequências para os mananciais.

Na série de dados anual apresentada, observa-se que a disponibilidade de água *per capita* na UGHRI 05, de acordo com os valores de referência, mantém-se em condição crítica, e bastante limitada, com tendência de contínua diminuição. Tal tendência de declínio deve-se ao crescimento populacional registrado nos municípios das bacias PCJ, frente a uma disponibilidade hídrica considerada constante. Embora a região seja privilegiada por uma grande quantidade de fontes de água, as Bacias PCJ possuem uma disponibilidade hídrica muito limitada.

O Relatório de Situação 2015, que trouxe dados para o ano de 2014, retratava um cenário de crise hídrica, com precipitação acumulada abaixo da média anual nos municípios das Bacias PCJ. Em Campinas, por exemplo, verificou-se, através da análise do período hidrológico (outubro a março), o menor acúmulo de precipitação registrada, com o período mais seco em 123 anos.

Já no ano de 2015, o cenário hidrológico foi um pouco mais favorável. A precipitação alcançou, em Campinas, a marca de 981,6 mm, apresentando um índice próximo ao de 2011, quando choveu 990,3 mm, representando um volume 2,5 vezes maior em comparação ao ano de 2014, onde a precipitação foi de apenas 391,9 mm.

A atual outorga que garante o uso das águas dos reservatórios que compõem o Sistema Cantareira teria seu prazo de validade expirado em agosto de 2014; porém, em decorrência do excepcional período de estiagem, o prazo foi estendido por duas vezes, a primeira até outubro de 2015, por meio da [Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 910/2014](#), e a segunda até maio de 2017, acordada em reunião realizada em outubro de 2015 entre os gestores do Sistema, que originou a [Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 1.200/2015](#). Os debates que envolvem a renovação desta outorga são de extrema importância, devido às implicações sobre o balanço hídrico das Bacias PCJ.

Em março de 2016, a ANA e o DAEE estabeleceram um novo cronograma para conclusão do processo de renovação da outorga do Sistema Cantareira. Dividido em nove etapas, o cronograma inclui a realização de reuniões técnicas públicas tanto nas Bacias PCJ, quanto na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) para apresentação das propostas atualizadas, esclarecimentos e debates. O processo de renovação está previsto para ser concluído até o dia 31 de maio de 2017, quando serão conhecidos os termos da nova outorga do Sistema Cantareira.

Demanda de água:

Diante dos dados disponibilizados, é possível observar que a demanda de água de fontes superficiais ainda é predominante em relação à de água subterrânea nas Bacias PCJ.

Os dados disponíveis indicam que a demanda de água apresentou, nos últimos dois anos, uma significativa redução no valor total das vazões, principalmente no ano de 2015. Verifica-se que os valores da vazão transposta das Bacias PCJ para a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê em 2015 foi reduzida para quase metade daquela disponibilizada em 2014 e, se comparado ao ano de 2013, caiu para cerca de 35% do valor outorgado. É preciso analisar, entretanto, essa queda nas vazões demandadas com cuidado, pois existe uma particularidade na forma de contabilização das vazões traspostas, modificada diante da crise hídrica vivenciada a partir de 2014.

Com relação às demandas locais, os dados indicam que o uso urbano, que é aquele onde há maior vazão exigida e está atrelado ao crescimento populacional, apresenta gradativo acréscimo ao longo dos anos. Já os usos industrial e rural apontam, a partir de 2012, uma redução na demanda por água, enquanto os outros usos mantiveram-se praticamente no mesmo patamar. Cabe, portanto, destacar que a demanda mais expressiva contabilizada é externa aos usos da UGRHI 05, servindo de aporte para o abastecimento urbano da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP.

Uma análise mais acurada sobre os dados de demanda revela, ainda, que existem diferenças expressivas entre as informações apresentadas pelo Relatório de Situação e outros estudos realizados no âmbito das Bacias PCJ que envolveram o dimensionamento da demanda hídrica, como o Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020. Certamente, o quadro apresentado não representa a realidade hídrica das Bacias PCJ, que possui demandas locais em patamares superiores aos apresentados. Essa situação deriva, provavelmente, de dificuldades em relação aos cadastros de usuários de recursos hídricos, que podem estar subrelatados, não abarcando com precisão alguns grupos usuários (como aqueles do meio rural) ou expressando dificuldades de integração com bases de dados na esfera da União.

Releva salientar que a base de dados brutos de outorgas foi encaminhada para inserção na interface experimental do SSD PCJ, que servirá como ferramenta para a revisão do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, iniciada em 2016.

Balanço Hídrico:

As informações referentes ao balanço hídrico apresentadas pelo Relatório de Situação devem ser vistas com cautela, pois elas derivam de dados de demanda que, conforme anteriormente discutido, podem estar subdimensionados. Como há valores de demanda provavelmente menores do que o realmente vivenciado nas Bacias PCJ, existe um risco de o quadro relatado no balanço hídrico expressar uma situação menos crítica do que a realidade.

Ao observar as informações disponíveis para a análise do Relatório de Situação, contabilizando as vazões transpostas pelo Sistema Cantareira, frente à disponibilidade de água nas Bacias PCJ, a situação se enquadra em um nível “crítico” de comprometimento da oferta de água, de acordo com os valores de referência. Mesmo considerando apenas as demandas locais das Bacias PCJ, o quadro não é favorável, apresentando uma situação desconfortável, em um nível de “atenção” (mesmo que com vazões de demanda provavelmente subestimadas).

Frente a essa situação, é possível supor, inclusive, a ocorrência sistêmica de reuso indireto não planejado de água, sendo o lançamento de águas servidas uma variável de importância para atendimento de todas as demandas. Nesse sentido, pondera-se que qualquer análise relativa a disponibilidades, demandas e dos balanços hídricos nas bacias PCJ sejam acompanhadas por análises de informações relativas a qualidade da água.

ORIENTAÇÕES PARA GESTÃO:

Diante do cenário encontrado e das tendências observadas, propõem-se que sejam tomadas e reforçadas iniciativas em linhas que visem:

- Acompanhar as discussões de revisão da outorga do Sistema Cantareira;
- Incentivar discussões e medidas de adaptação a cenários de redução na oferta hídrica;
- Impulsionar a confecção de estudos sobre os efeitos de mudanças climáticas na oferta de água;
- Incentivar a inclusão de parâmetros de monitoramento pluviométrico no Relatório de Situação;
- Incentivar discussões para atualização, melhoria, aprimoramento e integração entre cadastros de usuários de recursos hídricos;
- Impulsionar medidas envolvendo estudos sobre alocação de água e promoção de reuso planejado dos recursos hídricos;
- Investir na manutenção de sistemas para monitoramento dos recursos hídricos em tempo real;
- Investir na manutenção de sistemas de monitoramento dos principais usos dos recursos hídricos.

Tabela 10 Quadro Síntese – Saneamento Básico – Abastecimento de Água

Parâmetro	Saneamento Básico – Abastecimento de Água				
	2010	2011	2012	2013	2014
Índice de atendimento de águas (%)					
	95,0	95,2	95,7	95,7	95,2

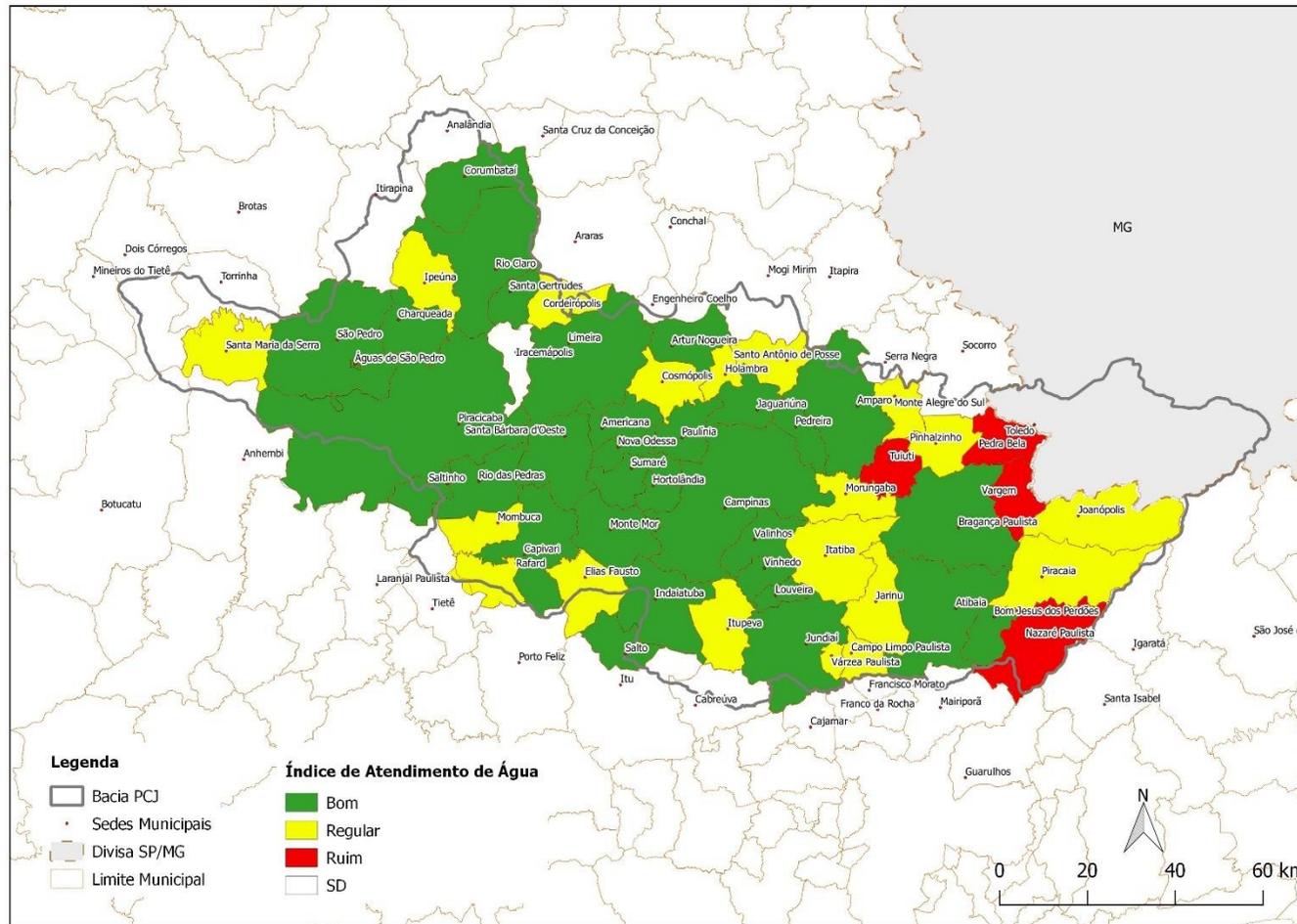


Figura 6 Situação do parâmetro índice de atendimento de água³s nos municípios da UGRHI 05

³ Nota: O Índice de Atendimento de Água considerado neste Relatório de Situação, conforme Deliberação da CRH nº 146/2012, refere-se ao percentual da **população total** atendida por abastecimento público de água, e não apenas ao percentual da população urbana atendida. Os dados podem ser consultados no Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), que integram o “Diagnóstico de Água e Esgoto”.

Saneamento Básico – Abastecimento de Água: Síntese da Situação e Orientações para Gestão

SÍNTESE DA SITUAÇÃO:

Índice de atendimento de águas:

Os índices de atendimento de água, nos municípios da UGRHI 05, se mostram em um nível considerado adequado (acima dos 95%). Nos anos de 2010 a 2012 houve uma sensível evolução no índice de atendimento. Já no ano seguinte o nível se manteve estacionado e no ano de 2014 houve uma ligeira queda. Esta variação pode estar atrelada flutuações em investimentos na infraestrutura sanitária e ao crescimento populacional nos municípios da bacia. Vale lembrar que o índice abastecimento de águas utilizado neste Relatório de Situação refere-se ao percentual da população total atendida por abastecimento público de água e não apenas ao percentual da população urbana atendida.

Embora a situação geral seja aparentemente satisfatória, pondera-se que a análise dos dados do parâmetro por município, expressa adiante no indicador “E.06-A – Índice de atendimento de água” (Figura 41), revela um conjunto de 19 municípios em patamar “regular” e 4 em patamar “ruim”.

Ao observar a espacialização do índice de atendimento de águas na UGRHI 05, nota-se que os municípios das cabeceiras da Bacia do Rio Piracicaba estão, predominantemente, em situação “regular” ou “ruim”. Adicionalmente, nota-se que a maioria dos municípios desta região estão classificados no Grupo 3 ou no Grupo 4 em relação ao parâmetro “FM.04-A - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)” (Figura 20), correlacionando um menor índice de abastecimento de águas às condições socioeconômicas mais baixas (em relação às dimensões riqueza municipal, escolaridade e longevidade).

Releva salientar, de qualquer maneira, a importância de que a presente análise seja complementada com atenção a indicadores de perdas de água nos sistemas de abastecimento público - sobretudo diante do panorama de crise hídrica enfrentado em 2014. Tais informações encontram-se expressas adiante, no “E.06-D. - Índice de perdas do sistema de distribuição de água” (Figura 43).

O Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 traz consigo uma estratégia de priorização para investimentos em perdas, de forma que se espera alcançar um patamar na ordem de 25% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ. Quando verificado o panorama para este indicador, constata-se uma situação pouco confortável, visto que a maior parte dos municípios se encontra em situação ruim ou regular.

ORIENTAÇÕES PARA GESTÃO:

Os dados apontam para um quadro que exigirá melhorias no desempenho de muitos municípios para que se alcance o panorama almejado no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, sobretudo no que tange à questão de perdas nos sistemas de abastecimento. Os recursos oriundos das Cobranças PCJ financiam intervenções em racionalização no uso da água e vêm sendo utilizados de forma crescente para este fim, conforme pode-se observar no Anexo 1. Tais montantes são, contudo, insuficientes. Desta forma, salienta-se a necessidade de composição de diagnósticos mais detalhados, de elaboração de projetos e de articulação por mais recursos externos, visando à melhoria nos sistemas de distribuição de água. Entende-se como uma ação primordial para tal fim a preparação e o acompanhamento de Planos Municipais de Saneamento Básico.

Propõe-se que sejam tomadas e reforçadas, nesse sentido, iniciativas constantes no Plano de Bacias em linhas que visem:

- Promover a confecção e revisão de Planos Municipais de Saneamento Básico, de forma que todos os municípios se enquadrem às exigências legais para a questão;
- Promover a confecção e revisão de Planos Diretores de Combate às Perdas Hídricas em Sistemas de Abastecimento Público de Água, conforme conteúdos mínimos estabelecidos pelos Comitês PCJ;
- Incentivar, nos Planos Municipais de Saneamento Básico, proposição de meios para atendimento da população rural dispersa;
- Incentivar medidas para que os municípios que se encontrem em patamar considerado ruim ou regular melhorem seu desempenho na distribuição de água;
- Incentivar os municípios a confeccionarem os PMRH;
- Manter o fomento a ações de combate às perdas nos sistemas de distribuição de água, conforme priorização constante no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

Tabela 11 Quadro Síntese – Saneamento Básico – Esgotamento Sanitário

Saneamento básico – Esgotamento Sanitário ⁴					
Parâmetros	2011	2012	2013	2014	2015
Esgoto coletado ⁽ⁱ⁾ (%)	 88,2	 88,5	 91,0	 92,3	 93,0
Esgoto Tratado ⁽ⁱⁱ⁾ (%)	 52,9	 59,8	 65,1	 72,7	 72,6
Eficiência do sistema de esgotamento ⁽ⁱⁱⁱ⁾ (%)	 44,1	 51	 55,3	 62,7	 64,6
Esgoto remanescente ^(iv) (Kg DBO/dia)	149.112	132.151	126.035	106.291	102.138

⁴Com a finalidade de facilitar a apresentação no Quadro Síntese, os nomes de alguns parâmetros foram adaptados. Referem-se àqueles do Banco de Indicadores:

(i) Esgoto coletado: R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado: %

(ii) Esgoto tratado: R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado: %

(iii) Eficiência do sistema de esgotamento: R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: %

(iv) Esgoto remanescente: P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica (remanescente): kg DBO/dia

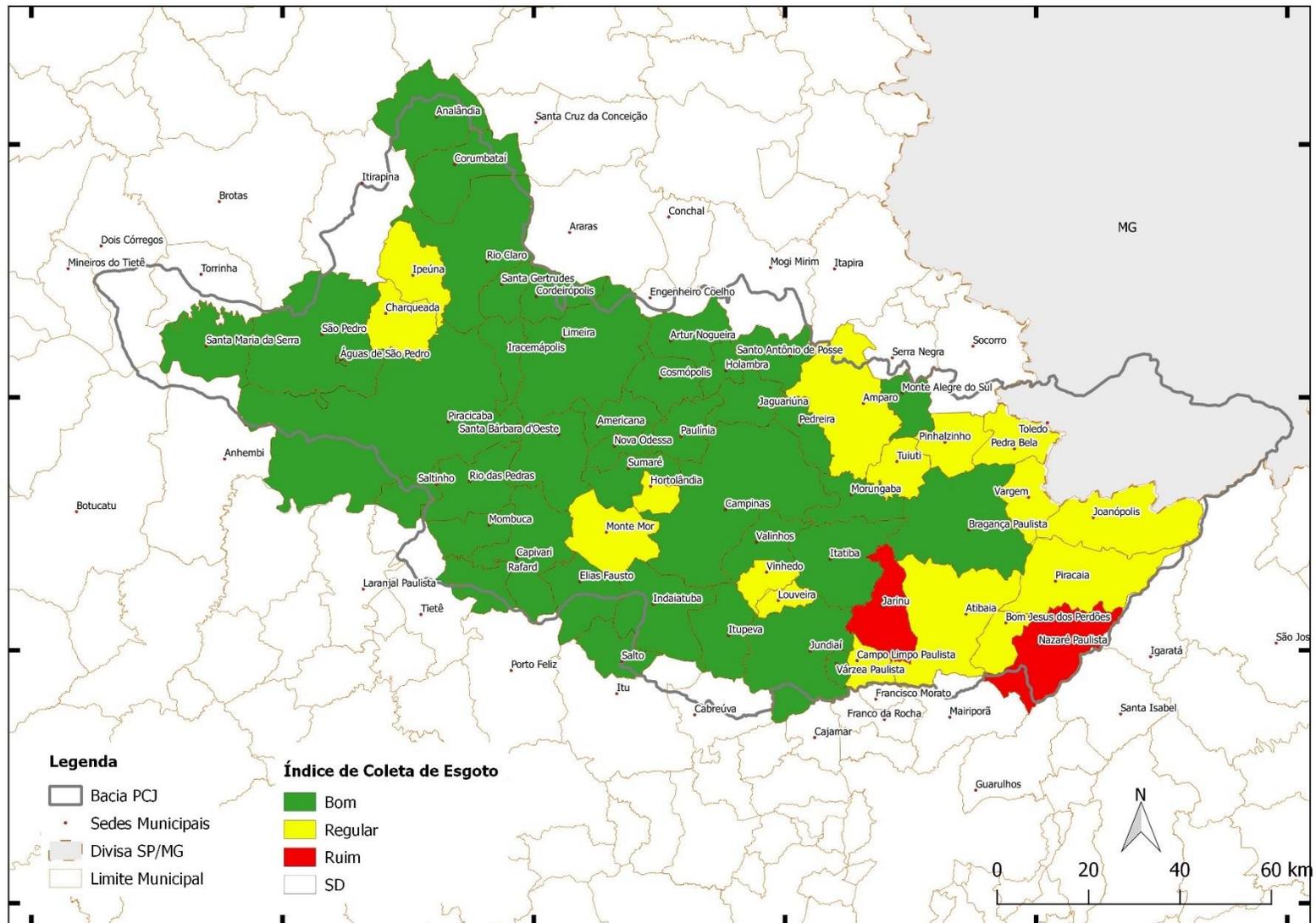


Figura 7 Situação do parâmetro Esgoto Coletado nos municípios da UGRHI 05

SÍNTESE DA SITUAÇÃO:

Esgoto Coletado:

A análise dos dados mostra que o índice de coleta de esgoto vem aumentando a cada ano, alcançando os 91% já em 2013 e 93% em 2015, classificado como um índice de atendimento “bom”, com percentual de esgoto coletado igual ou superior a 90%, deixando claro a melhoria nas condições de coleta de efluente doméstico sobre o que é gerado.

Ao observar a espacialização do percentual de esgoto coletado na UGRHI 05, nota-se que os municípios localizados na mancha urbana estão classificados como “bom”, com percentual de esgoto coletado igual ou superior a 90%. Diferentemente, os municípios localizados nas cabeceiras da Bacia do Rio Piracicaba estão, predominantemente, em situação “regular” ou “ruim”. Adicionalmente, nota-se que a maioria dos municípios desta região estão classificados ou no Grupo 3 ou no Grupo 4 em relação ao parâmetro “FM.04-A - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)” (Figura 20), correlacionando um menor percentual de esgoto coletado às condições socioeconômicas mais baixas (em relação às dimensões riqueza municipal, escolaridade e longevidade). As áreas críticas prioritárias para gestão dos recursos hídricos estabelecidas no Plano de Bacias vigente podem ser verificadas no Anexo 3 deste Relatório.

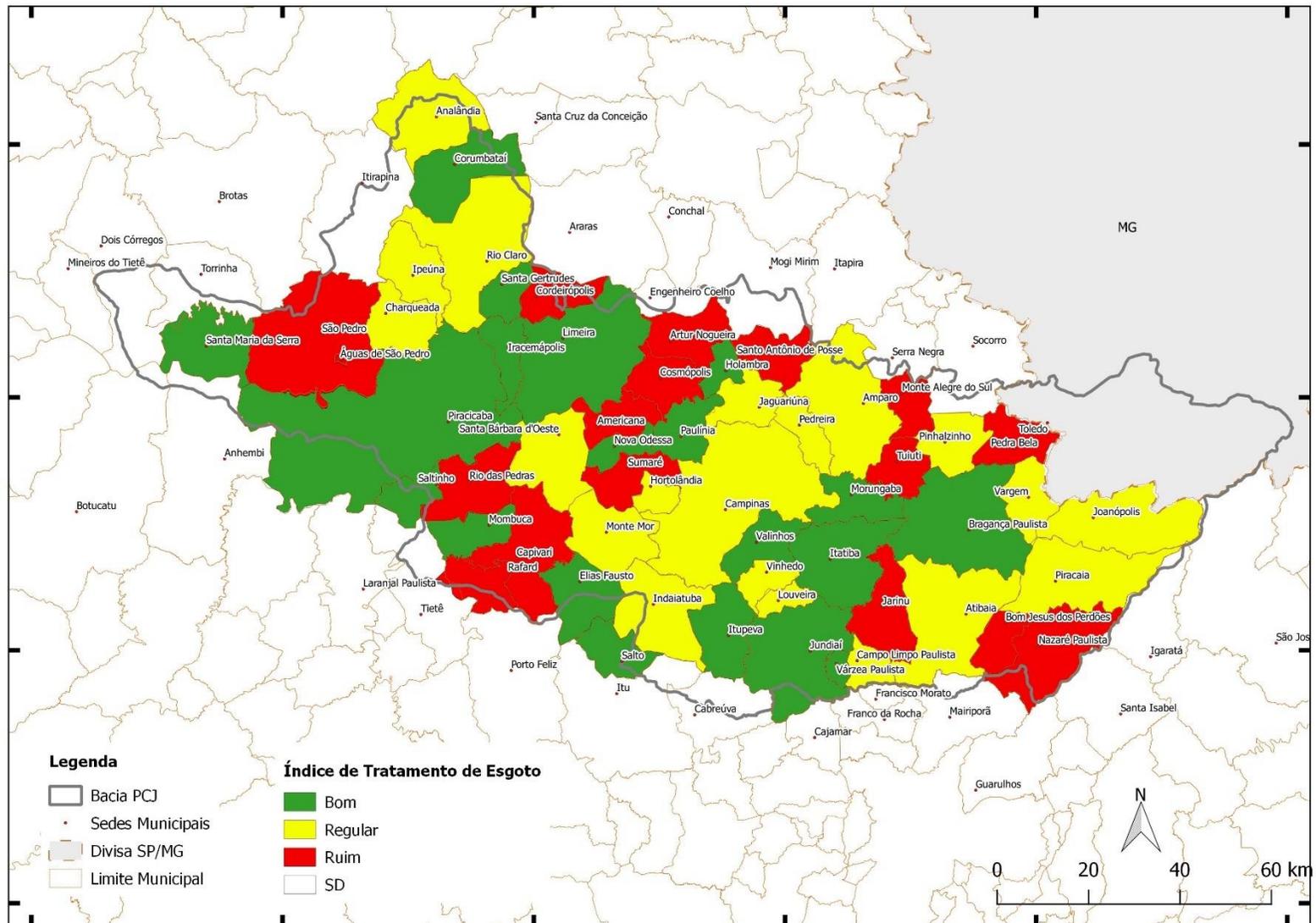


Figura 8 Situação do parâmetro Esgoto Tratado nos municípios da UGRHI 05

SÍNTESE DE SITUAÇÃO:

Esgoto Tratado:

Assim como o índice de coleta de esgoto, o tratamento também vinha apresentando uma tendência de aumento até o ano de 2014. Já no ano de 2015, apesar de uma leve queda, é possível dizer que o índice de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado se manteve estacionado (72,7% em 2014 para 72,6% em 2015). Mesmo com esse gradativo aumento, o percentual de esgoto tratado nas bacias PCJ como um todo ainda se mantém em um patamar considerado “regular”.

Ao analisar outros indicadores, como o E.06-C “Índice de atendimento com rede de esgotos” (Figura 46), ainda há municípios com índice de atendimento classificado como “ruim” (correspondente à 14% dos 57 municípios avaliados em 2013). O percentual de esgoto tratado ainda é considerado “regular”, passando de 65,1% em 2013 para 72,7% em 2014, praticamente se mantendo no mesmo patamar no ano de 2015 (72,6%), já o percentual da eficiência do sistema de esgotamento, o qual alterou de 55,3% em 2013 para 62,7% em 2014, teve uma melhora em 2015, passando a 64,6%. Espera-se, assim, que estes indicadores apresentem melhorias significativas, sobretudo no que tange ao tratamento de efluentes domésticos.

Ao observar a espacialização do percentual de esgoto tratado na UGRHI 05, nota-se que os municípios localizados na mancha urbana estão classificados como “regular”, com percentual de esgoto coletado igual ou superior a 50% e inferior a 90%. Semelhantemente, os municípios localizados nas cabeceiras da Bacia do Rio Piracicaba estão, predominantemente, em situação “regular” ou “ruim”. Adicionalmente, nota-se que a maioria dos municípios desta região estão classificados ou no Grupo 3 ou no Grupo 4 em relação ao parâmetro “FM.04-A - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)” (Figura 20). As áreas críticas e prioridades para gestão dos recursos hídricos estabelecidas no Plano de Bacias vigente pode ser verificado no Anexo 3 deste Relatório.

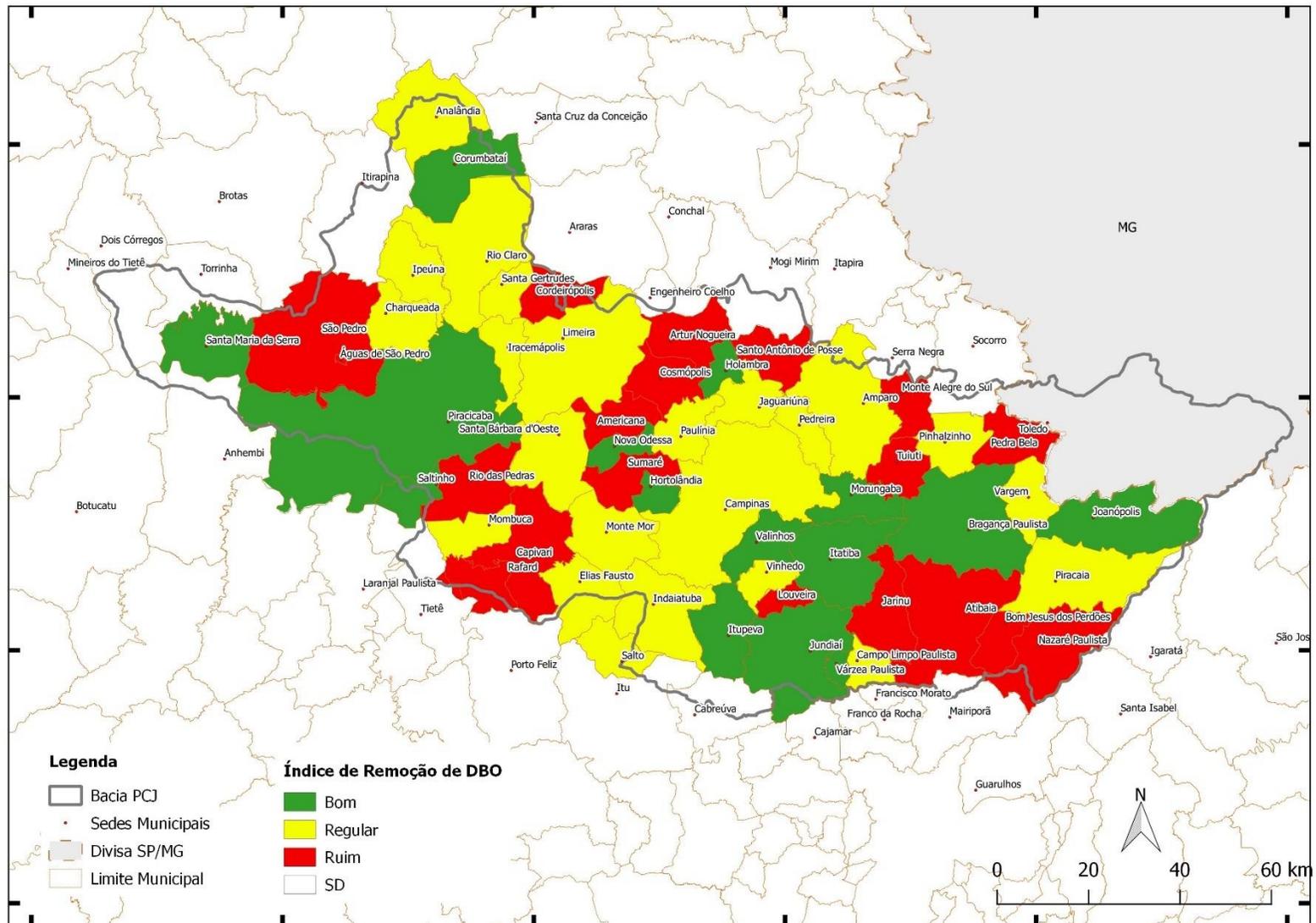


Figura 9 Situação do parâmetro Eficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário nos municípios da UGRHI 05

SÍNTESE DE SITUAÇÃO:

Eficiência do sistema de esgotamento:

Da mesma forma que a coleta e o tratamento, os sistemas de esgotamento sanitário também caminham para um aumento gradativo e contínuo da sua eficiência, saindo da faixa de 44,1% em 2011 para 64,6% em 2015, com um aumento de cerca 2% na eficiência se comparada ao ano de 2014 (62,7%) atingindo um nível considerado “regular”.

Ao observar a espacialização deste indicador na UGRHI 05, nota-se que os municípios localizados na mancha urbana estão classificados como “regular”, e os municípios localizados nas cabeceiras da Bacia do Rio Piracicaba estão, semelhantemente, em situação “regular” ou “ruim”.

Esgoto Remanescente:

Ademais, a carga orgânica poluidora doméstica remanescente apresentou diminuição nos últimos 3 anos, passando de 126.035 kg de DBO/dia (2013) para 106.291 kg de DBO/dia (2014), e, apesar da queda menos expressiva, passou em 2015 para 102.138 kg DBO/dia, aumentando, conseqüentemente, a carga reduzida, conforme aponta o parâmetro P.05-C "Carga orgânica poluidora doméstica remanescente (kg DBO/dia)" Figura 45). Essa melhoria pode ser creditada à operação de novas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) em municípios das Bacias PCJ.

Síntese da Situação e Orientações para gestão: Saneamento Básico – Esgotamento Sanitário

SÍNTESE DA SITUAÇÃO:

De uma maneira geral, é possível dizer que a UGRHI 05 está em crescente evolução dos indicadores de saneamento básico em esgotamento sanitário, analisando os dados do período de 2011 a 2015. É importante destacar que essa evolução observada nas Bacias PCJ pode ser associada aos investimentos em Saneamento Básico, priorizando os projetos focados no tratamento de efluentes urbanos, efluentes das ETAs e disposição final dos lodos das ETAS. Porém, a realidade de alguns municípios ainda está bem distante das Bacias PCJ analisada como um todo, sendo necessário adotar novas estratégias de investimentos para o cumprimento das metas propostas pelo Plano de Bacias 2010 a 2020, principalmente no que tange ao tratamento de efluentes.

ORIENTAÇÕES PARA GESTÃO:

A análise de dados mostra que o cenário para saneamento básico – esgotamento sanitário tem apresentado melhor desempenho ano a ano. Faz-se necessário, adicionalmente, o acompanhamento por município destes indicadores a fim de aferir o cumprimento de metas e maximizar o ganho dos programas previstos no do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020. Nesse sentido, os recursos advindos das Cobranças PCJ financiam, atualmente, a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico em 24 municípios das Bacias PCJ, bem como o desenvolvimento do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Propõe-se, portanto, que sejam tomadas e reforçadas iniciativas previstas no Plano de Bacias PCJ objetivando:

- Propor intervenções e melhorias nos sistemas de água, esgoto e drenagem;
- Promover a confecção e revisão de Planos Municipais de Saneamento Básico, de forma que todos os municípios se enquadrem às exigências legais para a questão;
- *Incentivar, nos Planos Municipais de Saneamento Básico, proposição de meios para atendimento da população rural dispersa;*
- Incentivar os municípios a confeccionarem os PMRH;
- Prever mecanismos de melhoria na eficiência dos processos de tratamento de esgotos urbanos.

Valores de Referência

Índice de atendimento de esgoto	
Esgoto coletado	
Esgoto tratado	
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom
Eficiência do sistema de esgotamento	
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 80%	Regular
≥ 80%	Bom

Tabela 12 Quadro Síntese – Saneamento Básico – Manejo de Resíduos Sólidos

Saneamento básico - Manejo de resíduos sólidos					
Parâmetros	2011	2012	2013	2014	2015
Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como adequado (%)	 99,2	 100	 100	 100	 99,7

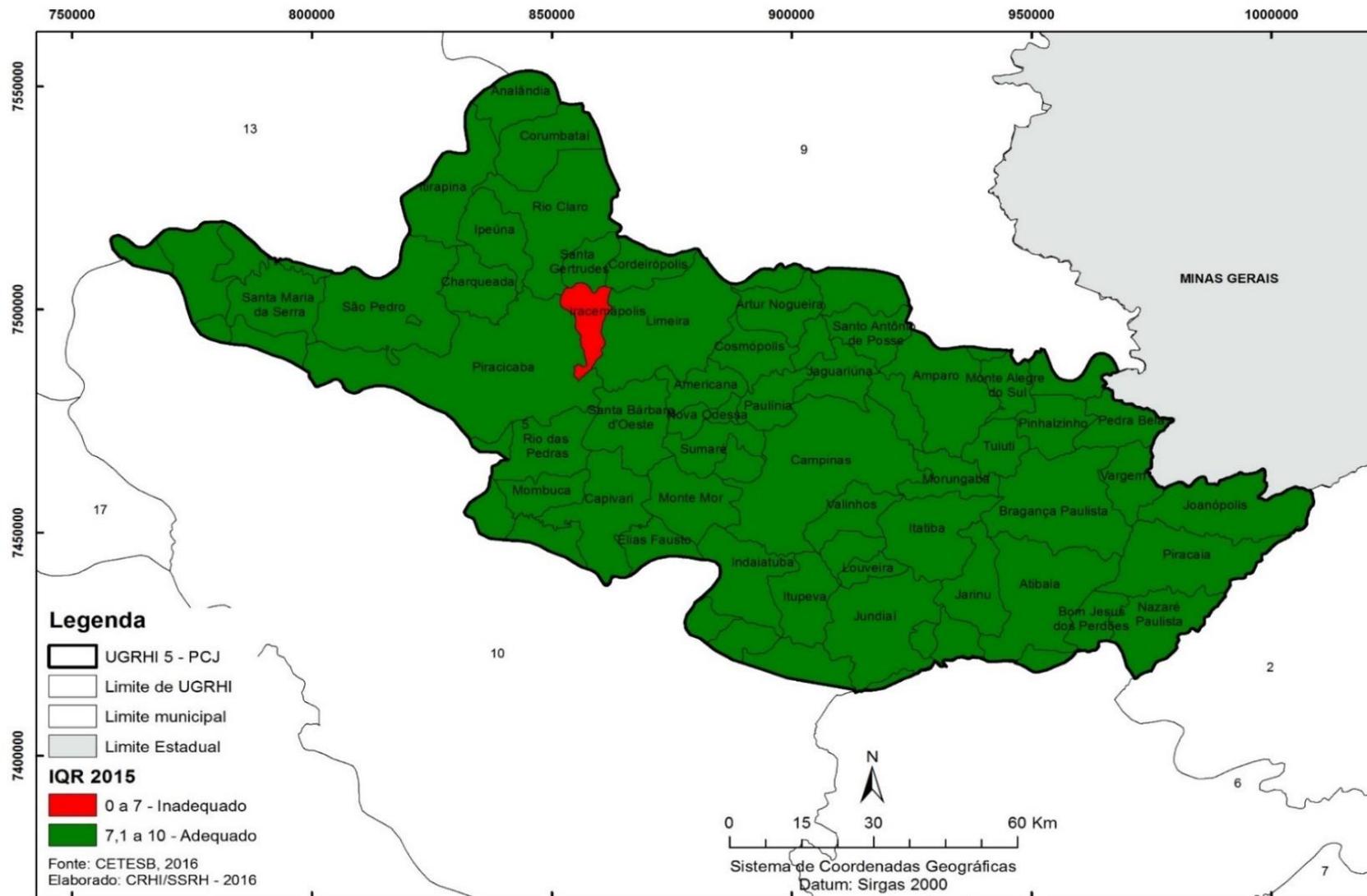


Figura 10 IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos

Tabela 13 Quadro Síntese da Situação e Orientações para Gestão – Saneamento Básico – Manejo de Resíduos Sólidos

Síntese da Situação e Orientações para gestão: Saneamento Básico - Manejo de Resíduos Sólidos
<p>SÍNTESE DA SITUAÇÃO:</p> <p>Os dados apresentados mostram que desde o ano de 2012 a totalidade dos resíduos sólidos estão sendo dispostos em Aterros Sanitários enquadrados como “adequado”. No ano de 2015 houve um pequeno decaimento no percentual de resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como adequado, atrelado à destinação final dos resíduos de Iracemápolis que não está sendo feita em um aterro adequado. Até 2014 o município se enquadrava como adequado no IQR avaliado com uma nota 7,3, sendo que em 2015 sua nota passou a ser 7, havendo então essa ligeira variação no índice geral das Bacias PCJ.</p> <p>É importante destacar que apesar do crescimento populacional nas bacias PCJ, de acordo com o parâmetro P.04-A "Resíduo sólido urbano gerado (ton/dia)" (Figura 48) houve um decaimento na quantidade de resíduo sólido domiciliar gerado, passando de 4.839,80 ton/dia (2014) para 4.679,42 ton/dia (2015).</p> <p>ORIENTAÇÕES PARA GESTÃO:</p> <p>As ações neste sentido tendem a visar à manutenção deste indicador nesta classificação, a despeito do crescimento populacional das bacias PCJ, e ao aumento do número de municípios que dispõe resíduos em aterros com IQR adequado. Não há metas claramente definidas para este item no Plano de Bacias PCJ, mas vale ressaltar que, por meio do Plano de Aplicação Plurianual (Cobrança Federal), a Agência das Bacias PCJ contratou serviços especializados para a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, concomitantemente ao Plano Municipal de Saneamento Básico, em 24 municípios das Bacias PCJ, auxiliando, dessa forma, no cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).</p>

Valores de Referência

Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como adequado (%)	
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom

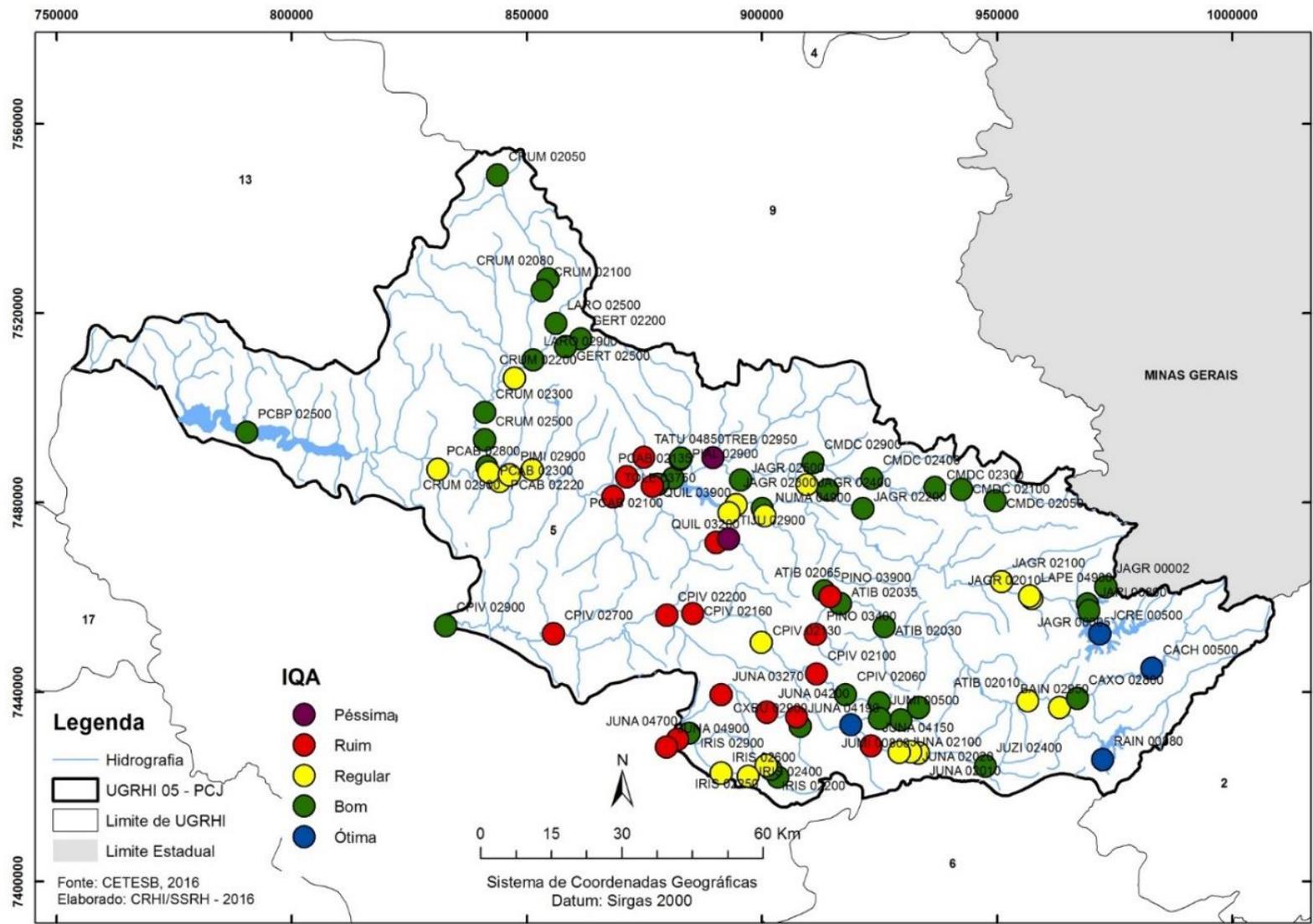


Figura 11 Espacialização dos Postos do IQA - Índice de Qualidade das Águas 2015

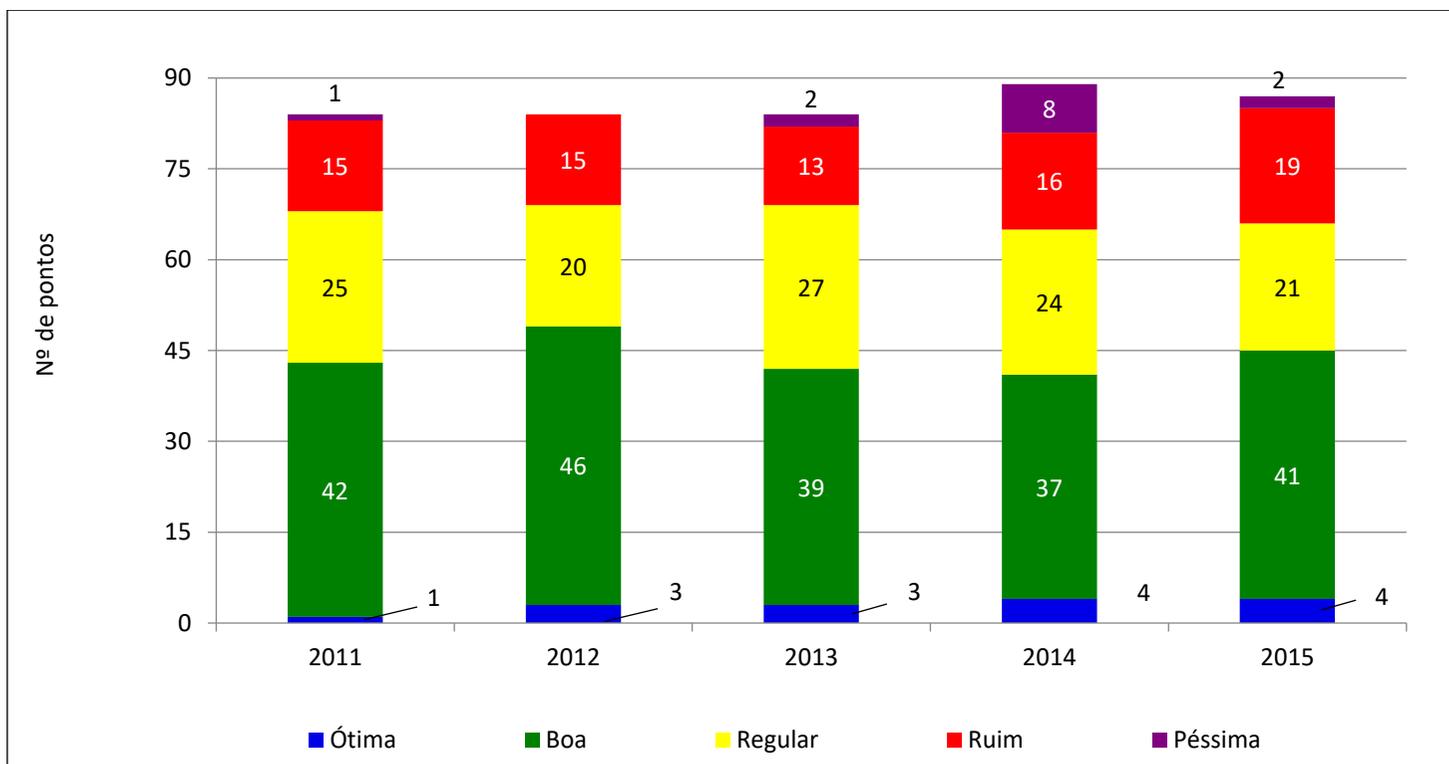


Figura 12 Situação dos Postos do IQA - Índice de Qualidade das Águas 2015

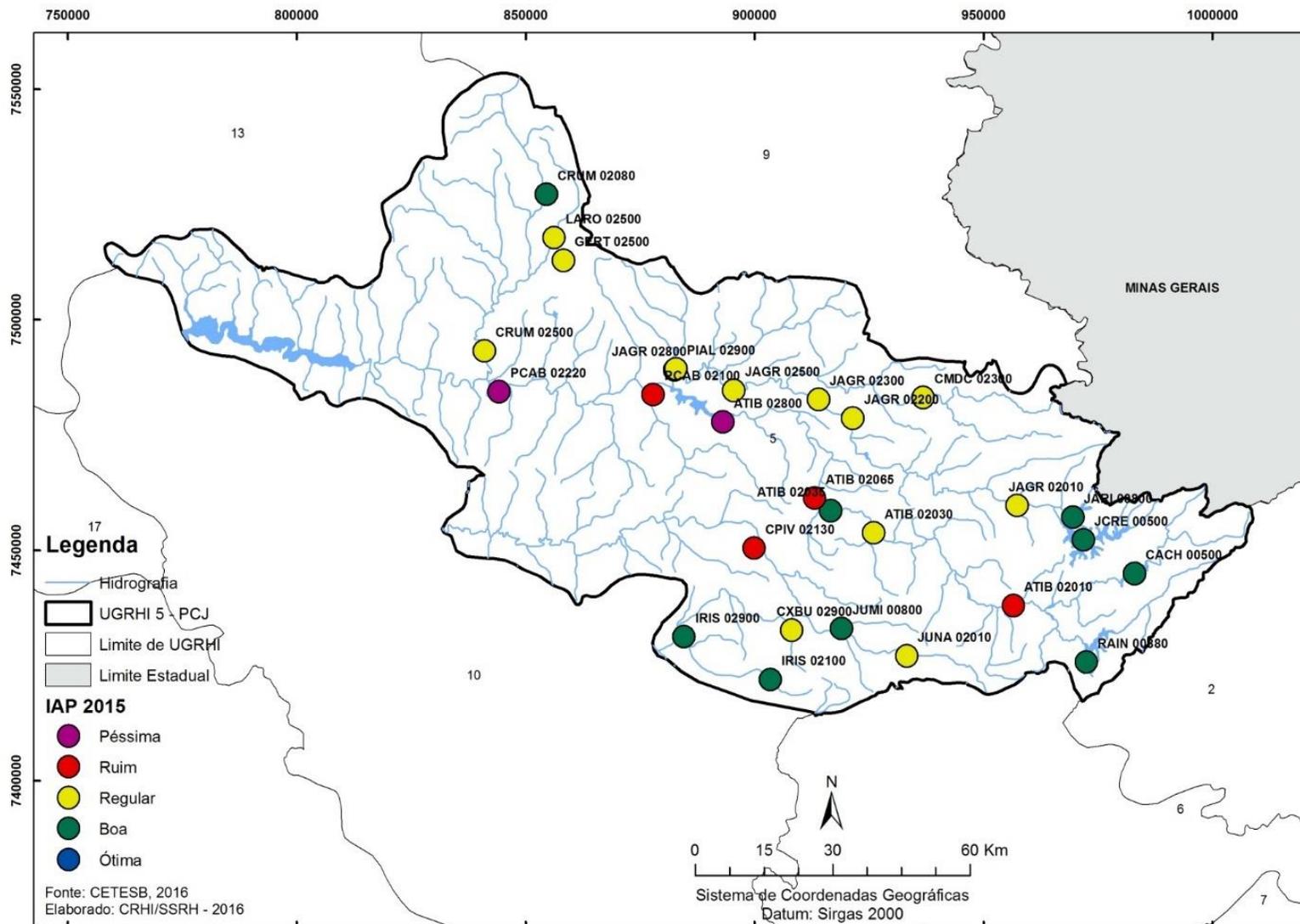


Figura 13 Espacialização dos Postos do IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público 2015

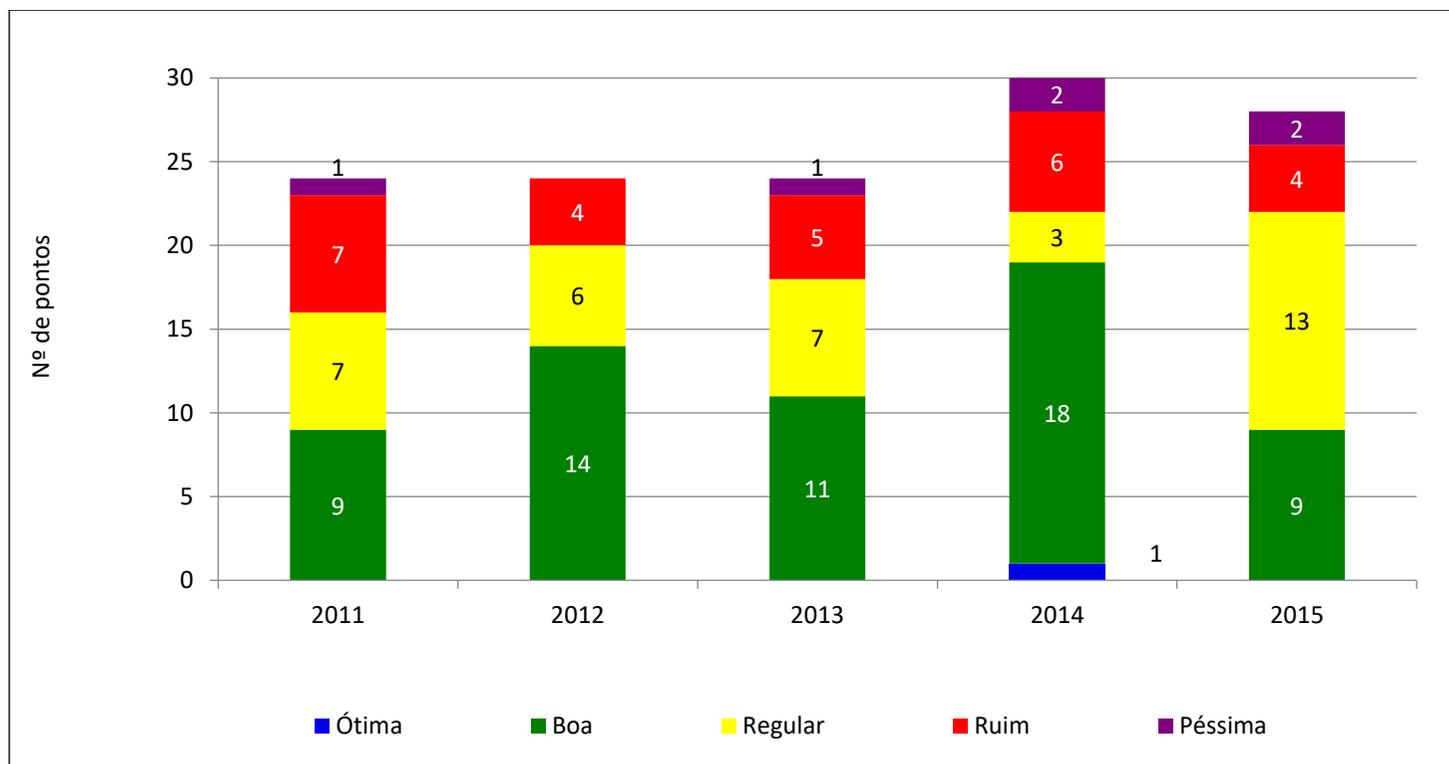


Figura 14 Situação dos Postos do IQA - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público 2015

Valores de Referência

ÓTIMA	$79 < IAP \leq 100$
BOA	$51 < IAP \leq 79$
REGULAR	$36 < IAP \leq 51$
RUIM	$19 < IAP \leq 36$
PÉSSIMA	$IAP \leq 19$

Síntese da Situação e Orientações para gestão: Qualidade das Águas

SÍNTESE DA SITUAÇÃO:

Índice de Qualidade da Água:

No ano de 2015 os resultados do IQA na UGRHI 05 mostram que a condição das águas na região se apresenta em sua maior parte classificada como “boa”, com 41 dos 87 pontos de monitoramento nessa condição, e 4 pontos apresentaram qualidade “ótima”. A partir da análise, de acordo com os dados disponibilizados, após a piora nos resultados observados entre os anos de 2013 e 2014, onde se verificou a redução de pontos que se apresentavam em condição “boa” e o aumento de pontos em condição “regular” e “péssima”, os dados mostraram melhoria com aumento do número de pontos considerados com “boa” qualidade, e ainda, uma redução dos pontos em condição “péssima”. É possível verificar a adição de 5 novos postos de monitoramento na rede operada pela CETESB de 2013 para 2014, e a redução de 2 postos de 2014 para 2015.

Há que se observar, contudo, estes dados com cuidado. Observa-se que os novos postos adicionados à rede se encontram na região do Sistema Cantareira, que se encontra menos afetada por vetores de comprometimento da qualidade da água. Esperava-se, portanto, resultados em patamares de melhor qualidade do IQA para as análises dos novos pontos, mesmo diante do panorama de crise hídrica observado em 2014. Isso significa que, quando considerada evolução no conjunto das estações da rede que operava em 2013, o ano de 2014 tem um registro com menores proporções de estações consideradas em categorias boas ou ótimas.

Ao se verificar o mapa com a distribuição espacial do IQA 2015, nota-se que os pontos com qualidade “ruim” e “péssima” estão predominantemente localizados nas regiões de maior adensamento urbano das Bacias PCJ, enquanto a maioria dos pontos que apresentam melhor qualidade encontram-se próximo às áreas de cabeceiras.

Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público:

Ao observar os dados do IAP da UGRHI 05 para o ano de 2015, comparado ao ano anterior, verifica-se que 2 pontos não entraram na amostragem. Em 2014, havia 30 pontos ao passo que, em 2015, os dados são de 28 pontos. Ao se comparar os dados espacializados de 2014 e 2015, notou-se que os dois pontos que não compuseram a amostragem estavam localizados na região dos reservatórios do Sistema Cantareira, possivelmente instalados para avaliar a situação durante o período de crise hídrica.

Comparando os dados de 2014 e 2015, verifica-se que houve um grande aumento do número de pontos com qualidade “regular” e uma redução nos pontos com qualidade “boa”.

ORIENTAÇÕES PARA GESTÃO:

Os resultados do IAP revelam os desafios vivenciados por muitos dos operadores de aproveitamentos hídricos da região em função do comprometimento da qualidade da água. Observa-se, contudo, que parte destas captações destinam-se individualmente a grandes contingentes populacionais. O Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 procurou priorizar a estratégia de investimento em recuperação da qualidade da água de maneira a maximizar os ganhos em alguns destes “pontos notáveis”. Convém avaliar o desempenho desta estratégia em revisão do citado Plano de Bacias.

Avalia-se que o IQA revela um conjunto limitado de parâmetros de qualidade de água. É recomendado, portanto, que a interpretação de seus dados seja ponderada diante de variáveis como as condições esperadas no enquadramento dos corpos d’água ou particularidades nas exigências para os usos da água existentes na região. Como o Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 trata da questão do enquadramento, existe um debate intenso sobre esta questão. A manutenção de uma rede de monitoramento de qualidade de água robusta é essencial na manutenção destes diálogos. Atenta-se, contudo, para o fato de que alguns dados da rede de qualidade sejam adaptados para atender à questão do enquadramento. Revela-se, sob esta ótica, a conveniência da condução de estudos mais específicos, conforme vem sendo feito pela CETESB em colaboração com o GT-Enquadramento dos Comitês PCJ. No mesmo sentido, a colaboração da CETESB tem sido importante na publicação de dados sobre a qualidade da água em versão experimental do SSD PCJ.

Nota-se, contudo, que há esforços necessários para se promover uma maior integração entre o monitoramento de qualidade e o monitoramento de quantidade de água. Como existem iniciativas para modelagem da qualidade da água nas Bacias PCJ, seria de grande valia se as informações de monitoramento qualitativo pudessem ser correlacionadas com informações do monitoramento quantitativo dos rios.

Propõe-se, portanto, que sejam tomadas e reforçadas, nesse sentido, iniciativas constantes no Plano de Bacias em linhas que visem:

- Investir no monitoramento da qualidade da água, preferencialmente de maneira integrada ao monitoramento de vazões
- Incentivar ações para tratamento de efluentes, principalmente os oriundos de áreas urbanas
- Incentivar ações visando a proteção de mananciais de interesse local
- Impulsionar as discussões sobre atualização do enquadramento dos corpos d’água
- Acompanhar as discussões sobre renovação da outorga do Sistema Cantareira
- Promover ações para melhor entendimento dos processos envolvendo o arraste de cargas difusas
- Incentivar o diálogo sobre a composição de indicadores específicos para o enquadramento dos corpos d’água
- Avaliar as estratégias adotadas para recuperação da qualidade da água a partir do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

Tabela 14 Quadro Síntese – Qualidade das águas subterrâneas

Qualidade das águas subterrâneas			
Parâmetros	Situação		
IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas	2010	61,1	Fluoreto, manganês, ferro, chumbo, coliformes totais, bactérias heterotróficas
	2011	SD	SD
	2012	87,9	Fluoreto, manganês, ferro, chumbo, coliformes totais
	2013	80,6	Alumínio, chumbo, manganês, fluoreto, coliformes totais
	2014	92,1	Ferro, fluoreto, manganês
	2015	81,6	Chumbo, ferro, fluoreto, manganês, coliformes totais, bactérias heterotróficas

Síntese da Situação e Orientações para gestão: Qualidade das águas subterrâneas

SÍNTESE DA SITUAÇÃO:

Quanto à qualidade das águas subterrâneas, até o ano passado notava-se uma tendência geral de melhoria, com redução do número de parâmetros em desconformidades e aumento do percentual de amostras dentro dos padrões de potabilidade. Em 2015, porém, registrou-se uma nova queda no percentual de amostras dentro do padrão de potabilidade e a presença de novos parâmetros em desconformidade, voltando a ter presença de coliformes totais e bactérias heterotróficas.

ORIENTAÇÕES PARA GESTÃO:

Avalia-se que pouco se conhece em relação a questões como disponibilidade, qualidade e usos das águas subterrâneas. Mesmo o Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 traz uma abordagem tímida em relação ao assunto. A crise ocorrida em 2014 revelou, contudo, a importância destes mananciais para atendimento de demandas, mesmo que em caráter suplementar.

O cuidado com o uso das águas subterrâneas deve ser, portanto, aprimorado - sobretudo no que tange a qualidade destes mananciais. Como existe a possibilidade de que, com a crise hídrica, usuários tenham migrado para esta fonte de abastecimento, convém um olhar mais cuidadoso para a questão.

Destaca-se que a revisão do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020 será acompanhada de um Caderno Temático específico para as Águas Subterrâneas. Espera-se, desta maneira, um delineamento mais claro para tal questão nos próximos anos. De qualquer maneira, o contexto faz necessário o conhecimento mais amplo acerca do tema. Indica-se, portanto, a ampliação do monitoramento da qualidade das águas subterrâneas.

Valores de Referência

IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas	
% de amostras em conformidade com os padrões de potabilidade	
> 67%	Boa
> 33% e ≤ 67%	Regular
≤ 33%	Ruim

3.1 Avaliação da Gestão do CBH-PCJ

A partir de 2015, mesmo no Relatório Síntese, passou-se a avaliar a Gestão do Comitê de Bacias PCJ, detalhando as ações e decisões tomadas no ano que antecede a elaboração deste Relatório de Situação, avaliando o número de reuniões realizadas, os tópicos discutidos e as deliberações resultantes dos encaminhamentos. Nota-se que para esta análise foram contabilizados apenas eventos e deliberações para o comitê de bacias instituído nos termos da legislação paulista de recursos hídricos, o CBH PCJ. Observa-se, ainda, que o CBH-PCJ integra os Comitês PCJ, que se adequa aos requisitos legais da União e do estado de Minas Gerais. Na Tabela 15, encontra-se um resumo da avaliação da gestão no âmbito dos Comitês PCJ e no Anexo 4 estão listadas as principais atividades realizadas pelos Comitês PCJ.

Tabela 15 Atuação dos Comitês PCJ no ano de 2015

Avaliação da Gestão			
Comitês de Bacias Hidrográficas PCJ			
Ano	Nº de Reuniões	Frequência Média de Participação nas Reuniões (%)*	Nº de Deliberações
2015	4	79	29

Fonte: Secretaria Executiva dos Comitês PCJ (2016)

*número médio de membros presentes por reunião/número de integrantes do CBH PCJ

Síntese da Situação e Orientações para Gestão: atuação dos Comitês PCJ
<p>SÍNTESE DA SITUAÇÃO:</p> <p>No ano de 2015 foram realizadas quatro reuniões Plenárias que abordaram as questões relacionadas a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none">• Posse dos novos membros eleitos da Sociedade Civil (usuários e organizações civis) e membros indicados pelos órgãos governamentais (municípios, estados e União) nos Plenários dos Comitês PCJ, destacadamente do CBH-PCJ, do PCJ FEDERAL, para o mandato 2015 a 2017;• Eleições e posses de: Diretorias dos Comitês PCJ; municípios com direito a voto nos plenários; membros da CT-PL; representantes no CRH/SP; Conselho Estadual (SP) de Mudanças Climáticas; Rede Brasil de Organismos de Bacias Hidrográficas –REBOB e Fóruns Nacional, Paulista e Mineiro de CBHs;• Cancelamento de indicação de empreendimento: “Plano Diretor de Macrodrenagem do município de Camanducaia – Etapa 2”;

- Convênio com o IGAM envolvendo os recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia PJ;
- Definição de prioridades de ações com recursos da cobrança: atendimento à Resolução CNRH nº 097, de 17/12/08;
- Reativação da “Operação de Estiagem PCJ”, para o ano de 2015;
- Análise do pedido da P. M. de Vargem sobre o reenquadramento de trechos do rio Jaguari compreendidos entre a divisa dos Estados de Minas Gerais e a entrada na represa Jaguari e da saída da represa Jaguari até a divisa dos Municípios de Vargem e Bragança Paulista;
- Solicitação da CT-EA para alteração no seu plano de trabalho incluindo parceria com o Consórcio PCJ na realização de encontros sobre eventos extremos nas Bacias PCJ;
- Alteração a Deliberação *Ad Referendum* nº 182/13, de 25/10/13, quanto à indicação de representante do segmento Municípios para o Conselho Deliberativo da Fundação Agência das bacias PCJ, para o mandato 2013-2015;
- Aprovação da transferência de recursos de investimento do FEHIDRO, orçamento de 2015, para realização do “XIII Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos”;
- Indicações de empreendimentos para financiamento com recursos oriundos das cobranças pelo uso dos recursos hídricos em rios de domínio da União e do Estado de São Paulo, localizados nas Bacias PCJ – Cobranças PCJ, e do FEHIDRO, referentes ao exercício de 2015, e outras providências;
- Indicação de representante do segmento Municípios para o Conselho Deliberativo da Fundação Agência das bacias PCJ, para o mandato 2013-2015;
- Apreciação sobre a Política de Educação Ambiental dos Comitês PCJ;
- Indicação do representante dos órgãos da União para ocupar a vaga de 3º Vice-presidente dos Comitês PCJ, para o mandato 2015-2017, conforme determina o parágrafo 3º, Art. 1º, da Deliberação dos Comitês PCJ nº 218/15, de 27/03/2015;
- Apreciação do Parecer Técnico GT-Empreendimentos nº 02/2015, sobre o empreendimento: “Projeto de Implantação da Interligação entre as Represas Jaguari (Bacia do Paraíba do Sul) e Atibainha (Bacias PCJ) (Processo IMPACTO 113/14), a ser implantada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP nos municípios de Nazaré Paulista, Igaratá e Santa Isabel”;
- Apreciação da proposta dos Comitês PCJ referente à renovação da outorga do Sistema Cantareira;
- Indicação dos novos membros dos Conselhos Deliberativo e Fiscal da Fundação PCJ (deliberação somente do CBH-PCJ);
- Referendo da Proposta Substitutiva de Minuta de Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo - CRH sobre os procedimentos, limites e condicionantes para a cobrança, dos usuários urbanos e industriais, pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São e dá outras providências.
- Apreciação do cancelamento do empreendimento “Águas de Itapeva - Ações de Mobilização e Educação Socioambiental” cujo tomador é a Prefeitura Municipal de Itapeva;
- Apreciação sobre a Política de Recuperação, Conservação e Proteção dos Mananciais no âmbito da área de atuação dos Comitês PCJ;
- Indicação do Diretor-presidente e Diretores Técnico e Administrativo e Financeiro da Fundação Agência das Bacias PCJ;

- Eleição e posse do Secretário-executivo do CBH-PJ;
- Plano de Trabalho e Previsão Orçamentária da Fundação Agência das Bacias PCJ;
- Apreciação das propostas do GT-Critérios: Distribuição de Recursos 2016;
- Apreciação das propostas de revisão das atribuições das Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ: Águas Subterrâneas; Educação Ambiental; Integração e Difusão de Pesquisas e Tecnologias; Uso e Conservação da Água na Indústria; Monitoramento Hidrológico; Outorgas e Licenças; Plano de Bacias; Conservação e Proteção de Recursos Naturais; Uso e Conservação da Água no Meio Rural; Saneamento e Saúde Ambiental;
- Apreciação do Plano de Trabalho das Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ;
- Apreciação do Relatório de Situação PCJ 2015 – Base 2014.

ORIENTAÇÃO PARA GESTÃO:

No ano de 2015 o número de reuniões realizadas se manteve no mesmo patamar se comparado à 2014 (4 reuniões), aumentando o número de deliberações aprovadas (passando de 22 para 29) e com uma maior frequência na média de participações dos membros que em 2014 foi de 56% passando em 2015 para 79%. Visando à maior qualidade da participação nas atividades desempenhadas pelo CBH-PCJ, sugere-se a concentração de esforços nas seguintes ações:

- Incentivar ações voltadas à mobilização social, incentivando a participação da sociedade nas Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ;
- Fortalecer mecanismos de divulgação e comunicação para maior acessibilidade a informações técnicas e disseminação dos tópicos discutidos e encaminhados de reuniões.

3.2 Principais atividades realizadas nas Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ no ano de 2015

O CBH-PCJ conta com o apoio de 12 Câmaras Técnicas, as quais se reúnem periodicamente, conforme Tabela 16, e subsidiam as decisões do Plenário. Nota-se que para esta análise foram contabilizados apenas eventos e deliberações para o comitê de bacias instituído nos termos da legislação paulista de recursos hídricos, o CBH PCJ. Observa-se, ainda, que o CBH-PCJ integra os Comitês PCJ, que se adequa aos requisitos legais da União e do estado de Minas Gerais.

Tabela 16 Quantidade de reuniões realizadas nas Câmaras Técnicas dos CBH-PCJ no período de 2015

Câmaras Técnicas	2015
Câmara Técnica de Águas Subterrâneas	4
Câmara Técnica de Educação Ambiental	7
Câmara Técnica de Integração e Difusão de Pesquisas e Tecnologias	6
Câmara Técnica de Uso e Conservação da Água na Indústria	6
Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico	12
Câmara Técnica de Outorgas e Licenças	7
Câmara Técnica de Planejamento	6
Câmara Técnica de Plano de Bacias	7
Câmara Técnica de Conservação e Proteção de Recursos Naturais	6
Câmara Técnica de Uso e Conservação da Água no Meio Rural	11
Câmara Técnica de Saneamento	8
Câmara Técnica de Saúde Ambiental	8
TOTAL	88

Fonte: Secretaria Executiva dos Comitês PCJ (2016)

Síntese da Situação e Orientações para gestão: atuação das Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ

SÍNTESE DA SITUAÇÃO:

Atividades realizadas em 2015

Durante o ano de 2015 foram realizadas 88 reuniões no âmbito de todas as Câmaras Técnicas que compõem os Comitês PCJ. A seguir estão listados os principais pontos abordados:

- Apreciação de resultados da pré-qualificação dos empreendimentos de demanda espontânea (FEHIDRO e Cobranças PCJ 2015) e análise de recursos sobre o processo do mesmo;
- Definição de prioridades de ações com recursos da cobrança em atendimento a Resolução CNRH nº 097, de 17/12/08;
- Análise do pedido da P.M. de Vargem sobre o reenquadramento de trechos do rio Jaguari compreendidos entre a divisa dos Estados de Minas Gerais e a entrada na represa Jaguari e da saída da represa Jaguari até a divisa dos Municípios de Vargem e Bragança Paulista;
- Alteração do plano de trabalho da CT-EA, com a inclusão de parceria com o Consórcio PCJ na realização de encontros sobre “eventos extremos” nas Bacias PCJ;
- Ratificação da aprovação dos Planos de Trabalho das Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ;
- Instituição da “Operação Estiagem - 2015” nas Bacias PCJ;
- Apreciação da revisão das atribuições das Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ;
- Apreciação de Proposta Substitutiva da Minuta de Deliberação do CRH sobre os procedimentos, limites e condicionantes para a cobrança, dos usuários urbanos e industriais, pela utilização dos recursos hídricos do domínio do estado de São Paulo;
- Apreciação de possibilidade de convênio da Fundação Agência das Bacias PCJ – Agência PCJ com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, para repasse e utilização dos recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do estado de Minas Gerais (Cobrança PCJ Mineira);
- Constituição do GT-Critérios para definição das regras para distribuição de recursos da Cobranças PCJ e FEHIDRO - exercício 2016;
- Apreciação de proposta de minuta de deliberação sobre Política de Educação Ambiental dos Comitês PCJ;
- Apreciação da atualização de valores do PAP-PCJ;
- Renovação dos Membros da Comissão Editorial da TV PCJ;
- Apreciação de Parecer Técnico GT-Empreendimentos nº 02/2015, sobre o empreendimento: “Projeto de Implantação da Interligação entre as Represas Jaguari (Bacia do Paraíba do Sul) e Atibainha (Bacias PCJ) (Processo IMPACTO 113/14), a ser implantada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo -SABESP nos municípios de Nazaré Paulista, Igaratá e Santa Isabel”;

- Transferência de recursos de investimento do FEHIDRO, orçamento de 2015, para realização do “XIII Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos”;
- Discussão e apreciação das propostas do GT-Critérios: Distribuição de Recursos do FEHIDRO e Cobranças PCJ - exercício 2016;
- Definição de cronograma para discussão e apreciação de proposta sobre a renovação da outorga do Sistema Cantareira e composição do GT-Renovação;
- Apreciação do Termo de Referência para a revisão do Plano de Bacias PCJ 2010-2020;
- Apresentação do Relatório Anual da Situação dos Recursos Hídricos nas Bacias PCJ 2015 - ano base 2014;
- Manifestação da REPLAN referente aos termos da Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 058/06, de 12/12/2006, que "Aprova Parecer Técnico sobre o empreendimento “Modernização da Refinaria de Paulínia – REPLAN/ PETROBRÁS”.
- Reconstituição do GT-Controle para o mandato 2015-2017;
- Discussão sobre a captação de águas subterrâneas no município de Itirapina para auxiliar no abastecimento de água da região de Piracicaba;
- Realização do “III Workshop de Águas Subterrâneas dos Comitês PCJ – Conhecer para usar e proteger”, nos dias 12 e 13 de novembro, em Rio Claro/SP.
- Análise do programa de educação ambiental do aterro de Americana;
- Desenvolvimento e veiculação de programas educacionais na TV-PCJ;
- Parceria no projeto CriAtividade, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ-USP);
- Participação das discussões e organização do XIII Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos; da organização de oficinas ambientais; e do acompanhamento de empreendimentos de educação ambiental.
- Análise de programas de educação ambiental do empreendimento “aterro de produtos não-perigosos de Americana”, submetido aos Comitês PCJ por ocasião do respectivo licenciamento.
- Desenvolvimento de proposta conjunta com as câmaras técnicas de Saneamento, Saúde Ambiental, Outorgas e Licenças e Plano de Bacias, de uma proposta de considerações quanto ao processo de renovação da outorga do Sistema Cantareira;
- Projeto de implantação de medidas para adequação de ETEs Industriais, com estudo da tecnologia de membranas;
- Discussão sobre o reúso de água considerando o balanço hídrico da bacia;
- Estudo de viabilidade para a captação de águas subterrâneas;
- Desenvolvimento de seminário sobre o PTA nº 01 (projeto de implantação de medidas para adequação de ETEs Industriais).
- Realização da Oficina “Pegada Hídrica”
- Acompanhamento da situação dos mananciais do Sistema Cantareira,
- Análise de comunicados da ANA/DAEE, das condições climáticas, perspectivas e tendências, com proposta de descargas dos reservatórios do Sistema Cantareira para as Bacias PCJ.
- Análise de questões específicas quanto aos múltiplos usos, insignificantes e preponderantes de recursos hídricos; redefinição das atribuições da Câmara Técnica;

- Discussões sobre Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ - 2015 (ano base 2014);
- Acompanhamento das metas e relatório de avaliação do PAP-PCJ 2013-2016;
- Análise dos relatórios técnicos elaborados pela Cobrape referente ao detalhamento das ações para efetivação do enquadramento;
- Análise do empreendimento da barragem de Pedreira e Duas Pontes;
- Oficina teste de treinamento do sistema de suporte à decisão – versão (SSD-PCJ 2), previsto na atualização do Plano das Bacias PCJ 2010-2020.
- Desenvolvimento do termo de referência para atualização do Plano Diretor de Recomposição Florestal das Bacias PCJ;
- Acompanhamento do projeto de reflorestamento desenvolvido entre REPLAN/Petrobras e Consórcio PCJ;
- Elaboração de Política de Recuperação, Conservação e Proteção dos Mananciais no âmbito da área de atuação dos Comitês PCJ;
- Manifestação quanto a compreensão e auxílio aos produtores rurais quanto a Portaria 761 do DAEE, que estabeleceu a necessidade de desenvolvimento de ações de monitoramento e fiscalização do cumprimento das restrições de uso previstas na Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 50/15 para usuários de recursos hídricos situados na bacia hidrográfica do Rio Piracicaba;
- Realização de seminário sobre Saneamento Rural;
- Desenvolvimento da Política de Recuperação, Conservação e Proteção dos Mananciais no âmbito da área de atuação dos Comitês PCJ.
- Discussão quanto a utilização de membranas filtrantes com tratamento terciário de efluentes e de processos oxidativos avançados visando a potabilização de água;
- Análise do EIA/RIMA do empreendimento de ampliação do aterro sanitário de Bragança Paulista.
- Discussão do relatório de avaliação de toxicidade do efluente da refinaria de Paulínia – REPLAN;
- Manifestação quanto aos aspectos relacionados aos recursos hídricos para o projeto de Implantação da Interligação entre as Represas Jaguari (Bacia do Paraíba do Sul) e Atibainha (Bacias PCJ);
- Apresentação do Diagnóstico Ambiental e mapeamento da Infestação visando ao controle e monitoramento do carrapato estrela, *Amblyomma cajannense*, vetor de febre maculosa e de mosquitos vetores ao longo do prolongamento da Av. Maquenzi – Campinas – SP;
- Realização do 3º Seminário de Saúde Ambiental, com o tema “As agências reguladoras dos serviços de saneamento e o Estado na gestão das águas de abastecimento público”.

ORIENTAÇÕES PARA GESTÃO:

Nota-se que o número de reuniões realizadas no período de 2013 a 2014 nas Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ manteve-se praticamente constante e a amplitude dos tópicos discutidos demonstra o poder de alcance e a relevância das decisões subsidiadas pelas Câmaras Técnicas.

Visando à maior qualidade da participação nas atividades desempenhadas pelo CBH-PCJ, sugere-se a concentração de esforços no contínuo incentivo da participação da sociedade, prefeituras municipais, usuários de água e demais atores interessados nas Câmaras Técnicas do Comitês PCJ.

3.3 Retiradas do Sistema Cantareira

A seguir é apresentado na Tabela 17 as vazões médias mensais retiradas do Sistema Cantareira pela Região Metropolitana de São Paulo – RMSP e pelas bacias PCJ, no período de 2014 e 2015.

Tabela 17 Vazões retiradas do Sistema Cantareira em m³/s

Retiradas Sistema Cantareira (m ³ /s)	2014		2015	
	RMSP	PCJ	RMSP	PCJ
Janeiro	29,89	3,15	14,78	1,81
Fevereiro	29,16	3,48	10,4	0,58
Março	21,09	3,18	9,78	0,45
Abril	20,91	2,89	11,36	0,82
Mai	20,3	3	10,91	1,68
Junho	19,92	3,28	10,75	1,55
Julho	19,47	3,39	10,71	2,12
Agosto	18,99	3,47	12,6	3,27
Setembro	19,31	3,48	10,01	2,17
Outubro	18,45	4,1	11,22	2,03
Novembro	16,27	3,66	9,86	0,54
Dezembro	16,03	2,5	10,86	0,45
Média	20,82	3,30	11,10	1,46

Fonte: Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira

É possível verificar, a partir da análise da tabela, que as vazões retiradas dos Sistema Cantareira, no ano 2015, são praticamente a metade daquelas retiradas no ano anterior. Conforme já mencionado anteriormente, a forte estiagem enfrentada entre os anos de 2013 e 2014 na região, que afetou diretamente as reservas de água para abastecimento público, fazendo com que houvesse a necessidade de se discutir e definir novas estratégias, com intuito de reduzir a dependência dos sistemas produtores da água advinda do Cantareira na RMSP e nas vazões liberadas para a bacia do Piracicaba.

4 Análise dos Indicadores

Nesta seção, são detalhados os valores observados para os diversos parâmetros de “Força Motriz”, “Pressão”, “Estado”, “Impacto” e “Resposta” – divididos em grupos de dinâmicas – relativos aos temas Socioeconômico; Uso e Ocupação do Solo; Demanda e Disponibilidade de Recursos Hídricos; Saneamento e; Qualidade das Águas, para o ano de 2015. Quando disponíveis, foram apresentados dados relativos aos anos anteriores, com o objetivo de comparação e aferição da evolução destes. Os indicadores e parâmetros estão numerados conforme nomenclatura elaborada pela CRHi/SSRH, uma vez que compõem também o Relatório Estadual de Recursos Hídricos.

A descrição completa dos indicadores e parâmetros utilizados, contendo sua definição, unidade, fonte e outras informações técnicas e metodológicas, segue no Apêndice 3.

Para alguns indicadores relacionados, principalmente aos temas “Estado” e “Resposta”, associou-se uma identificação visual (Figura 15) aos valores observados. Tal identificação, de caráter qualitativo, é apresentada de acordo com os valores de referência definidos para os indicadores em questão. A relação completa dos valores de referência utilizados neste relatório, para cada indicador e parâmetro, segue no Apêndice 2.

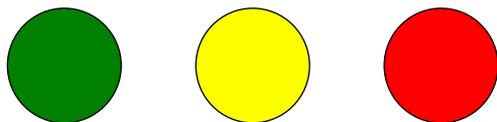


Figura 15 Modelos de identificação visual qualitativa utilizados para relacionamento com os valores de referência constantes do Apêndice 2.

No final de cada grupo temático de indicadores, seguem, quando pertinentes, considerações sobre os valores observados e sua evolução.

4.1 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA

4.1.1 Dinâmica Demográfica e Social

FM.01- A – Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA): % a.a.

Representa o crescimento médio da população residente numa região em um determinado período de tempo, indicando o ritmo de crescimento populacional. Entre 2001 e 2015, observou-se a seguinte divisão dos municípios da UGHRI 5 quanto a suas taxas geométricas de crescimento, dadas em porcentagem ao ano:

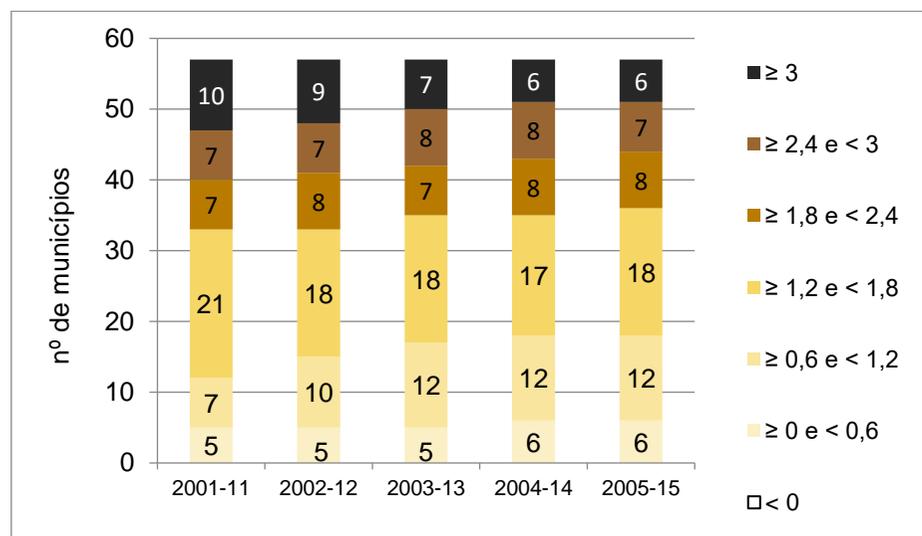


Figura 16 Número de municípios segundo suas taxas geométricas de crescimento.

FM.02-A - População total: nº hab./ FM.02-B – População Urbana: nº de hab./ FM.02-C – População Rural: nº hab.

Este indicador trata do número de habitantes total (no meio rural e urbano) da região hidrográfica no período especificado.

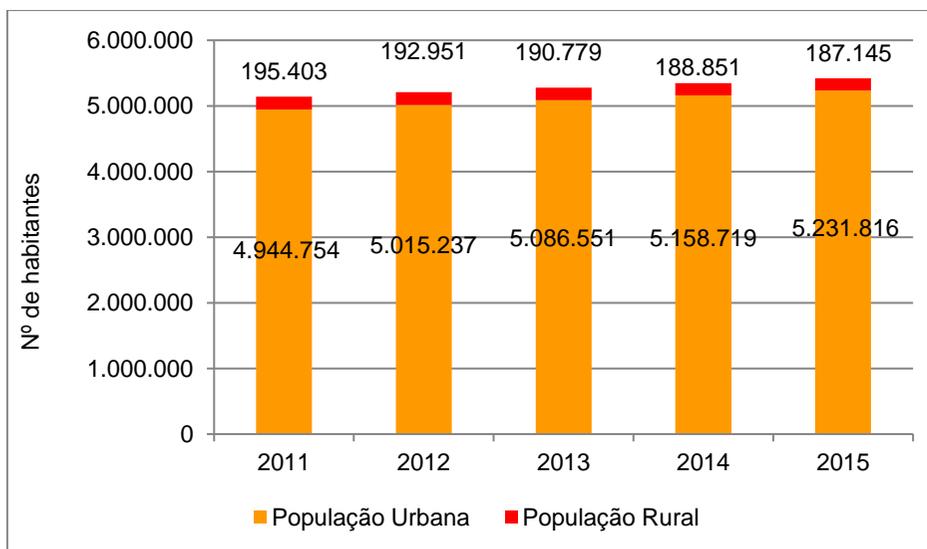


Figura 17 População total (urbana e rural) da UGRHI 5, entre 2011 e 2015.

FM.03-A – Densidade demográfica: hab/km²

Trata-se do número de habitantes residentes em uma região geográfica, em determinado momento, em relação à área da mesma. É o mesmo que população relativa. Segue, abaixo, a divisão dos municípios da UGRHI 5 em função de sua densidade demográfica:

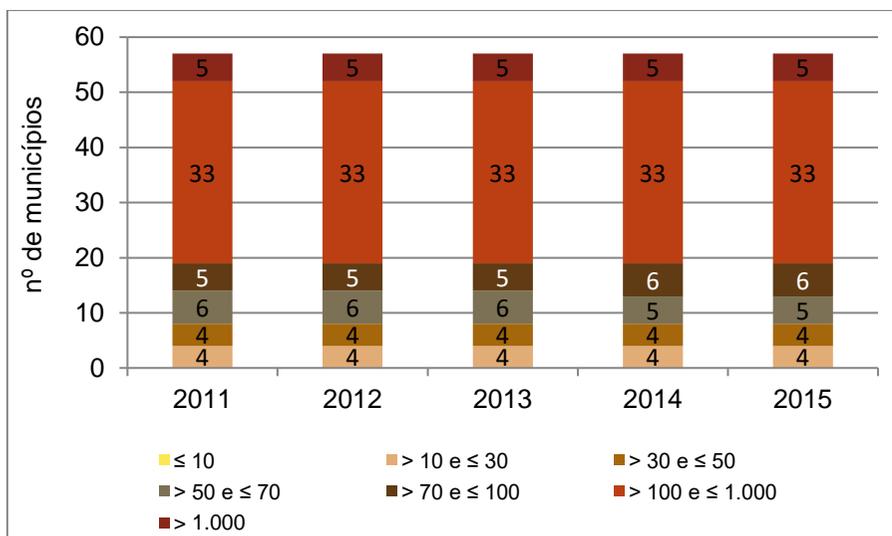


Figura 18 Número de municípios segundo sua densidade demográfica (hab/km²), entre 2011 e 2015

FM.03-B – Taxa de urbanização: %

Este indicador corresponde ao percentual da população urbana em relação à população total. Segue a divisão dos municípios da UGRHI 5, em função de suas taxas de urbanização observadas entre 2011 e 2015.

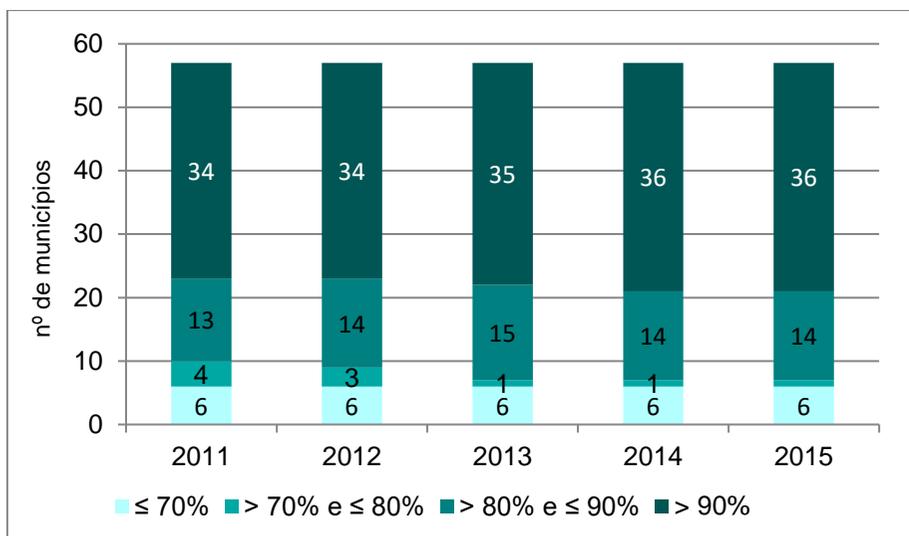


Figura 19 Número de municípios segundo sua taxa de urbanização, entre 2011 e 2015

FM.04-A – Índice Paulista de Responsabilidade Social

Índice elaborado para aferir o desenvolvimento humano dos municípios do Estado de São Paulo utilizando as dimensões riqueza municipal, escolaridade e longevidade para avaliar as condições de vida da população (incorpora diferentes variáveis para compor os indicadores sintéticos em cada dimensão analisada, sensíveis às variações de curto prazo). Permite classificar os municípios paulistas em grupos, conforme os diferentes estágios de desenvolvimento humano, refletindo melhor as distintas realidades sociais do Estado de São Paulo. A classificação dos municípios é dada em 5 grupos, dentre os quais o de número 1 representa melhores índices de riqueza, escolaridade e longevidade.

Na UGRHI 05, observou-se a seguinte divisão entre os municípios, em função dos grupos de IPRS - 1 a 5 - calculados em 2004, 2006, 2008, 2010 e 2012:

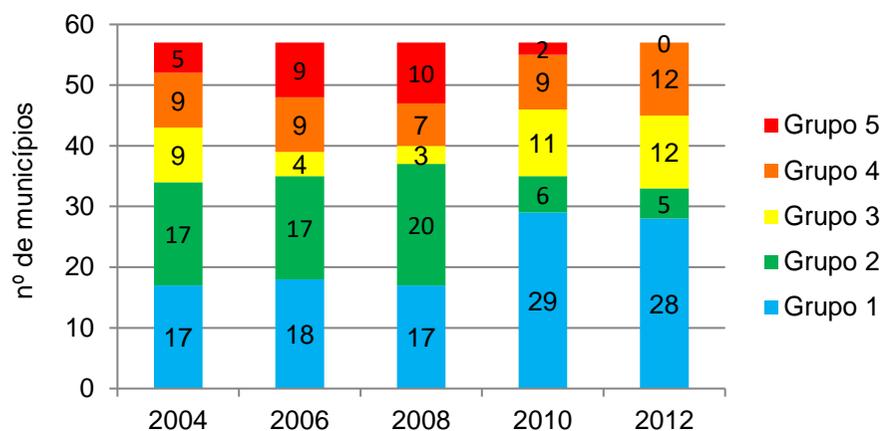


Figura 20 Número de municípios segundo os grupos de IPRS, em 2004, 2006, 2008, 2010 e 2012.

Análise da situação da dinâmica demográfica e social

Tendência de Evolução:

No geral, a dinâmica demográfica e social da UGRHI 05 se manteve estável. A TGCA apresenta pouca alteração, sendo que do período de 2004 a 2014 para 2005 a 2015 a taxa variou de 1,47% para 1,44 %. Os municípios que contribuíram para essa variação são Arthur Nogueira, que passou da faixa de crescimento entre 1,8% a 2,4% para 1,2% a 1,8%, e Vargem, que reduziu a taxa de crescimento que estava na faixa de 1,2% a 1,8% para 0,6% a 1,2%. A população total dos municípios das Bacias PCJ mantêm-se em contínuo crescimento, seguindo com o aumento da população urbana e declínio da população rural ao longo dos anos.

A densidade demográfica não apresenta variação frente aos dados apresentados, com a maior parte dos municípios enquadrados entre 100 e 1000 hab/km², enquanto apenas Americana, Campinas, Hortolândia, Sumaré e Várzea Paulista têm densidade acima de 1000 hab/km² e, Analândia, Corumbataí, Mombuca e Santa Maria da Serra são os municípios com menores densidades demográfica, na faixa entre 10 e 30 hab/km². Da mesma forma, a taxa de urbanização se mantém nos mesmos patamares.

O Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS não possui dados posteriores à 2012. Diante das informações disponíveis, é possível constatar que há uma tendência de evolução do índice, com redução do número de municípios enquadrados nos grupos de pior classificação e consequente aumento daqueles em melhores condições, principalmente no grupo 1, o que demonstra uma evolução na UGRHI 05. O quadro geral é de que 49%

dos municípios estão enquadrados no Grupo 1, que representa melhores índices de riqueza, escolaridade e longevidade. Para o último ano da série de dados disponibilizada (2012), dos 57 municípios, 12 se enquadram no grupo 4, não havendo mais nenhum no grupo 5. Fazendo uma relação com o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, pode-se dizer que, apesar do quadro positivo constatado no IPRS, com a maioria dos municípios no Grupo 1, apenas 5 desses apresentam IDH superior a 0,8, o que corresponde a de 10% do total da UGHRI 05.

Áreas Críticas:

Dados Complementares:

-

4.1.2 Dinâmica Econômica

FM.05-A – Estabelecimentos da agropecuária: nº de estabelecimentos

Este indicador trata do número total de estabelecimentos agropecuários, ou unidades de cada empresa separadas espacialmente (com endereços distintos). No caso de estabelecimentos que possuem mais de uma atividade econômica, considera-se a sua atividade principal.

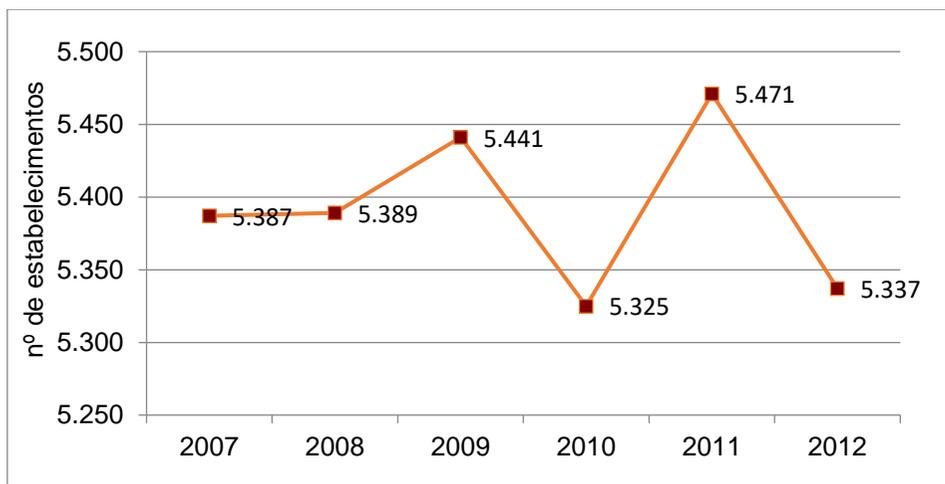


Figura 21 Número de estabelecimentos da agropecuária entre os anos de 2007 e 2012

FM.05-B, C e D – Agropecuária: nº de animais.

Trata-se do efetivo dos rebanhos bovino e bubalino em estabelecimentos agropecuários ou quaisquer criações mantidas por pessoa física ou jurídica. O objetivo deste indicador é estimar a intensidade da atividade agropecuária visando orientar a gestão dos recursos hídricos, já que representa uma atividade que demanda grandes quantidades de água e influencia diretamente na qualidade dos recursos hídricos.

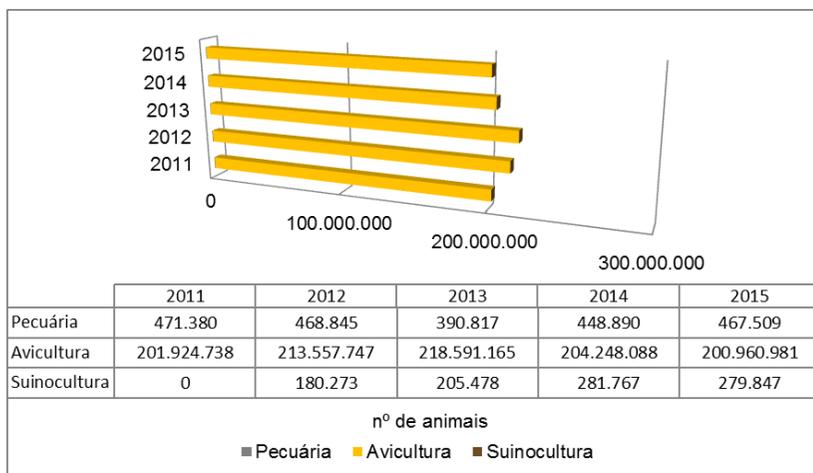


Figura 22 Número de animais na agropecuária (pecuária, avicultura e suinocultura) na UGRHi 05 no período entre 2011 e 2015.

FM.06-B – Estabelecimentos industriais: nº de estabelecimentos/FM.07-A – Estabelecimentos de comércio: nº de estabelecimentos/FM.07-B – Estabelecimentos de serviços: nº de estabelecimentos

Estes indicadores descrevem o número de estabelecimentos industriais em unidades ou endereços distintos, estabelecimentos de comércio em unidades ou endereços distintos e estabelecimentos de serviços em unidades ou endereços distintos, considerando que as atividades industriais, comerciais e de serviços podem resultar em grandes demandas de água e geração de resíduos. O gráfico a seguir mostra o número de estabelecimentos para cada um destes setores.

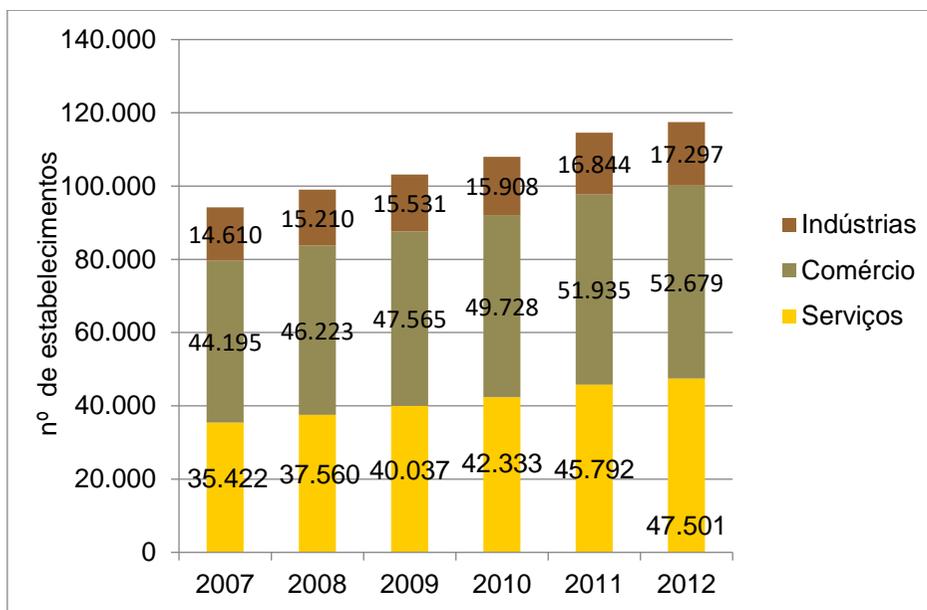


Figura 23 Número de estabelecimentos de indústria, comércio e serviços nos anos de 2007 a 2012.

Análise da situação da dinâmica econômica

Tendência de Evolução:

O número de estabelecimentos agropecuários, de acordo com a série de dados disponível (2007 a 2012), apresentou crescimento até o ano de 2009, decaindo em 2010. Já em 2011 superou a quantidade de estabelecimentos no ano de 2009 e voltou a cair em 2012.

A criação de animais apresentava uma tendência de crescimento até 2013, que contou principalmente com o aumento de avicultura e de suinocultura, essa última em 2011 não dispunha de dados contabilizados, enquanto o número de animais da pecuária vinha diminuindo gradativamente. Já no período de 2014 a 2015, o setor da pecuária voltou a crescer, acompanhado de um declínio das outras culturas, resultando em uma tendência de queda do setor agropecuário.

Com relação ao número de estabelecimentos, apesar de não estarem disponíveis dados atuais, nos três setores a tendência é clara de um contínuo crescimento.

Diante dos dados disponibilizados para os indicadores “FM.06-B”, “FM.07-A” e “FM.07-B”, constata-se que os setores da indústria, comércio e serviço estão seguindo em uma direção contrária do setor agropecuário, e vem demonstrando crescimento ao longo dos anos.

Áreas Críticas:

Dados Complementares:

4.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

FM.10-F – Área inundada por reservatórios hidrelétricos: Km²

Este indicador trata da área dentro da UGRHI que é inundada por reservatórios hidrelétricos. Considera-se que a construção de barragens, formação de reservatórios e a geração de energia elétrica tem influência direta sobre os recursos hídricos, especialmente em algumas regiões em que a potência de energia elétrica instalada é bastante relevante.

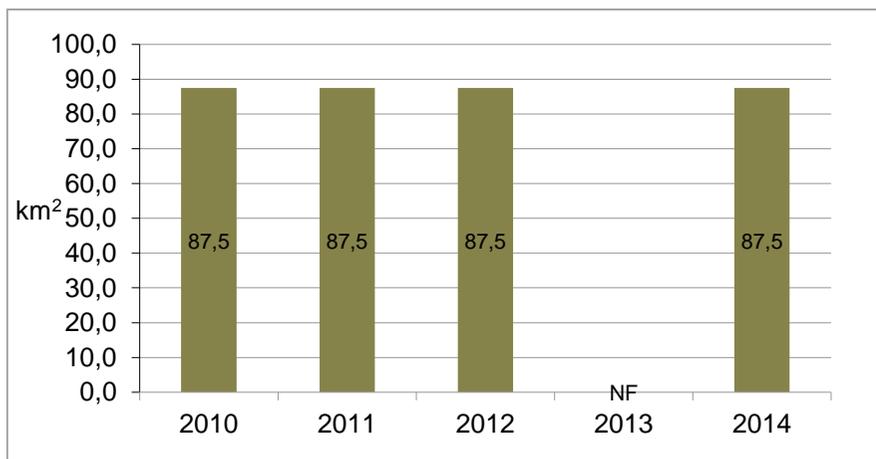


Figura 24 Área inundada por reservatórios hidrelétricos (km²) no período entre 2010 e 2014

P.07-A – ICE – Índice de Concentração de Erosões

A ocorrência de erosões está diretamente relacionada à perda de solo e ao assoreamento dos corpos de água, por isso sua contabilização é fundamental para gestão dos recursos hídricos. Este indicador, portanto, trata da relação entre o número de processos erosivos da unidade (município ou UGRHI) com a área da unidade (município ou UGRHI).

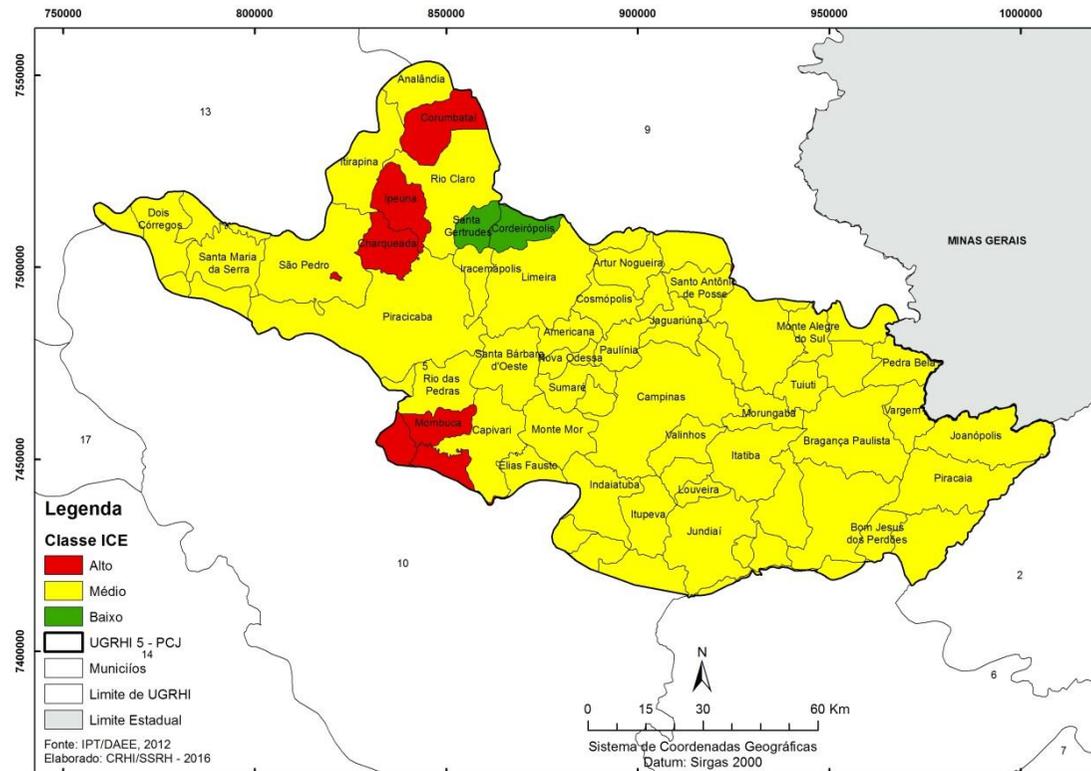


Figura 25 Concentrações de Erosões nos municípios da UGRHI 05

P.08-D – Barramentos: n° total de barramentos

Barramentos são estruturas construídas em corpos d'água com finalidade de represamento. Assim, este indicador representa o número total de barramentos outorgados para diversos tipos de usos na área da bacia.

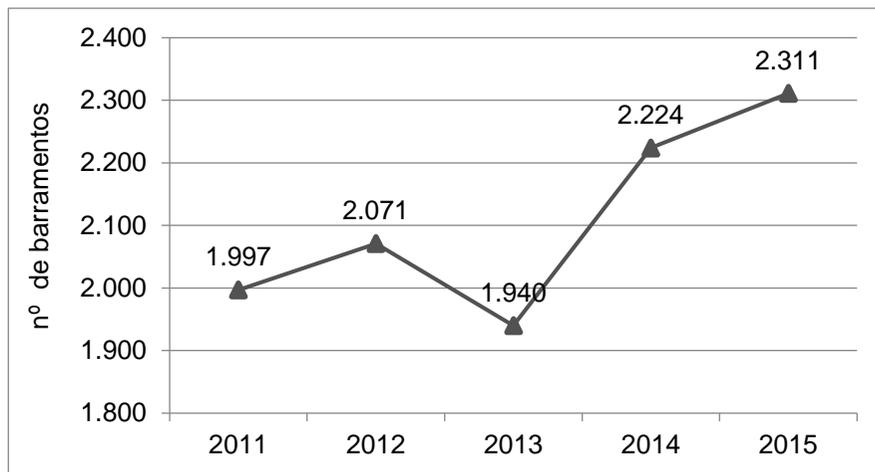


Figura 26 Número total de barramentos no período entre 2010 e 2014

E.09-A – Criticidade em relação aos processos erosivos

Esse indicador representa a criticidade das UGRHIs e dos municípios em relação aos processos erosivos, considerando os índices de concentração de erosões (ICE) e de suscetibilidade à erosão (ISE). O ISE resulta no percentual da UGRHI/município em condição de alta ou muito alta suscetibilidade à erosão, evidenciando a fragilidade do meio físico à formação de processos erosivos, enquanto o ICE evidencia os processos erosivos efetivamente deflagrados.

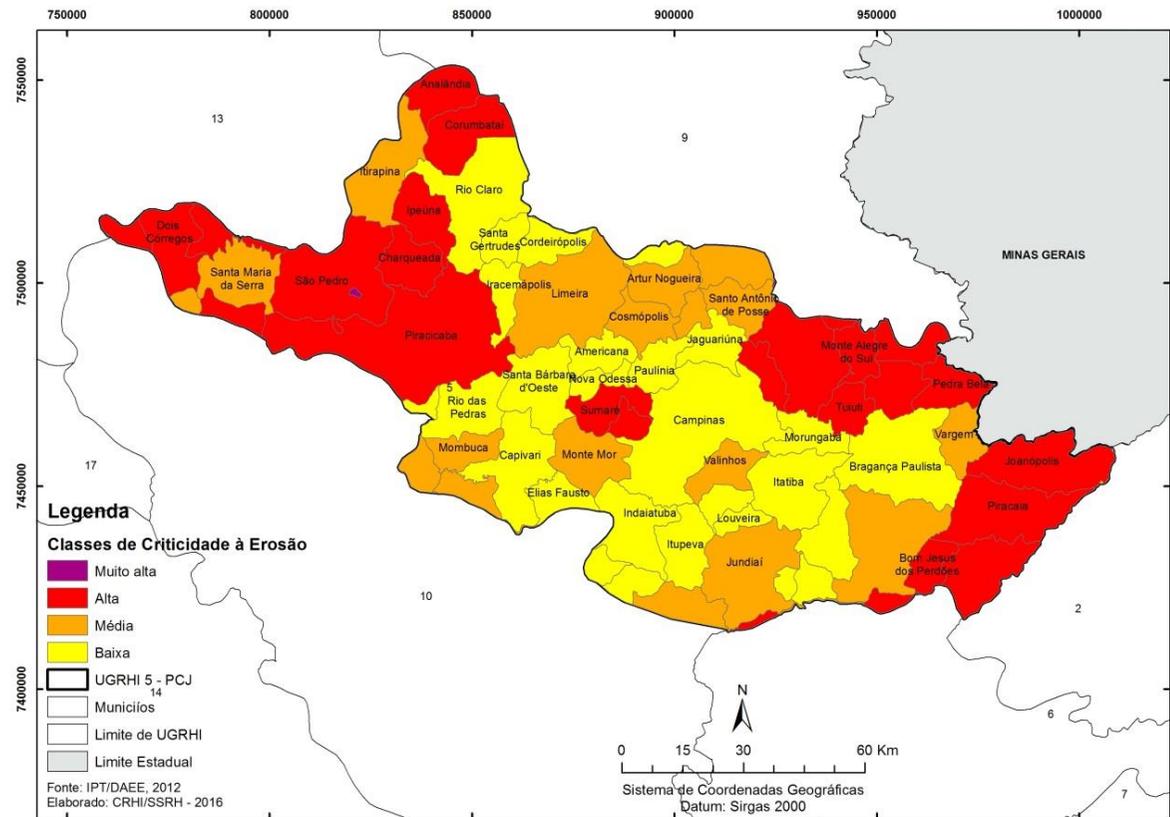
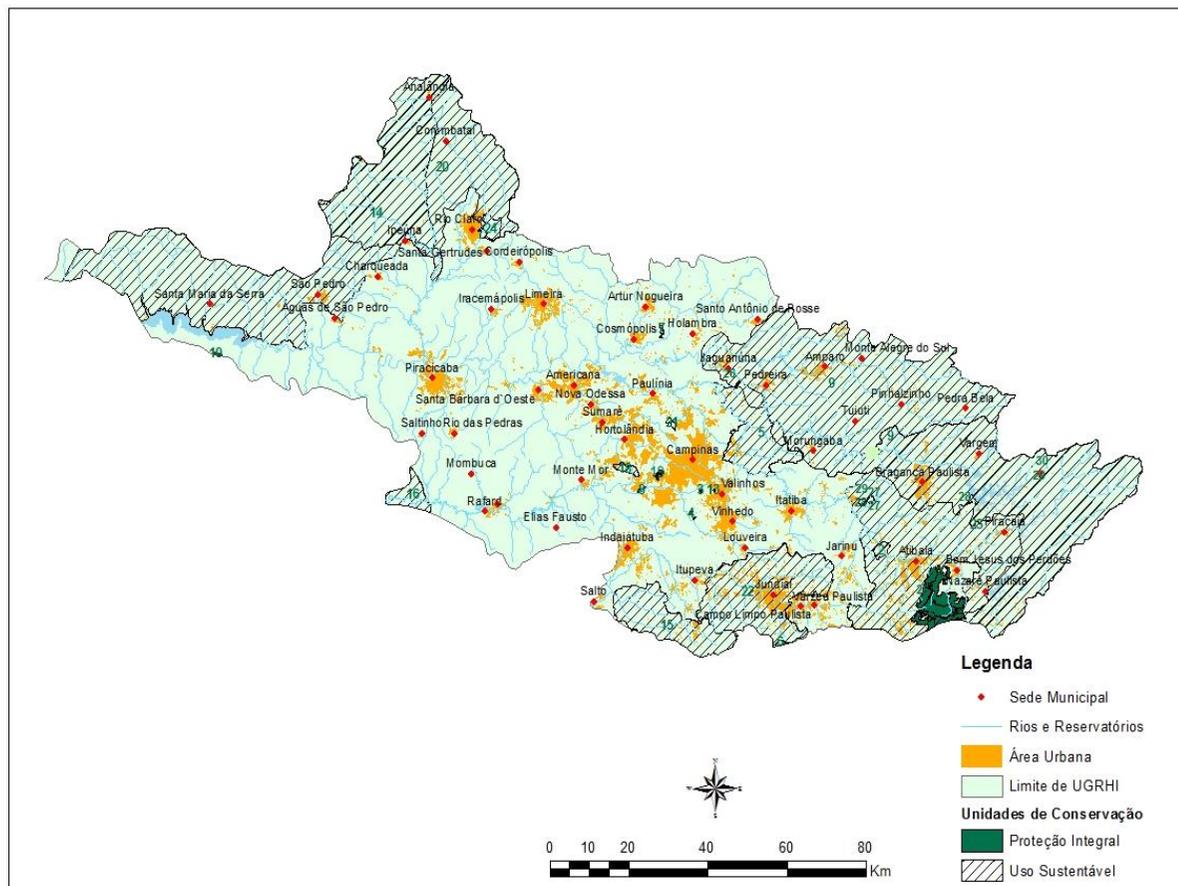


Figura 27 Criticidade à Erosão dos municípios da UGRHI 05

R.09-A – Unidades de conservação (UC)

A Unidade de Conservação é o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam

garantias adequadas de proteção. Este indicador trata do número de Unidades de Conservação (UC) existentes na área da UGRHI. A UGRHI 05 engloba 23 Unidades de Conservação em seu território.



Unidades de Conservação:

- 1 - Parque Estadual de Itapetinga; 2 - APA Represa Bairro da Usina; 3 - Floresta Estadual Serra D'água; 4 - Parque Estadual da ARA; 5 - APA de Campinas; 6 - APA Cajamar; 7 - Área de Relevante Interesse Ecológico Matão e Cosmópolis; 8 - Parque Natural Municipal dos Jatobás; 9 - APA Piracicaba Juqueri-Mirim (Área II); 10 - Estação Ecológica do Barreiro Rico; 11 - Monumento Natural Estadual da Pedra Grande; 12 - RPPN Reserva Serrinha;
- 13 - Estação Ecológica Valinhos; 14 - APA Corumbataí, Botucatu e Tejuapá (perímetro Corumbataí); 15 - APA Cabreúva; 16 - APA Tietê; 17 - RPPN Reserva do Dadinho; 18 - APA do Campo Grande; 19 - Parque Natural Municipal do Campo Grande; 20 - APA Piracicaba, Juqueri-Mirim (Área I); 21 - Área de Relevante Interesse Ecológico Mata de Santa Genebra; 22 - APA Jundiá; 23 - APA Sistema Cantareira; 24 - Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade; 25 - RPPN EcoWorld; 26 - RPPN Estância Jatobá; 27 - RPPN Parque dos Pássaros; 28 - RPPN Fazenda Serrinha; 29 - RPPN Parque das Nascentes; 30 - RPPN Sítio Sabiuna.

***APA Sistema Cantareira; APA Bacia do Rio Paraíba do Sul; APA Rio Batalha; Estação Ecológica de Ibicatu; PE Itaberaba; RPPN Duas Cachoeiras; RPPN Fazenda Boa Esperança e RB da Serra do Japi.**

Figura 28 Número total de barramentos no período entre 2010 e 2014

Análise da situação do uso e ocupação do solo

Tendência de Evolução

Com relação às áreas inundadas por reservatórios hidrelétricos, a partir do indicador “FM.10-F”, pouco se pode dizer, tendo em vista que os dados se mantêm nos mesmos patamares desde 2011.

Os dados da concentração de erosões na UGHRI 05 estão disponíveis apenas de forma gráfica no mapa, não havendo nenhum tipo de informação mais detalhada, o que dificulta avaliar a tendência desse indicador. Pode-se dizer, diante da situação apresentada, que a região das Bacias PCJ se mostra quase na sua totalidade em uma classe considerada de nível médio de acordo com o Índice de Concentração de Erosões – ICE. Apenas dois municípios, em toda a UGRHI 05, estão classificados com nível baixo de erosão, e outros 6 estão com um nível de erosão alto, são eles Corumbataí, Ipeuna, Charqueada, Água de São Pedro, Mombuca, Rafard e Tietê.

O indicador “E.09-A” que aponta a criticidade da erosão através do mapa, tem tom mais alarmante, onde boa parte da UGHRI está classificada em uma situação Média e Alta, e tendo apenas o município de Águas de São Pedro em condição péssima.

Ao analisar o gráfico que compõe o número de barramentos para os diversos fins na UGHRI (indicador “P.08-D”), verifica-se uma brusca redução na quantidade em 2013. Porém, verificando os dados brutos da série, nota-se que pode ter havido algum erro na concepção do gráfico, pois o valor que é apresentado de 1940 barramentos, diferente do dado da planilha de indicadores, que traz o número de 2150 barramentos, o que a princípio parece ser mais próximo da realidade e da tendência que se segue.

Cabe destacar que está em processo de licenciamento a construção de duas novas represas na área da UGHRI 05, nos municípios de Amparo e Pedreira.

Áreas Críticas

As áreas com alto índice de criticidade de erosão merecem uma atenção maior, visando uma análise mais detalhada dos processos erosivos, condição da região entre outros aspectos que através da análise dos dados disponíveis não é possível avaliar.

Dados complementares

As informações relativas aos reservatórios de Pedreira e Duas Pontes, nos municípios de Pedreira e Amparo respectivamente, estão apresentadas como dados complementares no Anexo 5.

4.3 DEMANDA E DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

P.01-A – Demanda total de água: m³/s / P.01-B – Demanda de água superficial: m³/s / P.01-C – Demanda de água subterrânea: m³/s⁵

Demanda total de água (m³/s) é o volume total de água superficial e subterrânea requerido por todos os tipos de uso: urbano, industrial, rural e outros usos. Devido à importância do parâmetro e à ausência de dados sobre a estimativa da demanda total por água, optou-se por assumir a vazão total outorgada como sendo equivalente à demanda total, devendo a análise ser realizada de forma criteriosa e com as devidas ressalvas. Estes dados só se referem às outorgas em rios estaduais, cuja competência é do DAEE.

Demanda de água superficial (m³/s) é o volume total de água superficial requerido por todos os tipos de uso: urbano, industrial, rural e outros usos. Devido à importância do parâmetro e à ausência de dados sobre a estimativa da demanda total por água superficial, optou-se por assumir a vazão superficial total outorgada como sendo equivalente à demanda superficial total, devendo a análise ser realizada de forma criteriosa e com as devidas ressalvas. Estes dados só se referem às outorgas em rios estaduais, cuja competência é do DAEE.

Demanda de água subterrânea (m³/s) é o volume total de água subterrânea requerido por todos os tipos de uso: urbano, industrial, rural e outros usos. Devido à importância do parâmetro e à ausência de dados sobre a estimativa da demanda total por água subterrânea, optou-se por assumir a vazão subterrânea total outorgada como sendo equivalente à demanda subterrânea total, devendo a análise ser realizada de forma criteriosa e com as devidas ressalvas. Estes dados só se referem às outorgas em rios estaduais, cuja competência é do DAEE.

No gráfico que segue, são apresentadas as demandas superficial, subterrânea e total de água na UGRHI 5, entre 2011 e 2015.

⁵ Convém observar que os dados ora apresentados neste indicador incluem, conforme proposto na metodologia para elaboração do Relatório de Situação, as vazões da transposição do Sistema Cantareira no cálculo da demanda. Observa-se, contudo, que diversos outros levantamentos elaborados nas bacias PCJ, como a determinação da demanda do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, não consideram estes valores, na ordem de 31 m³/s, como demanda de água das Bacias PCJ. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.

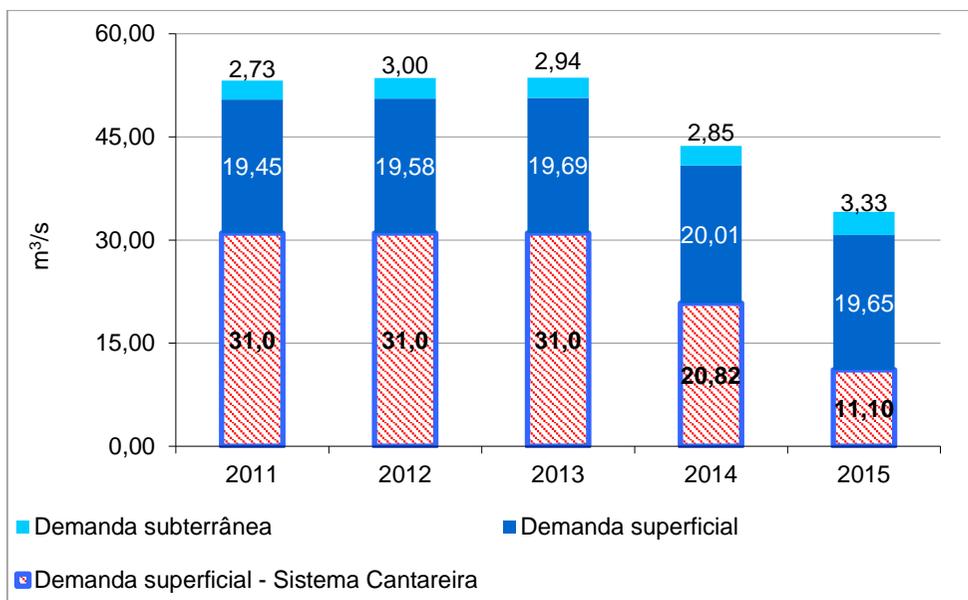


Figura 29 Distribuição entre as demandas de água superficial e subterrânea, em m³/s e percentual, entre 2011 e 2015

P.02-A – Demanda urbana de água: m³/s / P.02-B – Demanda industrial de água: m³/s / P.02-C – Demanda rural de água: m³/s / P.02-D – Demanda para outros usos de água: m³/s⁶

No gráfico que segue, são apresentadas as vazões demandadas e as proporções entre os usos urbano, industrial, rural e outros usos, praticados na UGRHI 5, entre 2011 e 2015.

⁶ Observa-se que, assim como no indicador anterior, os dados ora apresentados neste indicador incluem, conforme proposto na metodologia para elaboração do Relatório de Situação, as vazões da transposição do Sistema Cantareira no cálculo da demanda. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.

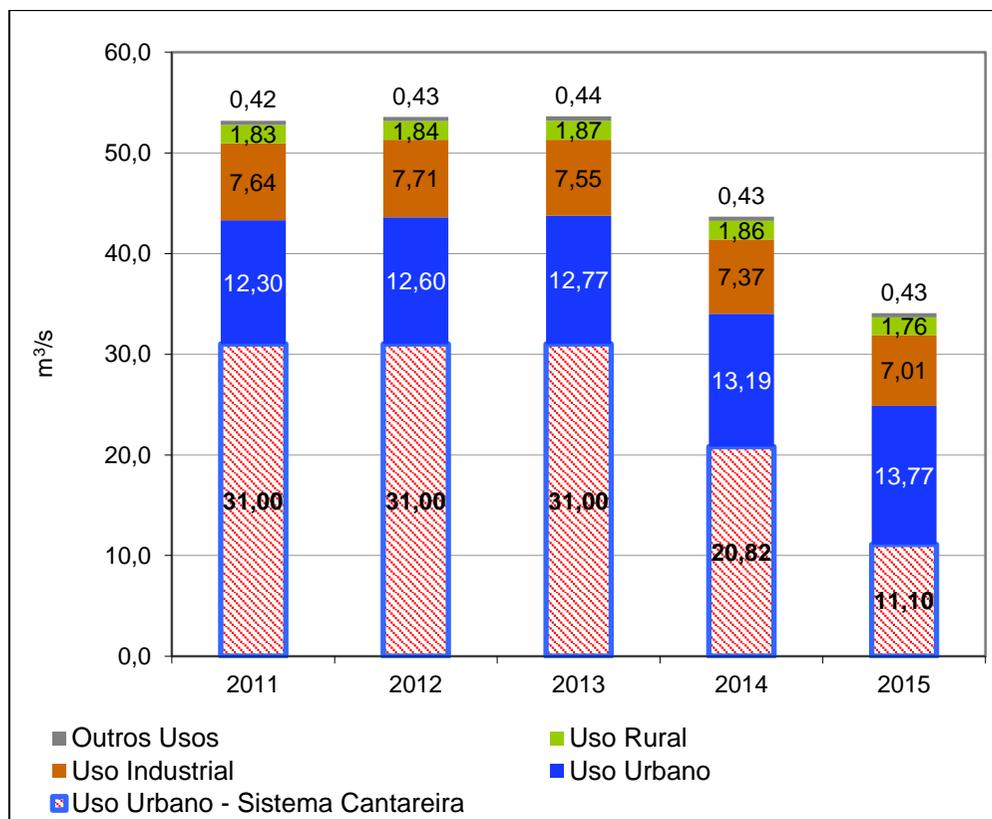


Figura 30 Distribuição entre as demandas urbana, industrial, rural e de outros usos, em m³/s e percentual, entre 2010 e 2015.

P.03-A – Captações superficiais em relação à área total da bacia: n° de outorgas/1000km² / P.03-B – Captações subterrâneas em relação à área total da bacia: n° de outorgas/1000km²

Tais indicadores tratam do número de captações de água de fontes superficiais e de fontes subterrâneas outorgadas em relação à área total da bacia. As captações superficiais são os sistemas destinados à retirada de água em corpos hídricos superficiais e as captações subterrâneas são os sistemas que abrangem as instalações (poços) destinadas à retirada de água em corpos hídricos subterrâneos. O gráfico a seguir mostra o número de outorgas para cada um destes tipos de captação a cada 1000km² na UGRHI.

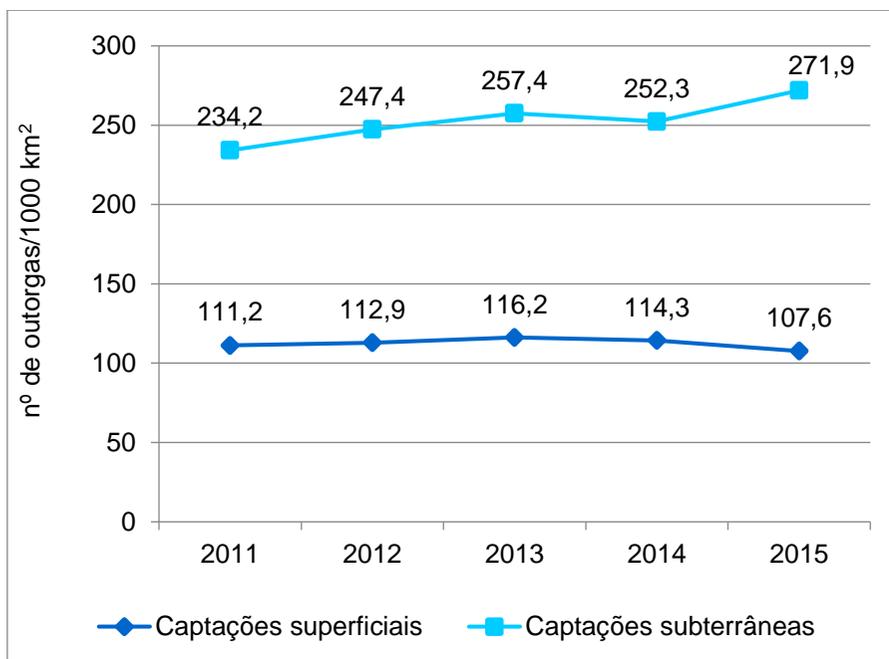


Figura 31 Número de captações superficiais e subterrâneas em relação à área total da bacia (nº de outorgas/1000km²)

P.03-C – Proporção de captações de água superficial em relação ao total: % / P.03-D – Proporção de captações de água subterrânea em relação ao total: %

Estes indicadores referem-se à proporção de captações de água de fontes superficiais e subterrâneas em relação ao número total de captações outorgadas na bacia.

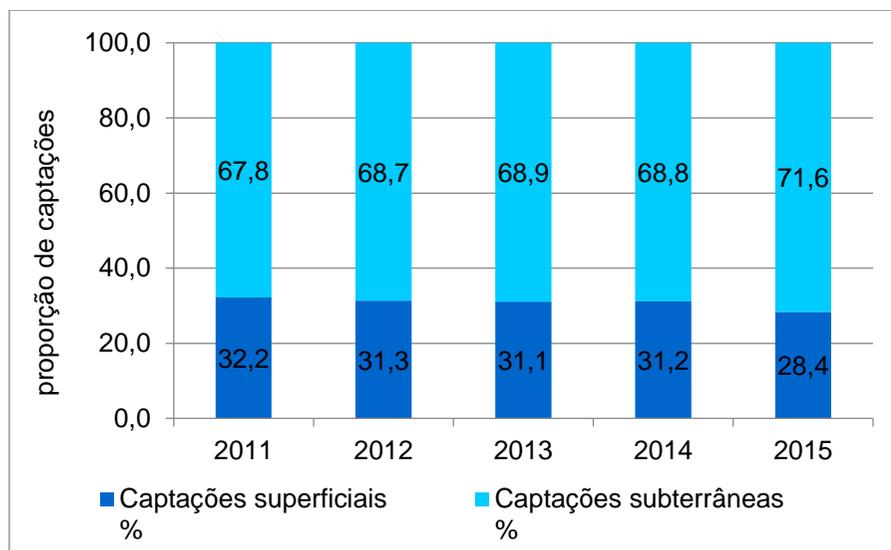


Figura 32 Proporção de captações superficiais e subterrâneas em relação ao total no período de 2011 a 2015

E.04-A – Disponibilidade per capita - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total: $m^3/\text{hab.ano}$

Disponibilidade per capita é a avaliação da disponibilidade de água ($Q_{\text{médio}}$) em relação ao total de habitantes, sendo o parâmetro também nomeado como potencial de água doce ou disponibilidade social da água. Seguem os valores anuais para a UGRHI 5, entre 2011 e 2015:

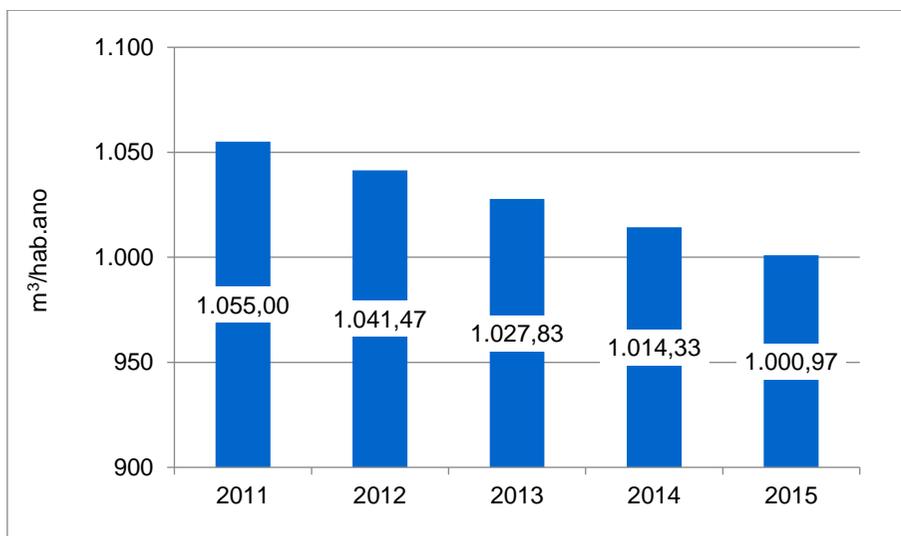


Figura 33 Disponibilidade per capita – $Q_{médio}$ em relação à população total (m³/hab.ano)

E.07-A – Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$: %⁷

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. Vale lembrar que representa a vazão "natural" (sem interferências) das bacias. Seguem os valores observados para a UGRHI 5, entre 2011 e 2015:

⁷ Observa-se que os dados de demanda deste indicador incluem as vazões da transposição do Sistema Cantareira no cálculo da demanda. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores de Demanda Total em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.

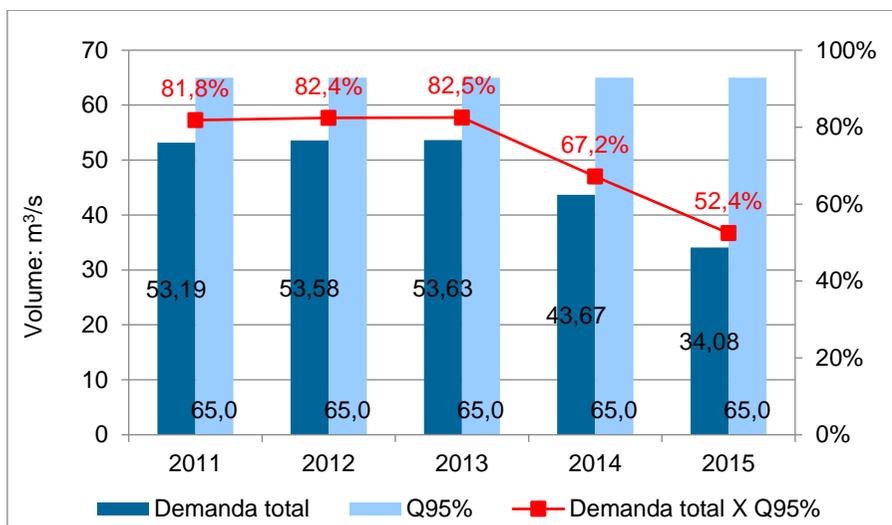


Figura 34 Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$ (%)

E.07-B – Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{\text{médio}}$: %⁸

Trata-se do balanço entre demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade ($Q_{\text{médio}}$ ou Vazão Média de Longo Período). É considerado um volume menos restritivo ou conservador, e em bacias que possuem regularização da vazão, constituem valores mais representativos. Seguem os valores observados para a UGRHI 5, entre 2011 e 2015:

⁸ Observa-se que os dados de demanda deste indicador incluem as vazões da transposição do Sistema Cantareira no cálculo da demanda. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores de Demanda Total em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.

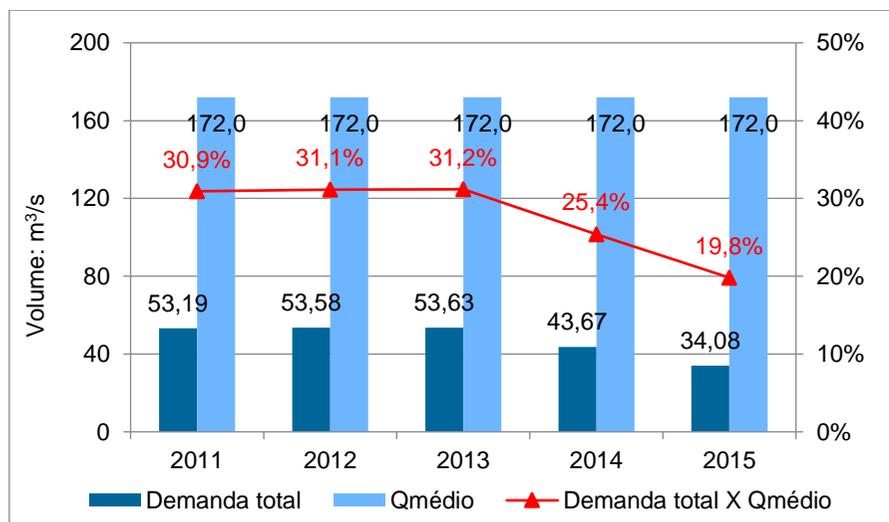


Figura 35 Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{médio}$ (%)

E.07-C – Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$): %⁹

É o balanço entre demanda superficial de água e a $Q_{7,10}$. A $Q_{7,10}$ representa a vazão mínima superficial registrada em 7 dias consecutivos, considerando-se um período de retorno de 10 anos. Este valor de referência é um volume restritivo utilizado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) como referencial base para a emissão de outorgas. Seguem os valores observados para a UGRHI 5, entre 2011 e 2015:

⁹ Observa-se que os dados de demanda deste indicador incluem as vazões da transposição do Sistema Cantareira no cálculo da demanda. Observam-se, ainda assim, diferenças significativas de valores de Demanda Superficial em relação a outros estudos realizados nas bacias PCJ.

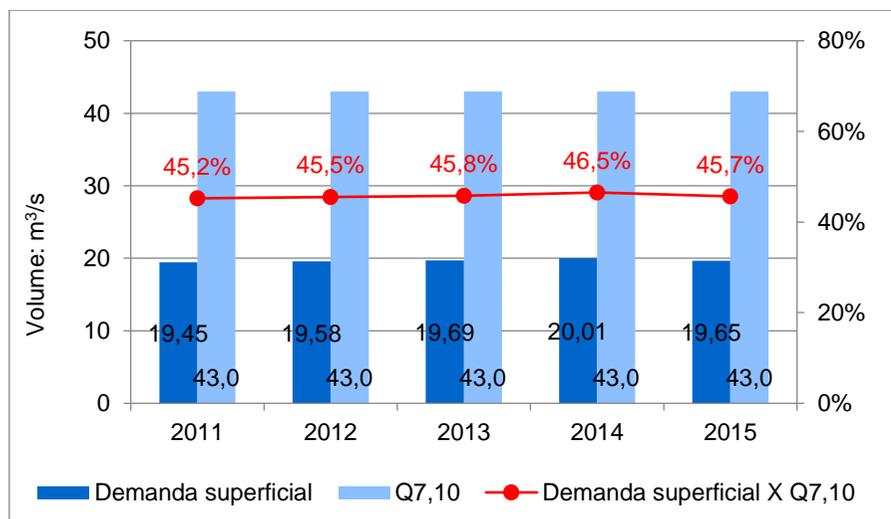


Figura 36 Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial (Q_{7,10}) (%)

E.07-D – Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis (%)

É o balanço entre demanda subterrânea e a disponibilidade hídrica subterrânea. Disponibilidade subterrânea é calculada através da estimativa do volume de água que está disponível para consumo sem comprometimento das reservas totais, ou seja, a Reserva Explotável é semelhante ao volume infiltrado. Segundo o DAEE, essa estimativa pode ser obtida pela fórmula: $Q_{95\%} - Q_{7,10}$. Tal metodologia considera apenas os aquíferos livres, sem levar em consideração as reservas dos aquíferos confinados. Apesar do grande volume armazenado, esse último possui infiltração e recarga mais lentas. Seguem os valores observados para a UGRHI 5, entre 2010 e 2014:

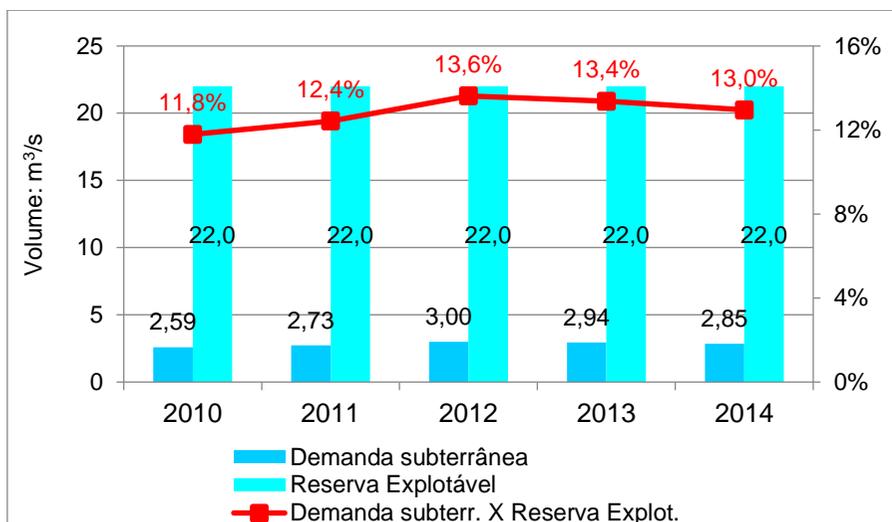


Figura 37 Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)

R.05-B – Vazão total outorgada para captações superficiais: m^3/s / R.05-C – Vazão total outorgada para captações subterrâneas: m^3/s

Tais indicadores descrevem a vazão total outorgada para captações de água de fontes superficiais e a vazão total outorgada para captações de água de fontes subterrâneas na bacia. Considera-se que conhecer estas demandas permite dimensionar a pressão sobre a água e também o controle sobre seu uso, exercido através da outorga. O gráfico a seguir mostra a vazão total em m^3/s , para cada um destes indicadores, no período entre 2011 e 2015.

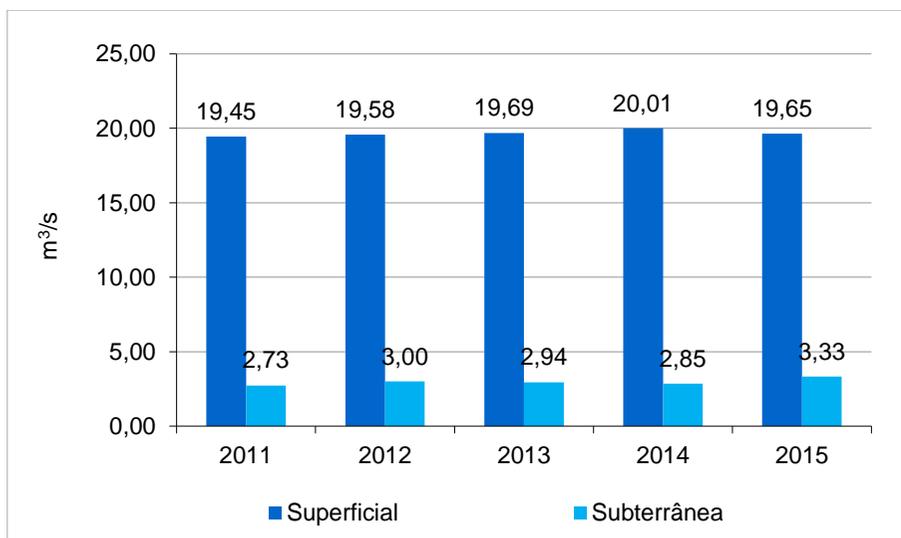


Figura 38 Vazões totais outorgadas para captações superficiais e subterrâneas no período entre 2011 e 2015

R.05-D – Outorgas para outras interferências em cursos d’água: n° de outorgas

Trata do número de outorgas concedidas para interferências em corpos d’água que não envolvam captações de água ou lançamento de efluentes, denominadas “outras interferências”. Este indicador permite avaliar o grau de implantação da outorga, ou seja, do controle sobre os diferentes usos de recursos hídricos.

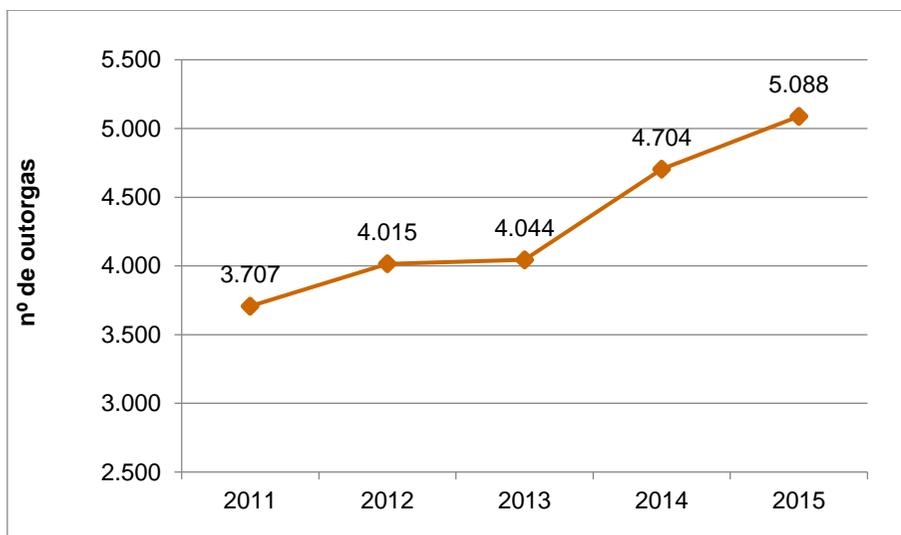


Figura 39 Número de outorgas para outras interferências em cursos d'água no período entre 2011 e 2015

R.04-A – Densidade da rede de monitoramento pluviométrico: n° de estações/1000km² / Densidade da rede de monitoramento fluviométrico: n° de estações/1000km²

Estes indicadores tratam da densidade da rede de monitoramento do Índice pluviométrico e da rede de monitoramento fluviométrico ou hidrológico, descritas através do número de estações para cada 1000km². O Índice pluviométrico é a medida da quantidade de precipitação de água em determinado local, durante um dado período de tempo. Já a rede monitoramento hidrológico inclui todos os tipos de estações relacionadas ao monitoramento da água. (*Só estão contabilizadas as informações dos postos nos quais houve monitoramento no ano corrente. Ou seja, estas informações não contemplam toda a rede monitoramento do DAEE. Por este motivo não é possível comparar com a série histórica de 2013 ou 2014)

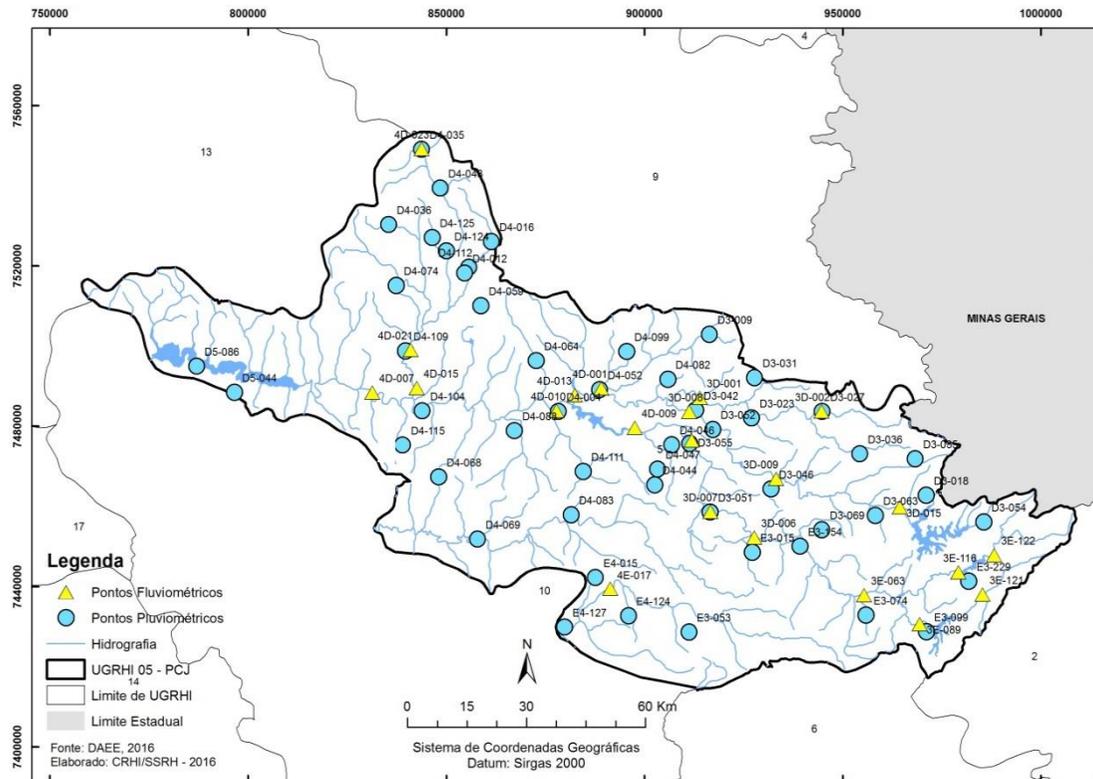


Figura 40 Densidade da rede de monitoramento hídrico

Análise da situação da Demanda e Disponibilidade

Tendência de Evolução

O primeiro apontamento a ser feito é que existem diferenças expressivas entre as informações apresentadas pelo Relatório de Situação e outros estudos realizados no âmbito das Bacias PCJ que envolveram o dimensionamento da demanda hídrica, como o Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020. Certamente, o quadro apresentado não representa a realidade hídrica das Bacias PCJ, que possui demandas em patamares superiores aos apresentados. Essa situação deriva, provavelmente, de dificuldades em relação aos cadastros de usuários de recursos hídricos, que podem estar subrelatando vazões demandadas, não abarcar com precisão grupos usuários (como no meio rural) ou expressando dificuldades de integração com bases de dados na esfera da União.

A análise dos dados apresentados mostra que ainda há uma dependência muito maior dos recursos hídricos superficiais. O gráfico de demanda por tipo de manancial, que relaciona os indicadores “P.01-A”, “P.01-B” e “P.01-C”, mostra que houve em um certo período redução do uso de águas subterrâneas, mas no último ano apresentou um acréscimo. Tal alteração pode ser atrelada à redução da utilização das águas superficiais no período pós estiagem, vivido entre os anos de 2013 e 2014, onde a dependência dos rios e represas passou a ser mais restrita, não só pela quantidade de águas disponível nos reservatórios, como pela qualidade das águas dos rios, o que conseqüentemente gerou a necessidade de se buscar outras fontes de abastecimento para os diversos usos da região.

Apesar da vazão subterrânea demandada ser menor em relação à superficial, nota-se que o número de outorgas voltou a subir de 2014 para 2015, enquanto as outorgas para captação superficial tiveram queda a partir de 2014. Fica mais claro ao observar os dados dos indicadores “P.03-B” e “P.03-C” que mostram além do aumento na proporção de captações subterrâneas e redução de captações superficiais, em 2015, a ampla maioria na proporção de captação subterrânea em relação ao total. Os indicadores “R.05-B” e “R.05-C” mostram a redução na vazão superficial outorgada enquanto há aumento na vazão subterrânea outorgada no último ano, o que não segue a tendência da série temporal observada.

Com relação aos tipos de usos, nos indicadores “P.02-A”, “P.02-B”, “P.02-C”, “P.02-D”, percebe-se que há um contínuo aumento do uso urbano de água, o que está diretamente ligado ao crescimento populacional urbano já apontado no indicador “FM.02”. Já a queda na demanda para uso industrial pode, talvez, ser atrelado às boas práticas e até ao reuso de água industrial, tendo em vista que, de acordo com os indicadores de dinâmica econômica, o número de estabelecimentos industriais continuou a crescer, diferentemente dos dados com relação à agropecuária, que apresentaram redução no número de animais. Como não há dados referentes à irrigação, não é possível fazer uma análise da relação com a redução da demanda rural, que não seja ligada à crise hídrica, o que pode ter estimulado, por necessidade, melhorias e mudanças nos sistemas de irrigação.

Frente a essa situação, o que se imagina é um cenário ainda de crescimento da demanda urbana, atrelado ao aumento contínuo da população e redução ou estabilização das demais demandas, onde se enxerga que as novas alternativas com melhores desempenhos e redução de consumo tem se aplicado.

Um ponto importante a se ressaltar é a contínua tendência de redução na disponibilidade per capita, relacionada ao crescimento populacional registrado na UGRHI, diante de uma disponibilidade hídrica considerada constante. Apesar de ser uma região com uma quantidade privilegiada de fontes de água, a disponibilidade hídrica é bastante limitada.

Os indicadores “E.07-1” e “E.07-B” apontam as demandas totais (superficial e subterrânea) em relação ao Q95% e ao Qmédio, respectivamente. Diante dos dados disponibilizados nota-se que até 2013 havia uma tendência de crescimento das demandas, mas em 2014 e 2015 constatou-se a redução em relação às vazões de referência. Tal decréscimo deve-se diretamente à redução da utilização dos recursos hídricos provenientes do Sistema Cantareira, constatado através da análise do gráfico que relaciona os indicadores “P.01-A”, “P.01-B” e “P.01-C”. Já o indicador “E.07-C – Demanda superficial em relação a vazão mínima superficial (Q7,10)”, não considera a vazão transposta e demonstra estabilidade da demanda superficial em relação à vazão de referência Q7,10. Destaca-se que em uma análise geral sem o devido cuidado, uma vazão de referência menos restritiva, como a Q95%, se mostra mais crítica (com 52,4% da vazão disponível comprometida em 2015) do que a Q7,10, que é mais restritiva (com 45,7% de comprometimento da vazão disponível).

De acordo com as informações do gráfico do indicador “E.07-D - Demanda subterrânea em relação as reservas explotáveis”, verifica-se que as reservas se mantêm constantes e que entre 2013 e 2014 houve redução da demanda subterrânea, que atingiu em 2012 3 m³/s, voltando a apresentar crescimento em 2015, chegando a 3,33 m³/s. Novamente, atente-se para o fato de que houve um aumento da exploração das águas subterrâneas após a crise hídrica enfrentada nas Bacias PCJ. Os indicadores “R.05-B” e “R.05-C” são comparados, apresentando no gráfico as vazões superficiais e subterrâneas outorgadas, demonstrando a redução das vazões superficiais e o aumento das vazões subterrâneas, em 2015, conforme já mencionado e constatado através da análise de outros indicadores.

O indicador “R.05-D”, que apresenta o número de outorgas para outros fins que não de captação de água ou lançamento, denominados como outras interferências, também mostra tendência de crescimento.

Áreas Críticas

Dados complementares

As áreas críticas definidas pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020 foram determinadas por meio de simulações, as quais consideraram um cenário sem investimentos em redução de perdas na rede de abastecimento de água e sem ampliação dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos ou intervenções para o aumento da disponibilidade hídrica. Foram adotadas projeções do Cenário Tendencial a partir de dados levantados para o ano de 2008 relativos aos índices de perdas no abastecimento e ao total de população atendida pelos sistemas de esgoto. A partir de simulações realizadas

pelo Sistema de Suporte à Decisão – SSD PCJ, foram identificadas as Áreas de Contribuição de maior criticidade em relação ao balanço hídrico e ao atendimento às classes de qualidade da proposta de atualização do enquadramento para os anos de 2014 e 2020.

Em relação à quantidade, foram selecionadas as seções de controle que apresentaram vazão de jusante nula nas simulações (ou déficit no suprimento das demandas), mantendo-se os pontos de captação e lançamentos. Dessa forma, foram identificadas seis áreas críticas para o horizonte de 2014, e, para o horizonte de 2020, outras duas áreas adicionais, além das já identificadas em 2014. Os municípios classificados como críticos em quantidade, conforme levantamento do Plano das Bacias PCJ, são os seguintes: Indaiatuba, Iracemápolis, Itu, Jundiaí, Rio Claro, Salto, Santa Bárbara d'Oeste, São Pedro e Sumaré. As Áreas de Contribuição críticas em relação à quantidade e suas respectivas captações para os horizontes de 2014 e 2020 estão apresentadas no Anexo 3.

4.4 SANEAMENTO

4.4.1 Abastecimento de Água

E.06-A – Índice de atendimento de água: %

Este índice representa o número de municípios classificados conforme a porcentagem da população que é efetivamente atendida por abastecimento público de água. Seguem os valores observados para a UGRHI 5, entre 2009 e 2014:

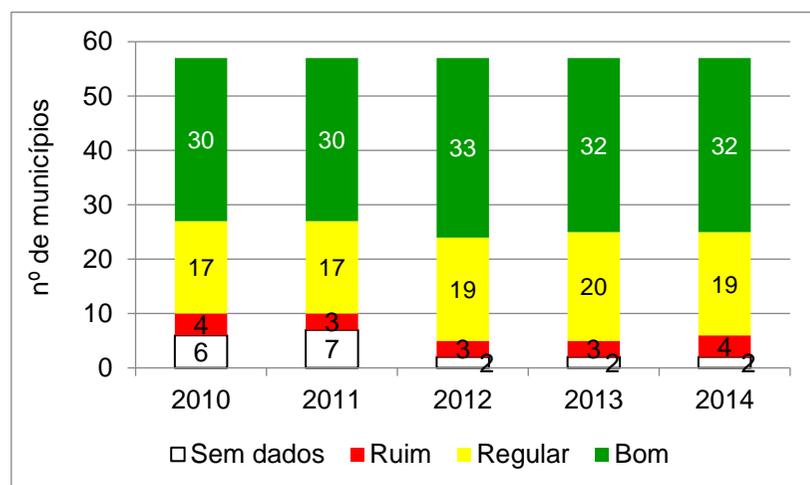


Figura 41 Índice de atendimento de água (%)

E.06-H – Índice de atendimento urbano de água: %

Este parâmetro estima o percentual da população urbana que é efetivamente atendida por abastecimento público de água, a partir dos dados obtidos do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS). A Figura 43 apresenta esse percentual entre os anos de 2010 e 2014.

O atendimento de água está intimamente ligado à qualidade e à disponibilidade dos recursos hídricos, pois um atendimento deficiente pode promover captações particulares e/ou o aumento de uso de fontes alternativas e, conseqüentemente, gera o risco de consumo de água não potável.

Ao contrário do parâmetro E.06-A, que mede o atendimento total, ao se focar nas populações urbanas é possível analisar a qualidade dos sistemas públicos de abastecimento entre os municípios e as UGRHs, desconsiderando as questões ligadas ao saneamento em áreas rurais, que são notadamente mais complexas.

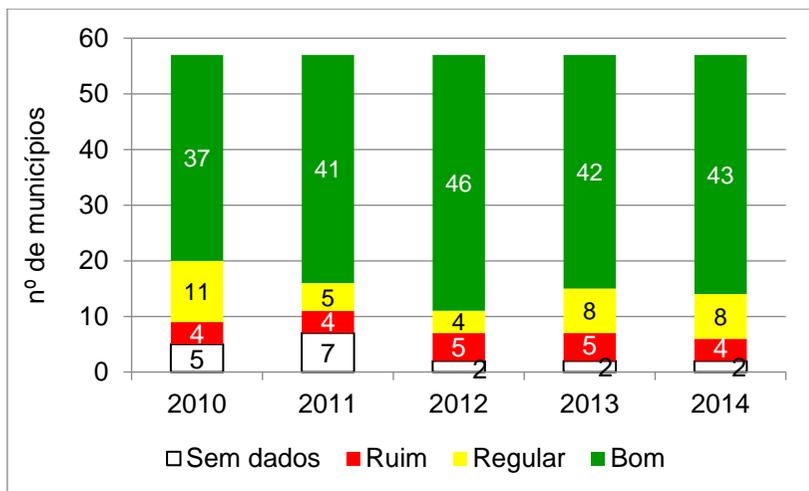


Figura 42 Índice de atendimento urbano de água (%)

E.06-D – Índice de perdas do sistema de distribuição de água: %¹⁰

Este parâmetro representa a porcentagem de perdas de água no sistema público de abastecimento. Segue o número de municípios classificados conforme este índice para o período entre 2010 e 2014.

¹⁰Valores de perdas <5 % foram desconsiderados, de acordo com SNIS (2014)

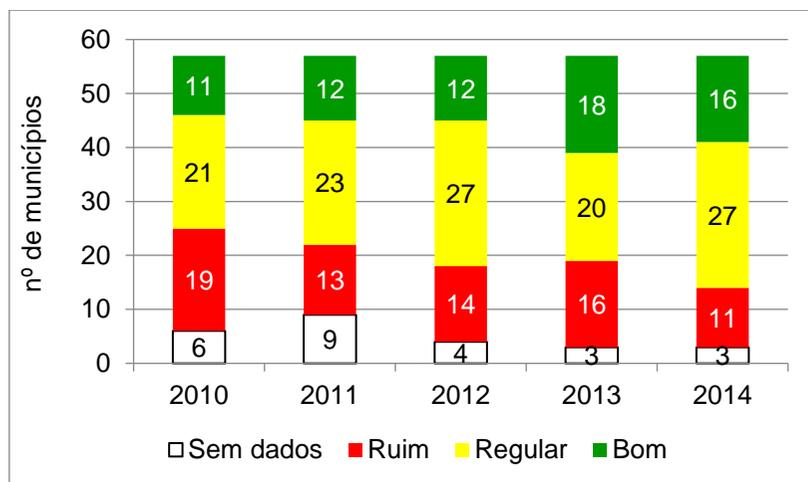


Figura 43 Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%)

P.02-E – Demanda estimada para abastecimento urbano: m³/s / R.05-G – Vazão outorgada para uso urbano/Volume estimado para abastecimento urbano: %¹¹

O parâmetro P.02-E trata do volume estimado de água (superficial e subterrânea) utilizado para abastecimento urbano. Utiliza-se, nesta estimativa, o Índice de Atendimento total de água do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e informações sobre a população. O parâmetro R.05-G consiste na relação entre a vazão total outorgada para captações de usos urbanos e o volume estimado de água para abastecimento urbano. Seguem, abaixo, os volumes estimados e outorgados para o período entre 2010 e 2014 e as proporções observadas para o mesmo período, para a UGRHI 5:

¹¹Este parâmetro tem um ano de "defasagem" pois uma de suas variáveis vem do SNIS, que possui esta defasagem temporal. Por isso a série histórica termina um ano "antes" que os demais parâmetros.

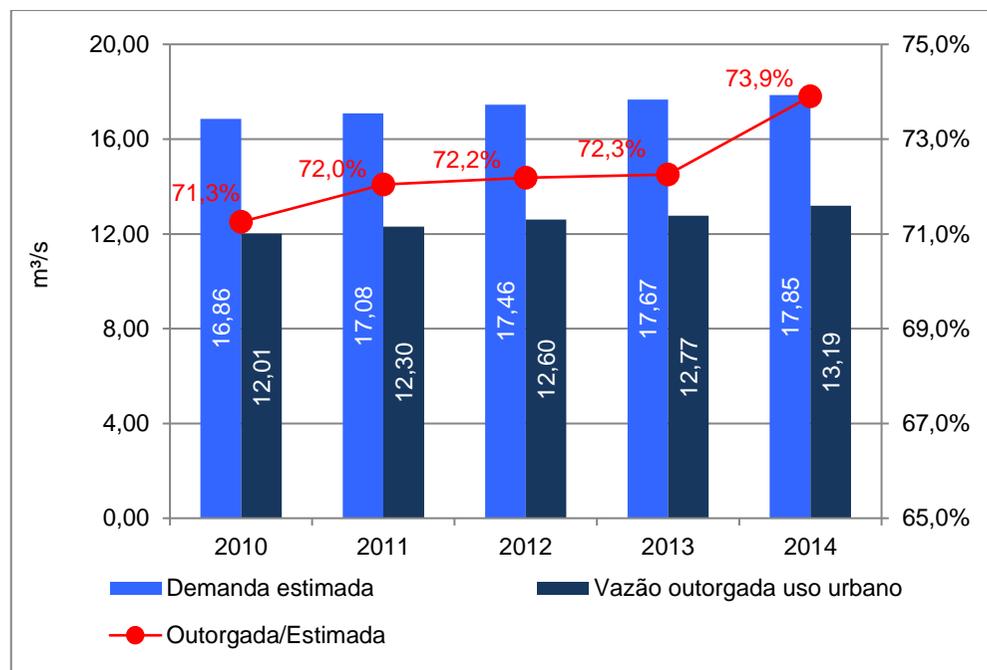


Figura 44 Demanda de água estimada para abastecimento urbano, em m³/s e proporção da vazão outorgada para usos urbanos pelo volume estimado para abastecimento urbano, entre 2010 e 2014

Análise da situação do Abastecimento de Água

Tendência de Evolução

O índice de atendimento de água apresentou tendência de pequena piora, passando de 95,7% para 95,2% de acordo com o indicador “E.06-A”, que se baseia nos dados do SNIS. O município de Tuiuti, foi o único município que tinha seu atendimento classificado como “regular” em 2013 e foi considerado “ruim” em 2014, indicando a alteração no número de municípios na condição “regular” para a condição “ruim”, apresentado no gráfico do indicador. Apesar de alguns municípios enquadrados como “bom” terem sofrido redução no índice de atendimento, todos se mantiveram nessa classificação. Os municípios de Holambra, Rafard e Vinhedo foram os que tiveram maior queda no índice de atendimento, com 27,6%, 11,3% e 7,8%

de redução respectivamente. Já Bom Jesus dos Perdões, Monte Alegre do Sul e Santo Antônio de Posse, com aumento de 5%, 6% e 13,3%, foram os municípios que tiveram a maior ampliação no índice de atendimento.

Em contrapartida, o índice de atendimento urbano de água demonstra tendência de melhora, apesar da redução dos municípios enquadrados como “bom” e aumento daqueles em situação “regular” de 2012 para 2013. A melhora se mostra em 2014, novamente subindo o número de municípios classificados como “bom” e reduzindo aqueles considerados “ruins”.

No índice de atendimento de água, mais uma vez, o aumento populacional pode ser considerado responsável por tal variação para “pior”, pois é possível dizer que o crescimento das redes de distribuição e fornecimento de água muitas vezes não acompanha o crescimento das cidades.

Outro indicador que vinha apresentando tendência de melhoria está relacionado com o índice de perdas do sistema de distribuição de águas (“E.06-D”), que, também, em 2014 registrou redução do número de municípios classificados como “bom” e aumento daqueles em situação “regular”. Porém, a quantidade de municípios enquadrados como “ruim” caiu de 16 para 11, o que demonstra melhora no cenário de combate a perdas na distribuição.

De acordo com o gráfico que relaciona os indicadores “P.02-E - Demanda estimada para abastecimento urbano” e “R.05-G - Vazão outorgada para uso urbano / Volume estimado para abastecimento urbano”, nota-se que a vazão outorgada para uso urbano é crescente e se mantém durante toda a série anual em torno de 70% da demanda estimada para essa finalidade.

Áreas Críticas

Apesar da UGRHI 05 apresentar índice de atendimento de água acima de 95%, alguns municípios ainda se destacam pelo baixo nível de atendimento. Os 10 municípios que apresentam o índice mais baixo são: Elias Fausto, Holambra, Jarinu, Joanópolis, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pinhalzinho, Piracaia, Tuiuti e Vargem. Quatro dentre esses não superam 50% de atendimento, onde Pedra Bela e Nazaré Paulista com 23,1% e 36,6%, respectivamente, são aqueles com a situação mais delicada das bacias PCJ.

Especificamente em relação ao atendimento de água urbano, a relação dos atendimentos mais baixos é composta pelos seguintes municípios: Amparo, Campo Limpo Paulista, Itupeva, Jarinu, Joanópolis, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Piracaia, Santo Antônio de Posse e Várzea Paulista. Para esse indicador, a situação se apresenta um pouco melhor, estando apenas o município de Nazaré Paulista com o índice abaixo dos 50%.

Tal fato pode representar que as regiões fora da área urbana dos municípios são atendidas por soluções individuais, como poços, onde não há rede de atendimento para abastecimento de água fornecida pelo prestador local.

As perdas hídricas nos sistemas de distribuição de água ainda se apresentam em um patamar elevado. Entre os 10 municípios com os maiores índices de perdas estão Artur Nogueira, Atibaia, Jarinu, Louveira, Pedreira, Piracicaba, Rio das Pedras, Santa Bárbara d’Oeste, São Pedro e Sumaré. É importante destacar que 6 desses municípios (São Pedro com 63,5%, Sumaré com 60,1%, Atibaia com 54,3%, Pedreira com 54,2%, Santa Bárbara

d'Oeste com 53,4%, e Piracicaba com 51,8%) estão acima dos 50% de perdas, sendo ainda que Piracicaba, Sumaré e Santa Bárbara d'Oeste estão entre os 10 municípios mais populosos das Bacias PCJ e integram essa lista das perdas mais significativas.

Dados complementares

4.4.2 Esgotamento Sanitário

P.05-C – Carga orgânica poluidora doméstica remanescente: kg DBO/dia¹²

Este parâmetro apresenta a quantidade de carga orgânica poluidora remanescente lançada em um corpo hídrico receptor. A carga orgânica poluidora remanescente (composta basicamente de esgotos domésticos) considera a carga orgânica não coletada, a carga orgânica não tratada e a carga orgânica que o tratamento não reduziu. A quantificação é feita em quilogramas de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Segue a quantidade lançada nos corpos hídricos da UGRHI 5, entre 2011 e 2015:

¹² Observa-se, oportunamente, que os valores apresentados neste indicador diferem dos valores quantificados no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020. Ressalta-se, contudo, que tais diferenças devem-se a questões de método de cálculo.

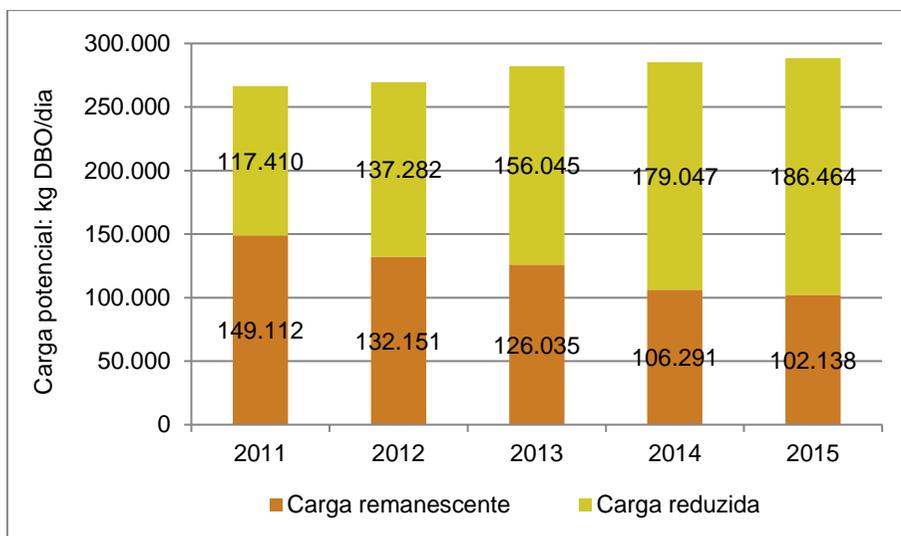


Figura 45 Carga orgânica poluidora doméstica remanescente, entre 2011 e 2015.

E.06-C – Índice de atendimento com rede de esgotos: %

Este parâmetro representa o número de municípios classificados conforme seu índice de atendimento com rede de esgotos (%) entre os anos de 2010 e 2014.

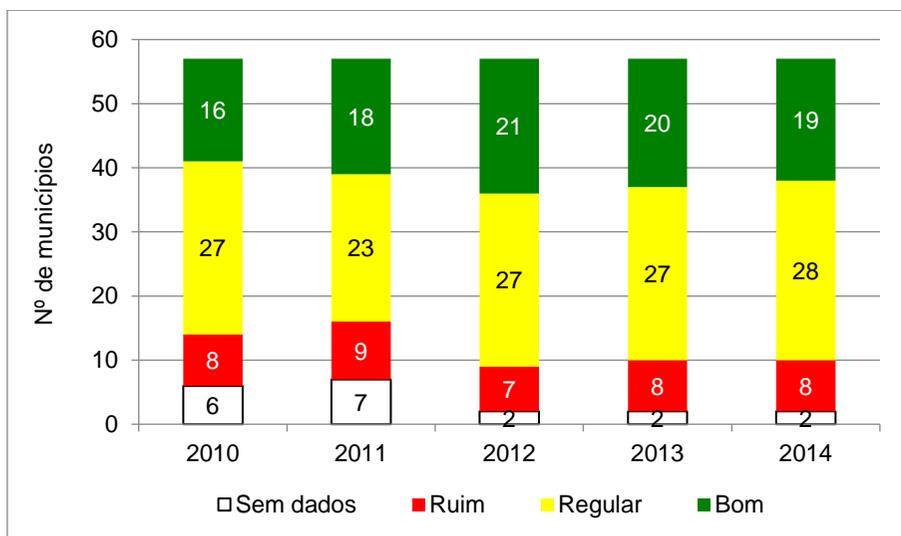


Figura 46 Índice de atendimento com rede de esgotos (%)

R.02-B – Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (%)

O parâmetro apresenta a porcentagem de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado, expressa em termos de carga orgânica poluidora doméstica coletada (em kg de DBO/dia). Segue a proporção observada na UGRHI 5, entre 2011 e 2015:

Tabela 18 Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (%)

2011	2012	2013	2014	2015
88,3	88,5	91,0	92,3	93,0

R.02-C – Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado: %

O parâmetro apresenta a porcentagem de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico gerado, expresso em termos de carga orgânica poluidora doméstica coletada e tratada (em kg DBO/dia). Segue a proporção observada na UGRHI 5, entre 2011 e 2015:

Tabela 19 Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (%)

2011	2012	2013	2014	2015
				
52,9	59,8	65,1	72,7	72,6

R.02-D – Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: %

O parâmetro apresenta a porcentagem de efetiva remoção de carga orgânica poluidora doméstica, através de tratamento, em relação à carga orgânica poluidora doméstica gerada (ou carga orgânica poluidora doméstica potencial). Segue a proporção observada na UGRHI 5, entre 2011 e 2015:

Tabela 20 Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (%)

2011	2012	2013	2014	2015
				
44,1	51,0	55,3	62,7	64,6

R.02-E – ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana do Município: enquadramento entre 0 e 10.

O parâmetro tem como objetivo obter a medida entre a efetiva remoção da carga orgânica poluidora, em relação à carga orgânica poluidora potencial, gerada pela população urbana, sem deixar, entretanto, de observar 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 (Indicador de Coleta e

Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município) permite comparar de maneira global a eficácia do sistema de esgotamento sanitário. Segue o número de municípios em cada classe do ICTEM na UGRHI 5, entre 2011 e 2015:

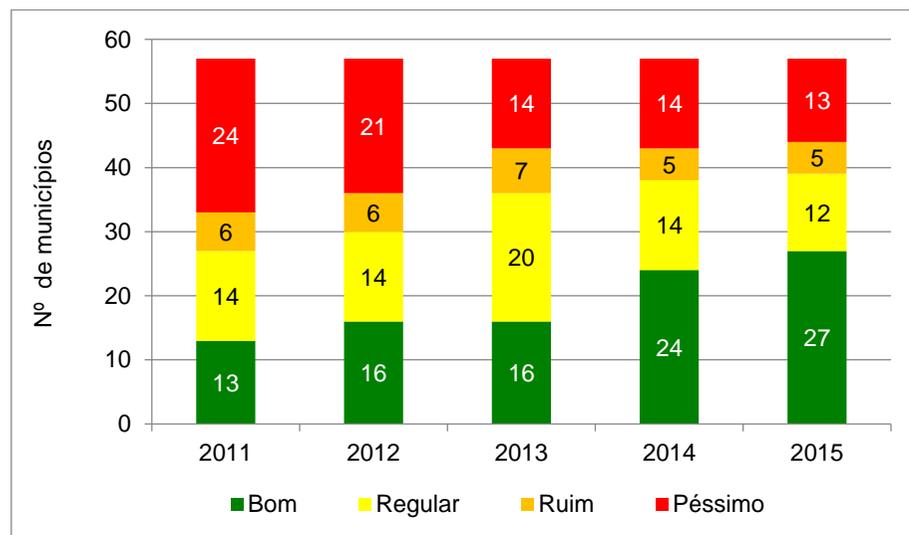


Figura 47 Número de municípios conforme as classes do ICTEM no período entre 2011 e 2015.

Análise da situação do Controle da Poluição

Tendência de Evolução

Com o crescimento da população, há um conseqüente o aumento da carga potencial poluidora doméstica, que passou de 285.338 kg DBO/dia em 2014 para 288.602 kg DBO/dia em 2015, segundo dados da CETESB pelo indicador "P.05-C". Entre os anos de 2011 e 2015, o aumento foi de mais de 22 mil kg DBO/dia. Só entre 2012 e 2013, o aumento foi da ordem de 12 mil kg DBO/dia.

Com base nos dados apresentados, verifica-se que, com o aumento da carga potencial poluidora, também houve investimentos em coleta e tratamento, já que ao longo dos anos é notável a redução da carga remanescente, sendo que em 2015 a redução de DBO foi próxima de 65%. Isso fica mais claro no indicador "R.02-B – Proporção de Efluente Doméstico Coletado em Relação ao Efluente Doméstico Total Gerado", onde se observa tendência de melhoria entre 2011 e 2015, passando de 88,3% para 93%. No indicador "R.02-C – Proporção de Efluente Doméstico Tratado em Relação ao Efluente Doméstico Total Gerado" também é possível visualizar tal evolução, onde os dados mostram que em 2011 o índice era de 52,9%, chegando

a 72,6% em 2015, e no indicador “R.02-D – Proporção de Redução da Carga Orgânica Poluidora Doméstica”, que tinha um índice de 44% em 2011, atingindo 64,5% em 2015.

O ICTEM – Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Municípios, retratado no indicador “R.02-E”, também demonstra essa tendência de melhoria na UGHRI 05 com relação ao Esgotamento Sanitário, resultando em um crescente aumento dos municípios classificados como “bom”, passando de apenas 13 em 2011 para 24 em 2014 e, 27 em 2015, ainda com a redução daqueles enquadrados como “péssimo”.

Ressalta-se que, apesar da tendência de melhora, alguns municípios apresentaram redução na proporção de efluente doméstico tratado com relação ao total gerado, como o caso de Americana, que apresentou queda bastante significativa (75%) nesse índice.

Áreas Críticas

Apesar dos investimentos em sistema de esgotamento sanitário, alguns municípios ainda se mantêm em níveis extremamente baixos de atendimento com rede de esgoto. O índice de atendimento com rede de esgoto no rol das 10 piores cidades (Atibaia, Campo Limpo Paulista, Jarinu, Monte Alegre do Sul, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pinhalzinho, Piracaia, Tuiuti e Vargem) não chega a 60%, sendo que Nazaré Paulista com 13,6%, Jarinu com 17,9% e Pedra Bela com 20,3% são aqueles que apresentam a pior situação.

Outro aspecto crítico relevante é a proporção de efluente doméstico tratado em relação ao gerado, em que Águas de São Pedro, Artur Nogueira, Bom Jesus dos Perdões, Cordeirópolis, Cosmópolis, Monte Alegre do Sul, Pedra Bela, Rafard, Rio das Pedras, Santo Antônio de Posse e Tuiuti não apresentam tratamento.

Os municípios de Americana, Campo Limpo Paulista, Capivari, Indaiatuba, Santa Gertrudes e Valinhos apresentaram queda na proporção de Efluente Doméstico Tratado em Relação ao Efluente Doméstico Total Gerado, e devem ser estudados com mais detalhes para se entender o que levou a essa situação.

Dados complementares

4.4.3 Manejo de Resíduos Sólidos

P.04-A – Resíduo sólido urbano gerado: ton/dia

Este parâmetro apresenta a estimativa da quantidade, em toneladas, de resíduos sólidos domiciliares gerados em área urbana, por ano. As quantidades geradas na UGRHI 5, entre 2011 e 2015, seguem no gráfico abaixo:

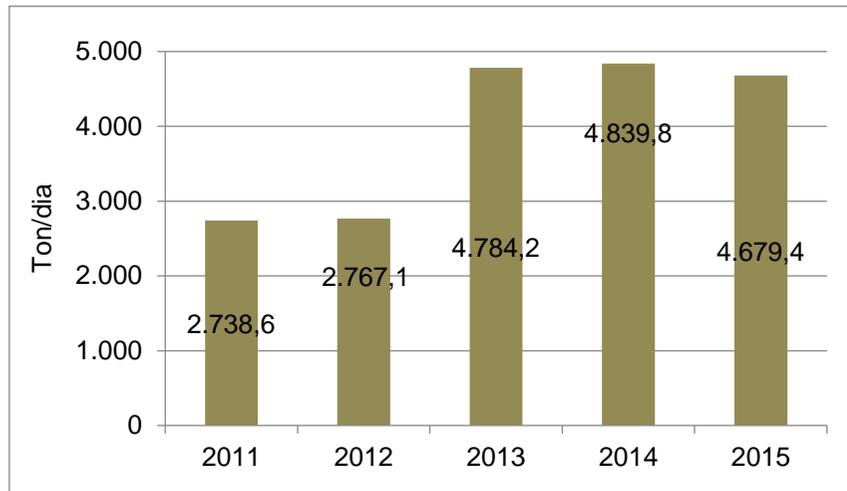


Figura 48 Quantidade de resíduo sólido domiciliar gerado entre 2011 e 2015.

E.06-B – Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total: %

Este parâmetro representa o número de municípios classificados conforme suas taxas de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à sua população total (%) do ano de 2010 a 2014.

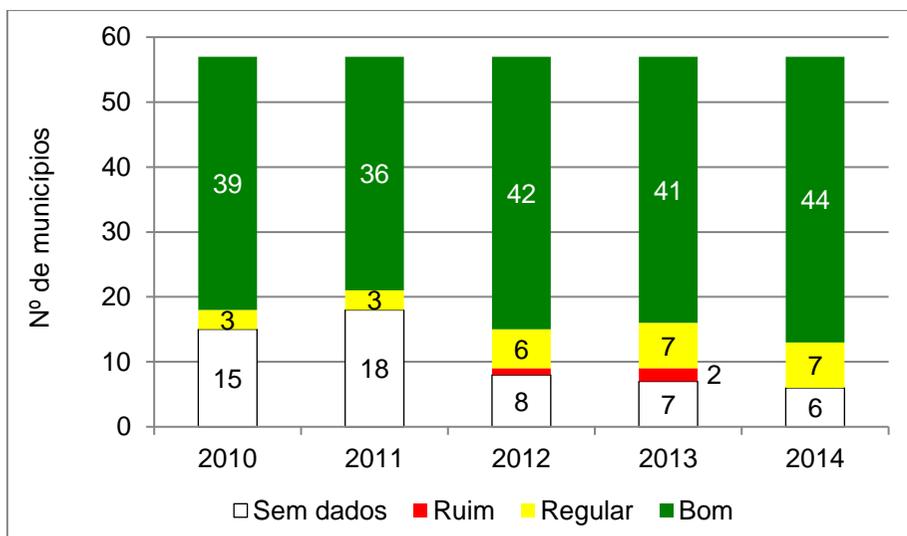


Figura 49 Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos entre 2010 e 2014

R.01-B – Resíduo sólido urbano disposto em aterro: ton/dia de resíduo/IQR

O parâmetro apresenta a porcentagem de resíduo sólido domiciliar disposto em aterro conforme classes de IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos), em relação à quantidade total de resíduo sólido domiciliar gerado na UGRHI. Segue a proporção observada na UGRHI 5, entre 2011 e 2015:

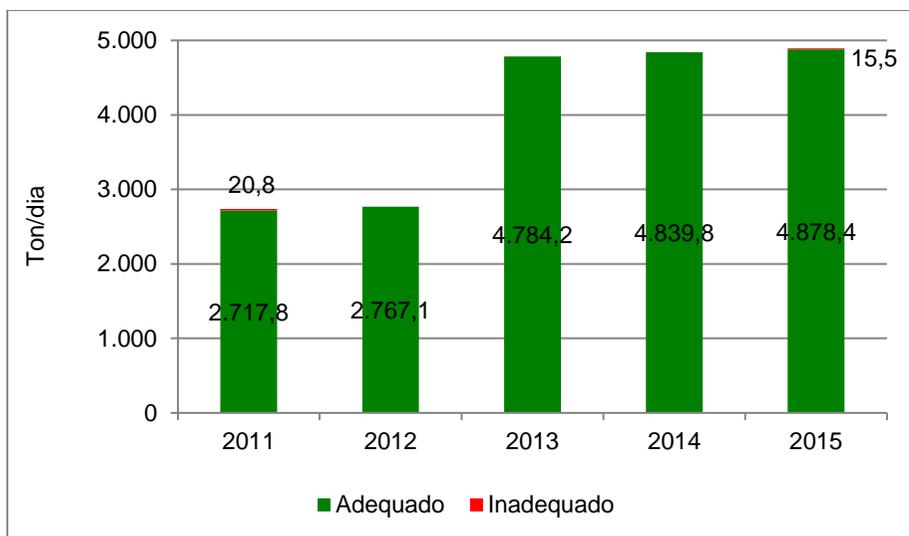


Figura 50 Proporção de resíduo sólido domiciliar disposto em aterros com IQR adequado, controlado e inadequado no período entre 2011 e 2015

R.01-C – IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido domiciliar: enquadramento entre 0 e 10

O parâmetro indica o IQR do estabelecimento no qual se realiza a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares gerados no município. A proporção de municípios com IQR "adequado", relativa ao número total de municípios da UGRHI 5, segue abaixo:

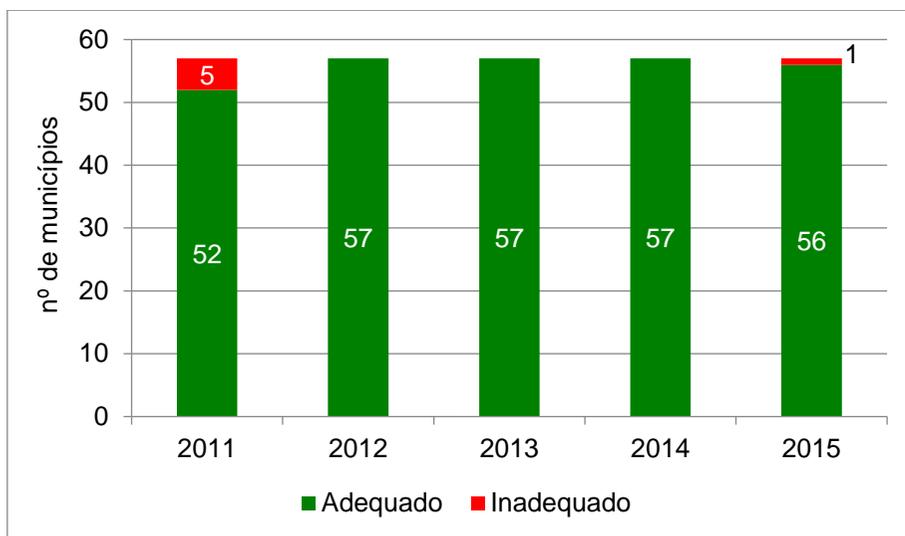


Figura 51 Número de municípios segundo o IQR da destinação final de resíduo sólido domiciliar no período entre 2011 e 2015

Análise da situação do Manejo de Resíduos Sólidos

Tendência de Evolução

Nota-se que entre 2012 e 2013 houve um grande aumento na geração de resíduos, que se difere muito do padrão de evolução dos outros anos, o que indica que há nesse período alguma particularidade a ser considerada ao se fazer uma análise tendencial, que não fica clara através da simples interpretação das informações disponibilizadas.

Os dados disponibilizados em detalhes para o indicador “P.04-A - Resíduo sólido urbano gerado: ton/dia”, demonstra que ao contrário do que se vinha observando, há de fato uma redução na quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados por dia, somando no ano de 2015 a quantidade de 4.679,42 ton/dia.

O indicador “E.06-B – Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total”, mostra a tendência de crescimento da coleta ao longo dos anos, com aumento do número de municípios que possuem um nível de atendimento classificado como “bom” e redução nos piores índices, chegando ao ano de 2015 sem nenhum município com a taxa de coleta enquadrada como “ruim” na UGRHI 05.

A melhor destinação dos resíduos sólidos, que não são encaminhados para reciclagem, ainda são os aterros sanitários. Através do gráfico do indicador “R.01-B – Resíduo sólido urbano disposto em aterro”, fica claro que os resíduos gerados nas Bacias PCJ têm a destinação para aterros adequados, mas em 2015 uma pequena parcela, 15,5 ton/dia, referente ao município de Iracemápolis, foi destinada à aterro classificado como inadequado. O indicador “R.01-C – IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano”, mostra exatamente essa situação, onde apenas 1 município da UGHRI 05 está classificado como inadequado.

Áreas Críticas

É preciso uma atenção maior ao município de Iracemápolis, que ao longo dos anos tem apresentado queda na nota do IQR.

Dados complementares

4.4.4 Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

E.08-A – Ocorrência de enchente ou inundação / I.02-C – Registro de desalojados decorrente de eventos de enchente ou inundação

O parâmetro E.08 quantifica a ocorrência de enchente ou inundação nos municípios da bacia. O parâmetro I.02-C mensura parte do impacto da enchente ou inundação na população a partir do registro dos desalojados. A Figura 48 mostra o número de ocorrências de enchente ou inundação registrado nos períodos de chuva referentes à 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016 assim como o número de desalojados nos respectivos períodos.

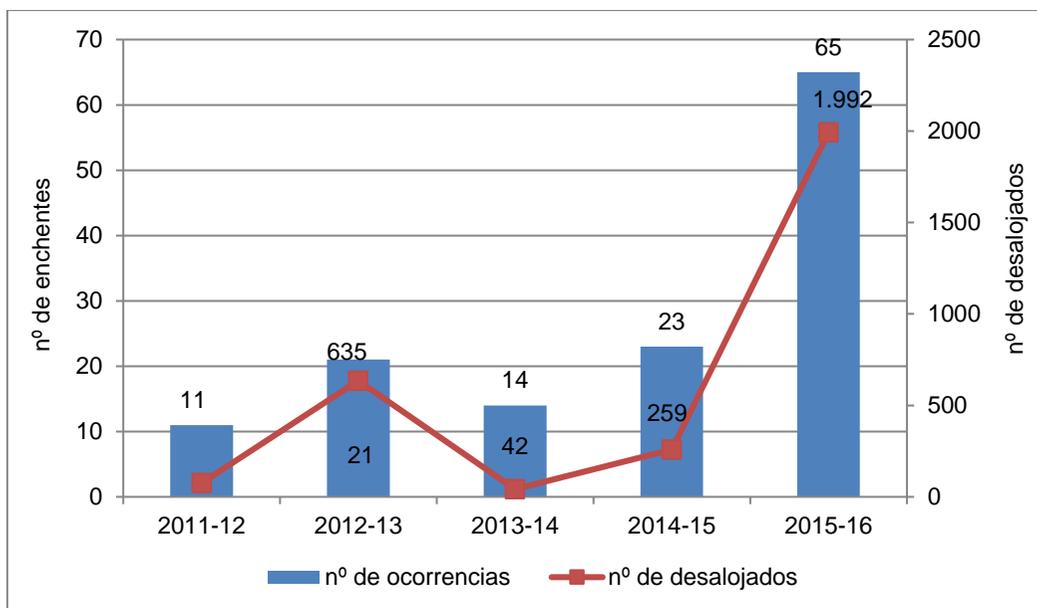


Figura 52 Número de desalojados e ocorrências de enchente ou inundação registrado nos períodos de chuva de 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016

Análise da situação da drenagem das águas pluviais

Tendência de Evolução

A discussão frente à situação da drenagem e manejo das águas pluviais restringe-se à combinação de dois indicadores que relacionam o número de ocorrência de enchente ou inundação com o número de desalojados, “E.08-A” e “I.02-C”, respectivamente. Observa-se pelo gráfico apresentado que entre 2013 e 2014 houve uma redução do número de ocorrência de enchentes ou inundações, claramente atrelado ao fato de ter sido um período bastante atípico, onde se vivenciou na região uma das maiores estiagens.

Destaca-se que no período de 2012 e 2013, apesar do baixo número de ocorrências, o número de desalojados foi bastante elevado. Através da análise mais detalhada da base de dados, constatou-se que do total de desalojados, 540 foram só no município de Santa Bárbara d’Oeste devido ao transbordamento de um córrego (não há informação do nome), que alagou ruas e imóveis em três bairros após uma ocorrência de enchente.

Nos anos seguintes a 2013, nota-se novamente o crescimento do número de ocorrências, com especial atenção para o período 2015-2016, quando o número de desalojados se aproximou de 2 mil. Só em Itupeva foram 600 desalojados no bairro Jardim das Hortências, em apenas um evento. A cidade de Santa Bárbara d'Oeste mais uma vez aparece em destaque. Nesse período, o número registrado foi de 400 desalojados, nos bairros Jardim Alice, Jardim Sarture, Jardim Belo Horizonte, e Jardim Conceição, após um único evento. Os municípios de Nova Odessa e Atibaia também entraram como destaque, com 240 e 285 desalojados, respectivamente.

Áreas Críticas

Os municípios que têm apresentado elevado número de desalojados devem ser objeto de estudo e avaliação da situação da drenagem e manejo das águas pluviais. Destacam-se os municípios de Atibaia, Itupeva, Nova Odessa e Santa Bárbara, para avaliar a situação das regiões onde houve o maior número de incidentes quanto à suscetibilidade a alagamentos e inundações, buscando ter subsídio para possibilidade de se discutir a criação e/ou atualização de planos de alerta e emergência para evitar maiores danos à população.

Dados complementares

4.5 QUALIDADE DAS ÁGUAS

4.5.1 Qualidade das Águas Superficiais

E.01-A – Índice de Qualidade das Águas (IQA)

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 varia de zero a 100 e 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. Segue, abaixo, a classificação dos pontos de amostragem da UGRHI 5:

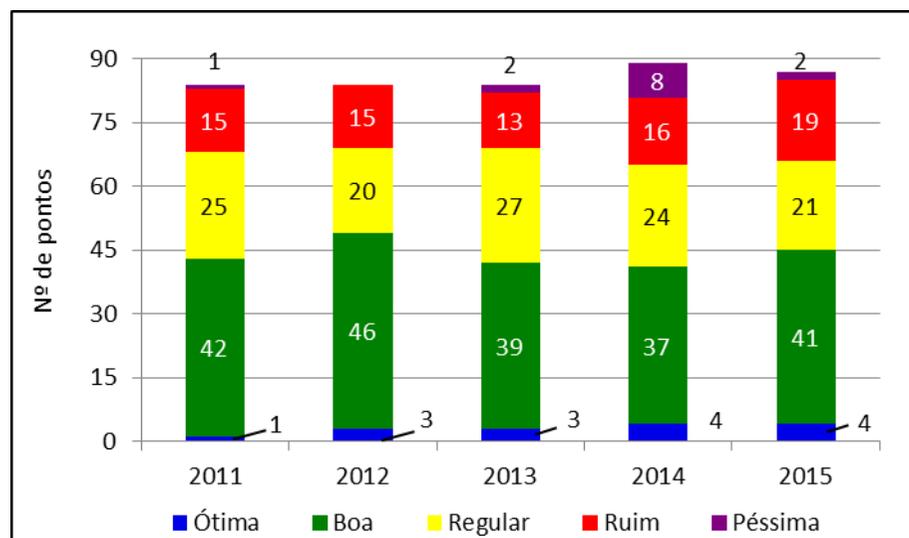


Figura 53 Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IQA entre 2011 e 2015

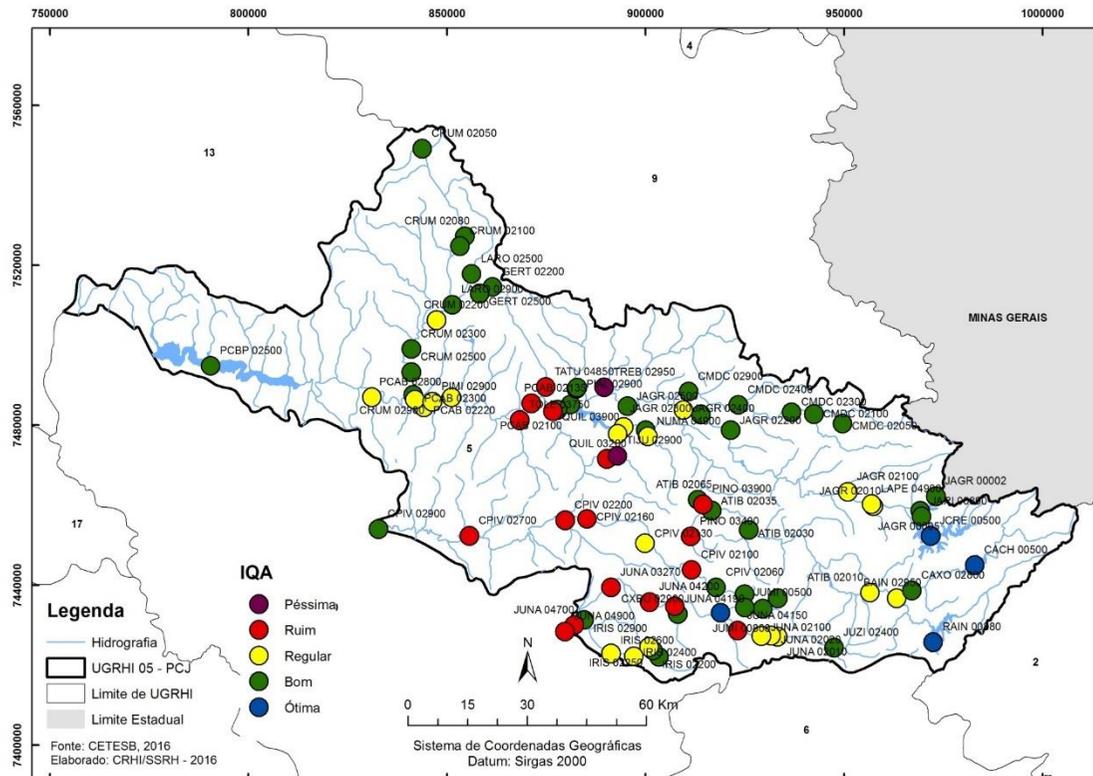


Figura 54 Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IQA em 2015.

E.01-B – Índice de Qualidade da Água Bruta para fins de Abastecimento Público (IAP)

O IAP reflete, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos oriunda da urbanização e industrialização. É composto pela ponderação dos resultados do IQA e do Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas (ISTO). Este último considera as variáveis (ferro dissolvido, manganês, alumínio dissolvido, cobre dissolvido e zinco) que interferem nas características organolépticas da água, bem como as substâncias tóxicas (teste de Ames, potencial de formação de trihalometanos, número de células de cianobactérias, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel). É importante ressaltar

que o IAP somente é calculado em quatro meses, dos seis em que os mananciais são monitorados, porque o Potencial de Formação de Trihalometanos, necessário para o cálculo, é realizado com esta frequência. Segue, abaixo, a classificação dos pontos de amostragem da UGRHI 5:

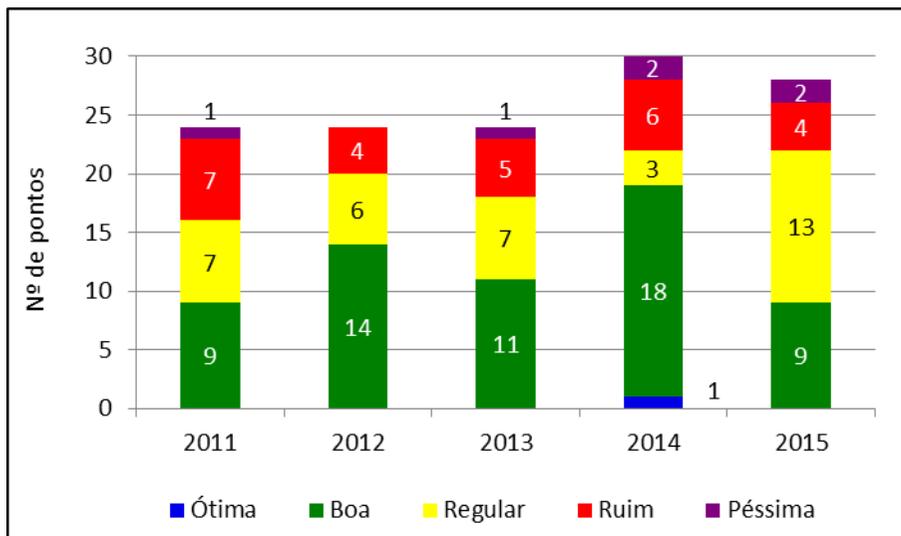


Figura 55 Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IAP entre 2010 e 2014.

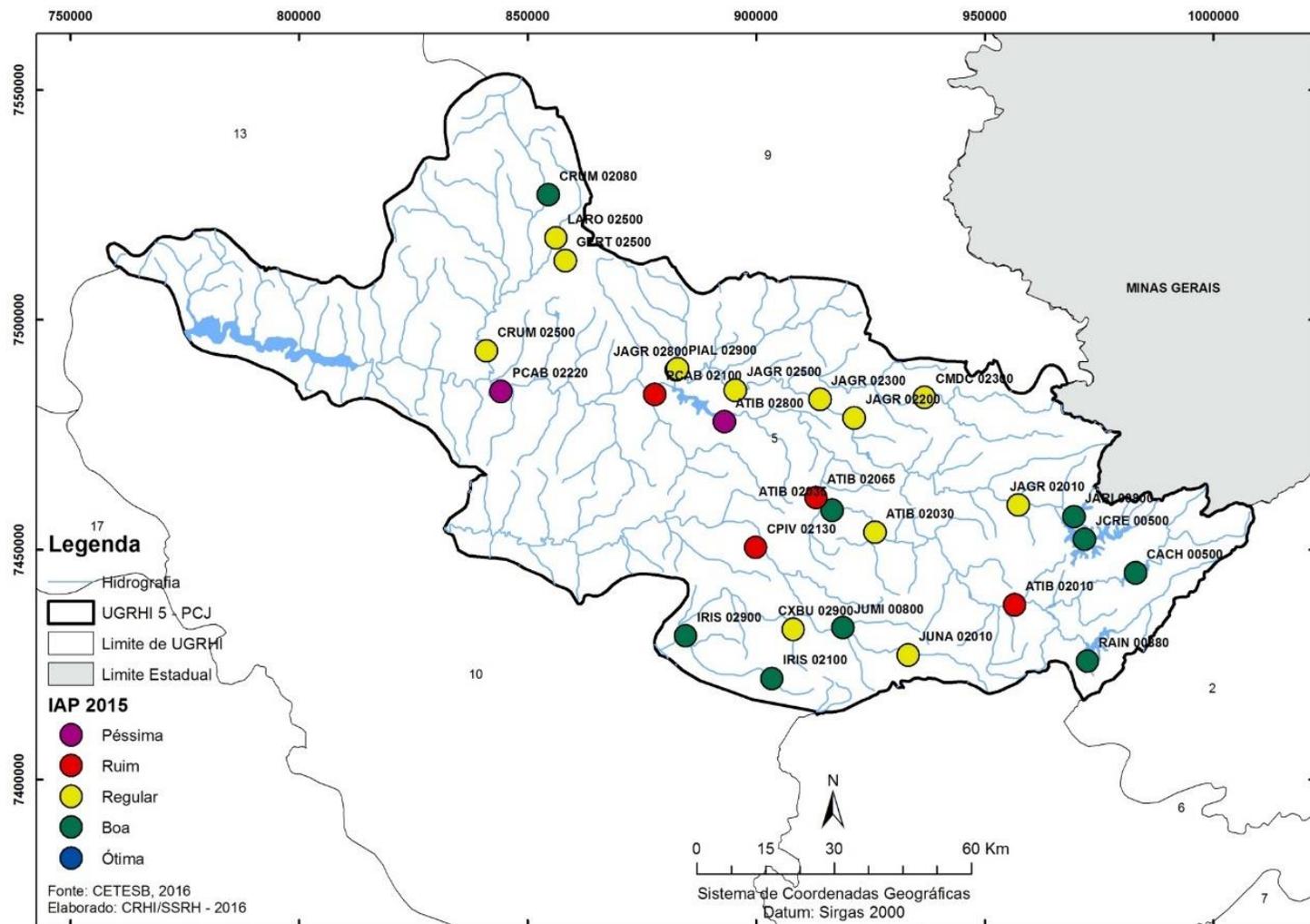


Figura 56 Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IAP em 2015

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

O IVA é 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. Considera a presença e a concentração de contaminantes químicos 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). Desta forma, o IVA fornece informações não só sobre a qualidade da água em termos ecotoxicológicos, como também sobre o seu grau de trofia. Segue, abaixo, a classificação dos pontos de amostragem da UGRHI 5:

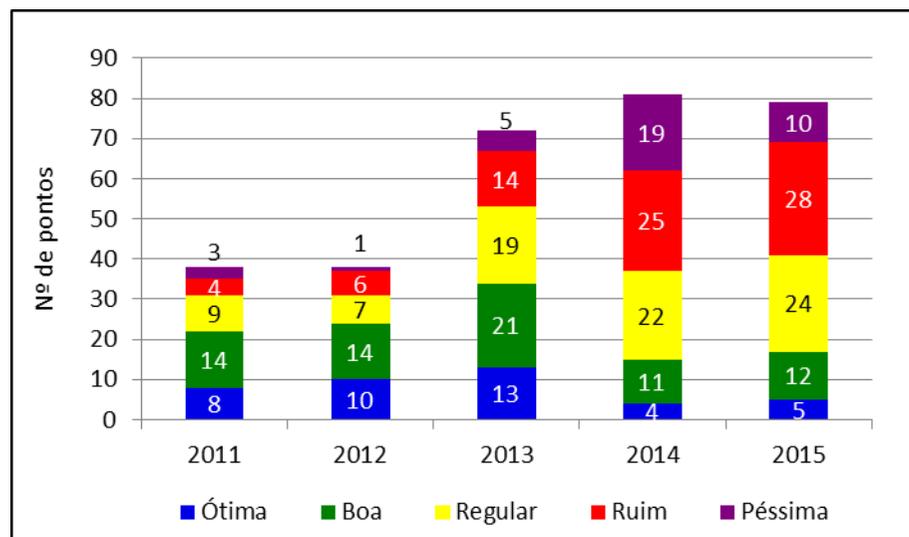


Figura 57 Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IVA entre 2011 e 2015.

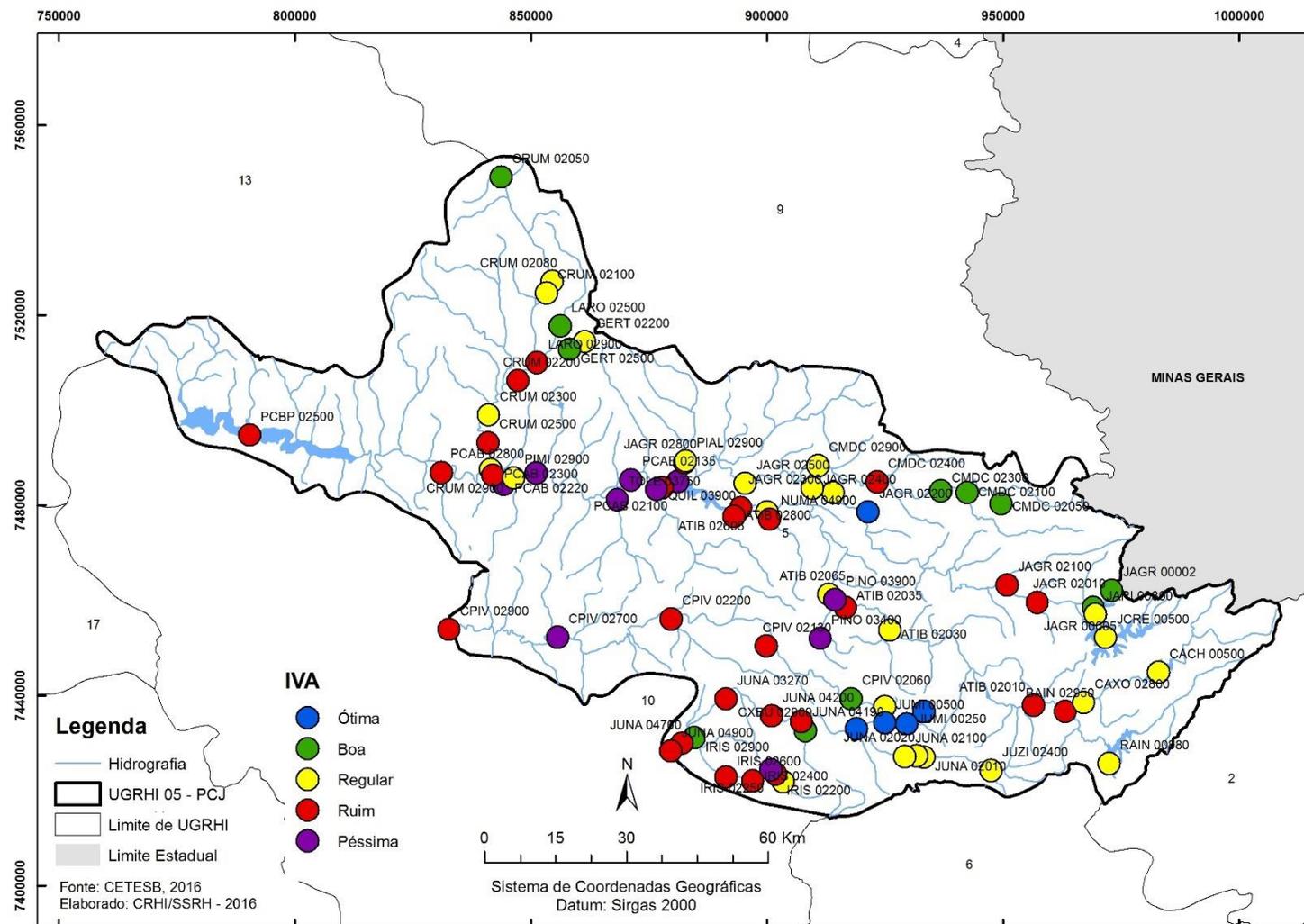


Figura 58 Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IVA em 2015

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

O IET, definido como índice do estado trófico, tem por finalidade classificar os corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu consequente efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas. Para o cálculo do IET, são consideradas as variáveis clorofila-a e fósforo total. Segue, abaixo, a classificação dos pontos de amostragem da UGRHI 5:

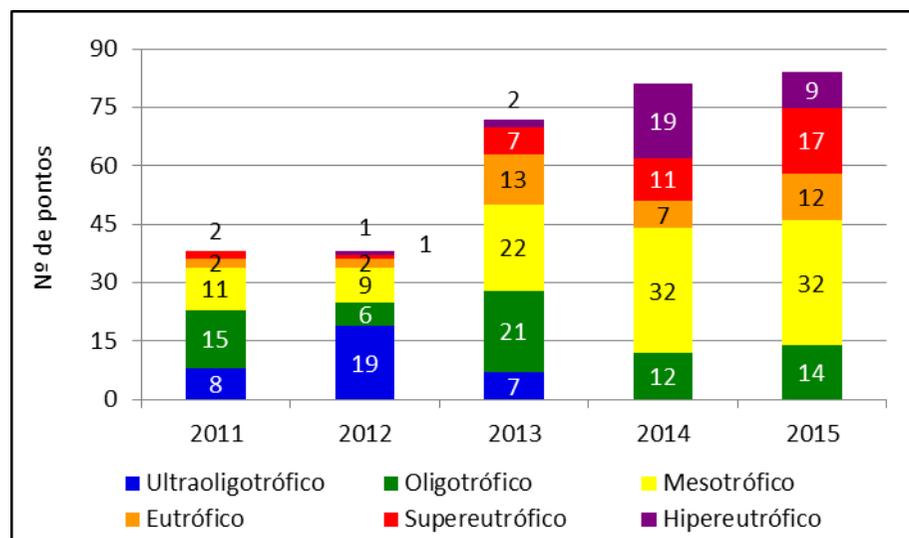


Figura 59 Distribuição dos pontos de amostragem em função da classificação do IET entre 2011 e 2015

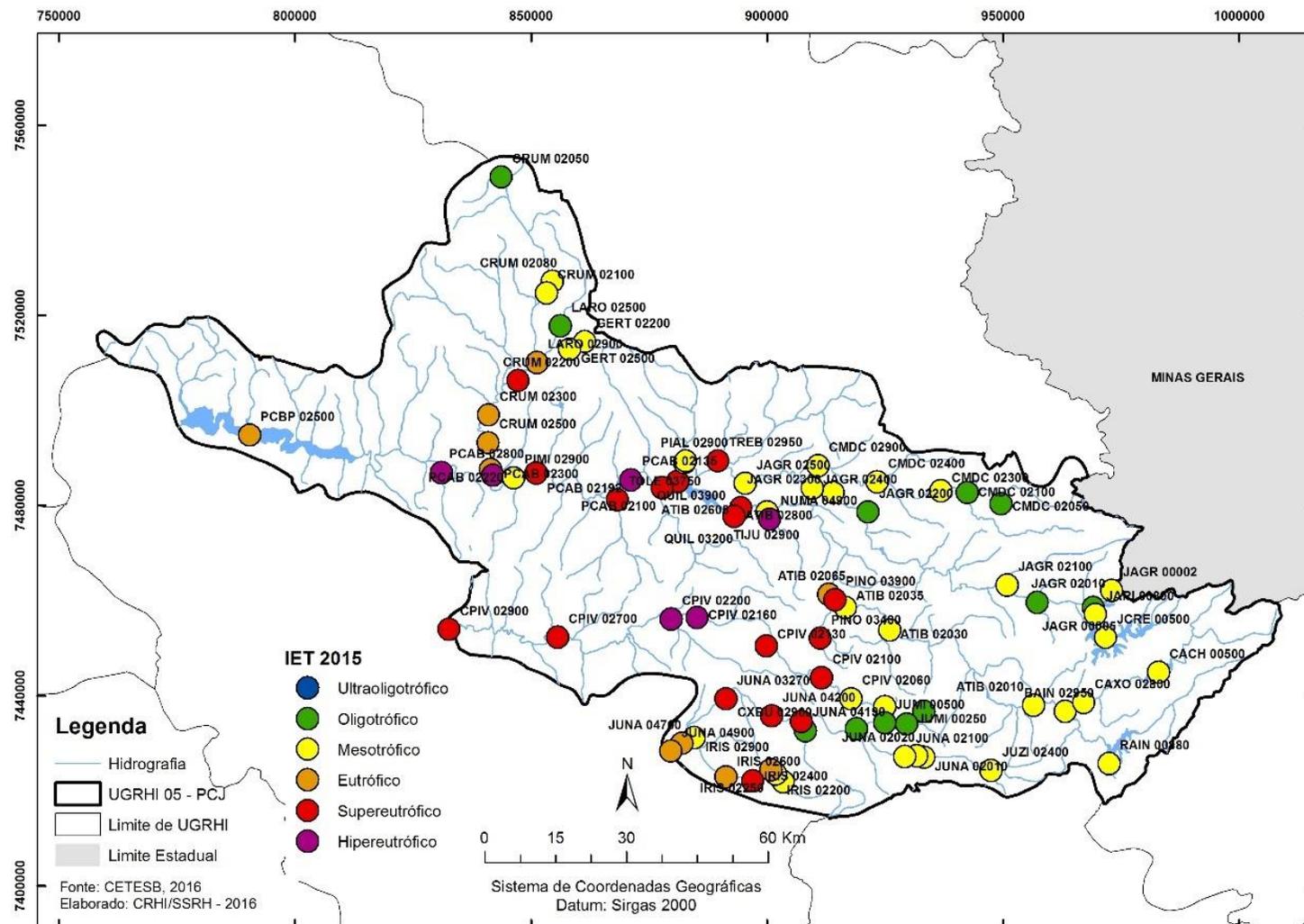


Figura 60 Classificação média dos pontos de amostragem em relação ao IET em 2015

E.01-E – Concentração de oxigênio dissolvido (atendimento à legislação)

O parâmetro apresenta a proporção de amostras com a concentração de oxigênio dissolvido acima de 5mg/L em relação a todas as amostras realizadas. Seguem, abaixo, os dados relativos à UGRHI 5, entre 2011 e 2015.

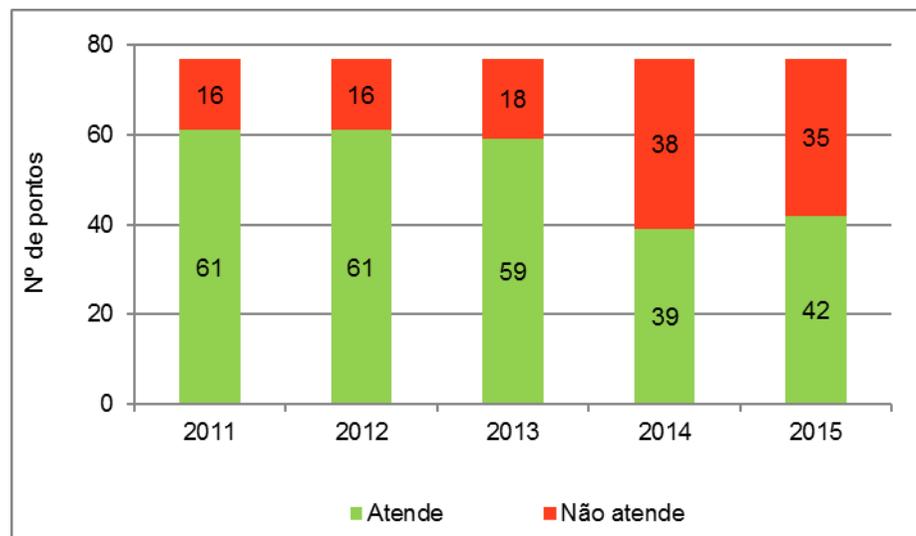


Figura 61 Proporção de amostras com Oxigênio Dissolvido acima de 5 mg/L entre 2011 e 2015

R.04-F – IAEM – Índice de abrangência espacial do monitoramento

A densidade de pontos de monitoramento (nº de pontos/km²) não contempla a pressão antrópica, nem os resultados obtidos pelos pontos monitorados. Assim, torna-se importante uma avaliação capaz de verificar a abrangência da rede de qualidade de forma espacial levando em consideração outros fatores além da extensão territorial, tais como: a pressão populacional, macrossolos do solo agrupados no critério pressão antrópica, correlacionado com as informações de qualidade da água já disponíveis para a gestão das águas paulistas.

Esse parâmetro trata-se do índice que avalia a representatividade da rede de monitoramento da qualidade da água. Consiste numa análise multicriterial composta basicamente por dois grupos de variáveis: antrópicas e ambientais, que faz a correlação espacial baseada em cinco fatores, não avaliando apenas a densidade de pontos de cada UGRHI.

Tabela 21 Índice de abrangência espacial do monitoramento

2012	2013	2014	2015
0,54	0,53	0,53	0,53

Tabela 22 Valor de Referência do Parâmetro adotado pela CETESB

Classe	Intervalo		Nível de pressão antrópica sobre o monitoramento
Insuficiente	0	0,355	Vulnerável
Pouco Abrangente	0,355	0,505	
Suficiente	0,505	0,605	Não Vulnerável
Abrangente	0,605	0,755	
Muito Abrangente	0,755	1	

Fonte: CETESB, 2014b

E.01-G – Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios (IB)

Este indicador trata do resultado do monitoramento das praias de água doce, também chamadas de praias interiores, incluindo aquelas inseridas nos reservatórios urbanos. Utiliza as variáveis *E. Coli* ou Coliformes Termotolerantes para indicar a classificação das condições de qualidade da água para contato primário nas praias. Para isto, os reservatórios impactados por lançamentos de esgotos domésticos são avaliados semanalmente, enquanto aqueles que apresentam melhores condições, mensalmente.

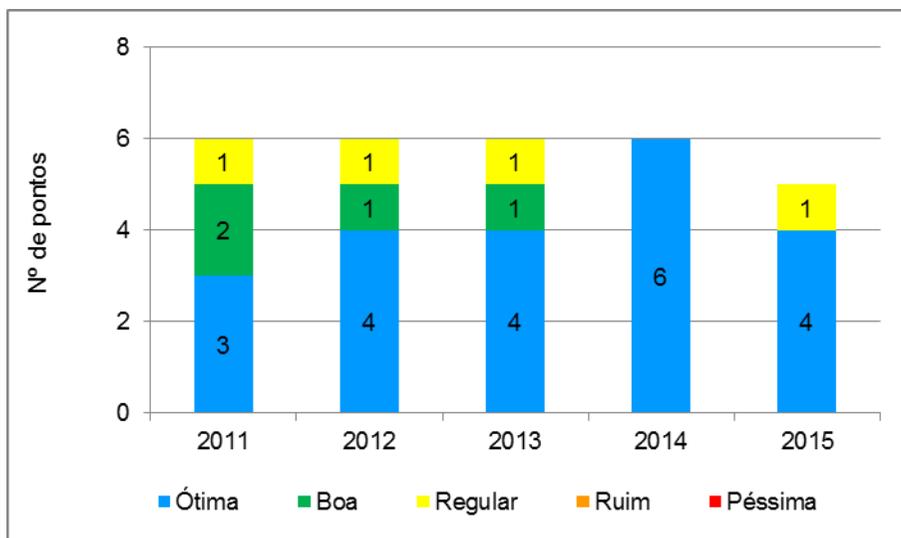


Figura 62 Número de pontos segundo categorias do Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios

1.05-B – Classificação semanal das praias de reservatórios e rios: % de amostras por classificação

Este indicador trata do resultado da análise em pontos de amostragem da rede de monitoramento das praias de água doce, inclusive as praias inseridas nos reservatórios urbanos. Uma praia é considerada imprópria quando ocorrem circunstâncias que tornem desaconselhável a recreação de contato primário no local.

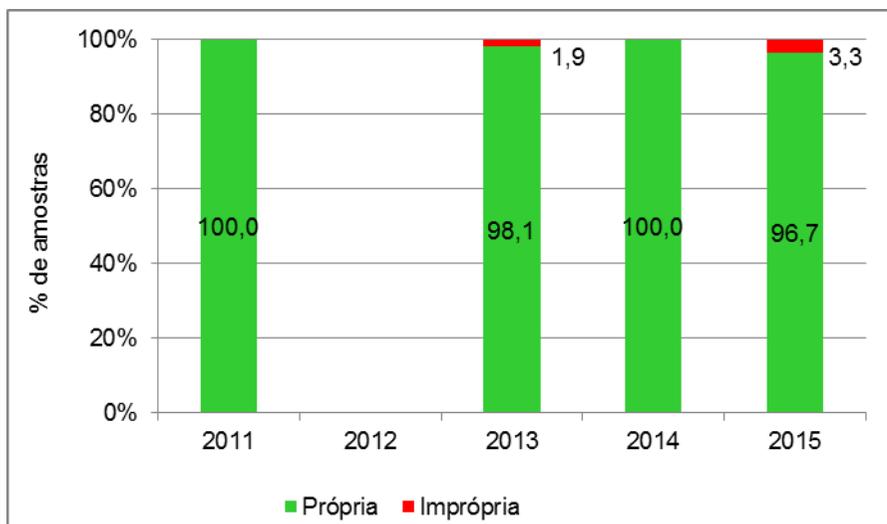


Figura 63 Número de amostras por classificação das praias de reservatórios e rios, no período entre 2011 e 2015

I.01-B – Incidência de esquistossomose autóctone: n° de casos notificados/100.000 hab.ano

Este parâmetro apresenta o número de casos notificados de esquistossomose autóctone (adquirida no Estado de São Paulo). A esquistossomose é decorrente da infecção humana pelo verme (trematódeo) parasita *Schistosoma mansoni*. A transmissão do verme depende da presença de caramujos de água do gênero *Biomphalaria* (hospedeiro intermediário). Seguem as incidências ocorridas entre 2011 e 2015:

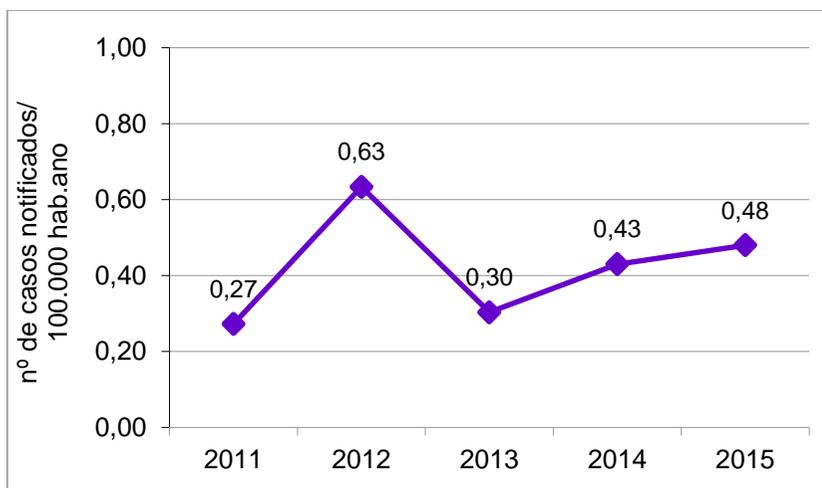


Figura 64 Incidência anual de esquistossomose autóctone, em n.º de casos/100.000 hab. ano, entre 2011 e 2015

1.02-A – Registro de reclamação de mortandade de peixes: n.º de registros/ano

Trata-se do número de registros de reclamações devido a ocorrências de mortandade de peixes, por ano. Considera-se que a mortandade de peixes evidencia a contaminação ou poluição do corpo hídrico, e pode prejudicar o equilíbrio ecológico da região, assim como as atividades pesqueiras e turísticas.

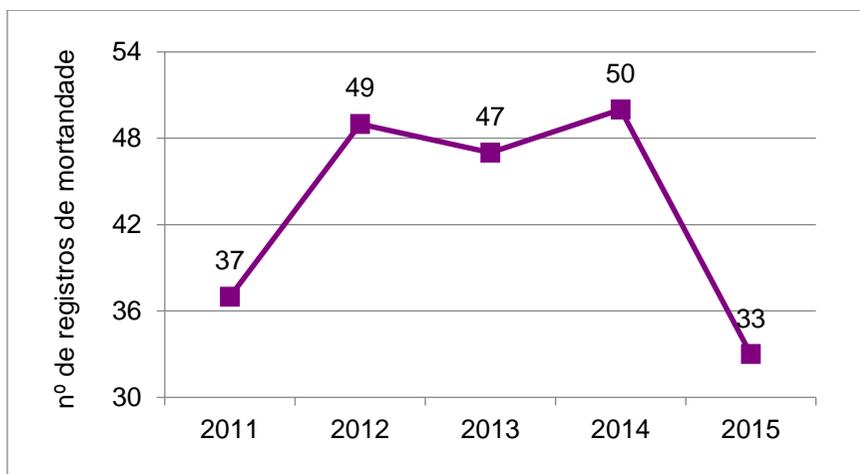


Figura 65 Número de registros de reclamação de mortandade de peixes por ano, no período entre 2011 e 2015

Análise da situação das Águas Superficiais

Tendência de Evolução

O indicador “E.01-A - IQA – Índice de Qualidade das Águas”, mostra que há tendência de aumento do número de pontos considerados “ótimo”. No período 2013-2014, sabendo-se que foi uma época de expressiva estiagem, observa-se o aumento dos pontos com valores médios considerados “ruim” e “péssimo”, e redução daqueles classificados como “bom”, destacando que grande parte dos postos de monitoramento mantidos pela CETESB localiza-se em áreas onde há disposição de efluentes tanto domésticos como industriais.

Já em 2015, constata-se novamente a melhoria das condições de qualidade, com aumento da quantidade de postos com qualidade considerada boa e redução dos pontos considerados ruins, em relação ao ano de 2014. Tal evolução do IQA pode estar atrelada à melhoria do regime pluviométrico em 2015.

O IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público apresentava tendência de melhoria, mas em 2013, de acordo com gráfico do indicador “E.01-B – IAP”, observa-se a redução da quantidade de postos em condição considerada “boa” e aumento nas piores classes de qualidade. No ano de 2014, apesar de constatado o aumento da quantidade de postos com qualidade classificada como “boa” e “ótima”, é preciso deixar claro que foram inseridos 6 novos postos de monitoramento na região das represas do sistema Cantareira, após a crise hídrica enfrentada no

ano anterior, onde 5 desses apresentaram condição “boa” e um em condição “regular”. Por essa razão, ao analisar a situação neste ano é preciso cautela, pois, também, houve aumento de um posto em condição “péssima” e um em condição “ruim”.

Para os dados do ano de 2015 observa-se a redução no número de postos com qualidade “ótima” e “boa” e o conseqüente aumento daqueles em condição “regular”; porém, constata-se, também, que houve queda na quantidade de postos em condição ruim, apesar de mantida a quantidade daqueles em condição “péssima”.

O Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática – IVA, representado pelo indicador “E.01-C”, apresenta tendência de piora ao longo dos anos. No período de 2011-2012, observa-se a melhoria no índice; porém, a partir de 2013, já com o aumento do número de postos de monitoramento, observa-se a redução na proporção de postos com qualidade considerada “ótima” e “boa” (antes, juntos perfaziam mais de 60% dos postos e no ano em questão não chegaram a 50% do total), e o aumento daqueles com qualidade “regular”, “ruim” e “péssima”, que em 2014 os dois piores índices totalizam mais de 50% dos postos. Em 2015, o número de postos com qualidade “péssima” reduziu, mas ainda não se notou um grande avanço na quantidade de pontos com melhor qualidade.

Com relação ao IET – Índice de Estado Trófico, que considera no cálculo os níveis de clorofila-a e fósforo total, para os últimos três anos pode-se dizer que houve aumento da trofia dos corpos hídricos das Bacias PCJ. No ano de 2012, chegou-se a ter metade dos pontos monitorados em estado Ultraoligotrófico, que de acordo com a CETESB demonstra corpos d’água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água, e apenas 1 ponto em estado Hipereutrófico, que são corpos d’água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios de florações de algas ou mortandades de peixes, com conseqüências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinha. Em 2013, com quase o dobro de postos de monitoramento na UGHRI 05, apenas 10% mostravam-se em condição Ultraoligotrófico, aumentando o número de postos em estado Oligotrófico, Mesotrófico e Eutrófico – estes dois últimos podendo representar alterações indesejadas com maior comprometimento da qualidade dos corpos hídricos em decorrência do aumento da concentração de nutrientes causando interferência nos múltiplos usos. No ano de 2014, com 28 novos postos de monitoramento, o número daqueles em estado Hipereutrófico ultrapassou 20% do total, aumentando ainda a proporção de postos classificados como Mestrófico. Em 2015, apesar da redução do número de pontos monitorados em estado Hipereutrófico, ainda há um elevado número de postos que são classificados como Supertróficos e Mesotrófico, que podem comprometer os diversos usos nas Bacias PCJ.

Outro indicador que vem demonstrando tendência de queda é o “E.01-E”, que mostra a concentração de Oxigênio Dissolvido – OD. Mais uma vez, pode-se relacionar a forte estiagem vivida em 2013-2014 com essa queda nos níveis de OD, sabendo que com a diminuição das vazões naturais dos corpos hídricos, já constatada através da análise de disponibilidade no período, e o constante lançamento de efluentes, afetam diretamente os níveis de concentração de oxigênio na água.

De acordo com a referência da CETESB, frente aos dados apresentados para o indicador “R.04-F – Índice de abrangência espacial do monitoramento”, a UGRHI 05 não demonstra vulnerabilidade quanto ao nível de pressão antrópica sobre o monitoramento, enquadrado na classe denominada como “suficiente” na abrangência do monitoramento da qualidade de água.

Existem na UGRHI 05 6 pontos que monitoram o Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios – IB. Diferentemente dos outros indicadores, esse tem apresentado uma melhoria contínua ao longo dos anos, chegando a ter em 2014 todos os pontos enquadrados em qualidade “ótima”. Apenas no último ano, 2015, nota-se que um dos pontos não apresentou dados, reduzindo para 5 o número de locais monitorados, e novamente a existência de um resultado indicado como qualidade “regular”. Paralelamente, a qualidade das águas dessas praias se mostra sempre acima dos 95%, de acordo com as análises semanais.

O número de casos de esquistossomose autóctone, representado pelo indicado “I.01-B”, mostra crescimento em 2014 e 2015, após acentuada queda em 2013. A análise dos dados brutos possibilitou a constatação de que Holambra e Monte Alegre do Sul com cerca de 15 e 13 casos por 100.000 habitantes por ano, respectivamente, foram as cidades com maiores incidências, sendo que Jaguariúna é a terceira com cerca de 4 casos apenas. Tal tendência de crescimento indica a existência de áreas e regiões onde há presença de dejetos humanos, que pode significar a falta de serviços de coleta e tratamento de esgoto. Diante dos crescentes investimentos em esgotamento sanitário na UGRHI 05, tal fato pode estar relacionado a localidades específicas.

Áreas Críticas

Dados complementares

As áreas críticas definidas pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020 foram determinadas por meio de simulações, as quais consideraram um cenário sem investimentos em redução de perdas na rede de abastecimento de água e sem ampliação dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos ou intervenções para o aumento da disponibilidade hídrica. Foram adotadas projeções do Cenário Tendencial a partir de dados levantados para o ano de 2008 relativos aos índices de perdas no abastecimento e ao total de população atendida pelos sistemas de esgoto. A partir de simulações realizadas pelo Sistema de Suporte à Decisão – SSD PCJ, foram identificadas as Áreas de Contribuição de maior criticidade em relação ao balanço hídrico e ao atendimento às classes de qualidade da proposta de atualização do enquadramento para os anos de 2014 e 2020.

Em relação à qualidade, foram relacionados os trechos dos rios que não atendem à proposta de enquadramento, em um cenário sem ampliação do atendimento por sistemas de esgotamento sanitário. Por meio da análise dos resultados das simulações, verificou-se que, apesar do agravamento da qualidade dos rios para o horizonte de 2020 comparado ao de 2014, os trechos críticos em relação à qualidade das águas se mantêm. Observa-se,

contudo, que uma significativa piora no atendimento ao enquadramento proposto nas sub-bacias dos rios Atibaia, Jaguari e Piracicaba, em comparação à situação de 2008. As áreas críticas para qualidade da água podem ser observadas no Anexo 3.

4.5.2 Qualidade das Águas Subterrâneas

1.05-C. Classificação da água subterrânea: no de amostras por categoria

Trata do resultado da análise da água em pontos de amostragem da rede de monitoramento das águas subterrâneas em relação à conformidade aos padrões de potabilidade humana determinados pelas normas estabelecidas pelo Ministério da Saúde.

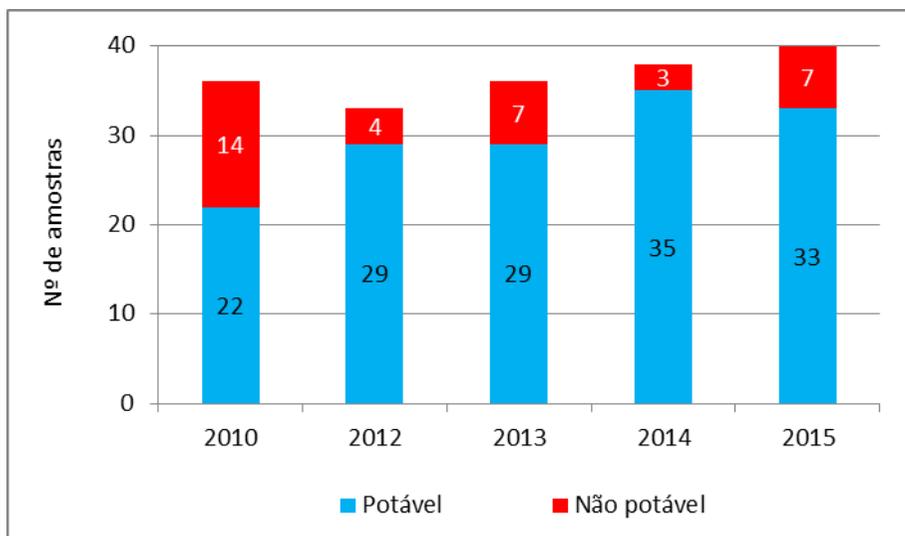


Figura 66 Número de amostras de água subterrânea classificadas como potáveis e não potáveis por ano, no período entre 2010 e 2015

E.02-A – Concentração de Nitrato: n° de amostras com nitrato em relação ao valor de referência

O parâmetro apresenta a proporção de amostras de água subterrânea com nitrato acima de 5mg/L. Seguem, abaixo, os dados relativos à UGRHI 5, entre 2011 e 2015.

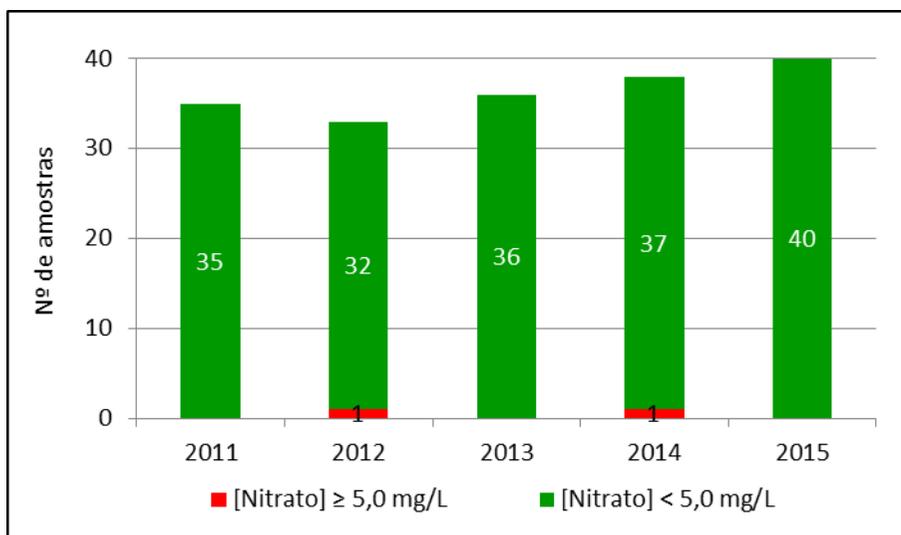


Figura 67 Proporção de amostras com nitrito acima de 5 mg/L entre 2011 e 2015

E.02-B – IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas: % de amostras conformes em relação ao padrão de potabilidade

Este parâmetro apresenta a proporção de amostras desconformes em relação aos padrões de potabilidade das águas, refletindo as condições relativas à potabilidade das águas de abastecimento, com base em valores de referência preestabelecidos para fins de consumo humano pelo Ministério da Saúde. No gráfico a seguir, seguem as proporções de desconformidades entre 2009 e 2014, na UGRHI 5.

Tabela 23 Proporção de amostras desconformes em relação à potabilidade entre 2010 e 2015

	IPAS (%)	Parâmetros Desconformes
2010	61,1	Fluoreto, manganês, ferro, chumbo, coliformes totais, bactérias heterotróficas
2011	SD	SD
2012	87,9	Fluoreto, manganês, ferro, chumbo, coliformes totais
2013	80,6	Alumínio, chumbo, manganês, fluoreto, coliformes totais

2014	92,1	Ferro, fluoreto, manganês
2015	81,6	Chumbo, ferro, fluoreto, manganês, coliformes totais bactérias heterotróficas

Análise da situação das Águas Subterrâneas

Tendência de Evolução

Conforme já observado nos indicadores de demanda e disponibilidade hídrica, sabe-se que a água subterrânea é uma fonte representativa em relação às captações existentes, apesar da sua vazão ainda ser muito menos demandada. Foi possível observar, entretanto, que durante o período de crise hídrica recente, o número de captações subterrâneas e a vazão captada aumentaram, como uma forma alternativa de se buscar água para os usos corriqueiros.

De acordo com os indicadores de qualidade de água subterrânea, nota-se uma tendência de aumento no número de amostras analisadas nos últimos anos, e que a qualidade dessas amostras é, na sua maioria, boa. O indicador I.05-C que, apresenta a classificação em potável ou não potável as águas subterrâneas, mostra que desde 2011 mais de 80% das amostras são classificadas como potáveis.

De forma semelhante, a concentração de Nitrato nas amostras mostra-se adequada à legislação.

Apesar das amostras de potabilidade apresentarem IPAS – Indicador de Potabilidade de Águas Subterrâneas acima de 80%, conforme já mencionado, parâmetros como chumbo, manganês, fluoreto, ferro, e coliformes totais, estão em desconformidade em quase todos os anos do período de análise, sendo que em 2015 constatou-se a presença de bactérias heterotróficas nas amostras.

Áreas Críticas

Dados complementares

4.5.3 Poluição Ambiental

P.06-A – Quantidade de áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água: N° / R.03-A – Áreas remediadas: n° de áreas/ano

O parâmetro P.06-A apresenta o número de áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água. Considera-se área contaminada o local onde existe comprovadamente contaminação ou poluição, causadas pela introdução ou infiltração de quaisquer substâncias ou resíduos de forma

planejada, acidental ou até mesmo natural. O parâmetro R.03-A apresenta o número de áreas onde houve atividade de remediação de áreas contaminadas. O número de áreas, na UGRHI 5, onde ocorreu contaminação do solo ou água e o número de áreas remediadas, segue abaixo:

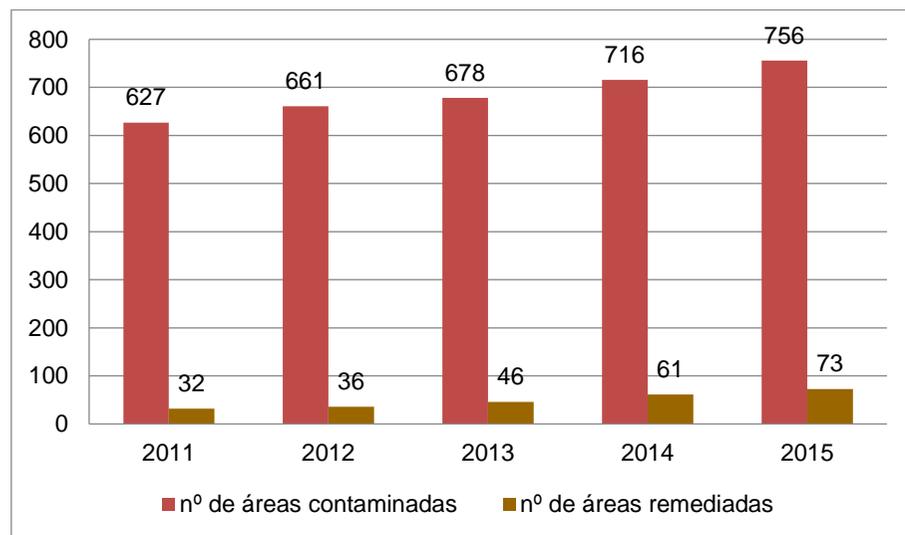


Figura 68 Número de áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água e o número de áreas remediadas, entre 2010 e 2014.

P.06-B – Ocorrência de descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água: nº de ocorrências/ano / R.03-B – Atendimentos a descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água: nº atendimentos/ano

Estes parâmetros apresentam a quantidade de ocorrências de contaminação da água ou solo decorrida de descarga ou derrame bem como o número de atendimentos a tais ocorrências. O número de ocorrências/atendimentos na UGRHI 5, entre 2011 e 2015, segue abaixo:

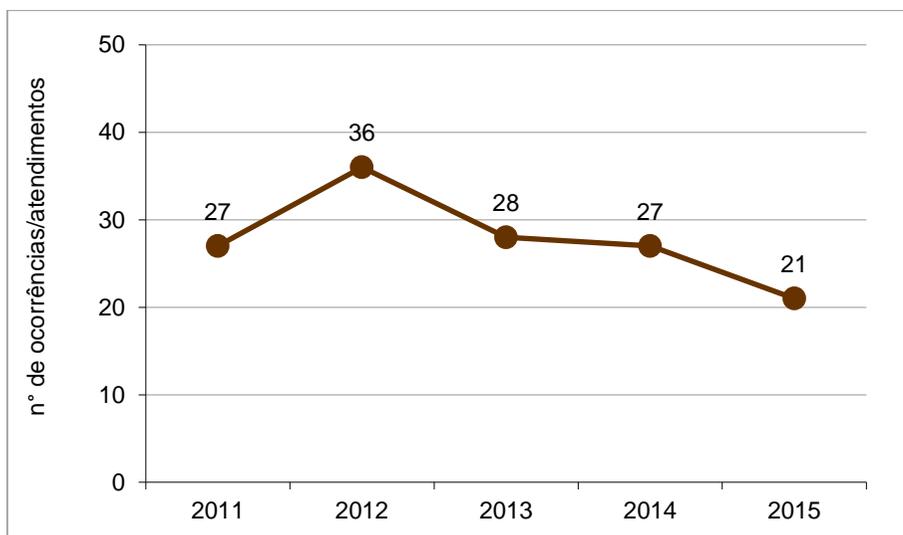


Figura 69 Número de ocorrências de descarga/derrame de produtos químicos em solo ou água entre 2010 e 2014.

Análise da situação da Poluição Ambiental

Tendência de Evolução

A situação da Poluição Ambiental na UGHRI 05 é analisada através de 4 indicadores, a relação entre P.06-A – Áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água com R.03-A – Área remediadas e, entre P.06-B – Ocorrência de descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água com R.03-B – Atendimento a descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água.

Percebe-se que o número de áreas contaminadas apresenta uma tendência de crescimento ao longo dos anos, mas, apesar de também apresentar aumento, o número de áreas remediadas ainda não chega nem a 10%.

Com relação às ocorrências de descargas/derrame de produtos químicos no solo ou na água, constata-se uma tendência de queda ao longo do período de análise, apesar de no ano de 2012 aparecer como atípico no quadro geral. Como todas as ocorrências são atendidas, a queda nas ocorrências demonstra uma consequente queda no número de atendimentos.

Áreas Críticas

Campinas foi a cidade que apresentou maior número de contaminações no ano de 2015, com 153 áreas, correspondendo sozinha a 20% do total da UGHRI 05. Jundiaí e Paulínia juntas somam outros 20% com 78 e 71 áreas contaminadas, respectivamente.

Dados complementares

5 Considerações Finais

Observa-se que, diante do quadro apresentado, a disponibilidade de água superficial das Bacias PCJ é bastante limitada e existe uma tendência de contínua diminuição da quantidade de água disponível por habitante. Tal tendência deve-se ao crescimento populacional frente a uma disponibilidade hídrica constante. Em todos os casos, a oferta de água por habitante é considerada insatisfatória em face dos valores de referência adotados para o Estado de São Paulo.

Existe uma situação de severo comprometimento da disponibilidade mínima de água das Bacias PCJ por demandas hídricas. Destaca-se que a metodologia adotada para determinação das demandas pode subdimensionar a real utilização de água nas Bacias PCJ. É importante ressaltar, sob esta ótica, que no Estado de São Paulo considera-se crítica a bacia hidrográfica onde a soma das vazões captadas supere 50% da vazão de referência, nos termos da Lei Estadual Paulista n. 9.034/94. Tal fato dá ensejo ao uso de mecanismos especiais de gerenciamento, visando ao monitoramento, governança e implementação de ações de racionalização no uso da água.

Em 2013 e 2014 vivenciou-se na Bacia do Rio Piracicaba a mais severa estiagem já registrada. Diante do cenário crítico do período, a renovação da outorga do Sistema Cantareira, prevista para 2014, precisou ser adiada. A baixa disponibilidade hídrica justificou a prorrogação da segunda outorga do Sistema Cantareira até outubro de 2015. Porém, a renovação da autorização para exploração das águas do Sistema Cantareira, outorgada à Sabesp, encontra-se, ainda, em processo de discussão. Os debates que envolvem a renovação desta outorga são de extrema importância, devido às implicações sobre o balanço hídrico das Bacias PCJ.

Como foi possível observar, a maior parte dos municípios das Bacias PCJ possui atendimento urbano de água superior a 90%. Grande parte dos municípios com piores níveis de atendimento localiza-se na região das cabeceiras da Bacia do Rio Piracicaba. Notou-se, também, que a maior parte dos municípios das Bacias PCJ encontra-se em patamares considerados inadequados em termos de perda na distribuição de água nos sistemas de abastecimento público.

Apesar da tendência de crescimento do valor médio de coleta de esgoto doméstico nas Bacias PCJ, ainda é preciso manter o diálogo com aqueles municípios que apresentam baixos índices de coleta, buscando entender as dificuldades de ampliar seus sistemas de esgotamento sanitário, e buscar soluções dentro dos recursos disponíveis para o setor dentro dos comitês PCJ.

Os dados do relatório de situação demonstram uma tendência de melhoria da qualidade da água na porção das Bacias PCJ localizada no Estado de São Paulo, UGHRI 05. Diante do cenário de crise hídrica vivenciado nos dois anos anteriores, evolução dos indicadores em 2015 pode estar relacionada à melhoria do regime pluviométrico.

Diante do esforço empreendido pelos municípios da região, tem sido observada uma significativa melhoria na evolução dos indicadores sanitários. Pondera-se, contudo, que se faz necessária uma revisão destes quesitos, avaliando metas e capacidade de investimento dos municípios. Tais avaliações devem ocorrer no âmbito da Revisão do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020, conduzida pela Agência das Bacias PCJ em articulação com os Comitês PCJ.

Cabe destacar que no ano de 2016 será iniciada a primeira revisão do Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020. Adicionalmente, em atendimento à Deliberação CRH "*Ad Referendum*" Nº 185, de 04 de agosto de 2016, disponibiliza-se, no Anexo 6, o Plano de Ação e Programa de Investimentos para o Quadriênio 2016-2019 na área de abrangência da UGRHI 5, com base nas estimativas de repasse de recursos financeiros do FEHIDRO, conforme divulgado pela Coordenadoria de Recursos Hídricos, da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

6 Referências Bibliográficas

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2016. **Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB, 2000-2015.

COBRAPE – COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS. **Plano das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020**: com propostas de atualização dos corpos d'água e programa para efetivação do enquadramento dos corpos d'água até o ano de 2035: Relatório Final. [s.l.], [2010].

COBRAPE - Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020: Relatório Síntese. São Paulo: 2011.

ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/outorgaefiscalizacao/sistamacantareira.aspx>>. Acesso em: 31 ago. 2016.

COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS / SSRH. Banco de Indicadores para a Gestão dos Recursos Hídricos 2016. São Paulo: 2016.

_____. **Deliberação CRH "Ad Referendum" Nº 185, de 04 de agosto de 2016**: Estabelece o formato e o cronograma de entrega dos Planos de Bacias Hidrográficas – PBH e dá providências suplementares relativas à apuração dos indicadores de distribuição dos recursos financeiros do FEHIDRO. São Paulo: 2016.

CPTI - Tecnologia e Desenvolvimento. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2009. São Paulo: 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2015. **Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: agosto 2016.

IRRIGART - Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2002 a 2003. Piracicaba: 2005.

IRRIGART - Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2004 a 2006. Piracicaba: 2007.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Atlas de desenvolvimento humano no Brasil 2003. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2003.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2003>. Acesso em: 26 nov. 2013.

7 Anexos

Anexo 1: Precipitação Pluviométrica Anual nas Bacias PCJ – 2014

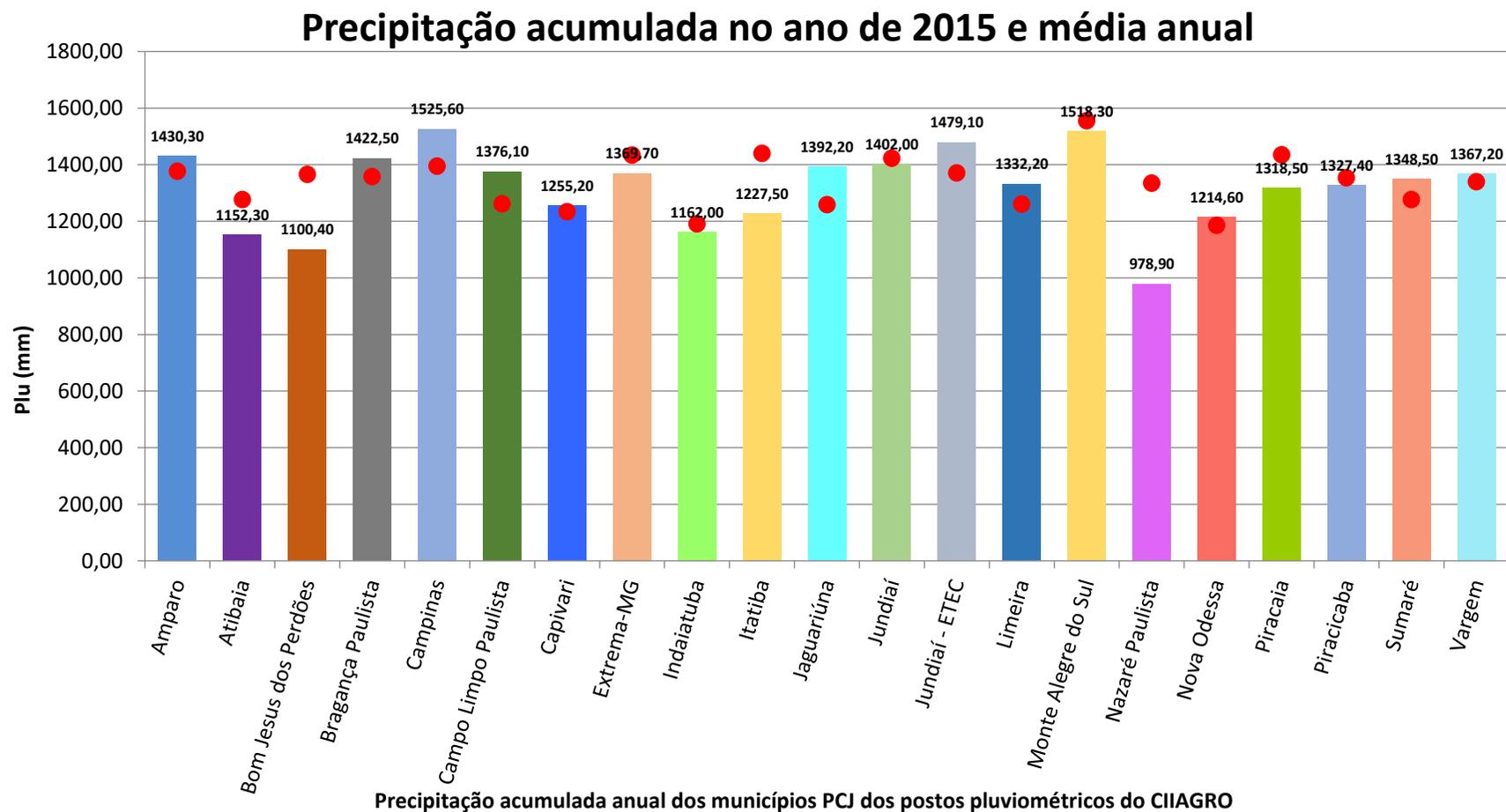


Figura 70 Precipitação acumulada no ano de 2015 e média anual dos municípios das Bacias PCJ dos postos pluviométricos.

Fonte: Adaptado de Ciagro, 2015 apud SSPCJ)

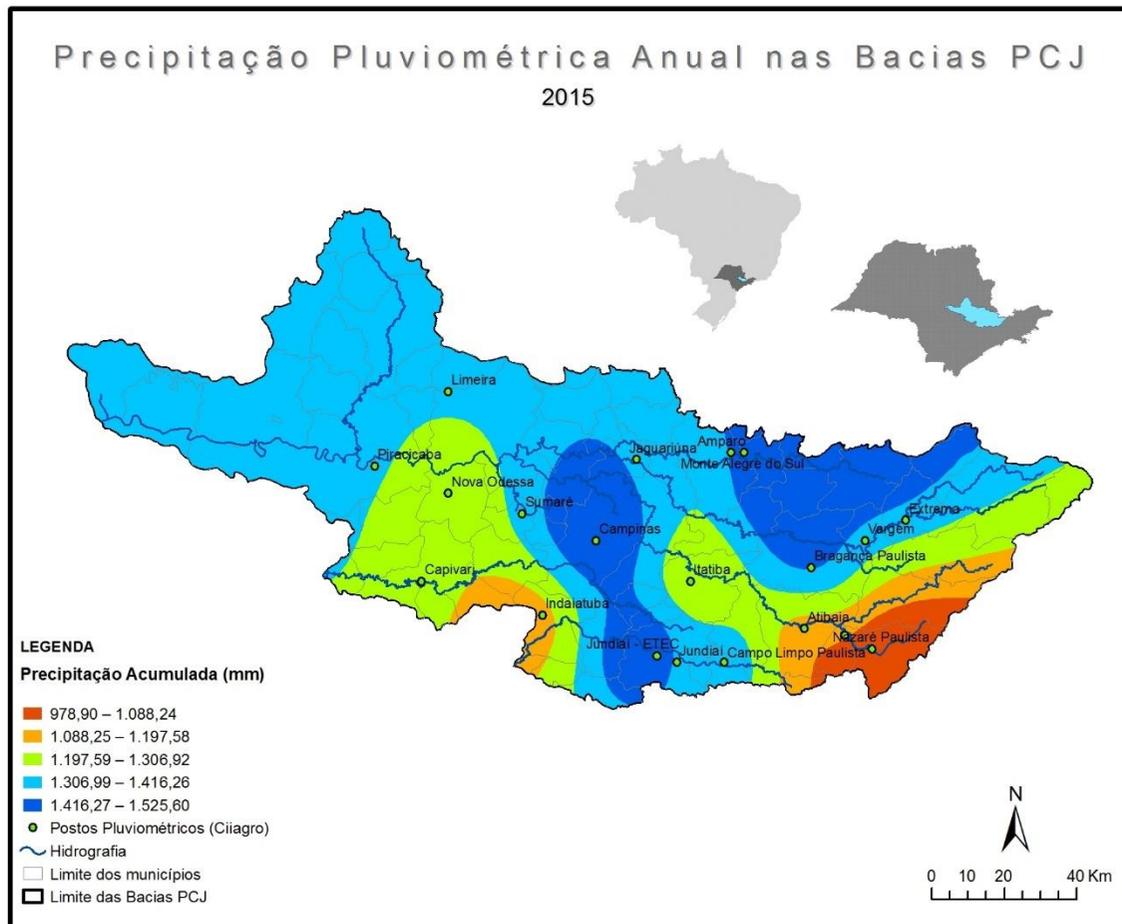


Figura 71 Mapa de Precipitação Pluviométrica Anual nas Bacias PCJ no ano de 2015. Fonte: Sala de Situação PCJ (2016)

Anexo 2: Aplicação dos Recursos Financeiros nas Bacias PCJ no ano de 2015

Tabela 24 Aplicação dos Recursos Financeiros do FEHIDRO e das Cobranças pelo Uso dos Recursos Hídricos nas Bacias PCJ no ano de 2015

Fonte de Recursos	Programa	Nº de Empreendimentos	Valor Pleiteado R\$	Valor de Contrapartida R\$	Valor Total R\$
FEHIDRO 1994-2015	Tratamento de Esgoto	111	26.250.031,79	29.761.451,66	56.011.483,45
	Reflorestamento	16	2.363.238,60	1.001.982,60	3.365.221,20
	Controle de Perdas	45	27.169.709,30	9.731.249,48	36.900.958,78
	Educação Ambiental	17	2.049.305,43	861.272,26	2.910.577,69
	Outras Ações	91	18.706.678,92	6.169.029,45	24.875.708,37
	Total	280	76.538.964,04	47.524.985,45	124.063.949,49
COBRANÇA FEDERAL 2006-2015	Tratamento de Esgoto	52	45.631.298,16	49.670.696,95	95.301.995,11
	Reflorestamento	1	338.787,00	17.574,05	356.361,05
	Controle de Perdas	44	73.388.686,74	29.080.616,06	102.469.302,80
	Ações de Gestão	23	31.550.756,56	0,00	31.550.756,56
	PAP-PCJ	47	22.972.447,12	0,00	22.972.447,12
	Outras Ações	21	6.865.374,12	2.297.382,29	9.162.756,41
	Total	188	180.747.349,70	81.066.269,35	261.813.619,05
COBRANÇA ESTADUAL 2007-2015	Base de dados, cadastros e estudos	34	10.285.315,68	1.351.869,38	11.637.185,06
	Tratamento de Esgoto	81	101.858.239,56	38.890.905,64	140.749.145,20
	Controle de Perdas	31	27.205.440,09	10.642.844,20	37.848.284,29
	Total	146	139.348.995,33	50.885.619,22	190.234.614,55
COBRANÇA MINEIRA 2010- 2015	Outras Ações	0	0,00	0,00	0,00
	Total	0	0,00	0,00	0,00
Total Geral		614	396.635.309,07	179.476.874,02	576.112.183,09

Fonte: Fundação Agência das Bacias PCJ (2016).

Notas: Data base: Dezembro de 2015.

Anexo 3: Áreas críticas identificadas no Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020.

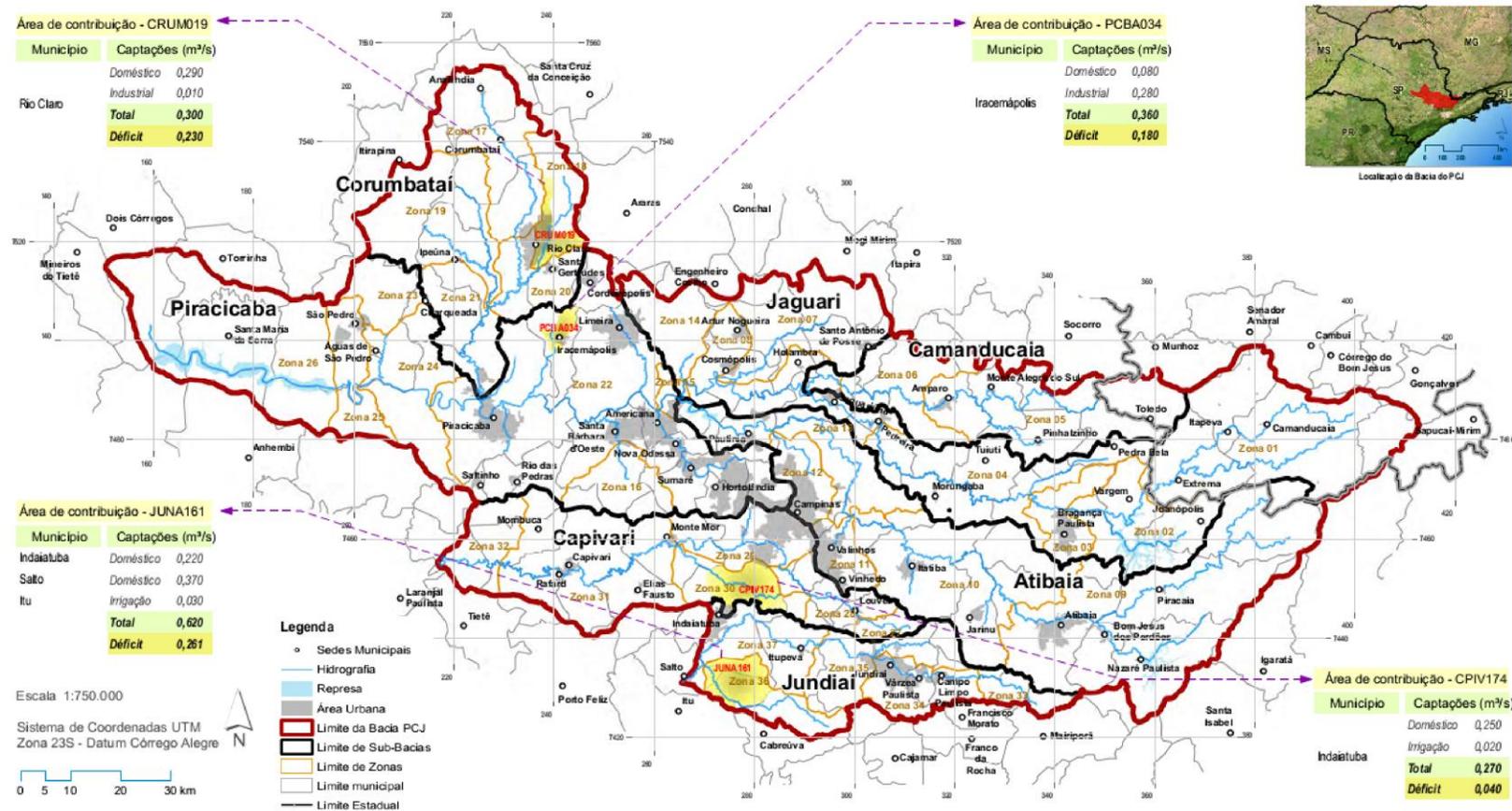


Figura 72 Identificação de áreas potencialmente críticas em quantidade em 2008 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010)

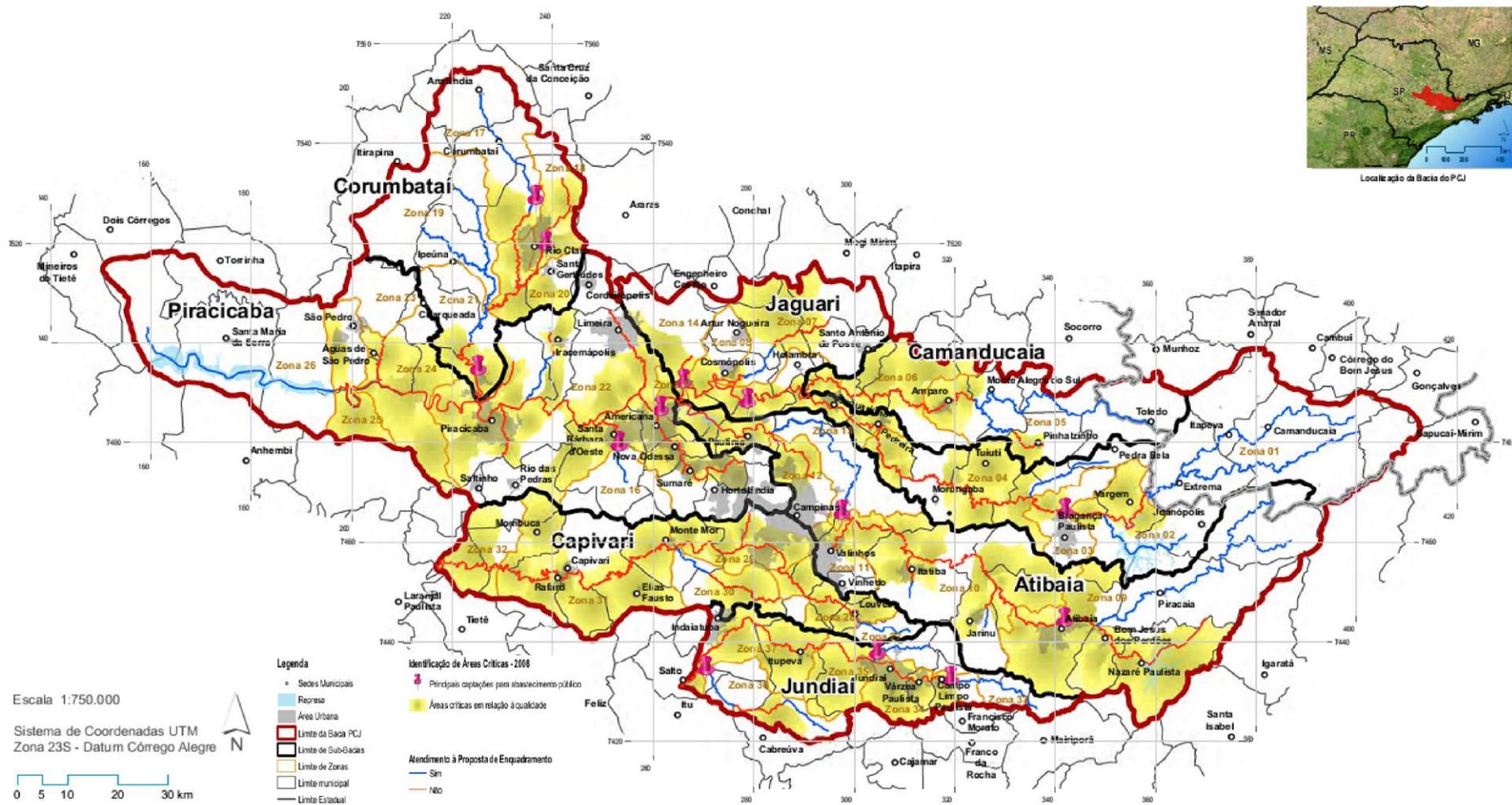


Figura 73 Identificação de áreas potencialmente críticas em qualidade em 2008 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010)

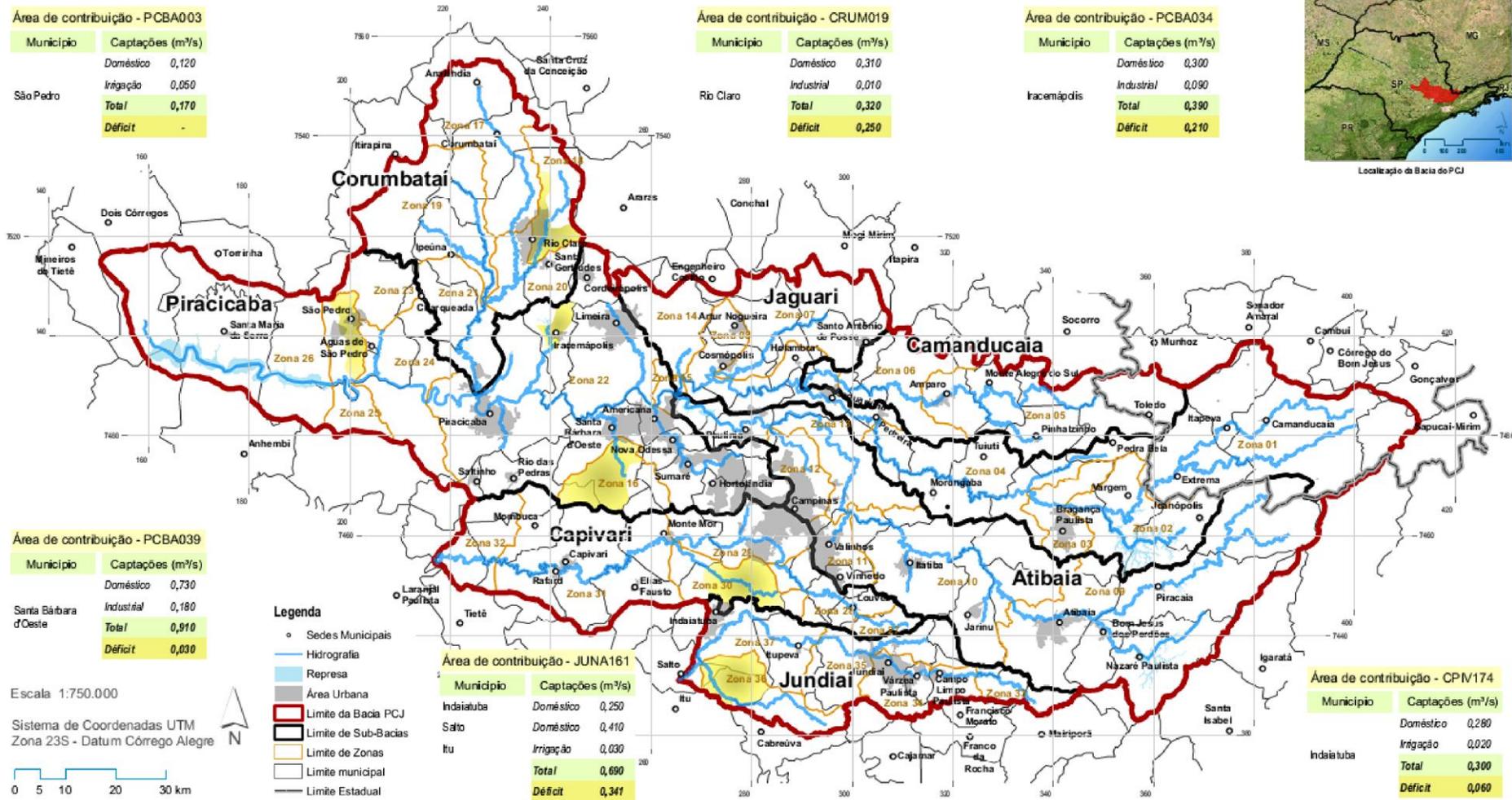


Figura 74 Identificação de áreas potencialmente críticas em quantidade em 2014 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010)

Área de contribuição - PCBA003

Município	Captações (m³/s)
Doméstico	0,130
Indústria	0,050
Total	0,180
Déficit	0,010

Área de contribuição - CRUM019

Município	Captações (m³/s)
Doméstico	0,320
Industrial	0,010
Total	0,330
Déficit	0,250

Área de contribuição - PCBA034

Município	Captações (m³/s)
Doméstico	0,100
Industrial	0,320
Total	0,420
Déficit	0,230

Área de contribuição - PCBA152

Município	Captações (m³/s)
Doméstico	0,170
Industrial	0,000
Total	0,170
Déficit	0,050

Área de contribuição - CPIV174

Município	Captações (m³/s)
Doméstico	0,310
Indústria	0,030
Total	0,340
Déficit	0,100

Área de contribuição - PCBA039

Município	Captações (m³/s)
Doméstico	0,770
Industrial	0,200
Total	0,970
Déficit	0,090

Área de contribuição - JUNA161

Município	Captações (m³/s)
Indaiatuba	0,270
Salto	0,460
Itu	0,040
Total	0,770
Déficit	0,430

Área de contribuição - JUNA168

Município	Captações (m³/s)
Doméstico	1,500
Industrial	0,030
Total	1,530
Déficit	0,010

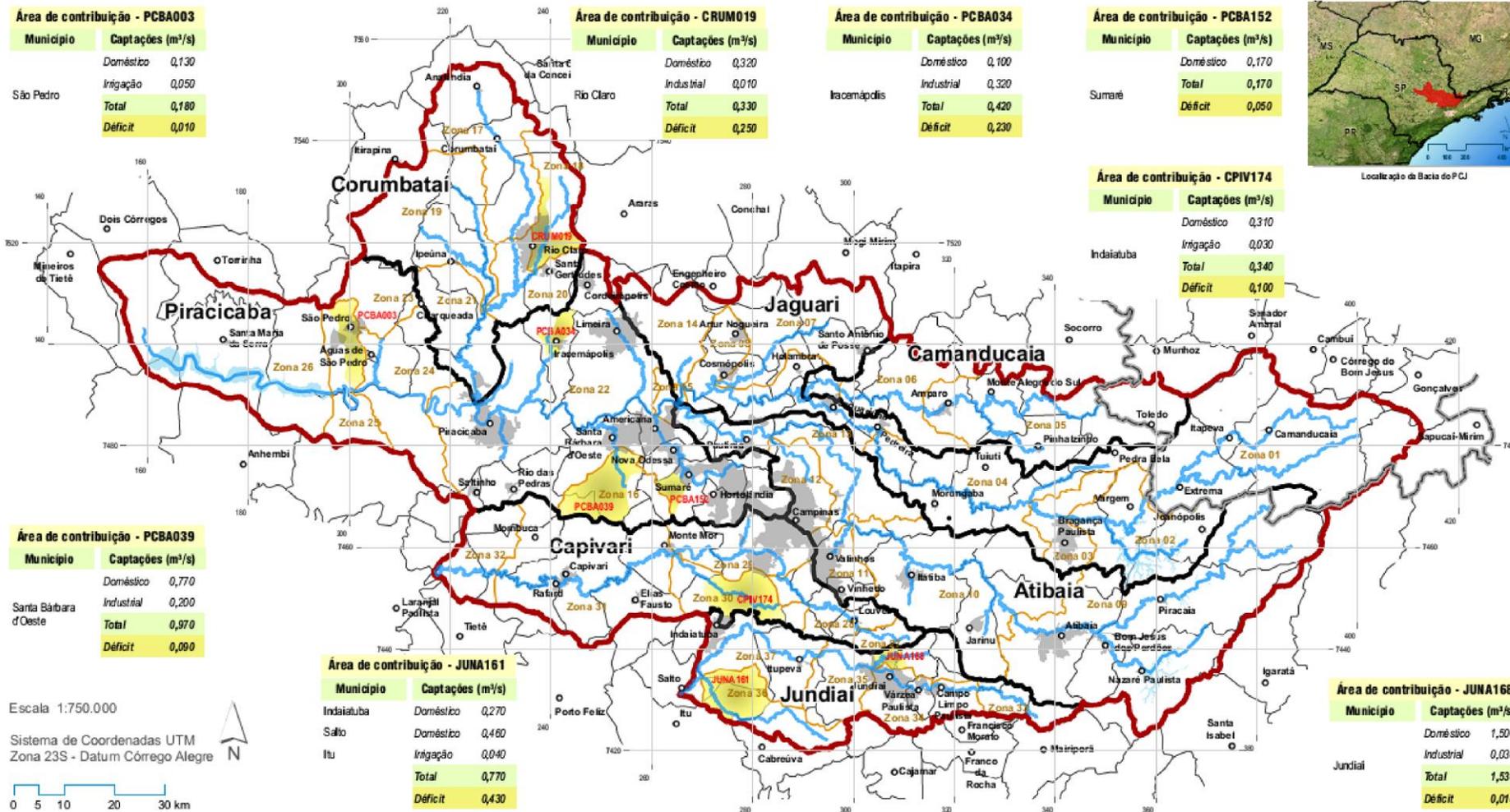


Figura 75 Identificação de áreas potencialmente críticas em quantidade em 2020 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010)

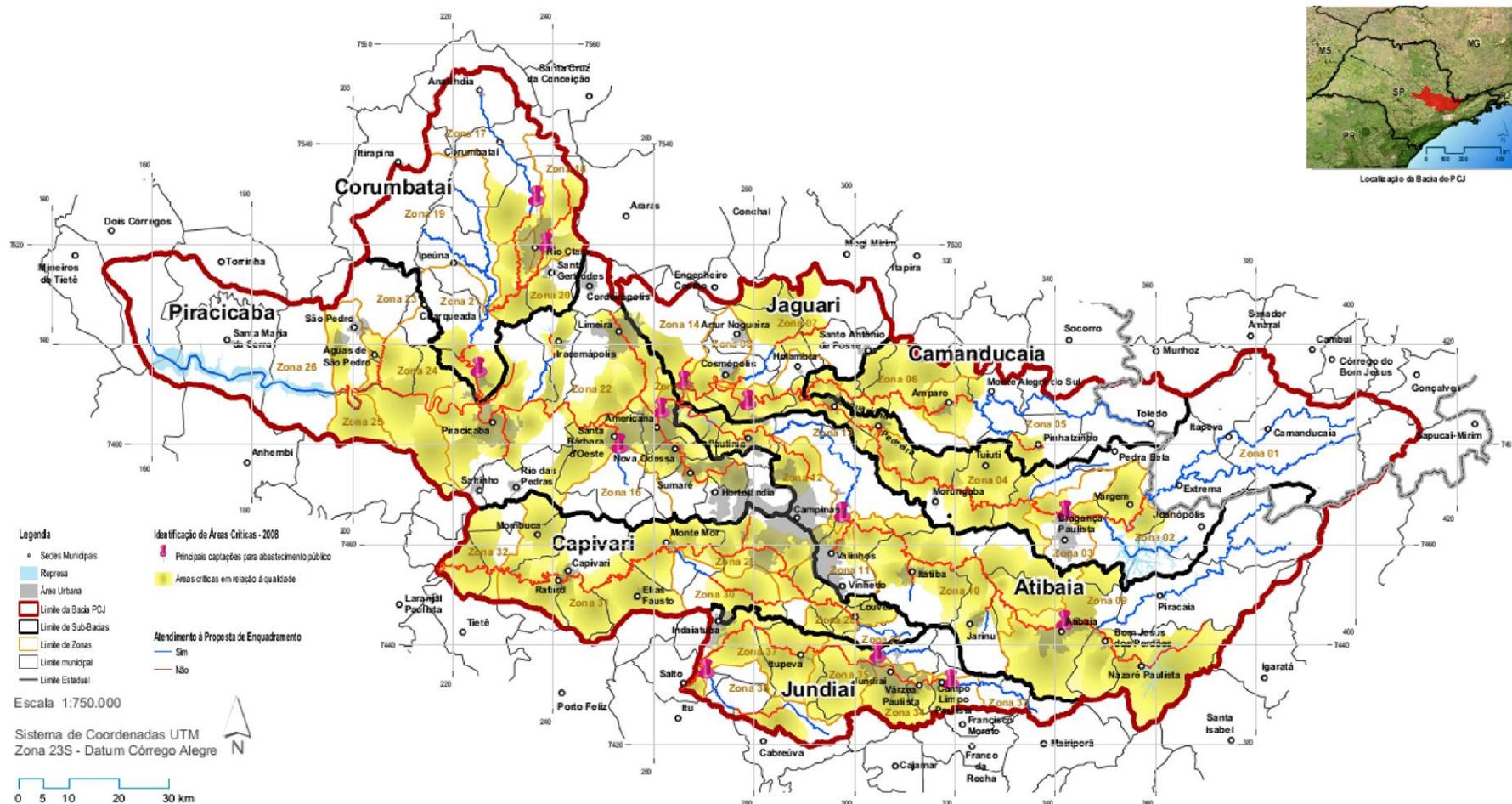


Figura 76 Identificação de áreas potencialmente críticas em qualidade em 2014 e 2020 - cenário sem investimentos (COBRAPE, 2010)

Anexo 4: Principais atividades realizadas dos Comitês PCJ para o ano de 2015

ANO 2015 (aprovação, reunião plenária): ementa

- 245/15 (04/12/15, 16ª Ordinária): Aprova o “Relatório de Situação dos Recursos Hídricos nas Bacias PCJ 2015 – ano base 2014”.

- 244/15 (04/12/15, 16ª Ordinária): Aprova os Planos de Trabalho Anuais (PTA) das Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ, período 2015/2016.

- 243/15 (04/12/15, 16ª Ordinária): Altera as atribuições das Câmaras Técnicas de Águas Subterrâneas; Educação Ambiental; de Integração e Difusão de Pesquisas e Tecnologias; Uso e Conservação da Água na Indústria; Monitoramento Hidrológico; Outorgas e Licenças; Plano de Bacias; Planejamento; Conservação e Proteção de Recursos Naturais, Uso e Conservação da Água no Meio Rural; Saneamento e Saúde Ambiental dos Comitês PCJ e dá outras providências.

- 242/15 (04/12/15, 16ª Ordinária): Define cronograma e regras para seleção de empreendimentos de Demanda Espontânea visando à indicação para obtenção de financiamento com recursos do FEHIDRO e das Cobranças PCJ (federal, paulista e mineira) pelo uso dos recursos hídricos, referentes ao orçamento de 2016, e dá outras providências.

- 241/15 (04/12/15, 16ª Ordinária): Aprova plano de trabalho e proposta orçamentária anual da Fundação Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – exercício 2016 e dá outras providências.

- 240/15 (04/12/15, 16ª Ordinária): Elege e empossa novo Secretário-Executivo Adjunto do CBH–PJ e dá outras providências.

- 239/15 (23/10/15, 14ª Extraordinária): Indica o Diretor-presidente, Diretor Administrativo-financeiro e Diretor Técnico da Fundação Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Agência das Bacias PCJ).

- 238/15 (23/10/15, 14ª Extraordinária): Aprova a Política de Recuperação, Conservação e Proteção dos Mananciais no âmbito da área de atuação dos Comitês PCJ, que dispõe sobre as Ações para Produção e Conservação das Águas, Recuperação e Conservação do Solo e da Vegetação Nativa nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação de recursos financeiros das Cobranças PCJ e demais fundos financeiros.

- 237/15 (23/10/15, 14ª Extraordinária): Cancela indicação de empreendimento, financiado com recursos da Cobrança Federal PCJ, exercício de 2012, denominado "ÁGUAS DE ITAPEVA - AÇÕES DE MOBILIZAÇÃO E EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL" e dá outras providências.

- 236/15 (23/10/15, 14ª Extraordinária): Referenda Ato dos Presidentes dos Comitês PCJ.

- 235/15 (01/10/15, "AD REFERENDUM"): Referenda a Proposta Substitutiva de Minuta de Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo - CRH sobre os procedimentos, limites e condicionantes para a cobrança, dos usuários urbanos e industriais, pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo e dá outras providências.

- 234/15 (12/08/15, 13ª Extraordinária): Aprova manifestação sobre a renovação da outorga do Sistema Cantareira, em 2015, e dá outras providências.

- 233/15 (12/08/15, 13ª Extraordinária): Referenda o Parecer Técnico do GT-Empreendimentos sobre o empreendimento Projeto de Implantação da Interligação entre as Represas Jaguari (Bacia do Paraíba do Sul) e Atibainha (Bacias PCJ).

- 232/15 (12/08/15, 13ª Extraordinária): Elege e empossa o 3º Vice-presidente do PCJ FEDERAL, para o mandato 2015/2017, e dá outras providências.

- 231/15 (12/08/15, 13ª Extraordinária): Aprova a Política de Educação Ambiental dos Comitês PCJ.

- 230/15 (12/08/15, 13ª Extraordinária): Referenda Ato dos Presidentes dos Comitês PCJ.

- 229/15 (15/07/15, "AD REFERENDUM"): Indica empreendimentos para financiamento com recursos oriundos das cobranças pelo uso dos recursos hídricos em rios de domínio da União e do Estado de São Paulo, localizados nas Bacias PCJ – Cobranças PCJ e do FEHIDRO, referentes ao exercício de 2015, e dá outras providências.

- 228/15 (16/06/15, "AD REFERENDUM"): Aprova transferência de recursos de investimento do FEHIDRO, orçamento de 2015, para realização do XIII Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos.

- 227/15 (08/05/15, "AD REFERENDUM"): Altera a Deliberação ad referendum nº 182/13, de 25/10/13, quanto à indicação de representante do segmento Municípios para o Conselho Deliberativo da Fundação Agência das bacias PCJ, para o mandato 2013-2015.

- 226/15 (08/05/15, "AD REFERENDUM"): Altera a redação da Deliberação dos Comitês PCJ nº 210/2014, de 26/09/2014.

- 225/15 (30/04/15, "AD REFERENDUM"): Indica empreendimentos suplentes do exercício de 2014 para financiamento com recursos oriundos das cobranças pelo uso dos recursos hídricos em rios de domínio da União e do Estado de São Paulo, localizados nas Bacias PCJ – Cobranças PCJ e do FEHIDRO, referentes ao exercício de 2015, e dá outras providências.

- 224/15 (27/03/15, 15ª Ordinária): Altera o Plano de Trabalho da Câmara Técnica de Educação Ambiental dos Comitês PCJ.

- 223/15 (27/03/15, 15ª Ordinária): Referenda parecer da CT-OL sobre pedido de mudança da classe de rios, feito pela P. M. de Vargem, e dá outras providências.

- 222/15 (27/03/15, 15ª Ordinária): Institui a “Operação de Estiagem PCJ - 2015”, cria Grupo de Trabalho para coordenação dos trabalhos, no âmbito da CT-PL, e dá outras providências.

- 221/15 (27/03/15, 15ª Ordinária): Indica programas e subprogramas para o processo de consulta pública do CNRH sobre as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

- 220/15 (27/03/15, 15ª Ordinária): Autoriza a Fundação Agência das Bacias PCJ – Agência PCJ a celebrar convênio com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, para repasse e utilização dos recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do estado de Minas Gerais (Cobrança PCJ Mineira) e dá outras providências.

- 219/15 (27/03/15, 15ª Ordinária): Cancela indicação de empreendimento, financiado com recursos da Cobrança Mineira PCJ, exercícios 2010 e 2011, denominado “PLANO DE MACRODRENAGEM PARA O MUNICÍPIO DE CAMADUCAIA-MG” e dá outras providências.

- 218/15 (27/03/15, 15ª Ordinária): Elege e empossa dirigentes dos Comitês PCJ; define os municípios (SP e MG) com direito a voto, define a Secretaria Executiva; elege representantes dos municípios paulistas no CRH-SP; indica representantes dos Comitês PCJ nos Fóruns Paulista, Mineiro e Nacional de Comitês de Bacias e na Rede Brasil de Organismos de Bacias Hidrográficas – REBOB e indica os representantes para compor a CT-PL, para o mandato 2015/2017, e dá outras providências.

- 217/15 (27/03/15, 15ª Ordinária): Empossa representantes dos órgãos governamentais (municípios, estados e União) e da sociedade civil (Usuários de Recursos Hídricos e Organizações Civas) nos Plenários do CBH-PCJ e do PCJ FEDERAL, para o mandato 2015 a 2017, e dá outras providências.

Anexo 5: Relatório de Impacto Ambiental Barragens Pedreira e Duas Pontes

Anexo 6: Plano de Ação para o Quadriênio 2016-2019 da UGRHI 5

PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI 5 COM RECURSOS FEHIDRO (QUADRIÊNIO 2016-2019)									
Programa PDC	Sub-PDC	Ações	Metas	Prioridade	Executor	Recursos financeiros		Prazo de execução (meses)	Área de abrangência
						Valor (R\$)	Fonte		
1. Bases Técnicas em Recursos Hídricos - BRH	1.2 Apoio ao planejamento e gestão de recursos hídricos	Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Vinhedo	100% dos municípios das Bacias PCJ com PMSB	A (Alta)	Saneamento Básico de Vinhedo - SANEBAM	252.510,72	Cobrança Estadual	12	Município: Vinhedo-SP UGRH 5 Sub-bacias: Rio Atibaia e Rio Capivari
Subtotal COBRANÇAPALUSTIA (PDC 1) (até 15%)						252.510,72			
3. Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas - MRQ	3.1 Sistema de esgotamento sanitário	Contratação de Projetos Executivos de Engenharia das Estações de Tratamento de Lodo das ETAs I e II do Município de Valinhos/SP	Alcançar um patamar na ordem de 76% de coleta e 76% de tratamento de esgoto do total gerado, de acordo com as metas do cenário possível do Plano de Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos - DAEV	463.206,15	Cobrança Estadual	6	Município: Valinhos-SP UGRH 5 Sub-bacias: Rio Atibaia e Rio Capivari
		Implantação do Coletor Tronco, Estação Elevatória e Linha de Recalque da Região Central do Município de Capivari - SP	Alcançar um patamar na ordem de 76% de coleta e 23% de tratamento de esgoto do total gerado, de acordo com as metas do cenário possível do Plano de Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE Capivari	5.048.480,31	Cobrança Estadual	10	Município: Capivari-SP UGRH 5 Sub-bacias: Rio Piracicaba e Rio Capivari
		Implantação da 2ª Etapa da ETE Samambaia no Município de São Pedro - SP	Alcançar um patamar na ordem de 73% de coleta e 4% de tratamento de esgoto do total gerado, de acordo com as metas do cenário possível do Plano de Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Pedro - SAAESP	5.570.868,58	Cobrança Estadual	8	Município: São Pedro-SP UGRH 5 Sub-bacia: Rio Piracicaba
		Implantação do Coletor Tronco, Linha de Recalque e Estação Elevatória de Esgoto Pinheirinho e Coletor Tronco Samambaia no Município de São Pedro - SP	Alcançar um patamar na ordem de 73% de coleta e 4% de tratamento de esgoto do total gerado, de acordo com as metas do cenário possível do Plano de Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Pedro - SAAESP	2.010.420,02	Cobrança Estadual	6	Município: São Pedro-SP UGRH 5 Sub-bacia: Rio Piracicaba
		Implantação da ETE Barroco - 2ª Etapa - Obras Cíveis	Alcançar um patamar na ordem de 93% de coleta e 93% de tratamento de esgoto do total gerado, de acordo com as metas do cenário possível do Plano de Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Departamento de Água e Esgoto - DAE Santa Bárbara DOeste	4.471.827,30	Cobrança Estadual	12	Município: Santa Bárbara DOeste-SP UGRH 5 Sub-bacia: Rio Piracicaba
		Implantação da ETE Barroco - 3ª Etapa - Equipamentos e Materiais Hidráulicos	Alcançar um patamar na ordem de 93% de coleta e 93% de tratamento de esgoto do total gerado, de acordo com as metas do cenário possível do Plano de Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Departamento de Água e Esgoto - DAE Santa Bárbara DOeste	1.724.375,89	Cobrança Estadual	12	Município: Santa Bárbara DOeste-SP UGRH 5 Sub-bacia: Rio Piracicaba
		Projeto do Sistema de Recuperação e Reuso de Água de Lavagem dos Filtros e Decantadores da ETA e Disposição Final do Lodo no Município de Saltinho	Alcançar um patamar na ordem de 73% de coleta e 73% de tratamento de esgoto do total gerado, de acordo com as metas do cenário possível do Plano de Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Prefeitura Municipal de Saltinho	150.788,94	Cobrança Estadual	6	Município: Saltinho-SP UGRH 5 Sub-bacia: Rio Piracicaba
Subtotal COBRANÇAPALUSTIA (PDC 3) (mínimo 43%)						19.439.967,19			
5. Gestão da demanda de água - GDA	5.1. Controle de perdas em sistemas de abastecimento de água	Substituição de Redes de Cimento Amianto e Instalação de Válvulas Redutoras de Pressão na Zona Alta ETA 1 - Bairro do Castelo	Meta Global: Alcançar um patamar na ordem de 23% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ, conforme estabelecido pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos - DAEV	4.971.240,34	Cobrança Estadual	12	Município: Valinhos-SP UGRH 5 Sub-bacias: Rio Atibaia e Rio Capivari
		Implantação do Projeto de Combate as Perdas de Água com Fornecimento e Instalação de Macromedidores de Vazão, Sistema de Monitoramento Via Telemetria no Sistema de Abastecimento de Água do Município de Cordeirópolis - SP	Meta Global: Alcançar um patamar na ordem de 23% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ, conforme estabelecido pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE Cordeirópolis	1.149.654,51	Cobrança Estadual	6	Município: Cordeirópolis-SP UGRH 5 Sub-bacias: Rio Piracicaba e Rio Jaguari
		Implantação do Projeto de Combate as Perdas de Água, com Implantação Física da Setorização, Fornecimento e Instalação de Macromedidores de Vazão e Nivel e Sistema de Monitoramento Via Telemetria no Sistema de Abastecimento de Água no Município de Louveira - SP	Meta Global: Alcançar um patamar na ordem de 23% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ, conforme estabelecido pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Prefeitura Municipal de Louveira	4.965.010,13	Cobrança Estadual	12	Município: Louveira-SP UGRH 5 Sub-bacia: Rio Capivari
		Instalação de Válvulas Redutoras de Pressão (VRP) e Monitoramento das Pressões de Água Através da Instalação de Sensores de Pressão e Telemetria no Sistema de Distribuição de Água do Município de Rafard - SP	Meta Global: Alcançar um patamar na ordem de 23% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ, conforme estabelecido pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Prefeitura Municipal de Rafard	2.440.682,28	Cobrança Estadual	9	Município: Louveira-SP UGRH 5 Sub-bacia: Rio Capivari
Subtotal COBRANÇAPALUSTIA (PDC 5) (até 40%)						13.526.587,26			
TOTAL COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PREVISTA NO PPA (Cobrança PCJ Palustia 2016)						R\$ 33.815.064,36			
TOTAL DELIBERADO (Cobrança PCJ Palustia 2016) (DELIB. DOS COMITÊS PCJ Nº 248/2016)						R\$ 33.219.066,17			

2016

PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI 5 COM RECURSOS FEHIDRO (QUADRIÊNIO 2016-2019)									
Programa PDC	Sub-PDC	Ações	Metas	Prioridade	Executor	Recursos financeiros		Prazo de execução (meses)	Área de abrangência
						Valor (R\$)	Fonte		
SALDO NÃO INDICADO POR FONTE DE RECURSO AFOS DE LIB. DOS COMITÊS PCJ Nº 248/2016 (a ser utilizado no ano de 2017)						R\$ 595.989,19			
5. Gestão da demanda de água - GDA	5.1 Controle de perdas em sistemas de abastecimento de água	Implantação do Setor Vista Alegre do Sistema de Distribuição de Água no Município de Vinhedo	Meta Global: Alcançar um patamar na ordem de 25% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ, conforme estabelecido pelo Plano das Bacias PCJ 2010 a 2021	A (Alta)	Saneamento Básico de Vinhedo - SANEBAM	3.178.193,78	FEHIDRO	9	Município: Pedreira-SP UGRH-5 Sub-bacias: Rio Jaguari e Rio Camanducaia
5. Gestão da demanda de água - GDA	5.1 Controle de perdas em sistemas de abastecimento de água	Implantação do Projeto de Combate às Perdas de Água, com Pesquisa de Vazamento Não Visível e Fornecimento e Instalação de Macromedidores de Vazão e Nivel e Sistema de Monitoramento Via Telemetria no Sistema de Abastecimento de Água no Município de Pedreira - SP	Meta Global: Alcançar um patamar na ordem de 25% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ, conforme estabelecido pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE Pedreira	3.250.085,20	FEHIDRO	9	Município: Pedreira-SP UGRH-5 Sub-bacias: Rio Jaguari e Rio Camanducaia
5. Gestão da demanda de água - GDA	5.1 Controle de perdas em sistemas de abastecimento de água	Elaboração de Sistema de Gestão Técnica (SGT) com Geoprocessamento (SIG) no Município de Monte Alegre do Sul visando o Controle das Perdas de Água no Sistema de Abastecimento	Meta Global: Alcançar um patamar na ordem de 25% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ, conforme estabelecido pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Prefeitura Municipal da Estância Hidromineral de Monte Alegre do Sul	R\$ 160.132,00	FEHIDRO	6	Município: Monte Alegre do Sul - SP UGRH-5 Sub-bacia: Rio Camanducaia
5. Gestão da demanda de água - GDA	5.1 Controle de perdas em sistemas de abastecimento de água	Implantação do Projeto de Combate às Perdas de Água, com Fornecimento e Instalação de Macromedidores de Vazão e Pesquisa de Vazamentos Não Visíveis nos Setores de Distribuição de Água do Jardim Ubá e Planalto Serra Verde do Município de Itirapina - SP	Meta Global: Alcançar um patamar na ordem de 25% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ, conforme estabelecido pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)	Prefeitura Municipal de Itirapina	R\$ 150.895,79	FEHIDRO	4	Município: Itirapina - SP UGRH-5 Sub-bacia: Rio Corumbataí
TOTAL COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PREVISTAS (FEHIDRO 2016)						R\$ 7.024.060,68			
TOTAL DELIBERADO (FEHIDRO 2016) (DE LIB. DOS COMITÊS PCJ Nº 248/2016)						R\$ 6.739.306,77			
SALDO NÃO INDICADO POR FONTE DE RECURSO AFOS DE LIB. DOS COMITÊS PCJ Nº 248/2016 (a ser utilizado no ano de 2017)						R\$ 284.743,91			
TOTAL DELIBERADO (COBRANÇAS PCJ PAULISTA + FEHIDRO)						R\$ 39.968.371,94			
1. Bases Técnicas em Recursos Hídricos - BRH	Sub-PDCs a serem deliberados anualmente	Ações não priorizada	100% dos municípios das Bacias PCJ com PMSB	A (Alta)		0,00	Cobrança Estadual		UGRH-5
Subtotal COBRANÇAS PAULISTA (PDC 1) (até 15%)						0,00			
3. Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas - MRQ	3.1 Sistema de esgotamento sanitário	Ações específicas a partir dos projetos apresentados no processo de seleção anual	Alcançar até 2020, as metas do cenário possível do Plano de Bacias 2010-2020	A (Alta)		20.751.992,13	Cobrança Estadual		UGRH-5
Subtotal COBRANÇAS PAULISTA (PDC 3) (no mínimo 43%)						20.751.992,13			
5. Gestão da demanda de água - GDA	5.1 Controle de perdas em sistemas de abastecimento de água	Ações específicas a partir dos projetos apresentados no processo de seleção	Alcançar até 2020, as metas do cenário possível do Plano de Bacias 2010-2020	A (Alta)		13.834.661,42	Cobrança Estadual		UGRH-5
Subtotal COBRANÇAS PAULISTA (PDC 5) (até 40%)						13.834.661,42			
TOTAL PREVISTO para Cobrança PCJ Paulista 2017						R\$ 16.800.000,00			
TOTAL Previsto para Cobrança PCJ Paulista 2017 - Custeio						R\$ 15.120.000,00			
TOTAL Previsto para Cobrança PCJ Paulista 2017 - Custeio + Saldo de 2016						R\$ 15.715.989,19			
TOTAL Previsto para Cobrança PCJ Paulista 2017 - Custeio + Saldo de 2016 - Remuneração Agentes e Taxa de adm.						R\$ 15.181.645,56			
PREVISÃO TOTAL A SER DELIBERADO (Cobrança PCJ Paulista 2017)						R\$ 34.566.653,56			
PREVISÃO TOTAL A SER DELIBERADO da Cobrança PCJ Paulista 2017 + Antecipação de 60% dos recursos da Cobrança PCJ Paulista de 2018 e 2019						R\$ 34.566.653,56			
5. Gestão da demanda de água - GDA	Sub-PDCs a serem deliberados anualmente	Ações a serem definidas a partir dos projetos apresentados para seleção	Meta Global: Alcançar um patamar na ordem de 25% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ, conforme estabelecido pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)		7.136.971,31	FEHIDRO		UGRH-5
TOTAL COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PREVISTAS (FEHIDRO 2017)						R\$ 3.248.113,50			
TOTAL COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PREVISTAS (FEHIDRO 2017) + Saldo de 2016						R\$ 3.532.857,41			
PREVISÃO TOTAL A SER DELIBERADO (FEHIDRO 2017)						R\$ 3.532.857,41			
PREVISÃO TOTAL A SER DELIBERADO do FEHIDRO 2017 + Antecipação de 60% dos recursos do FEHIDRO de 2018 e 2019						R\$ 7.136.971,31			
TOTAL PREVISTO A SER DELIBERADO NO EXERCÍCIO DE 2017 (Cobrança PCJ Paulista + FEHIDRO + Antecipações 2018 e 2019)						R\$ 41.723.624,87			

PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI 5 COM RECURSOS FEHIDRO (QUADRIÊNIO 2016-2019)											
Programa PDC	Sub-PDC	Ações	Metas	Prioridade	Executor	Recursos financeiros		Prazo de execução (meses)	Área de abrangência		
						Valor (R\$)	Fonte				
2018	1. Bases Técnicas em Recursos Hídricos - BRH	Sub-PDCs a serem deliberados anualmente	Ações a serem definidas a partir dos projetos apresentados para seleção	100% dos municípios das Bacias PCJ com FMSB	A (Alta)		949.384,80	Cobrança Estadual	UGRH 5		
	Subtotal COBRANÇA PAULISTA (PDC 1) (até 13%)						949.384,80				
	3. Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas - MRQ	Sub-PDCs a serem deliberados anualmente	Ações a serem definidas a partir dos projetos apresentados para seleção	Alcançar até 2020, as metas do cenário possível do Plano de Bacias 2010-2020	A (Alta)		2.848.154,40	Cobrança Estadual	UGRH 5		
	Subtotal COBRANÇA PAULISTA (PDC 3) (mínimo 43%)						2.848.154,40				
	5. Gestão da demanda de água - GDA	Sub-PDCs a serem deliberados anualmente	Ações a serem definidas a partir dos projetos apresentados para seleção	Meta Global: Alcançar um patamar na ordem de 23% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ, conforme estabelecido pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)		2.531.692,80	Cobrança Estadual	UGRH 5		
	Subtotal COBRANÇA PAULISTA (PDC 5) (até 40%)						2.531.692,80				
	TOTAL PREVISTO para Cobrança PCJ Paulista 2018						R\$ 18.200.000,00				
	TOTAL PREVISTO para Cobrança PCJ Paulista 2018 - Custeio						R\$ 16.380.000,00				
	TOTAL PREVISTO para Cobrança PCJ Paulista 2018 - Custeio - Remuneração Agentes e Taxa de adm.						R\$ 15.823.060,00				
	PREVISÃO DO TOTAL A SER DELIBERADO (Cobrança PCJ Paulista 2018)						R\$ 6.329.232,00				
2019	5. Gestão da demanda de água - GDA	Sub-PDCs a serem deliberados anualmente	Ações a serem definidas a partir dos projetos apresentados para seleção	Meta Global: Alcançar um patamar na ordem de 23% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ, conforme estabelecido pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)		1.144.164,60	FEHIDRO	UGRH 5		
	TOTAL COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PREVISTA NO PPA (FEHIDRO 2018) - Antecipações para 2017						R\$ 1.144.164,60				
	TOTAL PREVISTO A SER DELIBERADO NO EXERCÍCIO DE 2018 (Cobrança PCJ Paulista + FEHIDRO - Antecipações para 2017)						R\$ 7.473.396,60				
	2019	1. Bases Técnicas em Recursos Hídricos - BRH	Sub-PDCs a serem deliberados anualmente	Ações a serem definidas a partir dos projetos apresentados para seleção	100% dos municípios das Bacias PCJ com FMSB	A (Alta)		991.116,00	Cobrança Estadual	UGRH 5	
		Subtotal COBRANÇA PAULISTA (PDC 1) (até 13%)						991.116,00			
		3. Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas - MRQ	Sub-PDCs a serem deliberados anualmente	Ações a serem definidas a partir dos projetos apresentados para seleção	Alcançar até 2020, as metas do cenário possível do Plano de Bacias 2010-2020	A (Alta)		2.973.348,00	Cobrança Estadual	UGRH 5	
		Subtotal COBRANÇA PAULISTA (PDC 3) (mínimo 43%)						2.973.348,00			
		5. Gestão da demanda de água - GDA	Sub-PDCs a serem deliberados anualmente	Ações a serem definidas a partir dos projetos apresentados para seleção	Meta Global: Alcançar um patamar na ordem de 23% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ, conforme estabelecido pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)		2.642.976,00	Cobrança Estadual	UGRH 5	
		Subtotal COBRANÇA PAULISTA (PDC 5) (até 40%)						2.642.976,00			
		TOTAL PREVISTO para Cobrança PCJ Paulista 2019						R\$ 19.000.000,00			
TOTAL PREVISTO para Cobrança PCJ Paulista 2019 - Custeio						R\$ 17.100.000,00					
TOTAL PREVISTO para Cobrança PCJ Paulista 2019 - Custeio - Remuneração Agentes e Taxa de adm.						R\$ 16.518.600,00					
PREVISÃO DO TOTAL A SER DELIBERADO (Cobrança PCJ Paulista 2019)						R\$ 6.607.440,00					
2019	5. Gestão da demanda de água - GDA	Sub-PDCs a serem deliberados anualmente	Ações a serem definidas a partir dos projetos apresentados para seleção	Meta Global: Alcançar um patamar na ordem de 23% de perdas até o ano de 2020 nos municípios das Bacias PCJ, conforme estabelecido pelo Plano das Bacias PCJ 2010-2020	A (Alta)		1.258.578,00	FEHIDRO	UGRH 5		
	TOTAL COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PREVISTA NO PPA (FEHIDRO 2019) - Antecipações para 2017						R\$ 1.258.578,00				
	TOTAL PREVISTO A SER DELIBERADO NO EXERCÍCIO DE 2019 (Cobrança PCJ Paulista + FEHIDRO - Antecipações para 2017)						R\$ 7.866.018,00				
TOTAL QUADRIÊNIO 2016-2019 (Cobrança PCJ Paulista e FEHIDRO)						R\$ 97.021.411,41					

Notas:
1- Para 2017 não serão indicados projetos para o PDC 1, diante do entendimento do GT-Critérios dos Comitês PCJ de que todos os municípios da Bacia já possuem Planos de Saneamento, aqueles que declaram que não possuem, na época do levantamento efetuado pela Fundação Agência das Bacias PCJ, receberam em junho de 2016, Planos Municipais de Saneamento Básico e Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, custeados pela própria Fundação Agência das Bacias PCJ.
2- Não estão contabilizados nos valores a serem deliberados para os anos de 2017, 2018 e 2019 os Saldos de Contratos concluídos/cancelados e os rendimentos da Cobrança Paulista, apenas o saldo de 2016.
3- O valores apresentados para os anos de 2018 e 2019 já contabilizam dedução de 60% antecipado para 2017, em conformidade à Deliberação COFEHIDRO 171/16

Anexo 7: Programa de Investimentos para o Quadriênio 2016-2019 da UGRHI 5

PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO CBH-PCJ PARA O QUADRIÊNIO 2016-2019						
PDC	SubPDC	Fonte	1º Quadriênio			
			2016 Valor Deliberado	2017 Valor Previsto	2018 Valor Previsto	2019 Valor Previsto
1. Bases Técnicas em Recursos Hídricos - BRH	1.1 Bases de dados e sistemas de informações em recursos hídricos	COBRANÇA PAULISTA	R\$0,00	R\$0,00(i)	R\$949.384,80 (ii)	R\$991.116,00 (ii)
	1.2 Apoio ao planejamento e gestão de recursos hídricos	COBRANÇA PAULISTA	R\$252.510,72			
	1.3 Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água	COBRANÇA PAULISTA	R\$0,00			
	1.4 Redes de monitoramento	COBRANÇA PAULISTA	R\$0,00			
	1.5 Disponibilidade Hídrica	COBRANÇA PAULISTA	R\$0,00			
	1.6 Legislação	COBRANÇA PAULISTA	R\$0,00			
	1.7 Fontes de poluição das águas	COBRANÇA PAULISTA	R\$0,00			
Total PDC1 (até 15% Cobrança Paulista)			R\$252.510,72	R\$0,00	R\$949.384,80	R\$991.116,00
3. Melhoria e Recuperação da Qualidade da Água - MRO	3.1 Sistema de esgotamento sanitário	COBRANÇA PAULISTA	R\$19.439.967,19	R\$20.751.992,13	R\$2.848.154,40	R\$2.973.348,00
	3.3 Sistema de drenagem de águas pluviais	COBRANÇA PAULISTA	R\$0,00			
	3.4 Prevenção e controle de processo erosivos	COBRANÇA PAULISTA	R\$0,00			
	3.5 Intervenções em corpos d'água	COBRANÇA PAULISTA	R\$0,00			
Total PDC3 (no mínimo 45% Cobrança Paulista)			R\$19.439.967,19	R\$20.751.992,13	R\$2.848.154,40	R\$2.973.348,00
5. Gestão da demanda de água - GDA	5.1 Controle de perdas em sistemas de abastecimento de água	FEHIDRO	R\$6.739.306,77	R\$7.136.971,31	R\$1.144.164,60	R\$1.258.578,00
	5.2 Racionalização do uso da água	FEHIDRO	R\$0,00			
	5.3 Reuso da água	FEHIDRO	R\$0,00			
	5.1 Controle de perdas em sistemas de abastecimento de água	COBRANÇA PAULISTA	R\$13.526.587,26	R\$13.834.661,42	R\$2.531.692,80	R\$2.642.976,00
	5.2 Racionalização do uso da água	COBRANÇA PAULISTA	R\$0,00			
	5.3 Reuso da água	COBRANÇA PAULISTA	R\$0,00			
Total PDC5 (até 40% Cobrança Paulista + 100% FEHIDRO)			R\$20.265.894,03	R\$20.971.632,73	R\$3.675.857,40	R\$3.901.554,00
Total PDC5 (FEHIDRO)			R\$6.739.306,77	R\$7.136.971,31	R\$1.144.164,60	R\$1.258.578,00
Total PDC1, 3 e 5 (Cobrança Paulista)			R\$33.219.065,17	R\$34.586.653,56	R\$6.329.232,00	R\$6.607.440,00
Total PDC1, 3 e 5 (Cobrança Paulista + FEHIDRO)			R\$39.958.371,94	R\$41.723.624,87	R\$7.473.396,60	R\$7.866.018,00
Total Quadriênio 2016-2019			R\$97.021.411,41			

Notas:
 (i) De acordo com a definição acordada pelos membros do GT-Critérios dos Comitês PCI, para o ano de 2017 não serão indicados empreendimentos para o PCI 1. Diante dos levantamentos efetuado em anos anteriores, 24 municípios das bacias PCI declararam não ter Plano de Saneamento, para esses foram elaborados e entregues em junho de 2016, Planos Municipais de Saneamento Básico e Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, custeados pela Fundação Agência das Bacias PCI.
 (ii) Para os anos de 2018 e 2019 poderá ser feita nova avaliação pelo GT-Critérios, diante da situação dos municípios em relação aos Planos de Saneamento, podendo ou não ser indicados projetos para o PDC 1.

Observações:
 Para os anos de 2017, 2018 e 2019 tomou-se como base o conjunto de receitas previstas na Deliberação COFEHIDRO nº 171/2016, de 05/12/2016. Observa-se que tais as previsões não incluem receitas referentes à rendimentos financeiros advindos de investimentos. Os valores referentes às receitas poderão ser atualizados pelos Comitês PCI mediante deliberações com ajustes.
 O valor considerado para a Cobrança PCI Paulista no ano de 2016 (R\$ 33.815.054,36) difere-se da previsão de arrecadação disponibilizado pelo CRH (R\$ 16.160.000,00) para o mesmo ano. A composição do valor de R\$ 33.815.054,36 refere-se ao somatório dos seguintes itens: "Estimativa Potencial de arrecadação Cobrança PCI Paulista (já descontada a inadimplência de 15%) para o ano de 2016"; "Saldos de contratos concluídos/cancelados em 2015/2016"; "Saldos e rendimentos da Cobrança PCI Paulista". Desse subtotal, foram descontados os seguintes itens: "Custeio administrativo da Fundação Agência das Bacias PCI (10%)" e "Remuneração do Agente Técnico/Financeiro/Taxa de administração do Fundo (3,4%)", totalizando R\$ 33.815.054,36.

Anexo 8: Acompanhamento dos desembolsos de empreendimentos em execução e previstos (indicados por Deliberação) nas Bacias PCI com recursos financeiros da Cobrança Estadual até o ano de 2016

Origem dos Recursos	Executor	Ações	Número do Contrato	Repasso (Licitado) (R\$)	Situação	% Execução	Valor Pago (R\$)	Saldo a Pagar (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2013 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2014 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2015 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2016 (R\$)
Cobrança Estadual Paulista	ASSOCIAÇÃO TERCEIRA VIA	PROJETO BRAGANÇA SUSTENTÁVEL - AÇÕES INTEGRADAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PLANEJAMENTO PARA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	005/11	130.316,78	Em execução	65	84.705,91	45.610,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA AGRÍCOLA	DIAGNÓSTICO DA POLUIÇÃO DIFUSA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE USO MÚLTIPLO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO TIJUCO PRETO (PIRACICABA - SP)	038/11	137.456,88	Em execução	86,03	118.254,15	19.202,73	0,00	41.145,98	0,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	IPÊ - INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS	ÁGUA BOA: EDUCANDO E MOBILIZANDO A COMUNIDADE DE NAZARÉ PAULISTA, BACIA DO RIO ATIBAIA	004/11	221.325,80	Em execução	90	199.193,22	22.132,58	130.253,22	0,00	0,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	ASSOCIAÇÃO TERCEIRA VIA	JOANÓPOLIS - ÁGUA E SOCIOAMBIENTE	158/12	315.736,88	Em execução	90	284.163,19	31.573,69	163.989,72	0,00	120.173,49	0,00
Cobrança Estadual Paulista	FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA AGRÍCOLA	GESTÃO HIDROMETEOROLÓGICA DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ E SUPORTE A MANEJO DE RISCOS E DESASTRES NATURAIS	012/12	1.556.050,00	Em execução	100	1.556.050,00	0,00	0,00	235.510,00	238.400,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE CORUMBATAÍ	ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS, CONTENDO ESTUDO TÉCNICO PARA AVALIAR A SITUAÇÃO DA EXPLORAÇÃO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ - SP, COMPATIBILIZANDO ALTERNATIVAS ENTRE DISPONIBILIDADE E DEMANDAS HÍDRICAS	070/12	133.326,80	Em execução	100	133.326,80	0,00	57.475,00	27.721,00	30.346,80	17.784,00
Cobrança Estadual Paulista	ASSOCIAÇÃO TERCEIRA VIA	FORMAÇÃO DE MULTIPLICADORES PARA PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE NA PRESERVAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO DE JOANÓPOLIS	157/12	299.937,63	Em execução	88,85	266.494,58	33.443,05	158.763,38	0,00	107.728,05	0,00
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS Córregos	ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DA BACIA PCI PARA CONTROLE DE EROSÃO RURAL NO MUNICÍPIO DE DOIS Córregos - SP	004/12	619.943,74	Em execução	100	619.943,74	0,00	151.700,05	0,00	0,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	SERVICULO DE ÁGUA E ESGOTO DE ARTUR NOGUEIRA	DESASSOREAMENTO DA REPRESA COTRINS	125/12	1.039.678,09	Em execução	67,87	705.629,52	334.048,57	189.211,00	181.971,38	334.427,84	0,00
Cobrança Estadual Paulista	COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE NOVA ADESSA	SUBSTITUIÇÃO E PADRONIZAÇÃO COM FORNECIMENTO DE MEDIDORES DE VAZÃO, ADEQUAÇÃO DE CAVALETES, PESQUISA DE VAZAMENTOS E MAPEAMENTO DE PRESSÕES	238/11	988.672,39	Em execução	90	889.805,15	98.867,24	494.336,19	0,00	395.468,96	0,00
Cobrança Estadual Paulista	SERVICULO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SALTO	FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO DE HIDROMETROS, TROCA DE RAMAIS DOMILIARES, PESQUISA DE VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS E MAPEAMENTO DE PRESSÕES.	319/11	2.394.569,16	Em execução	90	2.155.112,24	239.456,92	1.244.193,30	910.918,94	0,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE RIO CLARO	IMPLANTAÇÃO DE PROJETO DE SUBSTITUIÇÃO DE REDES E LIGAÇÕES POR METODO NÃO DESTRUTIVO, SETORIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDORES NOS BAIRROS CIDADE JARDIM, JARDIM COPACABANA, VILA PAULISTA E JARDIM CONDUTA NO MUNICÍPIO DE RIO CLARO	069/12	1.639.027,55	Em execução	97,52	1.598.379,67	40.647,88	599.420,19	0,00	239.768,08	159.845,38
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARUNA	AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO CÁMANDUCAIA	079/13	1.484.815,37	Em execução	83,31	1.236.999,68	247.815,69	0,00	411.406,27	302.609,55	165.166,75
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUPEVA	PLANO DE MACRODRENAGEM DO MUNICÍPIO DE ITUPEVA	150/13	169.402,19	Em execução	100	169.402,19	0,00	0,00	54.467,72	39.835,35	0,00
Cobrança Estadual Paulista	FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA AGRÍCOLA	DIAGNÓSTICO DE EFLUENTES DA SUINO CULTURA NAS BACIAS PCI E TRATAMENTO EM ESTAÇÃO PILOTO.	093/13	310.317,30	Em execução	57,57	178.649,67	131.667,63	0,00	117.050,94	61.603,77	0,00
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE COSMÓPOLIS	ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE COSMÓPOLIS	080/13	128.109,60	Em execução	53,63	68.705,18	59.404,42	0,00	68.709,60	0,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE ARTUR NOGUEIRA	ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA.	072/13	124.528,00	Em execução	90	112.075,20	12.452,80	84.003,08	28.072,12	0,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	SERVICULO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE CAPIVARI	IMPLANTAÇÃO DO COLETOR E TRONCO DE ESGOTO, ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO E LINHA DE RECALQUE PARA TRANSPORTE DOS ESGOTOS PARA A ETAPALTO CASTELANI, NO MUNICÍPIO DE CAPIVARI	033/13	1.803.841,27	Em execução	90	1.623.457,14	180.384,13	627.645,79	755.563,82	240.247,53	0,00

Origem dos Recursos	Executor	Ações	Número do Contrato	Repassé (Licitado) (R\$)	Situação	% Execução	Valor Pago (R\$)	Saldo a Pagar (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2013 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2014 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2015 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2016 (R\$)
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE INDAIATUBA	ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA REGIÃO NORTE DE INDAIATUBA (ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS, LINHAS DE RECALQUE E EMISSÁRIOS).	016/13	486.333,94	Em execução	90	437.700,55	48.633,39	109.360,00	264.255,57	0,00	64.084,98
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DE POSSE	ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTONIO DE POSSE.	013/13	42.780,00	Em execução	44,5	19.037,10	23.742,90	0,00	19.037,48	0,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO LIMPO PAULISTA	ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CAMPO LIMPO PAULISTA	155/13	105.780,00	Em execução	58	61.352,40	44.427,60	0,00	61.352,40	0,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE SOCORRO	IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS NA BACIA DORIO CAMANDUCAIA NO MUNICÍPIO DE SOCORRO/SP - 1ª ETAPA	156/13	127.638,98	Em execução	42,76	54.578,43	73.060,55	0,00	0,00	0,00	54.581,12
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE COSMÓPOLIS	IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO, DESIDRATAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS LÓDOS DA ETAPA I DE COSMÓPOLIS - SP	081/13	1.367.818,74	Não iniciado	0	0,00	1.367.818,74	0,00	0,00	0,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DE POSSE	IMPLANTAÇÃO DA MACROVEDEÇÃO DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTONIO DE POSSE	081/13	182.490,49	Em execução	34,65	63.232,95	119.257,54	0,00	63.232,80	0,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	IGCE - INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS / UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA	MODELO DE AVALIAÇÃO DE BALANÇO HÍDRICO NA BACIA DORIO JAGUARI - MUNICÍPIO DE HOLAMBRA - SP	120/14	187.586,20	Em execução	78,8	147.817,93	39.768,27	0,00	68.147,80	39.812,80	39.812,80
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE MOÇUBUCA	PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MOÇUBUCA	119/14	105.536,00	Em execução	89,05	93.979,81	11.556,19	0,00	0,00	62.840,48	32.141,92
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DA SERRA	ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DA SERRA - SP	250/14	52.236,00	Em execução	90	47.012,40	5.223,60	0,00	0,00	29.769,60	17.242,80
Cobrança Estadual Paulista	COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE NOVA ODESSA - CODEN	ELABORAÇÃO DE CADASTRO GEORREFERENCIAL DE REDE DE COLETA E AFASTAMENTO DE EFLUENTES - TUBULAÇÃO E POÇOS DE VISITA NO MUNICÍPIO DE NOVA ODESSA	268/14	120.482,80	Em execução	100	120.482,80	0,00	0,00	0,00	62.748,00	57.734,80
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE CAPIVARI - SAAE	EXECUÇÃO DE COLETO R TRONCO E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO COM RESPECTIVAS LINHAS DE RECALQUE, VISANDO O TRANSPORTE DOS ESGOTOS PARA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO CENTRAL NO MUNICÍPIO DE CAPIVARI	160/14	1.343.160,00	Em execução	90	1.208.844,00	134.316,00	0,00	0,00	0,00	545.955,69
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRACEMÁPOLIS	SISTEMA DE TRATAMENTO, DESIDRATAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS LÓDOS DA ETAPA DE IRACEMÁPOLIS - SP	106/14	1.427.052,87	Em execução	90	1.284.347,58	142.705,29	0,00	503.834,95	503.834,98	276.677,65
Cobrança Estadual Paulista	DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE SANTA BARBARA DO OESTE - DAE	ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO PARA IMPLANTAÇÃO DE INTERCEPTOR NA SUB-BACIA DO CÔRREGO DE CILLOS	132/14	100.896,54	Em execução	46,62	47.037,97	53.858,57	0,00	0,00	0,00	47.035,73
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAGUARIUNA	SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTOS - FASE II - BACIA DO JAGUARI - 2ª ETAPA	188/14	3.655.453,34	Em execução	72,34	2.644.354,95	1.011.098,39	0,00	0,00	1.582.302,62	1.061.968,86
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE IPELUNA	ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES - ETE DO BAIRRO NÚCLEO URBANO LAGEADO PORTAL DOS NOBRES, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE IPELUNA - SP	099/14	140.120,64	Em execução	90	126.108,58	14.012,06	0,00	89.760,00	36.348,58	0,00
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DOS PERDÕES	PROJETO DO SISTEMA DE RECUPERAÇÃO E REUSO DE ÁGUA DE LAVAGEM DE FILTROS E DECANTADORES DE ETAS E DISPOSIÇÃO FINAL DO LODO	157/14	118.455,32	Em execução	37,2	44.065,38	74.389,94	0,00	0,00	44.062,40	0,00
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE CAPIVARI - SAAE	EXECUÇÃO DE SUBSTITUIÇÃO DA 2ª ETAPA DE REDES HIDRÁULICAS DE ÁGUA COM REVENIAMENTO DE LIGAÇÕES DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE CAPIVARI	130/14	2.685.325,63	Em execução	77,41	2.078.710,57	606.615,06	0,00	632.814,00	781.132,17	664.780,50
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PEDREIRA - SAAE	ADEQUAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE MEDIDORES DE VAZÃO DO PROJETO DE MACROVEDEÇÃO - COMBATE À PERDAS DE ÁGUA - PEDREIRA - SP	129/14	390.356,27	Em execução	90	351.320,64	39.035,63	0	0	304.449,00	46.871,65
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRACEMÁPOLIS	ADEQUAÇÃO DO COLETO R TRONCO, INTERCEPTOR E EMISSÁRIO FINAL DE ESGOTO BRUTO POR GRAVIDADE DO MUNICÍPIO DE IRACEMÁPOLIS - SP	269/15	3.178.789,73	Em execução	55,7	1.770.585,88	1.408.203,85			0,00	1.770.525,89

Origem dos Recursos	Executor	Ações	Número do Contrato	Repassé (Licitado) (R\$)	Situação	% Execução	Valor Pago (R\$)	Saldo a Pagar (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2013 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2014 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2015 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2016 (R\$)
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO PEDRO - SAAESP	IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DA FASE SÓLIDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO - SP	223/15	1.945.968,03	Em execução	90	1.751.371,23	194.596,80			0,00	1.751.371,23
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO PEDRO - SAAESP	ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS COMPLEMENTARES DO SISTEMA DE AFASTAMENTO E TRATAMENTO DE ESGOTO NO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO - SP	224/15	426.685,86	Em execução	63,41	270.561,50	156.124,36			0,00	270.576,06
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE CORUMBATAI	ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE CONCEPÇÃO E PROJETO EXECUTIVO PARA O SISTEMA DE TRATAMENTO DA FASE SÓLIDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAI - SP	159/15	108.445,50	Em execução	51,92	53.708,90	49.736,60			53.713,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE SANTA BARBARA DO OESTE - DAE	AMPLIAÇÃO E REFORMA DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE JARDIM CONCEIÇÃO	326/15	2.686.579,93	Em execução	23,91	642.361,26	2.044.218,67			0,00	642.509,16
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARUNA	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS - CAPELA SANTO ANTÔNIO	142/15	381.043,22	Em execução	44,3	168.802,15	212.241,07			0,00	168.831,71
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA HIDROMINERAL DE MONTE ALEGRE DO SUL	PROJETO DO SISTEMA DE RECUPERAÇÃO E REÚSO DE ÁGUA DE LAVAGEM DE FILTROS E DECANTADORES DA ETA E DISPOSIÇÃO FINAL DO LODO	328/15	123.139,22	Em execução	53,53	65.916,42	57.222,80			0,00	65.919,92
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE CAPIVARI - SAAE	IMPLANTAÇÃO DO COLETOR TRONCO CAPIVARI E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS PARA ATENDIMENTO AOS BAIROS SÃO JOÃO, PADOVANI E SÃO MARCOS PERTENCENTES AO SISTEMA PORTO ALEGRE	160/15	3.403.590,45	Em execução	0	0,00	3.403.590,45			1.765.969,65	0,00
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE CAPIVARI - SAAE	AMPLIAÇÃO E MELHORIA DA ETE PORTO ALEGRE	221/15	5.059.006,27	Em execução	63,3	3.202.350,97	1.856.655,30			0,00	3.202.207,57
Cobrança Estadual Paulista	COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE NOVA ODESSA - CODEN	ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - BACIA DO CÓRREGO CAPUAVANOMUNICÍPIO DE NOVA ODESSA	161/15	88.641,05	Não iniciado	0	0,00	88.641,05			0,00	0,00
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA, ESGOTO E MEIO AMBIENTE DE SALTO - SAAE AMBIENTAL	EXECUÇÃO DE COLETOR TRONCO E OBRAS COMPLEMENTARES NA SUB-BACIA DENOMINADA DELEGACIA	042/16	790.774,83	Em execução	90	711.697,35	79.077,48				711.697,35
Cobrança Estadual Paulista	DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE RIO CLARO - DAAE	AÇÃO DE COMBATE A PERDAS - ETAPAV - IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE SETORIZAÇÃO COM SUBSTITUIÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO NOS SETORES 28 E 31 NO MUNICÍPIO DE RIO CLARO		3.887.916,66	Em análise	0	0,00	3.887.916,66				0,00
Cobrança Estadual Paulista	COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE ATIBAIA - SAAE	EXECUÇÃO DO PROJETO DE MACROMEDIDA COM FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AFERIÇÃO E CALIBRAÇÃO DE MACROMEDIDORES DE VAZÃO, ESTAÇÕES PITOMÉTRICAS, CAIXAS DE PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS E AUTOMAÇÃO COM TRANSMISSÃO DE DADOS (TELEMETRIA)	049/16	784.175,55	Não iniciado	0	0,00	784.175,55				0,00
Cobrança Estadual Paulista	COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE NOVA ODESSA - CODEN	IMPLANTAÇÃO DA 3ª FASE DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO QUILOMBO, NO MUNICÍPIO DE NOVA ODESSA	464/15	6.058.221,68	Não iniciado	0	0,00	6.058.221,68				0,00
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO PEDRO - SAAESP	IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE AFASTAMENTO, LINHA DE RECALQUE E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SANTA MÔNICA E DA 1ª ETAPA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE SANMAMBIAI NO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO/SP	456/15	8.222.294,76	Em execução	45,55	3.745.255,26	4.477.039,50				3.745.313,38
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE CAPIVARI - SAAE	REFORMA E AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DO DISTRITO INDUSTRIAL 1 DE CAPIVARI	392/15	1.569.960,22	Em execução	49,74	780.898,21	789.062,01				780.959,22
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE INDAIATUBA - SAAE	EQUIPAMENTOS PARA ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE MÁRIO ARAÚDO CANDELO	472/15	7.119.257,02	Não iniciado	0	0,00	7.119.257,02				0,00
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE IPELUNA	PROJETO DO SISTEMA DE RECUPERAÇÃO E REÚSO DE ÁGUA DE LAVAGEM DOS FILTROS E DECANTADORES DA ETA E DISPOSIÇÃO FINAL DO LODO - BAIRRO NÚCLEO URBANO LAGEADO PORTAL DOS NOBRES - IPELUNA/SP	373/15	143.851,28	Não iniciado	0	0,00	143.851,28				0,00
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE LOUVEIRA	IMPLANTAÇÃO DO TRECHO PV-64 A 232 DO INTERCEPTOR DO CÓRREGO FETÁ NO MUNICÍPIO DE LOUVEIRA	002/16	6.635.611,60	Não iniciado	0	0,00	6.635.611,60				0,00

Origem dos Recursos	Executor	Ações	Número do Contrato	Repassé (Licitado) (R\$)	Situação	% Execução	Valor Pago (R\$)	Saldo a Pagar (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2013 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2014 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2015 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2016 (R\$)
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRACEVÁPOLIS	ADEQUAÇÃO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DO MUNICÍPIO DE IRACEVÁPOLIS	109/16	3.683.606,22	Não iniciado	0	0,00	3.683.606,22				0
Cobrança Estadual Paulista	SANEAMENTO BÁSICO DE VINHEDO - SANEBAM	REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE VINHEDO	16-PCI COB-144	252.510,72	Em análise	0	0,00	252.510,72				0
Cobrança Estadual Paulista	DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ESGOTOS DE VALINHOS - DAEV	CONTRATAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE ENGENHARIA DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE LODO DAS ETAS I E II DO MUNICÍPIO DE VALINHOS/SP	132/16	463.206,15	Não iniciado	0	0,00	463.206,15				0
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE CAPIVARI	IMPLANTAÇÃO DO COLETOR TRONCO, ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E LINHA DE RECALQUE DA REGIÃO CENTRAL DO MUNICÍPIO DE CAPIVARI - SP	16-PCI COB-146	5.048.480,31	Em análise	0	0,00	5.048.480,31				0
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO PEDRO - SAAESP	IMPLANTAÇÃO DA 2ª ETAPA DA ETE SAMAIBA NO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO - SP	16-PCI COB-147	5.068.394,04	Em análise	0	0,00	5.068.394,04				0
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO PEDRO - SAAESP	IMPLANTAÇÃO DO COLETOR TRONCO, LINHA DE RECALQUE E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PINHEIRINHO E COLETOR TRONCO SAMAIBA NO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO - SP	178/16	2.010.420,02	Não iniciado	0	0,00	2.010.420,02				0
Cobrança Estadual Paulista	DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO - DAE SANTA BARBARA DO OESTE	IMPLANTAÇÃO DA ETE BARROÇÃO - 2ª ETAPA - OBRAS C/MS	16-PCI COB-149	4.471.827,30	Em análise	0	0,00	4.471.827,30				0
Cobrança Estadual Paulista	DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO - DAE SANTA BARBARA DO OESTE	IMPLANTAÇÃO DA ETE BARROÇÃO - 3ª ETAPA - EQUIPAMENTOS E MATERIAIS HIDRÁULICOS	137/16	1.724.375,89	Não iniciado	0	0,00	1.724.375,89				0
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE SALTINHO	PROJETO DO SISTEMA DE RECUPERAÇÃO E REUSO DE ÁGUA DE LAVAGEM DOS FILTROS E DECANTADORES DA ETA E DISPOSIÇÃO FINAL DO LODO NO MUNICÍPIO DE SALTINHO	16-PCI COB-151	150.788,94	Em análise	0	0,00	150.788,94				0
Cobrança Estadual Paulista	DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ESGOTOS DE VALINHOS - DAEV	SUBSTITUIÇÃO DE REDES DE CIMENTO AMIANTO E INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO NA ZONA ALTA ETA 1 - BAIRRO DO CASTELO	151/16	4.971.240,34	Não iniciado	0	0,00	4.971.240,34				0
Cobrança Estadual Paulista	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE CORDEIRÓPOLIS	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE COMBATE ÀS PERDAS DE ÁGUA COM FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDORES DE VAZÃO, SISTEMA DE MONITORAMENTO VIA TELEMETRIA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE CORDEIRÓPOLIS - SP	179/16	1.149.161,83	Não iniciado	0	0,00	1.149.161,83				0
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE LOUVEIRA	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE COMBATE ÀS PERDAS DE ÁGUA, COM IMPLANTAÇÃO FÍSICA DA SETORIZAÇÃO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDORES DE VAZÃO E NÍVEL E SISTEMA DE MONITORAMENTO VIA TELEMETRIA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE LOUVEIRA - SP	16-PCI COB-154	4.965.010,13	Em análise	0	0,00	4.965.010,13				0
Cobrança Estadual Paulista	PREFEITURA MUNICIPAL DE RAFARD	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO (VRP) E MONITORAMENTO DAS PRESSÕES DE ÁGUA ATRAVÉS DA INSTALAÇÃO DE SENSORES DE PRESSÃO E TELEMETRIA NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RAFARD - SP	16-PCI COB-155	2.440.682,28	Em análise	0	0,00	2.440.682,28				0
TOTAIS							33.993.840,41	81.151.375,81	R\$ 4.010.350,92	4.534.972,77	7.377.592,70	16.361.596,12

Legenda de cores:

Em execução

Não iniciado

Em análise

Legenda de termos:

CP = Contrapartida do Tomador

OBSERVAÇÕES:

1. É importante salientar que estes projetos são selecionados por demanda espontânea, deliberados pelos Comitês PCI, que analisa e revisa anualmente os critérios de seleção, levando em consideração o Plano das Bacias PCI 2010/2020, com base na disponibilidade de recursos da Cobrança Estadual Paulista para o respectivo ano, conforme Deliberação que indica empreendimentos localizados nas Bacias PCI para financiamento."
2. O projeto deliberado que ainda não foi contratado é denominado "em análise" pelo agente técnico e, portanto, não teve desembolso realizado. Os recursos financeiros destinados ao projeto referem-se aos valores deliberados no mesmo ano para a Cobrança Estadual Paulista, embora o projeto tenha sua execução (desembolsos) nos próximos anos.
3. A categoria "não iniciado" refere-se aos projetos que foram contratados, mas ainda não tiveram desembolsos.
4. O fluxo de desembolsos varia de empreendimento a empreendimento, dependendo do andamento do próprio projeto sob responsabilidade do executor.

Anexo 9: Acompanhamento dos desembolsos de empreendimentos em execução e previstos (indicados por Deliberação) nas Bacias PCI com recursos financeiros do FE-HIDRO até o ano de 2016

Origem dos Recursos	Executor	Ações	Número do Contrato	Repasse (Licitado) (R\$)	% Executado	Situação	Valor Pago (R\$)	Saldo a Pagar (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2013 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2014 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2015 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2016 (R\$)
FEHIDRO	CONSELHO NACIONAL DE DEFESA AMBIENTAL	RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR DO RIO CAPIVARI	295/08	278.380,00	54,00	Em execução	150.325,20	128.054,80	0,00	0,00	0,00	0,00
FEHIDRO	CONSORCIO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ	REHORESIAVIMENTO CILIAR E DE NASCENTES NAS SUB-BACIAS DOS RIOS ATIBAIA E JAGUARI, VOLTADO À GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	212/10	143.500,00	90,00	Em execução	129.150,00	14.350,00	14.350,00	0,00	0,00	0,00
FEHIDRO	PREFEITURA MUNICIPAL DE COSMÓPOLIS	ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA DE COSMÓPOLIS	076/12	110.296,00	6,33	Em execução	6.981,74	103.314,26	6.979,47	0,00	0,00	0,00
FEHIDRO	PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDEIRÓPOLIS	PLANO DIRETOR DE MALHA DRENAGEM DO MUNICÍPIO DE CORDEIRÓPOLIS	112/12	125.630,00	25,17	Em execução	31.621,07	94.008,93	10.710,00	0,00	0,00	20.910,00
FEHIDRO	PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE MOR	TERMO DE REFERÊNCIA PARA OS PROJETOS DAS BACIAS DE DETENÇÃO DOS CÓRREGOS CENTRAL, ATERRADO E ÁGUA CHOÇA	064/12	110.107,50	39,93	Em execução	43.965,92	66.141,58	41.729,25	0,00	0,00	0,00
FEHIDRO	PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DA SERRA	ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DA FASE SÓLIDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DA SERRA - SP	124/13	92.352,00	90	Em execução	83.116,80	9.235,20	0,00	41.480,91	41.635,89	0,00
FEHIDRO	DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE RIO CLARO	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE SETORIZAÇÃO, LINHA DE REFORÇO, INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDOR COM TELEMETRIA, MONITORAMENTO DE PRESSÃO E SUBSTITUIÇÃO DE REDES E LIGAÇÕES DOMICILIARES POR MÉTODO NÃO DESTRUTIVO, NO SETOR CENTRO SUL NO MUNICÍPIO DE RIO CLARO - SP	141/13	4.897.090,74	53,87	Em execução	2.638.062,78	2.259.027,96	0,00	2.638.182,17	0,00	0,00
FEHIDRO	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRACEMÁPOLIS	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE MACROMEDIDAÇÃO E MICROMEDIDAÇÃO - PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS NO MUNICÍPIO DE IRACEMÁPOLIS - SP	092/13	817.225,39	67,47	Em execução	551.381,97	265.843,42	0,00	551.417,47	0,00	0,00
FEHIDRO	SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE ARTUR NOGUEIRA - SAAE	ELABORAÇÃO DE BASE GEOPROCESSADA E COMPATIBILIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES EXISTENTES DO CADASTRO TÉCNICO E COMERCIAL	125/14	147.129,12	100,00	Em execução	147.129,12	0,00	0,00	72.134,26	49.224,30	14.712,91
FEHIDRO	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA, ESGOTO E MEIO AMBIENTE DE SALTO - SAAE AMBIENTAL	SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS (10.000 UNIDADES) NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE SALTO	247/14	1.219.987,76	90,00	Em execução	1.097.988,98	121.998,78	0,00	0,00	926.801,04	171.187,95
FEHIDRO	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE INDAIATUBA - SAAE	IMPLANTAÇÃO DE ESTAÇÕES REMOVIDAS DE MEDIÇÃO (VAZÃO E PRESSÃO) E AUTOMAÇÃO (COMANDO, CONTROLE E PROTEÇÃO DO CONJUNTO MOTOR-BOMBAS) COM TRANSMISSÃO DE DADOS POR TELEMETRIA VIA RADIOFREQUÊNCIA, A SER EM INSTALADOS NAS ESTAÇÕES DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA DO SAAE - INDAIATUBA	152/15	2.272.519,77	0	Não iniciado	0,00	2.272.519,77	0,00	0,00	0,00	0,00
FEHIDRO	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARUNA	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE SETORIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDORES NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE JAGUARUNA	143/15	950.006,20	42,24	Em execução	401.282,62	548.723,58	0,00	0,00	0,00	401.374,80
FEHIDRO	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE AMPARO - SAAE SANEAMENTO AMBIENTAL	SUBSTITUIÇÃO DE 4.190,80 METROS DE REDES DE ÁGUA E 359 LIGAÇÕES DOMICILIARES POR MÉTODO NÃO DESTRUTIVO NO LOTEAMENTO MARSONE E ADJACÊNCIAS	148/15	391.982,60	90	Em execução	352.784,34	39.198,26	0,00	0,00	0,00	352.784,34
FEHIDRO	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE AMPARO - SAAE SANEAMENTO AMBIENTAL	SUBSTITUIÇÃO DE 1.796,85 METROS DE REDES DE ÁGUA E 169 LIGAÇÕES DOMICILIARES POR MÉTODO NÃO DESTRUTIVO NO JARDIM SÃO ROBERTO E ADJACÊNCIAS	149/15	209.691,96	100	Em execução	209.691,96	0,00	0,00	0,00	0,00	209.691,96
FEHIDRO	PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA HIDROMINERAL DE MONTE ALEGRE DO SUL	AÇÕES DE COMBATE ÀS PERDAS DE ÁGUA - FASE 01 - NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MONTE ALEGRE DO SUL - SP	329/15	2.893.582,45	54,25	Em execução	1.569.768,48	1.323.813,97	0,00	0,00	0,00	1.569.852,61
FEHIDRO	SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO ARTUR NOGUEIRA - SAAE	SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS NA ÁREA URBANA DE ARTUR NOGUEIRA	419/15	418.850,24	68,97	Em execução	288.881,01	129.969,23	0,00	0,00	0,00	288.862,20
FEHIDRO	COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE ATIBAIA - SAAE	CONTROLE DE REDUÇÃO DE PERDAS - SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS, CAVALETES E RAMAIS DE LIGAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ATIBAIA	077/16	978.211,44	0	Não iniciado	0,00	978.211,44	0,00	0,00	0,00	0,00

Origem dos Recursos	Executor	Ações	Número do Contrato	Repasse (Licitado) (R\$)	% Executado	Situação	Valor Pago (R\$)	Saldo a Pagar (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2013 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2014 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2015 (R\$)	TOTAL DESEMBOLSO 2016 (R\$)
FEHIDRO	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE AMPARO - SAAE SANEAMENTO AMBIENTAL	SUBSTITUIÇÃO DE 4.131,00 METROS DE REDES DE ÁGUA POTÁVEL E 380 LIGAÇÕES DOMICILIARES, UTILIZANDO O MÉTODO NÃO DESTRUTIVO NA RUA ANA CINTRA, BICOINHA E ADJACÊNCIAS, AMPARO - SP	414/15	920.353,82	0	Não iniciado	0,00	920.353,82			0,00	0,00
FEHIDRO	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE AMPARO - SAAE SANEAMENTO AMBIENTAL	SUBSTITUIÇÃO DE 2.315,30 METROS DE REDES DE ÁGUA POTÁVEL E 341 LIGAÇÕES DOMICILIARES, UTILIZANDO O MÉTODO NÃO DESTRUTIVO NO BAIRRO DO RIBEIRÃO E ADJACÊNCIAS, AMPARO - SP	413/15	584.481,84	0	Não iniciado	0,00	584.481,84			0,00	0,00
FEHIDRO	SANEAMENTO BÁSICO DE VINHEDO - SANEBAM	IMPLANTAÇÃO DO SETOR VISTA ALEGRE DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE VINHEDO	142/16	3.178.193,78	0	Não iniciado	0,00	3.178.193,78				0,00
FEHIDRO	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE PEDREIRA	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE COMBATE ÀS PERDAS DE ÁGUA, COM PESQUISA DE VAZAMENTO NÃO VISÍVEL E FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDORES DE VAZÃO E NÍVEL E SISTEMA DE MONITORAMENTO VIA TELEMETRIA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PEDREIRA - SP	16-PCI-657	3.250.085,20	0	Em análise	0,00	3.250.085,20				0,00
FEHIDRO	PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA HIDROMINERAL DE MONTE ALEGRE DO SUL	ELABORAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO TÉCNICA (SGT) COM GEOPROCESSAMENTO (SIG) NO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE DO SUL VISANDO O CONTROLE DAS PERDAS DE ÁGUA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO	16-PCI-655	160.132,00	0	Em análise	0,00	160.132,00				0,00
FEHIDRO	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE COMBATE ÀS PERDAS DE ÁGUA, COM FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDORES DE VAZÃO E PESQUISA DE VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS NOS SETORES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO JARDIMUBÁ E PLANALTO SERRA VERDE DO MUNICÍPIO DE ITIRAPINA - SP	16-PCI-654	150.895,79	0	Em análise	0,00	150.895,79				0,00
TOTAIS							7.702.132,00	16.598.553,60	R\$ 73.768,72	3.303.214,81	1.017.661,23	3.029.376,77

Legenda de cores:

Em execução

Não iniciado

Em análise

Legenda de termos:

CP = Contrapartida do Tomador

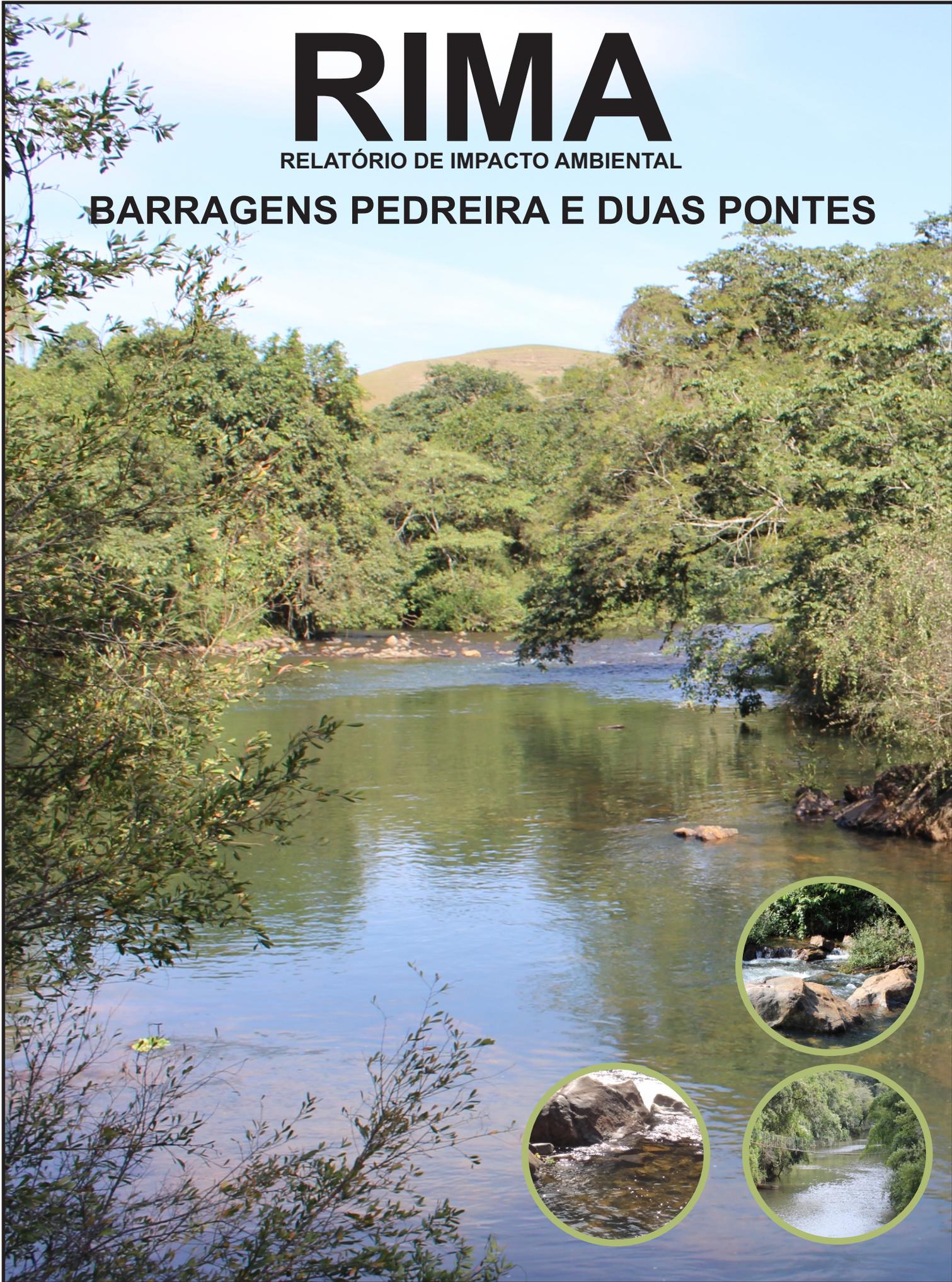
OBSERVAÇÕES:

1. É importante salientar que estes projetos são selecionados por demanda espontânea, deliberados pelos Comitês PCI, que analisa e revisa anualmente os critérios de seleção, levando em consideração o Plano das Bacias PCI 2010/2020, com base na disponibilidade de recursos do FEHIDRO para o respectivo ano, conforme Deliberação que indica empreendimentos localizados nas Bacias PCI para financiamento.
2. O projeto deliberado que ainda não foi contratado (constando do Nº sin FEHIDRO) é denominado "em análise" pelo agente técnico e, portanto, não teve desembolso realizado. Os recursos financeiros destinados ao projeto referem-se aos valores deliberados no mesmo ano para o FEHIDRO (conforme informado pelo CRH), embora o projeto tenha sua execução (desembolsos) nos próximos anos.
3. A categoria "não iniciado" refere-se aos projetos que foram contratados, mas ainda não tiveram desembolsos.
4. O fluxo de desembolsos varia de empreendimento a empreendimento, dependendo do andamento do próprio projeto sob responsabilidade do executor.

RIMA

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES



Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos
Departamento de Águas e Energia Elétrica





Responsáveis pelo Projeto

Este Relatório de Impacto Ambiental - RIMA é parte integrante dos documentos necessários para o processo de licenciamento ambiental para concessão da Licença Ambiental Prévia (LP) das Barragens Pedreira e Duas Pontes, localizadas nos rios Jaguari e Camanducaia, respectivamente, integrantes da bacia do rio Piracicaba.

Os estudos foram realizados de acordo com as diretrizes estabelecidas no Termo de Referência nº 410/13/IE emitido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, em 28 de agosto de 2013, em conformidade com as condições

previstas no Edital de Concorrência nº 004/DAEE/2013/DLC.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) em conjunto com o Projeto Executivo de Engenharia das Barragens Pedreira e Duas Pontes, contratados pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) do Estado de São Paulo, foram desenvolvidos pelo Consórcio formado pelas empresas HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento.

DADOS DO EMPREENDEDOR

O **Departamento de Águas e Energia Elétrica- DAEE** é o órgão gestor dos recursos hídricos do Estado de São Paulo. Dentre suas atribuições inclui-se a Execução da Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, bem como a coordenação do Sistema integrado de Gestão de Recursos Hídricos, nos termos da Lei nº 7.633/91, adotando as bacias hidrográficas como unidade físico-territorial de Planejamento e Gerenciamento

Contato

Nome: Departamento de Águas e Energia Elétrica DAEE
CNPJ: 46.853.800/0001-56

Endereço para Correspondência: Rua Boa Vista, 170, Bloco 5 11º andar, Centro, São Paulo, Estado de São Paulo, CEP 01014-001

Pessoa para Contato: Celso Minoru Aoki

Telefone/Fax: (11) 3293 8200
E-mail: caoki@sp.gov.br

DADOS DO CONSÓRCIO

A elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental - EIA, do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, e do Projeto de Engenharia é de responsabilidade do Consórcio formado pelas empresas **HIDROSTUDIO** e **THEMAG**.

Contato

Nome: Consórcio HIDROSTUDIO - THEMAG

Endereço para correspondência: Rua Cardoso de Almeida 167, 7º Andar, Conj. 72, Perdizes, São Paulo, Estado de São Paulo. CEP:05013-001

Pessoa para Contato: José Roberto dos Santos Vieira

Telefone/Fax: (11) 3670-1763/ 3670-1760

E-mail: hidrostudio@hidrostudio.com.br

Índice

APRESENTAÇÃO	4
LOCALIZAÇÃO	5
JUSTIFICATIVA	6
OBJETIVOS	7
CONTEXTO REGIONAL	8
SISTEMA CANTAREIRA	9
GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS	10
DE ONDE VEM A ÁGUA DA NOSSA CASA	11
ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS	12
PROJETO DE ENGENHARIA	13
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	19
METODOLOGIA	20
ÁREAS DE INFLUÊNCIA	21
DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	27
DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO	37
DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	49
IMPACTOS	59
PROGRAMAS AMBIENTAIS	67
CONCLUSÕES	73
PERGUNTAS FREQUENTES	76

Apresentação

Atualmente a questão da disponibilidade de água para o consumo humano é um dos maiores desafios dos grandes centros urbanos, especialmente do Estado de São Paulo, sendo necessário buscar alternativas viáveis de aumento da oferta de água, frente à crescente população e às novas vertentes de desenvolvimento regional, sobretudo no interior paulista.

Os empreendimentos propostos - as Barragens Pedreira e Duas Pontes - localizam-se respectivamente nos Rios Jaguari e Camanducaia e pertencem à Bacia do Rio Piracicaba, que compõe a Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) 5, integrada pelas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, também denominadas Bacias PCJ. Essa unidade apresenta um dos maiores déficit hídricos do Estado de São Paulo.

Assim, as barragens têm como principal objetivo aumentar a Segurança Hídrica na região das Bacias PCJ, sobretudo dos municípios localizados no entorno e a jusante dos barramentos.

Isso quer dizer que irá permitir o fornecimento de água de forma mais segura à população, principalmente nas épocas de estiagem prolongada, garantindo o abastecimento de uma população estimada em mais de 2,5 milhões de pessoas.

A Barragem Pedreira será implantada no rio Jaguari, integrando áreas dos municípios paulistas de Pedreira e Campinas. O reservatório da Barragem Pedreira tem aproximadamente 2,0 km² de área e volume útil de cerca de 32 bilhões de litros de água.

A Barragem Duas Pontes, por sua vez, está projetada para ser implantada no rio Camanducaia e encontra-se totalmente inserida no município paulista de Amparo. Seu reservatório tem uma área de aproximadamente 4,9 km² e capacidade útil para armazenar cerca de 53 bilhões de litros de água.

Reservatórios de água destinados ao abastecimento, como no caso das Barragens Pedreira e Duas Pontes, tem como função estocar água durante os períodos de cheias para ser utilizado durante o período seco, evitando que as estiagens afetem o abastecimento.

No caso específico das Barragens Pedreira e Duas Pontes o objetivo é manter constante a vazão do rio Jaguari em cerca de 8,5 m³/s e em 8,7 m³/s no rio

Camanducaia, com 98% de garantia. Esses valores representam um ganho de vazão de 3,7m³/s no rio Jaguari e de 5,3 m³/s no rio Camanducaia.

Além disso, nos últimos anos os municípios das Bacias PCJ registraram um significativo aumento populacional, resultando numa maior pressão da demanda por abastecimento de água, sendo necessária a adoção de medidas que garantam tanto o fornecimento à população, como o atendimento a futuros novos consumidores.

No entanto, do ponto de vista da sustentabilidade hídrica, o principal desafio que se apresenta a presente situação de déficit de água da região das Bacias PCJ é o aumento da segurança de abastecimento, visando à sustentação do desenvolvimento regional e, conseqüentemente, a melhoria da qualidade de vida da população.

Neste contexto, a construção das barragens torna-se relevante, já que sua principal função é garantir o abastecimento de água para a população, especialmente no período de estiagem, através da regularização da vazão do rio Jaguari, importante fonte de abastecimento dos municípios da região.

No entanto, apesar da importância das barragens para a garantia do abastecimento, não devem ser esquecidas as medidas de controle de perdas de água, de uso racional da água, do reúso e tratamento de esgotos.

A seguir, serão detalhados os empreendimentos propostos, as características socioambientais de suas áreas de influência, além dos potenciais impactos que os mesmo irão causar nos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

O RIMA tem como objetivo exibir de forma simples e ilustrada o diagnóstico e a avaliação dos impactos apresentados nos Estudos de Impacto Ambiental - EIA

O Estudos de Impacto Ambiental - EIA completo esta disponível no site do DAAE Departamento de Águas e Energia Elétrica: www.daae.sp.gov.br

Localização

As Barragens Pedreira e Duas Pontes localizam-se respectivamente nos rios Jaguari e Camanducaia, integrantes das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ, e pertencentes à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 5 (Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo Lei 7.663/91).

O acesso a Barragem Pedreira é feito pela Rodovia João Beira (SP-095) e pela Estrada Municipal Basilio Vieira de Godoi.

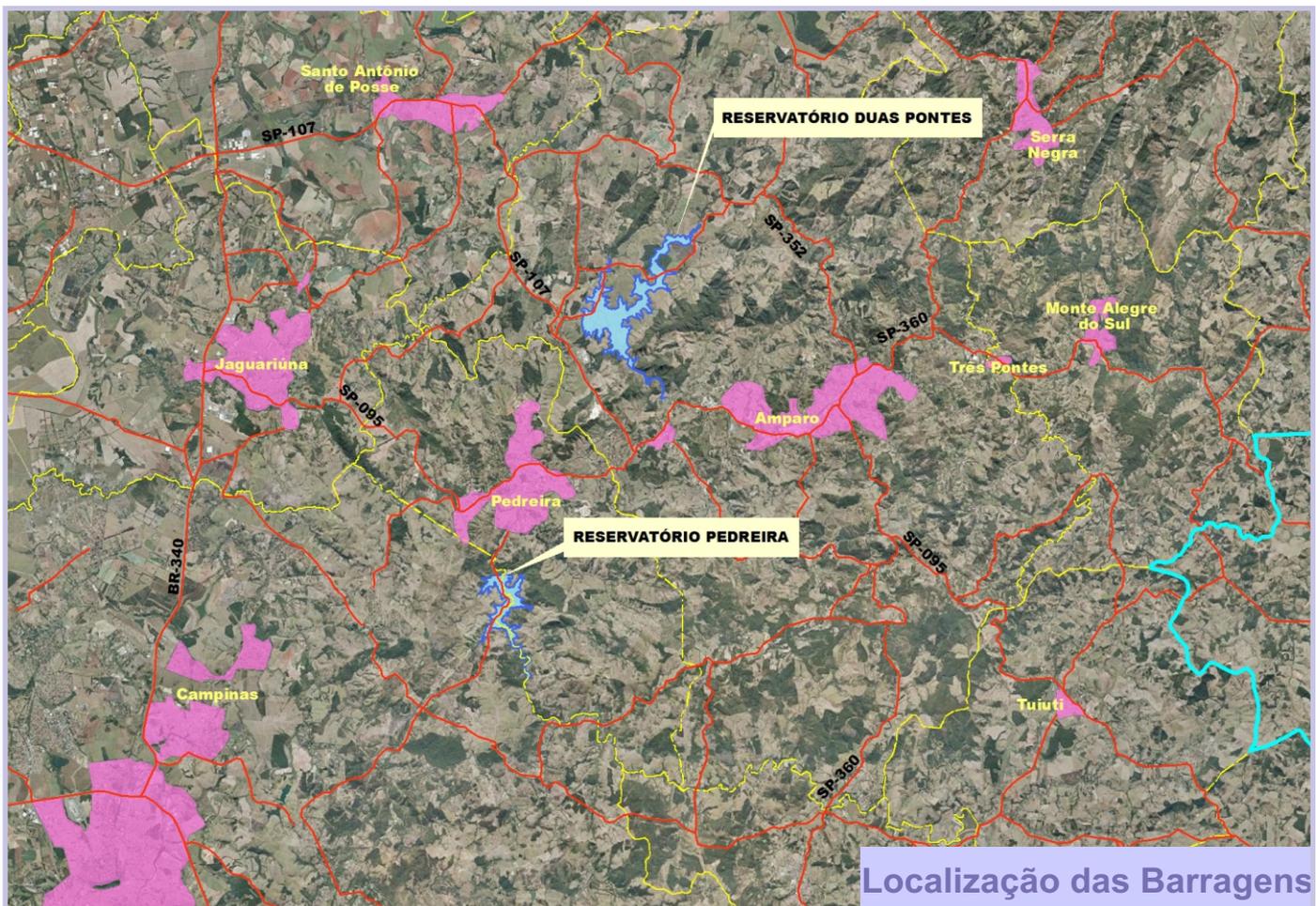
O acesso a Barragem Duas Pontes é através da Rodovia João Beira (SP-095) e pela Rodovia Aziz Lian (SP 107).

A Barragem Pedreira, localiza-se no rio Jaguari, nos municípios de Pedreira e Campinas e esta situada aproximadamente cerca de 3km do núcleo urbano do município de Pedreira.

O reservatório proposto insere-se em uma área de 2,02km² e tem capacidade útil de armazenar aproximadamente 32 bilhões de litros de água.

A Barragem Duas Pontes localiza-se no rio Camanducaia e estende-se até o Ribeirão Pantaleão, integralmente inserida no município de Amparo, ha cerca de 8km.

O reservatório proposto abrange uma área de cerca de 4,9km² e tem capacidade útil de armazenar aproximadamente 53 bilhões de litros de água.



Justificativas

As Barragens Pedreira e Duas Pontes estão localizadas em região de acentuado crescimento econômico e populacional, proveniente da modernização do agronegócio e da ampliação do parque industrial nas cidades de grande e médio porte do interior paulista. Essas características reforçam a necessidade de ampliação da oferta de água e dos sistemas de abastecimento de diversos municípios da região, considerados vulneráveis quanto à quantidade de água disponível.

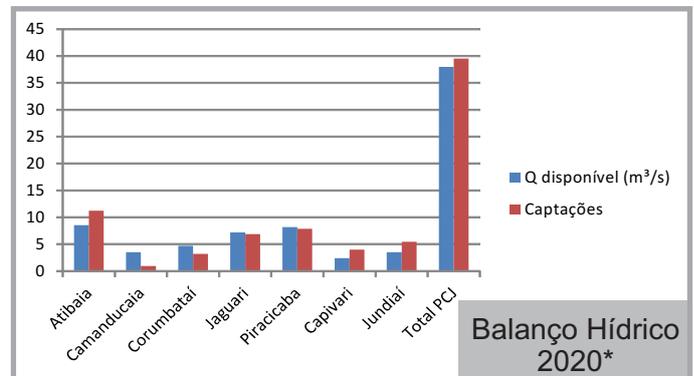
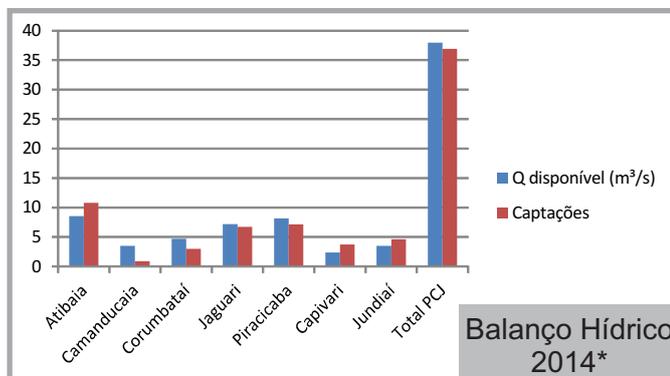
Neste contexto, os empreendimentos propostos vêm ao encontro das metas de Segurança Hídrica Nacional (ANA, 2013), que asseguram o atendimento ao direito fundamental de acesso à água, em quantidade e qualidade adequada para toda a população, ao mesmo tempo, em que se preservem as funções hidrológicas, biológicas e químicas dos ecossistemas, compatibilizando as atividades humanas à capacidade dos recursos hídricos.



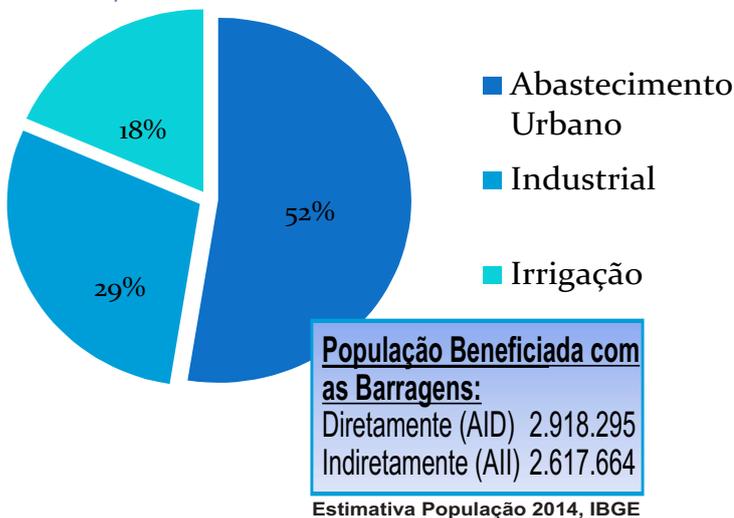
Fonte: DAEE (2011); SEADE (2011)

A necessidade de ampliação da oferta hídrica na bacia do rio Piracicaba é um tema recorrente, notadamente na última década, quando a disponibilidade de água na bacia foi considerada crítica (<1.500m³/hab/ano) e os sistemas de abastecimento de diversos municípios da região foram considerados vulneráveis quanto a oferta d'água para a população.

Balanço Hídrico - Cenário Tendencial



Utilização dos Recursos Hídricos - 2014*



Cabe ressaltar que apesar da vocação industrial da Bacia do Rio Piracicaba, a demanda de água para abastecimento da população corresponde a mais da metade da demanda total da UGRHI 5. Desta forma, torna-se imprescindível o investimento em estruturas que possam armazenar e regularizar o fornecimento de água à população, sobretudo em períodos seca/estiagem.

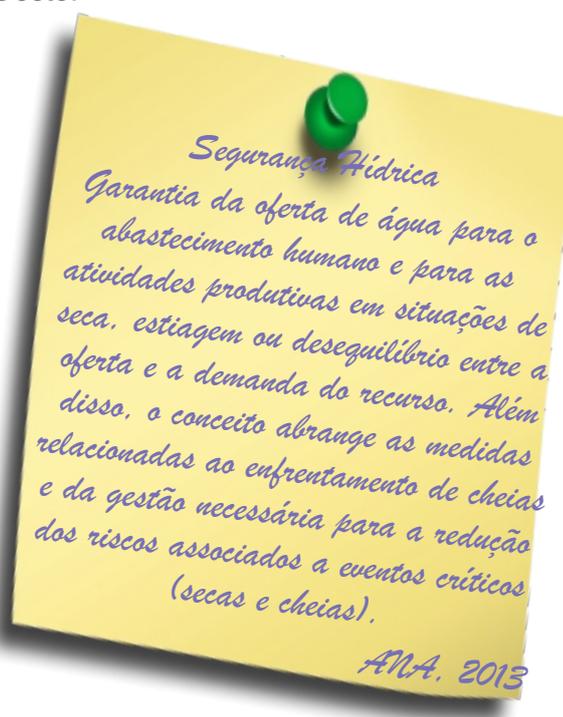
Os reservatórios possibilitarão a manutenção da vazão do rio, guardando água durante o período de cheia para garantir maior segurança no abastecimento da população.

Objetivos

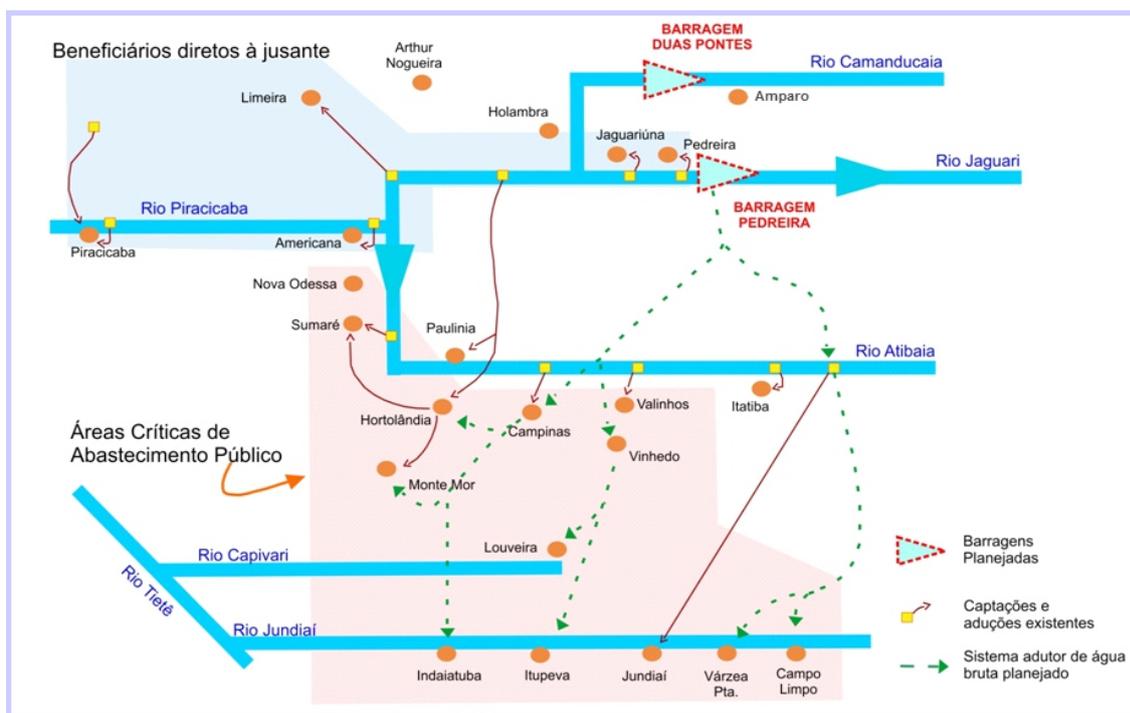
O objetivo das Barragens Pedreira e Duas Pontes é aumentar a Segurança Hídrica nos municípios integrantes das Bacias PCJ, aumentando a oferta de água em âmbito regional, por meio da regularização da vazão dos rios Jaguari e Camanducaia, em 9,0 m³/s (dos atuais 8,2 m³/s para 17,2 m³/s) para atendimento das demandas de abastecimento das Bacias PCJ.

Para regularizar as vazões dos rios Jaguari e Camanducaia as barragens deverão formar reservatórios com uma capacidade de armazenamento útil de 85 bilhões de litros de água, dos quais 32 bilhões de litros na barragem Pedreira, e cerca de 53 bilhões de litros de água, no reservatório da Barragem Duas Pontes.

Dessa maneira, as barragens irão contribuir para aumentar a Disponibilidade Hídrica Superficial existente nas UGRHI 05, que hoje está próxima a capacidade de captação, proporcionando maior Segurança Hídrica dos municípios localizados a jusante e no entorno dos empreendimentos, dentre eles: Amparo, Cosmópolis, Jaguariúna, Pedreira, Santo Antônio de Posse, Vargem, Campinas, Paulínia, Americana, Itacemópolis, Limeira, Piracicaba e Santa Barbara D'Oeste.



AUMENTO DA VAZÃO GARANTIDA PARA O ABASTECIMENTO



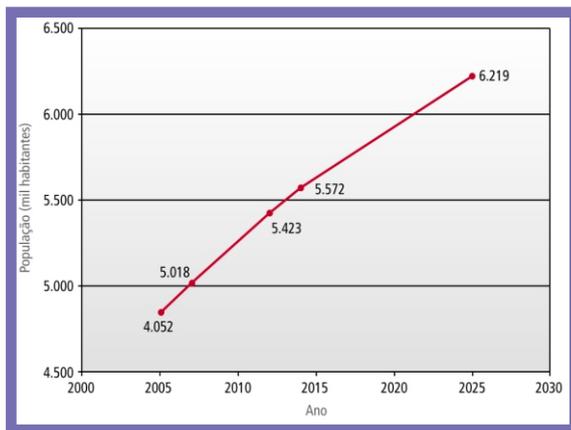
Contexto Regional

As Bacias PCJ abrangem territórios de 76 municípios dos quais 62 têm a sede nas áreas de drenagem da região. Desses, 58 pertencem ao Estado de São Paulo e 4 pertencem ao Estado de Minas Gerais.

Na porção paulista, grande parte dos municípios registram população superior a 100 mil habitantes e concentram 77% da população regional.

No contexto geral da bacia, a projeção de crescimento populacional, no horizonte 2035, é estimada em mais de 6 milhões de habitantes, segundo o Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista (2013).

Projeção de Crescimento Populacional nas Bacias PCJ Horizonte 2030



*Considerando a totalidade das Bacias PCJ.
FONTE: COBRAPE - Plano de Bacias 2010-2020

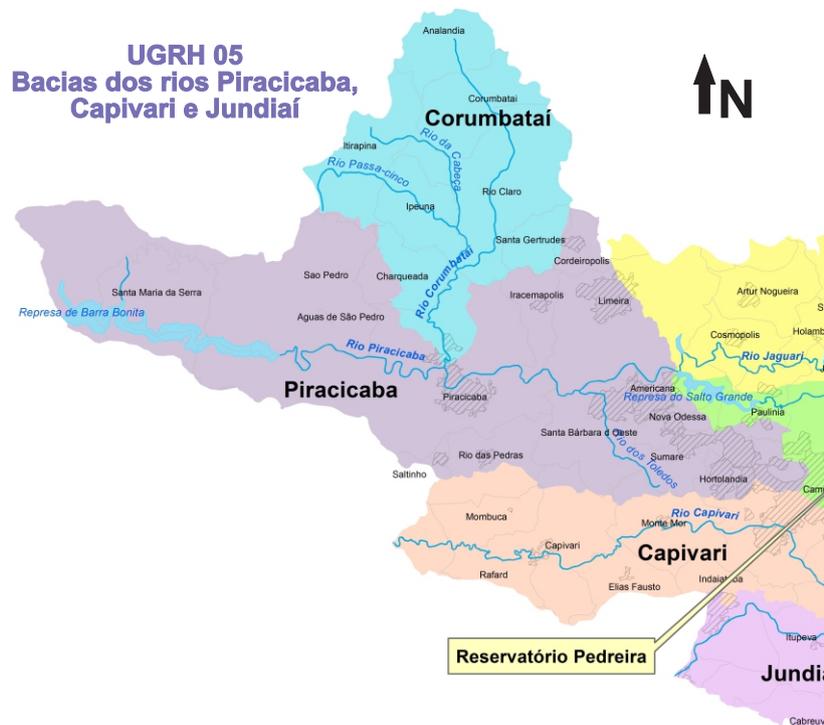
Cabe destacar que a Macrometrópole, formada da conurbação da Região Metropolitana de Campinas (RMC), os Aglomerados Urbanos de Piracicaba, Sorocaba e Jundiá, e demais regiões, abrigam cadeias produtivas complexas, oriundas do processo de desconcentração industrial da Região Metropolitana de São Paulo, que culminou na diversificação das bases produtivo-industriais do interior paulista, resultando em um grande adensamento urbano em praticamente toda a área de abrangência das Bacias PCJ.

Além disso, a região abriga ampla infraestrutura incluindo aeroportos, ferrovias e a extensa malha viária para escoamento de insumos agrícolas e industriais, e derivados de petróleo da refinaria de Paulínia (REPLAN – Petrobrás).

O setor agroindustrial se desenvolveu impulsionado pela produção de açúcar e álcool na região de Piracicaba, e pela fruticultura regional. Em contrapartida emergiu a necessidade de ampliação dos sistemas de irrigação, saneamento básico rural, principalmente na alocação de novas fontes e estruturas de abastecimento de água.

De fato, a ocupação, por abranger um dos mais importantes Parques Industriais do Brasil, tornou-se cada vez mais condicionada às demandas hídricas de abastecimento urbano-industrial e de irrigação.

Em termos de planejamento hídrico, deve ser considerada a necessidade de perpetuação do desenvolvimento econômico e a mitigação dos passivos ambientais existentes.



Isto significa, do ponto de vista das soluções hídricas, sobretudo as de médio ou longo prazo, o aumento da oferta de água para atendimento das demandas urbanas, rurais e industriais.

Segundo projeções do Plano de Bacias PCJ 2010-2020, as demandas totais na região deverão chegar a 41,6 m³/s em 2020 (sendo 22,6 m³/s destinados ao abastecimento humano), indicando, com isso, uma demanda incremental de 5,2 m³/s, em relação às demandas atuais (em torno de 38 m³/s) a ser atendida.

Sistema Cantareira

A Região Metropolitana de São Paulo - RMSP possui uma população de mais de 20 milhões de habitantes (IBGE, 2014), e uma demanda urbana de água da ordem de 43 m³/s. Para abastecimento de quase 8 milhões de habitantes da Grande São Paulo, parte significativa do potencial de recursos hídricos superficiais da UGRHI 05 é revertido, através do Sistema Cantareira, para a bacia do Alto Tietê (UGRHI 06).

O Sistema Cantareira é constituído por um conjunto de reservatórios de regularizações nos rios Atibaia e Cachoeira, na sub-bacia do rio Atibaia, e nos rios Jacareí/Jaguari, na sub-bacia do rio Jaguari.

Para garantir o abastecimento das Bacias PCJ é necessário aumentar a disponibilidade hídrica existente na região



Assim, o sistema garante uma vazão de no mínimo 5m³/s para as bacias PCJ, diminuindo a vazão revertida para o Sistema Cantareira, quando necessário.

Na época da construção do Sistema Cantareira, as bacias PCJ não apresentavam intenso desenvolvimento urbano-industrial e nem a quantidade tão significativa de pessoas constatadas nos dias atuais.

Nesse sentido, o Comitê de Bacias PCJ vem se mobilizando para garantir uma elevação da vazão mínima dos atuais 5m³/s para 9m³/s para as bacias do Piracicaba, uma vez que possui uma disponibilidade hídrica de 408 m³/habitante/ano, sendo que a Organização Mundial da Saúde recomenda o mínimo de 1.500 m³/habitante/ano.

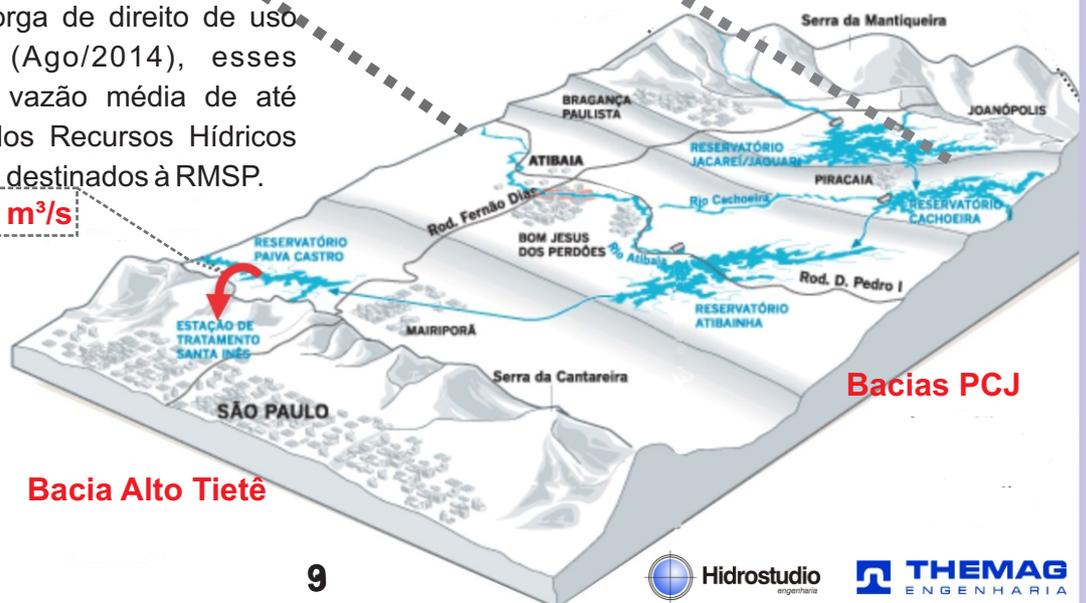
Dessa maneira, é inegável que as bacias em questão necessitam de mais água para o abastecimento público e para permitir a continuidade do desenvolvimento econômico regional.

Para garantir água para a população residente nestas bacias, assim como o abastecimento da população residente na maior metrópole brasileira, é necessário - além de diminuir a dependência da RMSP do Sistema Cantareira - aumentar a disponibilidade hídrica na região através de novos reservatórios.

As Barragens Pedreira e Duas Pontes irão funcionar como um reservatório de regularização de água, guardando água durante a época de chuvas, para garantir o abastecimento dos municípios localizados no entorno e a jusante, especialmente no período de seca/estiagem.

De acordo com a última outorga de direito de uso emitida para o sistema (Ago/2014), esses reservatórios garantem uma vazão média de até 36m³/s, sendo que 31m³/s, dos Recursos Hídricos existentes nas Bacias PCJ são destinados à RMSP.

31 m³/s



Gerenciamento dos Recursos Hídricos

Nos corpos d'água de domínio da União, a competência para conferir a outorga é prerrogativa da Agência Nacional de Águas - ANA, segundo a Lei nº 9.984/2009. Em corpos hídricos de domínio dos Estados e do Distrito Federal, a solicitação de outorga deve ser feita ao órgão gestor estadual dos recursos hídricos.

No caso dos rios Jaguari e Camanducaia, a ANA delegou ao órgão paulista, o Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, a competência para emissão de outorgas de uso nos rios de domínio da União. Assim, cabe ao DAEE o poder outorgante, por intermédio do Decreto Estadual nº 41.258, de 31/10/1996, de acordo com o artigo 7º das disposições transitórias da Lei Estadual nº 7.663, de 30/12/9113 e a Portaria DAEE nº 717, de 12/12/9614. Conforme disposto na Lei nº 7.663/91, depende de outorga todo usuário que fizer uso ou interferência nos recursos hídricos:

 Na implantação de qualquer empreendimento que demande a utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos.

 Na execução de obras ou serviços que possam alterar o regime (barramentos, canalizações, travessias, proteção de leito, etc.);

 Na execução de obras de extração de águas subterrâneas (poços profundos).

 Na derivação de água de seu curso ou depósito, superficial ou subterrâneo (captações para uso no abastecimento urbano, industrial, irrigação, mineração, geração de energia, comércio e serviços, etc.).

 No lançamento de efluentes nos corpos d'água.

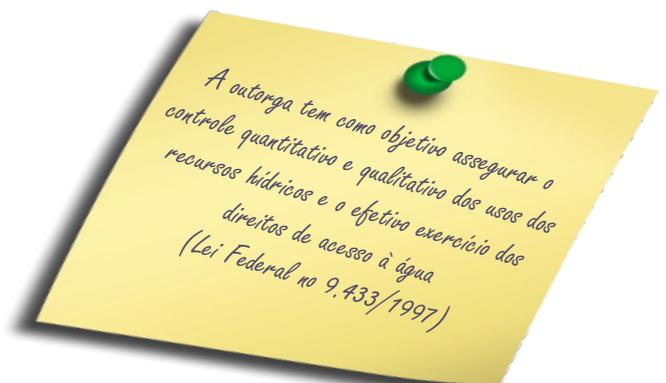
Dessa maneira, o direito de uso ou de interferência nos recursos hídricos é um ato administrativo, de autorização ou concessão, mediante o qual o Poder Público faculta ao outorgado utilizar-se da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato. Pode-se dizer que o objetivo da outorga é **GARANTIR QUE TODOS TENHAM ACESSO A ÁGUA.**

No caso das bacias da UGRHI 05, onde estão localizadas as Barragens Pedreira e Duas Pontes, o contato entre usuários e entidades governamentais sempre foi bastante ativo, amparado pela Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH), instituída pela Lei nº 7.663/1991, com vistas à gestão participativa dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, que estabeleceu o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Os Comitês de Bacias nesta região foram estabelecidos pela Lei Paulista nº 7.663/91, como órgãos colegiados, com funções deliberativas e atuam como as instâncias regionais de gestão.

Atualmente, a gestão da água do Rio Piracicaba é realizada por dois grupos: o grupo técnico, responsável pela vazão, composto pela Sabesp (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica) e SEMASA (Serviço de Água, Saneamento Básico e Infraestrutura); e o grupo composto pelos Comitês PCJ (Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí e Comitê da Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba e Jaguari), Câmara Técnica da Sociedade Civil e usuários, que deliberam em termos da quantidade de água que será exportada.

O volume de água revertido das bacias do PCJ para as bacias do Alto Tietê é decidido mensalmente pelo Grupo Técnico Cantareira, instituído no âmbito da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH) dos Comitês das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, com base nas orientações da ANA e do DAEE sobre as possibilidades de retirada sem o comprometimento do sistema (COBRAPE, 2008 - Plano de Bacias PCJ, 2010-2020).



De onde vem a água da nossa casa?

A água é essencial a vida, por isso é cada vez maior a preocupação com a preservação de recursos hídricos, especialmente no caso dos mananciais, que são as fontes de água, superficiais ou subterrâneas, que podem ser utilizadas para o abastecimento público.

Para preservação dos recursos hídricos são necessárias diversas ações, especialmente no que tange a integridade dos corpos d'água e a qualidade da água.

Para manutenção da qualidade das águas fluviais, algumas medidas de preservação devem ser priorizadas, especialmente em relação ao tratamento dos efluentes (doméstico ou industriais), a disposição de resíduos sólidos (lixo) de modo a não afetar os recursos hídricos, o controle do uso de agrotóxicos e a preservação da vegetação ribeirinha.

Além disso, diversas outras medidas podem ser tomadas para evitar o desperdício das águas, tanto na nossa casa, quanto nos sistemas de captação e distribuição de água.

Porém, mesmo tomando todos esses cuidados, essas medidas não são suficientes para garantir o abastecimento de uma população grande, como é o caso das Bacias PCJ, que hoje possui mais de 4 milhões de habitantes.

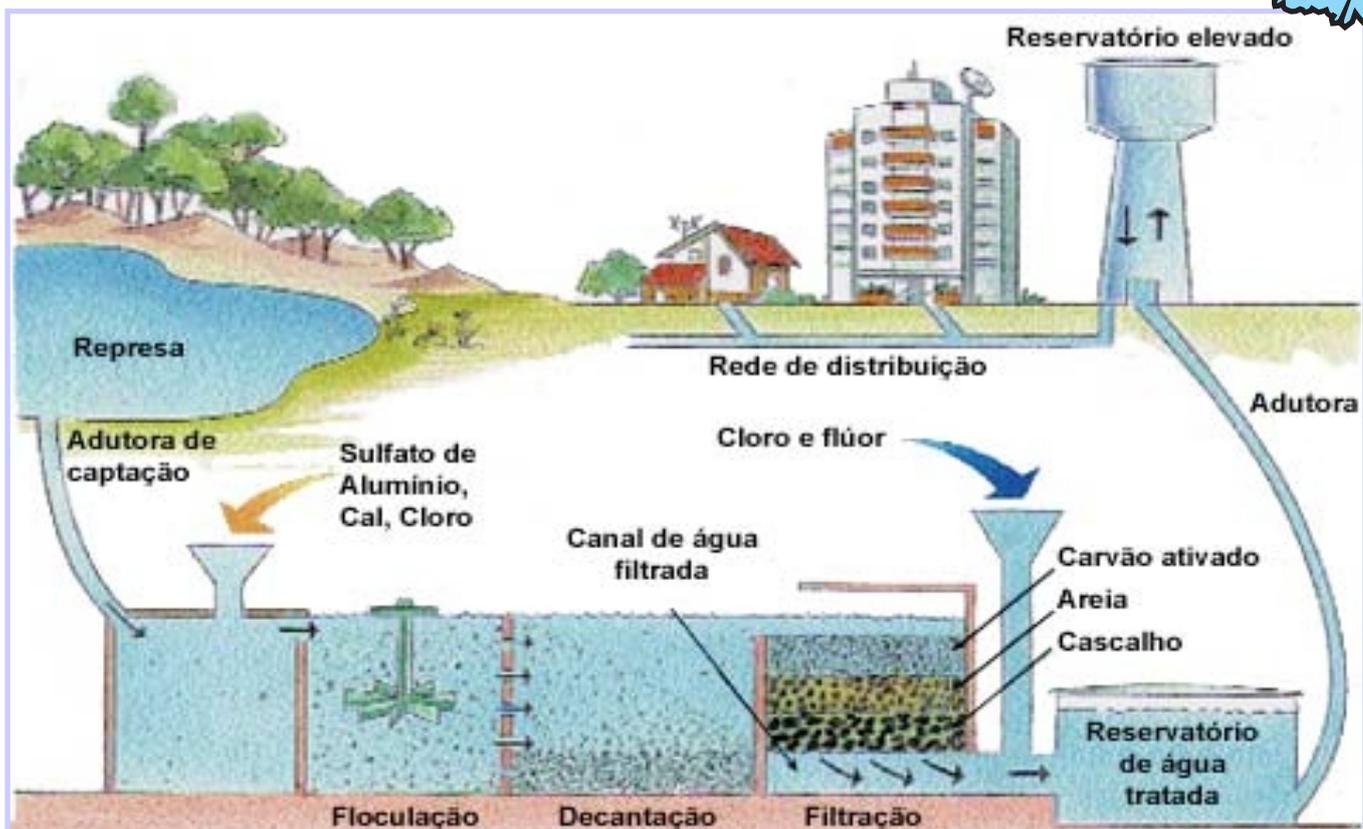
Nas Bacias PCJ não existem reservatórios para fins de abastecimento, por isso a maioria dos municípios capta água diretamente nos principais rios da bacia para o abastecimento de sua população.

Estes rios, porém, encontram-se atualmente bastante saturados devido, dentre outros fatores, a intensificação da ocupação urbana e agrícola em grande escala em quase toda a Bacia, que comumente acarreta na degradação e na diminuição da disponibilidade das águas dos mananciais (rios, lagos, açudes, etc.).

É neste contexto que deve ser analisada a construção dos reservatórios, já que são estes que proporcionarão a Segurança Hídrica dos municípios da região, garantindo o abastecimento mesmo durante o período de estiagem.

Os reservatórios são formados a partir do barramento dos rios, criando represas, que fornecem água para as estações de tratamento que abastecem os reservatórios de água tratada

No caso das Barragens Pedreira e Duas Pontes, os reservatórios tem como objetivo fazer um estoque de água durante a época de chuvas para permitir a regularização da vazão do rio Jaguari, importante fonte de abastecimento dos municípios da região.



Alternativas Tecnológicas e Locacionais

Antes de definidos as Barragens de Pedreira e Duas Pontes, foram consideradas uma série de alternativas locacionais, desenvolvidas com base em estudos existentes que avaliaram o potencial dos recursos hídricos da região, basicamente os relatórios do “Programa de Ações no Âmbito dos Comitês PCJ”, PETROBRÁS/ENGENCORPS, 2008.

Os estudos de alternativas foram desenvolvidos pela REPLAN por meio do Ofício REPLAN/SMS-CO-MA-0079/06, como contrapartida ao aumento da vazão outorgada para o projeto de Modernização da Refinaria de Paulínia – REPLAN/ PETROBRÁS. Na ocasião, o empreendimento “Modernização da Refinaria de Paulínia – REPLAN/PETROBRÁS” foi considerado viável “desde que esteja condicionado à implantação de um Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ”.

Dentre as condicionantes, estava o desenvolvimento de alternativas para aumentar a disponibilidade hídrica a montante das captações da REPLAN, para isso, foi contratada a empresa ENGENCORPS que prestou serviços de consultoria para a REPLAN, estudando, entre os anos 2007 e 2008, locais nos rios Atibaia, Camanducaia, Jaguari e no rio Piracicaba, que apresentassem possibilidades de barramentos, que

pudessem contribuir com a oferta de água das bacias.

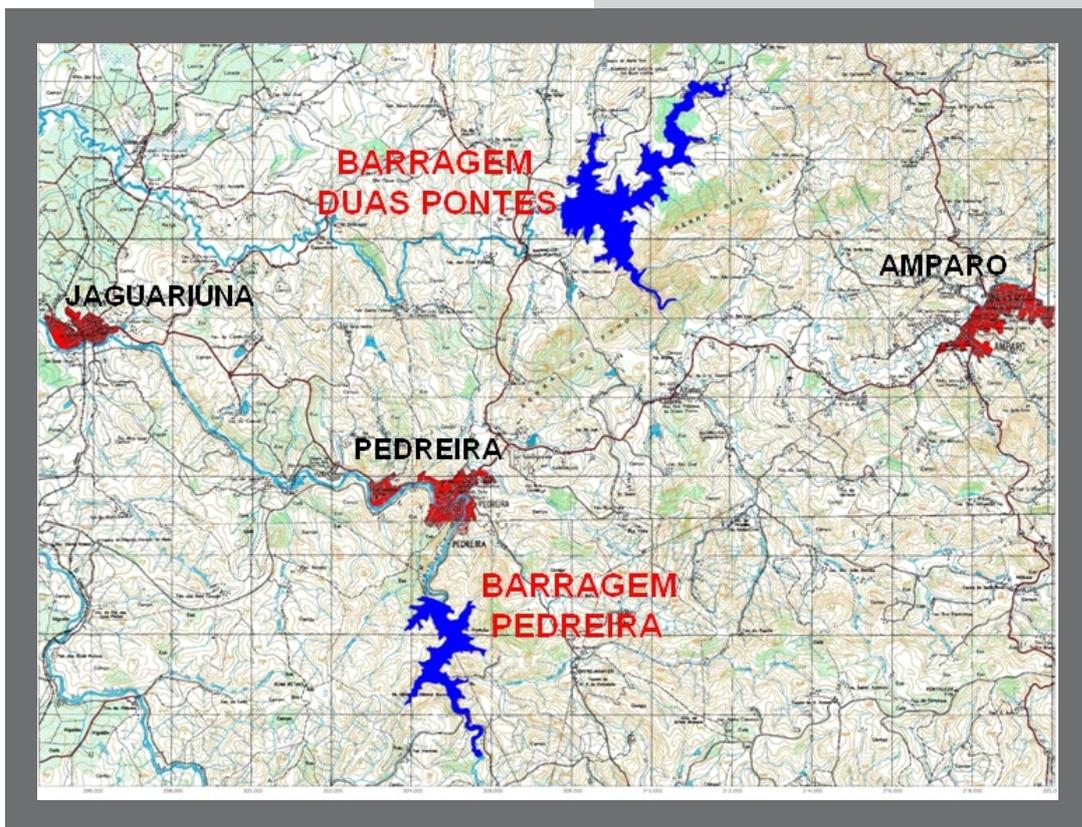
Tais estudos levaram em consideração tanto aspectos de engenharia, como potencial de regularização de vazões; terreno adequado para a implantação do barramento e extensão dos reservatórios; como também, aspectos ambientais caso de interferências nos ecossistemas aquáticos, qualidade da água, vegetação preservada, ocupação antrópica, áreas urbanas e outras obras de infraestrutura.

Dessa maneira, considerando os balanços hídricos, a modelagem da qualidade d'água, e as características ambientais e sociais relevantes, foram selecionadas 12 alternativas com potencial para implantação de barramentos.

Posteriormente, os 12 eixos pré-selecionados foram novamente analisados tendo como critério de avaliação, basicamente, as interferências ambientais - área inundada, existência de vegetação nativa, presença de população e infraestrutura viária, além da capacidade de regularização. E então, foram selecionadas como melhores alternativas as Barragens Pedreira e Duas Pontes.



PROJETO DE ENGENHARIA



Neste item serão apresentadas e detalhadas as estruturas que fazem parte do Projeto de Engenharia do empreendimento

Projeto de Engenharia

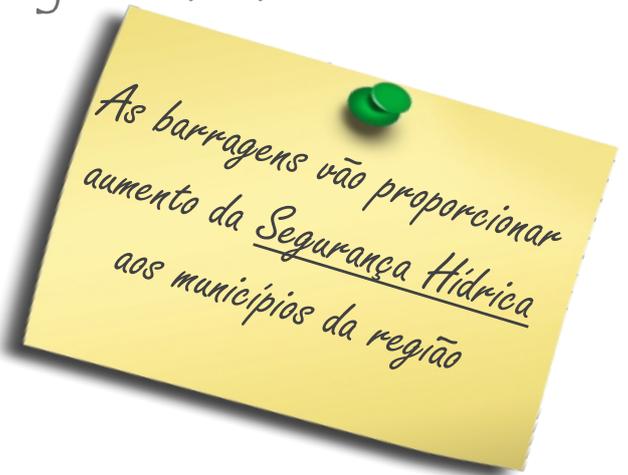
O Projeto de Engenharia tem como objetivo a criação de dois reservatórios de água, com objetivo de elevar a disponibilidade hídrica na Bacia do rio Jaguari para aproximadamente 17.2 m³/s, aumentando em cerca de 9m³/s a vazão disponível, com 98% de garantia.

Para isso, serão construídas duas Barragens:

✍ A Barragem Pedreira no rio Jaguari, abrangendo áreas dos municípios de Pedreira e Campinas, com um reservatório de 2,02 km² e capacidade útil de armazenamento cerca de 32 bilhões de litros de água.

✍ A Barragem Duas Pontes, abrangendo áreas do município de Amparo, com um reservatório de 4,86 km² e capacidade útil para armazenar cerca de 53 bilhões de litros de água.

A construção destes reservatórios, somado ao efeito de regularização das vazões do rio, permite o fornecimento de água de forma mais segura a população dos municípios localizados a jusante e no entorno dos barramentos, principalmente em época de estiagem prolongada.



O empreendimento proposto conta com as seguintes instalações:

- ✍ Barragem
- ✍ Tomada D'Água
- ✍ Conduto de Adução
- ✍ Vertedouro
- ✍ Sistema de Transposição de Peixes

Estas instalações serão explicadas e detalhadas ao longo deste capítulo.

Principais Características das Barragens

Características	Pedreira	Duas Pontes
Rio	Jaguari	Camanducaia
Município	Campinas e Pedreira	Amparo
Altura estimada da barragem, m	52	40
Cota do NA Máx. Normal, m	637,00	646,00
Área do reservatório no NA Máx Norm, ha	202	486
Área Alagada, ha (*)	181	464
Área de APP acima do NA Máx Normal, ha	214	463
Área a desapropriar (inclui entorno do eixo), ha	435	885
Volume útil de armazenamento, hm ³	31,92	53,37
Qregularizada com 100% garantia, m ³ /s	7,45	6,75
com 98% garantia, m ³ /s	8,46	8,72
com 95% garantia, m ³ /s	9,31	9,81
Ganhos de Vazão (relativamente à Qmin de mesma garantia), m ³ /s:		
Ganho 1 (Q100% - Qmínima 100%)	3,03	3,91
Ganho 2 (Q98% - Q mínima 98%)	3,66	5,32
Ganho 3 (Q95% - Q mínima 95%)	4,21	6,15

Fonte: Dados baseados no relatório REPLAN – Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ, Bacia Rio Jaguari - Aumento da disponibilidade hídrica: Estudos de alternativas de N.A. dos reservatórios, Projectus Consultoria, Relatório 4672-00041-00.H0.00017-RE_1, jan/2013 que, por sua vez, foram baseados em dados hidrológicos dos estudos da Engecorps, de 2008. Valores atualizados de acordo com os estudos do Projeto Executivo Hidrostudio/Themag.

(*) Excluída a calha do rio -21,5ha na Barragem Pedreira e 23,3ha na Barragem Duas Pontes.

Projeto de Engenharia

Barragem

A Barragem é a estrutura que 'bloqueia' o rio, e permite a formação do reservatório. Esta estrutura é considerada uma Barragem de Regularização, pois tem como finalidade regular as vazões naturais do rio, que - naturalmente - apresentam variações durante o ano, principalmente, entre a época de cheia e a de estiagem.

Futuramente poderá ser instalada uma Casa de Força para gerar Energia Elétrica

Vertedouro

É a estrutura responsável por extravasar o excesso de água acumulada no reservatório, ou seja, quando ela atinja a cota máxima de operação. Essa estrutura é o órgão de segurança da represa e impede que o reservatório atinja níveis mais altos do que os originalmente projetados.

Tomada D'Água e Conduto de Adução

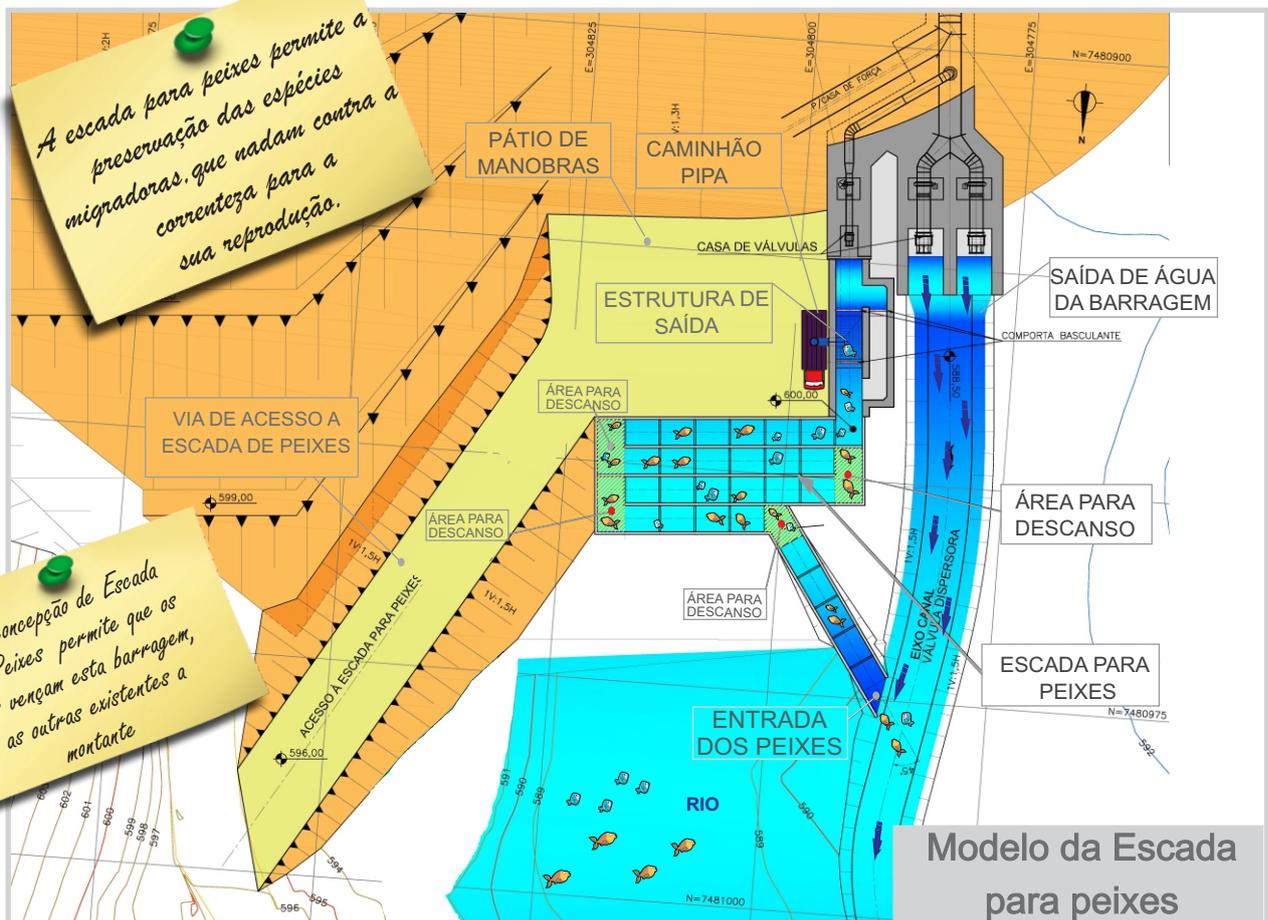
Esta estrutura é responsável pela passagem de água do reservatório para o rio. A estrutura foi planejada de maneira a aduzir água de modo seletivo, isto é, a adução será feita sempre pela abertura mais próxima do nível superior do reservatório, onde a qualidade da água é melhor.

Escada para Peixes

A Escada para Peixes é um estrutura que permite que os peixes vençam a barreira imposta pela barragem. A estrutura é composta de uma escada convencional para atração e subida de peixes através do fluxo de água. Os peixes que ascenderem pela escada serão conduzidos para um tanque com capacidade aproximada de 5,0 m³ e, então direcionados para um caminhão pipa para transporte controlado ao reservatório. Essa nova concepção permite o transporte de indivíduos também, para outros reservatórios a montante que não tenham sistema de transposição de peixes.

A escada para peixes permite a preservação das espécies migradoras, que nadam contra a correnteza para a sua reprodução.

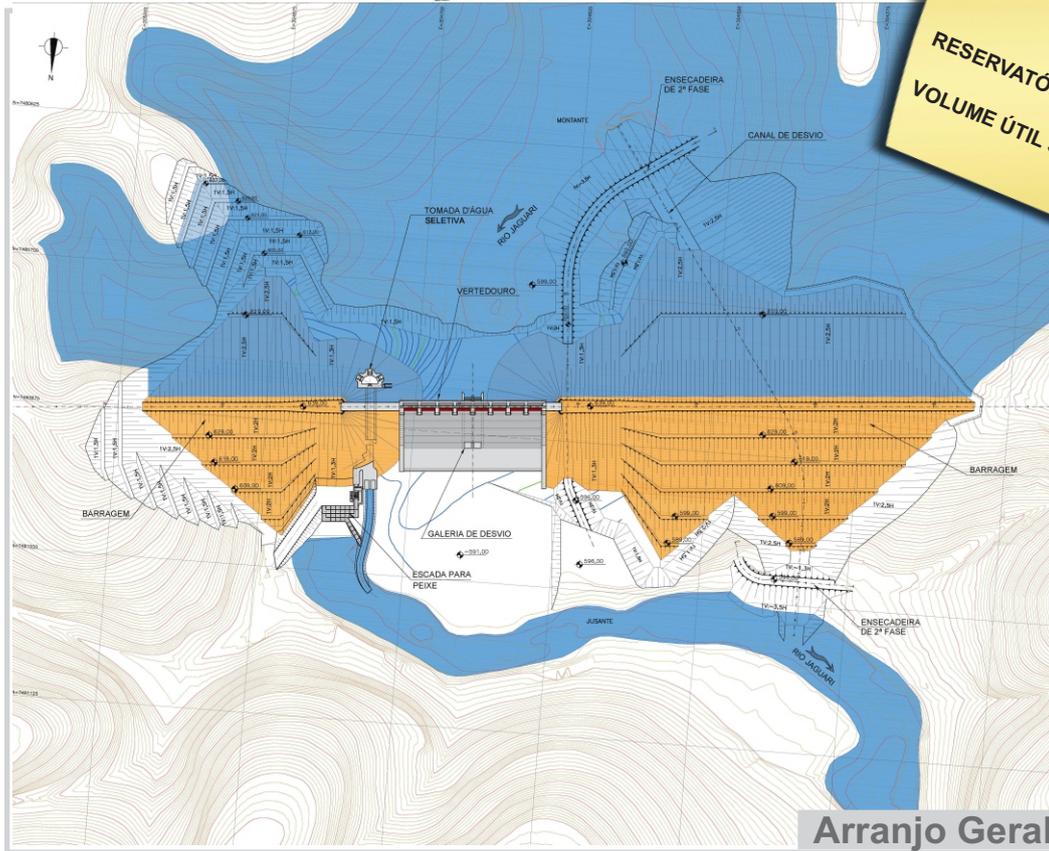
Esta concepção de Escada para Peixes permite que os peixes vençam esta barragem, e as outras existentes a montante



Modelo da Escada para peixes

Barragem Pedreira

RESERVATÓRIO - 2,02km²
VOLUME ÚTIL 32bilhões de litros



Arranjo Geral



Figura Ilustrativa



Figura Ilustrativa



Figura Ilustrativa

Barragem Duas Pontes

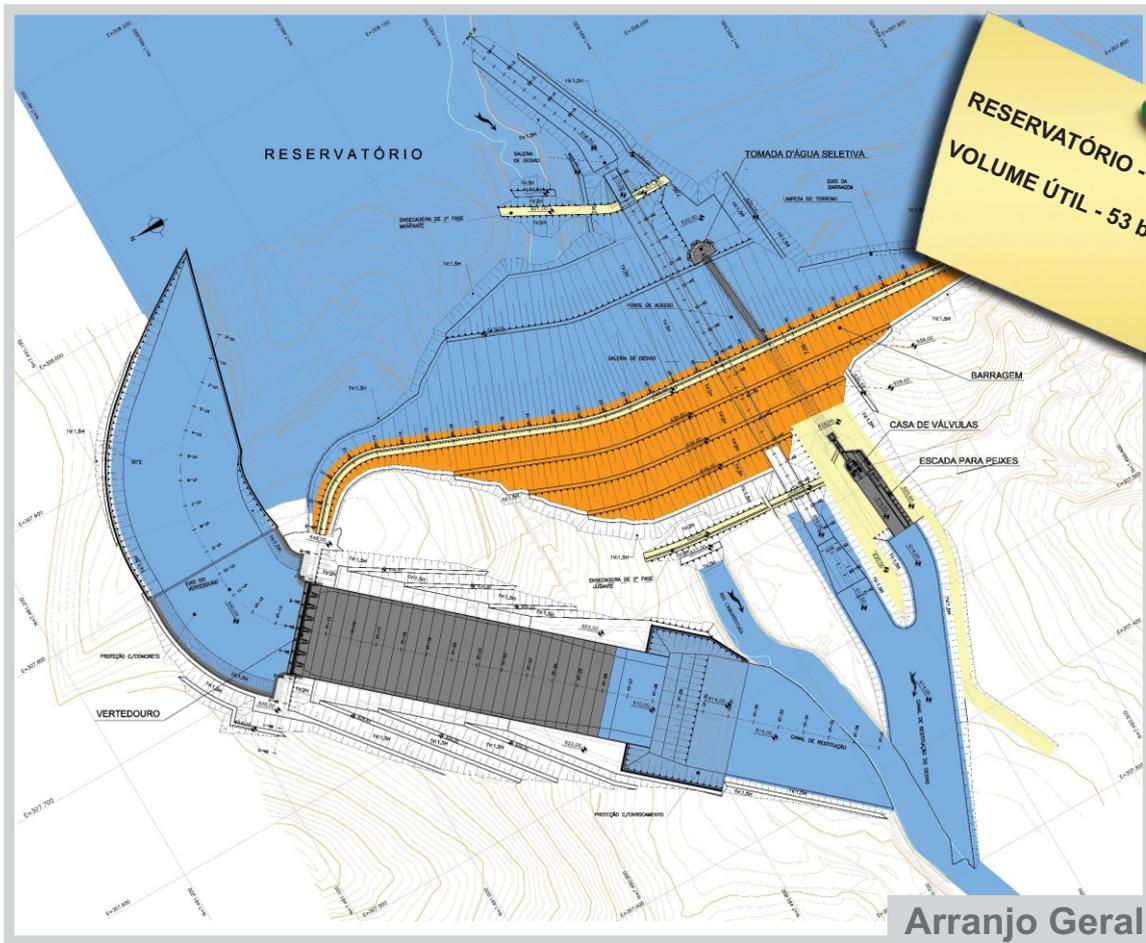


Figura Ilustrativa



Figura Ilustrativa



Figura Ilustrativa

*Utilizada para diminuir a velocidade da água

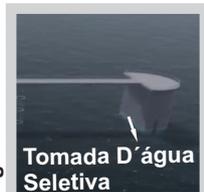


Figura Ilustrativa

Tomada D'água Seletiva

Prazos e Estrutura Necessária

As Barragens Pedreira e Duas Pontes estão sendo planejadas para que sua implantação ocorra de forma simultânea, prevendo-se um prazo de 32 meses de execução, entre o início da mobilização do canteiro de obras até o enchimento do reservatório. Ainda que os projetos apresentem alguns aspectos construtivos diferentes, as atividades e sequências construtivas são similares.

O serviço de implantação dos aproveitamentos tem início com a mobilização de pessoal e equipamentos, bem como a instalação do canteiro de obras.



Canteiro de Obras

O Canteiro de Obras para abrigar o canteiro industrial, central de concreto, pátio de máquinas, escritórios, oficinas, refeitórios, depósitos de materiais. Na Barragem Pedreira foi estimado com uma extensão aproximada de 27.000 m² e na Barragem Duas Pontes 20.000 m²

Os canteiros devem ter dimensões reduzidas em função da proximidade com os limites urbanos das cidades de Pedreira e Amparo, onde ficarão abrigados funcionários vindos de outras cidades. Essa condição também permite que no canteiro seja montado somente um refeitório, dispensando a construção de alojamento

No canteiro, o fornecimento de água, será a partir de captação no rio e devidamente tratada, de acordo com a sua destinação final. O sistema de coleta de águas servidas e a destinação do lixo seguirá as normas vigentes.



Pedreira



Duas Pontes

— — — — Eixo da Barragem

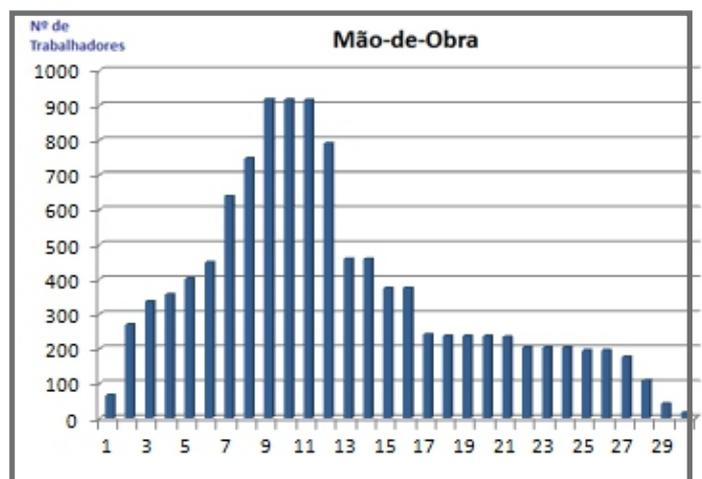
LOCALIZAÇÃO APROXIMADA DO CANTEIRO DE OBRAS



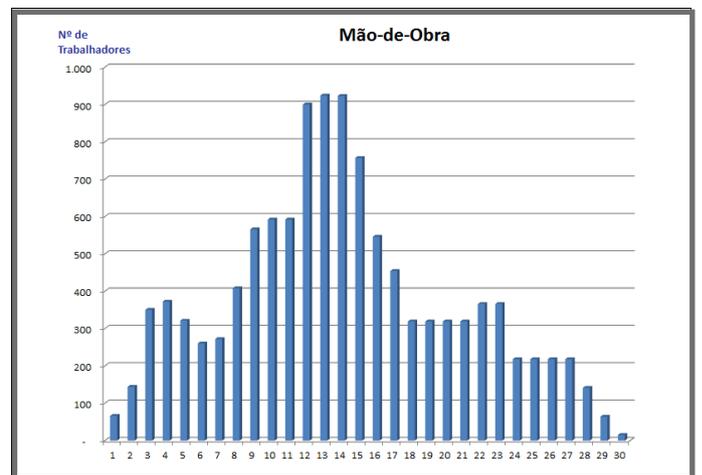
Mão de Obra

O número de trabalhadores necessários é calculado em função das atividades a serem desenvolvidas.

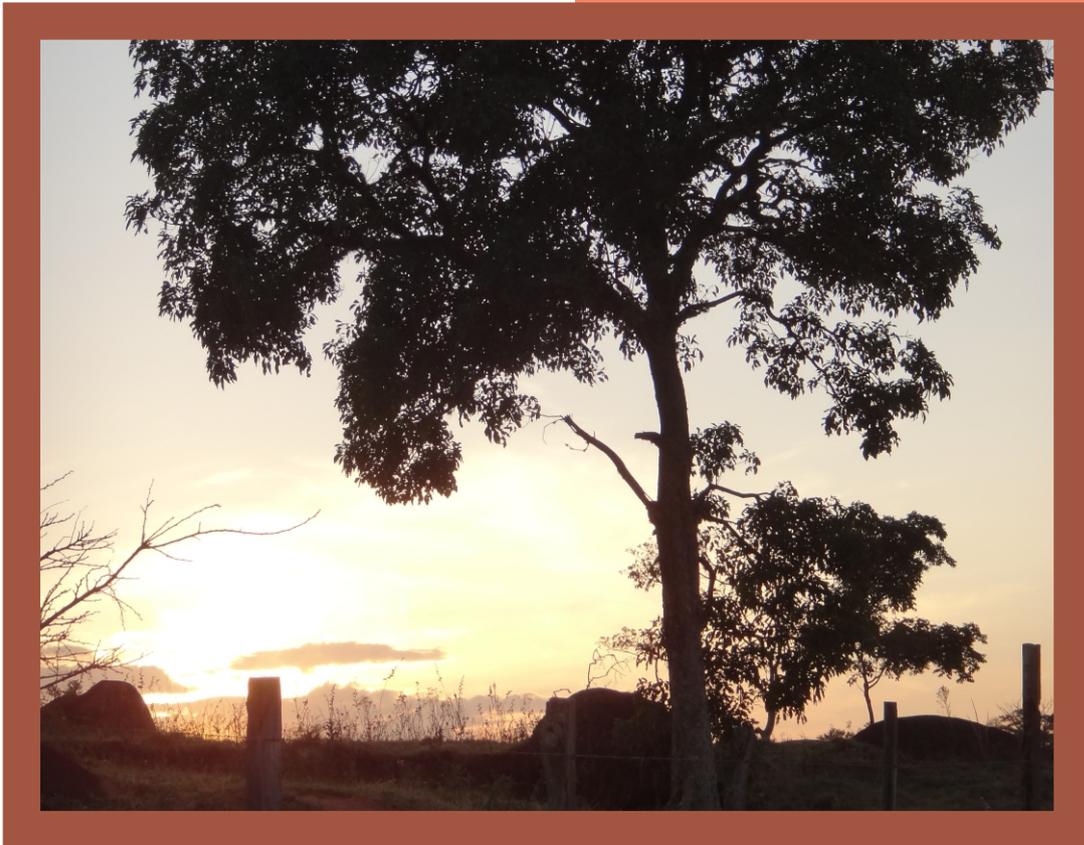
Na Barragem Pedreira, estima-se um contingente máximo de 917 pessoas no pico da obra, durante cerca de 3 meses (do 9º ao 11º mês). No restante, na maior parte do tempo, a quantidade de trabalhadores é estimada em aproximadamente 300 pessoas.



No caso da Barragem Duas Pontes é previsto um contingente máximo de cerca de 920 pessoas durante o pico da obra, estimado em 3 meses (12º ao 14º mês). No restante, na maior parte do tempo, a quantidade de trabalhadores é estimada em cerca de 400 pessoas.



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



O Diagnóstico Ambiental inclui os estudos dos Meios Físico,
Biótico e Socioeconômico

Metodologia

O Diagnóstico Ambiental das Barragens Pedreira e Duas Pontes foi realizado a partir de informações sobre a região disponibilizadas por fontes diversas tais como: IBGE, Agência Nacional das Águas-ANA, trabalhos e estudos acadêmicos, EMBRAPA, CETESB, IBAMA, os relatórios disponibilizados pelo Comitê de Bacias PCJ, entre outros, além dos dados obtidos nas campanhas de campo.

O diagnóstico foi realizado de maneira a identificar os principais aspectos da região e avaliação dos impactos ambientais, decorrentes do empreendimento, de forma a permitir a correta caracterização, análise e conclusão..

Para determinação das disponibilidades hídricas nas regiões hidrográficas das Bacias PCJ, este estudo de impacto ambiental fundamentou-se nos seguintes documentos:

Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2004/2006, CBH-PCJ (IRRIGART, 2007),

Plano das Bacias Hidrográficas 2010 – 2020. Relatório de Situação. Cobrape, 2011;

Plano de Bacias Hidrográficas 2004-2007 dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, CBH-PCJ/Sabesp (SHS), dezembro de 2006;

Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole, 2008.

O RIMA tem como objetivo apresentar de forma simplificada as informações apresentadas nos Estudos de Impacto Ambiental - EIA.

O EIA foi estruturado de modo a abranger todas as características do empreendimento, dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, além dos impactos e programas destinados a minimização dos efeitos negativos do empreendimento.

O EIA foi estruturado da seguinte forma:

Volume I - Informações Gerais e Áreas de Influência

Volume II - Diagnóstico do Meio Físico

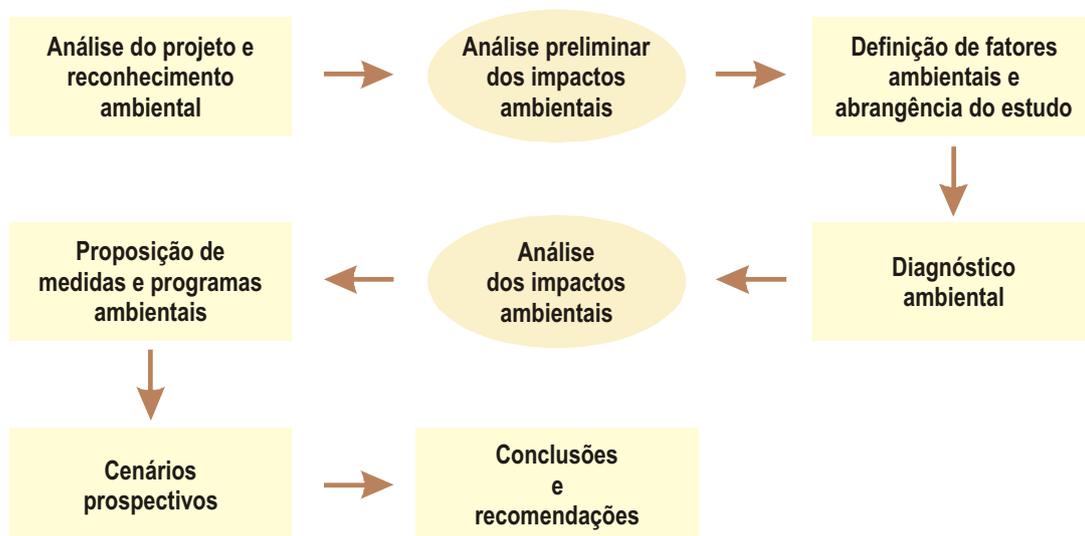
Volume III - Diagnóstico do Meio Biótico

Volume IV - Diagnóstico do Meio Socioeconômico e Análise Integrada

Volume V - Impactos e Programas Ambientais

Estes Volumes, acrescidos de seus respectivos tomos de anexos e desenhos, estão disponibilizados na internet através dos sites www.sistemaprodutorpcj.com.br e www.daae.sp.gov.br (ver Sistema Produtor Regional do PCJ)

Fase dos Estudos



Áreas de Influência

Seguindo as diretrizes da CETESB, apresentadas no Parecer Técnico N° 410/13/IE, de 28 de agosto de 2013 a abrangência das áreas de influência foi definida em função da ocorrência e da espacialização das interferências dos empreendimentos sobre os componentes ambientais dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

O recorte espacial foi dado de modo a alcançar o entendimento geral das áreas a serem influenciadas pelos empreendimentos.

Para os meios Físico e Biótico, pela inter-relação existente entre os seus fatores, optou-se por adotar os mesmos limites para as suas áreas de influência, definidas, principalmente, por aspectos

geográficos, tais como as bacias de inserção e as sub-bacias de contribuição direta e indireta aos reservatórios.

Para o Meio Socioeconômico os critérios adotados para a delimitação das áreas de influência teriam como base as bacias hidrográficas e a divisão político-administrativa dos municípios.

Nos estudos do meio socioeconômico, para a definição das áreas de influência foram utilizadas aproximações sucessivas de análise, tendo como base as características dos empreendimentos nas etapas de planejamento, implantação e operação. Visto que as informações socioeconômicas encontram-se agrupadas por município, possibilitando a compilação dos dados secundários.

As áreas de estudo são:

Área do Contexto Regional-ACR

Área de Influência Indireta-AII

Área de Influência Direta-AID

Área Diretamente Afetada-ADA

Estas áreas buscam refletir a abrangência e o nível de detalhamento dos estudos ambientais. Assim, quanto mais afetada a área maior o aprofundamento dos estudos

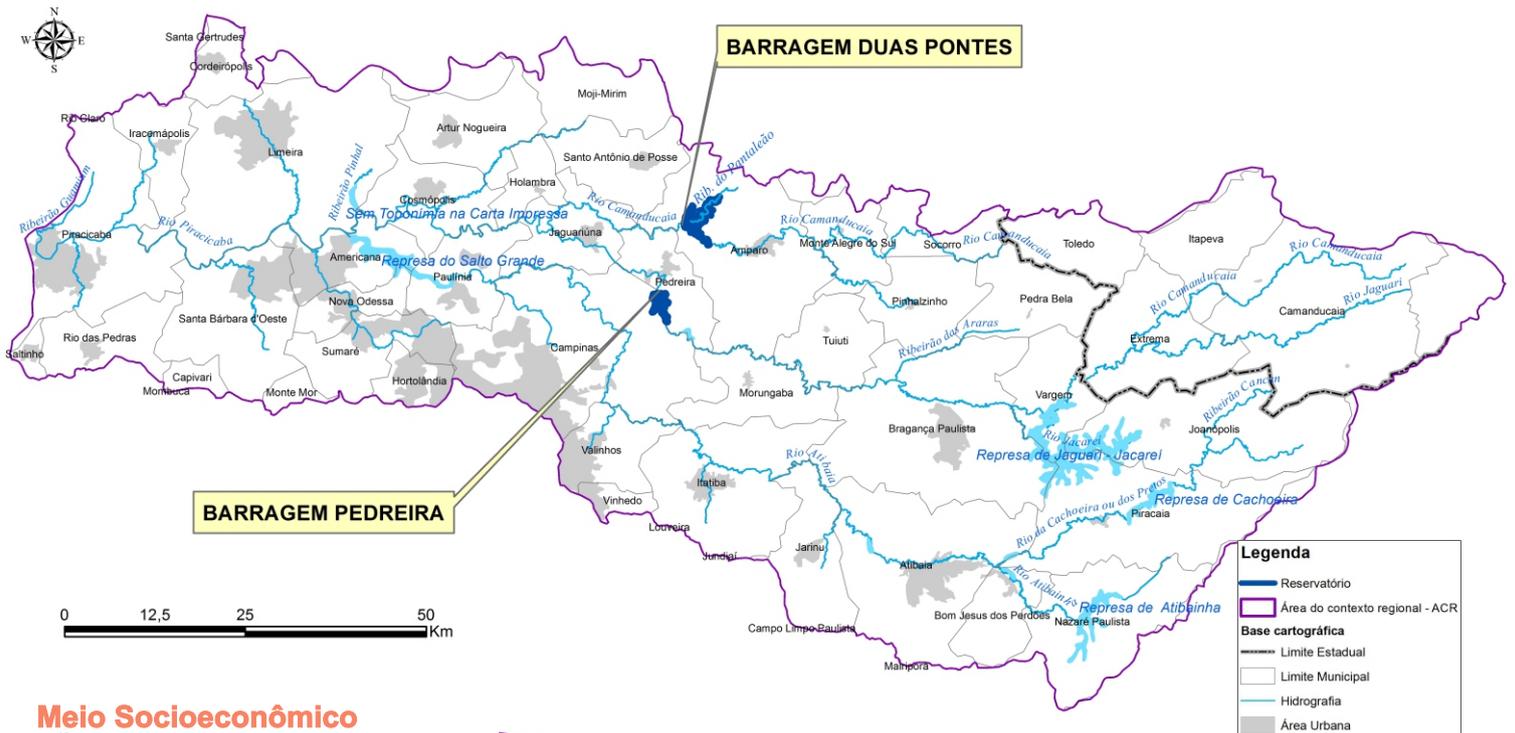
O diagnóstico da ACR e AII foram elaborados a partir de dados secundários, ou seja, a partir de estudos já existentes acerca da região.

Os trabalhos de campo foram realizados fundamentalmente na AID e ADA, e permitiram um diagnóstico mais detalhado acerca destas áreas.

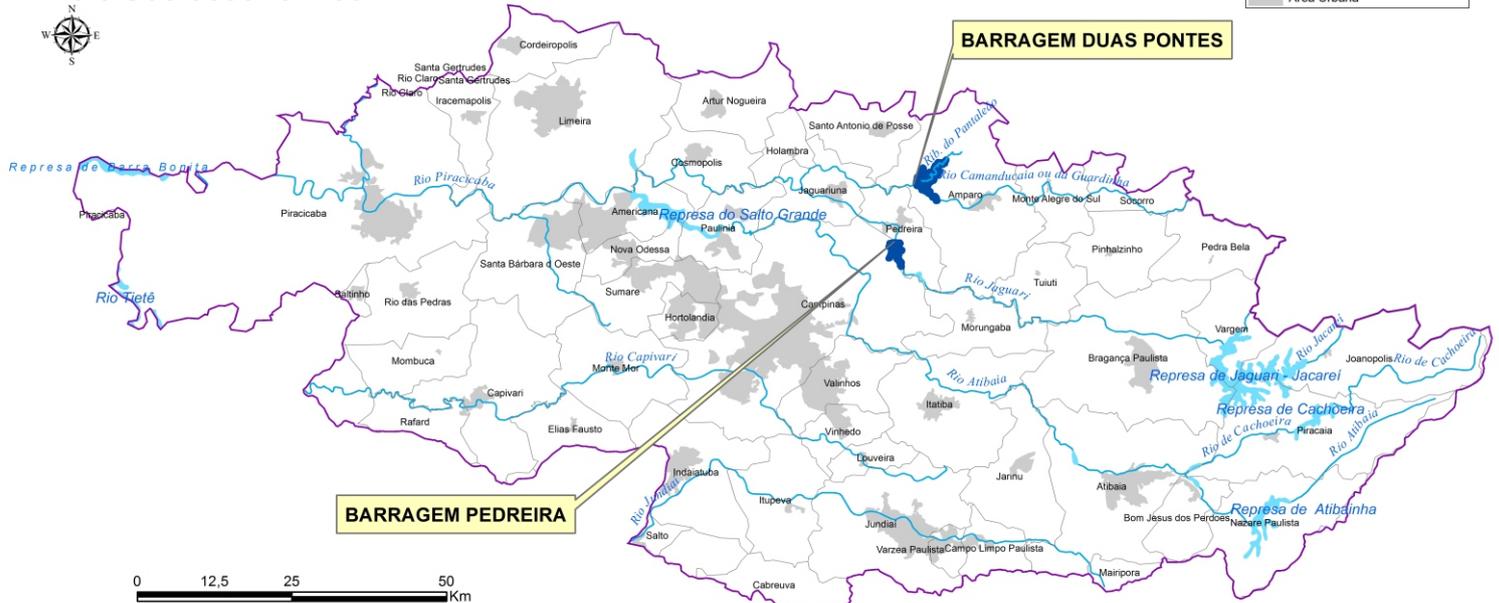
Área do Contexto Regional-ACR

Para os Meios Físico e Biótico a ACR foi delimitada pela bacia do rio Piracicaba, no trecho que vai das nascentes até a foz com o rio Corumbataí, acrescido das bacias dos rios Capivari e Jundiá, conforme limites do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH_PCJ). Para o Meio Socioeconômico considerou-se os 49 municípios Paulistas, com a sede urbana na área das sub-bacias dos rios Camanducaia, Jaguari, Atibaia, Capivari, Jundiá e Piracicaba, esta última, até a foz do rio Corumbataí, as quais compartilham em grandes linhas o complexo de gestão do recurso hídrico para o abastecimento de suas populações.

Meio Físico



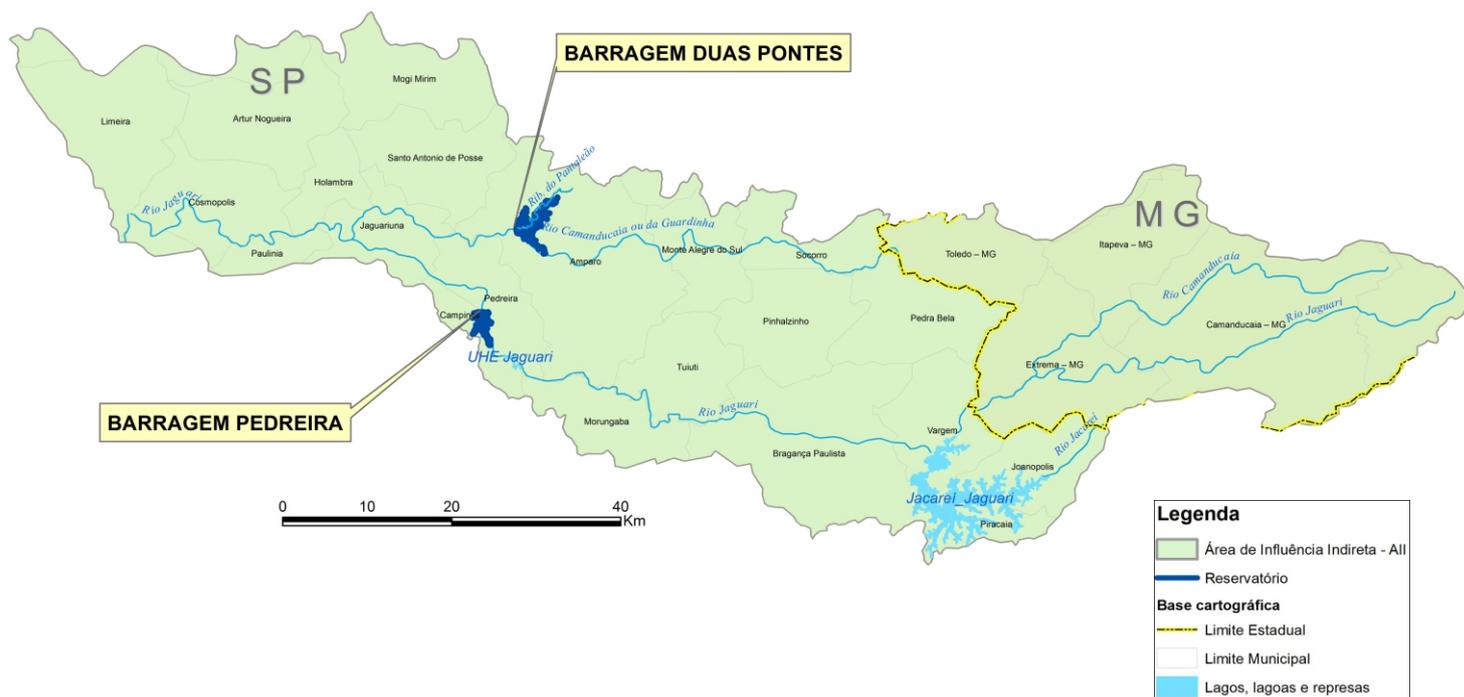
Meio Socioeconômico



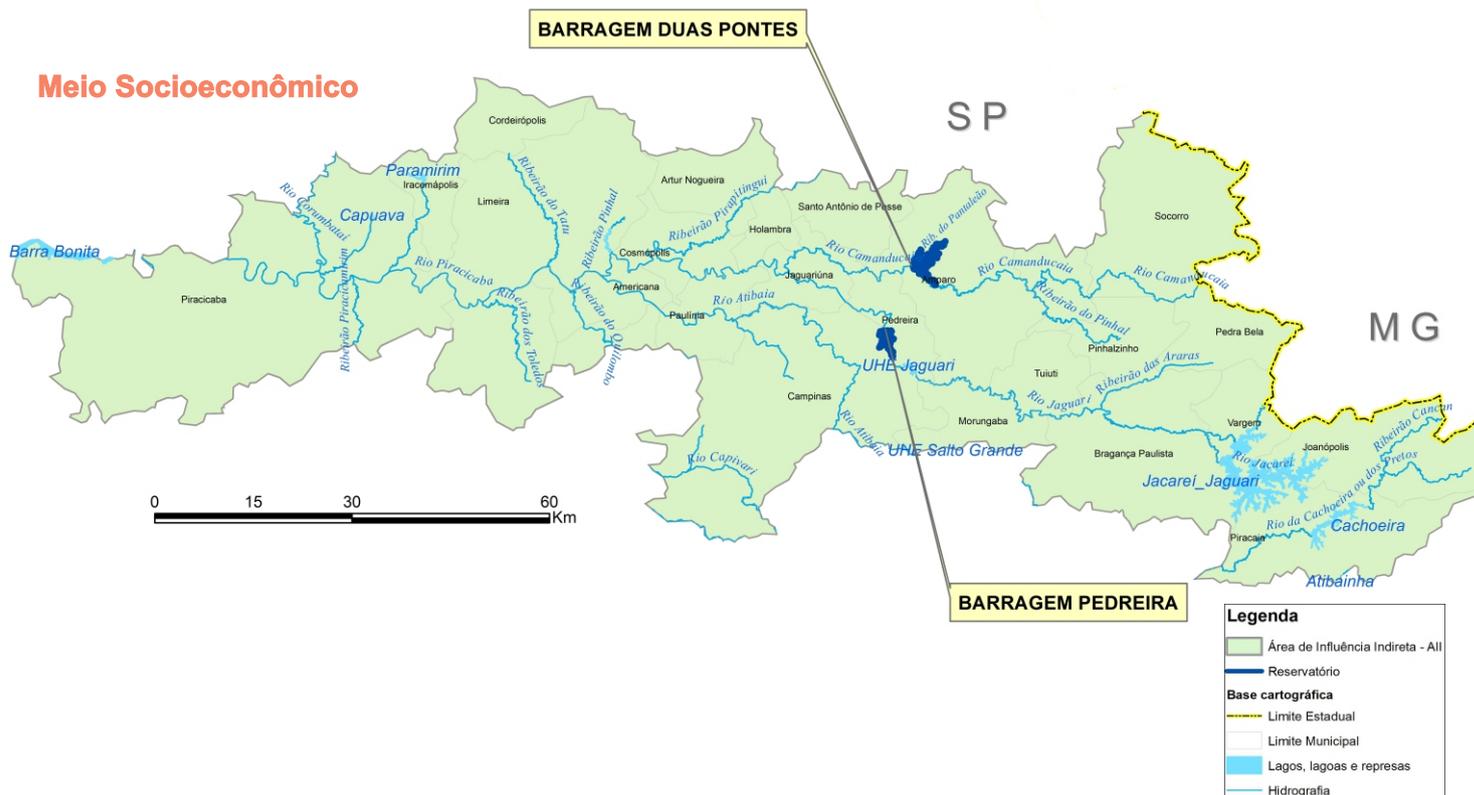
✎ Área de Influência Indireta - All

Para o Meio Físico e Biótico foi delimitada a porção do território onde podem ocorrer possíveis impactos indiretos, associados e/ou decorrentes, de alterações na dinâmica do curso de água, a jusante e montante dos aproveitamentos. Essa área corresponde ao território total das sub-bacias dos rios Jaguari e Camanducaia, rios que contribuem diretamente com os futuros reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes. **Para o Meio Socioeconômico** considerou-se o limite dos municípios paulistas cujo núcleo urbano encontra-se inserido nas sub-bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, acrescidos, daqueles municípios localizados a jusante das barragens e que apresentam limites que margeiam o rio Piracicaba até a foz do rio Corumbataí.

Meio Físico



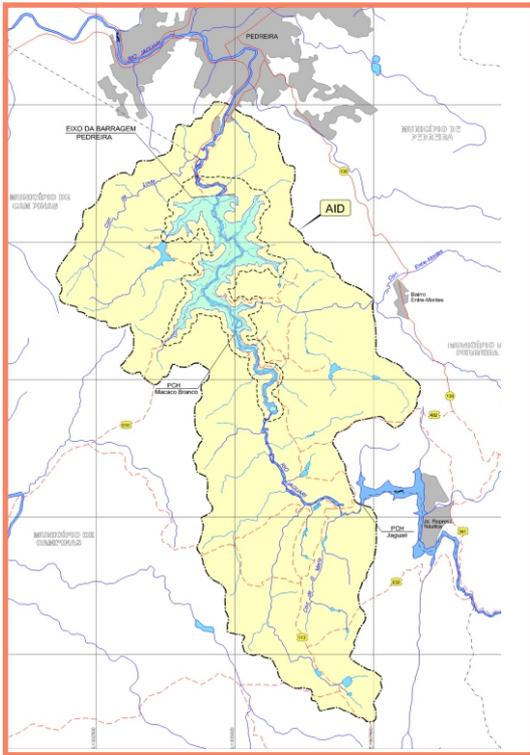
Meio Socioeconômico



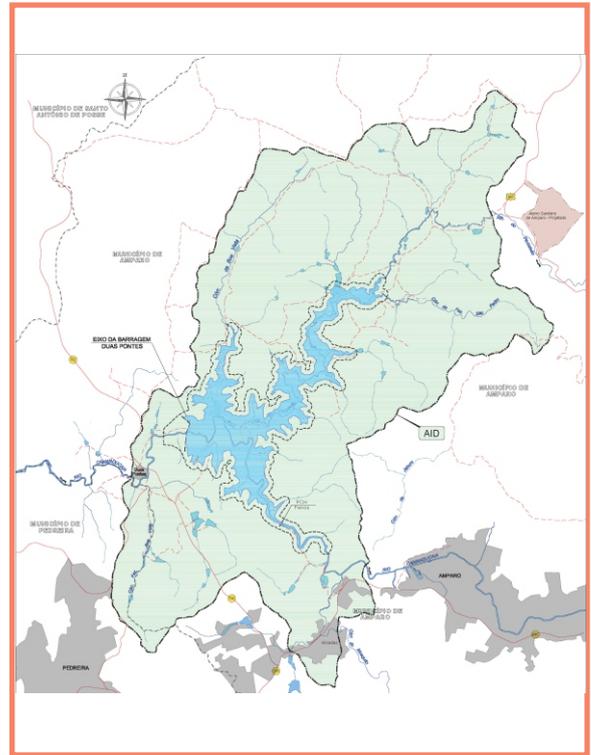
Área de Influência Direta - AID

Para os Meios Físico e Biótico a AID corresponde à área do entorno dos futuros reservatórios, incorporando, nessa faixa, as áreas das sub-bacias de contribuição direta.

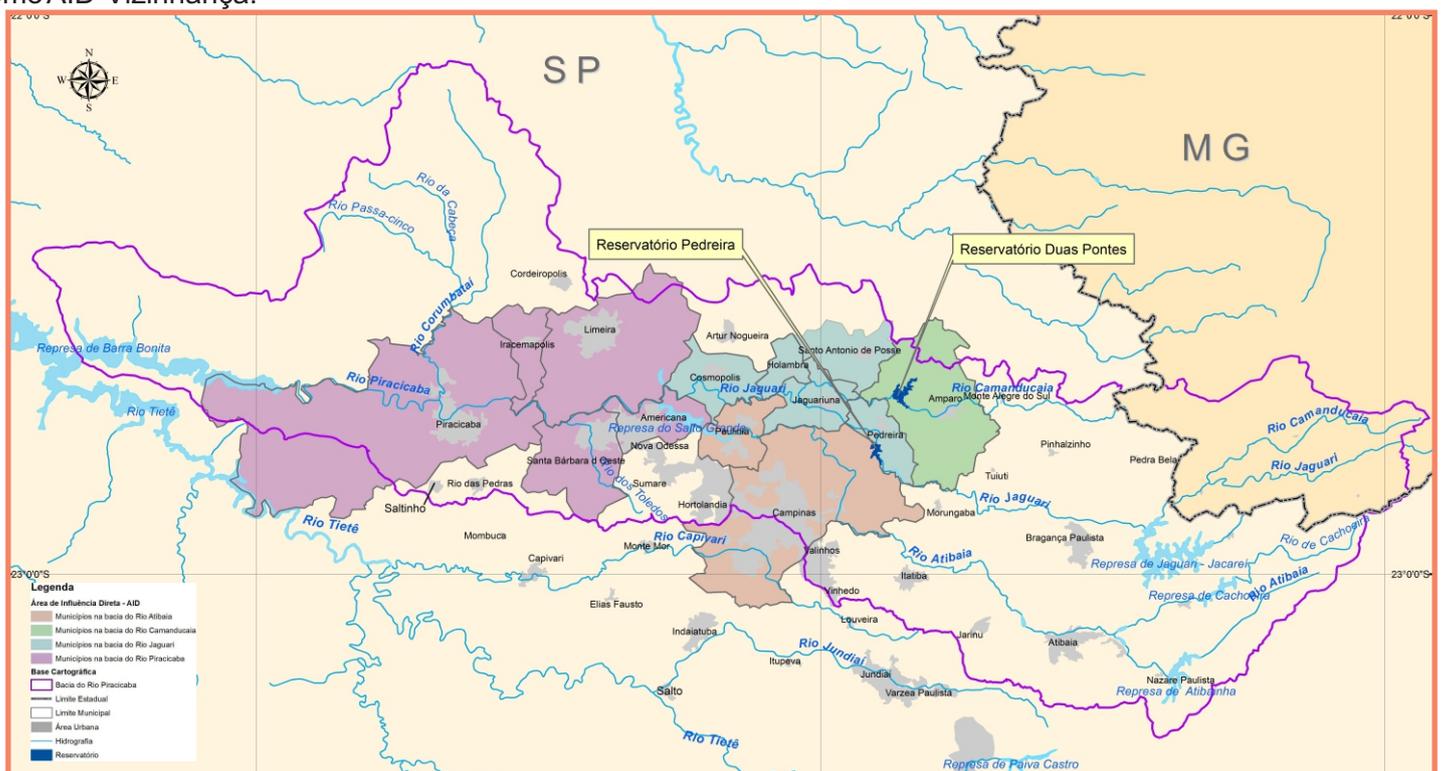
BARRAGEM PEDREIRA



BARRAGEM DUAS PONTES



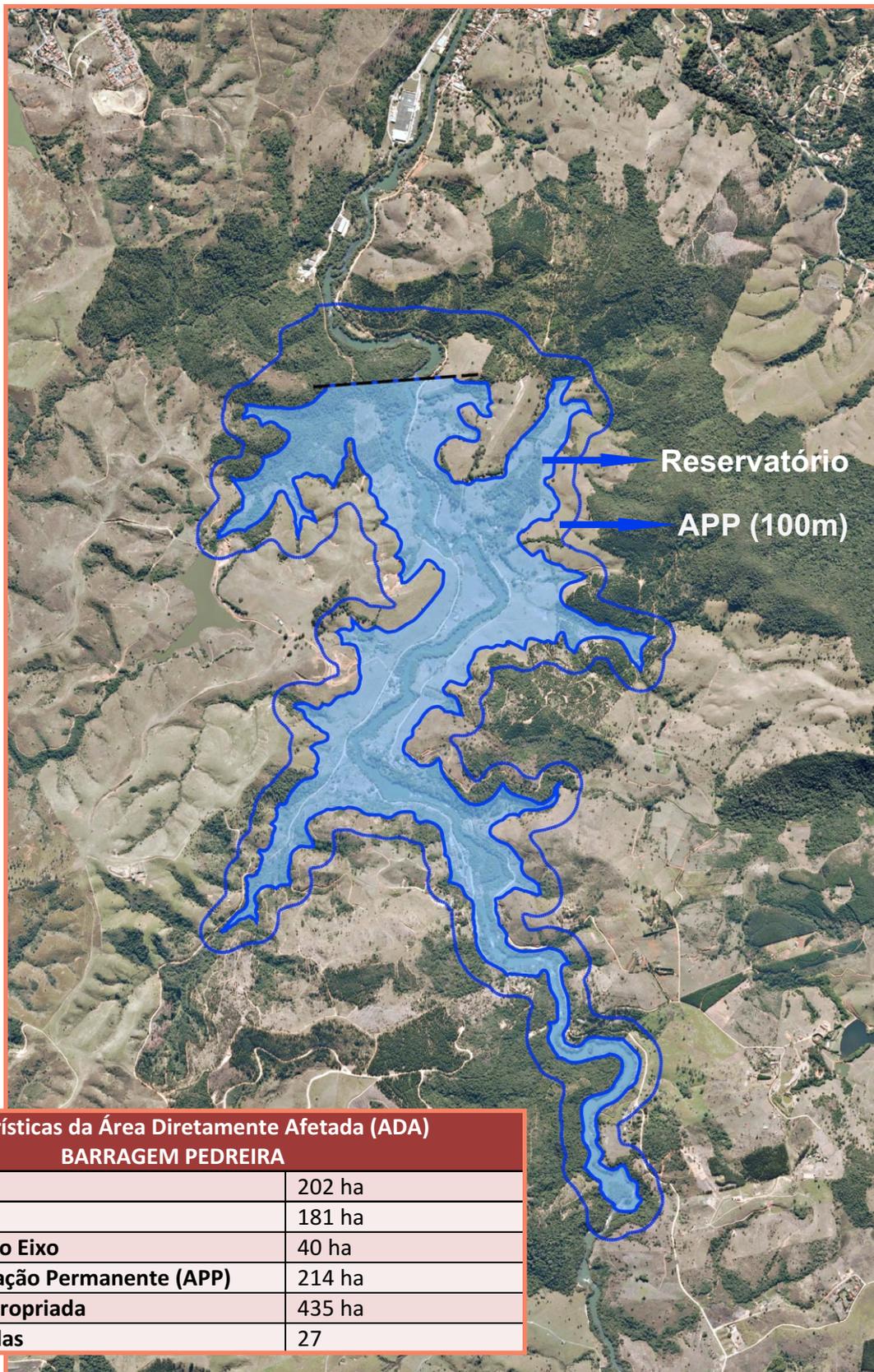
Para o Meio Socioeconômico optou-se por uma única área para ambas as barragens visto à proximidade entre elas e as fortes interações sociais, econômicas, culturais e políticas existentes. Sendo assim, foi utilizado o território dos municípios de Amparo, Campinas e Pedreira onde os reservatórios estão inseridos, acrescidos daqueles municípios às margens dos rios Jaguari, Camanducaia e Piracicaba situados entre o trecho de jusante das barragens e a foz do rio Corumbataí. A área envolvendo somente os municípios de Amparo, Campinas e Pedreira foi denominada como AID-Vizinhança.



✍️ Área Diretamente Afetada - ADA

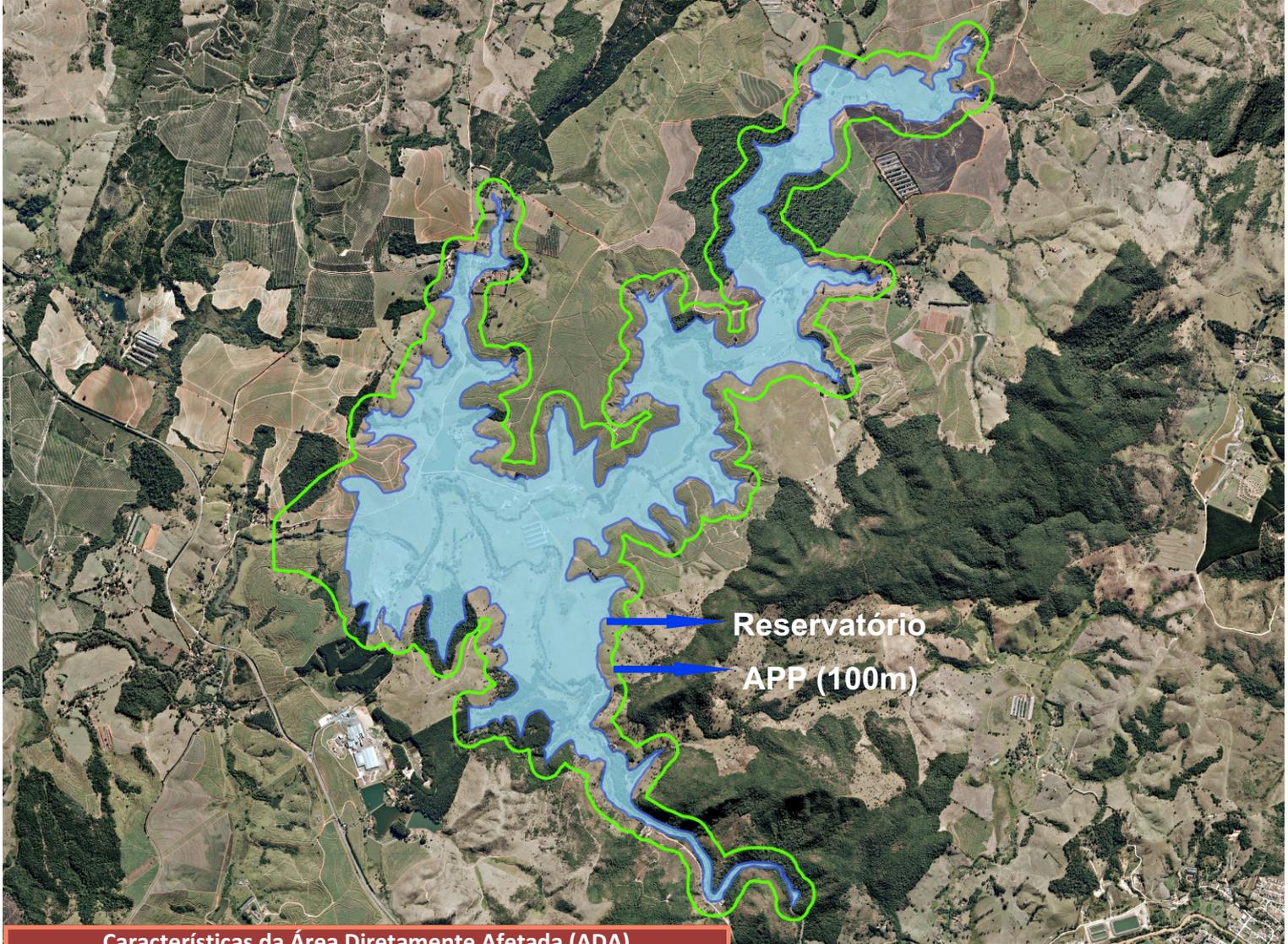
Aplicável tanto para o Meio Físico e Biótico quanto para o meio Socioeconômico, foi definida como aquela que corresponde às áreas da barragem, do futuro reservatório, definido pela cheia com recorrência de 2 anos (TR 2 anos), e da Área de Preservação Permanente APP (definida pela faixa de 100m do entorno dos reservatórios). Foram consideradas, também as áreas de implantação das barragens, das escadas para peixes, dos canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota-foras, acessos e demais instalações que compõem os empreendimentos.

BARRAGEM PEDREIRA



Área Diretamente Afetada - ADA

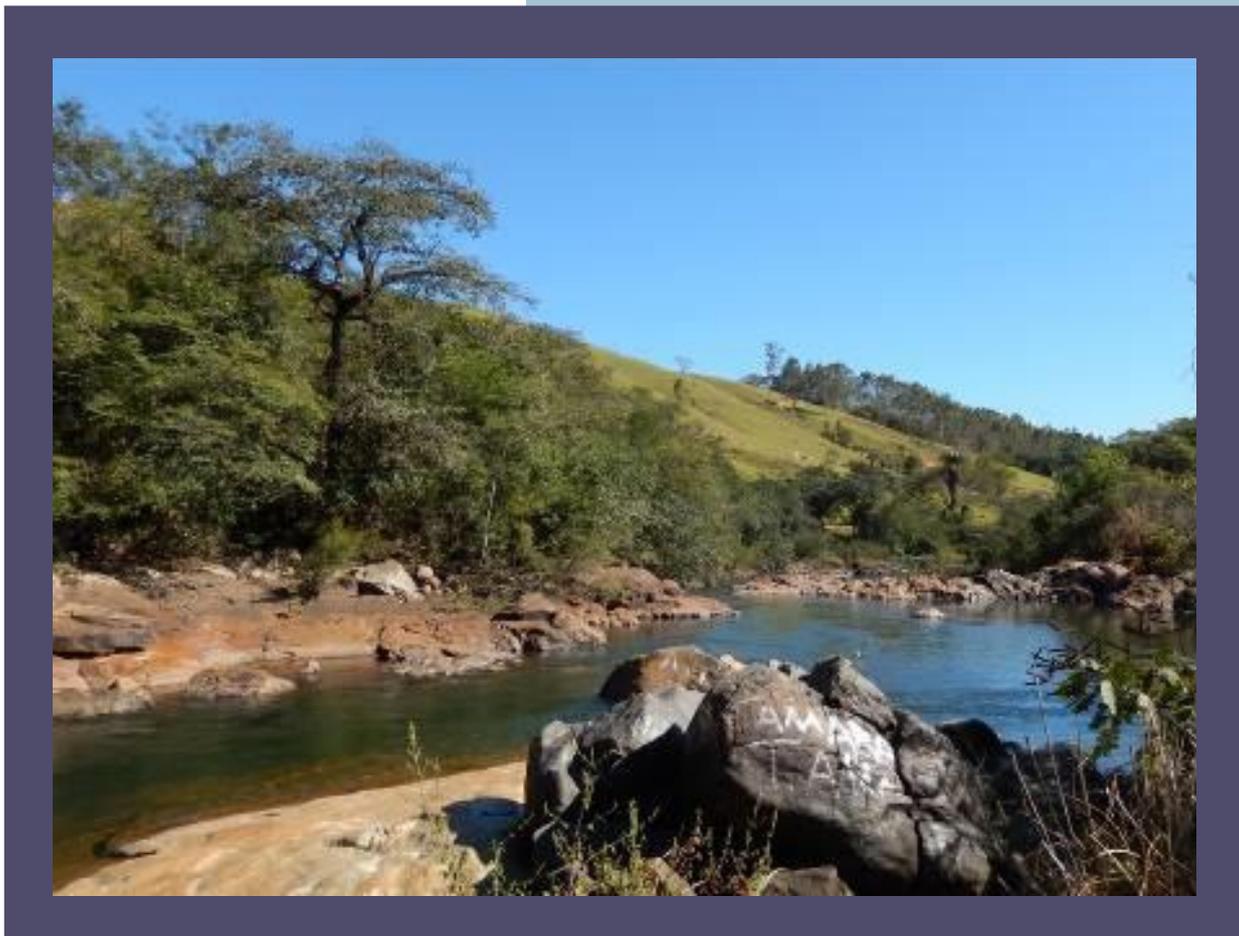
BARRAGEM DUAS PONTES



**Características da Área Diretamente Afetada (ADA)
BARRAGEM DUAS PONTES**

Reservatório	486 ha
Área Alagada	463 ha
Área a Jusante do Eixo	31 ha
Área de Preservação Permanente (APP)	391 ha
Área a ser desapropriada	885 ha
Famílias Estimadas	55

MEIO FÍSICO



Os Estudos do Meio Físico das Barragens Pedreira e Duas Pontes abrangem os Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos, o Clima, a Geologia, o Relevo e os Solos existentes.

Disponibilidade Hídrica

Nas Bacias PCJ há uma relação crítica entre a disponibilidade hídrica e as demandas existentes, principalmente em função de sua localização em uma das regiões mais populosas do país, com alto índice de urbanização e industrialização.

A disponibilidade hídrica é também comprometida em função das transferências de água para a Bacia Alto Tietê, por meio do Sistema Cantareira, o qual é responsável pelo abastecimento de aproximadamente 8,0 milhões de habitantes da Região Metropolitana de São Paulo, através da derivação de cerca de 31m³/s das bacias do PCJ.

A disponibilidade hídrica superficial nas Bacias PCJ é computada a partir das vazões descarregadas pelos reservatórios do Sistema Cantareira, subtraindo-se a vazão Q7,10 definida como a vazão de referência, relativa à área de contribuição a montante dos reservatórios.

Em relação a disponibilidade existente e projetada constam-se os seguintes valores, estimados em função dos dados de captação, tendo como referência o ano de 2010:

significativamente as demandas, há necessidade de ampliação da disponibilidade hídrica existente.

De acordo com as projeções de demandas apresentadas, a intensificação das atividades urbanas e industriais, bem como a prática da agricultura moderna, acentua os problemas de escassez e de qualidade dos recursos hídricos nestas bacias, o que exige o aumento de vazões regularizadas, de maneira que permita segurança no atendimento das demandas existentes e futuras.

Salienta-se que a falta de equacionamento entre a disponibilidade hídrica e as demandas existentes poderá ser limitante ao desenvolvimento dos municípios das bacias em um cenário futuro, uma vez que a oferta futura de água depende da reestruturação desta dinâmica, de forma que para atender as crescentes demandas é necessário ampliar a capacidade real do sistema hídrico local.

Assim, cabe considerar que as barragens propostas visam tanto proporcionar maior segurança hídrica dos municípios, quanto garantir o abastecimento futuro.

Sub - Bacia	Q disponível (m ³ /s)	Vazões (m ³ /s)								
		2010			2014			2020		
		Captações	Lançamentos	Saldo	Captações	Lançamentos	Saldo	Captações	Lançamentos	Saldo
Atibaia	8,54	10,02	5,79	4,30	10,78	6,41	4,16	11,21	7,02	4,35
Camanducaia	3,50	0,85	0,36	3,01	0,90	0,41	3,01	0,95	0,48	3,02
Corumbataí	4,70	4,70	2,78	1,18	3,01	1,25	2,93	3,20	1,27	2,77
Jaguari	7,20	7,20	6,11	1,5	6,72	1,72	2,19	6,87	1,81	2,14
Piracicaba	8,16	6,63	5,24	6,77	7,14	5,66	6,68	7,87	5,90	6,19
Capivari	2,38	3,50	2,64	1,52	3,73	2,83	1,48	3,96	3,06	1,48
Jundiá	3,50	4,65	2,09	0,93	4,63	2,34	1,21	5,45	2,55	0,59
Total PCJ	37,98	34,55	18,89	22,31	36,92	20,61	21,67	39,51	22,08	20,55

FONTE: Comitê de Bacias PCJ. Plano das Bacias Hidrográficas 2010 – 2020. Relatório de Situação 2011.

*Cenários Elaborados a partir dos dados de 2008, aplicando-se as taxas de crescimento urbano, rural e industrial dos municípios.

Visando garantir a oferta hídrica e o gerenciamento dos recursos, o Comitê de Bacias PCJ cria cenários tendenciais utilizando-se das taxas de crescimento existentes para estimar a disponibilidade hídrica futura na bacia.

Observa-se que no cenário simulado para o ano 2020, a disponibilidade hídrica da bacia (37,9 m³/s) não será suficiente para atender as demandas existentes (39,5m³/s).

Apesar da possibilidade de diminuição das taxas de consumo, com medidas que podem reduzir



Recursos Hídricos

Conforme já dito, as Barragens Pedreira e Duas Pontes localizam-se na Unidade e Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 05, uma das 22 bacias hidrográficas em que foi dividido o Estado de São Paulo. A UGRHI 05 é formada por 7 unidades hidrográficas, das quais cinco pertencem à bacia do rio Piracicaba — Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia - enquanto as bacias dos rios Capivari e Jundiá, integram a bacia do Alto Tietê, porém devido à transferência de vazões entre as sub-bacias integrantes e o Sistema Cantareira, seu gerenciamento é feito em conjunto pelo comitê de bacias PCJ.

Em função da metodologia aplicada para a definição das Áreas de Influência serão considerados nestes estudos apenas as bacias dos rios Camanducaia, Jaguari, Capivari, Jundiá e a bacia do Piracicaba até a foz do rio Corumbataí.

As nascentes dos rios formadores da bacia situam-se na Serra da Mantiqueira, próximo aos limites dos Estados de São Paulo e Minas Gerais. O rio Jaguari nasce nos municípios de Sapucaí-Mirim/MG, Camanducaia/MG e Itapeva/SP, percorre importantes núcleos urbanos como Campinas.

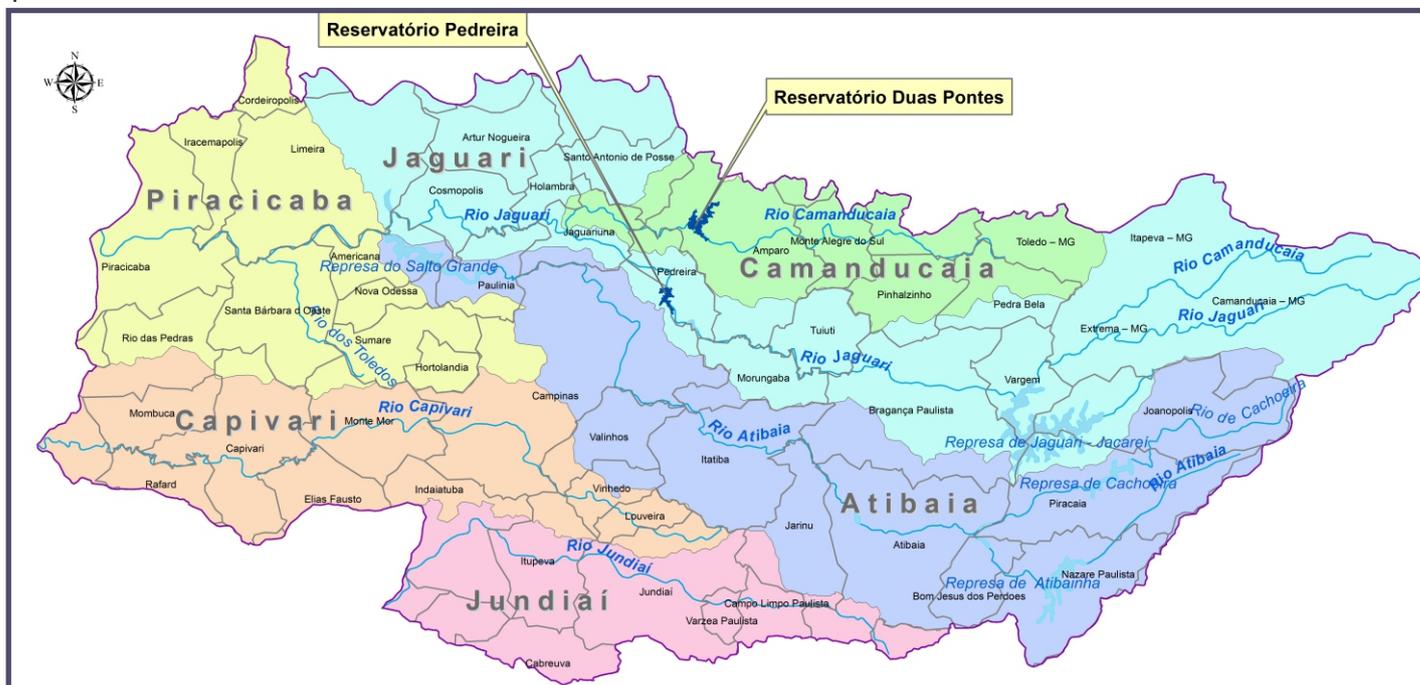
paralelo ao rio Jaguari, desde as suas nascentes até se juntarem a jusante da barragem de Salto Grande ou Americana (no rio Atibaia), quando passa a ser chamado rio Piracicaba.

O rio Piracicaba, formado pela junção dos rios Jaguari e Atibaia, tem sua foz no rio Tietê, e é considerado o principal afluente em volume de água do mesmo.

O clima da região apresenta grande diversidade devido à extensão e as características geográficas da bacia. As precipitações variam de 1.738mm nas proximidades da Serra da Mantiqueira e entre 1.240 a 1.650 mm, nas proximidades das barragens, o período úmido (dezembro-fevereiro) com valores entre 910 e 1.225 mm e o período seco (junho-agosto) entre 330 e 450 mm.

O regime fluvial acompanha o regime pluviométrico, apresentando um período de cheias entre novembro a março, e um período seco entre maio e setembro.

As barragens propostas visam regularizar a vazão do rio Jaguari garantindo o abastecimento dos municípios, já que historicamente a região é marcada por problemas hídricos, que periodicamente são ampliados por ocasião de fenômenos, não tão raros, de cheias (enchentes) ou estiagem severa e prolongada.



Americana, Paulínia, entre outros, até a sua junção com o rio Atibaia. O rio Camanducaia é um importante afluente do rio Jaguari, ele nasce no município de Toledo no Estado de Minas Gerais e percorre os municípios paulistas de Amparo, Jaguariúna, Monte Alegre do Sul, Pinhalzinho e Serra Negra.

O rio Atibaia apresenta percurso aproximadamente

A regularização do rio Jaguari é muito importante, uma vez que ele é um dos principais mananciais de abastecimento dos municípios da região. Para que seja possível sua regularização é necessário também a regularização das vazões do rio Camanducaia, um de seus principais afluentes.

Usos da Água

A identificação das múltiplas finalidades e atividades que fazem uso dos recursos hídricos é fundamental para garantir o balanço entre a disponibilidade hídrica existente em uma bacia e sua demanda. De acordo com as diretrizes da Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997), qualquer forma de intervenção nos corpos hídricos deve permitir a manutenção dos múltiplos usos existentes em um corpo hídrico, dos quais os prioritários são o consumo humano e a dessedentação de animais.

Sub-Bacia	Urbano	Industrial	Irrigação	Demanda Total	Q disponível (m³/s)
Atibaia	5,26	3,46	1,05	9,78	8,54
Camanducaia	0,31	0,16	0,43	0,91	3,5
Corumbataí	2,09	0,48	0,38	2,95	4,7
Jaguari	2,94	1,1	1,43	5,47	7,2
Piracicaba	4,04	3,33	0,98	8,34	8,16
Capivari	1,12	1,16	1,67	3,95	2,38
Jundiá	3,3	0,89	0,75	4,94	3,5
Total PCJ	19,06	10,54	6,69	36,34	37,98

A manutenção dos usos múltiplos depende, essencialmente, da disponibilidade hídrica existente, que para o caso específico da UGRHI 5 encontra-se em situação crítica. Por estar localizada em uma região de alta concentração urbana e intenso desenvolvimento industrial, a disponibilidade total de água, nas bacias PCJ, em relação ao número de habitantes, ou disponibilidade anual per capita, sofreu quedas sucessivas entre os anos de 2007 e 2010, passando de 1.102 m³/habitante/ano para 1.069 m³/habitante/ano, uma redução de -2,9% no período (PCJ, 2011).

No sentido inverso, para o mesmo período, a demanda total (superficial e subterrânea), estimada em percentual sobre a disponibilidade, apresenta uma tendência crescente, passando de 52,3% no ano de 2008 para 54,3% em 2010.

A intensificação das atividades urbanas e industriais, bem como a prática da agricultura moderna, acentua os problemas de escassez e de qualidade dos recursos hídricos nestas bacias, o que exige o aumento de vazões regularizadas, de maneira que permita, com segurança, o atendimento das demandas existentes e futuras.

Porém, apesar do forte apelo urbano - industrial da região, estes não são os únicos tipos de uso possíveis de um rio. Durante a elaboração dos estudos, por exemplo, constatou-se que o Rio Jaguari é muito utilizado pela população local para realização de atividades recreativas.

Nesse sentido, e de maneira geral, pode-se dizer que os rios e principalmente os reservatórios além de uma ótima opção de lazer para a população, também podem ser considerados como importante ferramenta de atração turística, tendo em vista outras experiências existentes na região, onde a criação os reservatórios artificiais permitiu o desenvolvimento deste segmento.

Uso das Águas Doces

- Proteção das Comunidades Aquáticas
- Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas
- Recreação de Contato Primário
- Aquicultura
- Abastecimento para Consumo Humano
- Recreação de Contato Secundário
- Pesca
- Irrigação
- Dessedentação de Animais
- Navegação
- Harmonia Paisagística

De acordo com a Agência Nacional de Águas — ANA a interface dos recursos hídricos com o turismo e o lazer é um dos setores econômicos que apresenta os mais elevados índices de crescimento, especialmente nos segmentos de Ecoturismo. (ANA, 2005).

Isso é potencialmente importante na região já que diversos municípios da região são considerados Estâncias Turísticas, e estão inclusos no "Circuito das Águas Paulistas".



Recursos Hídricos

A caracterização da qualidade das águas que contribuirão para os futuros reservatórios teve como base uma pesquisa a relatórios técnicos e à bibliografia especializada.

Esses levantamentos foram complementados com duas campanhas de campo nas Áreas de Influência Direta - AID e Diretamente Afetada - ADA do empreendimento, realizadas em agosto (período seco) e dezembro de 2014 (período chuvoso), conforme os pontos mostrados nas figuras abaixo.

Os resultados obtidos foram comparados aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 e pela Cetesb - Decisão de Diretoria nº 112/2013/E. Segundo esta resolução, os rios tem padrões de qualidade a serem atingidos, dependendo do tipo de uso de suas águas.

Os rios Jaguari e Camanducaia, são enquadrados como Classe 2, e devem apresentar qualidade necessária para usos mais exigentes como abastecimento (urbano e rural) e atividades de contato primário com a água, como por exemplo a pesca e o lazer, entre outros. Este mesmo índice de qualidade (Classe 2) deverá ser encontrado nos futuros reservatórios



Barragem Pedreira



As cargas poluidoras que potencialmente alcançam o rio Jaguari e seus afluentes, na AID e ADA da Barragem Pedreira, resultam principalmente das atividades agropecuárias desenvolvidas nas zonas rurais dos municípios de Pedreira e Campinas, que contribuem com sedimentos, com dejetos de animais e, eventualmente, com insumos agrícolas aplicados nas lavouras.

Apesar de não haver núcleos urbanos na AID e ADA do futuro reservatório, podem ocorrer lançamentos pontuais de esgotos domésticos não tratados nos cursos d'água, provenientes das zonas rurais. As cargas poluidoras remanescentes geradas nas cidades de Bragança Paulista, Tuiuti e Morungaba, situadas a montante, influenciam pouco na Qualidade das Águas do rio Jaguari, no trecho de implantação da Barragem Pedreira.

A análise do IQA resultou em qualidade predominantemente Ótima, na época seca, passando à Boa, no período chuvoso. Os dados obtidos, ao longo das duas campanhas, evidenciam que os cursos d'água amostrados apresentam qualidade satisfatória.

Barragem Duas Pontes



As fontes poluidoras mais relevantes são os efluentes de origem doméstica e industrial gerados no município de Amparo, cuja sede urbana encontra-se às margens do rio Camanducaia, a montante dos limites da AID e ADA. Os cursos d'água contribuintes da Barragem Duas Pontes são também receptores de cargas difusas, provenientes das zonas rurais, em região onde predominam atividades agropecuárias, com cultivo de cana-de-açúcar e de pinus.

Os corpos hídricos mostraram elevadas concentrações da bactéria E. coli, especialmente no rio Camanducaia, próximo à sede urbana de Amparo. NA AID e ADA da Barragem Duas Pontes, foram computadas concentrações elevadas de fósforo total no rio Camanducaia e nos braços contribuintes, extrapolando o padrão legal em todas as amostras obtidas nos períodos seco (agosto/14) e chuvoso (dezembro/14), exceto no ponto P04 (ribeirão do Pantaleão, em dezembro/14).

Os resultados dos compostos orgânicos, por sua vez, mostraram-se compatíveis com os limites estabelecidos, com algumas exceções, associados a herbicidas e detergentes domésticos. A análise do IQA no rio Camanducaia variou na faixa entre Regular e Ruim, com condição mais crítica no segmento próximo à sede urbana de Amparo.

Ressalta-se a necessidade de melhorias na Estação de Tratamento de Esgotos – ETE de Amparo, que tem o rio Camanducaia como receptor de efluentes tratados.

Recursos Hídricos Subterrâneos

Além dos Recursos Hídricos Superficiais durante os estudos das Barragens Pedreira e Duas Pontes, foram identificados e caracterizados os Recursos Hídricos Subterrâneos da região, conhecidos como Aquíferos.

Cada tipo de aquífero apresenta características próprias, determinadas, principalmente pela rocha aos quais estão associados.

Na Área de Influência Indireta (All) ocorrem três unidades aquíferas associadas a contextos geológicos distintos: Aquíferos Fraturados associados ao Embasamento Cristalino e rochas intrusivas (Serra Geral); Aquíferos Sedimentares associados ao Grupo Tubarão; e Aquíclode Passa Dois composto por rochas pelítico-lamiticas.

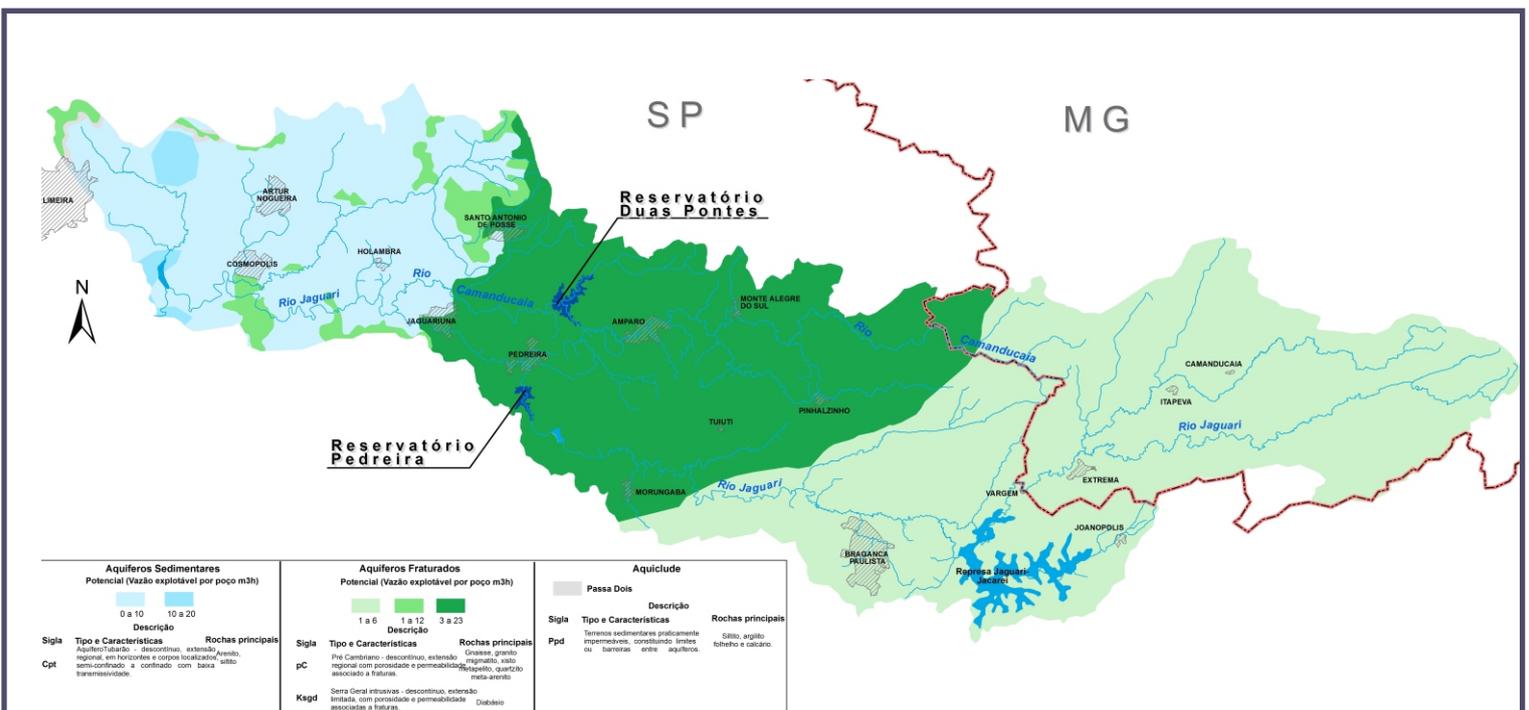
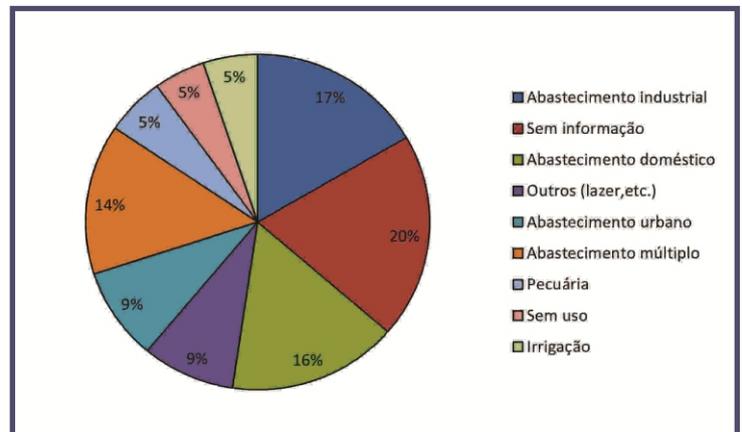
A utilização das águas subterrâneas apesar de pouco significativa, vem aumentando consideravelmente nas últimas décadas, suprindo parte das demandas não atendidas pela captação superficial, sendo sua utilização maior junto aos centros urbanos.

O aumento da participação da captação subterrânea é atribuído à escassez do recurso hídrico superficial, além da dificuldade de aumento da vazão de captação outorgada para abastecimento nos municípios, principalmente no caso da UGRHI 05 que vem apresentando consecutivos crescimentos de demanda.

No caso da All a captação subterrânea é inexpressiva, e o abastecimento se dá majoritariamente por captações no rio Jaguari. As pequenas indústrias concentram as maiores taxas de utilização das captações subterrâneas.

Pequenos municípios das Bacias PCJ são parcialmente abastecidos por água subterrânea, mas o abastecimento de cidades maiores, ou grandes indústrias esbarra com dificuldades tecnológicas devido a baixa potencialidade dos aquíferos presentes, e também pelo elevado custo deste tipo de exploração.

Utilização dos Hídricos Subterrâneos na All



Erosão, Sedimentos e Vida Útil do Reservatório

Os reservatórios artificiais funcionam como retentores dos sedimentos carregados pela chuva e pelos rios contribuintes, devido à diminuição da velocidade do escoamento da água no trecho represado. Assim, ao longo dos reservatórios formam-se depósitos de sedimentos que podem comprometer sua capacidade de acumular água, reduzindo a chamada vida útil.

A vida útil dos reservatórios artificiais é, portanto, calculada em função dos sedimentos carregados que podem assorear o lago.

Para tanto, é necessário entender que os sedimentos que podem comprometer a vida útil do reservatório são majoritariamente provenientes do mau uso do solo nas bacias contribuintes.

Isso quer dizer que alguns usos do solo, especialmente quando necessária a retirada de vegetação, ou quando localizados em áreas de declividade acentuada, favorecem os processos erosivos, permitindo que a chuva carregue um número excessivo de partículas diretamente, ou por meio dos tributários, para o reservatório, contribuindo com seu assoreamento.

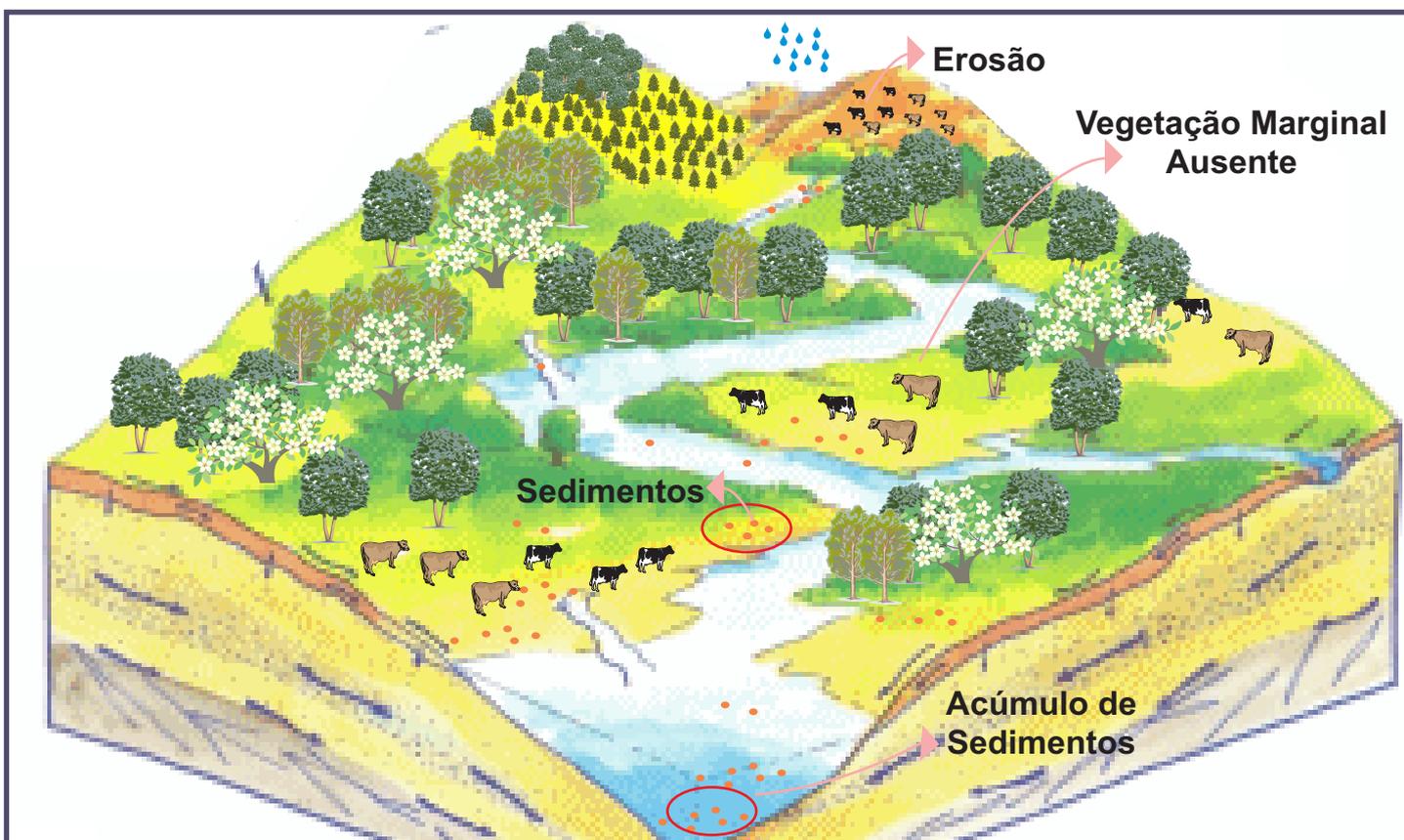
De acordo com o que foi apresentado no EIA acerca do uso do solo, percebe-se que a produção de sedimentos não é um fator preocupante, uma vez que a agricultura

atual na região é caracterizada por não produzir perdas de solo importantes, quer pela forma de manejo ou características do solo.

Ainda que existam processos erosivos nessas áreas, especialmente pelo uso de pastagens e culturas em áreas declivosas, grande parte do material transportado para os rios constituem-se predominantemente de material fino relativo à carga de lavagem (argilas e siltes), o que não teria significância nos processos de assoreamento.

Assim, em termos de assoreamento, mesmo simulando situações muito conservadoras, observa-se que a deposição não é importante em nenhum dos dois reservatórios estudados, e está de acordo com o que já era previsto no projeto básico no que se refere à vida útil dos empreendimentos.

É importante salientar que a vegetação marginal tem como um dos objetivos segurar as parcelas de solo que iriam ser carregadas ao reservatório, especialmente em eventos de precipitação intensa, por isso a manutenção das Áreas de Preservação Permanente ao longo de rios, córregos e reservatórios é tão importante.



Geologia, Relevo e Solos

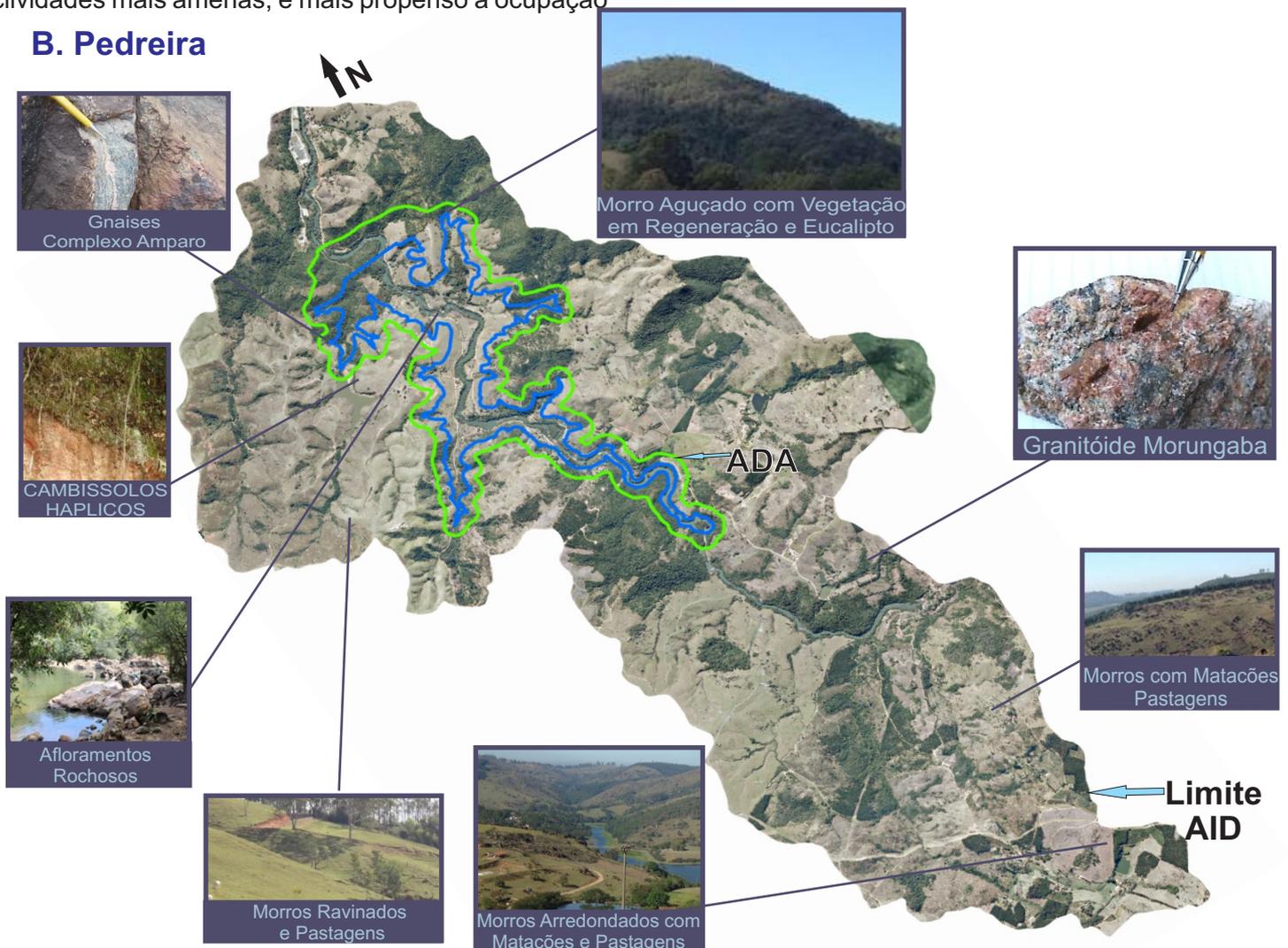
A Barragem Pedreira está totalmente inserida na Província Tocantins, um conjunto de rochas metamórficas e ígneas (cristalinas) muito antigas (Pré-Cambriano). Nas áreas próximas a Barragem Pedreira a rocha com maior expressão em área é o granitóide Morungaba, cuja importância é relativamente alta uma vez que é utilizado na construção civil, tanto para produção de brita e pavimentação, quanto como rocha ornamental. Uma feição comum na área de estudo são os matacões, grandes blocos de rocha que podem ser encontrados ao longo do rio Jaguari e nas partes altas da bacia. Outra rocha bastante comum que abrange o trecho norte do reservatório são os gnaisses do Complexo Amparo.

O relevo é bastante declivoso, sendo a feição mais representativa os 'Morros e Morrotes Arredondados', caracterizados por serem recobertos pelos matacões, e majoritariamente ocupados por pastagens. Outra feição que se destaca bastante são os "Morros e Morrotes Ravinados", essencialmente localizados na margem esquerda do rio Jaguari. Este relevo, em função de suas declividades mais amenas, é mais propenso a ocupação

antrópica, especialmente por pastagens, resultando no aumento na intensidade e frequência dos processos erosivos. Na margem direita, bem próximo a barragem verifica-se o predomínio dos 'Morros Aguçados e Morrotes' que apresentam feições mais abruptas, com vertentes retilíneas e topos angulosos. Nestas áreas a vegetação encontra-se em estágios de regeneração ou com Eucaliptos .

Nas áreas próximas ao reservatório o curso do rio é muito encaixado no relevo, gerando vertentes declivosas e solos pouco desenvolvidos, sendo usualmente encontrados CAMBISSOLOS associados a NEOSSOLOS LITÓLICOS. O CAMBISSOLO é caracterizado como pouco espesso e desenvolvido, variando conforme a rocha formadora, geralmente utilizados para pastagens. Os ARGISSOLOS que ocorrem de forma mais restrita na região são caracterizados como mais férteis e mais profundos, permitindo maior utilização agrícola.

B. Pedreira



A Barragem Duas Pontes também está totalmente inserida na Província Tocantins, formado por rochas cristalinas muito antigas (Pré-Cambriano), sendo o Grupo Itapira o mais representativo, composto predominantemente por gnaisses e quartzitos, provenientes da metamorfose do granito e do quartzito, respectivamente. Os quartzitos são explorados para a produção de areia, pedriscos e cascalho por mineradoras existentes na região.

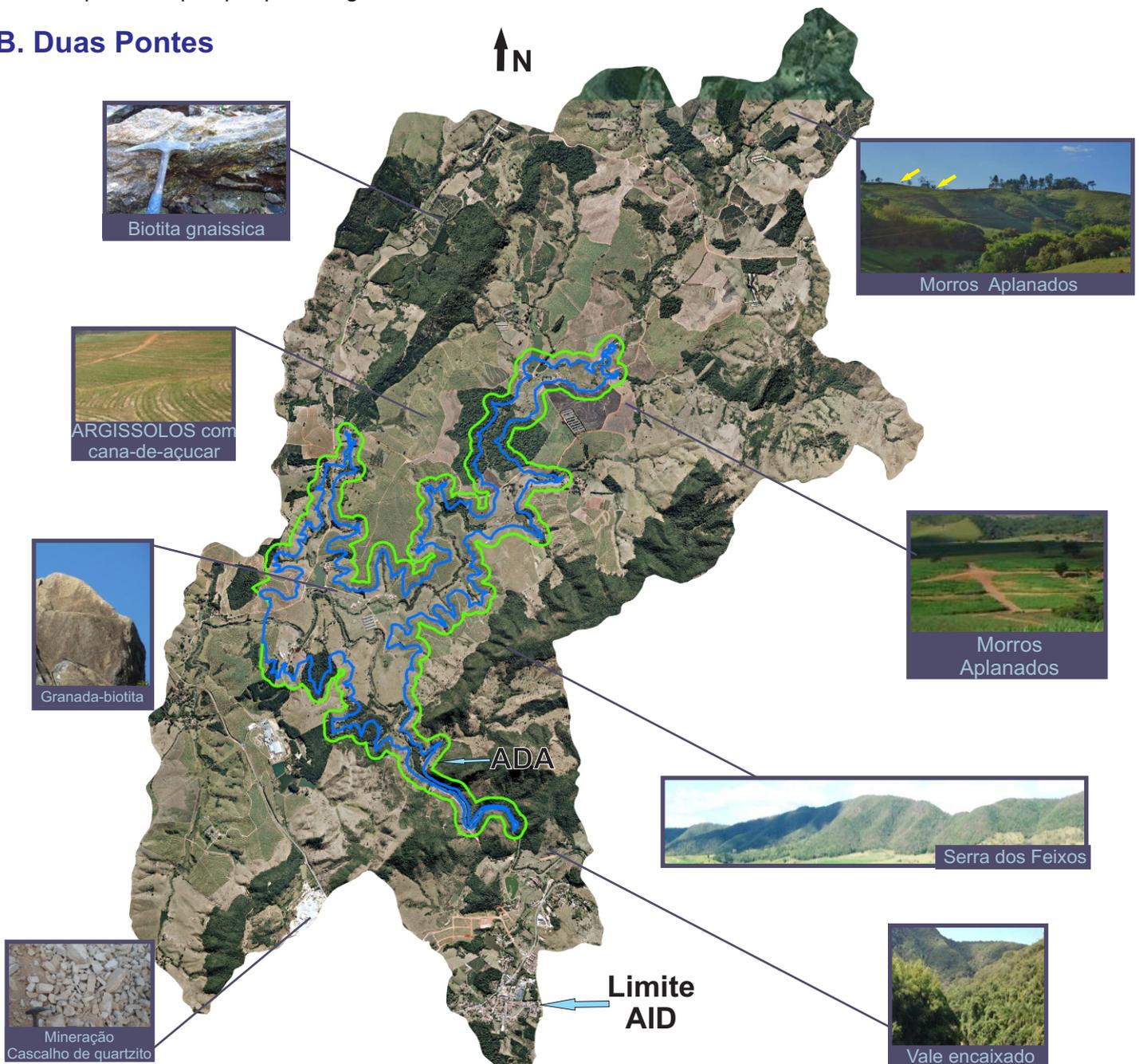
Na Barragem Duas Pontes o relevo mais representativo é o de “Colinas e Morrotes Aplanados” que recobre quase toda extensão do Rio Camanducaia, Ribeirão Pantaleão e Córrego Boa Vista, possui amplos topos aplanados, com baixas declividades o que favorece significativamente a ocupação antrópica.

Nas proximidades da PCH Feixos o relevo apresenta cristas de quartzito que, por possuir grande resistência

à erosão, sobressaem-se na topografia, formando “Morros Alongados”, representados pela Serra dos Feixos. Neste local o relevo foi profundamente escavado pelo rio Camanducaia formando uma feição de um “cânion” ou “vale encaixado” originando margens estreitas, vertentes declivosas e encostas abruptas.

No caso da Barragem Duas Pontes há dominância de ARGISSOLO VERMELHO associado ao relevo de “Colinas e Morrotes Aplanados”. Este tipo de solo é mais apto para agricultura, especialmente quando manejados com nível elevado de tecnologia e capital possibilitam a agricultura intensiva, no caso com cana-de-açúcar, porém nas proximidades do reservatório é majoritariamente recoberto por pastagens.

B. Duas Pontes



Patrimônios Naturais

Diversos locais ao longo dos rios Jaguari e Camanducaia chamam atenção na paisagem local. Alguns deles são bastante utilizados pela população para atividades recreativas. Os locais com maior apelo pela população podem ser considerados Patrimônios Naturais locais.

O Patrimônio Natural pode ser entendido como o conjunto de paisagens que devem ser conservadas tanto por sua feição paisagística, quanto pelo interesse público (IPHAN, 2004). Apesar de não existirem patrimônios tombados nas Áreas Diretamente Afetas pelas barragens, diversos áreas que podem ser considerados de interesse local, já que a população residente vem utilizando estas áreas para a recreação.

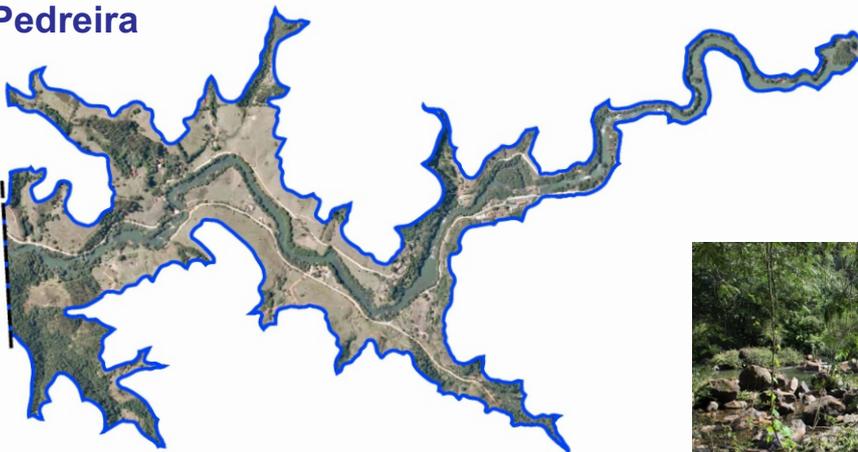
Isso é mais representativo ao longo do rio Jaguari, onde a população local utiliza diversos trechos do rio na ADA da futura barragem para o lazer.

No caso do rio Camanducaia, a área a ser alagada, corre em sua maior parte no interior de propriedades particulares, dificultando o acesso pela população local. Além disso, a qualidade das águas dos rio não favorece tais práticas.

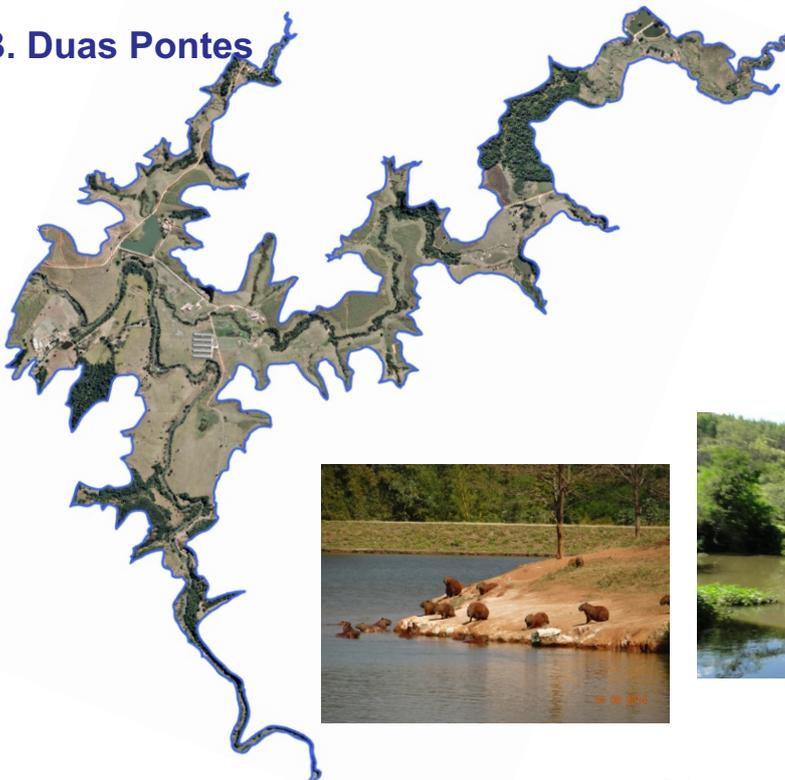
Estes locais, além da indiscutível beleza cênica, fazem parte da memória afetiva da população local, frequentados tanto para banhos e pescarias, quanto para contemplação.

Porém, deve ser considerado que apesar da perda destes locais, junto com o reservatório devem surgir novas áreas com forte potencial atrativo para a população local, em ambos empreendimentos, que com o tempo devem se tornar parte do Patrimônio Natural local, bem como outros locais ao longo do leito natural remanescente.

B. Pedreira



B. Duas Pontes



MEIO BIÓTICO



Os Estudos do Meio Biótico das Barragens Pedreira e Duas Pontes abrangem os seguintes temas: Vegetação, Fauna, Unidades de Conservação e Áreas Protegidas

Vegetação

A região dos empreendimentos está inserida no domínio Mata Atlântica, reconhecido por diversos estudos como prioritário para a conservação, pois apresenta uma grande biodiversidade e está extremamente ameaçado, restando apenas 10% de sua cobertura original.

A Mata Atlântica é constituída por formações vegetais variadas que vão de florestas de terras baixas a florestas altomontanas, e de florestas perenes (sempre-verdes) a completamente decíduas (que perdem suas folhas em alguma época do ano).

Os poucos fragmentos remanescentes na região estão sob forte pressão antrópica, especialmente em função da matriz agrícola e do desenvolvimento urbano da região.

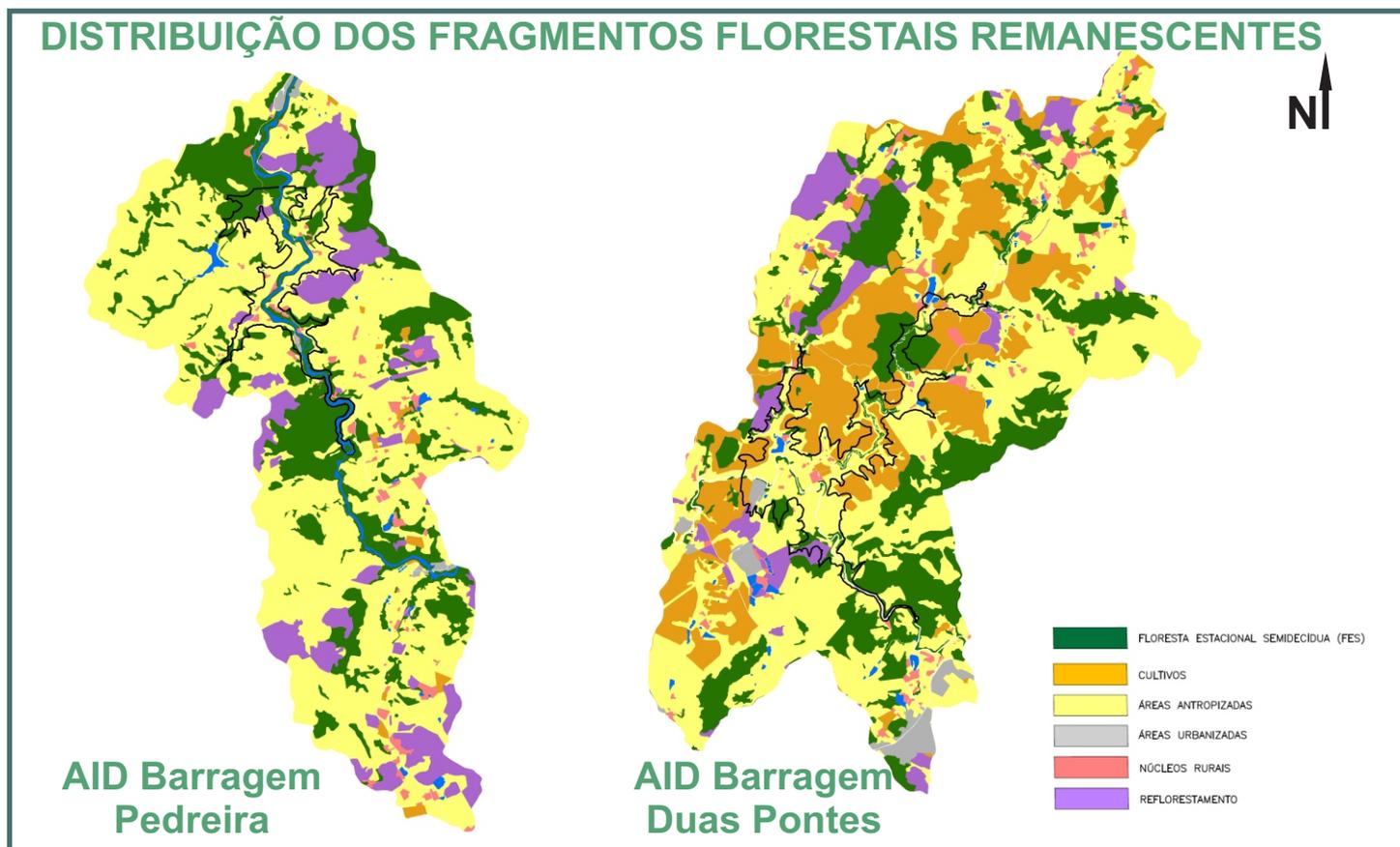
No entanto, são nos poucos fragmentos remanescentes que a biodiversidade restante da Mata Atlântica se encontra e, é aí que o esforço de preservação e conservação deve se concentrar.

Estes pequenos fragmentos de vegetação preservam não só a flora como também possibilitam a manutenção de todo um Ecossistema animal e vegetal.



Toda essa variação vegetal é responsável por um dos maiores endemismos do planeta. Isso quer dizer que abriga um grande número de espécies animais e vegetais únicas, que só podem ser encontradas ali, fazendo com que a Mata Atlântica seja um alvo prioritário para a conservação.

Deve se ressaltar que, apesar dos fragmentos serem pequenos e isolados uns dos outros (baixa conectividade), a principal ameaça a qual eles estão submetidos é o fogo.



A região da AID/ADA da Barragem Pedreira é predominantemente ocupada por ambientes antrópicos e toda a vegetação nativa existente (Floresta Estacional Semidecidual) encontra-se no estágio inicial do processo de sucessão secundária; isso quer dizer que a vegetação existente é resultado da regeneração de antigas pastagens ou de plantios de eucalipto abandonados. Nessa área é muito raro encontrar indivíduos de grande porte e observam-se muitos sinais ou indícios de fogo.

Esse quadro de degradação observado nos arredores da Barragem Pedreira é reforçado pela ausência de fragmentos de vegetação que possam ser enquadrados nas categorias mais avançadas do processo de sucessão, ou seja, os estágios de regeneração médio e avançado. Dentre as espécies nativas amostradas 15 (8,1%) estão classificadas em alguma categoria de ameaça de extinção como *Cariniana legalis*, *Myroxylon peruiferum* e *Zeyheria tuberculosa*

Assim como observado para a Barragem Pedreira, na AID/ADA da barragem Duas Pontes também predominam ambientes antrópicos, caracterizados por extensas áreas de pastagens ou plantio de cana-de-açúcar.

Entretanto, diferentemente do observado na AID/ADA da Barragem Pedreira, nas proximidades da Barragem Duas Pontes, foram registradas formações nativas, de porte florestal, em diferentes estágios do processo de sucessão secundária, com destaque para a presença de fragmentos em estágios avançado de regeneração, encontrados nas áreas mais baixas do terreno, caracterizados por matas com poucas clareiras e altura de 20 a 30 metros.

Durante os trabalhos de campo observou-se a presença maciça de indivíduos de *Acrocomia aculeata* (macaúba), encontrada tanto como indivíduos isolados como no interior de fragmentos de diferentes estágios de regeneração na AID/ADA da Barragem Duas Pontes.

A espécie levantada que corre o maior risco de extinção é *Euterpe edulis*, considerada Vulnerável em todas as listas de espécies. As espécies *Myracrodruon urundeuva*, *Myroxylon peruiferum* e *Zeyheria tuberculosa* além de classificadas como Vulneráveis, são de grande interesse madeireiro; Entre o grupo das espécies mais frequentes ameaçadas de extinção *Guarea guidonia*, *Cedrela fissilis*, *Machaerium villosum* e *Peltophorum dubium*.

Vegetação e Usos do Solo na AID

Barragem Pedreira

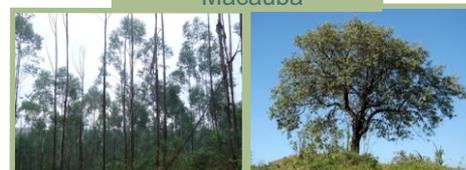
Fitofisionomias e Outros Usos	Área (ha)	Área Relativa (%)
Floresta Estacional Inicial	386,5	11,18
Floresta Estacional Inicial Dossel Eucalipto	340,5	9,85
Floresta Estacional Inicial Ribeirinha	66,5	1,92
Vegetação Pioneira	292,5	8,46
Campo Úmido Antropizado	10,7	0,31
Cultivos Diversos	29,3	0,85
Pasto e Pasto Sujo	1.769,8	51,20
Reflorestamento	400,2	11,58
Água	61,85	1,79
Outros*	98,5	2,85
TOTAL	3.456	100

Barragem Duas Pontes

Fitofisionomias e Outros Usos	Área (ha)	Área Relativa (%)
Floresta Estacional Avançado	283,1	4,5
Floresta Estacional Inicial	334,0	5,3
Floresta Estacional Inicial Ribeirinha	15,1	0,3
Floresta Estacional Médio	684,1	10,9
Floresta Estacional Médio Ribeirinha	16,1	0,3
Vegetação Pioneira	435,1	6,9
Campo úmido antropizado	97,1	1,5
Cana-de-açúcar	1.032,6	16,4
Cultivos Diversos	345,9	5,5
Pasto/Pasto Sujo	2.294,2	36,5
Reflorestamento	352,1	5,6
Água	90,6	1,4
*Outros	310,7	4,9
TOTAL	6.291	100



Macaúba



Eucalipto

Camará

Fauna

A fauna de vertebrados terrestres associada à Mata Atlântica é caracterizada por sua alta diversidade e endemismo (MITTERMEIER et al., 2000). São registradas para o bioma da Floresta Atlântica, cerca de 950 espécies de aves, 260 de mamíferos, mais de 300 répteis e mais de 450 de anfíbios. Dentre essas espécies, aproximadamente 15% (140) das aves, 30% (70) dos mamíferos, 30% (95) dos répteis e mais de 50% (230) dos anfíbios são consideradas endêmicas, ou seja, têm sua ocorrência circunscrita ao bioma atlântico.

As formações nativas da área de estudo restringem-se, em sua maioria, a pequenos fragmentos isolados, o que, condiciona a ocorrência de uma fauna de maior tolerância, associadas aos ambientes típicos de áreas abertas ou que apresentam algum nível de dependência de ambientes florestais associado a um grande potencial de dispersão. Essas espécies passam a ter uma maior participação, em detrimento daquelas espécies mais sensíveis.

É importante, ressaltar, entretanto, que embora grande extensão da região de Amparo, Pedreira e Campinas tenha tido seus ambientes naturais convertidos em ambientes antrópicos ainda são encontradas, áreas em melhor estado de conservação que abrigam comunidades de animais mais diversas.

Apesar das históricas e constantes pressões de caça e urbanização, há a ocorrência confirmada de grandes predadores na área estudada, tais como a onça-parda (*Puma concolor*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a lontra (*Lontra longicaudis*).

Na Barragem Pedreira, dentre as 8 espécies nativas silvestres registradas apenas 1 consta como Ameaçada de Extinção e 1 como Quase Ameaçada. São elas: Puma concolor (onça-parda) e Lontra longicaudis (lontra).

Já na Barragem Duas Pontes das 14 espécies nativas silvestres registradas, 3 constam como Vulneráveis na lista nacional, sendo as mesmas classificadas como Ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo, além de outras 3, consideradas Quase Ameaçadas. São elas: lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*); onça-parda (*Puma concolor*); jaguatirica (*Leopardus pardalis*); lontra (*Lontra longicaudis*); macaco-prego (*Sapajus nigritus*); sauí (*Callicebus nigrifrons*).

É importante considerar que a introdução de espécies invasoras ou domésticas é considerada a terceira maior ameaça às espécies sob algum risco de extinção, após destruição de hábitat e sobreexploração (GROOM, 2006).

A ocorrência de espécies exóticas, especialmente cachorros e gatos domésticos, é um problema recorrente e apresenta grandes implicações para a fauna silvestre nativa, direta e indiretamente. Estes animais podem atuar como grandes competidores, ou mesmo como predadores de diversos mamíferos silvestres. Entre as presas mais comuns de gatos e cachorros domésticos estão pequenos e médios mamíferos, como ratos, gambás, preás e tatus (CAMPOS et al., 2007). Porém, há registros de predação, por *Canis familiaris*, de animais de maior porte como pacas, veados e primatas (GALETTI & SAZIMA, 2006). Além disso, cães e gatos ferais são importantes dispersores de doenças como parvovirose e leishmaniose.

Métodos Utilizados para Registro de Fauna



Parcela de areia iscada com pequenas porções de banana e sardinha



Armadilha fotográfica instalada em um dos sítios amostrais



Isca utilizada para atração de diferentes mamíferos nas áreas estudadas

Fauna Barragem Pedreira



Foto de Câmera Noturna



MEIO BIOTICO

* As fotos foram realizadas durante as Campanhas de Campo feitas na ADA e AID da Barragem Pedreira

Fauna

Barragem Duas Pontes

Foto de Câmera Noturna



Jaguaririca



Veado-Catingueiro



Chupa-dente

Foto de Câmera Noturna



Lobo-Guara

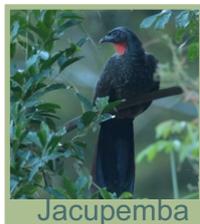
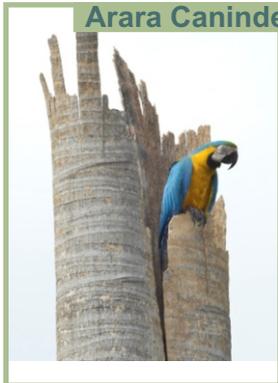


Sagui



Arredio-do-rio

Arara Caninde



Jacupemba

Foto de Câmera Noturna (3 indivíduos)



Onça-Parda



Sapo



Lagarto



Cobra D'Água



Capivaras

Espécies Ameaçadas

As espécies observadas nos estudos ambientais relacionadas em listas, Nacionais ou Estaduais, de espécies ameaçadas apresentam distribuições geográficas relativamente amplas, ocorrem em ambientes com algum grau de perturbação e a maior parte são espécies abundantes.

O Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna é uma importante ferramenta para a redução de impactos sobre a fauna e será realizado antes e durante as intervenções.

FAUNA

Espécie	Características	Alimentação	Habitat	Principais Ameaças
<i>Puma concolor</i> (suçuarana, onça-parda)	Felídeo de grande porte. -Habitato Solitário	- Mamíferos de médio e grande porte (veados, pacas etc). - Pode atacar rebanhos de gado bovino e ovino	Áreas Florestadas	-Fragmentação de Habitat - Caça - Retaliação
<i>Lontra longicaudis</i> (lontra)	Mustelídeo semiaquático -Habitato Solitário	- Peixes e crustáceos, -Esporadicamente aves, moluscos, anfíbios e frutos	Ambientes Aquáticos e Semi Aquáticos	- Poluição Da Água - Caça - Retaliação
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (lobo-guará)	Espécie de canídeo	-Carnívoro -Onívoro	Cerrado, ou em campos antrópicos na Mata Atlântica	- Destruição do Habitat Natural
<i>Leopardus pardalis</i> (jaguaritica)	Felídeo terrestre -Habitato Solitário -Predominante Noturno	pequenos vertebrados, como roedores, marsupiais, aves, lagartos e serpentes.	Áreas Florestadas	-Caça e tráfico, -Desmatamento - Fragmentação de florestadas, -Alteração da cobertura original.
<i>Sapajus nigritus</i> (macaco-prego)	Endêmicos da mata atlântica;	Habitos Variados, essencialmente Frutas	Áreas Florestadas	- Fragmentação de florestas -Desmatamento
<i>Callicebus nigrifrons</i> (sauá)	- Endêmicos da mata atlântica vivem em bando (casal monogâmico e sua prole)	- Frutas	Áreas Florestadas	- Caça e Tráfico - Desmatamento -Fragmentação de Florestas

FLORA

Espécie	Características
<i>Cariniana legalis</i> Jequitibá-rosa	É considerada a maior árvore nativa do Brasil, podendo atingir até 50 metros de altura. As flores, pequenas, que surgem de dezembro a fevereiro, são de cor creme, utilizada ornamentalmente. Suas sementes são apreciadas por animais, como macacos.
<i>Myroxylon peruiferum</i> Balsamo do Peru Muda de Cabreúva	Utilizada medicinalmente como anti-inflamatório e expectorante peitoral. fornece uma substância aromática empregada em perfumaria, de propriedades estimulante, tônica e expectorante. Ela costuma florescer de julho a setembro, e a dar seus frutos entre outubro e novembro.
<i>Zeyheria tuberculosa</i> Ipê Felpudo Ipê Tabaco	A espécie tem ainda madeira pesada e dura e de alta resistência ao apodrecimento, em função dessas características é empregada na confecção de mobiliário, revestimentos decorativos, produção de folhas laqueadas e peças torneadas, entre outros usos.
<i>Guarea guidonia</i> Carrapeta Verdadeira Cedro Branco Jatuba	Árvore de médio a grande porte, 15 a 25 metros de altura. As flores são muito pequenas, em cacho, de cor marrom escura tendendo para preto, daí o nome Ipê preto.
<i>Cedrela fissilis</i> Cedro	A espécie pode atingir 25 a 30 metros de altura A sua casca é utilizada para fins medicinais, tendo propriedades vermífugas, febrífugas, laxantes e adstringentes. A sua madeira, branca, é muito valorizada para a construção civil. As flores são brancas os frutos amarelados, com sementes avermelhadas.
<i>Machaerium villosum</i> jacarandá-paulista	Árvore de grande porte, 20 a 35 metros de altura. Apresenta porte muito bonito, floração creme ou branca, por isso é muito apreciada para o paisagismo, além de fornecer madeira de alta qualidade.
<i>Peltophorum dubium</i> Canafístula sobrasil	Árvore de médio a grande porte, 15 a 25 m, em geral bastante copada. Flores em cacho, normalmente voltado para cima, amarela. Apropriada para o paisagismo urbano por sua beleza e boa adaptação a climas e solos.

Ictiofauna

Durante os levantamentos de campo no rio Jaguari foram registradas 30 espécies de peixes: Piau; Piau/Ferreirinha; Piava/Taguara; Tambiú; Lambari do Rabo Vermelho (2 espécies); Lambari do Rabo Amarelo; Lambarzinho/Piaba; Branquinha; Canivete (2 espécies); Bagrinho; Bagre, Jundiá; Cascudo (5 espécies); Cascudinho; Mandi; Mandi; Jacundá; Cará; Guaru/Barrigudinho; Guppy.

Nos levantamentos de campo realizado no rio Camanducaia e Ribeirão Pantaleão foram registradas 20 espécies de peixes: Lambari do Rabo Vermelho (2 espécies); Lambari do Rabo Amarelo; lambari; lambarzinho; cascudo (4 espécies); traíra; canivete (2 espécies); tambotá; bagre; mandi; tuvira; cará; tilápia do nilo; Guaru/Barrigudinho; Guppy.

De acordo com o levantamento da ictiofauna local, diversas espécies apresentam potencial para serem exploradas pela pesca de subsistência e recreativa, porém, tais atividades são pouco frequentes na AID e ADA de ambas as barragens, de acordo com as entrevistas realizadas com os moradores locais e pescadores amadores.

A atividade de pesca existente restringe-se à pesca amadora/recreativa, praticada com baixa frequência. Neste caso, os peixes com maior interesse são: piau, lambari, piava, cará, mandi, jundiá, jacunda, tilápia do Nilo.

Durante os trabalhos de campo realizados em afluentes do rio Jaguari registrou-se 11 espécies de peixes, correspondendo a 44% da riqueza relacionada para a área.

Esta participação indica a importância dos pequenos tributários para a manutenção de parte das espécies que existem na bacia do rio Jaguari, especialmente no caso da implantação do reservatório da Barragem Pedreira.

Na região da Barragem Duas Pontes, o ribeirão Pantaleão apresentou uma diversidade maior que os outros pontos estudados incluindo o próprio rio Camanducaia.

Os rios afluentes, córregos, riachos e ribeirões, apesar do endemismo, normalmente possuem menor diversidade de espécies, consequência da menor disponibilidade de nichos e maior variabilidade/amplitude de fatores ambientais (abióticos) e da imprevisibilidade ambiental, típicas destes ecossistemas.



Lambari do Rabo Vermelho



Cascudo



Tambota



Bagrinho



Piava



Piau



Jacundá

Espécies Migratórias ou Ameaçadas

Ressalta-se que dentre as espécies da ictiofauna levantadas neste estudo nenhuma é considerada ameaçada, de acordo com as listas das espécies de peixes ameaçadas publicadas pelo IBAMA.

Entretanto, é provável que ocorram espécies nativas ameaçadas ou quase ameaçadas, como o dourado (*Salminus brasiliensis*) e espécies do gênero *Brycon* (lambaris), entre outras. Esta última considerada ameaçada no Estado de São Paulo, de acordo com o Decreto Estadual nº 60.133 de 7 de fevereiro de 2014.

É importante frisar que dentre as espécies relacionadas para os ambientes aquáticos a Tilápia (*Oreochromis niloticus*) e o Guppy (*Poecilia reticulata*) são consideradas exóticas.

Estas espécies podem levar a extinção de espécies nativas, especialmente em virtude da competição por alimentos. Especialmente no caso da Tilápia, que possui altos índices de reprodução nos locais estudados.

Além disso, algumas espécies identificadas podem ser consideradas migradoras de maiores distâncias: os piaus, piava, mandis e bagres. As espécies de lambaris também realizam deslocamentos, mas por distâncias menores. Estas espécies realizam migração, nadando contra a correnteza do rio, para se reproduzir nas partes altas da bacia, essa condição é chamada piracema.

Com a criação de um obstáculo intransponível constituído pela barragem, a movimentação dos peixes fica muito comprometida. Por isso é tão importante a construção de Mecanismos de Transposição de Peixes (MTP), que visam, principalmente, permitir o fluxo dos peixes migradores, em especial daqueles que se deslocam por longas distâncias, na época da piracema.

Deve ser considerado que, apesar das Barragens Pedreira e Duas Pontes contarem com sistemas de transposição de peixes, existem a montante outras barragens que não contam com escada de peixes.

Por esse motivo o sistema de transposição de peixes proposto para as Barragens Pedreira e Duas Pontes é diferenciado, de maneira que os peixes possam transpor a nova barragem, bem como serem transportados para além das outras existentes, como a do rio Jaguari.

Nos projetos das Barragens Pedreira e Duas Pontes estão previstas a construção de um Mecanismos de Transposição de Peixes (MTP) misto que reúne em sua parte inicial uma escada convencional para peixes e que após a ascensão de um trecho pela escada, os peixes são reunidos num tanque, selecionados de acordo com o interesse (espécies mais sensíveis, ameaçadas ou quase ameaçadas) e posteriormente



Guppy



Tilápia

Espécies Juvenis Exóticas



Tilápia



Ovos de Tilápia



Guppy



Piau

Ferreirinha

Piava

Taiguara



Bagre

Espécies Migradoras Identificadas

Unidades de Conservação

As sub-bacias dos rios Jaguari e Camanducaia, onde estão inseridas as barragens Pedreira e Duas Pontes, situam-se em áreas do bioma Mata Atlântica cujos principais remanescentes florestais encontram-se dentro de unidades de conservação ou de algum outro tipo de área legalmente protegida. De acordo com o relatório do Comitê de bacias do PCJ (2011), as áreas protegidas representam mais de 20% do território do trecho paulista das bacias do Piracicaba, Jundiá e Capivari, dos quais a grande parte está enquadrada na categoria de Áreas de Proteção Ambiental (APA).

No âmbito Federal, a lei nº 9.985 de 2000 é o instrumento legal que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), e ainda define e rege as formas de uso e manejo de cada categoria de unidade definida.

Além da relevância ecológica, as unidades de conservação, assim como outras áreas legalmente protegidas (Terras Indígenas e Quilombolas, Corredores Ecológicos, Áreas de Preservação Permanente. etc.), são instrumentos essenciais para o ordenamento territorial e proteção de remanescentes florestais, ecossistemas ou paisagens naturais, além de aspectos históricos e culturais de determinadas regiões.

As Unidades de Conservação identificadas na AII concentram-se nas nascentes das Sub-bacias do Jaguari e do Camanducaia, correspondendo à região dos principais tributários das represas que compõem o Sistema Cantareira. Tais unidades, em sua maioria Áreas de Proteção Ambiental (APA), foram criadas justamente com a função e objetivos comuns de proteger os recursos hídricos da região, formando um mosaico de áreas

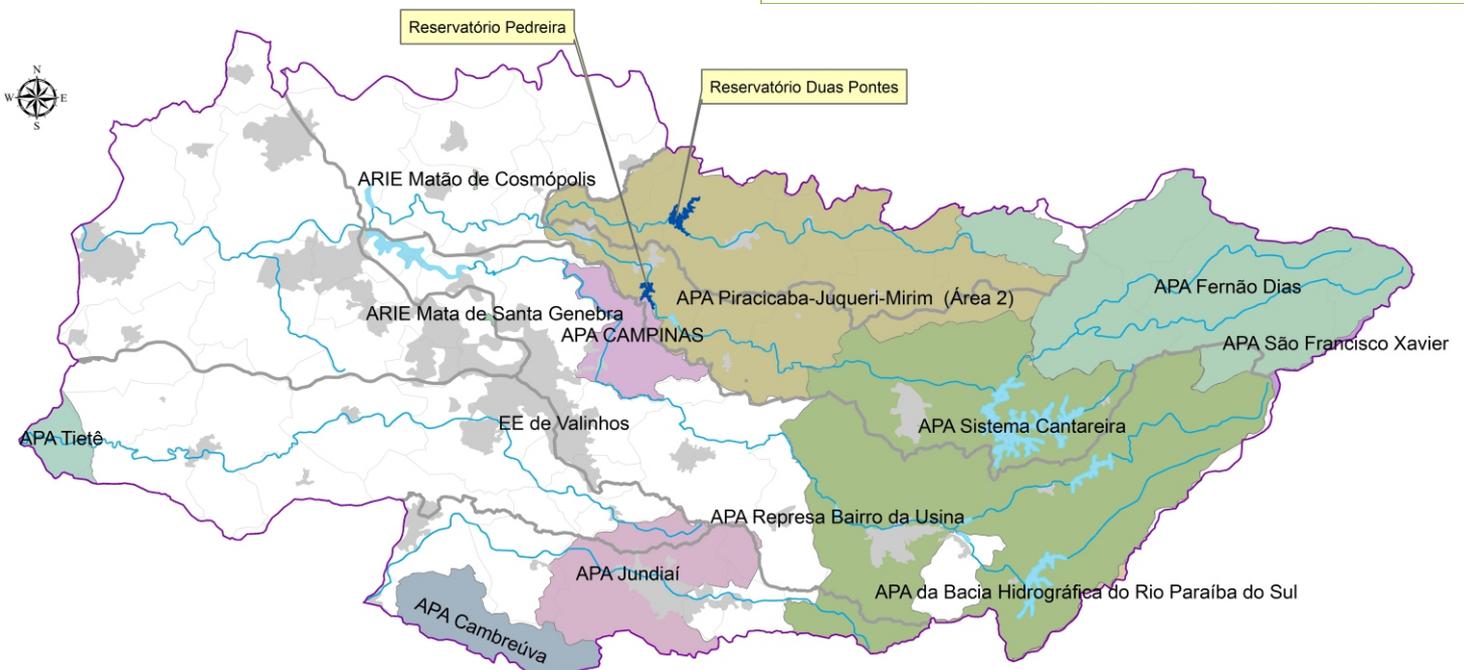
protegidas, muitas vezes com limites sobrepostos.

A ADA e AID da barragem Pedreira interferem em parte da APA Piracicaba / Juqueri-Mirim (Área II) e da APA de Campinas, esta última localizada na margem esquerda do futuro reservatório de Pedreira. A APA Piracicaba / Juqueri-Mirim (Área II), por sua vez, abrange parte da margem esquerda do reservatório e a totalidade da ADA e AID na margem direita.

A única unidade de conservação existente na ADA e AID da Barragem Duas Pontes corresponde à APA Piracicaba/Juqueri-Mirim (Área II) que ocupa grande parte do território das bacias do Jaguari e do Camanducaia, abrangendo a totalidade do território da ADA e AID da Barragem Duas Pontes.

Unidades de Conservação na AII

Denominação	Categoria	Esfera de Administração	Bioma	Decreto de Criação	Área (ha)	Área na AII (ha)
Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Matão de Cosmópolis	Uso Sustentável	Federal	Cerrado	Decreto nº 90.791/1985	299,44	299,44
*Área de Proteção Ambiental (APA) Piracicaba / Juqueri-Mirim (Área II)	Uso Sustentável	Estadual-SP	Mata Atlântica	Decreto nº 26.882/1987; Lei nº 7.438/1991	287.000	203.553
Área de Proteção Ambiental (APA) Sistema Cantareira	Uso Sustentável	Estadual-SP	Mata Atlântica	Lei nº 10.111/1998	253.298	67.187
Área de Proteção Ambiental (APA) Fernão Dias	Uso Sustentável	Estadual-MG	Mata Atlântica	Decreto nº 38.925/1997	180.007	109.692
RPPN Estância Jatobá	Uso Sustentável	Federal	Mata Atlântica	Portaria nº 105/2000	26,7	26,7
RPPN Duas Cachoeiras	Uso Sustentável	Estadual-SP	Mata Atlântica	Resolução nº 049/2010	6,3	6,3
RPPN Fazenda Boa Esperança	Uso Sustentável	Estadual-SP	Mata Atlântica	Resolução nº 08/2011	31,3	31,3
RPPN Fazenda Serrinha	Uso Sustentável	Federal	Mata Atlântica	Portaria nº 154/2001	15,0	15,0



Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são definidas como:[...] área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

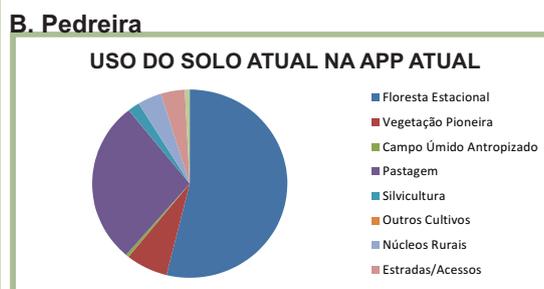
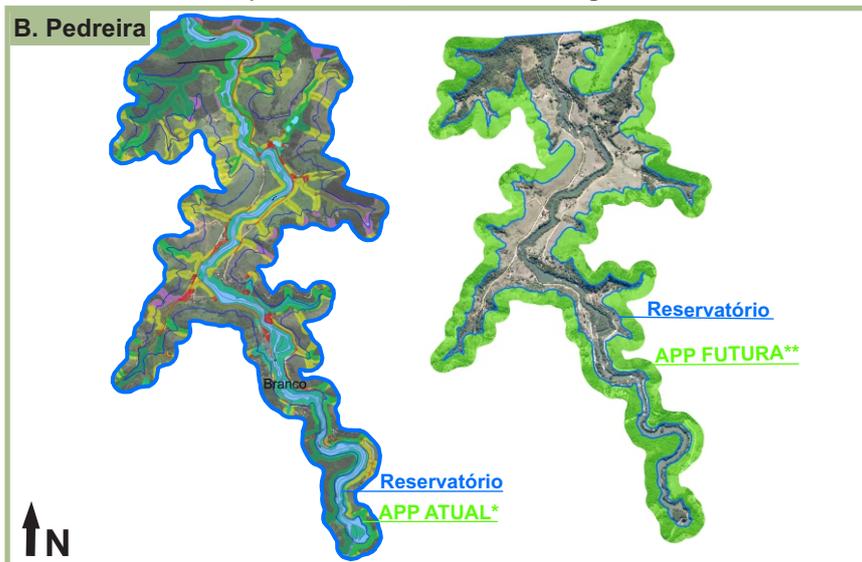
Assim, de acordo com a legislação vigente, as áreas ao longo dos rios Jaguari e Camanducaia já deveriam apresentar uma área de no mínimo 30m de vegetação preservada, bem como seus afluentes que também deveriam ter uma área preservada ao longo de suas margens. Porém, conforme mapeamento realizado, diversos outros usos e áreas antropizadas foram identificadas nas faixas de APP.

As barragens propostas irão causar interferências nestas áreas, suprimindo importantes trechos de vegetação nativa. Porém, após a implantação dos reservatórios será implementada, conforme exigências

legais do novo código florestal, uma faixa de APP de 100m ao longo das margens dos reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes.

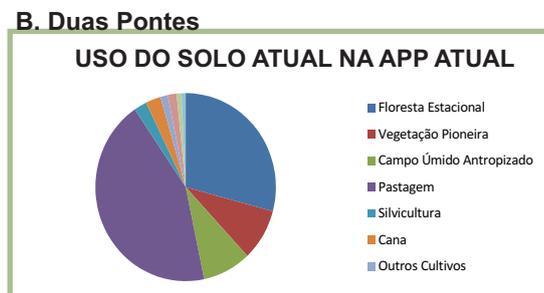
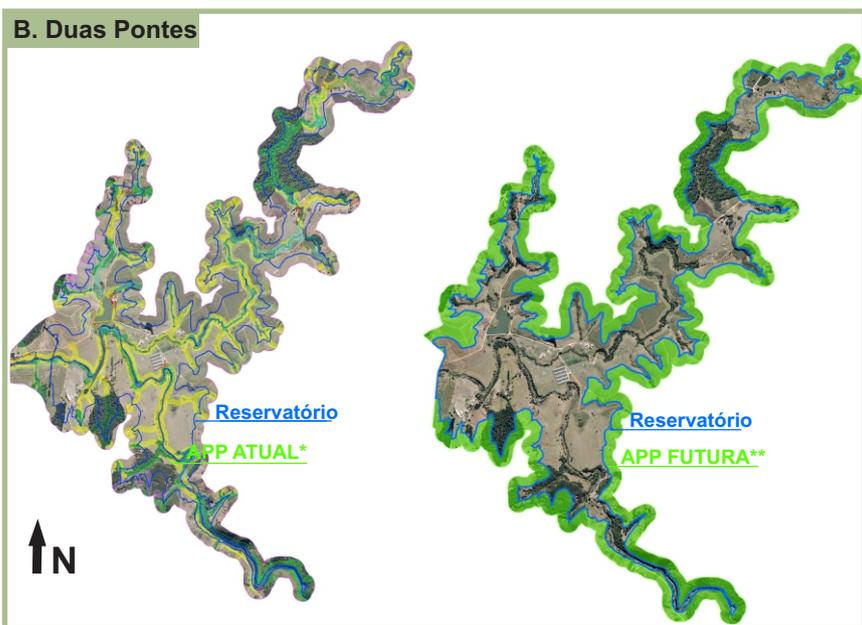
Assim, além da obrigatoriedade da compensação ambiental em valores quantitativos maiores do que aqueles suprimidos, será feita a recomposição da vegetação nativa de grande parte das faixas de preservação do entorno dos futuros reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes.

Dessa maneira, com a efetiva implantação e conservação destas áreas busca-se alcançar uma série de benefícios e serviços ecológicos que se estendem por meio de interconexões dos diversos ambientes protegidos e dos remanescentes florestais e habitats relevantes, além, de garantir proteção aos futuros mananciais de abastecimento.



Área de APP Atual*
195,9 ha

Área de APP Futura**
(PÓS RESERVATÓRIO)
214 ha



Área de APP Atual*
321,3 ha

Área de APP Futura**
(PÓS RESERVATÓRIO)
391 ha

* APP Atual - considera 30m ao longo dos rios e córregos, e 50m ao longo das nascentes

** APP Futura - O limite de 100m definido como APP poderá sofrer pequenas variações, em alguns locais ao longo dos reservatórios.

Invertebrados de Interesse Médico-Sanitário

A formação de lagos e reservatórios artificiais, em regiões tropicais, configura-se uma condição ambiental que pode favorecer o aumento de determinadas espécies de invertebrados de interesse médico-sanitário (espécies animais que veiculam doenças e risco à saúde humana); como insetos (mosquitos, pulgas, percevejos, etc.); aracnídeos (aranhas, escorpiões, carrapatos, ácaros, etc.); platelmintos e nematelmintos (vermiformes: tênia, lombrigas, etc.); moluscos (caramujos, lesmas, caracóis, etc.), dentre outros.

Considerando esta possibilidade, foram realizados estudos para verificação do potencial de infestação destas espécies, dentre outros vetores, como condição essencial de prevenção de possíveis surtos, assim como a incorporação de programas específicos de combate aos focos de disseminação, reduzindo o risco de transmissão de doenças para a população.

De acordo com os estudos realizados nas áreas de influência dos reservatórios, os principais mosquitos de importância epidemiológica foram espécies da subfamília Culicinae, cujas formas imaturas se desenvolvem em criadouros existentes ao longo dos rio Jaguari, Camanducaia e seus afluentes; e da subfamília Anophelinae, que incluem vetores de protozoários do gênero Plasmodium, causador da malária. Um maior grau de atenção deverá ser dado também aos mosquitos dos gêneros *Stegomyia aegypti* - transmissor de vírus causadores da dengue, *St. Albopicta*-transmissor da Chikungunya, de recente ocorrência no Brasil. O aumento da população de capivaras (hospedeiro) no entorno dos reservatórios, pode potencializar o risco de transmissão da febre maculosa, uma vez que o homem pode ser infectado

através da picada do carrapato.

Uma vez que a esquistossomose é uma doença endêmica na região de Campinas, a formação de áreas alagadas com vegetação aquática pode favorecer a proliferação de espécies de caramujo, principalmente *B. tenagophila*, hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni*, causador da Esquistossomose. Entre os vetores relacionados a ambientes impactados podem ser citados os transmissores de *Leishmania* spp., protozoários causadores de leishmanioses.



Caramujo - *B. tenagophila*



Mosquito - *Stegomyia aegypti*

Cabe destacar que o monitoramento de invertebrados é bastante minucioso e realizado em todas as fases do empreendimento: na Pré-implantação é realizada uma pesquisa exploratória; durante a Implantação são realizadas campanhas de coleta e monitoramento, incluindo a fase de enchimento do reservatório; e na Operação, o monitoramento do comportamento destas espécies é de no mínimo três anos.

As medidas preventivas evitam normalmente a exposição da população a estes vetores, de forma que poderão ser utilizados controles químicos e barreiras físicas para evitar infestações, como indicado no Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico-Sanitário das Barragens Pedreira e Duas Pontes.

Transmissor	Doença	Prevenção	Sintomas
Mosquito Aedes Aegypti	Dengue	-Não deixar água parada -Uso de Repelentes	Febre alta, dor no corpo, dor da cabeça, dor nos olhos, inapetência, falta de apetite, sudores e calafrios.
Mosquito Anopheles	Malária	-Repelentes Anti-Malaricos	Febre alta, sudorese e calafrios, palidez, cansaço, falta de apetite e dores na cabeça, podendo se manifestar a cada 48 horas.
Mosquito palha, birigui,	Leishmaniose cutânea Leishmaniose visceral	-Repelentes e Mosquiteiros -Dedetização -Eliminação de animais com diagnóstico de parasita	-Feridas na pele (Cutânea), -Febre, anemia, indisposição, palidez, falta de apetite, perda de peso, inchaço no abdômen (Visceral).
Larvas	Esquistossomose	-Evitar contato com águas de rios e igarapés que possam estar infestados	Erupção cutânea e/ou coceira no local em que o parasita penetrou na pele, febre, calafrio, tosse, dores musculares, dor abdominal, diarreia.
Carrapato	Febre Maculosa	-Evite o contato com carrapatos -Examine seu corpo cuidadosamente -Coloque a barra das calças dentro das meias e calce botas de cano mais alto	Febre alta, dor no corpo, dor da cabeça, inapetência, desânimo, pequenas manchas avermelhadas.

MEIO SOCIOECONÔMICO



Os Estudos do Meio Socioeconômico visam apresentar uma visão geral da região que irá abrigar os projetos das Barragens Pedreira e Duas Pontes

Municípios Estudados

O Diagnóstico do Meio Socioeconômico se destina a apresentar toda e qualquer ação, que possa afetar a ordem econômica e social da região das barragens Pedreira e Duas Pontes.

Os estudos têm como principal função identificar os aspectos demográficos, as situações de conflitos existentes ou potenciais, além do levantamento de impactos nas principais atividades desenvolvidas.

O critério para o estabelecimento da Área de Contexto Regional abarcou as áreas de influência das Barragens Pedreira e Duas Pontes, incorporando as sub-bacias, que atendem aos critérios relacionados aos pressupostos de Gestão Integrada dos Recursos, resultando em um conjunto de 49 municípios que compartilham em grandes linhas a gestão dos recursos

hídricos para o abastecimento de suas populações.

A Área de Influência Indireta abrange os municípios com núcleo urbano na sede das sub-bacias dos rios Jaguari e Camanducaia, além daqueles localizados a jusante dos empreendimentos, até a foz do rio Corumbataí, em um total de 22 municípios.

A Área de Influência Direta inclui os principais municípios a serem beneficiados pela captação de água. Neste caso, os municípios de Amparo, Campinas e Pedreira onde os reservatórios estão inseridos, acrescidos daqueles municípios às margens dos rios Jaguari, Camanducaia e Piracicaba situados entre o trecho de jusante das barragens e a foz do rio Corumbataí, totalizando 13 municípios.

Municípios, segundo as Áreas de Influência do Empreendimentos

Sub-bacia (UGRHI 5)	Município	Área do Contexto Regional	Área de Influência Indireta	Área de Influência Direta	Área Diretamente Afetada
Camanducaia	Amparo				
	Monte Alegre do Sul				
	Pinhalzinho				
Jaguari	Artur Nogueira				
	Bragança Paulista				
	Cosmópolis				
	Holambra				
	Jaguariúna				
	Joanópolis				
	Morungaba				
	Pedra Bela				
	Pedreira				
	Santo Antônio de Posse				
	Tuiuti				
Atibaia	Vargem				
	Atibaia				
	Bom Jesus dos Perdões				
	Campinas				
	Itatiba				
	Jarín				
	Nazaré Paulista				
	Paulínia				
Piracicaba	Piracaia				
	Valinhos				
	Vinhedo				
	Americana				
	Cordeirópolis				
	Hortolândia				
	Iracemápolis				
	Limeira				
	Nova Odessa				
	Piracicaba				
Capivari	Rio das Pedras				
	Saltinho				
	Santa Bárbara d'Oeste				
	Sumaré				
	Capivari				
	Elias Fausto				
Jundiaí	Louveira				
	Mombuca				
	Monte Mor				
	Rafard				
	Cabreúva				
	Campo Limpo Paulista				
	Indaiatuba				
TOTAL DE MUNICÍPIOS NA ÁREA	Itupeva				
	Jundiaí				
	Salto				
	Várzea Paulista				
		49	22	13	3

Municípios definidos em função do compartilhamento dos recursos hídricos, das interações sociais e econômicas existentes, e em função dos impactos gerados pelos empreendimentos

A Área Diretamente Afetada é única e inclui apenas as áreas que sofrerão os impactos diretos dos empreendimentos, localizados nos municípios de Pedreira, Campinas e Amparo

Os empreendimentos visam garantir o abastecimento dos municípios, sendo os principais beneficiados os municípios da Área de Influência Direta

O item Áreas de Influência apresenta mais informações acerca destas delimitações.

* Conforme limites delimitados nas Áreas de Influência

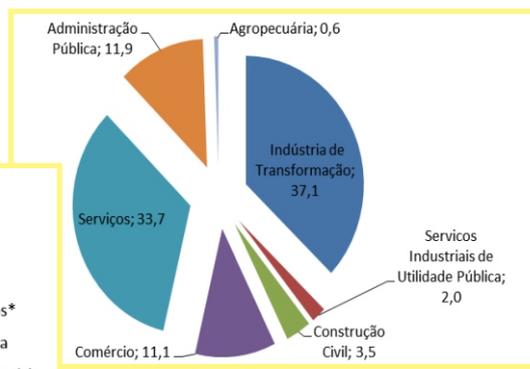
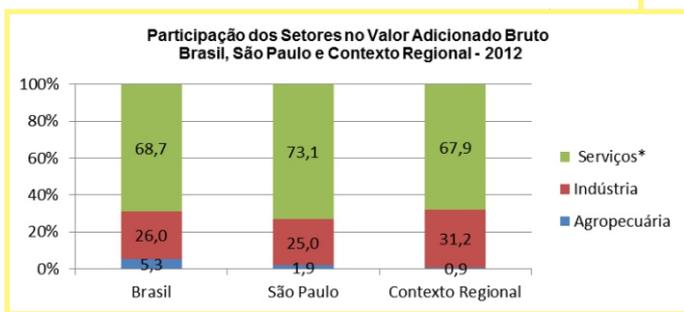
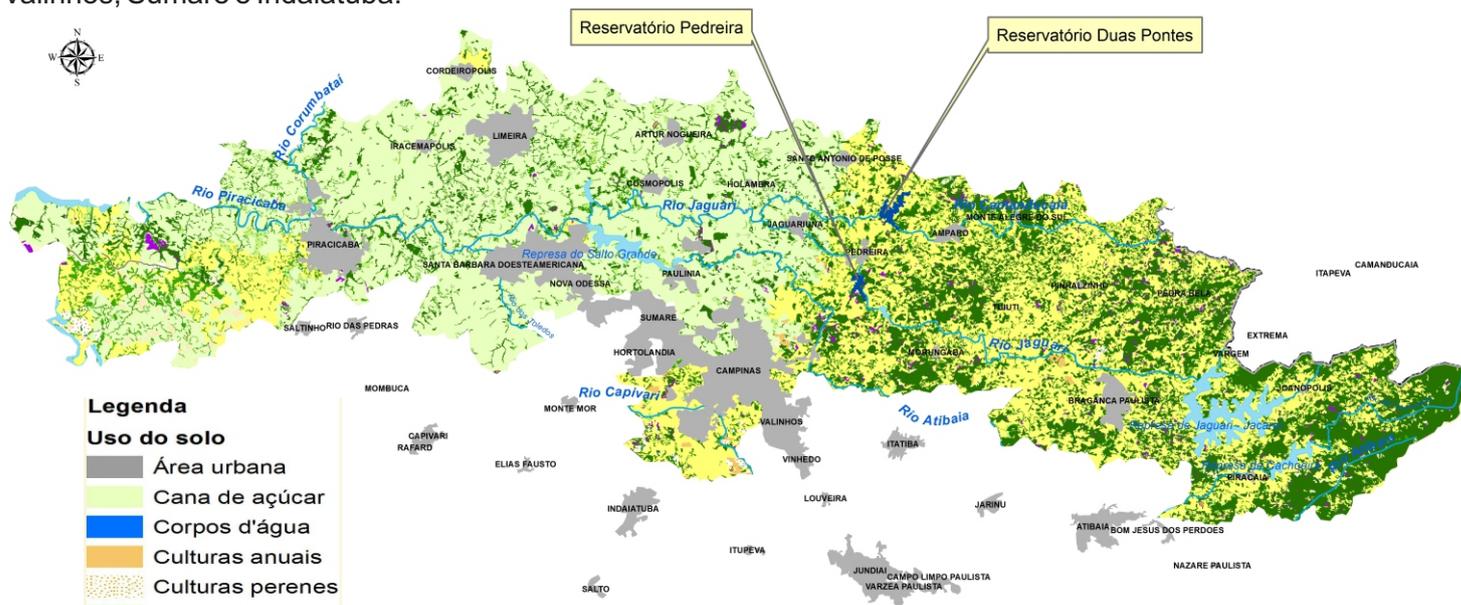
Dinâmica Territorial

Os municípios que compõem a Área de Influência Indireta têm uma composição social, econômica e demográfica parecidas, especialmente influenciadas pela cidade de Campinas e Piracicaba. A infraestrutura viária permitiu uma densa ocupação urbana, organizada em torno de algumas cidades de portes médio e grande, revelando processos de conurbação, que culminaram na Região Metropolitana de Campinas.

A década de 1970 foi um período de crescimento industrial intenso em Campinas e em outros municípios da região, sobretudo Americana, Paulínia, Valinhos, Sumaré e Indaiatuba.

A região foi um espaço privilegiado do processo de interiorização do desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo. Além da industrialização, a região viveu um processo de modernização do setor agropecuário, articulado às atividades industriais e terciárias, refletindo nas condições econômicas da região até os dias atuais.

A Figura abaixo mostra o Uso do Solo na região da AI, e pode-se perceber a grande área urbana existente, que agrega diversos municípios entre Campinas e Americana.



Muito embora a linha marcante da organização atual do território seja dada pela urbanização, a associação entre indústria e agricultura reforça a base agrícola, como pode ser observada no uso do solo.

Dentre os usos rurais a produção de cana-de-açúcar e pecuária (pastagens) representam mais de 70% da bacia. Outro destaque é o reflorestamento de eucalipto para a indústria de papel e celulose

As áreas de vegetação nativa concentram-se nas partes altas da bacia, na região das nascentes dos principais tributários das represas que compõem o Sistema Cantareira.

Na região diversas Áreas de Proteção Ambiental (APA) foram criadas justamente com a função e objetivos de proteger os recursos hídricos da região, formando um mosaico de áreas protegidas que se estende até a Serra da Mantiqueira.

MEIO SOCIOECONÔMICO

População

No período entre 1990 e 2010 a AII apresentou um crescimento demográfico mais vigoroso que a média estadual. Hoje, corresponde a quase 7% da população total do Estado de São Paulo e 56,4% da população do Contexto Regional.

ao 1,0 milhão de habitantes de Campinas, 13% são os moradores de Piracicaba e 10% corresponde à população de Limeira. Os demais municípios contribuem com menos de 10% da população na mesma data, como se observa no Gráfico 2.1.

População na AII

Municípios	Estimativas Populacionais				
	1991	2000	2010	2014*	2020**
Americana	153.840	182.593	210.638	226.970	234.674
Amparo	50.797	60.404	65.829	65.808	68.882
Artur Nogueira	28.053	33.124	44.177	49.346	55.551
Bragança Paulista	108.980	125.031	146.744	158.856	166.963
Campinas	847.595	969.396	1.080.113	1.154.617	1.190.256
Cordeirópolis	13.338	17.591	21.080	22.945	24.029
Cosmópolis	36.684	44.355	58.827	65.628	63.502
Holambra	0	7.211	11.299	13.046	11.185
Iracemápolis	11.752	15.555	20.029	22.191	21.593
Jaguariúna	24.999	29.597	44.311	50.719	44.904
Joanópolis	8.186	10.409	11.768	12.610	11.296
Limeira	207.770	249.046	276.022	294.128	316.838
Monte Alegre do Sul	5.439	6.321	7.152	7.665	8.693
Morungaba	8.210	9.911	11.769	12.779	14.220
Paulínia	36.706	51.326	82.146	95.221	112.519
Pedra Bela	5.142	5.609	5.780	6.027	6.391
Pedreira	27.972	35.219	41.558	45.052	45.595
Pinhalzinho	8.433	10.986	13.105	14.247	14.081
Piracicaba(**)	283.833	329.158	364.571	372.875	440.552
Santa Bárbara d'Oeste	145.266	170.078	180.009	189.233	215.087
Santo Antônio de Posse	14.327	18.124	20.650	22.176	23.500
Tuiuti	0	4.956	5.930	6.452	7.931
Vargem	0	6.975	8.801	9.704	6.837
AII	1.882.056	2.229.872	2.561.100	2.738.766	2.896.829
AID	1.841.541	2.169.037	2.464.803	2.627.368	2.795.924

EMAZUL - Municípios integrantes da AID
(*) População Estimada. IBGE CIDADES, 2014.
(**) População projetada nos Estudos do Comitê de Bacias, 2011.
(***) Considerada 96% da população, de acordo com metodologia do Comitê de Bacias

Concentração Populacional em relação a AII

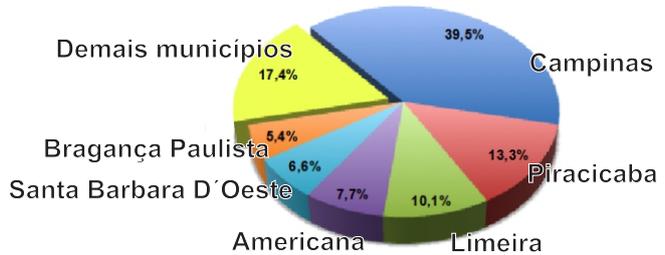


Gráfico 2.1 - Grau de Urbanização na AII em 2010

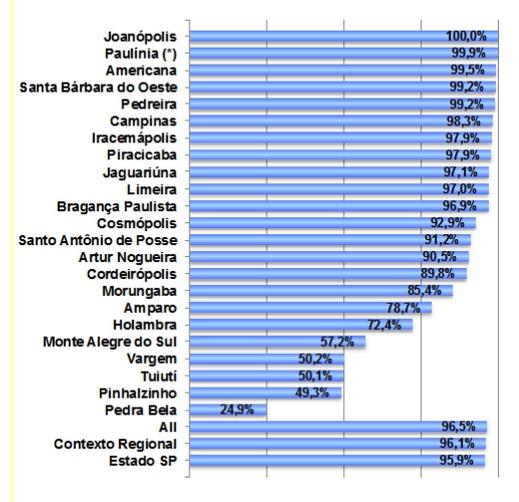
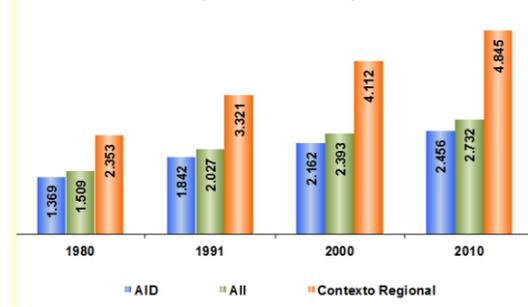


Gráfico 2.2 - Evolução da População (milhares de habitantes)



A população urbana nestas áreas é a de maior crescimento significativo, dentre os vinte e três municípios que compõem a AII, 14 apresentaram urbanização igual ou superior a 90%, e apenas 7 encontravam-se abaixo desse percentual. Essa composição faz da AII uma região com 96,5% de urbanização em 2010.

Analisando os saldos migratórios anuais em 1991, 2000 e 2010, com dados fornecidos pela Fundação SEADE, percebe-se que a região da AII tem sido destino de migrações populacionais.

No último censo de 2010, o município mais populoso da AII era Campinas, com mais de 1,0 milhão de habitantes, seguido por Piracicaba, com 364 mil habitantes; de Limeira, com 276 mil habitantes; de Americana, com 210 mil habitantes; e de Santa Bárbara d'Oeste, com 180 mil habitantes. A população dos demais 18 municípios é inferior a 90 mil habitantes. (Censo 2010)

Observa-se que as taxas anuais de migração são consideravelmente superiores às do Estado, o que significa que, os municípios da AII provavelmente são destino de populações vindas de outras áreas do país.

Em 2010, cerca de 40% da população da AII corresponde

Dentre os municípios da AII, Campinas, Paulínia, Hortolândia e Sumaré foram os quatro municípios a receber os maiores fluxos populacionais em 2010.

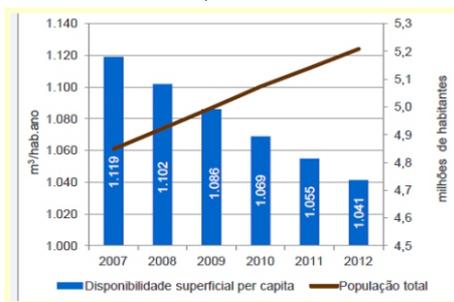
O Consumo de Água

Na AII o Censo 2010 registrou praticamente 100% dos domicílios com alguma forma de esgotamento sanitário, e a distribuição de água através de rede geral de distribuição atingia 96% dos domicílios particulares e permanentes da AII.

Tipo		AII	
		Nº	%
Forma de abastecimento de água	Rede geral de distribuição	820.760	95,7
	Poço ou nascente na propriedade	29.269	3,4
	Outra forma de abastecimento	7.519	0,9
Forma de esgotamento sanitário	Total de domicílios com esgotamento sanitário	857.148	100,0
	Domicílios com rede geral de esgoto ou pluvial	762.826	89,0
	Domicílios com fossa séptica ou rudimentar	77.858	9,1
	Domicílios com outra forma de esgotamento sanitário	16.464	1,9
	Domicílios sem esgotamento sanitário	400	0,0
Total de domicílios particulares e permanentes		857.548	100,0

Deve ser considerado que o aumento populacional, o aumento da concentração urbana e a melhoria dos sistemas de abastecimento nos municípios culminou em uma situação de declínio da disponibilidade hídrica local, que segundo a CETESB, é considerada como CRÍTICA.

População Aumenta cerca de 1,33% ao ano



O quadro de disponibilidades hídricas insuficientes, particularmente em região em franca expansão econômica e populacional, como notado no território das bacias PCJ, tende a criar uma situação que pode ser caracterizada como de "Insegurança Hídrica". No limite, a insegurança hídrica, impulsionada pela elevada demanda urbana, como observado na região dos empreendimentos, e por fatores climáticos e ambientais, muitas vezes adversos, geram na população a sensação de insegurança quanto a sua permanência em determinados territórios, devido à falta do acesso à água em qualidade e quantidade suficientes para o consumo e demais atividades.

Uma vez que a insegurança hídrica evolui para desabastecimento, as seguintes consequências sociais são experimentadas, como:

Restrição ao desenvolvimento regional, tornando a região das Bacias PCJ pouco atrativa para novos investimentos empresariais, imobiliários e à ancoragem de indústrias que demandem significativos volumes de água em seus processos produtivos, resultando também na diminuição das oportunidades regionais para a população economicamente ativa.

Deslocamento dos setores de produção ou de parte dos processos produtivos das indústrias, o que resulta no desemprego de funcionários; e um movimento migratório da mão-de-obra.

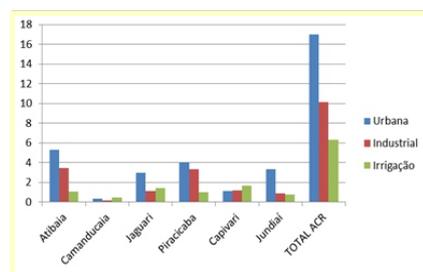
Redução dos investimentos agrícolas, devido à imprevisibilidade e vulnerabilidade da implantação de culturas em região de significativa limitação hídrica ou na impossibilidade de irrigação adequada.

Rearranjo dos territórios rurais agroalimentares e migração de pequenos agricultores em busca de regiões com maiores ofertas hídricas, o que vem a onerar a logística, a distribuição de alimentos, ou seja, todo o conjunto do processo produtivo de alimentos.

Importação de água de outras bacias, acarretando maiores impactos ambientais e onerando os custos da água e consequentemente os preços pagos pelos consumidores, gerando um ônus à população.

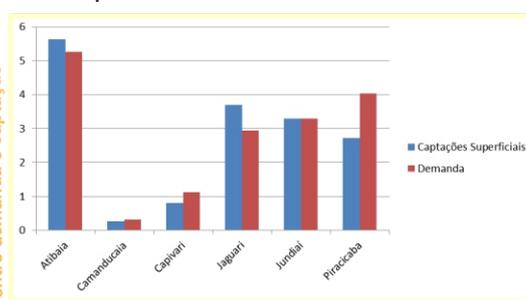
Deve ser considerado que esta região, uma das mais importantes do Estado depende exclusivamente de captações superficiais dos principais rios da bacia, sendo sujeita às situações de escassez de água provocadas por diversos fatores, antrópicos ou naturais, tornando-se necessário aumentar a Segurança Hídrica da região.

Apesar do intenso desenvolvimento industrial e agrícola da bacia, a demanda urbana é responsável por mais da metade das demandas, representando cerca de 51% do total consumido, seguido pelo uso industrial 29% e a irrigação,



Para garantir o abastecimento da população futura e atual dos municípios, considerando as taxas de crescimento populacional registradas, é necessário aumentar a disponibilidade hídrica existente.

Já existem importações entre as sub-bacias, por isso a diferença entre demanda e captação



Área Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada corresponde ao total do espaço que abrigará as seguintes estruturas: barragens, reservatórios, futura Área de Preservação Permanente - APP, captação, sistema adutor, áreas de apoio, canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota-foras, acessos. Em resumo o território a sofrer intervenção física direta decorrente das obras necessárias à implantação e operação dos empreendimentos.

Para tanto, os locais que abrigaram estas áreas deverão ser desapropriados. Num total de áreas a desapropriar de 907 ha, na Barragem Duas Pontes, e de 428 ha, na Barragem Pedreira, as áreas dos reservatórios estão, até então, assim definidas:

Utilização	Pedreira Cota 637,00m (ha)	Duas Pontes Cota 646,00m (ha)
Reservatório ¹	202	486
Calha do rio	21	23
Área Inundada	181	463
APP (faixa 100m)	214	391
Área de Jusante do Eixo ²	40	31
Área Total a Desapropriar	435	886

1 Área Alagada

2 Área da barragem e demais estruturas

As características da população das ADAs das duas Barragens assemelham-se quanto à localização em área rural, acessada por uma pequena rede de estradas secundárias ou vicinais, em boas condições de tráfego, próximas às sedes dos respectivos municípios.

Em ambas as áreas diretamente afetadas há energia elétrica em todas as residências cadastradas. Tanto em Pedreira como em Amparo, nas referidas áreas não há iluminação pública, como não há rede pública de abastecimento de água, o que obriga os moradores a buscarem soluções, e as mais encontradas na pesquisa foram, em ordem decrescente: captação nas nascentes da região e captação de água de poço.

Como é comum nas áreas rurais de todo o país, as ADAs das duas Barragens também não estão dotadas de rede pública de esgoto, e as residências utilizam, em sua maioria, a fossa séptica, havendo o uso de outros tipos de fossas, mais rudimentares, como a fossa negra, sanitária e seca. Destaque-se que em Pedreira ainda se usa o rio para despejo de esgoto.

A presença e a qualidade dos serviços públicos presentes nas ADAs, e utilizados pelos moradores, são indicadores de seu bom nível, em geral, de qualidade de

vida, ao que se soma o fato de que, em termos de acesso a móveis e utilidades domésticas, os itens básicos para se qualificar a vida cotidiana como boa estão presentes em grande escala de abrangência nas duas áreas.

Empregados com carteira assinada e proprietários com escritura da terra são predominantes nos domicílios tanto da ADA da Barragem Duas Pontes como na da Barragem Pedreira, havendo em menor frequência outras categorias.

Entre janeiro e fevereiro de 2015, foi realizada uma pesquisa censitária junto às famílias residentes, proprietárias ou não dos terrenos, nas áreas a serem diretamente afetadas.

O total de famílias entrevistadas é de 44, na Barragem Duas Pontes e 25, na Barragem Pedreira (13, no município de Pedreira e 12, no município de Campinas). Além dessas, outras 13 famílias foram identificadas, porém optaram por não responder os questionários. Desse modo, estima-se que, no total da ADA dos dois empreendimentos, residem 82 famílias.

Famílias	Duas Pontes	Pedreira	Total
Famílias Entrevistadas	44	25	69
Família Sem Informação (*)	11	2	13
Total de Famílias	55	27	82

*Em 13 domicílios não foi possível colher a informação: 2 na barragem Pedreira e 9 na Barragem Duas Pontes

O território da ADA é essencialmente composto por moradias rurais, mas há algumas propriedades com fins agrícolas, industriais e comerciais. Destacam-se algumas infraestruturas encontradas:

BARRAGEM PEDREIRA

Bar da Tia, Campinas

PCH Macaco Branco, Campinas

BARRAGEM DUAS PONTES

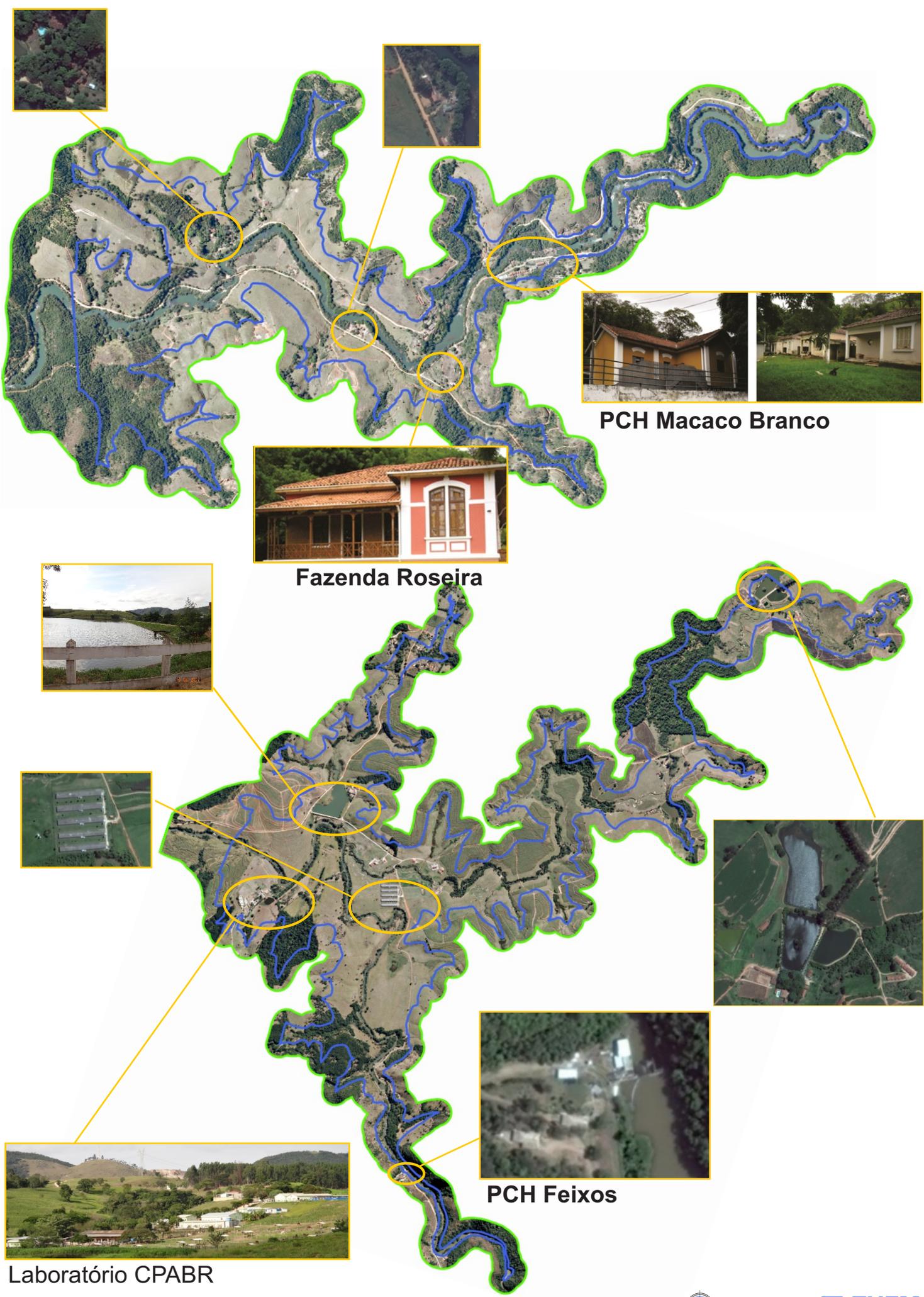
Fazendas Palmeiras, Amparo

Fazendas Ipê, Amparo

Laboratório CPABR, Amparo

Mundão das Trilhas, Amparo

PCH Feixos, Amparo



Processo Histórico de Ocupação da Região

O território que atualmente corresponde ao estado de São Paulo já era habitado por povos indígenas desde aproximadamente 12.000 a.C, nesta época os rios Jaguari, Camanducaia e Atibaia foram utilizados como via de navegação e fonte de alimentos por esses primeiros habitantes.

Segundo os estudos de Ribeiro (2008), possivelmente, a região dos rios Jaguari, Camanducaia e Atibaia caracterizava-se por ser uma área de fronteira cultural, isto é, uma área ocupada por grupos de subtradições guarani e tupinambá.

Desde a chegada dos portugueses e a colonização do Brasil, os rios paulistas foram fundamentais para apoiar a ocupação do país. O processo de povoamento da região pode ser relacionado ao aumento do tráfego e da ocupação das terras ao longo do Caminho dos Goyases, que ligava o Vale do Paraíba a Goiás, na Capitania de Goyazes, região produtora de ouro.

Com a intensificação da circulação de tropas e sertanistas foram aumentando o número de pousos existentes ao longo do caminho. Em 1767, o censo registrou 20 pousos no Caminho dos Goyases, dentre esses o Pouso do Jaguari na região dos rios Atibaia e Jaguari.

Além de posto de abastecimento e comércio para

sertanistas, o local recebeu um afluxo de pequenos posseiros. No começo do século XVII, a agricultura do interior paulista foi aos poucos se firmando, não apenas para o abastecimento interno, mas também voltada à produção de bens para exportação, entre os quais se destacava a produção canvieira (Ribeiro, 2008, p. 42). As áreas de Jundiaí, Piracicaba, Campinas e Mogi-Mirim passaram a constituir o chamado Quadrilátero do Açúcar.

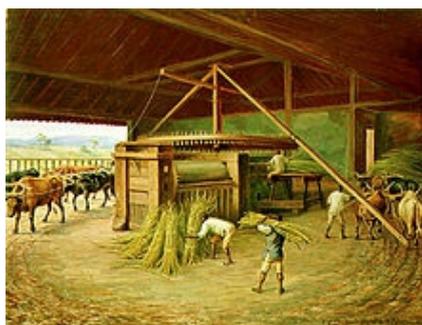
Cabe destacar, que a prosperidade econômica constatada nessa região com a implantação dos cafezais mantém-se até os dias atuais. A produção de açúcar e álcool foi restituída após a Era do Café e o sudeste paulista continua concentrando a produção de 15% do álcool e 10% do açúcar produzido no mundo.

Patrimônio Edificado, Monumentos e Obras de Arte em Logradouros Públicos

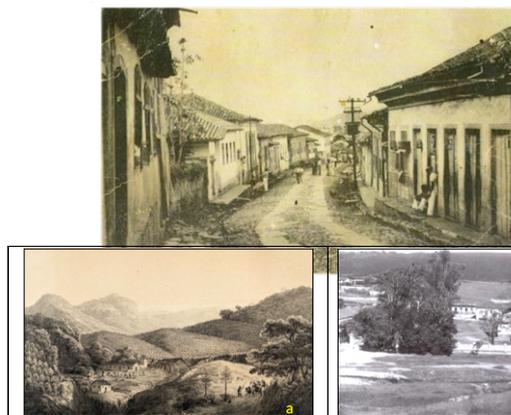
A arquitetura das cidades envolvidas exprime a ocupação de terras para o desenvolvimento da cafeicultura e o escoamento de seu produto e a industrialização nascente no início do século XX. À grosso modo, ela pode ser assim relacionada:

- ✎ Contexto histórico cafeicultor
- ✎ Contexto ferroviário
- ✎ Contexto industrial
- ✎ Contexto novecentista rural

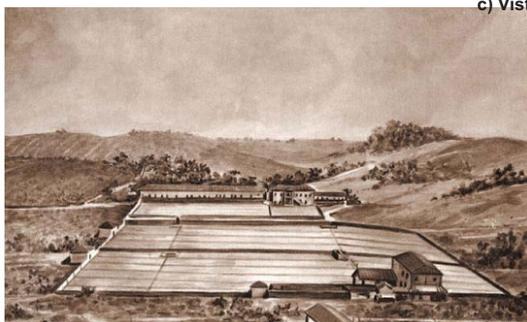
Monumentos em Amparo



Moagem de cana-de-açúcar na Fazenda Cacheira, e as primeiras aglomerações urbanas em Campinas no século XVIII. Fonte: Pintura de Benedito Calixto (1853-1927). Foto do acervo Rota da Mogiana (2012).



a) Paisagem rural em b) Paisagem rural em 1870
c) Vista da paisagem rural e das plantações de café em 1790, 1870



Terreiro de café na Fazenda São Joaquim em Campinas, Casa Grande e Tulha, conjunto arquitetônico de valor histórico, construído entre as décadas de 1790 e 1830, que compõem as primeiras edificações de Campinas. Fonte: Rossetto (2006) e Rota da Mogiana (2012).

Monumentos em Pedreira



Arqueologia

De acordo com o Processo de Ocupação territorial, é possível afirmar que a região dos empreendimentos possui características fisiográficas favoráveis a presença de ocupação humana e/ou ocorrência de vestígios arqueológicos, além de estar inserida em uma região já reconhecida pelo seu potencial arqueológico. De maneira geral, a par de tais considerações, constata-se que a área projetada para implantação do empreendimento pode apresentar três grandes horizontes:

-  Grupos Caçadores e Coletores
-  Grupos Cultivadores e Ceramistas - "Tradição Tupiguarani"
-  Grupos Cultivadores e Ceramistas - "Tradição Itararé"

Os primeiros grupos a ocuparem esta região deixaram como principal evidência de sua passagem artefatos em pedra lascada, associados aos grupos caçadores coletores os quais tiveram uma intensa atividade nesta região do Estado de São Paulo. Sua ocupação posterior é dada por grupos ceramistas entre 1000 e 800 anos atrás.

Complementa o cenário a chegada do colonizador europeu que culminou com a ocorrência de sítios históricos, aspectos que imprimiram intensas transformações na paisagem e diversos Cenários Culturais.

Visando aprofundar o contexto arqueológico local e evitar danos a possíveis vestígios/sítios arqueológicos existentes foi realizado Programa de Diagnóstico Arqueológico Interventivo para as Barragens Pedreira e Duas Pontes, onde foram elencados locais aptos a realização de poços teste. Estes locais foram separados em:

-  **Sítio Arqueológico:** patrimônio cultural composto por testemunhos que englobam vestígios da existência humana e indícios de atividades humanas, na superfície, no subsolo ou sob as águas, assim como o material a eles associados.
-  **Área de Ocorrência Arqueológica – AOA:** definida como objetos aparentemente isolados ou desconexos encontrados em determinado local.
-  **Área de Interesse Histórico - arqueológico Cultural – AIHA:** conjunto de ordem arquitetônica e urbanística composto por edificações, arruamentos e equipamentos de infra-estrutura que trazem consigo testemunhos de momentos pretéritos
-  **Área de Ocorrência Histórica – AOH:** quantidade ínfima de vestígios históricos

Os procedimentos realizados na Barragem Pedreira revelaram 5 (cinco) patrimônios, todos de caráter histórico. Revelaram universo de bens culturais rurais, testemunhos dos ciclos cafeeiros na região

Os procedimentos realizados na Barragem Duas Pontes apresentaram um cenário de alto potencial arqueológico, evidenciado sobremaneira por testemunhos da trajetória agrícola monocultora oitocentista e posterior, em repertório de 5 (cinco) patrimônios.

PATRIMÔNIOS IDENTIFICADOS	Pedreira		Duas Pontes	
	ADA	AID	ADA	AID
Sítio arqueológico	3	2	1	
AIHA	2		2	
TOTAL	5	2	3	

O conjunto de bens identificados aponta para o alto potencial cultural da área que acolhe o empreendimento. Tal situação demanda o aprofundamento das pesquisas em decorrência das obras, prevendo a realização do Programa de Prospecções Arqueológicas e Educação Patrimonial na próxima fase de licenciamento ambiental da obra, conforme previsto pela Portaria IPHAN nº 230 (de 17/12/2002).



Patrimônio Imaterial

O Patrimônio Imaterial é o conjunto de características de uma localidade, que reflete muitos aspectos de sua cultura tradicional, composto por elementos como: linguajar, técnicas tradicionais sobre caça, pesca, medicina e clima, lendas, artesanato, culinária, festejos populares e outros, assim descritos.

-  O viver religioso: procissões, rezas e quermesses
-  Procissão de Santa Rita de Cássia (Pedreira)
-  Cavalgada Antoniana (Jaguariúna)
-  Instituição Taba do Índio
-  Lendas e 'causos': a maldição do Padre Adelmo, de Entremontes (Pedreira)
-  Fanfarra (Amparo)
-  Produção de vinho artesanal (Amparo)
-  Decoração artesanal de porcelana (Pedreira)



Fanfarra da ETC João Belmiro
Decoração Artesanal de Porcelana

Turismo Regional

De acordo com o diagnóstico realizado se constata expressiva vocação turística nos municípios da região.

Destaca-se a produção de frutas que forma o chamado Circuito das Frutas, englobando os municípios de Itatiba, Itupeva, Jundiá, Louveira, Morungaba e Vinhedo

A floricultura na união das cidades de Holambra, Pedreira, Jaguariúna e Santo Antônio de Posse, formando o Circuito das Flores.

Constata-se também o turismo vinculado às estâncias hidrominerais, que compõem o Circuito das Águas, que abrange os municípios de Indaiatuba, Águas de Lindóia, Amparo, Holambra, Jaguariúna, Lindóia, Monte Alegre do Sul, Pedreira, Serra Negra e Socorro.

A região possui um considerável patrimônio histórico-cultural (imóveis tombados, igrejas, fazendas, monumentos, entre outros), resultado da formação histórica dessas cidades, e uma diversificada gama de atividades relacionadas ao turismo ecológico, com destaque para aquelas relacionadas à hidrografia local.

A cidade de **Amparo** conta com 535 prédios históricos listados pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo (Condephaat) com a presença marcante da arquitetura relacionada à época áurea da cultura do café. Amparo é considerada a capital histórica do Circuito das Águas e entre suas atividades econômicas relevantes estão os serviços de lazer, turismo e cultura.

Pedreira é a principal produtora de peças em porcelana da América Latina. Cerca de 450 empresas locais na cidade, produzem peças em porcelana, vidro, gesso, cerâmica, faianças entre outros, totalizando cerca de 5 milhões de peças ao mês. Esse número representa 50% da produção de porcelana nacional e, para a economia do município, cerca de 2/3 da sua receita.

A cidade conta com inúmeras empresas fabricantes de louças, artigos domésticos, de adorno e peças artísticas. Aos que buscam grandes quantidades, a cidade conta com dezenas de lojas de fábrica, que permanecem abertas nos finais de semana e feriados, facilitando a compra aos turistas.

Essa atividade econômica com caráter histórico contribui evidentemente para tornar Pedreira uma atração turística, para o que contribuem possibilidades de atividades de lazer proporcionadas pela presença do rio Jaguari.

O município de **Campinas** é uma metrópole de grande influência na economia, e - como tal - apresenta diversas atividades culturais e de lazer no seu núcleo urbano. Entretanto, há em Campinas traços de cidade interiorana, com características continuadas, tradicionais, que ainda sobrevivem.

O turismo regional tende a ser beneficiado com os empreendimentos, já que reservatórios são forte atrativo, podendo impactar positivamente a economia dos municípios diretamente afetados, especialmente no caso de Pedreira e Amparo que já fazem parte do 'Circuito das Águas'

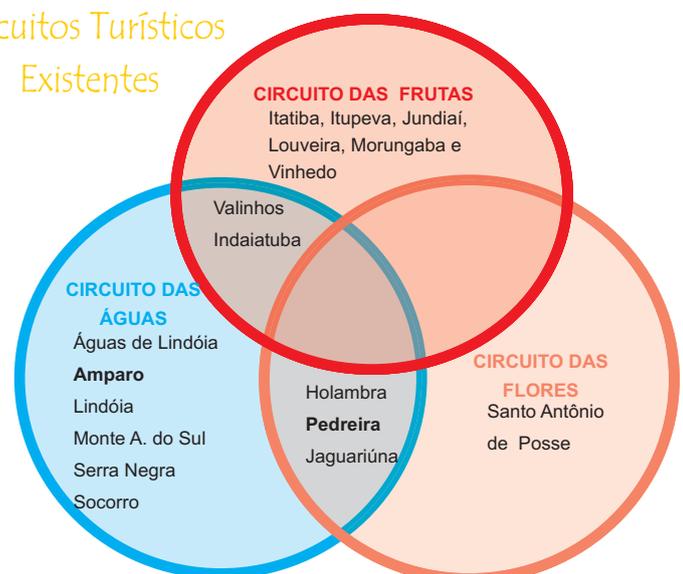
Em diversas regiões brasileiras, os reservatórios de águas artificiais não apenas fomentaram o desenvolvimento econômico, social e cultural, através do turismo, como são importante opção de recreação e lazer da população.

A inclusão de Programas Ambientais obrigatórios de mitigação dos impactos da implantação de reservatórios, em longo prazo, trouxe um elemento de auxílio à proteção e a gestão ambiental destas áreas, e, sobretudo às iniciativas de ecoturismo, que parte da premissa da conservação dos recursos naturais e culturais e da geração de benefícios para as comunidades receptoras; e da garantia a Educação Ambiental à sociedade civil.

Desta maneira, acredita-se que este tipo de empreendimento mitigue seu próprio impacto ambiental; patrocine e gere rendimentos que possam ser convertidos em ações em prol da conservação ambiental; promovam igualdade e redução da pobreza em comunidades locais; aumente o conhecimento cultural, ambiental e ecológico sobre o local; e, que seja financeiramente viável e aberto a todos.

Circuitos Turísticos

Existentes



IMPACTOS



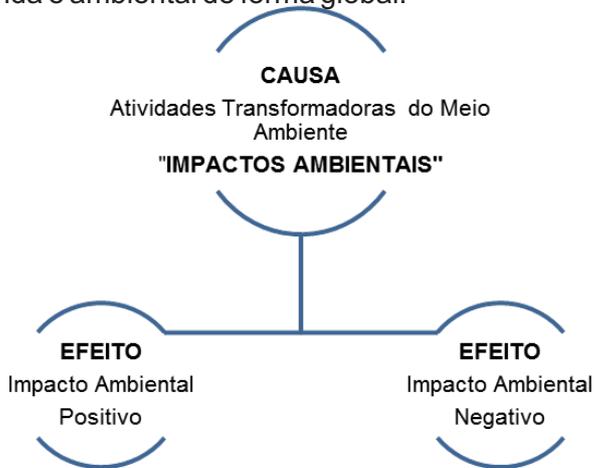
Os Impactos Ambientais relacionam-se a todas as interferências que um empreendimento possa causar nos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico

O que são Impactos Ambientais?

Segundo a resolução Conama N°001 de janeiro de 1986, Impacto Ambiental é definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, e a qualidade dos recursos ambientais.

Os efeitos das atividades transformadoras do meio ambiente podem ser caracterizados e mensurados como impactos considerados positivos ou negativos. Os impactos negativos são aqueles que afetam o equilíbrio ecológico, de maneira a causar uma reação deletéria ao meio ambiente.

Os impactos positivos colaboram para reconstituir o equilíbrio ecológico, visando retorno da condição natural, incluindo uma série de aspectos socioeconômicos associados à melhoria da qualidade de vida e ambiental de forma global.



Para identificação dos impactos foram realizados estudos específicos em cada um dos componentes ambientais, gerando um Diagnóstico Ambiental, que

incluiu as ações previstas nas distintas fases do projeto, planejamento e operação. Uma vez identificados, os impactos foram avaliados em termos da Resolução Conama 001/86, que institui um conjunto de atributos (intensidade, dimensão temporal, periodicidade, ordem de interação, natureza, grau de reversibilidade, benefícios, etc.) considerados na caracterização dos impactos.

Para sistematização dos resultados foi adotada a Matriz de Interação dos Impactos (Leopold, 1971), que associa os impactos das ações necessárias à implantação do empreendimento às diversas características ambientais de sua área de influência, em todas as fases de construção e operação.

Esse procedimento permitiu a verificação da interação das ações necessárias ao planejamento, à implantação e operação dos empreendimentos, em face dos componentes e da dinâmica ambiental diagnosticada nos locais de interesse.

A Avaliação de Impacto Ambiental, portanto, é definida como uma série de procedimentos legais, institucionais e técnico-científicos, com o objetivo de contribuir para a verificação da viabilidade ambiental nas fases de planejamento, implantação e operação dos empreendimentos.

Neste procedimento são determinados os Fatores Ambientais, que representam os componentes que deverão sofrer transformações nas diferentes fases do empreendimento, conforme identificados nos levantamentos e caracterizações do diagnóstico ambiental das áreas de influência;

Os Fatores Geradores de Impactos, são ações potencialmente modificadoras do ambiente natural, definidas como geradoras de interferências em uma dada área de influência e/ou nos aspectos ambientais diagnosticados.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	FATORES AMBIENTAIS
MEIO FÍSICO	Clima e Qualidade do Ar Dinâmica Fluvial Águas Subterrâneas Relevo, Solo e Substrato Rochoso Recursos Cênicos
MEIO BIÓTICO	Vegetação Fauna Terrestre Ecossistemas Aquáticos Unidades de Conservação e outras Áreas Protegidas
MEIO SÓCIOECONÔMICO	População e Qualidade de Vida Organização Territorial Base Econômica Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

Impactos do Meio Físico

IMPACTOS	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	PROGRAMAS AMBIENTAIS
1. Alteração no Microclima no entorno dos reservatórios	Potencial aumento da umidade, brisas e nevoeiros no local dos reservatórios.	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento do Clima Local
2. Alteração na Qualidade do Ar	Decorrente da emissão, por veículos e máquinas, de material particulado e de gases de combustão durante a construção.	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle Ambiental das Obras
3. Aumento no Nível de Ruídos	Alteração dos níveis de ruídos pelo transporte de insumos, exploração de jazidas de areia, pedreiras e áreas de empréstimo, e pela construção das barragens	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle Ambiental das Obras
4. Emissão de Gases de Efeito Estufa	Efeito da decomposição da matéria orgânica existente nos reservatórios.	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Supressão de Vegetação; Programa de Limpeza da Área de Inundação
5. Alteração do Nível d'água a Montante das Barragens	Inundação de áreas para enchimento do reservatório	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento Hidrológico
6. Aumento do Nível d'água a Jusante dos Barramentos pelo Enchimento e Operação dos Reservatórios	Redução temporária do nível d'água do rio a jusante do barramento durante o enchimento dos reservatórios e posterior regularização das vazões durante a operação	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento Hidrológico
7. Transformação do Regime de Escoamento dos Corpos de Água	Alterações na dinâmica fluvial passando de condição de rio para a de reservatório a montante da barragem.	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Monitoramento Hidrológico; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas
8. Assoreamento dos Reservatórios	Decorrente do aporte de sedimentos nos reservatórios como resultado da alteração do regime de rio para o de lago.	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Controle Ambiental das Obras; Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos; Monitoramento Sedimentológico e de Recuperação de Áreas Degradadas
9. Alteração na Qualidade das Águas Superficiais	Alterações na qualidade das águas dos rios pela formação dos reservatórios.	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos; Programa de Controle Ambiental das Obras Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos
10. Interferências em Instalações e Benfeitorias pela Elevação do Nível Freático	Alteração da dinâmica das águas subterrâneas, provocando a elevação dos níveis freáticos	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas; Programa de Controle Ambiental das Obras
11. Surgências de Água, Perenização e Formação de Novas Áreas Úmidas e Alagadas pela Elevação do Lençol Freático	Impacto que deve ocorrer nas áreas rebaixadas ou planas, localizadas próximas às margens dos reservatórios	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas; Programa de Controle Ambiental das Obras
12. Perda de Poços Profundos	Submersão de poços existentes pelo enchimento do reservatório	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas
13. Possibilidade da Ocorrência de Sismicidade Induzida	Possibilidade de indução de sismos de baixa magnitude	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento Sismológico
14. Instalação/Aceleração de Processos Erosivos Junto às Obras	Pela exposição de horizontes de solo mais erodíveis e/ou a compactação do solo durante as obras, que favorecem a concentração do escoamento superficial	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Controle Ambiental das Obras; Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
15. Acréscimo na Susceptibilidade a Instabilização de Encostas Marginais	Aumento dos movimentos de massas (escorregamentos) juntos as margens dos reservatórios	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos erosivos; Programa de Reflorestamento da APP
16. Risco de Contaminação do Solo	Decorrente do potencial vazamento de combustíveis, produtos derivados de petróleo, lavagem de veículos e efluentes domésticos durante a construção	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Controle Ambiental das Obras; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
17. Perda de Solos com Potencial Agrícola	Perda decorrente da inundação de terras com potencial agrícola	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Desapropriação
18. Interferência em Áreas de Pesquisas Minerárias	Inundação de áreas de pesquisas minerárias e bloqueio de novas áreas	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Acompanhamento dos Direitos Minerários; Programa de Desapropriação
19. Alteração da Paisagem com a Formação do Reservatório	Alterações nos recursos cênicos e efeitos socioambientais	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação e Interação Social; Programa de Educação Ambiental

Impactos do Meio Biótico

IMPACTOS	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	PROGRAMAS AMBIENTAIS
20. Perda de Cobertura Vegetal Nativa	Decorrente da supressão de vegetação na área a ser ocupada pela formação dos reservatórios e para implantação das estruturas da barragem	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Revegetação e Enriquecimento Florestal; Programa de Reflorestamento da APP do Futuro Reservatório; Programa de Incremento da Conectividade Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal. Programa de Compensação Ambiental
21. Perda de Hábitat para a Fauna Silvestre	Impacto associado à perda de ambientes terrestres e áreas úmidas utilizadas pela fauna local	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal; Programa de Reflorestamento da APP do Futuro Reservatório; Programa de Incremento da Conectividade; Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal Programa de Compensação Ambiental; Programa de Resgate da Fauna Silvestre, Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Silvestre
22. Redução da Conectividade entre Remanescentes de Cobertura Vegetal Nativa	Impacto associado à perda da função ecológica que os corredores de conectividade desempenham entre os fragmentos/maciços florestais remanescentes existentes	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Incremento da Conectividade; Programa de Reflorestamento da APP do Futuro Reservatório; Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal; Programa de Compensação Ambiental Subprograma Salvamento de Germoplasma Vegetal.
23. Aumento dos Efeitos da Fragmentação de Hábitats da Fauna	Impedimento do fluxo gênico entre os indivíduos associados aos diferentes fragmentos	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Incremento da Conectividade; Programa de Reflorestamento da APP do Futuro Reservatório; Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal; Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Silvestre; Programa de Compensação Ambiental
24. Afugentamento da Fauna Silvestre	Decorrente da perda hábitats (pela supressão de vegetação), da emissão de ruídos e do aumento da circulação de pessoas e veículos	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Reflorestamento da APP do Futuro Reservatório, Programa de Incremento da Conectividade; Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Silvestre; Programa de Compensação Ambiental.
25. Aumento de Atropelamento de Indivíduos da Fauna Silvestre	O incremento do tráfego de veículos durante a construção aumenta o risco de atropelamento de animais silvestres	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Controle Ambiental das Obras; Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Silvestre; Programa de Educação Ambiental
26. Interferências em Áreas Legalmente Protegidas	Interferências em Áreas de Proteção Ambiental (APA), e Áreas de Preservação Permanente (APP), decorrente da formação dos reservatórios e da implantação das estruturas das barragens	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Compensação Ambiental; Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal
27. Alteração nas Comunidades Aquáticas Planctônicas e Bentônicas	Alterações na qualidade das águas e dos sedimentos decorrentes, principalmente, da formação do reservatório e aporte de cargas pontuais e difusas	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento das Comunidades Planctônicas e Bentônicas
28. Floração de Cianobactérias Potencialmente Tóxicas	Impacto associado ao aumento da concentração de fósforo, temperaturas superiores a 20°C, estabilidade da coluna d'água e populações pré-existentes	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento das Comunidades Planctônicas e Bentônicas, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
29. Alteração de Hábitats e Proliferação das Macrófitas Aquáticas	Impacto associado à transformação do ambiente de rio em ambiente de lago associado ao aumento de compostos orgânicos beneficiando o desenvolvimento das macrófitas	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

Impactos do Meio Biótico

Continuação

IMPACTOS	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	PROGRAMAS AMBIENTAIS
31. Alteração na Composição da Fauna de Invertebrados de Interesse Médico-Sanitário	Alteração do ambiente pela fragmentação de habitats favorecendo o desenvolvimento de algumas espécies de invertebrados.	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário
32. Perda e Alteração de Habitats da Ictiofauna	Transformação da condição de rio em condição de lago com a conseqüente perda/ alteração do habitat da ictiofauna existente aliado às restrições na mobilidade de peixes migradores	<ul style="list-style-type: none"> • Programa Conservação da Ictiofauna; • Subprograma de Monitoramento do Mecanismo de Transposição para Peixes
33. Mudanças na Composição e Estrutura da Comunidade Ictíca	As alterações de hábitat pela formação dos reservatórios favorecem o desenvolvimento de algumas espécies e o detrimento de outras, alterando a composição da estrutura ictíca.	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Conservação da Ictiofauna • Subprograma de Monitoramento do Mecanismo de Transposição para Peixes
34. Impacto na Ictiofauna pela Implantação das Ensecadeiras	Impacto pela retenção de peixes nas áreas internas das ensecadeiras, os quais devem ser resgatados, antes destas serem drenadas, o que provocaria a morte desses indivíduos	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Conservação da Ictiofauna, • Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Ensecadeiras • Subprograma de Monitoramento do Mecanismo de Transposição para Peixes
35. Interrupção do Fluxo Migratório das Espécies Migradoras de Longas Distâncias	Impacto associado ao estabelecimento de um obstáculo (barragem), impedindo a circulação dos peixes migradores na época da piracema, interrompendo o processo reprodutivo dessas espécies	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Conservação da Ictiofauna; • Subprograma de Monitoramento do Mecanismo de Transposição para Peixes

Impactos do Meio Socioeconômico

IMPACTOS	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	PROGRAMAS AMBIENTAIS
36. Compatibilização com a Legislação e Políticas, Planos e Projetos Existentes	Compatibilização das ações necessárias a implantação dos empreendimentos com a estrutura legal e institucional existente	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação e Interação Social Programa de Educação Ambiental; Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População
37. Geração de Expectativas Positivas em relação ao Empreendimento	Geração de expectativas positivas em função da informação da futura implantação dos empreendimentos, tais como possíveis ofertas de emprego, eventual sobrevalorização das áreas remanescentes, e outras; seja no processo de implantação, seja na operação do empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Comunicação e Interação Social; Programa de Gestão Ambiental das Obras
38. Geração de Expectativas Negativas em relação ao Empreendimento	Insegurança da população local em relação a aspectos fundamentais de suas vidas, como moradia e sustento, como de outras possíveis interferências no seu cotidiano, resultantes da implantação dos empreendimentos	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Comunicação e Interação Social; Programa de Gestão Ambiental das Obras; Programa de Desapropriação, Indenização e de Relocação da População
39. Alteração das Relações Econômicas, Sociais e Culturais	Impactos que ocasionam transformações nos modos de vida e reprodução social de determinada população. Mudança de matriz tecnológica, transformações na interação entre a sociedade civil e as instituições, incluindo modificações nos costumes, políticas e hábitos culturais são alguns exemplos desdobramentos.	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação e Interação Social Programa de Educação Ambiental
40. Relocação da População da ADA	Remanejamento populacional para outras localidades com vocação semelhante às atividades econômicas locais	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População Programa de Comunicação e Interação Social
41. Especulação Imobiliária	Alocação de negócios imobiliários em função das barragens e valorização /desvalorização das terras no entorno dos empreendimentos	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação e Interação Social Programa de Educação Ambiental
42. Perda de Áreas Rurais com Atividade da Agropecuária e Silvicultura	Ocupação de áreas necessárias à formação dos reservatórios, utilizadas com cultivo de cana-de-açúcar, cítricos, eucaliptos e pastagens, ficando indisponíveis para esses usos	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Desapropriação, Indenização e Relocação de População Programa de Comunicação e Interação Social
43. Perda de Instalações Industriais	Ocupação de área utilizada com atividades industriais	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Desapropriação, Indenização e Relocação de População, Programa de Comunicação e Interação Social
44. Maior Mobilidade da Sociedade Civil Organizada	Aumento da atração de pessoas, pressão sobre infraestruturas locais e movimentação nas instituições públicas, privadas, nas organizações não governamentais, entidades de classe, existentes e em atividade nos municípios afetados.	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação e Interação Social Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação de População

Impactos do Meio Socioeconômico

Continuação

IMPACTOS	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	PROGRAMAS AMBIENTAIS
45. Aumento da Pressão sobre Serviços e Equipamentos Públicos	Impacto decorrente da migração de trabalhadores e/ou acréscimo da população para implantação do empreendimento. Consequente pressão sobre a infraestrutura local especialmente aos equipamentos de uso público como transporte, saúde, educação, lazer, etc.	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Controle Ambiental das Obras, Programa de Comunicação e Interação Social, Programa de Educação Ambiental
46. Alteração nas Condições de Saúde na Região	Possibilidade de maior incidência de doenças de veiculação hídrica, dentre outras, proliferação de invertebrados de interesse médico-sanitário.	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário, Programa de Controle de Saúde Pública, Programa de Comunicação e Interação Social, Programa de Educação Ambiental
47. Incômodos à População	Impacto relacionado à circulação de máquinas e equipamentos, ruídos da construção civil, dentre outros incômodos, como aumento do tráfego de veículos e da circulação de trabalhadores	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Comunicação e Interação Social, Programa de Controle Ambiental das Obras; Programa de Educação Ambiental
48. Interferências com Infraestruturas Existentes	Impactos relacionados às infraestruturas presentes na área a ser inundada, como benfeitorias agrícolas, sistema viário, PCHs, dentre outros	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Recomposição da Infraestrutura; Programa de Comunicação e Interação Social; Programa de Controle Ambiental das Obras
49. Pressão na Infraestrutura Viária	Impacto relacionado ao transporte de equipamentos e materiais para as obras e de circulação de equipamentos e trabalhadores	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle Ambiental das Obras
50. Interferências com outros usos da água	Impacto relacionado com outros usos dos recursos fluviais locais, como atividades pesqueiras, lazer, recreação, dentre outros	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação e Interação Social; Programa de Educação Ambiental
51. Aumento/Retração da Oferta de Emprego e Renda em função das obras de implantação das barragens	Impacto relacionado à mobilização e desmobilização do canteiro de obras, com a dispensa dos trabalhadores contratados, como a cessação da demanda por bens e serviços necessários seja para as obras, para a manutenção de trabalhadores.	<ul style="list-style-type: none"> Programa Mobilização e Desmobilização de mão de obra; Programa de Capacitação de mão de obra; Programa de Comunicação e Interação Social
52. Aumento da Arrecadação Financeira nos Municípios da AID	Impacto relacionado à geração de impostos municipais, dos municípios que sediam fisicamente as obras	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação e Interação Social
53. Contribuição ao Desenvolvimento Econômico e Social Regional	Impacto relacionado à criação de novos postos de trabalho e consequentes reflexos sobre a economia local, derivados do crescimento do poder aquisitivo dos trabalhadores	<ul style="list-style-type: none"> Plano de Comunicação e Interação Social
54. Interferência com o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	Impacto relacionado à interferência em diversos tipos de vestígios de atividades humanas que se desenvolveram na área, ao longo do tempo	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Prospecção, Resgate e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural; Programa de Comunicação e Interação Social, Programa de Educação Ambiental
55. Regularização de Vazões dos rios Jaguari e Camanducaia	Impacto relacionado à segurança hídrica regional	<ul style="list-style-type: none"> Plano de Comunicação e Interação Social
56. Interferência na Geração de Energia Elétrica	Impacto relacionado à implantação perda de infraestruturas associadas à geração e transmissão de energia elétrica	<ul style="list-style-type: none"> Plano de Comunicação e Interação Social

A identificação dos impactos relaciona as observações sobre as características do meio ambiente, tratados no diagnóstico ambiental, com as ações a serem realizadas

nas distintas etapas do projeto, no planejamento, na implantação e por último, durante a operação do empreendimento.

FASES DO EMPREENDIMENTO	FATORES GERADORES DE IMPACTOS
PLANEJAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Divulgação dos empreendimentos ▪ Levantamento de campo (dados socioeconômicos, bióticos, investigações geológico-geotécnicas, etc.) ▪ Início do processo de oficialização/comunicação da necessidade de desocupação dos imóveis afetados/desapropriados
IMPLANTAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aquisição de terras/desapropriação ▪ Relocação da população afetada ▪ Mobilização e contratação de mão de obra ▪ Implantação e operação de acessos, canteiros e instalações provisórias ▪ Abertura e exploração de áreas de empréstimo e bota-foras ▪ Tráfego/movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos ▪ Manutenções corretivas/operações de abastecimento dos veículos e equipamentos ▪ Desvio do rio ▪ Escavações no leito do rio ▪ Implantação de obras civis e equipamentos eletromecânicos ▪ Desmatamento e limpeza da área dos reservatórios ▪ Dispensa de mão de obra e desmobilização de canteiro de obras ▪ Enchimento dos reservatórios
OPERAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleção e contratação de mão de obra para operação e manutenção dos reservatórios ▪ Operação dos reservatórios ▪ Geração de Energia Elétrica (Potencial)

No intuito de tentar prevenir e minimizar ações negativas causadas por determinados impactos no meio ambiente são adotadas Medidas Mitigatórias, ou seja, medidas que visam adequar o empreendimento às restrições legais e anseios da comunidade, de forma que sua implantação e

operação, embora implicando alterações no meio ambiente, sejam as mais harmônicas possíveis com a preservação ambiental, no sentido do desenvolvimento sustentável (Dantas, 2014).

Medidas Mitigadoras Preventivas
São medidas que têm como objetivo minimizar ou eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos itens ambientais do meio natural (físico, biótico e antrópico). Este tipo de medida procura anteceder o impacto negativo.
Medidas Mitigadoras Corretivas
Visam restabelecer a situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o fator ambiental destacado nos meios físico, biótico e antrópico, por meio de ações de controle ou de eliminação/controle do fator provocador do impacto.
Medidas Mitigadoras Compensatórias
Consistem em medidas que procuram repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas do empreendimento.
Medidas Potencializadoras
São aquelas que visam otimizar e maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da implantação do empreendimento.



Estruturados em Programas Ambientais

PROGRAMAS AMBIENTAIS



Os Planos e Programas Ambientais incluem
um conjunto de ações que visam
prevenir, reduzir mitigar ou anular os efeitos
dos impactos

Programas Ambientais

Como consequência da qualificação e quantificação dos impactos ao meio ambiente causados pela implantação das Barragens Pedreira e Duas Pontes foram formulados os Programas Ambientais de Mitigação e Compensação desses impactos.

Estes Programas estabelecem um conjunto de ações que permitirão ao empreendedor, causador do impacto, agir de forma preventiva para anular os efeitos dos impactos adversos ou negativos que são previsíveis e que podem ser evitados.

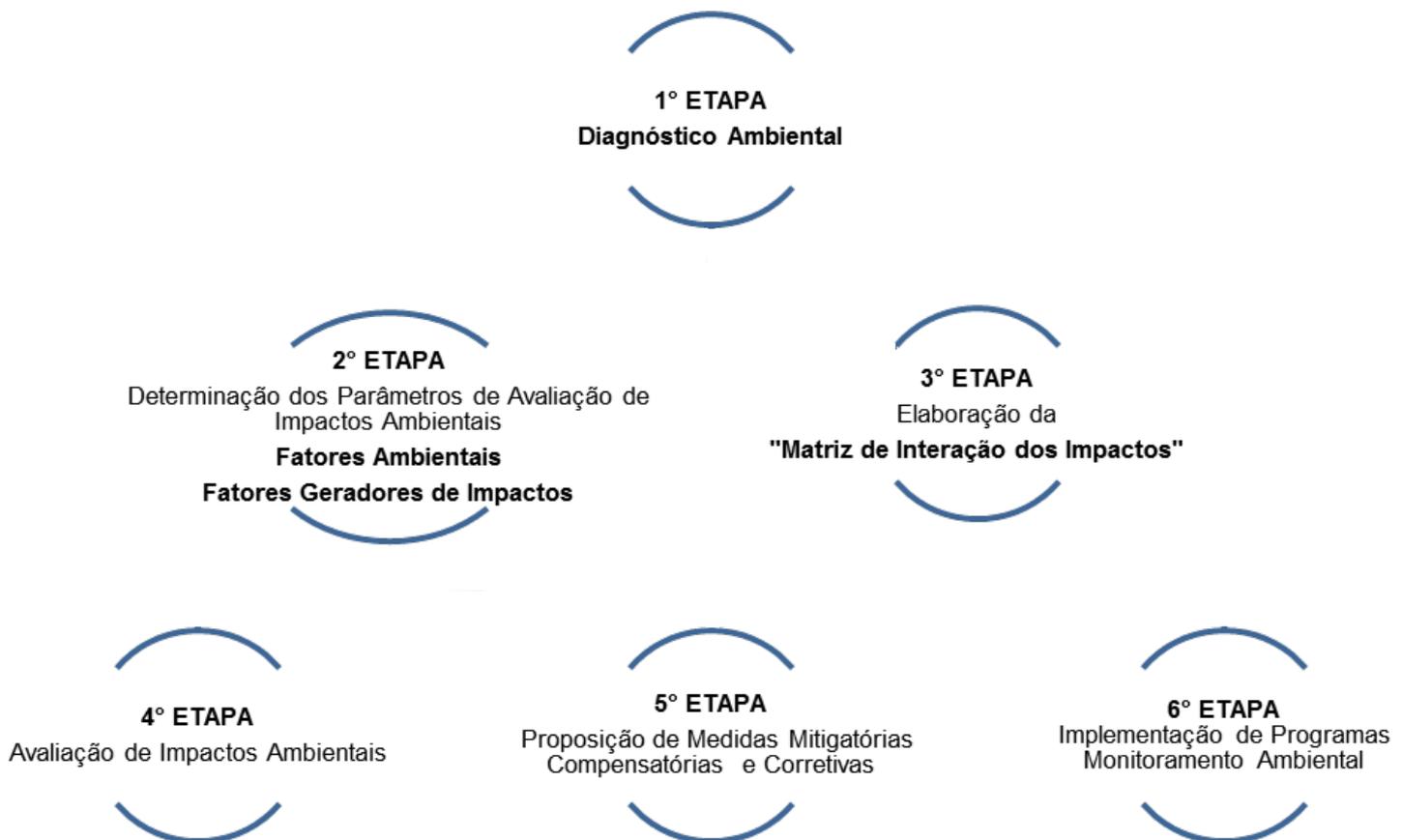
Para aqueles impactos considerados inevitáveis são indicadas as ações corretivas que minimizam os efeitos negativos e recuperam, mesmo que parcialmente, os fatores ambientais afetados.

Nesse conjunto insere-se o programa de gestão e supervisão ambiental das obras, programa norteador que permitirá o gerenciamento dos demais programas, bem como os programas de controle

ambiental, readequação da infraestrutura ambiental local, de contratação e desmobilização de mão de obra, de remanejamento da população afetada, dentre outros.

Para os impactos adversos ou negativos irreversíveis são especificadas as medidas compensatórias que remediam, de alguma maneira, o dano ambiental causado. Inserem-se nesse conjunto os programas propostos para minimizar e compensar os impactos sobre o meio biótico.

Foram estabelecidos, também, os Programas de Monitoramento que visam, através de medições sistemáticas, documentar as transformações ocorridas quando da implantação e operação do empreendimento. Podem ser citados os Programas de monitoramento da qualidade das águas, de monitoramento hidrológico e sedimentológico, e das comunidades aquáticas.



Programas do Meio Físico

PROGRAMAS	OBJETIVOS
Gestão Ambiental das Obras	Este programa tem como função o gerenciamento e supervisão das atividades relacionadas à implementação do conjunto dos programas ambientais e à supervisão da execução das obras no que se refere ao atendimento das diretrizes e especificações ambientais, como também preparar os documentos técnicos necessários para atender ao órgão ambiental no processo de licenciamento ambiental.
Controle Ambiental das Obras	Em grandes empreendimentos, parte significativa dos impactos está associada à fase de construção. Assim, neste programa serão estabelecidas as diretrizes e procedimentos ambientais para a execução dos serviços e atividades necessárias à implantação, visando à prevenção e controle dos potenciais impactos ambientais identificados.
Monitoramento do Clima Local	Identificação de possíveis alterações locais nos parâmetros meteorológicos – em especial a umidade do ar, os ventos e os nevoeiros, com início antes da formação do reservatório. Para tanto, está prevista uma estação climatológica a ser instalada no local do aproveitamento.
Monitoramento Hidrológico e Sedimentológico	O monitoramento hidrológico e sedimentológico é realizado por meio do acompanhamento dos níveis de água e do volume de sedimentos no interior do reservatório. A variação dos níveis d'água e a deposição de sedimentos são parâmetros constatados na diminuição do volume útil e na ocorrência de possíveis impactos associados.
Recuperação de Áreas Degradadas	O intenso movimento de terra, areia, cascalho e rochas necessárias à construção, provocam alterações nos solos e na paisagem local. As áreas que relacionadas neste tipo de impacto deverão ser reintegradas à paisagem local por meio da recuperação dos terrenos e da implantação de cobertura vegetal adequada ou manutenção de remanescentes de vegetação na bacia onde se localiza o empreendimento.
Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas	Em função das possíveis alterações resultantes da formação do reservatório e a consequente influência na elevação do nível da água subterrânea, deverá ser monitorado o nível do lençol freático, como nas variações na borda dos reservatórios antes, durante e após o enchimento.
Monitoramento das Águas Superficiais e dos Sedimentos	Visa acompanhar a qualidade da água durante as fases de implantação e operação do empreendimento. Os resultados obtidos permitirão avaliar a eficiência dos mecanismos de gestão ambiental adotados na área de influência, de forma a subsidiar a proposição das medidas preventivas e corretivas se necessárias.
Acompanhamento dos Direitos Minerários	Direitos Minerários: identificação dos processos minerários afetados diretamente pelo empreendimento, negociação de bloqueio de novas atividades minerárias, assim como levantamento de títulos existentes, que ainda não tenham aprovação dos relatórios finais de pesquisa, de modo a documentar a negociação com os interessados para liberação da área.
Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos	O programa tem que monitorar e caracterizar os condicionantes, processos e mecanismos de instabilização das encostas marginais e dos processos erosivos dos diversos compartimentos do reservatório, antes, durante e após o enchimento, caracterizando a influência do reservatório, de modo a possibilitar a adoção de medidas de proteção e de tratamento, caso necessário.
Monitoramento Sismológico	O monitoramento sismológico tem por finalidade registrar e caracterizar as ocorrências sísmicas naturais e aquelas potencialmente induzidas pelo enchimento do reservatório, reunindo dados da estação sismológica a ser instalada no local, caracterizando a sismicidade da área, e organizando as informações para esclarecimentos à população.

Programas do Meio Biótico

PROGRAMAS	OBJETIVOS
Supressão da Vegetação	O programa estabelece diretrizes para as atividades de supressão de vegetação, de acordo com as normas técnicas e legislação ambiental visando à mitigação de interferências na flora e fauna. As ações na fase de implantação do empreendimento são: resgatar espécimes da flora de valor ecológico passíveis de reintrodução em áreas de recuperação; garantir que a perda de cobertura vegetal nativa não resulte na perda de indivíduos da fauna; garantir que supressão fique restrita à área estritamente necessária à implantação do empreendimento; e dar o melhor destino à biomassa resultante da supressão. Subprogramas associados: Subprograma de Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal; Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal; Subprograma de Salvamento de Espécies da Fauna, e Subprograma de Destinação da Biomassa.
Revegetação e Enriquecimento Florestal	O programa visa a revegetação com espécies nativas nas áreas que se encontram em estado de degradação localizadas no entorno dos reservatórios - Áreas de Preservação Permanente, como também ações que visem a compensação à supressão de cobertura vegetal nativa decorrente da formação dos reservatórios, de forma a promover o enriquecimento de florestas e acelerar os processos naturais de regeneração, contribuindo para o incremento da biodiversidade em matas ciliares e em outras áreas de interesse ambiental. Subprogramas associados: Subprograma de Incremento da Conectividade e o Subprograma de Reflorestamento da APP dos Futuros Reservatórios..
Monitoramento e Conservação da Fauna	O programa visa cumprir diversos objetivos tais como conhecer e avaliar os reais impactos sobre a fauna decorrente da implantação dos empreendimentos e; avaliar a efetividade das ações propostas no Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, de modo a adotar medidas corretivas, caso necessário; proteger a fauna a ser afetada mediante o resgate durante a implantação dos empreendimentos; identificando e caracterizando os espécimes resgatados, registrando os dados biológicos, ecológicos, sanitários, de captura e seu destino final, como forma de complementação do inventário faunístico, além das ações de aproveitamento científico do material coletado para instituições de pesquisas em caso de óbitos (ex. museus, universidades). Subprogramas associados: Subprograma de Monitoramento da Fauna; Subprograma de Resgate da Fauna, e o Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna.
Monitoramento da Biota Aquática	Monitoramento das alterações causadas pela implantação e operação dos reservatórios sobre as comunidades aquáticas, incluindo amostragem de trechos de rios situados a montante e a jusante do empreendimento. Os resultados obtidos permitirão avaliar os mecanismos de gestão ambiental, indicar ações estratégicas preventivas ou corretivas de cunho ambiental e de saúde pública.
Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico – Sanitário	Monitoramento da população de vetores de veiculação hídrica de interesse médico-sanitário, dentre outros, notadamente na área de influência direta do empreendimento durante as fases de implantação e operação dos reservatórios. O programa tem por finalidade conhecer a composição e distribuição da fauna vetora nas áreas de influência das barragens, de modo a indicar medidas preventivas e de controle vetorial caso venham a ser identificadas espécies potencialmente vetoras de patógenos para os seres humanos, como também monitorar a introdução de espécies invasoras, visando alertar os órgãos de saúde municipais e estadual.
Conservação da Ictiofauna	Esse programa tem como objetivo avaliar os padrões de variação atual de peixes da AID e ADA do empreendimento, identificar as alterações impostas pela formação dos reservatórios e subsidiar ações de mitigação dos impactos provocados. Permitirá identificar padrões de variação espaço-temporal em parâmetros estruturais e funcionais da ictiofauna, possibilitando comparações desses padrões antes e depois do estabelecimento das barragens. Subprogramas associados: Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs); Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas áreas das enseadeiras;
Compensação Ambiental	Visa apresentar as informações necessárias para a determinação do Grau de Impacto Ambiental (GI) e do Valor de Compensação Ambiental (CA), bem como a sugestão de aplicação dos recursos. Os recursos de compensação ambiental devem ser aplicados em Unidade de Conservação de Proteção Integral, situada na área de influência do empreendimento objeto de licenciamento ambiental, de acordo com o Decreto Federal nº 6.848/2009.

Programas do Meio Socioeconômico

SOCIOECONOMIA, COMUNICAÇÃO SOCIAL E PATRIMÔNIO HISTÓRICO-CULTURAL

PROGRAMAS	OBJETIVOS
Comunicação e Interação Social	Busca consolidar um canal de relacionamento permanente com as diferentes partes interessadas, resultando num conhecimento acerca do empreendimento que contribua para a formação de opinião e expectativas nas etapas de planejamento, implantação e operação. Este programa fornecerá subsídios aos demais Programas Ambientais propostos na medida em que contribuirá para o relacionamento do empreendedor com os diversos segmentos da sociedade.
Educação Ambiental	O Programa busca promover a reflexão e a discussão coletiva sobre as causas e consequências dos problemas ambientais identificados pela comunidade local, sinalizando alternativas ambientalmente recomendadas frente aos problemas apontados. Os objetivos principais são divulgar os aspectos ambientais associados ao empreendimento, como criar consciência na população da Área de Influência Direta, e da população em geral, da importância da preservação dos recursos naturais, como também estimular a adoção de práticas conservacionistas e outras que promovam a proteção dos recursos hídricos nas bacias de contribuição direta aos reservatórios. A educação ambiental apresenta interface com a maior parte dos programas ambientais propostos para o empreendimento.
Desapropriação, Indenização e Relocação da População	No âmbito desse programa realiza-se a negociação para aquisição, desapropriação e indenização das áreas e benfeitorias requeridas para implantação dos empreendimentos e execução dos programas ambientais. Neste processo deverão ser consideradas as diversas categorias e grupos sociais existentes, e a possibilidade de realocação assistida, atendendo aos interesses individualizados e coletivos. O principal objetivo do programa é o de realizar uma negociação adequada, considerando a valoração com parâmetros de mercado, de modo a garantir o justo pagamento pelas propriedades adquiridas, a indenização de benfeitorias e de atividades produtivas interrompidas, além da resolução de situações que envolvam populações moradoras não proprietárias.
Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra	Objetiva estabelecer uma política de contratação que privilegie o aproveitamento da mão de obra local e regional, estabelecendo mecanismos de mobilização e habilitação dos trabalhadores, de modo a maximizar seu aproveitamento. Espera-se, com isso, gerar trabalho e renda para a população local e regional e minimizar as possíveis interferências oriundas da atração de população externa à região. Próximo à fase final das obras propõe-se que, juntamente com as Prefeituras e com a(s) entidade(s) representativa(s) dos trabalhadores, estabelecer mecanismos para minimizar os efeitos decorrentes da liberação de trabalhadores, após o término das obras.
Controle de Saúde Pública	O Programa tem por objetivo evitar a introdução e proliferação de endemias em função da implantação dos empreendimentos, acompanhando a demanda de atendimento público e privado na área de saúde devido às obras. Ele será voltado para a população direta ou indiretamente envolvida na implantação dos empreendimentos. No programa serão determinadas algumas diretrizes, procedimentos e rotinas a serem seguidas pelas empresas participantes da construção das barragens, bem como serão divulgadas ações e orientação de hábitos e práticas voltadas à saúde da população direta ou indiretamente influenciada pela instalação e operação das barragens Pedreira e Duas Pontes.
Recomposição da Infraestrutura	O objetivo do programa é recompor a infraestrutura viária, basicamente estradas vicinais de circulação local e para acessos aos estabelecimentos rurais, como também infraestrutura de energia elétrica e telefonia a ser afetada pela formação dos reservatórios. Na infraestrutura de energia elétrica deverá ser recomposta uma Linha de Transmissão de 345 kV, afetada pelo futuro reservatório da Barragem Duas Pontes. Também deverão ser afetadas duas Pequenas Centrais Hidrelétricas, as PCH's Macaco Branco (2,36 MW) e Feixos (1,15 MW). Em relação específica a esses empreendimentos, o DAEE se encontra em negociações com as concessionárias responsáveis pela sua operação para definir as formas de compensação.
Limpeza da Área de Inundação	O Programa tem como objetivo eliminar, das áreas a serem ocupadas pelos futuros reservatórios, antes do seu enchimento, de todos os possíveis focos pontuais de contaminação da água, tais como fossas domésticas (negras e sépticas), depósitos de lixo, áreas de currais, estábulos, aviários, pocilgas, e outras fontes de contaminação. Dentro das atividades previstas deverão também ser retiradas as instalações existentes e que ficarão total ou parcialmente submersas podendo, mais tarde, interferir na paisagem e na segurança da população, em função dos prováveis usos múltiplos dos reservatórios. Construções e instalações como as PCHs, casas, galpões, cercas, postes, e outras instalações, deverão ser demolidas e retiradas da área.
Programa Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório	A proteção das áreas marginais aos reservatórios artificiais tem papel fundamental na manutenção da diversidade biológica da flora e fauna local, bem como apresenta caráter protetor da qualidade das águas, reduzindo os processos de erosão e carreamento de sedimentos para dentro do corpo de água. Nesse sentido o Programa tem como objetivos disciplinar o uso e ocupação do solo da Área de Preservação Permanente (APP) do entorno dos reservatórios cumprindo com dispositivo legal vigente (Lei nº 12.651/2012); implementar a recomposição da vegetação nas APPs com espécies nativas, ajudando na proteção dos reservatórios e seus afluentes de problemas de erosão e assoreamento; promovendo a proteção das encostas marginais dos processos de instabilização nas margens dos reservatórios e, por último, criando habitats adequados para abrigo da fauna na região do entorno dos empreendimentos.
Prospecção, Resgate Arqueológico e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural	As principais metas do programa são: Garantir que as ações de prospecção, resgate, monitoramento, curadoria e educação patrimonial de bens de valor arqueológico, histórico e cultural ocorram em conformidade com o cronograma das obras e de maneira integrada com os demais Programas Ambientais propostos; Assegurar a correta gestão do patrimônio arqueológico e histórico-cultural dos Empreendimentos, promovendo a salvaguarda do patrimônio cultural e inclusão social por meio das informações obtidas; e Promover a divulgação e disponibilização para o público em geral dos resultados da gestão do patrimônio arqueológico e histórico-cultural, além das manifestações de cultura imaterial, coletados em função da execução do Programa.

Comunicação Social e Educação Ambiental

A comunicação social visa à disponibilização contínua de informações acerca dos empreendimentos, no intuito de promover o diálogo entre o empreendedor e a sociedade civil, sobretudo os residentes das áreas afetadas.

O programa, além de esclarecer e mitigar os eventuais transtornos da implementação das obras gerará um canal de comunicação direta, no qual a comunidade envolvida poderá destinar eventuais reivindicações e opiniões, participando, ativamente, das diversas etapas das obras.

A realização de campanhas de divulgação do início das obras; os informativos periódicos sobre avanço das obras e a implementação dos Programas Ambientais; são alguns exemplos de comunicação social. As campanhas impressas visam à elaboração de folders, cartilhas, cartazes, outdoors e o boletim informativo das Barragens Pedreira e Duas Pontes, destinados aos municípios.

Esses materiais trazem informações sobre segurança no trabalho, queimadas, biomas, água, lixo, segurança nas estradas, patrimônios, ética no trabalho, DST's e diversas outras informações.

Por meio destes temas, objetiva-se dar visibilidade ao empreendimento e suas ações, de forma a instruir cidadãos sensibilizados quanto à questão ambiental e interessados no desenvolvimento municipal.

Além disso, os programas contarão com apoio de universidades, escolas, unidades de saúde, prefeituras, comitês de bacias e demais instâncias relacionadas à gestão dos recursos hídricos em âmbito municipal e estadual, como o Departamento de Energia Elétrica e Abastecimento (DAEE) e as secretarias de planejamento urbano e meio ambiente.

Atendimento aos Princípios de:

- Participação da Sociedade Civil
- Amplo Acesso a Informação
- Ampla Publicidade
- Transparência nas Informações
- Educação Ambiental

Reuniões e Seminários Realizados

- DAEE 18/set/2014
- Campinas 13/out/2014
- Amparo 25/nov/2014
- Pedreira 15/Dez/2014

Audiências Públicas

(a ser agendada)

- Amparo
- Campinas
- Pedreira

Publicidade e Acesso a Informação

Divulgação Contínua, Sites:

www.daae.sp.gov.br

www.sistemaprodutorpcj.com.br

CONCLUSÕES



Conclusões

região das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ) apresenta uma situação crítica em termos de recursos hídricos para abastecimento da crescente população, das indústrias e do setor rural.

No Plano de Bacias PCJ (2010-2020) as vazões naturais disponíveis foram calculadas em 38m³/s, enquanto as captações totais foram estimadas em 36,92 m³/s em 2014, ou seja, 97% da disponibilidade hídrica superficial.

O Plano estima, por outro lado, que em 2014 os rios da bacia devem receber 20,61 m³/s de lançamentos de águas usadas, que correspondem a 56% do volume captado. Em 2020, a situação será ainda mais crítica, uma vez que as captações deverão atingir quase 40 m³/s, superando em mais de 5% a disponibilidade natural.

A expectativa de crescimento populacional e de aumento das atividades econômicas nas bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá resultarão numa maior pressão da demanda por abastecimento de água, sendo necessária a adoção de medidas que garantam tanto o fornecimento à população atual, como o atendimento a esses novos consumidores. Desse modo, o aumento da disponibilidade hídrica mediante obras de regularização de vazões, como os barramentos Pedreira e Duas Pontes, deverá ajudar a alcançar tais objetivos.

Mesmo considerando os lançamento de efluentes resultantes dos usos realizados a montante, a utilização dos recursos hídricos da bacia encontra-se no limite ou é superior à disponibilidade hídrica, contrariando o critério de outorga do DAEE, que permite a outorga de até 50% da vazão disponível, reforçando o quadro de déficit hídrico regional.

A construção e operação das barragens Pedreira e Duas Pontes permitirá regularizar os rios Jaguari e Camanducaia, atingindo em conjunto uma vazão regularizada de 17,2 m³/s (com garantia de 98%).

Considerando que atualmente nas seções das barragens a vazão mínima média mensal com 98% de permanência é de 4,80 m³/s no Jaguari e de 3,40 m³/s no Camanducaia, conclui-se que a operação das barragens aumentará em 9,00 m³/s a disponibilidade hídrica na bacia.

Tendo em vista que, no conjunto das bacias Piracicaba, Capivari, Jundiá, a disponibilidade natural é de 37,98 m³/s o acréscimo garantido pelas barragens atinge 24% da disponibilidade atual.

O acréscimo de 9,0 m³/s no volume de água, com fornecimento garantido de 98%, da condições de abastecer uma população superior a 2,5 milhões de habitantes, considerando um

consumo médio de 200 l/hab./dia, e uma eficiência na distribuição de 70%.

Do ponto de vista das interferências socioambientais a serem provocadas pela implantação dos empreendimentos, observa-se que elas são, predominantemente, de abrangência local. Os reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes, com os níveis da água nas cotas 637,00m e 646,00m respectivamente, terão uma superfície da ordem de 202 ha e 486 ha, sendo que, desse total, 21 ha e 23 ha são ocupadas pelo rio Jaguari, e pelos rios Camanducaia e Pantaleão. Por sua vez, as áreas destinadas à instalação da barragem e obras civis associadas (vertedouro, tomada de água, adução, e válvula dispersora, canal de restituição, área para instalação de pequena central geradora e escada para peixes) representam 40 ha e 31 ha, respectivamente.

Na área a ser afetada pelos barramentos moram 82 famílias, sendo 27 na área da Barragem Pedreira e 55 na área da barragem Duas Pontes, que serão adequadamente indenizadas e apoiadas na sua relocação. Em relação à infraestrutura afetada, trechos de estradas vicinais e linhas de transmissão de energia elétrica e de telefonia deverão ser recompostas antes do enchimento dos reservatórios, não afetando a mobilidade das famílias das localidades do entorno nem os serviços de que se utilizam.

Existem ainda duas pequenas centrais hidrelétricas a serem afetadas, as PCHs Macaco Branco (2,36 MW de Potência Instalada), e Feixos (1,15 MW de Potência Instalada), nas quais o empreendedor, o DAEE, esta em tratativas institucionais verificando as soluções de compensação às concessionárias que operam as usinas. Cabe mencionar que as barragens Pedreira e Duas Pontes tem um potencial de geração de energia elétrica de 5,2 MW e 3,2 MW, respectivamente.

Em relação aos aspectos do meio biótico, as áreas a serem afetadas abrigam 159 ha de mata nativa de Floresta Estacional principalmente em estágios médio e inicial de desenvolvimento; 33 ha de vegetação pioneira; 317 ha de pastagens e campos antropizados; 66 ha dedicadas a culturas, principalmente de cana-de-açúcar; e 18 ha com silvicultura. As Áreas de Preservação Permanente (APP), que envolverão o entorno dos reservatórios, somam 214 ha na Barragem Pedreira e 391 ha na Barragem Duas Pontes, totalizando 605 ha, sendo que, dessas áreas, 427 ha serão revegetadas.

Continua...

A água no reservatório da Barragem Pedreira será de boa qualidade, dentro dos padrões de potabilidade para as águas doces definidos pela Resolução CONAMA 357/05, não sendo a situação do reservatório da barragem Duas Pontes, que deve apresentar níveis de qualidade críticos, decorrente do aporte de água poluída proveniente do rio Camanducaia. Nesse sentido, recomenda-se, como ação importante, a ampliação do sistema de tratamento de esgotos domésticos da cidade de Amparo, englobando a coleta e tratamento de 100% dos esgotos gerados, incluindo o processo de tratamento terciário, permitindo, também, a remoção do fósforo, nutriente considerado como fator favorecedor do processo de eutrofização.

A interferência na interrupção da migração da ictiofauna pelas barragens será mitigada pela construção e operação de sistemas para transposição de peixes, em ambas às barragens.

Em relação à fauna terrestre na área das duas barragens, os registros obtidos de predadores de topo da cadeia trófica e importantes dispersores de sementes, aliado à ocorrência de espécies que necessitam de grandes áreas de vida, são fatores que indicam alguma integridade das principais funções ecológicas na região dos estudos.

Cabe citar, nesse sentido, o registro de espécies ameaçadas de extinção, no entanto trata-se de uma fauna de maior tolerância, associada aos ambientes típicos de áreas abertas ou que apresentam algum nível de dependência de

ambientes florestais, mas com grande potencial de dispersão, merecendo a atenção na formulação e implementação dos programas ambientais nas etapas seguintes do processo de licenciamento.

Os impactos sobre a flora e fauna serão compensados pelo Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, que no subprograma de Incremento da Conectividade propõe a implantação e revegetação de 373 ha com espécies nativas, como também pela exigência legal de aplicação de até 0,5% do valor da obra em área de conservação de flora e fauna.

Considera-se assim que os impactos locais são reduzidos, em função das condições de ocupação das áreas a serem afetadas e da relativamente pequena extensão da área a ser ocupada pelos empreendimentos, como também, por outro lado, considera-se que os diversos programas ambientais propostos têm condições de mitigar e/ou compensar os impactos previstos.

Desta forma, levando em conta a magnitude dos impactos remanescentes após aplicação dos programas ambientais previstos, considerada no seu conjunto como pequena, e o grau de benefício regional representado pela adição de 24% na oferta hídrica numa bacia já hoje submetida a insegurança hídrica e desabastecimento, conclui-se pela recomendação de implantação das Barragens Pedreira, no rio Jaguari, e Duas Pontes, no rio Camanducaia.

Responsáveis Técnicos

PARTICIPAÇÃO/ TEMA	NOME	FORMAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
Coordenação Geral	Pedro Diego Jensen	Engenheiro Civil	CREA/SP 87583
	Ricardo Angel Fiorito Ruiz	Engenheiro Agrônomo	CREA/SP 0601180839
Coordenação Adjunta	Mariana Santos Vargas	Geógrafa/Geóloga MSc	CREA/SP 060112296-0
	Diogo Ladeira Azanha	Biólogo	CRBio/SP 47632/01-D
	Gabriela A. Bergamo	Geógrafa	CREA/SP 5069303243
	Patrícia Canholi	Zootecnista MSc, DR.	CRMV/Z 2934/Z

MEIO FÍSICO			
Coordenação Setorial	Mariana Santos Vargas	Geógrafa/Geóloga MSc	CREA/SP 060112296-0
	Marilda Tressoldi	Geóloga, MSc, Dr.	CREA/SP 0600581382
MEIO BIÓTICO			
Coordenação Setorial	Fernando D' Horta	Engenheiro Florestal (Biótica Terrestre, MSc, Dr.)	CREA/SP 5060444216
	Alec Krüse Zeinad	Biólogo (Ictiofauna, Msc)	CRBio 26007
	Allan Martins da Silva	Biólogo (Especialista em Saúde Pública, Dr.)	CRBio 45.219/07-D
	Vilma Maria Cavinatto Rivero	Bióloga (Qualidade das Águas, MSc)	CRBio: 06912/01
MEIO SOCIOECONÔMICO			
Coordenação Setorial	Volker Reinhold Link	Arquiteto-Urbanista	CAU-SP A0622 0492600 CTA – Classe 5.0
PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO E CULTURAL			
Coordenação Setorial	Wagner Gomes Bernal	Arqueólogo, Dr	-
CARTOGRAFIA			
Cartografia, GeorreferenciamentoSIG - Sistema de Informação Geográfica	Cláudio Nakandakari	Geógrafo	CREA/SP 5061091767
	Alexandre Freitas Ribeiro Soares	Geógrafo	CREA/DF N.º 10.931/D

Perguntas Frequentes

1 Quantas pessoas serão beneficiadas com as Barragens?

Resposta: Com o aumento da oferta de água proporcionada pela implantação das barragens para o abastecimento público no âmbito regional das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, serão beneficiados mais de 2,5 milhões de habitantes, mediante as obras de regularização das vazões. A regularização de vazões é um procedimento no qual o reservatório armazena vazões naturais durante o período das cheias do rio, liberando-as nos períodos de estiagem (seca), garantindo um volume mínimo de água nessa época, que no caso da Barragem Pedreira será da ordem de 8,5 m³/s e na barragem Duas Pontes de 8,7 m³/s.

2 Por que não utilizar a represa existente no rio Jaguari (PCH Jaguari)?

Resposta: A represa Jaguari e sua Pequena Central Hidrelétrica (PCH) operam a fio de água, ou seja, a quantidade de água que sai do reservatório é igual à quantidade que entra no reservatório, não havendo acumulação de água. O seu reservatório tem baixa capacidade de reservar grandes volumes de água, o que não permite ter uma ação regularizadora das vazões do rio Jaguari. A capacidade de armazenamento do reservatório da PCH Jaguari é de um quinto do volume útil do reservatório da barragem Pedreira, que poderá armazenar 31,9 milhões de metros cúbicos, podendo assim, ajudar a atender às demandas regionais de abastecimento no horizonte 2035, de acordo com as estimativas e alternativas estudadas no Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista.

3 Para onde será destinada a água reservada?

Resposta: Considerando que os reservatórios serão construídos abaixo do complexo de reservatórios do Cantareira, a reserva hídrica e a vazão regularizada de 17,2 m³/s será destinada aos municípios localizados no entorno e a jusante dos barramentos, que poderão se beneficiar por meio da implantação de sistemas adutores.

4 Quanto às Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH) que serão desativadas, a energia produzida será perdida ou substituída por novas centrais nos barramentos de Pedreira e Duas Pontes?

Resposta: Nos projetos das futuras barragens é possível implantar pequenas centrais de geração de energia hidroelétrica. Os estudos do potencial energético realizados indicaram que a Barragem Pedreira apresenta condições para a implantação de uma PCH com capacidade de 5,2 MW de Potência Instalada, e no caso da Barragem Duas Pontes, com Potência Instalada de 3,2 MW. As PCHs Macaco Branco (2,3 MW) e Feixos (1,15 MW) a serem desativadas pela implantação das Barragens Pedreira e Duas Pontes, respectivamente, possuem menos da metade da capacidade de geração apresentado pelas novas barragens.

5 O alagamento de matas pode influenciar a Saúde Pública?

Resposta: Na área a ser ocupada pelos reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes foi identificada a ocorrência de diversas espécies de mosquitos e outros insetos de importância epidemiológica.

Dessa forma, nos estudos ambientais foi proposto o Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico-Sanitário para acompanhar a evolução dos potenciais vetores, como mosquitos ou outros organismos causadores de doenças, de modo a executar as medidas preventivas e de controle necessárias para evitar o seu desenvolvimento, além das ações voltadas à Comunicação Social junto às instituições públicas, agentes de saúde, postos de saúde, hospitais, escolas, etc., sobretudo, no fornecimento de informações preventivas à população em geral, de acordo com as diretrizes do Ministério da Saúde.

As campanhas de eliminação de vetores geralmente são centradas no combate direto aos vetores e na colaboração da comunidade na eliminação de novos focos de disseminação.

6 Os esgotos lançados a montante vão interferir na qualidade das águas dos reservatórios?

Resposta: A água tanto em quantidade quanto em qualidade é influenciada, dentre outros fatores, pelos lançamentos de efluentes nos recursos hídricos, sem tratamento prévio, em regiões onde, sobretudo, se constata intenso adensamento populacional. A proposta de aumento da oferta hídrica na região do PCJ e a recente criação do Decreto Estadual nº 58.107, de 05 de junho de 2012, que instituiu a Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo, atuam em consenso e fomentaram importantes metas ecológicas como a “Universalização do saneamento até 2020: 100% de água, 100% coleta e 100% tratamento de esgotos em todos os municípios do Estado”. A meta específica é o tratamento de esgotos, sendo este como prioritário, com previsão de atendimento a uma população estimada em 47,2 milhões de habitantes (EDS, 2014).

No caso específico do reservatório da Barragem Pedreira os centros urbanos de Morungaba e Bragança Paulista encontram-se distantes, além de contar com sistemas de coleta e tratamento de esgotos, pelo que os lançamentos de esgotos dessas cidades não terão influência no reservatório, sendo que a água deverá se encontrar dentro dos padrões de potabilidade para as águas doces definidos pela Resolução CONAMA 357/05. No caso do reservatório da barragem Duas Pontes, a qualidade da água deve apresentar níveis de qualidade críticos, decorrente do aporte de água poluída proveniente do rio Camanducaia, que recebe o esgoto doméstico e industrial produzido na cidade de Amparo, localidade situada a poucos quilômetros a montante do futuro reservatório. No EIA se recomenda a ampliação do sistema de tratamento de esgotos nessa cidade, englobando a coleta e tratamento de 100% dos esgotos gerados.

7 Por que não investir no Programa de Redução de Perdas, Reúso de Água, etc. ao invés de construir barramentos?

Resposta: Os programas de incentivo à redução do uso, redução de perdas e evitar o desperdício de água ou a utilização de sistemas de reúso, configuram-se como ações complementares essenciais às medidas de aumento da oferta hídrica na região do PCJ. O investimento na redução de perdas nos sistemas de distribuição já foi implementado no Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água, previsto na Lei nº 9.433/1997, que tem por objetivo atuar em consonância com as novas reservas hídricas dos rios Jaguari e Camanducaia, visando reduzir os índices de perdas para 13% até 2019.

8 Haverá risco de extinção de espécies animais no local onde serão construídos os reservatórios?

Resposta: Não, não há risco de extinção de espécies animais em função da implantação das barragens Pedreira e Duas Pontes. Todas as espécies observadas nos estudos ambientais apresentam distribuições geográficas relativamente amplas, ocorrem em ambientes com algum grau de perturbação e a maior parte são espécies abundantes. O Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna, com os subprogramas - Monitoramento da Fauna; Resgate da Fauna, e Monitoramento dos Eventos de Atropelamento, é uma importante ferramenta para a redução de impactos sobre a fauna e será realizado antes e durante as intervenções na vegetação e formação dos reservatórios.

9 Como será realizada a desapropriação e as compensações pelas propriedades que serão ocupadas com os novos reservatórios?

Resposta: TAs desapropriações são de responsabilidade do empreendedor, o DAEE, e deverão ser realizadas por meio do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, a ser conduzido por profissionais especializados e considerando, nas negociações com a população afetada, as diversas categorias e grupos sociais existentes, atendendo aos interesses individualizados e coletivos. Neste sentido, serão priorizados mecanismos que permitam realizar uma negociação adequada, considerando a valoração com parâmetros de mercado, garantindo o justo pagamento pelas propriedades adquiridas, a indenização de benfeitorias e de atividades produtivas interrompidas, além da resolução de situações que envolvam populações moradoras não proprietárias e a realocação assistida.

10 Pode haver Interferência com as áreas urbanas de Pedreira e Amparo?

Resposta: Não, não serão afetadas áreas urbanas em ambos os municípios, uma vez que os reservatórios serão implantados em sua totalidade em áreas rurais.

11 Onde posso conseguir mais informações?

Resposta: Maiores informações são apresentadas no site: www.sistemaprodutorpcj.com.br e no site do DAEE: <http://www.daee.sp.gov.br> - Sistema Produtor Regional do PCJ.



Glossário

Adução: transporte de água do manancial a Estação de Tratamento ou da água tratada ao sistema de distribuição.

Adutora: canal, galeria ou encanamento destinado a conduzir a água da captação, antes e/ou depois de receber tratamento.

Afloramento: Quando é possível ver rochas ou minerais, tais como cortes de estrada, túneis, galerias subterrâneas (nascentes d'água), poços, etc.

Antrópico: Qualquer atividade promovida pelo homem sobre o meio ambiente, independentemente da sua natureza positiva ou negativa.

Aquífero: é uma formação ou grupo de formações geológicas que podem armazenar água subterrânea .

Área de influência: Área externa de um território, sobre o qual se exerce influência de ordem ecológica e/ou sócioeconômica.

Assoreamento: Depósito de sedimentos em rios, lagoas e baías resultantes de processos erosivos nos solos e rochas, por ação das águas, ventos, processos químicos, físicos e do homem.

Audiência Pública: É um instrumento de participação popular fundamental no processo de Avaliação de Impacto Ambiental, referido nas Resoluções CEPRAM n° 2929/2002 e CONAMA 009/87 e 001/86 cuja realização se dá após a execução e apresentação do EIA e RIMA.

Bacias Hidrográficas: área na qual ocorre a captação de água (drenagem) para um rio principal e seus afluentes devido às suas características geográficas e topográficas.

Barragem: represamento das águas de um rio, criando um desnível do plano da água entre o montante e a jusante.

Captação: retirada da água bruta (captação) em fontes de mananciais superficiais (rios, lagos e represas) ou profundos (poços) para utilização futura

Coliformes: bactérias que habitam o intestino de homens e animais e podem vir a contaminar o ambiente aquático.

Comitês de Bacias Hidrográficas: constituem fóruns que agregam representantes dos governos federal,

estadual e municipal de diversos setores e a sociedade civil organizada para discussões acerca do gerenciamento dos recursos hídricos.

Conservação Ambiental: Busca pela preservação da integridade dos recursos naturais diante das atividades desenvolvidas pelo homem.

Corredor Ecológico: Faixa de vegetação destinada ao trânsito dos animais entre áreas de matas protegidas.

Controle de Perdas: Redução da quantidade de água perdida nos sistemas de captação e distribuição de água.

Demanda: quantidade de água necessária para abastecimento, pode ser dividida em: urbana, rural, industrial.

Diagnóstico Socioambiental: Levantamento e caracterização dos componentes ambientais de uma determinada área, por exemplo, tipo de relevo, hidrografia, vegetação, solo, clima, fauna e meio social, na intenção de obter evidências sobre a sua qualidade ambiental.

Disponibilidade de Água: quantidade de água existente em um determinado local que pode ser utilizada para o abastecimento.

Doenças de Vinculação Hídrica: são enfermidades transmitidas pelo contato, ou ingestão de água contaminada ou por vetores que se procriam na água.

Efluente: Produto líquido ou gasoso resultante do uso da água em indústrias e nos esgotos domésticos urbanos que flui de um sistema de coleta (tubulações, canais, reservatórios, elevatórias), ou de estações de tratamento.

Empreendimento: Conjunto de ações, procedimentos, técnicas e benfeitorias que permitem a construção de uma instalação

Escada para peixes: mecanismo que permite que os peixes vençam a barreira imposta pelas Barragens.

Estação de Tratamento de Efluentes: Estação de tratamento onde se procede, a eliminação de substâncias presentes nos efluentes captados de forma a torná-los limpos e reaproveitáveis.

Estiagem: é um fenômeno climático causado pela insuficiência de precipitação (chuva) numa determinada

Estudo de Impacto Ambiental - EIA: relatório técnico onde se avaliam as consequências para o ambiente decorrentes de um determinado projeto.

Estudos ambientais: Avaliação dos componentes naturais existentes em uma determinada região visando chegar às potencialidades e restrições de uso dos recursos naturais existentes, frente à implementação de um novo empreendimento.

Jusante: é todo ponto referencial ou seção de rio compreendido entre o observador e a foz de um curso d'água -ou seja- rio-abaixo em relação a este observador.

Manancial: fonte de onde se retira a água para o abastecimento. Pode ser subterrâneo, no caso de poços ou superficial no caso de rios e lagoas.

Mata ciliar: mata (vegetação) localizada nas margens dos rios, lagos, nascentes e protege os corpos d'água de processos erosivos e de assoreamento. Como os cílios que protegem os olhos, a mata ciliar protege os rios. Também chamada de mata de geleira.

Meio Ambiente: Conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite abrigar e reger a vida em todas as suas formas.

Meio biótico: Os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente.

Meio físico: o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;

Medidas Mitigadoras: Tratam-se de medidas a serem adotadas na redução dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos.

Meio sócio-econômico – o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial

utilização futura desses recursos.

Montante: é todo ponto referencial ou seção de rio que se situa antes deste ponto referencial. Sendo assim, a foz de um rio é o ponto mais a jusante deste rio, assim como a nascente é o seu ponto mais a montante.

Outorga: É um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, mecanismo pelo qual o usuário recebe uma autorização para fazer uso da água.

Reflorestamento: O termo aplica-se apenas à implantação de florestas em áreas naturalmente florestais que, por ação antrópica ou natural perderam suas características.

Relatório de Impacto Ambiental-RIMA: consiste no resumo das informações contidas nos Estudos de Impacto Ambiental de um determinado projeto.

Reservatório de Água: acúmulo de água decorrente do barramento artificial de um rio para fins de abastecimento público, geração de energia elétrica, entre outros.

Saneamento: conjunto de procedimentos que visam proporcionar uma situação higiênica saudável para os habitantes. Relaciona-se com o abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto, a limpeza urbana, o manejo de resíduos sólidos e o controle de pragas, entre outros.

Sedimentos: detrito rochoso de pequena proporção resultante da erosão do solo e rochas.

Segurança Hídrica: Considera a garantia da oferta de água para o abastecimento humano e para as atividades produtivas .

Sustentabilidade Hídrica: utilização dos recursos hídricos de modo racional, visando o bem-estar da sociedade atual e das gerações futuras.

UGRHI: Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, é uma divisão institucional das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo .

Vazão: é o volume de determinado fluido que passa por uma determinada seção, por uma unidade de tempo. Ou seja, é a quantidade de água que passa por uma seção do rio por um determinado tempo.

Relatório de Impacto Ambiental - RIMA Barragens Pedreira e Duas Pontes

Dúvidas e Sugestões

hidrostudio@hidrostudio.com.br
caoki@sp.gov.br

Documentos Para Consulta

www.sistemaproductorpcj.com.br
www.dae.sp.gov.br



Projeto



Departamento de Águas
e Energia Elétrica



Secretaria de Saneamento
e Recursos Hídricos

Elaboração



Hidrostudio
engenharia

THEMAG
ENGENHARIA