

6.6 - RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

6.6.1 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

6.6.1.1 Caracterização Hídrica

A Lei Estadual nº 7663/1991 estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, criando 22 unidades que compõem o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), adotando as bacias hidrográficas como Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI).

Neste contexto das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, o município de Jaguariúna, onde está localizada a área do empreendimento proposto, pertence à UGRHI 05, correspondente às Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba / Capivari / Jundiá, ou simplesmente PCJ, como pode ser observado na FIGURA 6.6.1.1-1, apresentada a seguir.

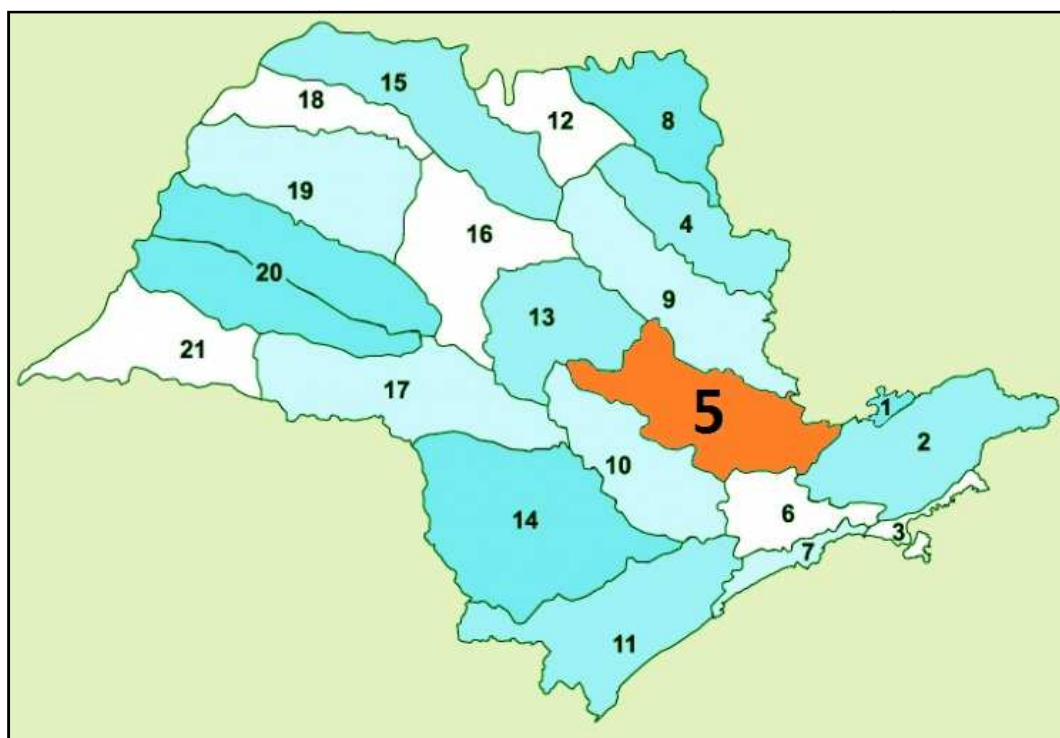


FIGURA 6.6.1.1 - 1: Mapa das 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), em cor laranja a UGRHI 05

Fonte: www.comitesm.sp.gov.br, 2013 - Modificado por PABRASIL, 2013.

A UGRHI 05 é constituída por três bacias, cujos principais cursos d'água são afluentes da margem direita do Tietê Médio Superior. Essas bacias, com suas respectivas áreas, são apresentadas na FIGURA 6.6.1.1-2, a seguir:

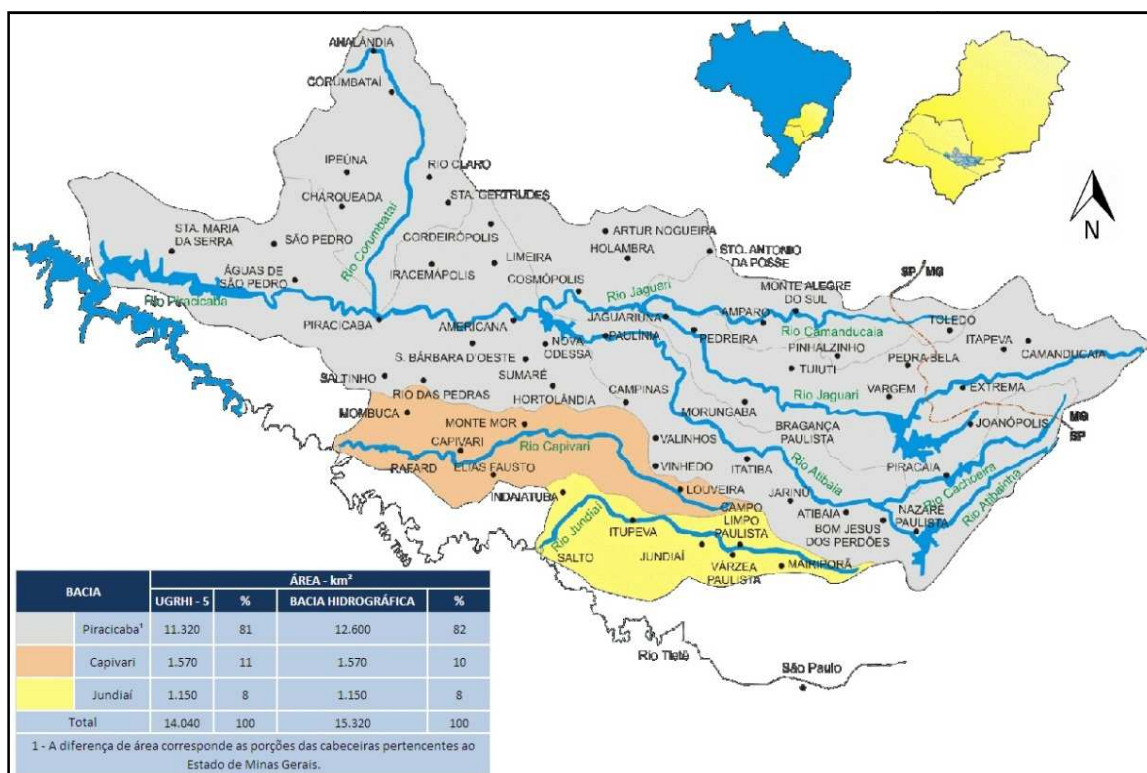


FIGURA 6.6.1.1 - 2: Bacias Hidrográficas que compõem a UGRHI - 5.

Fonte: Comitê PCJ, 2011 - Modificado por PABRASIL, 2013.

A área de abrangência da Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRHI 05), compreende a uma área total aproximada de 15.303,67 km², correspondente a 92,6% da área (14.171,19 Km²) pertencente ao território Paulista e o restante 7,4% (1.132,47 km²) ao estado de Minas Gerais, onde se localizam as cabeceiras dos rios Jaguari e Camanducaia.

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Piracicaba / Capivari / Jundiá é composta por 57 municípios, compreende mais de 11% da população do Estado de São Paulo, e 85% dos habitantes vivem em áreas urbanas.

As Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá, são subdivididas em 7 (sete) sub-bacias e abrangem os seguintes municípios conforme QUADRO 6.6.1.1-1 e FIGURA 6.6.1.1-3 :

QUADRO 6.6.1.1 - 1: Divisão das sub-bacias e respectivos municípios abrangidos

BACIA	Sub Bacias	Municípios Abrangidos
PIRACICABA	Camanducaia	Amparo, Extrema*, Holambra, Jaguariúna, Monte Alegre do Sul, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Socorro, Santo Antônio de Posse, Toledo*, Tuiuti, Serra Negra

BACIA	Sub Bacias	Municípios Abrangidos
	Jaguari	Americana, Amparo, Artur Nogueira, Bragança Paulista, Camanducaia*, Campinas, Cordeirópolis, Cosmópolis, Extrema*, Holambra, Itapeva*, Jaguariúna, Joanópolis, Limeira, Mogi-Mirim, Morungaba, Nova Odessa, Paulínia, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Piracaia, Santo Antonio de Posse, Tuiuti, Vargem
PIRACICABA	Atibaia	Americana, Atibaia, Bragança Paulista, Camanducaia*, Campinas, Campo Limpo Paulista, Cosmópolis, Extrema*, Itatiba, Jaguariúna, Jarinu, Joanópolis, Jundiaí, Louveira, Morungaba, Nazaré Paulista, Nova Odessa, Paulínia, Piracaia, Valinhos, Vinhedo
	Corumbataí	Analândia, Charqueada, Cordeirópolis, Corumbataí, Ipeúna, Iracemápolis, Itirapina, Piracicaba, Rio Claro, Santa Gertrudes.
	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	Capivari	Campinas, Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jundiaí, Louveira, Mombuca, Monte Mor, Rafard, Rio das Pedras, Santa Bárbara d'Oeste, Valinhos, Vinhedo
JUNDIAÍ	Jundiaí	Atibaia, Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Indaiatuba, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Mairiporã, Salto, Várzea Paulista
*municípios situados no Estado de Minas Gerais		

Fonte: Comitê PCJ, 2011 - Organizado PABRASIL, 2013.



FIGURA 6.6.1.1 - 3: Divisão dos 7 sub-bacias

Fonte: Consórcio PCJ, 2011 - Modificado por PABRASIL, 2013.

Nesta UGRHI, que abriga a Região Metropolitana de Campinas, são coletados 88% do total do esgoto produzido, enquanto o índice de tratabilidade é da ordem de 60% do esgoto gerado.

A Região Metropolitana de Campinas apresenta um perfil econômico extremamente dinâmico ligado às atividades industriais, tecnológicas, além de uma significativa estrutura agrícola, definindo as principais demandas por recursos hídricos nas bacias e sub-bacias da região, conforme pode ser observado nas FIGURAS 6.6.1.1-4 e 6.6.1.1-5, apresentadas a seguir:

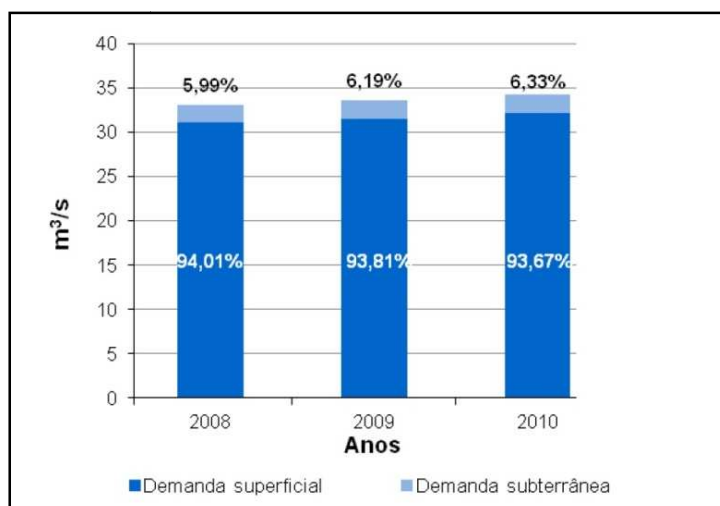


FIGURA 6.6.1.1-4: Distribuição entre as demanda de água superficial e subterrânea, em m³/s e percentual, entre 2008 e 2010 na UGRHI 05/PCJ.

Fonte: Comitê PCJ Relatório, 2011 - Modificado por PABRASIL, 2013.

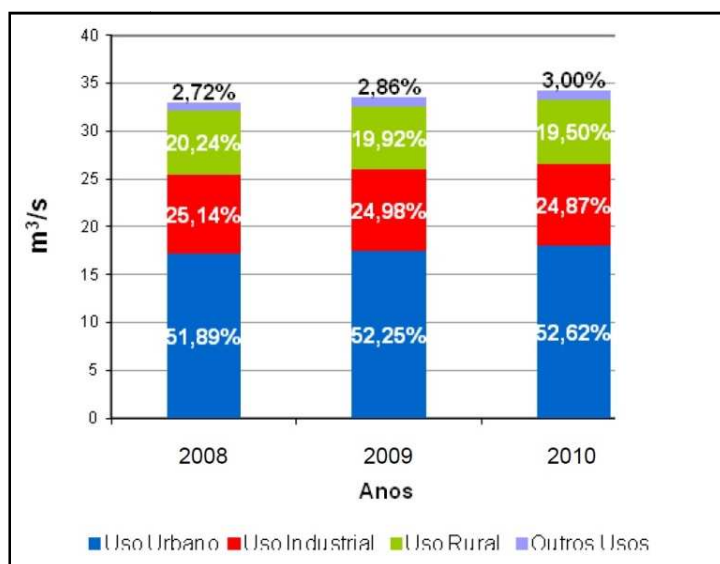


FIGURA 6.6.1.1-5: Distribuição entre as demanda urbana, industrial, rural e de outros usos, em m³/s e percentual, entre 2008 e 2010.

Fonte: Comitê PCJ Relatório, 2011 - Modificado por PABRASIL, 2013.

Segundo o Comitê PCJ, devido ao aumento da demanda por recursos hídricos é possível estimar o volume de água superficial e/ou subterrânea utilizada para abastecimento urbano, a partir do Índice de Atendimento total de água do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e informações sobre a população, conforme se observa na FIGURA 6.6.1.1-6.

Existe uma tendência de aumento na proporção de uso das águas subterrâneas, provavelmente em função de melhorias nas bases cadastrais e de ações de fiscalização do uso dos recursos hídricos. Observa-se tendência sensível de aumento da demanda total. Tal fato certamente ocorre em função do crescimento populacional, uma vez que a demanda urbana de água foi onde se obteve, em termos proporcionais, o maior crescimento. Verifica-se leve tendência de diminuição na representatividade da demanda industrial de água em face dos outros tipos de uso.

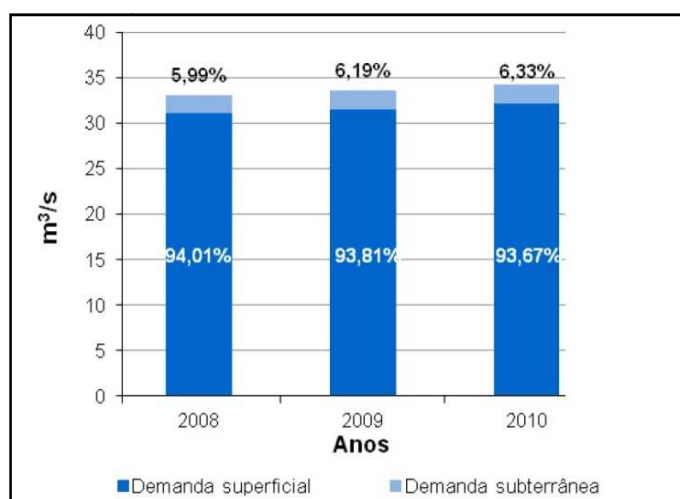


FIGURA 6.6.1.1-6: Demanda estimada dos recursos hídricos para abastecimento urbano em m³/s.

Fonte: Comitê PCJ Relatório, 2011 - Modificado por PABRASIL, 2013.

O potencial de recursos hídricos superficiais das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí não está, em sua totalidade, à disposição para uso na própria região, pois uma parcela da água disponível é revertida, através do Sistema Cantareira, para a bacia do Alto Tietê, que é o principal sistema produtor de água potável da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), abastecendo mais de 50% de sua população.

O Sistema Cantareira envolve 4 reservatórios inseridos nas bacias do PCJ: Reservatório Atibainha, situado nos municípios de Nazaré Paulista e Piracaia, que armazena água do rio Atibaia; Reservatório Cachoeira, alimentado pelo rio Cachoeira, localizado no município de Piracaia e também pertencente à sub-bacia do rio Atibaia; e na sub-bacia do rio Jaguari estão situados os Reservatórios Jaguari e Jacaré, nos municípios de Bragança Paulista, Joanópolis, Vargem e Piracaia.

De acordo com a Portaria DAEE nº 1213/04 foram estipulados em ordem de prioridade a disponibilização dos recursos hídricos dos reservatórios do PCJ para a RMSP, em prioridade primária à vazão de 24,8 m³/s e prioridade secundária à vazão de 6,2 m³/s, o que totaliza a possibilidade de reversão de 31 m³/s para a RMSP. Para as Bacias PCJ, a vazão total de descarregamento foi estipulada em 5 m³/s, sendo na ordem de prioridade a vazão primária de 3 m³/s e secundária de 2 m³/s.

Todo o gerenciamento dos recursos exportados das bacias do PCJ para o Sistema Cantareira é acompanhamento da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH) através do Grupo Técnico – Cantareira (GT Cantareira), o qual analisa mensalmente ou quando necessário a situação do sistema equivalente através de boletins emitidos pela Agência Nacional de Águas (ANA) e do Departamento de Águas e Energia (DAEE) sobre as possibilidades de retirada sem o comprometimento do sistema.

Segundo o Relatório da Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (2011), o atendimento à população urbana pelos serviços de abastecimento público é satisfatório, com o crescente índice de 93,43% em 2007, 94,68% em 2008, 92,89% em 2009 e atingindo 97,73% em 2010.

A UGRHI 05 possui um total de 76 sistemas de abastecimento de água, captada de mananciais superficiais (rios, represas e minas), nos quais grande parte do tratamento tem sido realizado por método convencional, excetuando-se, nos casos de retiradas de poços profundos, a cloração com eventual fluoretação.

Importante observar que, segundo o Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020, o balanço hídrico (relação disponibilidade/demanda) em relação à utilização das águas superficiais é definido como crítico, pois as captações nas Bacias PCJ somam 34,55 m³/s, isto é, 91% da disponibilidade da bacia.

6.6.1.2 Qualidade das Águas Superficiais

As características originais das águas superficiais podem ser prejudicadas pela atividade antrópica devido à descarga de poluentes direta ou indiretamente.

A poluição das águas pode ser classificada conforme a sua origem como: poluição difusa (agrotóxicos e esgotos clandestinos) e poluição pontual (emissores de esgoto doméstico e efluentes industriais).

Para assegurar a qualidade das águas superficiais ao longo do tempo foram criados desde de 1976, diversos instrumentos normativos para este fim, como a Portaria G.M. 13 e a Portaria 536/76 do Ministério do Interior, sendo aprimorados através de estudos e grupos de trabalhos específicos, resultando na legislação que se encontra em vigor, destacando-se a Resolução CONAMA nº 357/2005 que estabelece os limites para diversos parâmetros físico-químicos e biológicos permitindo através destes limites o enquadramento dos corpos d'água nas classes de uso preponderantes e a Resolução CONAMA nº 430/2011 que modifica a supracitada e estabelece condições e padrões de lançamentos de efluentes.

Dessa maneira a qualidade das águas superficiais de uma região pode ser avaliada através da comparação entre os valores dos parâmetros físico-químicos e biológicos obtidos nos resultados analíticos e os parâmetros estabelecidos na legislação citada.

A UGRHI 05 abrange uma população residente de 4.989.575 habitantes, correspondente a 12,42% da população do Estado de São Paulo, e assim como o restante do estado, apresenta um grande déficit no saneamento básico conforme FIGURA 6.6.1.2-1, tendo índice de coleta de 88 % e de tratamento de 60%.

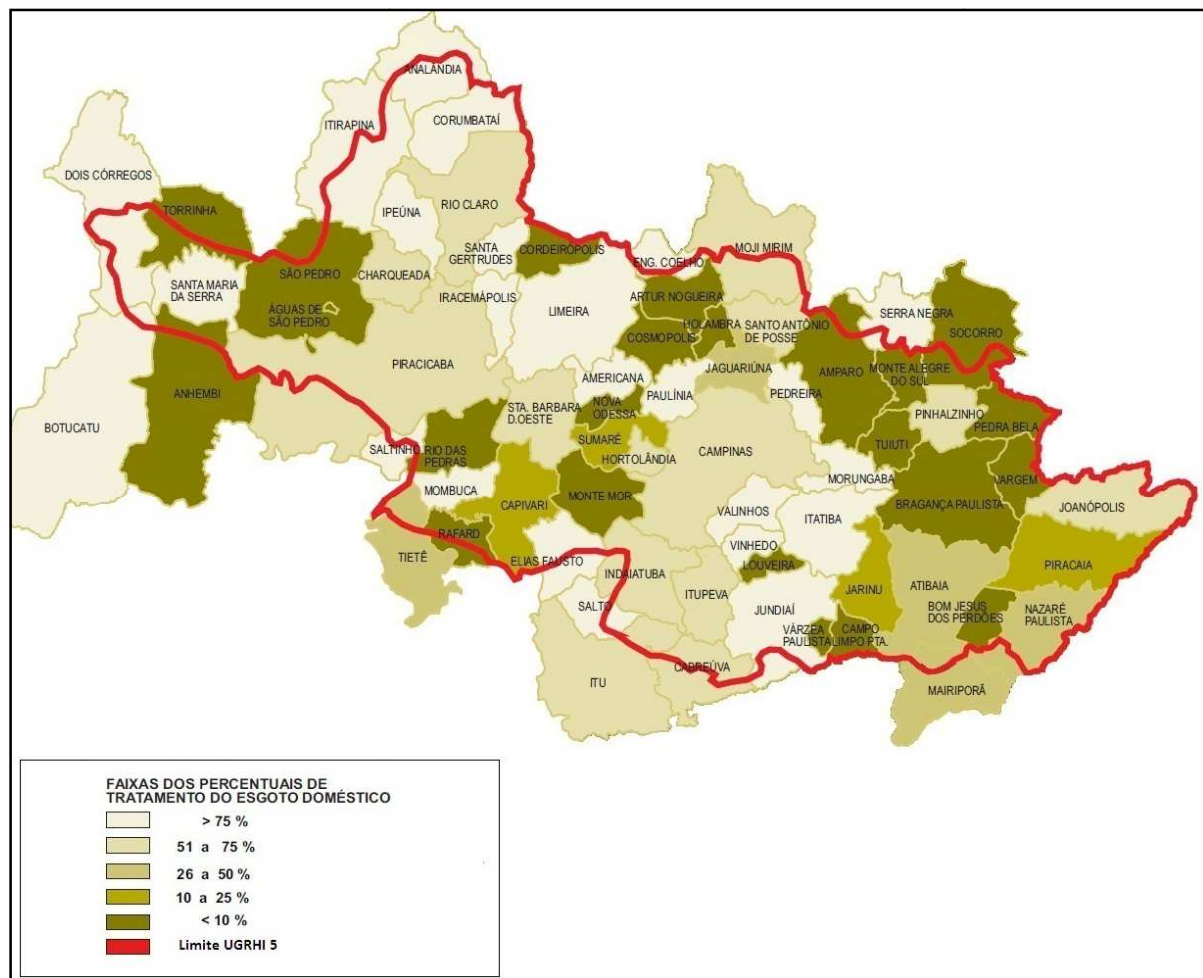


FIGURA 6.6.1.2-1: Mapa da porcentagem de tratamento de esgoto doméstico por município em 2012.

Fonte: Relatório da Qualidade das Águas Superficiais CETESB, 2012 - Modificado por PABRASIL, 2013.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, mantém uma rede de monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais em 438 pontos espalhados pelo Estado de São Paulo, resultando em relatórios anuais.

Para facilitar a análise dos resultados dos diversos parâmetros físico-químicos e biológicos que definem a qualidade das águas, a CETESB criou índices próprios que integram alguns destes parâmetros facilitando a comparação entre os pontos e a interpretação dos resultados, são eles: o Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática (IVA), o Índice de Qualidade das Águas (IQA), o Índice Estado Trófico (IET), o Índice de Qualidade das Águas para Abastecimento Público (IAP) e o Índice de Balneabilidade (IB).



FIGURA 6.6.1.2-2: Localização dos pontos de monitoramento da CETESB na UGRHI 05.

Fonte: Relatório da Qualidade das Águas Superficiais CETESB, 2012- Modificado por PABRASIL, 2013.

Para análise da qualidade das águas na UGRHI – 5 são utilizados 84 pontos de monitoramento da CETESB entre rede básica, rede de sedimentos e monitoramento automático, conforme mostra FIGURA 6.6.1.2-2:

Para o relatório de Qualidade das Águas da CETESB de 2012, o IQA – Índice de Qualidade das Águas foram consideradas as variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários para o corpo d'água, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais, utilizando-se dos parâmetros de Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, *Escherichia coli* ou Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais e Turbidez.

A UGRHI 05 está classificada no IQA como BOA, pois nos seus 84 pontos da rede básica obteve média de 55% enquadrada nessa categoria conforme mostra QUADRO 6.6.1.2 – 1:

QUADRO 6.6.1.2 – 1: Classificação dos 84 pontos da UGRHI 05.

UGRHI	Descrição da UGRHI	Número de pontos de amostragem 2012	% de pontos em cada categoria do IQA				
			ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA
5	PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAI	84	4	55	24	18	

Fonte: Relatório da Qualidade das Águas Superficiais CETESB, 2012 - Modificado por PABRASIL, 2013.

O Índice de qualidade das águas para a proteção da vida aquática – IVA, analisa as variáveis essenciais para os organismos aquáticos: Oxigênio Dissolvido, pH e Toxicidade (efeito observado nos organismos por meio de Ensaio Ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*); Substâncias Tóxicas e Grau de Trofia. De acordo com o relatório da CETESB 2012, para os parâmetros do IVA, a UGRHI 05 é monitorada por 38 pontos, que apresentaram na média de 2012 a classificação de 26% Ótima, 37% Boa, 18% Regular, 16% Ruim e 3% Péssima.

Com relação ao Índice de Estado Trófico – IET, este tem por finalidade classificar os corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutriente e seu efeito, relacionado ao crescimento excessivo de algas e cianobactérias. Em 2012 o IET foi calculado com os valores de Fósforo Total e Clorofila em 38 pontos na UGRHI 05, que segundo a CETESB, apresentou de modo geral uma boa condição da qualidade das águas, exibindo recuperação significativa com exceção dos pontos localizados no Rio Capivari, que pioraram atingindo a condição de eutrofizados. Obteve-se através da média anual a classificação de 50% ultraoligotrófico, 16% oligotrófico, 24% mesotrófico, 5% eutrófico, 2,5% supereutrófico e 2,5% hipereutrófico

De maneira geral, de acordo com CETESB, houve uma tendência de melhora na qualidade da água dos Rios nas bacias do PCJ pela Influência das chuvas que foram mais constantes nos últimos anos, controle das vazões através da outorga do sistema Cantareira, Início das obras de saneamento na região, tratamento de esgoto de Itatiba e Campinas, e redução dos níveis de fósforo, que acentuaram melhora nos últimos anos. Mesmo a UGRHI 05 possuindo vocação industrial e por ser bem povoada, foi classificada como BOA em 2012 pelo Índice de Qualidade das Águas – IQA.

6.6.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

6.6.2.1 Caracterização Hídrica

A área de interesse para implantação do LOTEAMENTO RESIDENCIAL KALORÉ está localizada no município de Jaguariúna e inserida na unidade de gerenciamento UGRHI 05 e no contexto da Bacia hidrográfica do Rio Atibaia.

A Bacia do Rio Atibaia compreende uma área de 2.828,76 Km², correspondendo a 2.868,74 Km² no Estado de São Paulo, inseridos nos municípios de Americana, Atibaia, Bragança Paulista, Campinas, Campo Limpo Paulista, Cosmópolis, Itatiba, Jaguariúna, Jarinu, Joanópolis, Jundiaí, Louveira, Morungaba, Nazaré Paulista, Nova Odessa, Paulínia, Piracaia, Valinhos e Vinhedo, e 39,98 Km² no Estado Mineiro nos municípios de Camanducaia e Extrema.

Na FIGURA 6.6.2.1-1 é possível a visualização e localização da bacia do Rio Atibaia nos Estados de São Paulo e Minas Gerais.

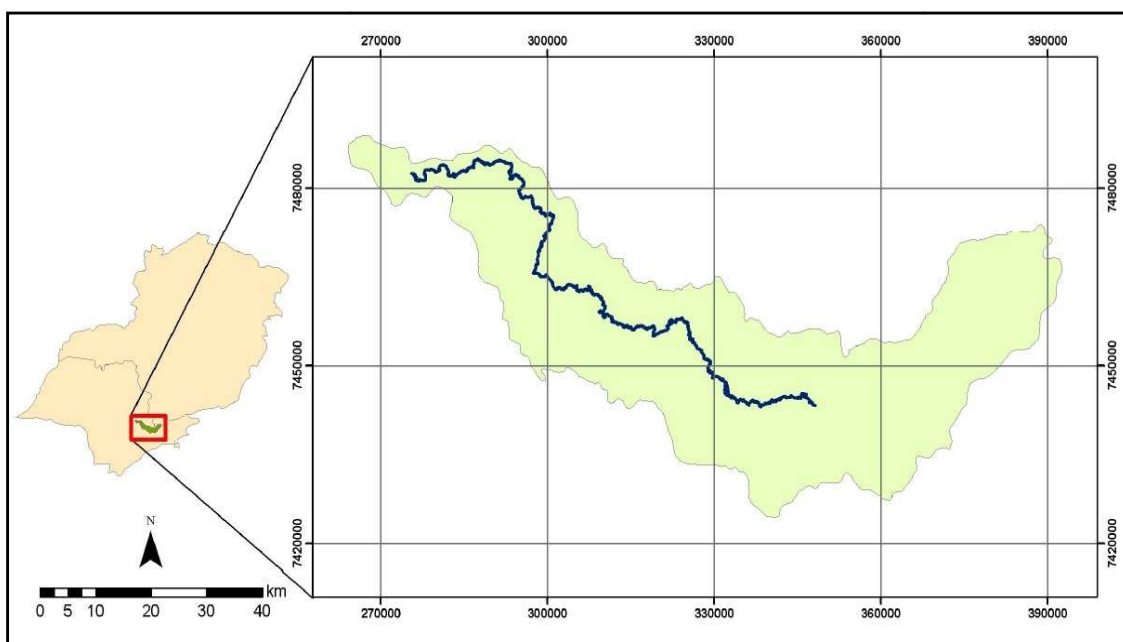


FIGURA 6.6.2.1-1: Localização da bacia hidrográfica do Rio Atibaia.

Fonte: Laurentis G. L. de - Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do Rio Atibaia, 2009.

A bacia do Rio Atibaia abriga parte da Região Metropolitana de Campinas (RMC), área com vasto e diversificado parque industrial, além de pólo tecnológico importante no cenário nacional.

Segundo Relatório da Qualidade das Águas Superficiais CETESB - 2012, dos 19 municípios que compõem a RMC, cinco fazem uso direto das águas da bacia do Rio Atibaia, os municípios de Atibaia e Paulínia para lançamento de seus efluentes domésticos após tratamento, e Campinas que utiliza um afluente do Rio Atibaia, o Ribeirão Anhumas, com corpo receptor de 45% de seus efluentes. Além do uso como corpo receptor, o manancial do Rio Atibaia é utilizado para captação e abastecimento público dos municípios de Campinas, Itatiba, Valinhos, Atibaia e Paulínia.

O consumo de água na bacia é predominantemente urbano (5,02 m³/s), seguido do uso industrial (3,26 m³/s) e rural (1,62 m³/s). Tem-se, no total, uma demanda estimada de 10,02 m³/s de água (IRRIGART, 2007).

Segundo o Plano das Bacias Hidrográficas do PCJ 2010-2020, parte das águas do rio Atibaia é destinada ao Sistema Cantareira, que abastece a população da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. Além disso, suas águas também são exportadas para a represa existente no Rio Jundiá – Mirim, cerca de até 1,2 m³/s para abastecimento do município de Jundiá, e para as Bacias do Capivari e Piracicaba através do sistema de abastecimento de Campinas, que capta aproximadamente 4,0 m³/s, e por fim o Rio Atibaia recebe as águas do Rio Jaguari para que ambos deságuem no Rio Piracicaba.

6.6.2.2 Qualidade das Águas Superficiais

O presente diagnóstico da qualidade das águas superficiais da ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID do LOTEAMENTO RESIDENCIAL KALORÉ permite documentar a situação atual dos corpos d'água da região antes da intervenção do empreendimento em questão, em suas fases de implantação e operação.

Dessa forma é possível avaliar os possíveis impactos do empreendimento à qualidade das águas superficiais na bacia do rio Atibaia e assim sugerir ações mitigadoras e minimizadoras de tais impactos resguardando a qualidade das águas para seu uso coletivo e racional.

Com relação às cargas poluidoras de efluentes domésticos, a bacia do rio Atibaia recebe 16% de todo esgoto doméstico na Bacia do PCJ e mesmo havendo parte tratada destes efluentes, a cargas orgânicas domésticas remanescentes chegam a 22.638 kg DBO/dia segundo o Plano das Bacias Hidrográficas do PCJ 2010-2020, sendo o maior contribuinte com o lançamento das cargas, o município de Campinas, seguido por Americana, com emissão respectivamente de 8.550 e 4.220 kg DBO/dia.

As cargas poluidoras de origem industrial lançadas na bacia do rio Atibaia provém, em sua maior parte, do município de Paulínia, responsável por 73% dos lançamentos industriais, no total o rio Atibaia e seus afluentes recebem diariamente cerca de 2.594 Kg de DBO de origem industrial.

Apesar disso, o Rio Atibaia destaca-se pela boa qualidade de suas águas e o baixo custo de seu tratamento para o abastecimento humano, sendo essencial para o abastecimento de cidades populosas do estado de São Paulo.

De acordo com o último Relatório de Qualidade das Águas Superficiais – CETESB, que contém informações relativas ao ano de 2012, o município de Jaguariúna, onde esta inserida a área proposta para o LOTEAMENTO RESIDENCIAL KALORÉ, possui 46.533 habitantes, apresenta 95% de coleta esgoto doméstico e 35% de tratamento utilizando um sistema com 98,3% de eficiência, e carga poluidora remanescente representada por 1.642 kg DBO/dia, que não é emitida no rio Atibaia, tem como corpos receptores os Rios Jaguari e Camanducaia.

O enquadramento dos corpos d'água da bacia do Rio Atibaia segue de acordo com o Decreto nº 10.755/1977 que obedece aos padrões fixados pelo Decreto nº 8.468/1976, atendendo parâmetros estabelecidos de classificação da Resolução CONAMA nº 375/2005

Dentro deste contexto o Rio Atibaia se enquadra na Classe 2, possuidor de águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; proteção das comunidades aquáticas; recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

O Ribeirão Pinheiros é classificado como Classe 3, tendo suas águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; a irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras e à dessedentação de animais, e o Ribeirão Anhumas como classe 4 sendo seu uso destinado à navegação; à harmonia paisagística e aos usos menos exigentes.

O monitoramento das águas da Bacia do rio Atibaia, é realizado por postos da FCTH – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, através de 5 pontos de monitoramento de vazão do SAISP – Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo, e pela CETESB que utiliza uma rede de 9 pontos de amostragem no rio Atibaia, 1 no Ribeirão Anhumas e 2 no Ribeirão Pinheiros, além do monitoramento nos rios Cachoeira e Rio Atibainha que estão enquadrados como Classe 1, porém quando se encontram na foz para o Rio Atibaia sofrem interferências antrópicas em toda sua extensão.

A FIGURA 6.6.2.2-1 apresenta a linha esquemática dos pontos e parâmetros monitorados, e as respectivas classes dos Rios Atibaia e seus afluentes, Ribeirão Anhumas e Ribeirão Pinheiros, e o QUADRO 6.6.2.2-1 mostra a descrição e nomenclatura de cada ponto.

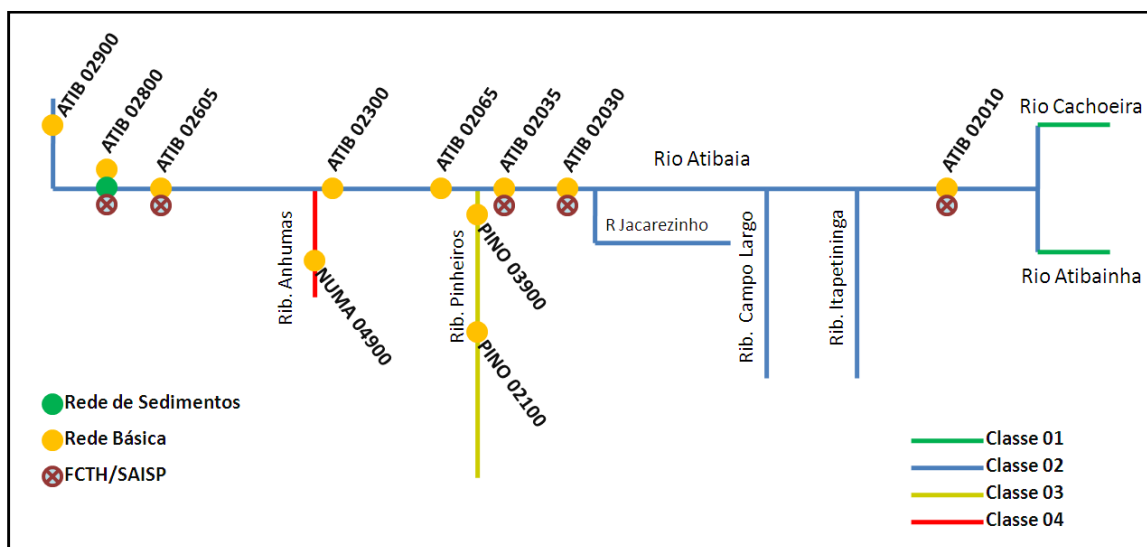


FIGURA 6.6.2.2-1: Organograma dos pontos de amostragem e classe dos corpos d'água no rio Atibaia e seus afluentes: Ribeirão Anhumas e Ribeirão Pinheiros.

Fonte: Comitê PCJ, 2011 - Organizado por PABRASIL, 2013.

QUADRO 6.6.2.2-1: Nomenclatura, localização, município e parâmetros monitorados nos pontos da CETESB e FCTH no Rio Atibaia, Ribeirão Anhumas e Ribeirão Pinheiros.

	Pontos de Amostragem	Monitoramento	Localização	Município
Rio Atibaia	ATIB 02010	Rede Básica Fluviométrico	Junto à captação do município de Atibaia.	ATIBAIA
	ATIB 02030	Rede Básica Fluviométrico	Na captação de Itatiba, Rua Fioravante Piovani.	ITATIBA
	ATIB 02035	Rede Básica Fluviométrico	Na captação de Valinhos.	VALINHOS
	ATIB 02065	Rede Básica	Na captação de Campinas, na divisa entre os municípios de Campinas e Valinhos.	CAMPINAS
	ATIB 02300	Rede Básica	No canal de captação da Rhodia, em Paulínia.	PAULÍNIA
	ATIB 02605	Rede Básica Fluviométrico	Ponte da Rodovia SP - 332 que liga Campinas a Cosmópolis.	PAULÍNIA
	ATIB 02800	Rede Básica Fluviométrico	Na captação de Sumaré, perto do Mini-Pantanal de Paulínia.	PAULÍNIA
	ATIB 02800	Rede de Sedimentos	Em frente a captação de Sumaré, antes do Mini-Pantanal de Paulínia.	PAULÍNIA
	ATIB 02900	Rede Básica	Ponte de Salto Grande, a jusante do Reservatório da CPFL.	AMERICANA
Ribeirão Anhumas	NUMA04900	Rede Básica	Próximo à foz no Rio Atibaia. Ponte antes da entrada da Rhodia, saindo de Paulínia.	PAULÍNIA
Ribeirão Pinheiros	PINO 02100	Rede Básica	Ponte a montante da ETE de Vinhedo. O córrego esta correndo à esquerda, paralelamente à Rod.dos Andradas, no trecho urbano de Vinhedo.	VINHEDO
	PINO 03900	Rede Básica	Ponte na Marginal paralela à Rod. Dom Pedro, alt. do Km 122,5 (sentido Campinas), próximo à foz no Rio Atibaia	VALINHOS

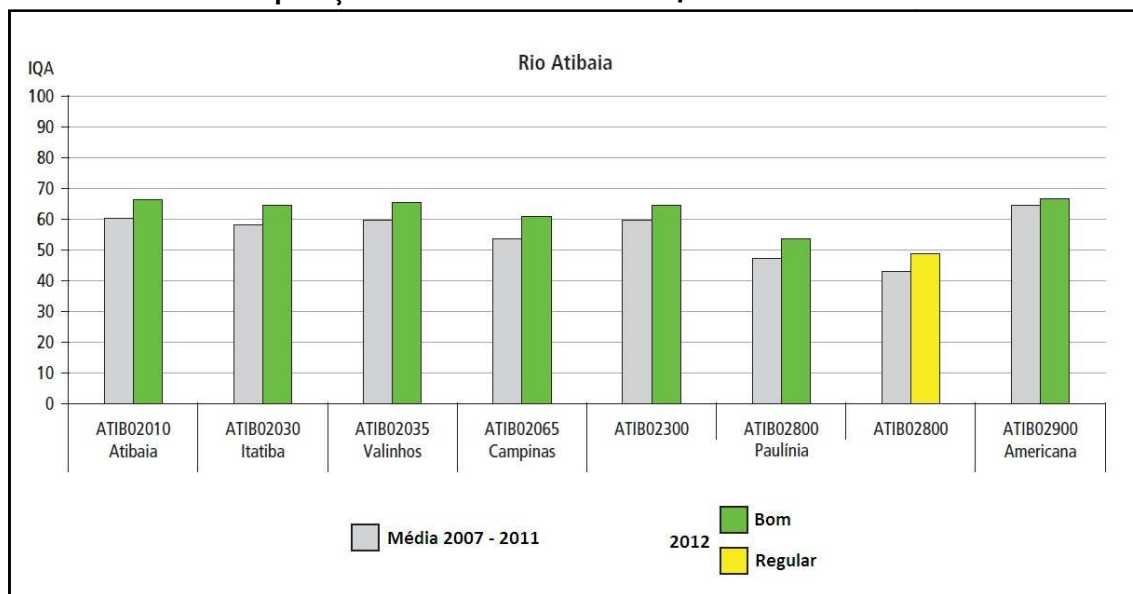
Fonte: Relatório da Qualidade das Águas Superficiais CETESB, 2012 - Modificado por PABRASIL, 2013.

No contexto dos índices avaliativos do monitoramento realizado pela CETESB, conclui-se:

- Com relação ao IQA, o rio Atibaia apresentou melhora em todos os pontos de amostragem conforme FIGURA 6.6.2.2-2, sempre predominando em sua média anual a classificação BOA, com exceção do ponto ATIB 02800 – tendo média classificada como REGULAR, que segundo a CETESB ocorre pelo lançamento de efluentes domésticos e industriais neste trecho;

- O Ribeirão Anhumas de acordo com sua média anual classificou-se como REGULAR, com exceção de mês de março, onde obteve a classificação BOA. Já o Ribeirão Pinheiros, afluente do rio Atibaia a montante do Ribeirão Anhumas, classificou-se na média anual como REGULAR, porém no mês de setembro os dois pontos indicaram classificação RUIM.

FIGURA 6.6.2.2-2: Comparação entre as medias de 2007 a 2001 e as medias obtidas no ano



de 2012.

Fonte: Relatório da Qualidade das Águas Superficiais CETESB 2012 - Modificado por PABRASIL 2013.

Na avaliação do Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público – IAP, o rio Atibaia é monitorado por 5 pontos localizados em conjunto com os pontos de captação de água para abastecimento público dos 5 municípios que se utilizam deste manancial, conforme apresentado acima no QUADRO 6.6.2.2-1.

No ponto onde os municípios de Atibaia, Itatiba, Valinhos executam sua captação, as águas obtiveram média anual (2012) classificada como BOA, já os pontos de captação dos municípios de Campinas e Paulínia obtiveram classificação na média anual como REGULAR.

No monitoramento para os parâmetros do Índice de Estado Trófico – IET, que foi determinado tanto pelo IET do Fósforo quanto pelo IET da Clorofila a, a Bacia do Rio Atibaia possui 6 ponto de monitoramento, que obtiveram em sua média anual de 2012, classificação de 4 pontos como Ultraoligotrófico, 1 ponto como Oligotrófico e 1 ponto como Mesotrófico.

Com relação ao IVA – Índice de Qualidade de Água para Proteção da Vida Aquática, o ponto ATIB02010 obteve a classificação BOA na média de 2012, os pontos ATIB02030, ATIB02035, ATIB02065, obtiveram a classificação ÓTIMA, e os pontos ATIB02605 e ATIB02800 que apresentam os índices mais baixos, sendo classificados como REGULAR. Segundo a CETESB, esses pontos com classificação REGULAR, ocorrem em trechos que ainda recebem contribuições importantes de esgoto doméstico, e também de efluentes industriais, resultando em valores elevados de Fósforo Total e ocorrência de Toxicidade, com destaque para o mês de janeiro que apresentou classificação RUIM também por conta das chuvas.

Para o monitoramento da vazão do Rio Atibaia, a CETESB selecionou para análise o ponto ATIB 02300 em conjunto com o posto do DAEE 4D-009, instalado no município de Paulínia, por sua proximidade ao trecho final do Rio Atibaia e por receber boa parte das contribuições dos centros urbanos.

O resultado deste monitoramento é apresentado abaixo, conforme FIGURA 6.6.2.2-3, em forma de gráfico do hidrograma do ponto em 2012, mostrando um comportamento atípico no primeiro semestre, com vazões menores no período chuvoso e maiores no período seco.

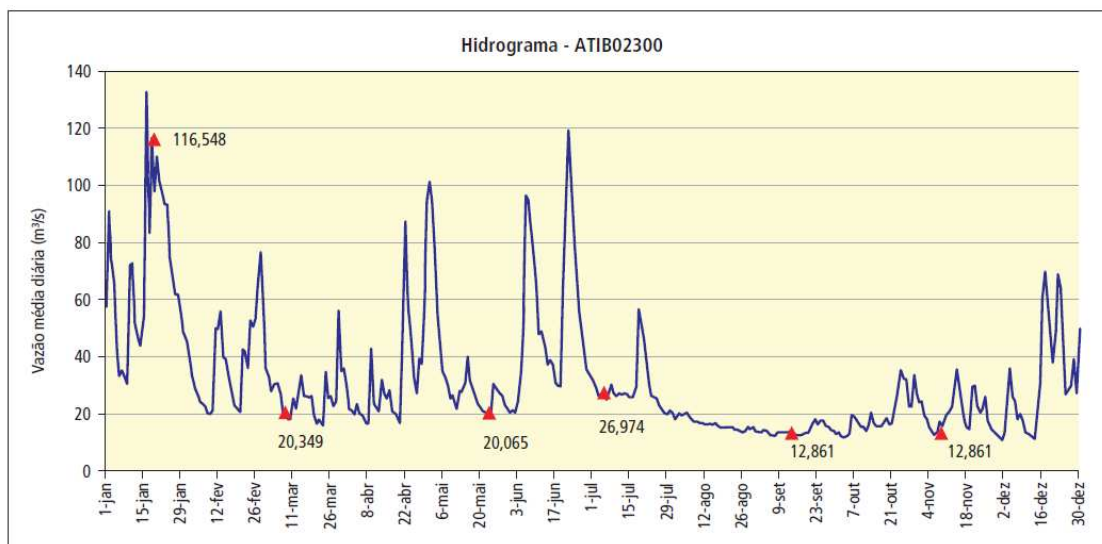


FIGURA 6.6.2.2-3: Gráfico do Hidrograma do Posto do DAEE e vazões nas datas de coleta do ponto ATIB 02300.

Fonte: Relatório da Qualidade das Águas Superficiais CETESB, 2012 - Modificado por PABRASIL, 2013.

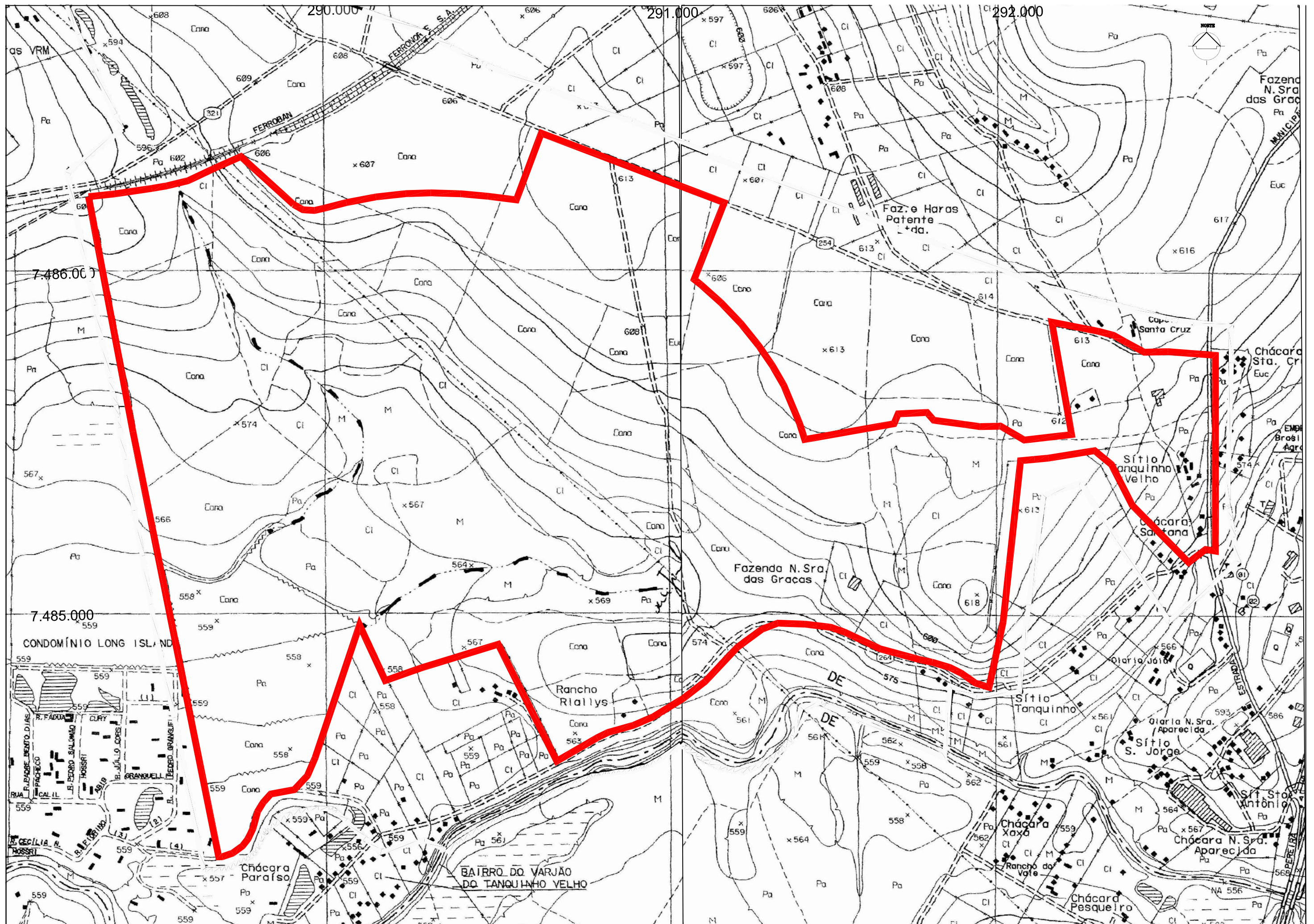
6.6.3 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

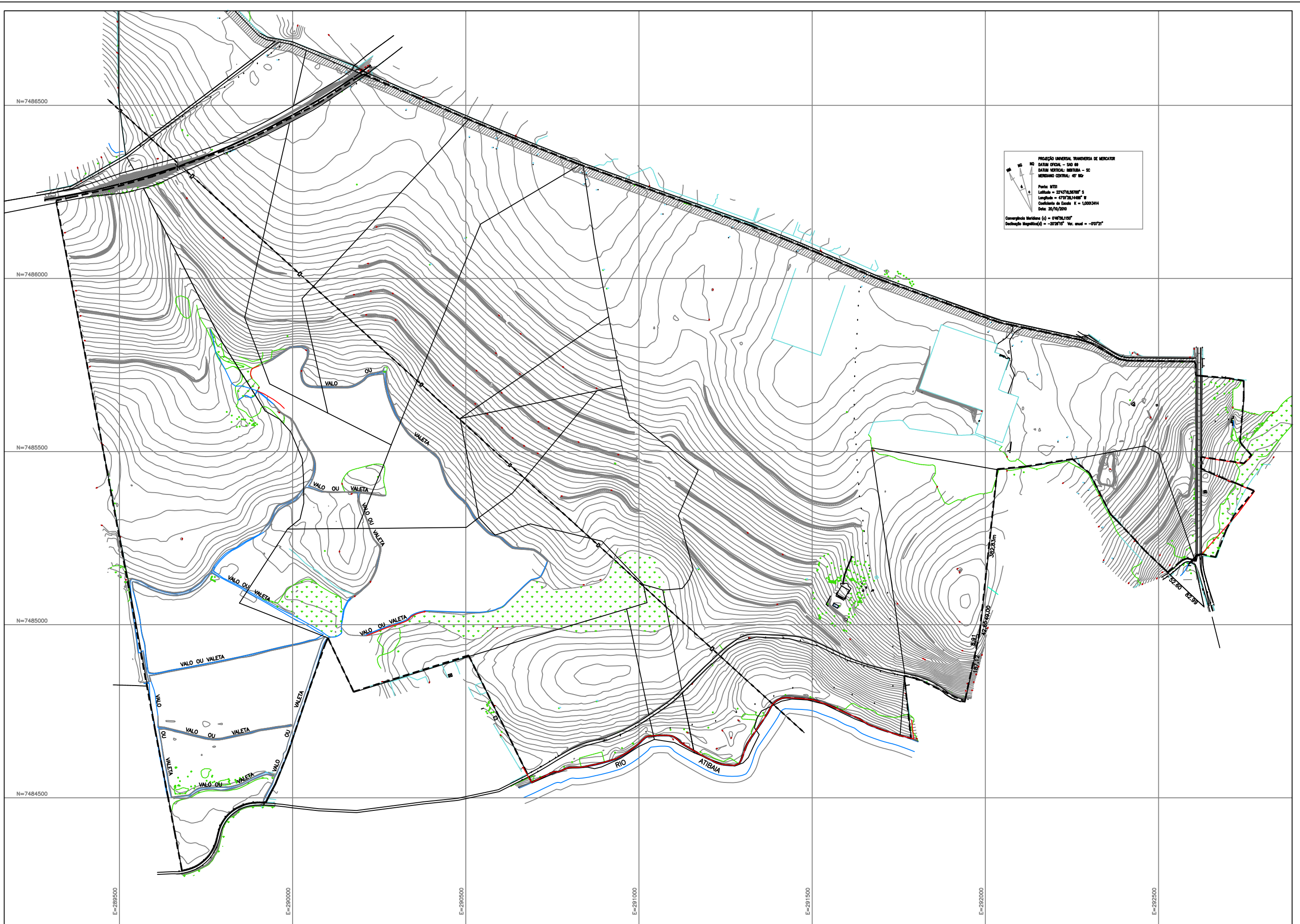
6.6.3.1 Caracterização Hídrica

Na elaboração do Plano das Bacias - PCJ, foi definido o zoneamento das bacias, cuja gleba em estudo inseriu-se na zona 13, onde predomina o uso do solo na produção da cana de açúcar, com setores urbanizados, corpos hídricos e outros. Também apresenta baixa suscetibilidade à erosão e em relação às áreas de contribuição - ATIB 136.

Os recursos hídricos presentes na gleba, fazem parte da bacia do rio Atibaia, e encontram-se totalmente modificados pela ação antrópica, conforme é possível verificar em mapeamento oficial IGC (FIGURA 6.6.3.1-1), datado de 2000 e levantamento planialtimétrico atual (FIGURA 6.6.3.1-2), a seguir.

Os cursos d'água existentes no interior da área estão localizados no centro-oeste da gleba, acomodados em um fragmento de vegetação nativa. Estes cursos fluviais foram redirecionados (valos e valetas) junto às cabeceiras destas drenagens, o que juntamente com o processo de uso e ocupação da área e seu entorno, provocou assoreamento das porções mais baixas, induzindo à formação de áreas alagadas de origem antropogênicas, que degradaram o leito destas drenagens.





Por outro lado, o setor sudoeste, sistematizado para uso agrícola a mais de 40 anos, foi objeto da interposição de canais artificiais retilíneos, identificados como valos e valetas na nomenclatura do IGC - Instituto Geográfico e Cartográfico - Planta SF-23-Y-A-V-2-SE-F - 072/99, visando a drenagem da área para plantio de culturas de cana e outras. Atualmente grande parte desta área e seu entorno em outras propriedades, encontra-se em sua maior parte degradada com os canais assoreados, taludes das margens desmoronados, com suas funções hidrológico/hidráulicas descaracterizadas e comprometidas.

De acordo com levantamento aerofotogramétrico de 1972 (FIGURA 6.6.3.1-3) esses canais foram implantados antes de 1972, tanto na gleba quanto em propriedades do entorno:

Drenagem de terras agrícolas pode ser definida como sendo o processo de remoção de excesso de água dos solos, para melhorar as condições de aeração, estruturação e resistência, tornando-os viáveis à exploração agrícola. (ITABORAHY, et al)

Alguns destes canais encontram-se secos, sem presença de vegetação típica de ambientes alagados e os outros canais com a presença de água, apresentam baixos índices de oxigênio e acúmulo de matéria orgânica e assoreados por material terroso de montante, como será apresentado no **item 6.6.3.2 - Qualidade das Águas**, na sequência.

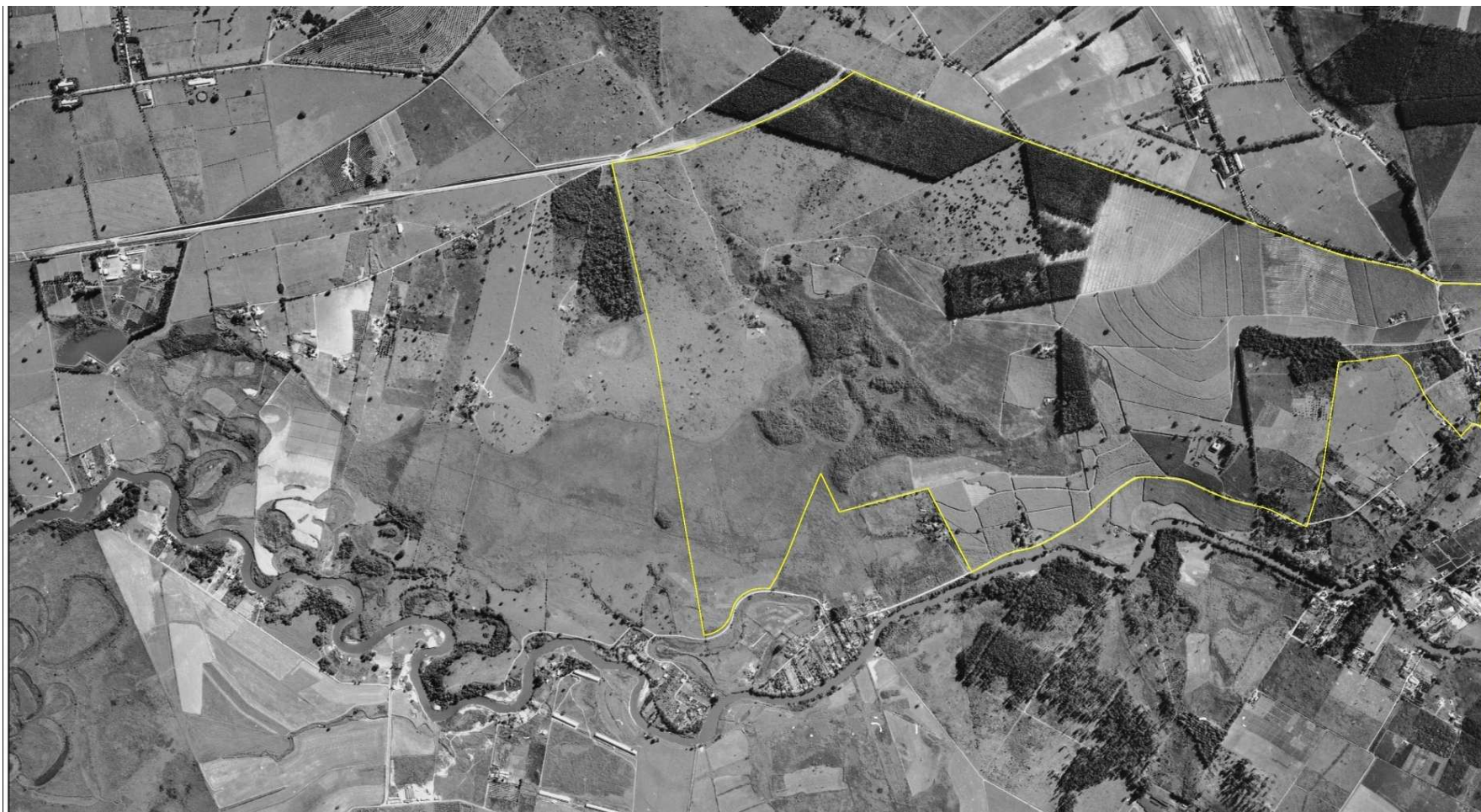


FIGURA 6.6.3.1-3: Imagem aérea realizada em 1972, mostrando a existência dos canais artificiais na gleba e propriedades adjacentes.

Fonte: - Modificado por PABRASIL, 2013.

6.6.3.2 Disponibilidade Hídrica - ADA

Para a determinação da Disponibilidade Hídrica – **vazões médias e mínimas** - foram utilizados os parâmetros regionais (região de Jaguariúna), considerando ainda os índices de precipitação média anual normal, as áreas das bacias contribuintes e tempo de retorno (T) para 10 e 20 anos.

Para tanto, delimitou-se as bacias contribuintes denominadas B-1, B-2 e B-3, como apresentado na FIGURA: 6.6.3.2-1, na sequência.

As respectivas áreas de contribuição estão demonstradas no QUADRO 6.6.3.2-1.

QUADRO 6.6.3.2-1: Áreas de contribuição por sub-bacia.

Bacias Principais	Áreas (Km ²)	Leste-Oeste	Norte-Sul
B-1	1,809	289.573	7484.854
B-2	2,545	289.900	7484.487
B-3	0,363	292.129	7484.565

Fonte: PABRASIL, 2013.

Para a verificação dos possíveis impactos à jusante, subdividiu-se essas mesmas bacias em outras sub-bacias, sempre limitando-as no eixo do fio d'água, na situação mais à jusante da divisa da propriedade, possibilitando a observância das prováveis ocorrências críticas em cada um desses dispositivos.

As vazões máximas de cheias (**Qp**) foram estimadas a partir da fórmula do método Racional em cada uma das sub-bacias, e a metodologia aplicada utilizou a delimitação das áreas contribuintes (**Ad**), o tempo de concentração da chuva (**tc**), a intensidade pluviométrica (**I**) da região em estudo, o coeficiente de escoamento superficial (**C**) do terreno e considerando o tempo de recorrência T = 100 anos.

A metodologia adotada está apresentada na Revista Água e Energia Elétrica, Ano 5, nº 14/1988, referente a Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo e no Manual de Cálculo de Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo.



MAPA DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

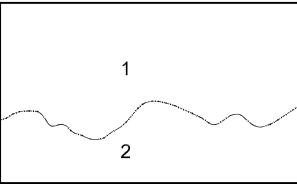
LEGENDA

- DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO
- VALA OU VALETA
- CÓRREGO

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS

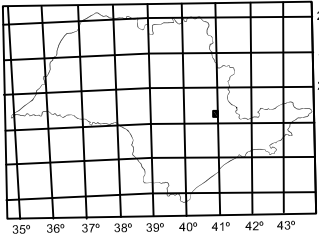
SF-23-Y-AV-2-SE-C 071098	SF-23-Y-AV-2-SE-D 071099	SF-23-Y-AV-11-SO-C 071100
SF-23-Y-AV-2-SE-E 072098	SF-23-Y-AV-2-SE-F 072099	SF-23-Y-AV-11-SO-E 072100
SF-23-Y-AV-4-NE-A 073098	SF-23-Y-AV-4-NE-B 073099	SF-23-Y-AV-3-NO-A 073100

DIVISÃO ADMINISTRATIVA



1- MUNICÍPIO DE JAGUARIUNA
2- MUNICÍPIO DE CAMPINAS

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA NO ESTADO



ÍNDICE DE COBERTURA

FOTO	ÍNDICE	FAIXA	FOTOS
Q-16-E	34	102-103	
Q-16-E	33	26-27	

FOTOGRAFIAS AÉREAS : JUL/00
RESTITUIÇÃO 2002
REAMBULAÇÃO DE CAMPO:2002



P.A. BRASIL – Consultoria
Planejamento e Gestão Ambiental

Cliente:	ACS INCORPORADORA		
Localização:	JAGUARIUNA-SP		
Título:	MAPA DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO		
Projeto:	EIA / RIMA - LOTEAMENTO RESIDENCIAL KALORÉ		
Execução:	PA BRASIL		
Data:	AGOSTO/2013	Escala:	GRÁFICA
Desenho:	ANSELMO		
Responsáveis Técnicos:			
Geólogo:	Marcos Tadeu Novais dos Santos CREA: 0600824005	Geógrafa:	Ana Lydia Machado Craveiro CREA: 0601632743
Fonte:	PA BRASIL,2011		Figura: 6.6.3.2-4

Na fórmula do Método Racional, utilizou-se duas alternativas para o coeficiente de escoamento superficial **C**. Numa primeira fase estudou-se as vazões de pico para a situação **C=0,239**, que considera a cobertura do solo tal como se encontra hoje e em seguida simulando a ocupação do solo prevista para o futuro com a implantação do empreendimento, com **C =0,306**

VAZÃO MÉDIA ESPECÍFICA

A vazão média específica $Q_{esp.}$ em l/s*Km, é estimada através da seguinte equação:

$$Q_{esp.} = a + b * P_m$$

Onde: **a** e **b** = parâmetros regionais e P_m : pluviosidade média anual (mm).

A precipitação média anual normal (P_m) no município de Jaguariúna é de 1.380 mm/ano, conforme informação obtidas das normais climatológicas do Departamento de Ciências Exatas, setor de Física e Meteorologia Agrícola da ESALQ/USP.

O local em estudo compreende a região hidrológica **K**, segundo LIASI et al (1994), apresentando portanto os parâmetros regionais:

a= -26,23 e **b**=0,0276.

VAZÃO MÉDIA PLURIANUAL

Multiplicando-se a vazão média específica pela área de contribuição da bacia, obtém-se a vazão média plurianual (Q_m), conforme a equação:

$$Q_m = Q_{esp.} * A_d.$$

Onde: **A_d** = área de contribuição da bacia.

VAZÃO MÍNIMA NATURAL MENSAL

A vazão mínima natural (L/s) para um mês de duração e período de retorno de 10 anos é calculada pela equação abaixo:

$$Q_{30,10} = X_{10} * Q_m * (A + B * d)$$

Onde: **A**, **B** e X_d = parâmetros regionais obtidos em LIASI et al (1994) e **d**: duração em meses.

O local em estudo está situado na região hidrológica **Y** para o parâmetro X_{10} , logo os valores são:

A = 0,4951; **B** = 0,0279 X_{10} = 0,689 X_{20} = 0,639.

VAZÃO MÍNIMA NATURAL

A vazão mínima natural é calculada pela equação apresentada a seguir e compreende a vazão mínima para 7 dias consecutivos de duração e período de retorno de 10 anos e 20 anos:

$$Q_{7,d} = Q_{30,d} * C_{7,d}$$

Onde: $C_{7,d}$ = coeficiente regional.

Jaguariúna está inserida na região hidrográfica K para o parâmetro $C_{7,d}$ segundo LIASI et al (1994), no qual $C_{7,1m} = 0,80$.

VAZÃO MÍNIMA NATURAL PARA 95% DE PERMANÊNCIA.

A vazão $Q_{95\%}$ de permanência é obtida pela seguinte equação:

$$Q_{95\%} = Q'_{95\%} * Q_m$$

Onde: $Q'_{95\%}$ = parâmetro regional, o qual segundo LIASI et al (1994) para a região Y é $Q_{95\%} = 0,363$.

Os valores hidrológicos obtidos destes estudos, são apresentados no QUADRO 6.6.3.2-2.

QUADRO 6.6.3.2-2: Resumo dos Estudos Hidrológicos.

T=10 anos		Vazão					
		B1		B2		B3	
		l/s	m3/h	l/s	m3/h	l/s	m3/h
Vazão Média específica	Q'_m	12,13	43,68	12,13	43,68	12,13	43,68
Vazão Média plurianual	Q_m	21,96	79,06	17,90	64,66	4,41	15,87
Vazão Mínima natural mensal	$Q_{30,10}$	17,91	28,49	6,45	23,23	1,59	5,72
Vazão Mínima natural	$Q_{7,10}$	6,33	22,79	5,16	18,58	1,27	4,58
Mínima para 95% de permanência	Q'_{95}	9,53	34,31	7,77	27,97	1,91	6,89
T=20 anos		Vazão					
		B1		B2		B3	
		l/s	m3/h	l/s	m3/h	l/s	m3/h
Vazão Média específica	Q'_m	12,13	43,68	12,13	43,68	12,13	43,68
Vazão Média plurianual	Q_m	21,96	79,06	17,90	64,46	4,41	4,87
Vazão Mínima natural mensal	$Q_{30,10}$	7,34	26,42	5,98	21,54	1,47	5,30
Vazão Mínima natural	$Q_{7,10}$	5,87	21,14	4,79	17,23	1,18	4,24
Mínima para 95% de permanência	Q'_{95}	9,51	34,31	7,77	27,29	1,91	6,89

Fonte: PABRASIL, 2013.

VAZÃO MÁXIMA DE PROJETO

Para a estimativa das vazões máximas foi empregado o método Racional, uma vez que as áreas de contribuição dos **barramentos são inferiores a 2 km²**.

O estudo considera o **período de retorno de 100 anos**, sendo o amortecimento de pico de cheia em seus respectivos reservatórios de acumulação.

DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

a) Declividade Equivalente.

A declividade equivalente (S , m/Km) é calculada pela equação:

$$S = 10^3 * [L / \sum (l/i^{0,5})]^2$$

Onde: l = distancia entre trechos (m); L = comprimento do talvegue (m); i = declividade em cada trecho considerado (m/m) e n = quantidade de trechos.

b) Tempo de Concentração

O tempo de concentração (t_c) em minutos é obtido pela seguinte equação:

$$t_c = 57 * (L^2/S)^{0,385}$$

Onde: L = comprimento do talvegue (Km); S = declividade equivalente (m/Km).

Os dados obtidos são apresentados no a seguir:

QUADRO 6.6.3.2-3: Cálculo Tempo de Concentração

Denominação	L (km)	S (m/km)	Tc (min.)
B1	1,752	13,86	31,89
B2	1,128	10,85	24,97
B3	1,883	9,42	39,12

Fonte: PABRASIL, 2013.

c) Intensidade da Chuva Máxima.

A intensidade da Chuva máxima é obtida através da equação apresentada a seguir, para o município de Jaguariúna, de acordo com Vieira Brasil (UNICAMP,1986).

$$I_{tc,T} = 2524,86 * 2524,86 * T^{0,139} / (20 + t_c)^{0,9486} * T^{-0,007}$$

Onde: $I_{tc,T}$ = intensidade da chuva(mm/h), para duração igual a t_c (minutos) e período de retorno T (anos).

d) Coeficiente de Escoamento Superficial.

A determinação do Coeficiente de Escoamento Superficial, conforme QUADRO 6.6.2.3-4, a seguir, indicou os seguintes valores para as diferentes situações de ocupação da gleba:

$$C = 0,249 \text{ cobertura do solo na condição atual.}$$

$$C = 0,551 \text{ devido a ocupação futura de impermeabilização.}$$

QUADRO 6.6.3.2-4: Coeficiente de Escoamento Superficial para diferentes situações de ocupação da gleba proposta para implantação do LOTEAMENTO RESIDENCIAL KALORÉ.

Situação do Terreno	ATUAL			Situação do Terreno	Impermeabilizada		
Uso do solo	% ocupação	C ₁	Média pond.	Uso do solo	% ocupação	C ₂	Média pond.
Parcela urbanizada	3	0,7	0,249	Urbanização	70	0,7	0,551
Pastos e gramados	83	0,25		Praças e áreas verdes	16	0,25	
Matas	14	0,15		Matas e APP's	14	0,15	

Fonte: PABRASIL, 2013.

e) Coeficiente de Distribuição de Chuva (D)

$$D = 1 - 0,009 * (LH_2O/2).$$

Sendo LH_2O = Comprimento do talvegue (Km).

f) Vazão de Máxima ou de Pico Esperada

A vazão máxima esperada (vazão de pico) foi estimada a partir da fórmula racional, a qual é recomendada para bacias menores que 2 Km² (QUADRO 6.6.3.2-5).

Fórmula Racional:

$$Q_p = 0,2778. C. I. Ad \text{ (m}^3\text{/s)}$$

Onde: I = intensidade da chuva (mm/h); C = coeficiente de escoamento superficial; Ad = área de contribuição da bacia de drenagem em Km²

A vazão de cheia, para o período de retorno considerado, é a somatória da vazão superficial Q_p (m³/s) oriundo do evento chuva e da vazão de base do rio (Q_b).

Devido a dificuldade de se estimar a vazão de base dos córregos, considerou-se como um percentual da vazão superficial, sendo o valor de 8%. Logo se pode estimar a vazão de pico pelo desenvolvimento abaixo apresentado:

$$Q'_p = Q_p + Q_b$$

Sendo:

$$Q_p = 1,08 * Q_{p^*}$$

Logo:

$$Q_p = 1,08 * 0,2778 * C * I * Ad$$

QUADRO 6.6.3.2-5: Resumo das Vazões Máximas ou de Pico (Vazões de Cheia) para diferentes coeficientes de escoamento superficial

Sub bacias	C=0,265			Impermeabilizada C= 0,535		
	Q p.	Q b	Q c	Qp _i	Q b	Q c
	m³/s					
B1	15,75	1,26	17,05	34,77	2,78	37,55
B2	25,26	2,02	27,27	55,78	4,46	60,23
B3	2,8	0,22	3,02	7,96	0,63	8,59

Fonte: PABRASIL, 2013.

Onde:

Terreno natural C = 0,249

Q_p = vazão a montante do ponto mais a montante da intersecção da bacia e o fio d'água.

Q_b = vazão de base = 8%.

Q_c = vazão de cheias.

Terreno impermeabilizado: C= 0,551

Q_p = vazão a montante do ponto mais a montante da intersecção da bacia e o fio d'água.

Q_b = vazão de base = 8%.

Q_c = vazão de cheias.

A evolução da ocupação do solo ou índice de urbanização evita que as vazões de projeto se tornem sub-dimensionadas a curto e médio prazo. Não considerar as condições futuras de ocupação do solo da bacia hidrográfica analisada pode em pouco tempo tornar obsoletas as obras hidráulicas projetadas.

6.6.3.3 Qualidade das Águas Superficiais

Para caracterizar a qualidade das águas da Área Diretamente Afetada (ADA), foram estabelecidos 5 pontos de coleta, dos quais 3 pontos foram indicados nos canais de drenagem/irrigação no interior da gleba, e os outros 2 pontos no Rio Atibaia considerado Classe 2 de acordo com Decreto nº 10.755/1977.

Os parâmetros físico-químicos e biológicos analisados atendem as Resoluções CONAMA nº 357/2005 em seu 15º artigo, para condições e enquadramento das águas doces superficiais: Classe 2.

Os locais de coleta de água foram definidos de forma a caracterizar os corpos d'água da Al do empreendimento: à montante, à jusante, bem como, no interior da ADA, permitindo comparações da qualidade das águas nestes pontos na situação futura com a instalação e operação do empreendimento.

Os pontos selecionados para realização da coleta podem ser identificados a seguir:

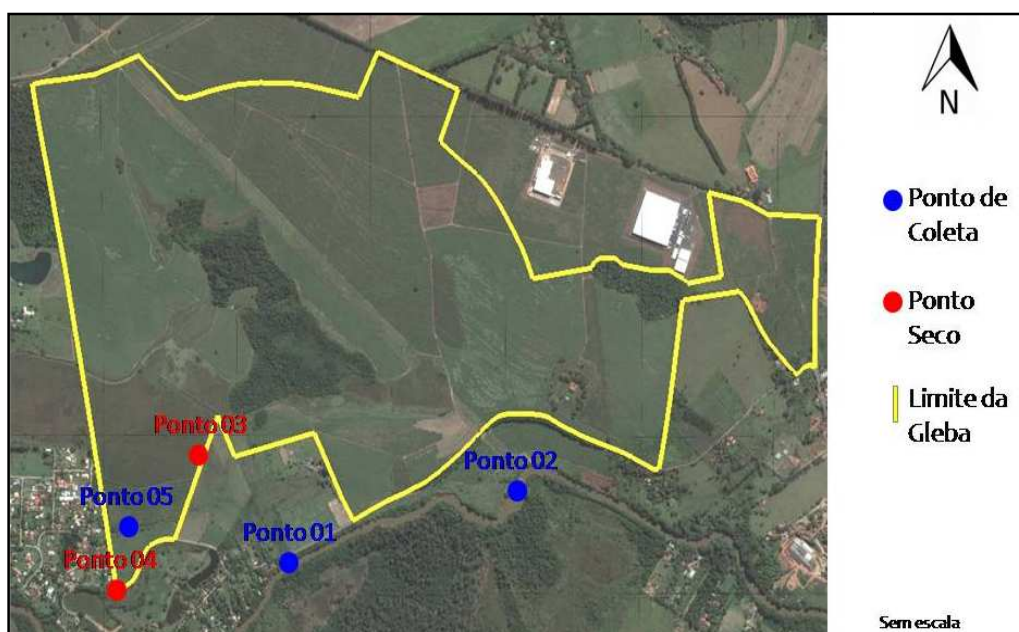


FIGURA 6.6.3-1: Mapa de localização dos pontos de coleta.

Fonte: PABRASIL, 2013.

A área em questão apresenta como receptor de drenagem principal, o Rio Atibaia e na área interna da gleba, podem ser observados cursos naturais que sofreram intervenção antrópica e canais de drenagem artificiais, como descrito anteriormente.

A coleta das amostras de água foi realizada no dia 04 de julho de 2013 e a caracterização de cada ponto é apresentada a seguir:

PONTO 1: Localização UTM (22°44'6"S 47°2'29"O), porção sudoeste da gleba, à jusante do Rio Atibaia que segue sentido Paulínia. Neste trecho existem residências instalas às margens do rio.



FIGURA 66.3.3 -2: Ponto 1 de coleta de água na margem direita do Rio Atibaia.

Fonte: PABRASIL, 2013.

PONTO 2: Localização UTM (22°43'35"S 47°1'42"O), Rio Atibaia à montante do limite da gleba em sua porção sudeste. A margem direita do Rio Atibaia é caracterizada por plantio de cana de açúcar, e sua margem esquerda é constituída por vegetação florestal, conforme FIGURA abaixo.



FIGURA 6.6.3.3-3: Ponto de coleta 2 também no Rio Atibaia, ao fundo é possível visualizar a margem esquerda composta por mata ciliar.

Fonte: PABRASIL, 2013.

PONTO 3: Localização UTM ($22^{\circ}44'59''S$ $47^{\circ}2'44''O$), não foi possível a realização de coleta neste ponto, pois o mesmo encontra-se totalmente seco. Trata-se do principal canal de escoamento da gleba, sem presença de água, composto apenas por gramíneas, de acordo com a FIGURA 6.6.3.3-4 abaixo.



FIGURA 6.6.3.3-4: Ponto 3, canal seco, sendo sua caracterização composta apenas pela presença de gramíneas.

Fonte: PABRASIL, 2013.

FIGURA 6.6.3.3-5: Tubulação de drenagem na travessia à jusante do canal apresentado na FIGURA acima, sem presença de charco ou vestígios de umidade como lama.

Fonte: PABRASIL, 2013.



PONTO 4: Localização UTM ($22^{\circ}44'09''S$ $47^{\circ}2'54''O$), porção sudoeste da gleba, divisa com o condomínio residencial *Long-Island*. Neste ponto também não foi possível a realização da coleta de água, pois também não apresentava vazão mínima, ocorrendo apenas a formação de pasto (FIGURA 6.6.3.3-6).



FIGURA 6.6.3.3-6: Ponto 4, canal seco caracterizado apenas como pastagem.

Fonte: PABRASIL, 2013.

PONTO 5: Localização UTM ($22^{\circ}44'02''S$ $47^{\circ}2'53''O$), canal artificial no interior da gleba (FIGURA 6.6.3.3-7). De acordo com a análise visual foi possível notar que não há fluxo de água, somente um grande acúmulo de folhas e sedimentos, e a formação maciça de macrófitas aquáticas, características de água estagnada como no caso dos brejos e alagados, conforme FIGURA a seguir.



FIGURA 6.6.3.3-7: Ponto 5, canal localizado no interior da gleba.

Fonte: PABRASIL, 2013.



FIGURA 6.6.3.3-8: Ponto 5, lamina d'água com o acúmulo de folhas e sedimentos e constituição de plantas aquáticas.

Fonte: PABRASIL, 2013.

As análises foram realizadas pelo laboratório Bioagri Ambiental Ltda acreditado pelo Inmetro - ABNT NBR ISO 17025:2005, os laudos brutos encontram-se no ANEXO 3.

De acordo com os resultados, **Os três pontos de coleta amostrados apresentaram alteração em relação aos** valores máximos permitidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, para corpos d'água Classe 2

O **Oxigênio Dissolvido (OD)**, elemento imprescindível para a existência de organismos aeróbicos, sendo o principal indicador de vida aquática, apresentou déficit somente no ponto 5, com valor extremamente abaixo de 0,1mg/l, enquanto que o valor permitido teria que ser superior a 5 mg/l.

A maioria dos peixes não sobrevive em ambientes com menos de 3 mg/l de oxigênio dissolvido na água, portanto, o baixo índice encontrado pode ser indicativo de poluição ou estagnação, já que o oxigênio dissolvido na água é consumido durante a decomposição de matéria orgânica.

Com relação à DBO, que é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação de matéria orgânica biodegradável, o ponto 5 apresentou 13 mg/l, sendo que o valor máximo permitido é de 8 mg/l, indicando a alta concentração de matéria orgânica e mais uma vez o baixo teor de oxigênio.

O ponto 5, além dos parâmetros citados acima (OD e DBO), também apresentou não conformidade no valor obtido no Potencial Hidrogeniônico (pH), que indica a condição de acidez, alcalinidade ou neutralidade da água, atingindo o valor de 5,31, considerado um pH ácido, pois os valores máximos permitidos seriam da ordem de 6 a 9.

Segundo MAIER (1987), rios que cortam áreas pantanosas têm águas com pH muito baixo, devido à presença de matéria orgânica em decomposição, rios de mangue estão incluídos nesta categoria.

Em relação à presença de metais, o Alumínio dissolvido, Ferro dissolvido e Manganês foram os parâmetros que apresentaram níveis não aceitáveis nos 3 pontos amostrados, além do Chumbo no ponto 2.

Os solos tropicais do Estado de São Paulo apresentam naturalmente elevadas concentrações dos metais Alumínio, Ferro e Manganês. Dessa forma, os solos constituem uma fonte significativa desses metais para os corpos hídricos, através de carreamento de partículas devido a processos erosivos, causados entre diversos fatores por chuvas intensas e carência de mata ciliar. Em função disso, os resultados continuam apresentando elevada porcentagem de não conformidades para estes metais nos corpos hídricos do Estado. (Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2012 /CETESB, 2013).

A concentração de **Alumínio dissolvido** está acima do valor máximo permitido, que é de 0,1 mg/l, nos 3 pontos de amostragem, sendo o ponto 2 o mais expressivo alcançando o valor de 1,5 mg/l. O Alumínio dissolvido tende a aumentar sua concentração variando de 0,5-1 mg/L em águas mais ácidas ou ricas em matéria orgânica, mas não há indicação de carcinogenicidade para o mesmo. A Portaria 518 estabelece um valor máximo permitido de alumínio de 0,2 mg/L como padrão de aceitação para água de consumo humano. (CETESB).

Com relação ao **Ferro dissolvido**, o ponto que apresentou o maior valor foi o ponto 5, com 12,2 mg/l, sendo que o valor permitido é de no máximo 0,3 mg/l. Esse parâmetro tem seus níveis elevados principalmente nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e a ocorrência de processos de erosão das margens, podendo também, ser proveniente da presença de despejos industriais. (CRISTINA, 2010)

O **Fósforo total** que aparece em águas naturais é resultante principalmente de descargas de esgotos sanitários e alguns efluentes industriais, podendo também provocar a presença excessiva de fósforo nos corpos hídricos, águas de drenagem de áreas agrícolas e urbanas.

A resolução CONAMA nº357/2005, distingue os valores máximos permitidos de fósforo total de acordo com a classificação do ambiente em Léntico (água parada, com movimento lento ou estagnado) e Lótico (águas continentais moventes). Os níveis obtidos de fósforo total nos pontos 1 e 2 estão acima do permitido em qualquer ambiente.

Referente à presença de **Manganês**, cujo valor máximo permitido é de 0,1 mg/l, todos os pontos indicaram a não conformidade, obtendo o ponto 1 e 5 respectivamente os valores de 0,1037 e 0,2177 mg/l, e o ponto 2 (Rio Atibaia) tendo o valor mais expressivo, atingindo 0,4240 mg/l.

Com relação aos índices de **Chumbo**, o único ponto que apresentou desconformidade foi o ponto 2 (Rio Atibaia) com 0,0172 mg/l, sendo o valor máximo permitido de 0,01 mg/l, essa elevação pode ser decorrente de resíduos industriais ou pela deposição atmosférica ou lixiviação do solo.

Vale lembrar que o Chumbo é tóxico mesmo em pequenas concentrações (PEREIRA) e que as doses letais para peixes variam de 0,1 a 0,4 mg/l, embora alguns resistam até 10 mg/L em condições experimentais. (CETESB)

Com relação à **Cor Verdadeira**, derivada da presença de sólidos dissolvidos e que tem seu valor máximo permitido em 75 Pt/Co, apresentou não conformidade no ponto 2 (85 Pt/Co), e no ponto 5 (195 Pt/Co), sendo a provável causa neste último, a alta concentração de matéria orgânica já sinalizada pelos níveis de Oxigênio Dissolvido e DBO.

O ponto 2 (Rio Atibaia) foi o que mais apresentou parâmetros fora dos níveis máximos permitidos, além dos citados acima, obtiveram não conformidade os níveis de Surfactantes (como LAS), substâncias que comunicam odor, Turbidez - podendo ser resultante de alguma erosão das margens do rio, e **Coliformes termotolerantes (E. coli)**, que segundo a CETESB, é um importante indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratífóide, desinteria bacilar e cólera.

Os valores dos parâmetros em desconformidade com a legislação em vigor estão descritos no QUADRO 6.6.3.3-1, a seguir.

QUADRO 6.6.3.3-1: Parâmetros que apresentaram desconformidade com a Resolução CONAMA nº 357/2005 - LOTEAMENTO RESIDENCIAL KALORÉ.

Usos	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 5	VMP - Valor Máximo Permitido	Unidade
Alumínio Dissolvido	0,5294	1,5	0,3185	0,1	mg/l
Ferro Dissolvido	0,6901	0,8283	12,2	0,3	mg/l
Fósforo Total	0,14	0,6	0,09	0,030 ambiente Lêntico	mg/l
				0,050 ambiente Intermediário	
				0,100 ambiente Lótico	
Manganês	0,1037	0,4240	0,2177	0,1	mg/l
Oxigênio Dissolvido	5,0	7,9	0,1	> 5	mg/l
pH (a 25°C)	6,48	6,36	5,31	6 a 9	
DBO	<2	<4	13	5	mg/l
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	866	1870	200	1.000	NMP/100ml
Turbidez	71	393	28	100	UNT
Cor Verdadeira	52	85	196	75	Pt/Co
Chumbo	<0,001	0,0172	<0,001	0,01	mg/l
Surfactantes (como LAS)	0,12	0,66	0,15	0,5	mg/l
Substâncias que Comunicam Odor	ausentes	presentes	ausentes	ausentes	não objetável

* Os valores apresentados em vermelho não atendem ao Valor Máximo Permitido (VMP).

Fonte: Bioagri Ambiental, 2013 – Organizado por PABRASIL, 2013.

Dessa forma, conclui-se que os corpos d'água existentes na AID e ADA quanto à qualidade de suas águas superficiais, **não apresentam níveis adequados para corpos d'água de Classe 2**, de acordo com a legislação em vigor.