

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

As informações abordadas neste item correspondem ao diagnóstico das áreas de influência do empreendimento, refletindo as condições atuais dos meios físico, biótico e socioeconômico.

O objetivo principal é identificar e descrever as inter-relações entre esses componentes, possibilitando o entendimento da dinâmica dos processos nas diferentes áreas de influência do empreendimento – Implantação da Perimetral de Itatiba (SPI-081/360 DO KM 0+000 AO KM 9+540).

9.1 MEIO FÍSICO

Neste item estão apresentados dados referentes ao Meio Físico das Áreas de Influência do Empreendimento (AII, AID e ADA), contemplando os aspectos relacionados no **Quadro 9.1.1.1-1**.

Quadro 9.1.1.1-1: Aspectos do Meio Físico considerados nas diferentes áreas de influência deste estudo.

Aspectos do Meio Físico	Áreas de Influência		
	AII	AID	ADA
Clima e Meteorologia	D	-	-
Geologia	M / D	D	-
Espeleologia	D	-	-
Recursos Minerais	-	D	-
Geomorfologia	M / D	D	D
Declividade / Relevo	-	M / D	D
Pedologia	M / D	D	-
Geotecnia	-	D	M / D
Recursos Hídricos Superficiais	M / D	M / D	M / D
Recursos Hídricos Subterrâneos	D	D	-
Processos de dinâmica superficial	-	D	-
Passivos Ambientais	-	D	-
Áreas Contaminadas ou com Potencial de Contaminação	-	M / D	M / D
Análise de Ruído	-	D	-

M: Mapeamento

D: Diagnóstico

A base de dados da AII teve como referência bibliografias temáticas conceituadas (IPT, IBGE, Comitê de Bacias, Embrapa, entre outras) e o mapeamento foi elaborado em escala 1:50.000.

Para a AID o levantamento de dados foi realizado também em consultas bibliográficas, validadas em campo, e os resultados espacializados em escala 1:12.500.

E por fim, os dados da ADA foram compilados de bibliografias, levantamentos de campo e dados de projeto, demonstrados em escala 1:5.000.

9.1.1. Meio Físico da Área de Influência Indireta - AII

Conforme já mencionado, a AII do meio físico é composta por uma Zona de Planejamento do PCJ (a de nº 10), totalizando área equivalente a 79.568 ha, distribuída entre os municípios de Atibaia, Bragança Paulista, Campinas, Itatiba, Jarinu, Morungaba e Valinhos, conforme observado na **Figura 9.1.1.1-1**.



Figura 9.1.1.1-1: Localização da AII (Zona 10 de Planejamento do PCJ) com relação à Bacia do Atibaia.

A região está situada principalmente no Planalto Cristalino, próximo à borda centro-oeste da bacia sedimentar do Paraná, com exceção de uma pequena faixa a leste da AII, a qual situa-se na Depressão Periférica Paulista.

Todas as drenagens presentes na AII do empreendimento confluem para o Rio Atibaia, importante rio regional que compõe a bacia do Rio Piracicaba.

As características físicas da Área de Influência Indireta do empreendimento serão detalhadas nos itens subsequentes.

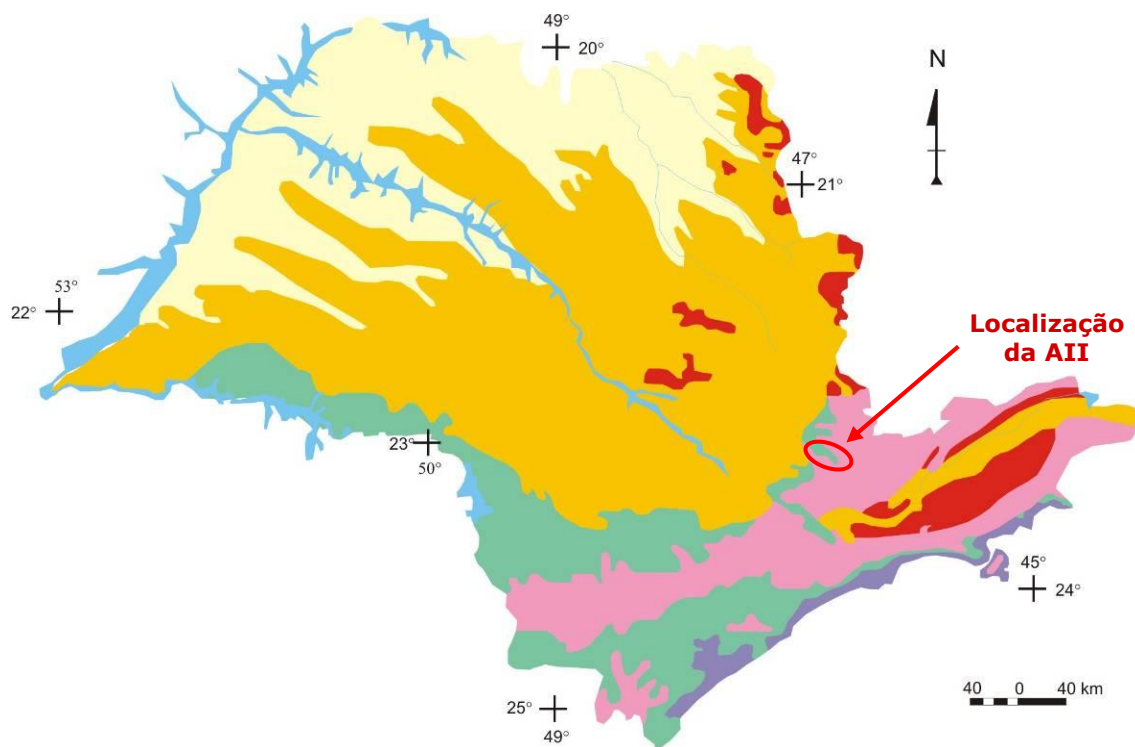
9.1.1.1. Clima e Meteorologia

Segundo o IPT (1987), o clima no Estado de São Paulo sofre influência direta de três correntes de circulação atmosférica: Tropical Atlântica (Ta) que é uma

corrente quente e úmida; Tropical Continental (Tc) que é uma corrente quente e seca e, por essa razão, bastante estável e Polar Atlântica (Pa), corrente mais fria e úmida. Essas três correntes são complementadas, ainda, pela corrente Equatorial Continental, proveniente da Amazônia Ocidental com características que denotam instabilidade no verão, pelo fato de se tratar de uma corrente bastante úmida.

Segundo a classificação climática internacional de Köppen na AII predominam dois tipos climáticos: Cfa, que corresponde ao clima quente, com temperatura média acima de 22° no mês mais quente e Cfb que corresponde ao clima tropical, com temperatura abaixo de 22°C no mês mais quente, ambos com clima úmido, sem estação seca, com chuvas acima de 30mm no mês mais seco, e temperatura abaixo de 18° no mês mais frio.

A **Figura 9.1.1.1-1** a seguir apresenta o mapa com a divisão climática do Estado de São Paulo, conforme Classificação de Köppen.



Símbolo de Koeppen	Climas úmidos		Total de Chuvas no Mês Mais seco	Temperatura média	
				DO MÊS MAIS QUENTE	DO MÊS MAIS FRIO
Af	Tropical Úmido		Maior que 60 mm	acima de 22°C	acima de 18°C
Aw	Tropical	Inverno seco	Menor que 30 mm		abaixo de 22°C
Cwa	Quente				
Cwb	Temperado				
Cfa	Quente	Sem estação seca	Maior que 30 mm	acima de 22°C	
Cfb	Tropical			abaixo de 22°C	

Figura 9.1.1.1-1: Divisão climática do Estado de São Paulo, conforme Sistema de Classificação Internacional de Köppen (Setzer, 1966).

Precipitação Pluviométrica:

O regime de chuvas no Estado está relacionado com a ação das massas: Tropical atlântica (mTa), que é quente e úmida e se origina no anticiclone do atlântico sul; Tropical continental (mTc), massa de ar quente e seca, que se origina no sul do trópico e leste dos Andes e Polar atlântica (mPa) formada na região subantártica, sendo fria e úmida.

O regime pluviométrico possui relação direta com a ação das massas de ar, sendo os anos mais secos relacionados com a maior atuação das massas intertropicais e os anos mais chuvosos relacionados com maior atuação da massa polar (cerca de 70 a 80% das chuvas) e os anos de pluviosidade média a um equilíbrio entre as intertropicais e a polar. No entanto a disposição do relevo e proximidade ou não com o mar também influenciam na pluviometria do Estado (IPT, 2007).

Na UGRHI 05, os índices de precipitação variam entre 1.200 e 1.800 mm anuais e são maiores na região da Mantiqueira, a leste de Bragança Paulista, e na porção mineira das bacias, e menores nos cursos médio e baixo do rio Piracicaba, apresentando índices superiores entre os meses de outubro a março (período chuvoso) e inferiores entre abril a setembro (período de estiagem).

Em 2013, os índices pluviométricos da UGRHI 05 (1.139 mm), foi 21% menor que a média histórica do período de 1991 a 2012 (1.438 mm), conforme pode ser observado na **Figura 9.1.1.1-2**. Essa variabilidade climática pode ser explicada principalmente pela diminuição considerável das chuvas nos meses de Janeiro, Novembro e Dezembro.

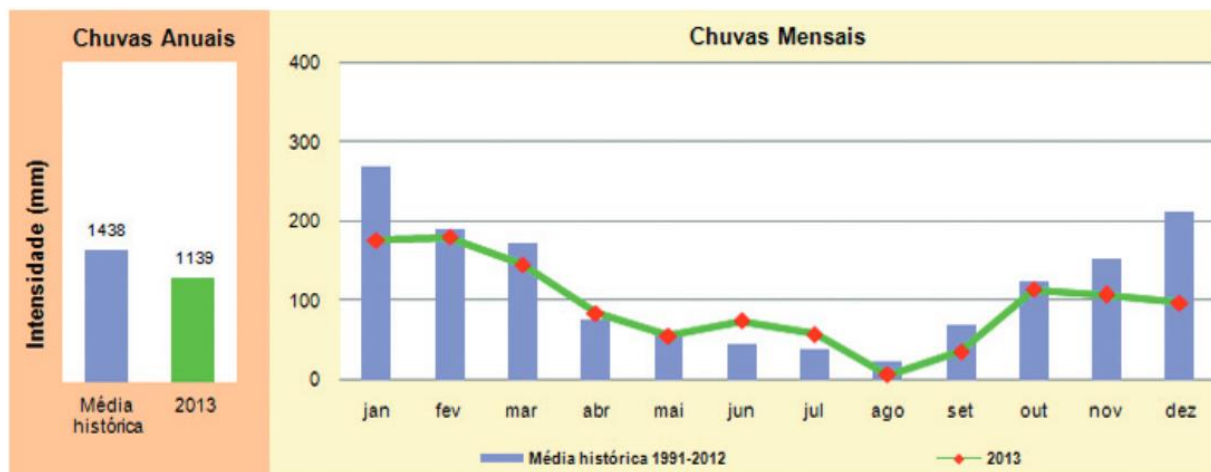


Figura 9.1.1.1-2: Pluviosidade na UGRHI 05 (Fonte: CETESB, 2013).

Os índices pluviométricos da Área de Influência Indireta foram quantificados através de 05 postos pluviométricos inseridos nos municípios abrangidos pela Área de Influência Indireta do empreendimento. Os dados encontram-se disponíveis no Banco de Dados Hidrometeorológicos do DAEE, conforme relacionado no **Quadro 9.1.1.1-1**. A **Figura 9.1.1.1-3** mostra a localização dos Postos Pluviométricos com relação à AII do empreendimento.

Quadro 9.1.1.1-1: Relação dos postos pluviométricos disponíveis no Banco de Dados Hidro meteorológicos do DAEE.

Município	Prefixo DAEE	Nome	Altitude	Latitude	Longitude	Bacia	Série Histórica
Atibaia	E3-247	Ribeirão	760	-23,05	-46,65	Atibaia	1972 à 1999
Bragança Paulista	D3-069	Fazenda Isabel	770	-22,96	-46,66	Atibaia	1971 à 2014
Campinas	D3-002	Salto Grande	700	-22,93	-46,90	Atibaia	1931 à 2006
Jarinu	E3-154	Fazenda Primavera	730	-23,00	-46,72	Atibaia	1953 à 2014
Valinhos	D3-051	Captação de Valinhos	0	-22,93	-46,94	Atibaia	2002 à 2014

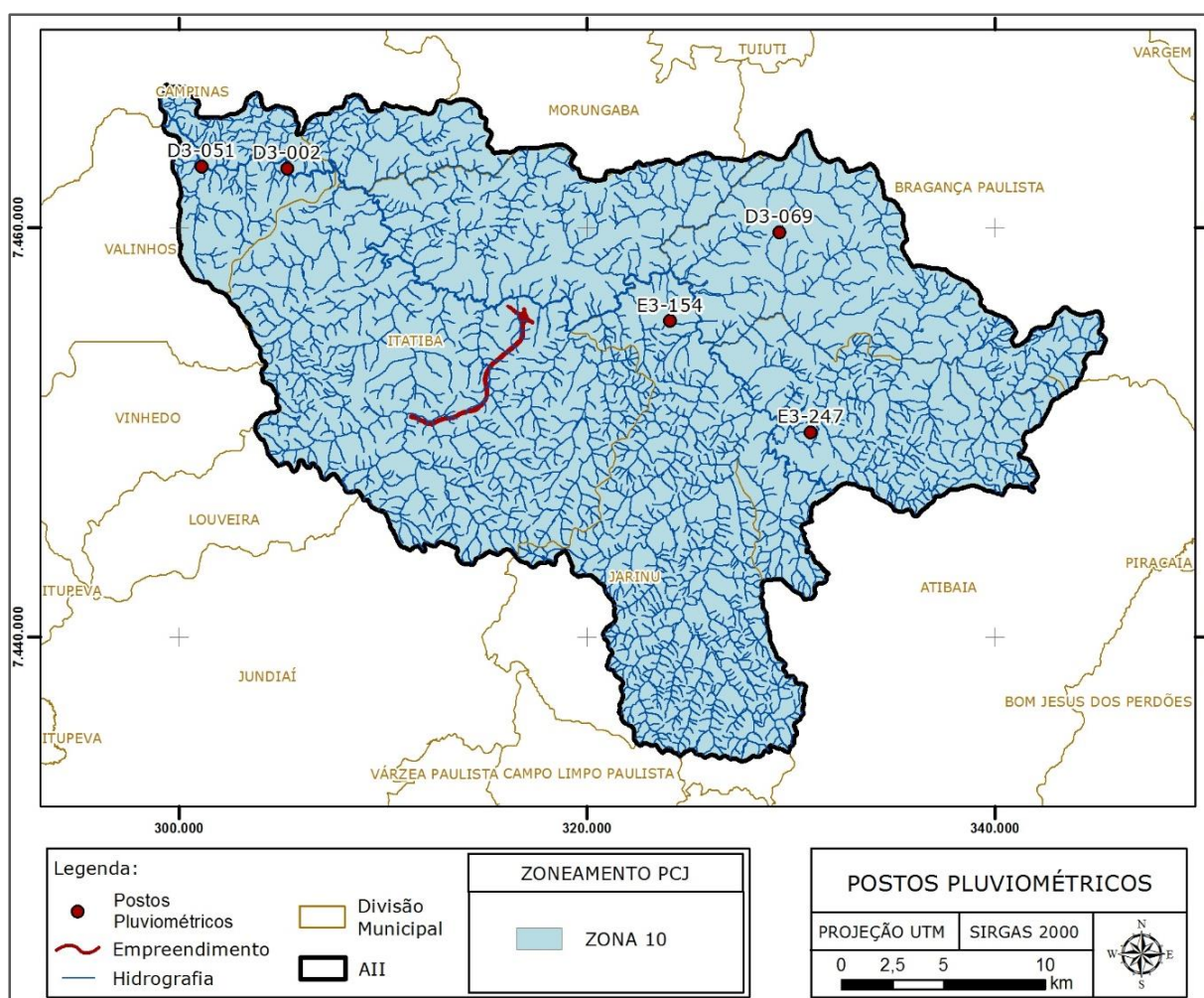


Figura 9.1.1.1-3: Localização dos Postos Pluviométricos com relação à AII do Empreendimento.

De acordo com essa fonte de dados (Banco de Dados Hidrometeorológicos do DAEE), constatou-se que, na região onde a AII está inserida, os meses de julho e agosto apresentam as menores médias pluviométricas registradas, com valores médios variando entre 25 a 60 mm. O verão se destaca por ser a estação mais chuvosa da região, sendo que aproximadamente 57% das chuvas anuais se distribuem entre os meses de dezembro até março, como pode ser observado no **Quadro 9.1.1.1-2**.

Quadro 9.1.1.1-2: Relação entre os dados dos postos pluviométricos do DAEE e a porcentagem média do período anual correspondente ao verão.

Posto Pluviométrico	Porcentagem Média de Pluviosidade dos Meses Correspondentes ao Verão
E3-247	55%
D3-069	57%
D3-002	57%
E3-154	56%
D3-051	60%
Média	57%

Os Quadros e Gráficos a seguir, ilustram a precipitação média acumulada mensalmente em cada um dos Postos Pluviométricos elencados neste estudo, de acordo com o Banco de Dados Hidrometeorológicos do DAEE, com exceção do posto D3-051 do município de Valinhos, que não apresenta Hietograma do DAEE, entretanto foi gerado um gráfico para este posto referente aos dados obtidos do período de 2002 a 2014.

Quadro 9.1.1.1-3: Série Histórica do posto E3-247 (DAEE).

Município		Prefixo	Nome		Altitude		Latitude		Longitude		Bacia	
Atibaia		E3-247	Ribeirão		760,000 m		23°03'00"		46°39'00"		Atibaia	
CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1972										8,4	168,6	160,1
1973	269,2	180,8	114,3	114,2	32,5	43,1	66,5	16,7	52,3	149	157,5	335,4
1974	263,2	70,6	243,2	70,9	13,4	143,1	0,4	4,4	47,3	114,7	206,8	272,4
1975	118,3	451,5	103,5	35,1	24,7	4	46,6	0,3	19,7	134,9	248,8	299,5
1976	156,8	332,2	147,4	114,3	178,9	90,6	164,5	121,5	232,9	92,8	123,5	161,6
1977	181,4	171,1	155,8	119	14,6	45,4	2	18,3	121	76,7	193,4	253,4
1978	112,2	117,2	98,1	5,7	79,2	77,6	70,3	0,8	38	131,7	341,2	156,8
1979	113,6	112,4	110,8	82,4	108,3	4,5	46,8	72,8	102,1	192,1	132	213,1
1980	198,9	199,2	53,1	165,5	18,7	79,8	5	31	56,8	44,4	235,5	321,7
1981	228,9	70,5	100	26,6	74,4	76,9	15,8	4	11,5	230	194,8	164,5
1982	322,6	131,1	165,5	42,7	30,9	119,3	43,8	45,2	26,5	226,7	213,2	347,2

Município		Prefixo	Nome		Altitude		Latitude		Longitude		Bacia	
Atibaia		E3-247	Ribeirão		760,000 m		23°03'00''		46°39'00"		Atibaia	
CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1983	236,6	225,5	228,2	265,6	299,1	239,1	62,7	14	295,1	135,3	110,9	225,3
1984	180,2	44,2	137,9	139,8	98,2	0,3	7,2	132,3	175,8	25,6	114,8	304,4
1985	175,8	131,1	190,3	80,2	97,6	15	3,7	12,4	69,3	69,6	103,1	141,2
1986	149	143,1	178,8	53,6	127,2	2,8	56,2	144,4	54,4	78,3	224,8	363,4
1987	304,4	157,7	249,3	102,9	234,8	71,9	12,7	8,2	81,4	55,1	160,1	188,5
1988	241	130,2	249,5	117,6	182,6	47,8	0	0	8,6	213,4	120,6	131
1989	303,1	246,2	150,3	128,5	12,3	58,9	155,9	52,3	56,6	29,4	127,8	245,3
1990	299,9	103,2	234,9	38,1	36,8	19,1	147,5	28,1	65,1	127,2	49,4	127,1
1991	399,1	198,9	--	125,9	30,7	35,5	18,7	19,2	77,7	143,1	58,5	173,2
1992	93,8	110,3	149,4	41,3	85,6	0	37,5	56,6	146,2	192,2	158,1	186,4
1993	228,8	325,5	190,8	67	111,7	46,3	13,1	37,3	200,1	154,6	79,3	228,8
1994	283,1	203,7	152,4	140,7	47,9	34,6	75	0	0	193,4	117,8	345,9
1995	223,3	322,6	237,4	87,8	29,3	30,4	81,3	4,6	43,5	182,8	60,2	196,2
1996	199	292,7	320,7	22,5	33,2	33	2,4	28,6	160,9	174,7	115,1	170,7
1997	239,1	143,7	61,5	47,1	89	111,5	13,6	18,7	98,4	92,5	161,5	131
1998	166,4	269,2	146,3	73,4	117,5	24,1	10,8	10,5	100,8	111,7	74,6	95,8
1999	321,5	349,4	146,1	39,5	35,2	62,2	14,2	0	60,3	30	66,6	74,7
Média:	222,56	193,84	165,98	86,96	83,12	56,18	43,49	32,67	88,97	121,8	147,09	214,81

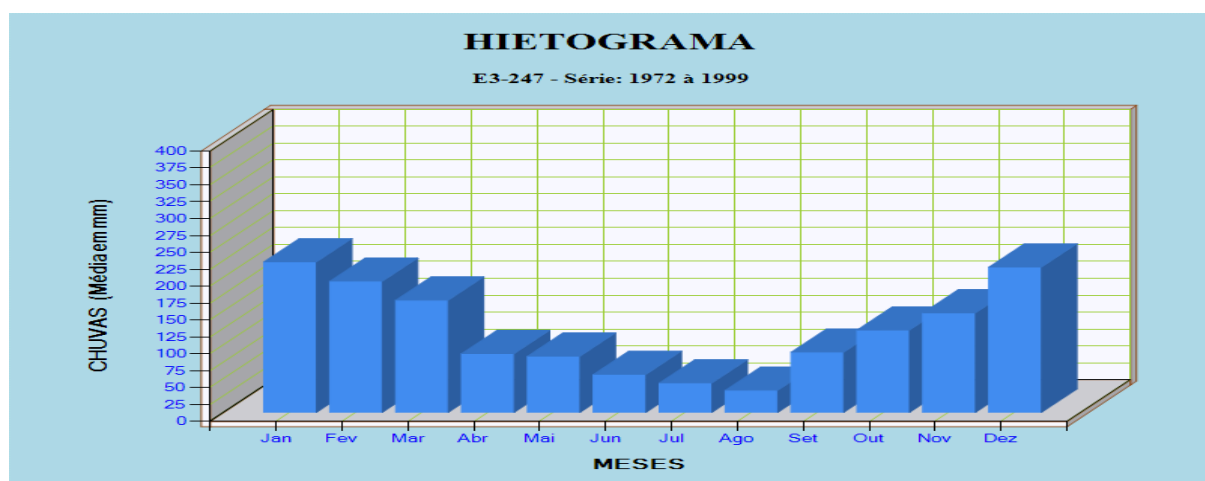


Figura 9.1.1.1-4: Média mensal do posto E3-247 durante a série histórica.

Quadro 9.1.1.1-4: Série Histórica do posto D3-069 (DAEE).

Quadro 51212 - Série histórica do posto D3-069 (DRE)												
Município		Prefixo	Nome		Altitude		Latitude		Longitude		Bacia	
Bragança Paulista		D3-069	Fazenda Isabel		770,000 m		22°57'41"		46°39'50"		Atibaia	
CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1971	--	--	198,9	86,6	37,9	118	35,4	6,6	44	72,7	50,3	--
1972	168,3	137,8	63,9	28,1	15,7	6,5	30,1	31,3	31,5	98,9	127,9	90,9
1973	168,3	--	40,8	72,2	--	--	0	22,1	37,1	62,7	74,9	--
1974	272,4	28,9	149,1	53,5	4,8	148,1	0,2	8,3	60,6	85,4	151,2	257,2
1975	111,7	313,7	128,6	38,7	25,4	7,6	52,3	1,8	23,1	169,2	234,9	284,1
1976	173,2	286,9	232	101,3	84,1	24,2	30,7	45,8	46,7	65,7	380,2	859,3
1977	164,1	53,5	190,8	99,5	9,3	24,9	13	17,8	38,3	20,5	82,3	150,3
1978	59,6	14,2	35,4	5,8	33	10,2	50,1	0	13,1	61,8	--	31
1979	45,9	62,4	79,4	37,1	46,5	0	26,7	40,8	64,5	76,6	53,2	49,8

Município		Prefixo	Nome		Altitude		Latitude		Longitude		Bacia	
Bragança Paulista		D3-069	Fazenda Isabel		770,000 m		22°57'41"		46°39'50"		Atibaia	
CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1980	79,5	71,2	31,4	25	8,9	34,5	1,3	41,3	14,8	21,4	77,4	99,8
1981	108,6	11,8	22,5	24,7	15,9	35,7	4,5	4,2	--	78,6	--	44,8
1982	62,3	27,5	72,8	6,3	6,7	90,7	34,8	--	16,2	182,7	136,9	357,9
1983	380,9	309,4	197,1	216	283,6	210,8	71,6	9,6	187,8	147,8	89	201,6
1984	209,6	37,2	63,4	72,5	84	0	0	120,5	116,9	30,7	155,3	213,5
1985	112,4	156,9	111,7	69,3	79,5	29,3	9,3	20,2	122,9	84,1	134,3	86,9
1986	114,7	83,2	157,9	26,2	30,3	0	16,2	51,5	10,8	--	64,7	352,1
1987	104,8	148,4	36,4	11,7	26,7	17,4	0	0	9,2	15,8	18,6	43
1988	55	58,9	47	121,1	112,1	62,2	0	0	1,2	149,2	62,4	147,6
1989	170,8	101,5	125,7	39,3	41,4	5,4	70	66,5	21,8	13,7	51,4	56,5
1990	60,1	0	96	13,8	32,7	3,6	9,6	--	--	19,5	8	--
1991	--	70,3	111,5	44,1	32,7	40,1	28,4	7,6	76,1	180	89	181,4
1992	98,8	141,7	192,7	55,3	99,9	0	44,8	27,6	128,9	231,2	196,1	192
1993	187,6	312	96,1	81,2	101,7	35,5	10,1	36,5	170,9	159,5	73,9	223,3
1994	267,8	158,9	217,7	75,5	47,5	34,6	48,8	0	0	210,8	106	290
1995	174,7	373,8	316,1	89,6	49,4	30,2	74,2	8	66	198,6	36,7	185,6
1996	303,8	261,2	290,4	101,3	27,5	17,4	9,3	73,3	175,7	172,7	118,7	225,3
1997	239,4	146,8	25,2	52	63	126,8	14,9	15,3	85,2	115,5	181,7	300,5
1998	159,3	259,2	215,3	49,7	115,8	26,1	0	0	84,2	196,8	44,7	244,3
1999	504,7	201,3	131,5	66	48,5	84,6	0	0	71,6	47	92,3	98,9
2000	213	356,1	157,9	5,7	5,5	6,2	72,7	78,4	106,9	73	239,2	187,1
2001	243,1	215,7	145,1	37,8	60	21,6	25,7	41,3	60,3	206,2	186,3	351,6
2002	286,3	133,8	84,4	15,1	79,9	0	0	78,9	68,7	72,1	145	118,6
2003	441,8	76,3	136,1	42,9	52,5	18,5	34,7	9,2	22,7	145,1	126,5	276,8
2004	184	245,2	76,5	207,4	110,6	79,6	90,7	0	15,6	143,4	221,2	149,4
2005	232,3	141,5	236,2	38,3	148,8	40,8	30,1	10,5	95,8	163,3	109,4	223,1
2006	202,6	263,7	186,8	9,2	17,4	18,3	72,4	0	80,2	68,7	149,2	165,1
2007	298,8	47,3	98,4	58,6	65,8	35,8	169,4	0	11,3	99,6	170,5	155,5
2008	247,5	112,6	266,2	145,8	54,1	81	0	81,3	44,3	121,2	127	207,8
2009	264,3	158,4	79,7	30,5	73,2	80,1	128,6	44,8	114,8	128,5	232,4	335,9
2010	386,2	83,9	201,9	81,6	28,5	0	79	0	63,7	83	180,4	202,1
2011	391,3	113,3	133,9	116,7	25	74	0,5	46	0	147	243	126
2012	277	139,5	124,5	209	60	170	38	0	13	156,2	101	311
2013	136	151,9	157	--	53	57	78,5	8	29,3	118,5	106,5	53
2014	200,5	61	200	124	29	12	28	12	64	53		
Média:	203,88	145,92	135,5	67,12	56,46	44,63	34,88	25,4	59,75	110,42	127,55	203,27

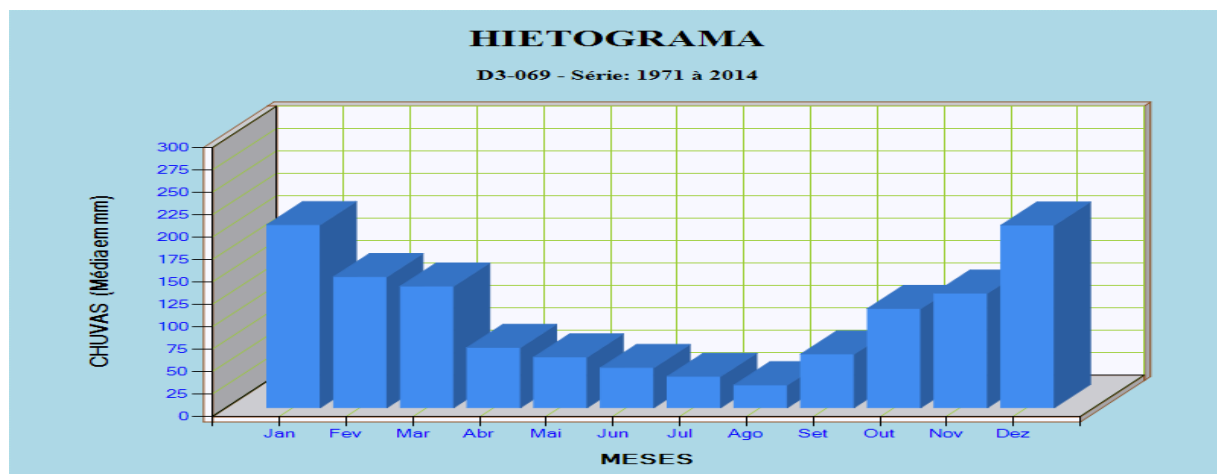


Figura 9.1.1.1-5: Média mensal do posto D3-069 durante a série histórica.

Quadro 9.1.1.1-5: Série Histórica do posto D3-002 (DAEE).

Município	Prefixo	Nome		Altitude		Latitude		Longitude		Bacia		
Campinas	D3-002	Salto Grande		700,000 m		22°55'50"		46°53'55"		Atibaia		
CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1931									157,2	144,3	217,7	308,9
1932	282,6	127,2	113,3	13,5	152							
1936	89,8	268,3	213,4	38,8	21,3	0	18,5	215,8	79,8			
1937	264,5	128,9	120,8	241,4	73,3	22,9	0	46,2	0		300,9	145,4
1938	406,4	148	106,3	73	116,3	1,5	1,9	58,2	108,8	294,8	126,8	232,8
1939	198	120,3	149,7	43,2	126,9	54,5	31	0	58,6	39,6	361,3	193,4
1940	254,8	374,1	117	136,8	28,4	12,5	0	4	21,9	--	242,2	103,7
1941	217	98,6	195,7	11,6	27,9	40,2	18,6	11,6	267,9	134,5	187,8	350,7
1942	110,9	316,5	183,8	104,2	50,6	51,2	75,3	0	31,6	70,8	108,1	207,1
1943	245,9	204,4	344,7	16,1	5,3	35,6	0	25,9	89,3	98,2	101,6	189,9
1944	136,8	162,5	148,7	27,7	0	4,8	0	0	0	113	145,7	22,5
1945	216,6	256,1	83,7	43,6	0	237	19,6	0	9,5	47,9	--	246,8
1946	415,8	237,9	109,4	74	9,2	21,9	104,3	0,5	37	110,9	84,7	144,4
1947	367,3	321	169,9	105,5	61,1	29,1	64,9	82,8	132,7	85,2	193,2	340,4
1948	189,3	210,9	203,9	31	22,5	4,5	30,5	13,8	20,5	72,5	130,9	149,9
1949	175,3	184,2	160,4	106,1	41,6	32	3	1,3	5,2	91,9	83	284
1950	161	280,1	141,8	132,2	1	66,7	28,2	0	34,3	136,3	149,2	104
1951	325,5	155,3	165,7	21,6	8,3	17,8	21,2	38,9	5	115,1	352,5	150,8
1952	218,2	264,7	134,8	61,9	4	111,2	0	7,3	64,6	133,1	85,7	55,3
1953	128	98,2	192,6	98,5	50,7	25,2	15,7	32,7	52,5	84,4	158,5	108
1954	308,2	269,8	170,2	14,5	116,4	69,8	8,3	0	22,6	136,2	15,4	237,4
1955	170,9	205	119,5	47,6	29,1	30	11,4	103,5	0	139,4	83,7	332,1
1956	128,2	259,5	43,2	57,5	144,2	122,2	60,3	62,7	84,5	89,6	38,3	154,2
1957	393,5	289,7	207,9	68,8	32	58,4	78,9	78,9	178,2	105,1	101,9	131,8
1958	271,7	193,5	149,9	114,3	157,1	102,5	45,4	0	123	121,8	121,4	99,4
1959	256,7	79,3	144,4	60,5	20,2	0	0	73,3	15,9	151,2	155,6	181,5
1960	254,7	211,7	95,3	92	91,5	0	0	0	0	146,8	194,8	369
1961	180,7	150,2	162,2	41,6	0	0	0	17,8	0	36,4	100,2	184,5
1962	110	218,4	165,6	30	23,3	0	48,5	60,9	47,2	257,2	93,6	246,7
1963	227,5	115,8	56,8	23,8	4,5	0	0	10	0	176,9	235,8	110
1964	171,2	298,2	49,4	15	74,8	37,6	72,8	24,8	70	190,5	116,2	469,9
1965	266,4	317,3	101	57	72,1	24,4	62,3	10,2	77,3	193,1	125,7	237
1966	186,8	147	235,9	36,3	50,3	0,3	6	36,7	56,5	138	63,9	357,8
1967	248,7	193,4	91,5	32,9	17	105,3	28,9	4	74,1	176,7	212,2	164,8
1968	236,5	123,3	148,7	105,7	40,1	18	7,9	45	23,6	110,8	43,2	132,5
1969	145,4	102,7	95,4	54,7	44,1	29,4	11	37,8	46	133	324,5	119
1970	406,7	453,1	107	51,3	49,3	76,5	12,9	105,2	100,2	104,2	105	230,5
1971	114,4	122,7	192	106,7	59,5	115	28,7	6	74,5	123,6	145,8	206,6
1972	258,7	176,8	159,5	55,6	56,7	7,3	106,6	72,2	91,4	175,1	184,4	140,7
1973	243,5	177,4	101,5	145,2	41,7	50,3	60,5	15,8	52,8	130,2	139,1	285,2
1974	348,7	70,7	107,7	83,3	7,2	122	0	11,4	48,5	153,1	175,3	244,2
1975	180,4	239,2	91,7	29	20,2	4,9	33,6	0	26,9	171,8	227,3	288,9
1976	194,2	296,8	213,7	102,1	149,2	91,4	162,5	125,8	222,7	111	230,4	178,8
1977	305,9	74,7	119,5	152,4	9,6	44	13,5	29,6	163,5	75,5	164,9	346,1
1978	100	76,5	126,7	9,6	75,1	56,3	110,4	2,3	38,7	97,1	260,1	156,5
1979	141,5	127,5	117,1	90	112,2	3,1	54,2	78,4	103	185,3	139,8	168
1980	232,7	122,9	53,9	241,5	17,6	87,6	7	55,8	60,9	65,4	117,2	256,4
1981	278	94,2	124,7	38,7	12,9	74,8	17,2	12,4	27,6	266,5	235,1	223,2
1982	376,3	150,3	178	43,9	39,5	165,6	41,1	64,1	7,4	260,3	137,9	276,7
1983	391,9	364,4	249	187,4	282,9	216,4	47,8	10,6	278,4	192,4	175,3	266,2
1984	252,4	41,9	72,8	198,9	116,2	0,6	7,2	155,2	174,9	32,6	144,6	246,9
1985	198,1	162,5	218	118,1	87,6	28,5	10,3	19,8	110,5	68,1	94,5	221,2

Município		Prefixo	Nome		Altitude		Latitude		Longitude		Bacia	
Campinas		D3-002	Salto Grande		700,000 m		22°55'50''		46°53'55"		Atibaia	
CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1986	151,1	187,5	241,8	60,9	162,3	3,1	52,5	147,9	34,5	127,8	220,8	317,6
1987	336,5	179,7	224,5	83,1	254,1	104	11,5	11,5	91,3	84,9	96,4	170,9
1988	276,4	143,7	223,9	100,1	136,9	32,6	0	0	6,8	159,7	133,8	251
1989	261,3	207,1	70	73,6	16,2	57,3	178,3	26,6	71,4	38,5	268,1	135,1
1990	355,3	102,8	231	52,1	57,5	16,9	151,8	40,3	94,7	109,7	79,3	188,1
1991	436,5	230,2	426,5	208,6	41,1	38,9	25,7	6	72,8	147,1	138	274,5
1992	200,7	80,6	172,6	50,5	88,7	8	39,8	22,6	118	246,4	247,5	170,3
1993	259,8	275,8	113,5	97,4	137,5	48,3	0,8	48	205,3	94,5	128,7	185,8
1994	251,9	171,5	--	72,5	52,9	42,3	46,5	0	0	--	121,4	353,1
1995	162,8	441,4	324,2	108,2	57,2	29,6	51,1	0,4	71,5	206,7	60,8	291
1996	244,4	195,2	281,5	75,3	24,9	37,6	8,3	29,2	165,9	172,6	137,9	313,6
1997	412	--	92,2	28,5	66,4	131,2	23,6	16,8	88,9	87,3	269,4	316,5
1998	199,4	174,5	141,8	61,1	115,9	23,8	8,9	17,1	83	167,2	132,6	242
1999	355,9	221,7	88,7	50,7	50,2	73	3	0	73,9	37,8	96	206,6
2000	266,7	235,8	180,4	3,7	8,3		82	75,5	179,1	80,5	278,6	245,1
2001	209,2	332,9	172,2	28,7	78,2	26,1	21,4	27,3	64,6	194,6	151,7	234,9
2002	283,6	230,2										
2004			--	84,1	109,9	34,6	0	0	0	111	149,5	135,3
2006	162,9	247,1	118,2	11	0	5	46,4	0	57			
Média:	243,63	199,14	155,65	74,44	62,5	48,11	34,4	34,39	73,27	130,53	158,23	218,4

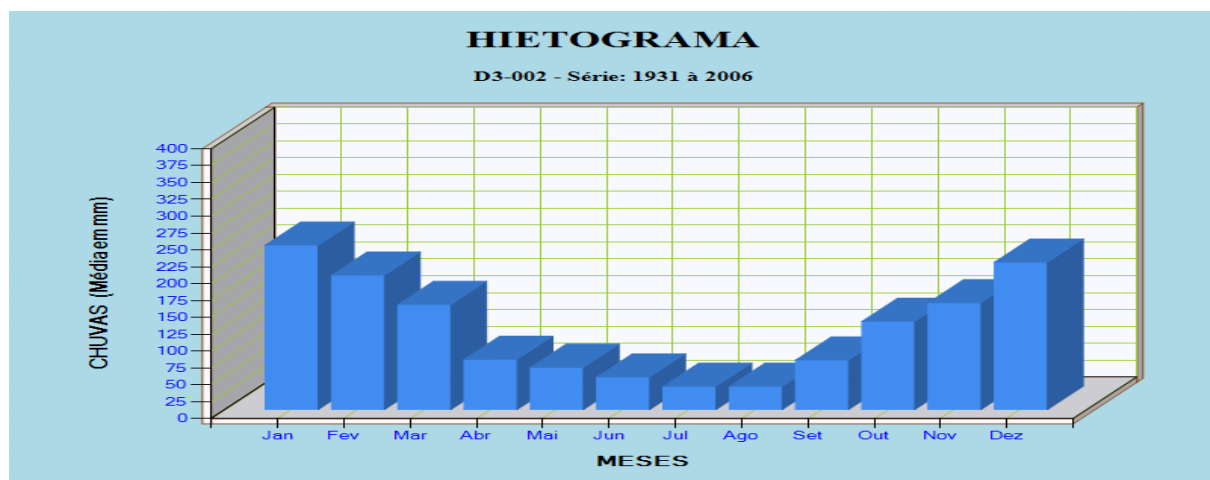


Figura 9.1.1.1-6: Média mensal do posto D3-002 durante a série histórica.

Quadro 9.1.1.1-6: Série Histórica do posto E3-154 (DAEE).

Município		Prefixo	Nome		Altitude		Latitude		Longitude		Bacia	
Jarinu		E3 - 154	Fazenda Primavera		730,000 m		23°00'00"		46°43'00"		Atibaia	
CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1953			149,9	95,1	60,6	3	19,7	28,2	56,9	137,4	151,3	116,3
1954	312,7	170,9	129,7	14,5	119,5	42,8	16,5	0	21,3	122,8	50,2	222,8
1955	169,3	196,9	205,4	56,8	46	11,2	22,2	101,5	1,5	130	142,7	186,5
1956	55,5	206,5	120,3	80	131	69	79,2	28,5	105,5	177,2	44,3	181
1957	341,3	299,5	181,6	87,6	13,3	35	66,4	95,3	162	114,1	173,6	198,9

Município		Prefixo	Nome		Altitude		Latitude		Longitude		Bacia	
Jarinu		E3 - 154	Fazenda Primavera		730,000 m		23°00'00"		46°43'00"		Atibaia	
CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1958	305,2	190,4	214,2	116,7	146,8	94,5	69,5	3	102,9	186,6	127,8	175,9
1959	237,9	205,9	202,7	98,5	18,5	3,5	1	79,5	25,5	113,5	211,3	182
1960	257,4	312,3	90,5	103,5	83,6	101	1	36,5	23,5	91,5	219	444,2
1961	193	148,5	115,8	117	31,5	22	2,5	20	0	75	172	178,5
1962	206	217	293,1	19	16,8	19	43,5	67,5	33,2	257,5	119	300,5
1963	193	179,5	82	17	5	6	0	15	20,5	150	189	62
1964	161,5	296,5	45	24	31	29,5	52	42,3	124,5	131,5	110	290
1965	345,5	163,5	92	61	81	23,5	58	15	104	109,5	122	241,5
1966	174	--	213,5	14,5	48,3	0	18,5	16,6	60,8	158,9	62,4	269,2
1967	294,5	101,6	139,4	41,4	22,9	87,6	36,9	4,5	72,7	170,9	215,5	161,2
1968	278,1	80,5	268,1	69,2	25,2	18,1	2,1	44,4	21,3	125,2	107,2	129
1969	177	51,5	61	87	42	22	8,5	38	14,5	192,5	185	143
1970	520	387,2	115,4	26,8	16,5	77,7	9,7	117,8	89,5	91,5	81,4	144,7
1971	103,6	77	111,8	127,4	53,7	136,6	34,4	0	80,7	100,3	162	175,3
1972	281,2	268,4	127,1	26,4	43,6	6,3	101,7	69,5	97	221,6	135	117
1973	191,4	243,6	117,4	61,1	67,2	42,1	48,9	16,4	49,5	161,7	145,1	247,1
1974	271,4	30,8	170	52,2	6,8	143,2	0	3,4	50	108,2	190,1	281,8
1975	126,6	379,5	69,2	19,6	22,1	4,5	49,3	3,8	27,5	150	202,3	387,7
1976	116,7	342,9	140	127,7	154,8	91,3	175,5	118,6	237,9	88,2	188,3	175,5
1977	217,7	114,1	143,8	138,9	21,7	58,7	11,6	25,7	151,1	75,9	180,1	275,1
1978	184	103,5	136,4	11,6	90,9	79	93,5	5,8	50,4	145	311,1	152,6
1979	141,7	157,3	125,6	102	138	8,9	66,6	65,8	94,7	193,9	129,5	282,6
1980	150,7	158,1	43,9	164,6	15,2	95,9	11,5	51,7	70,1	58,8	189,3	317,6
1981	210,4	65,1	117,3	56,5	40,9	77,8	13,6	3,6	14,5	202,8	232,7	204,9
1982	362,7	137,3	--	41,9	34,7	168,2	48,9	47,3	21,1	252,7	193	291,5
1983	297,7	218,3	286,8	199,2	287,1	269,8	58,7	16,4	295,3	139,3		
1984			--	83,3	--	--	10,3	139,4	145,4	46,2	163	384
1985	346,7	231,9	158,6	--							--	120
1986	171,5	165,1	148,7	69,3	139,5	9	17,6	179,3	44,5	120,1	208,7	--
1987	--	--	242,1	94,1	266,2	104,4	13,2	10,4	--	90,3	107,7	227,9
1988	260,5	128,8	244,2	139,3	235,6	57,5	1,5	0,9	14,7	189,2	--	--
1989	275,5	209,9	152	96,6	13,6	53,6	210,9	41,2	111,9	27,7	210,2	191,6
1990	290,2	105,4	224,2	31,4	69,5	20	154,2	--	7,9	83,9	107,2	113,2
1991	361,1	157,5	303,3	141,3	32,3	37,6	11,9	7,4	64,7	156,1	70,1	206,2
1992	88,5	117,4	207,4	99,7	84,6	0	39,4	39	144,2	202,1	248,2	193,3
1993	184,7	285,2	87,8	46,4	110,6	42,6	9,4	46,8	164,2	162,7	86,5	216,4
1994	258,4	192,4	169,4	96,7	65,3	40,8	50,7	0	0	111,8	133,5	273,8
1995	185	348,8	215,4	85,8	38,1	31,2	80,2	4,9	55,1	201,6	50,7	179,2
1996	223,1	--	309,3	72,4	39,1	40,4	7,4	55,3	176,2	181,2	155,3	239
1997	383,2	147	80,4	59,4	74,6	118,5	13,1	20,5	101,2	71,6	170,3	217,5
1998	205,5	249,1	172,8	82	120,7	21,8	7,4	12,1	--	184,5	54,3	199,5
1999	471,8	264,3	122,5	66,1	38,2	79,7	0	0	62,8	43,9	72,7	99,2
2000	213	234,1	225,7	5	11,2	8,2	71	73,4	116,6	107,5	261,2	206,5
2001	196,3	217,6	124,5	84,2	64,2	27,1	27	41,5	61,2	192,7	184,9	333,4
2002	366	131,5	--	7,6	79	0	12,1	97,9	44,1	54,3	150,3	82,6
2003	347,1	74	178,9	60,6	52,3	15,2	33,5	28,2	31,8	157,4	180,9	301,9
2004	149,8	273	153,1	57,8	180,4	118,6	107	0	8,6	182,4	202	184,1
2005	258,7	213,6	260,8	10,6	154,9	31,7	26,5	17,6	94,5	142,4	114,6	181,9
2006	245,9	240,4	240,9	16,7	13,5	13	71,9	12,4	63,1	117,7	167,7	195,3
2007	309,8	79,3	184,1	161,5	87,1	53	204,7	0	22,8	88,3	181,6	154,1

Município		Prefixo	Nome		Altitude		Latitude		Longitude		Bacia	
Jarinu		E3 - 154	Fazenda Primavera		730,000 m		23°00'00"		46°43'00"		Atibaia	
CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2008	350,4	117,4	268,1	156,6	93,5	69	0	101,5	68,9	186,7	123,1	181,5
2009	279,4	184,6	93,7	48,4	56,6	52,5	71,7	56,2	124,1	90,7	284,5	332,4
2010	422,9	145,4	273,5	84,8	22,5	13,3	77,7	0	80	90,6	178,7	152,5
2011	584,3	135,1	197,3	144,4	23,7	70,7	5,4	54,2	1,5	166,4	252	104,5
2012	367,9	222,8	104,6	177,9	83,2	39,5	5,6	0	13,6	154,5	137,7	305,8
2013	151,1	170	195,4	75	54,8	73,8	44,6	8	37,2	129,3	108,9	104,5
2014	140,8	76,2	214,2	88,5	29,4	17,2	35,2	11,6	69	30	104,6	
Média:	253,67	186,35	167,15	77,08	70,84	51,79	43,32	37,36	71,35	134,39	156,16	210,65

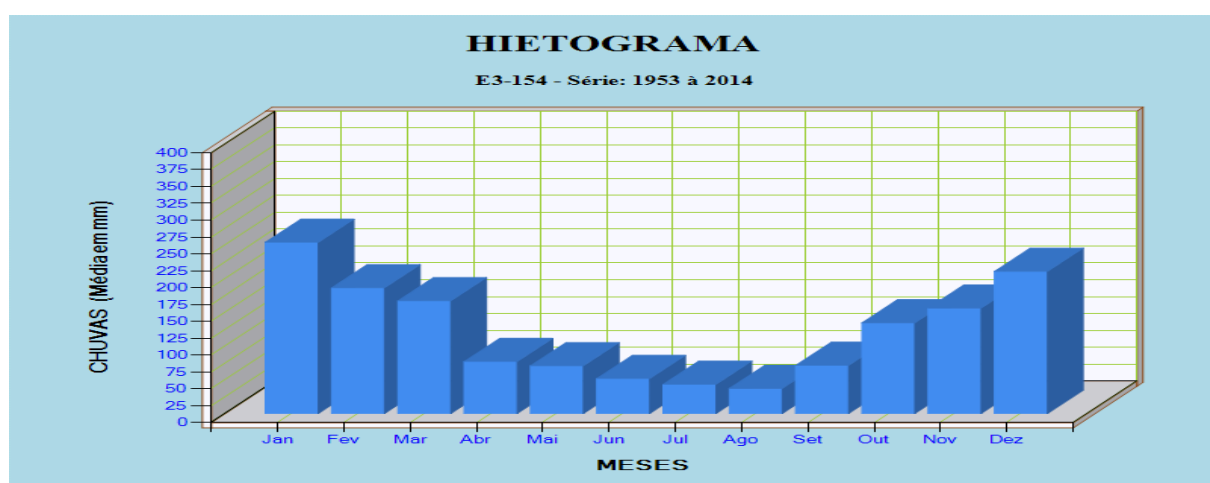


Figura 9.1.1.1-7: Média mensal do posto E3-154 durante a série histórica.

Quadro 9.1.1.1-7: Série Histórica do posto D3-051 (DAEE).

Quadro 2: Dados Físicos e Meteorológicos do Posto de Córrego (2002-2014).												
Município		Prefixo	Nome		Altitude		Latitude		Longitude		Bacia	
Valinhos		D3 - 051	Captação de Valinhos		0,000 m		22°55'45"		46°56'22"		Atibaia	
CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2002			--	--	74,9	0	1,6	75,2	62,4	56,2	98,7	92,4
2003	390,1	172,9	212,4	47,8	44,8	9,2	27,2	26,1	29	100,3	222	315,5
2004	184,9	213,8	53,2	80,7	100,8	70,9	82,5	0	6,9	184,6	204,7	214,2
2005	--	123,4	405,4	47,6	41,4	48,5	10,1	5,4	57,7	206,6	110,1	--
2006	320	236,9	269,6	21,6	6,7	18,2	42,5	17,8	58,9	79,7	198,6	232
2007	444,2	53	120,1	58,1	79	36,5	176,3	0	19,3	--	162,6	140,8
2008	354,5	242,1	206,7	121,9	47,7	47,5	0	80,8	45,5	163,5	118,4	206,6
2009	250,4	205,5	61,2	26,8	52	72	96,2	47,2	143,5	67,5	280,9	439
2010	327,5	59,6	251,3	78,7	27,5	23,8	67,4	0	78,3	85,7	--	290,2
2011	278,6	119,2	107,3	95,5	78,4	64,1	--	36,4	16,8	187,1	--	151,4
2012	230,9	143,8	105,1	--	--	--	--	0	--	100	77	207,9
2013	172	84,4	204,7	67,1	67,1	66,1	83,1	10,6	29,2	--	--	--
2014	--											
Média:	295,31	150,42	181,55	64,58	56,39	41,53	58,69	24,96	49,77	123,12	163,67	229,0

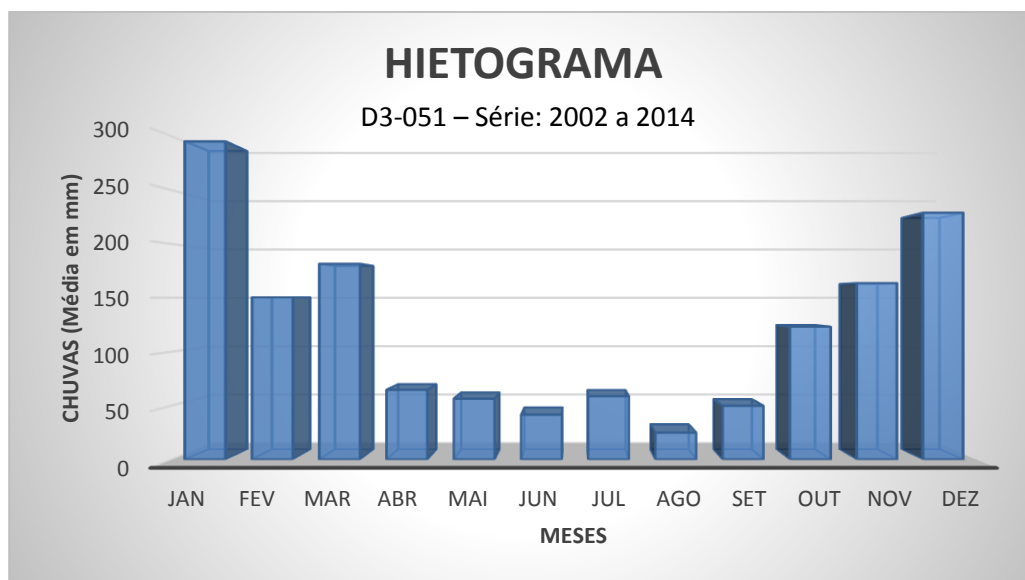


Figura 9.1.1.1-8: Média mensal do posto D3-051 durante a série histórica.

9.1.1.2. Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

A qualidade do ar é medida através de padrões que visam monitorar a poluição atmosférica e as condições em que se encontra o ar respirado pela população.

Esse monitoramento é importante, pois tal política pode influenciar diretamente na saúde e qualidade de vida das pessoas, além disso, a concentração de certos gases pode alterar a acidez das chuvas.

Assim, os objetivos do monitoramento da qualidade do ar são: avaliar a qualidade do ar à luz de limites estabelecidos para proteger a saúde e o bem estar das pessoas; obter informações que possam indicar os impactos sobre a fauna, flora e o meio ambiente em geral; acompanhar as tendências e mudanças na qualidade do ar devido às alterações nas emissões dos poluentes e auxiliar no planejamento de ações de controle; conscientizar a população sobre os problemas da poluição do ar e permitir a adoção de medidas que ajudem a reduzi-la, bem como a adoção de medidas de proteção à saúde quando necessário; informar à população, órgãos públicos e sociedade em geral os níveis presentes da contaminação do ar; avaliar a qualidade do ar em situações específicas; fornecer dados para ativar ações de controle, quando os níveis de poluentes na atmosfera possam representar risco à saúde pública (CETESB, 2009).

Ainda de acordo com a CETESB, poluentes atmosféricos são todas e quaisquer formas de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos em legislação, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Existem basicamente dois tipos de poluentes:

- *Primários*: Emitidos diretamente de sua fonte de poluição. Podemos mencionar as atividades industriais, e os carros como fonte desse tipo de poluente atmosférico.
- *Secundários*: Formados através de reações químicas entre os poluentes lançados por fontes primárias e os gases presentes na natureza.

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2005) afirma que os padrões de avaliação da qualidade do ar vão variar de acordo com a abordagem adotada para balancear riscos à saúde, viabilidade técnica, considerações econômicas e vários outros fatores políticos e sociais, que por sua vez dependem, entre outras coisas, do nível de desenvolvimento e da capacidade nacional de gerenciar a qualidade do ar, respeitando a heterogeneidade regional de cada país.

No Brasil, o órgão responsável para estabelecer tais diretrizes é o IBAMA, sendo que através da Portaria Normativa nº 348/IBAMA, de 14 de março de 1990 estabeleceu os padrões referentes a qualidade do ar. A resolução CONAMA nº 3/90 vem normatizar tal portaria do IBAMA.

Para o Estado de São Paulo, desde dezembro de 2007 está em vigor o Decreto Estadual 52.469, que institui uma Política de Gerenciamento da Qualidade do Ar.

Tal Decreto aplica conceitos de saturação de poluentes atmosféricos numa determinada região, e instrui o licenciamento ambiental nessas regiões.

Os parâmetros regulamentados são os seguintes: *Partículas Totais em Suspensão, Partículas Inaláveis, Fumaça, Dióxido de Enxofre, Monóxido de Carbono, Ozônio e Dióxido de Nitrogênio.*

- *Partículas Inaláveis* e a *Fumaça* são constituídas de material sólido ou líquido suspensos no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, entre outros. Sua fonte principal de emissão são os processos de combustão (indústria e veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera). Esse tipo de poluente causa danos à vegetação, diminuição nas condições de visibilidade e contaminação do solo.
- *Partículas Totais em Suspensão* possuem a mesma constituição do item descrito anteriormente o que irá diferenciar na classificação desses poluentes é a faixa de tamanho que é abaixo de 100 micra, a passo que as Partículas Inaláveis e a Fumaça possuem faixa de tamanho abaixo de 10 micra. Processos industriais, veículos motorizados (exaustão), poeira de rua suspensa, queima de biomassa além de fontes naturais como pólen, aerossol marinho e solo são as principais fontes de emissão. Causa danos similares aos descritos anteriormente.
- *Dióxido de Enxofre (SO_2)* é um gás incolor, com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos de fósforos. Pode ser transformado a SO_3 , que na presença de vapor de água, passa rapidamente a H_2SO_4 (ácido sulfúrico). São formados por processos que utilizam a queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, produção de polpa e papel e utilização de fertilizantes. Esse processo de formação de ácidos na atmosfera leva a precipitação de chuva ácida causando a corrosão de construções e à vegetação.
- *Dióxido de Nitrogênio (NO_2)* possui tom avermelhado, com odor forte e irritante. As reações atmosféricas desse gás levam a formação de ácido nítrico, nitratos e compostos orgânicos tóxicos. É formado através de processos de combustão de veículos automotores, processos industriais, usinas térmicas que utilizam óleo e gás e incinerações. Leva a formação de chuva ácida, causando danos a vegetação e à colheita.
- *Monóxido de Carbono (CO)* Gás inodoro, incolor e insípido. Fruto da combustão incompleta de veículos automotores.
- *Ozônio (O_3)* incolor, inodoro no meio ambiente e principal componente da névoa fotoquímica. É produzido através da radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis. Causa danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas e plantas ornamentais.

Vale lembrar que a CETESB dedica uma atenção maior ao monitoramento de material particulado nas UGRHIs que apresentam caráter vocacional industrial, como é o caso da UGRHI 5, onde localiza-se o empreendimento.

O **Quadro 9.1.1.2-1** mostra os padrões nacionais de qualidade do ar fixados na Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990, utilizando-se dos poluentes acima descritos.

Quadro 9.1.1.2-1: Padrões nacionais de qualidade do ar segundo a Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90.

Padrões nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/90)				
Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário µg/m³	Padrão Secundário µg/m³	Método de Medição
Partículas totais em suspensão	24 horas ¹ MGA ²	240 80	150 60	amostrador de grandes volumes
Partículas inaláveis	24 horas ¹ MAA ³	150 50	150 50	separação inercial/filtração
Fumaça	24 horas ¹ MAA ³	150 60	100 40	refletância
Dióxido de enxofre	24 horas ¹ MAA ³	365 80	100 40	pararosanilina
Dióxido de nitrogênio	1 hora ¹ MAA ³	320 100	190 100	quimiluminescência
Monóxido de carbono	1 hora ¹	40.000	40.000	infravermelho não dispersivo
		35 ppm	35 ppm	
	8 horas ¹	10.000 9 ppm	10.000 9 ppm	
Ozônio	1 hora ¹	160	160	quimiluminescência

1 - Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano;

2 - Média geométrica anual;

3 - Média Aritmética Anual.

➤ **Padrões de qualidade do Ar do estado de São Paulo**

O Decreto Estadual nº 59.113, de 23/04/2013, estabeleceu novos padrões de qualidade do ar para o Estado de São Paulo, tendo por base as diretrizes estabelecidas pela OMS.

O Decreto preconiza que a administração da qualidade do ar no território do Estado de São Paulo será efetuada por meio de Padrões de Qualidade do Ar, observados os seguintes critérios:

I. Metas Intermediárias - (MI) estabelecidas como valores temporários a serem cumpridos em etapas, visando à melhoria gradativa da qualidade do ar no Estado de

São Paulo, baseada na busca pela redução das emissões de fontes fixas e móveis, em linha com os princípios do desenvolvimento sustentável;

II. Padrões Finais (PF) - Padrões determinados pelo melhor conhecimento científico para que a saúde da população seja preservada ao máximo em relação aos danos causados pela poluição atmosférica.

O **Quadro 9.1.1.2-2** apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos no Decreto nº 59.113/2013, sendo que os padrões vigentes estão em destaque.

Quadro 9.1.1.2-2: Padrões Estaduais de Qualidade do Ar (Decreto Estadual nº 59.113 de 23/04/2013).

Poluente	Tempo de Amostragem	MI 1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI 2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI 3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PF ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Partículas Inaláveis (MP10)	24 horas	120	100	75	50
	MAA ¹	40	35	30	20
Partículas Inaláveis Finas (MP2,5)	24 horas	60	50	37	25
	MAA ¹	20	17	15	10
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	24 horas	60	40	30	20
	MAA ¹	40	30	20	-
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora	260	240	220	200
	MAA ¹	60	50	45	40
Ozônio (O ₃)	8 horas	140	130	120	100
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	-	-	-	9 ppm
Fumaça* (FMC)	24 horas	120	100	75	50
	MAA ¹	40	35	30	20
Partículas Totais em Suspensão* (PTS)	24 horas	-	-	-	240
	MGA ²	-	-	-	80
Chumbo** (Pb)	MAA ¹	-	-	-	0,5

➤ **Índice de qualidade do Ar**

A CETESB possui um índice matemático de Qualidade do Ar criado através dos níveis monitorados e as informações e riscos à saúde. É obtido através de uma função linear segmentada onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente com o valor do índice, resulta em um número adimensional referido a uma escala com base nos

padrões de qualidade do ar. O órgão governamental divulga diariamente os piores índices obtidos nas estações.

No **Quadro 9.1.1.2-3**, extraído do Relatório de Qualidade do Ar (CETESB, 2013), estão apresentadas as relações entre os índices de qualidade do ar e seus efeitos à saúde.

Quadro 9.1.1.2-3: Índice Geral de relação entre Índices Avaliados, Qualidade do Ar e Efeitos a Saúde (Fonte: CETESB, 2013).

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m³)	MP _{2,5} (µg/m³)	O ₃ (µg/m³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	Fumaça (µg/m³)	Significado
N1 - Boa	0-40	0-50	0-50	0-100	0 - 9	0-100	0-20	0-60	
N2 - MODERADA	41-80	>50 - 100	>25 -50	>100 - 130	>9 - 11	>200 - 240	>20 - 40	>50 - 100	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
N3 - RUIM	81-120	>100 - 150	>50 - 75	>130 - 160	>11 - 13	>240 - 320	>40 - 365	>100 - 150	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
N4 - MUITO RUIM	121-200	>150 - 250	>75 - 125	>160 -200	>13-15	>320 - 1130	>365 - 800	>150 - 250	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
N5 - PÉSSIMA	>200	> 250	>125	> 200	> 15	> 1130	>800	> 250	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Com relação aos municípios da AII, a CETESB avalia a RMC, e também o município de Jundiaí, individualmente. A Região Metropolitana de Campinas, formada por 19 municípios, que possui uma população em torno de 3,0 milhões de habitantes possui uma frota aproximada de 1,16 milhão de veículos. Muitos dos municípios dessa UGRHI possuem alto grau de industrialização, de serviços e desenvolvimento agrícola. Todas essas atividades trouxeram diversos problemas de ordem ambiental. Destacam-se a cidade de Campinas, com uma população superior a um milhão de habitantes, considerada a sede da região, e o município de Paulínia, que conta com um grande parque industrial, principalmente petroquímico.

Os níveis encontrados em Jundiaí podem ser, em parte, decorrentes do transporte dos poluentes provenientes da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, por este município localizar-se a cerca de 50 km e na direção predominante dos ventos em relação a esta região metropolitana, e também em parte de contribuições locais e de transporte de poluentes oriundos da RMC, carregados por ventos de direção do quadrante norte-oeste. Além do transporte de poluentes deve-se considerar também a participação das fontes locais de emissão de precursores de ozônio.

Conforme o Inventário de Emissões de Fontes Estacionárias no estado de São Paulo, estima-se que em 2013 a Região Metropolitana de Campinas (RMC), na qual se insere o município de Itatiba, tenha produzido em torno de 33,28 toneladas de emissões de fontes de poluição.

Quadro 9.1.1.2-4: Estimativa de emissões de fontes de poluição da RMC e de Jundiaí (Fonte: CETESB, 2013).

Local	População	Frota	Fontes	Emissão (1000 t/ano)				
				CO	HC	NOx	MP	SOx
RMC	3.004.083	1.167.769	Fixa	2,61	6,39	9,78	1,97	13,54
			Base de Combustível Líquido	-	2,3	-	-	-
			Móvel	28,67	5,63	15,3	0,35	nd
Jundiaí	393.920	176.770	Fixa	<0,01	<0,01	0,17	<0,01	0,04
			Móvel	4,87	0,94	2,65	0,06	nd

Para os emissores fixos da Região Metropolitana de Campinas foram levados em consideração 36 indústrias e 12 empreendedores, em Jundiaí foram levados em consideração 02 indústrias. Elas apresentavam significativa fonte de emissão de

poluentes atmosféricos, com base na tipologia industrial, na capacidade produtiva e no tipo e quantidade de combustíveis utilizados.

Para o monitoramento destes, além de outros índices e gases atmosféricos, o Estado de São Paulo conta com 49 estações automáticas fixas, 2 móveis e 37 pontos de monitoramento manual, totalizando 88 estações entre automáticas e manuais. Através destas, é possível a realização da coleta de dados periódicas permitindo o monitoramento dos parâmetros de qualidade do ar.

Nos municípios incorporados na AII do empreendimento foram constatados 4 postos de monitoramento localizados nos municípios de Campinas e Jundiaí.

O **Quadro 9.1.1.2-5** apresenta os parâmetros monitorados pelos pontos de monitoramento inseridos na AII.

Quadro 9.1.1.2-5: Parâmetros atmosféricos monitorados na AII do Empreendimento (Fonte: CETESB, 2013).

Local	Tipo de Estação	Parâmetros*											
		MP10	CO	NO	NO2	NOx	O3	UR	TEMP	VV	DV	FMC	SO2
Campinas	Posto Fixo Automático	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
Jundiaí	Posto Fixo Automático	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
Local	Tipo de Estação	MP2,5		FMC		SO2		MP10		PTS			
Jundiaí	Posto Manual 1	-		X		X		-		-			
	Posto Manual 2	-		-		X		-		-			

* Parâmetros Monitorados:

MP₁₀ Partículas Inaláveis
 CO Monóxido de Carbono
 NO Óxido de Carbono
 NO₂ Dióxido de Carbono
 NO_x Óxidos de Carbono

O₃ Ozônio
 UR Umidade Relativa
 TEMP Temperatura
 VV Velocidade dos Ventos
 DV Direção dos Ventos

A região de estudo caracteriza-se por apresentar um forte adensamento populacional, além de um alto grau de industrialização, prestação de serviços e desenvolvimento agrícola, tais fatores juntamente com as queimadas de cana de açúcar podem gerar problemas ambientais diversos.

De acordo com a análise de material particulado no ar (MP₁₀), ressalta-se que Campinas e Jundiaí, estão em situação considerada moderada 50 a 75 µg/m³. O maior índice foi registrado em Jundiaí 72 µg/m³ e em Campinas o índice máximo obtido foi de 62µg/m³.

A Resolução SMA nº 58, de 12 de julho de 2012, classificou as sub-regiões do Estado de São Paulo, quanto ao grau de saturação da qualidade do ar. Os

municípios da AII foram avaliados nos quesitos material particulado (MP), dióxido de enxofre (SO₂), gás carbônico (CO), dióxido de nitrogênio (NO₂) e ozônio (O₃). Os resultados seguem descritos no **Quadro 9.1.1.2-6**.

Quadro 9.1.1.2-6: Classificação dos municípios da AII quanto ao grau de saturação da qualidade do ar, segundo Resolução SMA nº58/2012.

Município	MP	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	Municípios monitorados para O ₃
Atibaia	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, Paulínia
Bragança Paulista	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, Paulínia
Itatiba	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí
Jarinu	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, Paulínia
Morungaba	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, Paulínia
Valinhos	--	--	--	--	SAT - SEV	Jundiaí, Paulínia
Jundiaí	NS	NS	--	NS	SAT - SEV	Jundiaí, São Paulo
Campinas	NS	NS	NS	--	SAT - SEV	Americana, Jundiaí, Paulínia

Legenda: NS - Área não saturada / SAT - SEV - Área Saturada Severo

Conforme consta, Atibaia, Bragança Paulista, Itatiba, Jarinu, Morungaba e Valinhos não foram classificadas quanto à saturação de material particulado, dióxido de enxofre, gás carbônico, dióxido de nitrogênio.

E com relação ao Ozônio, todos eles foram classificados com base em medições realizadas em municípios do entorno (Jundiaí, Americana e Paulínia), resultando em índices de saturação severa.

Campinas foi classificada nos quesitos, material particulado, dióxido de enxofre e gás carbônico como área não saturada, enquanto que o de Ozônio foi classificada como área saturada severa (monitorado em Americana, Jundiaí e Paulínia). E não foi avaliado o dióxido de nitrogênio.

E por fim, Jundiaí foi classificado nos quesitos material particulado, dióxido de enxofre e dióxido de nitrogênio como área não saturada, enquanto que o de Ozônio foi classificado como área saturada severa (monitorado em Jundiaí e São Paulo). E não foi avaliado o gás carbônico.

9.1.1.3. Geologia

Os dados sobre geologia trazem grande contribuição à compreensão das características físicas da região objeto de estudo, pois a formação geológica oferece informações para o entendimento da formação do relevo local, estabilidade dos terrenos e do material parental de formação dos solos, além de apresentarem características que guardam uma relação direta com os aquíferos existentes.

A geologia do Estado de São Paulo é formada pelas rochas sedimentares da Bacia do Paraná, depressão deposicional que cobre aproximadamente 75% do território do Estado, os outros 25% é coberto pelo Planalto Atlântico, por rochas cristalinas pré-cambrianas e depósitos cenozóicos. A **Figura 9.1.1.3-2** a seguir ilustra a distribuição das principais unidades geológicas no Estado de São Paulo, bem como a localização da AII nesse contexto.

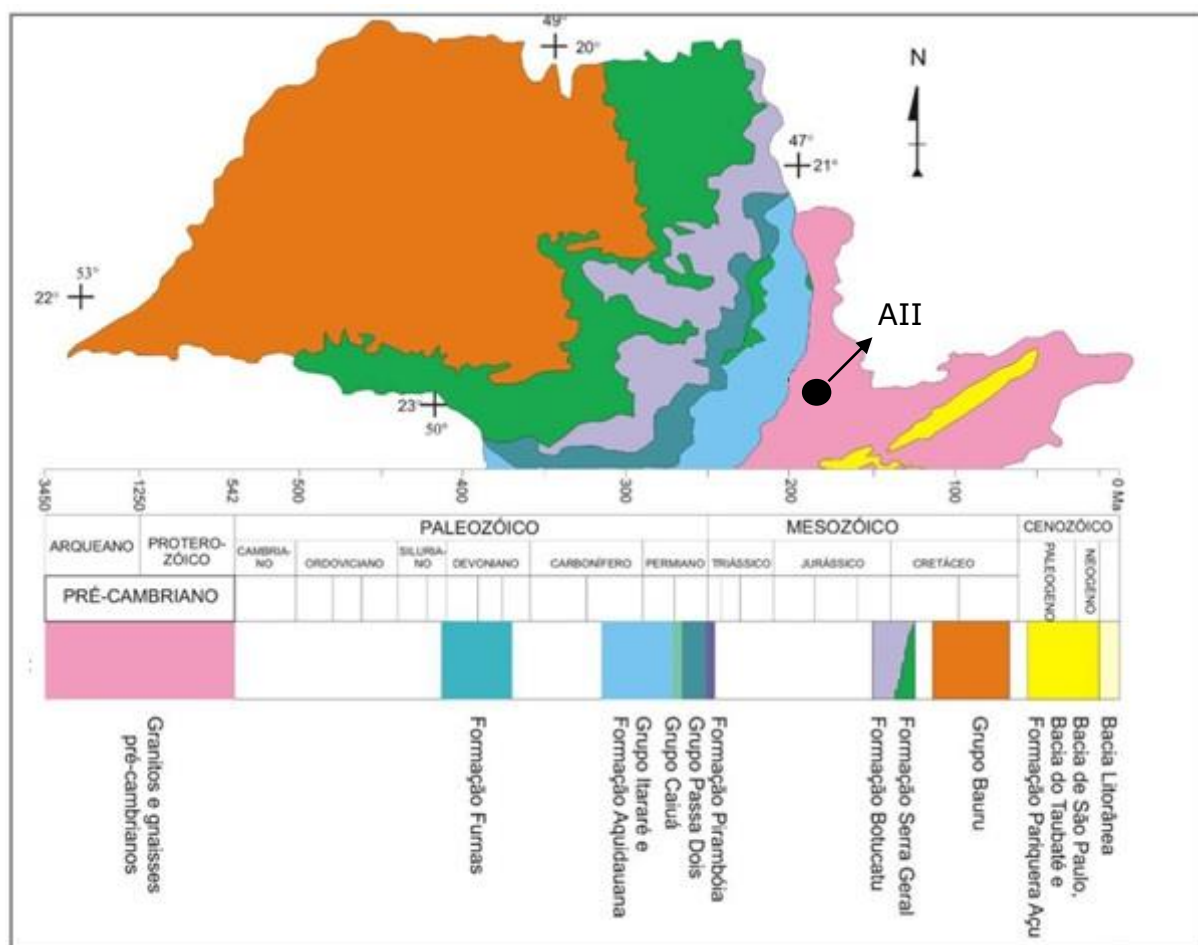


Figura 9.1.1.3-1: Distribuição espacial das unidades geológicas no estado de São Paulo.

Através do mapeamento Geológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981) foi possível identificar as unidades litoestratigráficas na AII do empreendimento, suas características gerais foram descritas nos parágrafos subsequentes.

A maior parte da Bacia do PCJ está localizada na borda leste da Bacia Sedimentar do Paraná, contudo na AII do empreendimento predominam rochas do Embasamento Cristalino Pré-Cambriano.

Essa unidade geológica é marcada por dobramentos, falhamentos e metamorfismos. Os aspectos primários das rochas tendem a ser obscurecidos pelas deformações e metamorfismos sofridos ao longo dos anos.

As unidades mais antigas mostram, em geral, transformações metamórficas de alto grau, com complicadas deformações. A superimposição de efeitos termotectônicos posteriores, levou a intrincadas relações dos materiais constitutivos das rochas.

Na AII foram identificadas formações associadas às Suítes Graníticas Sintectônicas, e Suítes Graníticas Indiferenciadas e Sintectônicas, Complexo Amparo e embasamentos deposicionais de formação recente, Depósitos Cenozóicos, Cobertura Cenozóica Indiferenciada Correlata a Formação São Paulo, Sedimentos Aluvionares (Qa) e sedimentos continentais indiferenciados (Qi)

As Suítes *Graníticas Sintectônicas (Fácies Cantareira - PSyc)* e Suítes Graníticas Indiferenciadas e Sintectônicas (PSeOy) se encontram em maior quantidade na AII do empreendimento, com mais de 54% do território, deste total mais de 53% é referente a formação PSeOy. Tais litologias são correlatas ao Escudo Atlântico e estão espalhadas ao longo da AII. No Estado de São Paulo, a maior parte da Plataforma Sul-Americana é constituída por rochas graníticas, rochas com datação mais antiga encontradas na área de estudo, associadas ao Pré-Cambriano.

Também em grande quantidade na AII observa-se o Complexo Amparo, representado por formações PSeOy e PSyc, que corresponde a aproximadamente 40% da AII, este é composto principalmente por rochas metamórficas, tais como: biotita gnaisses, migmatitos de estruturas diversas, gnaisses migmatizados, quartzitos, anfibolitos e gonditos.

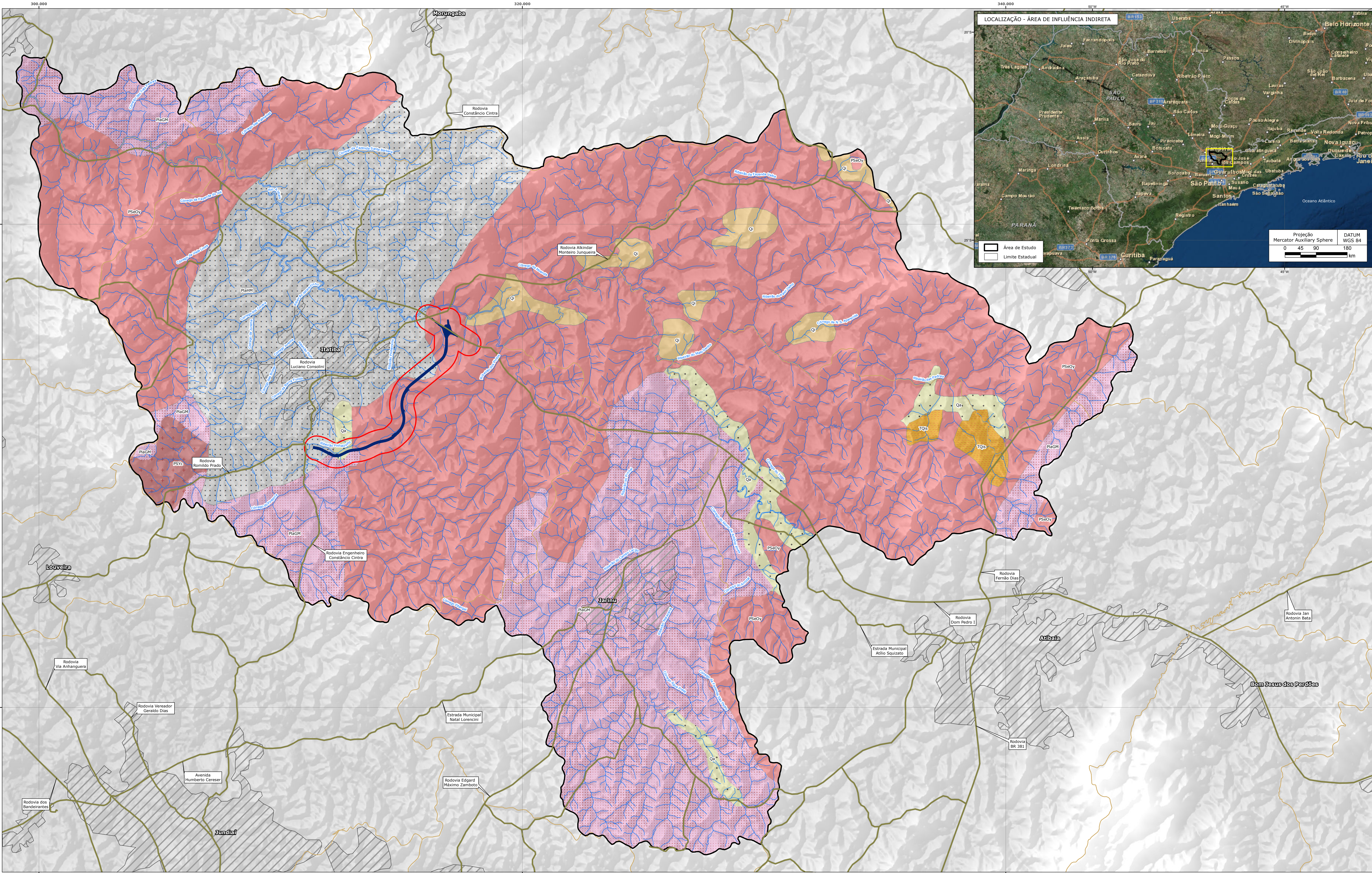
De formação mais recente, os Depósitos Cenozóicos se encontram distribuídos próximo as principais linhas de drenagem. A Cobertura Cenozóica Indiferenciada

Correlata a Fm. São Paulo (TQis) apresenta sedimentos pouco consolidados incluindo argilas, siltes, e arenitos finos argilosos com raros e pequenos níveis de cascalhos.

São ainda encontrados depósitos de Sedimentos Aluvionares (Qa) e sedimentos continentais indiferenciados (Qi) na AII do empreendimento. Constituídos de areias de várias granulometrias, argilas e cascalheiras fluviais, stonelines e coberturas coluvionares, associados a calhas atuais e encostas.

O **Quadro 9.1.1.3-1** a seguir apresenta uma síntese das principais litologias e unidades geológicas e seus respectivos períodos de tempo geológico identificados na Bacia do PCJ, com destaque para as presentes na AII do empreendimento (de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2002-2003/PCJ e Mapa Geológico do Estado de São Paulo 1981- IPT).

Na **Figura 9.1.1.3-2** do empreendimento, com a distribuição das unidades geológicas encontradas.



LEGENDA:

- Hidrografia
- Sistema Rodoviário
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Mancha Urbana
- Divisão Municipal

RELAÇÃO DAS UNIDADES LITOESTATIGRÁFICAS:

Pi&M	Complexo Amparo: Migmatitos com paleossomna granulítico e anfibolítico, granulitos diversos, migmatitos homogêneos
Pi&GM	Complexo Amparo: Biotita gnaisses, biotita-hornblenda gnaisses, granada-biotita gnaisses, gnaisses migmatizados, migmatitos de estruturas diversas, subordinadamente biotita xistos, quartzitos, anfibolitos, gnditos e metaurtrabasitas.
PSyc	Suites Graníticas Sintectônicas (Facies Cantareira): Corpos para- autóctones e alóctones, foliados, granulação fina a média, textura porfirica frequente, contatos parcialmente concordantes e composição granodiorítica a granítica.
PSeOy	Suites Graníticas Indiferenciadas e Sintectônicas: Corpos Graníticos e granitóides de granulação variada, Granitos Fácies Cantareira - Corpos graníticos foliados de granulação fina a média.
Qa	Sedimentos Aluvionares: Aluviões em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinamente, em depósitos de calha e/ou terraços.
Qi	Depósitos continentais indiferenciados: Depósitos continentais indiferenciados incluindo sedimentos elúvio-coluvionares de natureza areno-argilosa e depósitos variados associados a encostas.
TQis	Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas a Fm. São Paulo: Sedimentos pouco consolidados incluindo argilas, siltes, e arenitos finos argilosos com raros e pequenos níveis de cascalhos.

FONTES DE DADOS:

MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO IPT - ANO 1981 ESCALA 1:500.000

ARCGIS WORLD IMAGERY ONLINE

IBGE - www.ibge.com.br

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS:

PROJEÇÃO: UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR (UTM)

DATUM: SIRGAS 2000 FUSO 23 S

ESCALA GRÁFICA: 0 0,5 1 2 Km

FIGURA 9.1.1.3-2: MAPA GEOLÓGICO - AII

PROJETO: IMPLANTAÇÃO DA PERIMETRAL DE ITATIBA

LOCAL: SPI-081/360 DO KM 0+000 AO KM 9+540 MUNICÍPIO DE ITATIBA/SP

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
ABRIL/2015	1:50.000	ALEXANDRE LEME	EDUARDO CAMPOS

ROTA DAS BANDEIRAS
ODERRECHT TRANSPORT

GEOTEC
RESP. TÉCNICO
EDUARDO CAMPOS
CREA 506086687/2-D

Quadro 9.1.1.3-1: Síntese das principais litologias das unidades geológicas da região das Bacias do PCJ, com destaque para as presentes na AII do empreendimento (Fonte: IPT, 1981).

EON	ERA	PERÍODO	GRUPO/COMPLEXO/FORMAÇÃO	SÍMBOLO	LITOLOGIA	
FANEROZÓICO	CENOZÓICA	Quaternário/Terciário	Depósitos aluvionares recentes	Qa	Areias finas a grossas e sedimentos silto-argilosos encontrados nas planícies dos principais rios (coberturas coluvionares e aluvionares recentes de encostas e associados às calhas atuais).	
			Depósitos continentais indiferenciados	Qi	Depósitos continentais indiferenciados incluindo sedimentos elúvio-coluvionares de natureza areno-argilosa e depósitos variados associados a encostas.	
			Formação Rio Claro e dep. Correlatos	TQr	Arenitos, arenitos conglomeráticos, arenitos argilosos e pequenas intercalações argilas.	
				TQir		
		Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas a Fm. São Paulo	TQis	Sedimentos pouco consolidados incluindo argilas, siltes, e arenitos finos argilosos com raros e pequenos níveis de cascalhos.		
	MESOZÓICA	Formação Itaqueri		KTi	Arenitos de cimento argiloso com lentes alongadas de folhelhos e conglomerados.	
		Cretáceo, Jurássico Triássico	GRUPO SÃO BENTO	Formação Serra Geral	JKsg	Rochas vulcânicas básicas em derrames basálticos de coloração cinza a negra, com intercalações de arenitos finos a médios, de estratificação cruzada.
				Formação Botucatu	JKb	Arenitos eólicos avermelhados de granulação fina a média com estratificações cruzadas de médio a grande porte.
				Formação Pirambóia	TRjp	Arenitos finos a médios, avermelhados, siltico-argilosos, de estratificação cruzada ou plano-paralela; níveis de folhelhos e arenitos argilosos de cores variadas.
		Intrusivas Básicas Tabulares		JKβ	Soleiras de diabásio, diques básicos em geral.	
	PALEOZÓICA	Permiano/ Carbonífero	GRUPO PASSA DOIS	Formação Corumbataí	Pc	Argilitos, folhelhos e siltitos com intercalações de bancos carbonáticos e camadas de arenitos finos.
Formação Irati				Pi	Siltos, argilitos e folhelhos sílticos, folhelhos piro betuminosos, localmente em alternância rítmica com calcários, silicificados, e restritos níveis conglomeráticos.	

EON	ERA	PERÍODO	GRUPO/COMPLEXO/FORMAÇÃO		SÍMBOLO	LITOLOGIA
		Permiano carbonífero	GRUPO TUBARÃO	Formação Tatuí	Ptt	Siltitos, arenitos finos, calcários e sílex
				Formação Itararé	CPi	Arenitos de granulação variada, conglomerados, diamictitos, tilitos, siltitos, folhelhos rítmicos, raras camadas de carvão.
		Cambriano Ordoviciano (Eopaleozóico)	Suítes Graníticas Pós – tectônicas – Fácies Itu		EOyi	Corpos Graníticos a Granodioríticos de granulação fina a grossa.
PROTEROZÓICO	PROTEROZÓICO SUPERIOR	Suítes Graníticas Sintectônicas(Facies Cantareira)		PSyc	Corpos para-autóctones e alóctones, foliados, granulação fina a média, textura porfírica frequente, contatos parcialmente concordantes e composição granodiorítica a granítica.	
		Suítes Graníticas Indiferenciadas e Sintectônicas		PseOy	Corpos Graníticos e granitóides de granulação variada, Granitos Fácies Cantareira – Corpos graníticos foliados de granulação fina a média.	
	PROTEROZÓICO INFERIOR	GRUPO SÃO ROQUE		PSs	Filitos, quartzo filitos e filitosgrafitosos em sucessões rítmicas incluindo subordinadamente metassiltitos e quartzo xistos. Cloritaxistos, quartzo-micaxistos, incluindo intercalações de metassiltitos, metagrauvas e calcários. Quartzitos feldspáticos com metagrauvas subordinadas. Anfibolitos, metagabros e epidoto anfibolitos.	
		GRUPO AÇUNGUI / COMPLEXO EMBU		Pse	Migmatitos heterogêneos de estruturas variadas, predominando estromatitos de paleossoma xistoso, gnáissico ou anfibolítico.	
		GRUPO PARAISÓPOLIS		-	Migmatitos granitóides e restitos anfibolíticos e biotíticos, paleossoma de ortognaiss tonalíticos, trondjemítico e granodioríticos, biotita-gnaisses porfiroclástico e intercalações de	

EON	ERA	PERÍODO	GRUPO/COMPLEXO/FORMAÇÃO	SÍMBOLO	LITOLOGIA
					meta sedimentos, rochas máficas e ultramáficas com ou sem hiperstênio.
			COMPLEXO PIRACAIA	-	Ortognaisses graníticos a granodioríticos, migmatizados, com lentes de metassedimentos e migmatitosestromáticoscompaleossoma/mezossoma de biotita gnaisses-graníticos e hornblenda-biotita gnaisses grandioríticos a tonalíticos e gnaisses quartzo monzodioríticos, com neossoma granítico.
			COMPLEXO AMPARO	PlaGM	Biotita gnaisses, gnaisses mignatizados, migmatitos de estruturas diversas
				PlaHM	Migmatitos com paleossomna granulítico e anfibiólítico, granulitos diversos, migmatitos homogêneos

 Litologias das unidades geológicas presentes na AII do empreendimento.

9.1.1.4. Patrimônio Espeleológico

Entende-se como *Patrimônio Espeleológico* o conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e históricos-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas' (Resolução CONAMA nº 347/04).

Por sua vez, como cavidade natural subterrânea entende-se '*todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, fuma ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante*' (Decreto Federal nº 6.640/08).

Essas cavidades, formadas em maciços rochosos, podem ocorrer nas litologias mais variadas, porém com mais frequência nas formações rochosas carbonáticas, através da penetração da água nas zonas de fraqueza da rocha, que sofrerá o processo de intemperismo (relevo cárstico).

Apesar da ausência de luz natural, as cavidades servem como moradia e abrigo a espécies animais, que podem viver exclusivamente ou parcialmente neste tipo de habitat. A presença de vegetação fotossintetizante é consideravelmente reduzida, apesar disso são considerados ecossistemas complexos.

Considerando tais fatores e a importância desse ecossistema à manutenção da biodiversidade, foi realizada uma pesquisa através de dados secundários disponibilizados no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) sobre a existência de cavidades naturais nas áreas de influência do empreendimento em análise.

➤ Regiões Cársticas:

Segundo informações do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV, principal responsável pela conservação do Patrimônio Espeleológico Nacional e vinculado ao Instituto Chico Mendes/IBAMA, a primeira proposta de mapeamento do relevo cárstico brasileiro surgiu na década 1970, com a indicação de cinco províncias espeleológicas: Vale do Ribeira, Bambuí, Serra da Bodoquena,

Alto Rio Paraguai e Chapada de Ibiapaba, além de outras nove áreas com fenômenos cársticos mais restritos. Em 1986, as províncias Rio Pardo, Serra Geral e Alto Urubu, as duas últimas de formação arenítica, foram incluídas nessa classificação.

Posteriormente, em 2001 nova classificação identificou a distribuição de 14 áreas carbonáticas no Brasil, já adotando a terminologia *Região Cárstica* para designar áreas com cavernas.

Em 2009, analistas ambientais do CECAV refinaram e ampliaram a classificação de 2001. Foram identificadas cinco novas *Regiões Cársticas* não carbonáticas, somando então 19 *Regiões Cársticas*: Formação Caatinga, Formação Carajás, Formação Salinas, Formação Vazante, Grupo Açungui, Grupo Apodi, Grupo Araras, Grupo Bambuí, Grupo Brusque, Grupo Corumbá, Grupo Paranoá, Grupo Rio Pardo, Grupo Ubajara, Grupo Una, Grupo Vargem Grande, Grupo Xambioá, Região Cárstica de São João Del Rei, Região Cárstica Quadrilátero Ferrífero e Supergrupo Canudos.

Com base nos dados disponibilizados pelo CECAV², foi constatado que a AII do empreendimento não está inserida em nenhuma das 19 Regiões Cársticas identificadas no Brasil. A região Cárstica mais próxima pertence ao Grupo Açungui a mais de 30km de distância ao sul da AII do empreendimento.

➤ Potencialidades das cavernas no Brasil

Cerca de 90% das cavernas reconhecidas em todo o mundo desenvolvem-se em rochas carbonáticas. No Brasil, no entanto, devido a fatores ainda pouco conhecidos, mas seguramente envolvendo variáveis geomorfológicas e climáticas, arenitos e quartzitos são também susceptíveis a formação de cavernas, conforme visto anteriormente.

Segundo o Mapa de Potencialidade de Cavernas disponibilizado pelo CECAV³, a potencialidade de ocorrência de cavernas na AII do empreendimento é considerada de baixa a improvável, conforme **Figura 9.1.1.4-1**.

² Os dados referentes às regiões cársticas, identificadas oficialmente, foram obtidos através do link: http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/regioes_carsticas_brasil_GCS_WGS84.rar

³ Dados Extraídos do Mapa de Potencialidade de Cavernas. Disponível no Link: http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/potencialidade_caves_brasil_set2012_SAD69.zip. Acessado em abril de 2015.

Ainda segundo o CECAV, pode-se afirmar que não há registros de ocorrência de cavernas na AII, conforme o Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico (2011)⁴.

As unidades espeleológicas mais próximas da AII, num raio de 10km, registradas nesse inventário, são a Gruta do Oitavo Salão (Bragança Paulista), Gruta da Água Fria, Gruta da Pedra Grande e Gruta do Camping (as três situam-se em Bom Jesus dos Perdões).

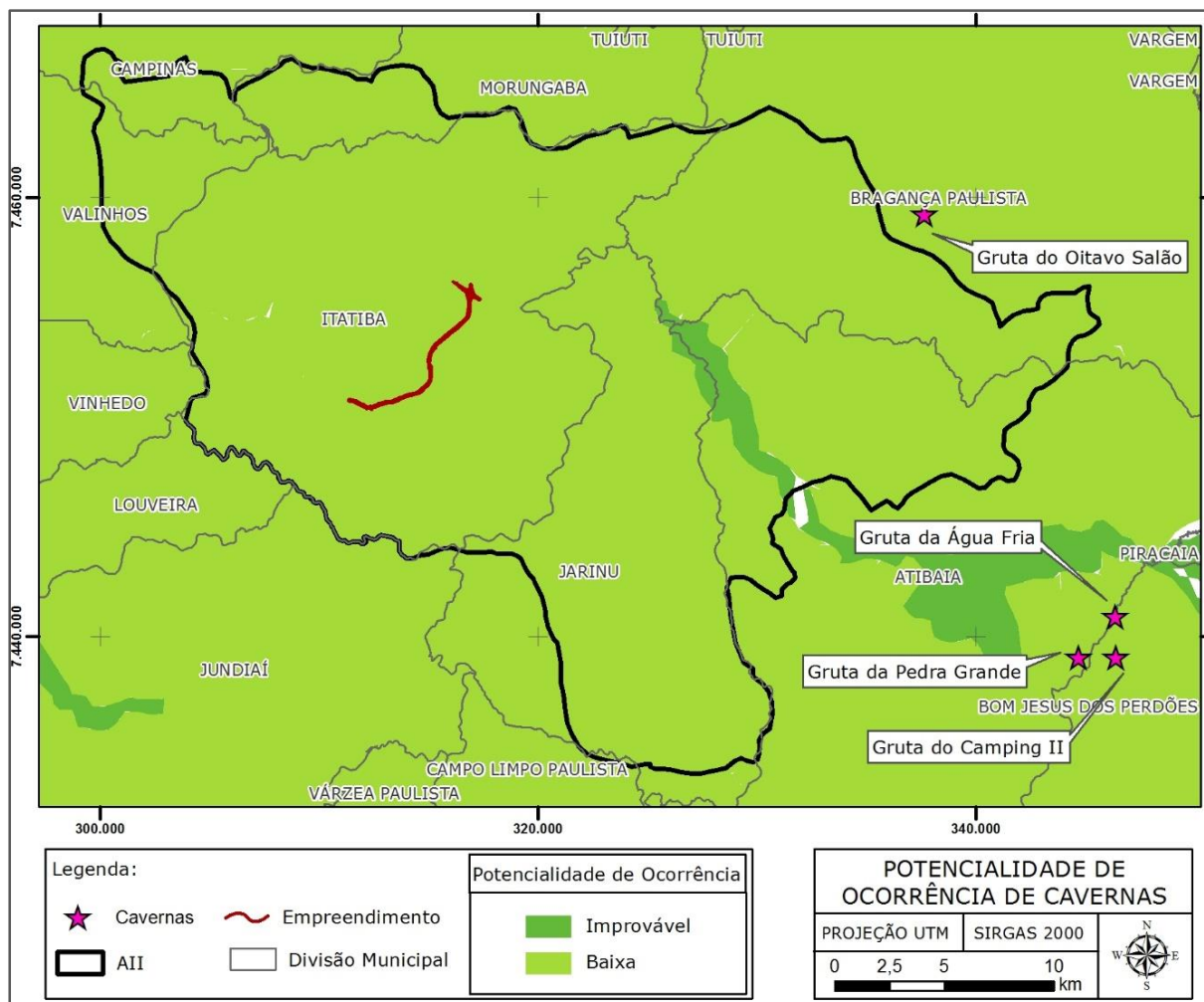


Figura 9.1.1.4-1: Potencialidade de Ocorrência de cavernas

Ainda, através do sistema i3GEO, foi consultada a existência de Geoparques ou Sítios Geológicos, porém não há registros na AII do empreendimento.

⁴ <http://www.icmbio.gov.br/ceav/downloads/mapas.html> - Acessado em Abril de 2015.

9.1.1.5. Geomorfologia

A caracterização do relevo permite fornecer elementos para o planejamento da obra, avaliação de facilidades/dificuldades dos processos civis, classificação da capacidade de uso da terra e manejo adequado, bem como as susceptibilidades à erosão e escorregamentos.

De acordo com Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo elaborado pelo IPT (1981), a AII localiza-se no Cinturão Orogênico do Atlântico, próximo a borda centro-oeste da bacia sedimentar do Paraná, com exceção de uma pequena faixa na direção centro-leste da AII, onde há o domínio de pequenas planícies fluviais provenientes da unidade Morfoestrutural das Bacias Sedimentares Cenozóicas/Depressões Tectônicas.

A Bacia do PCJ está inserida em três grandes compartimentos geomorfológicos do Estado de São Paulo: o Planalto Atlântico - situado a leste, a Depressão Periférica - oeste da bacia e as Cuestas Basálticas - restritas a uma pequena faixa localizada no extremo oeste da região.

Destes compartimentos, faz parte da AII o Planalto Atlântico, área correspondente ao planalto de Jundiaí, que apresenta feições geomorfológicas mais movimentadas em relação a Depressão Periférica Paulista e a Zona do Médio Tietê, onde predominam relevos com colinas amplas.

Conclui-se que a AII do empreendimento está inserida em uma área mais alta, de colinas e morros altos, podendo apresentar altitudes variadas dada sua proximidade com a área de transição, entre os terrenos altos provenientes do embasamento cristalino e a área depressional onde foram esculpidos os sedimentos paleomesozóicos.

O Planalto Atlântico apresenta relevos sustentados por litologias diversas quase sempre metamórficas associadas com rochas intrusivas. O modelado dominante do Planalto Atlântico constitui-se por formas de topos convexos, elevada densidade de canais de drenagem e vales profundos (ROSS, 1985).

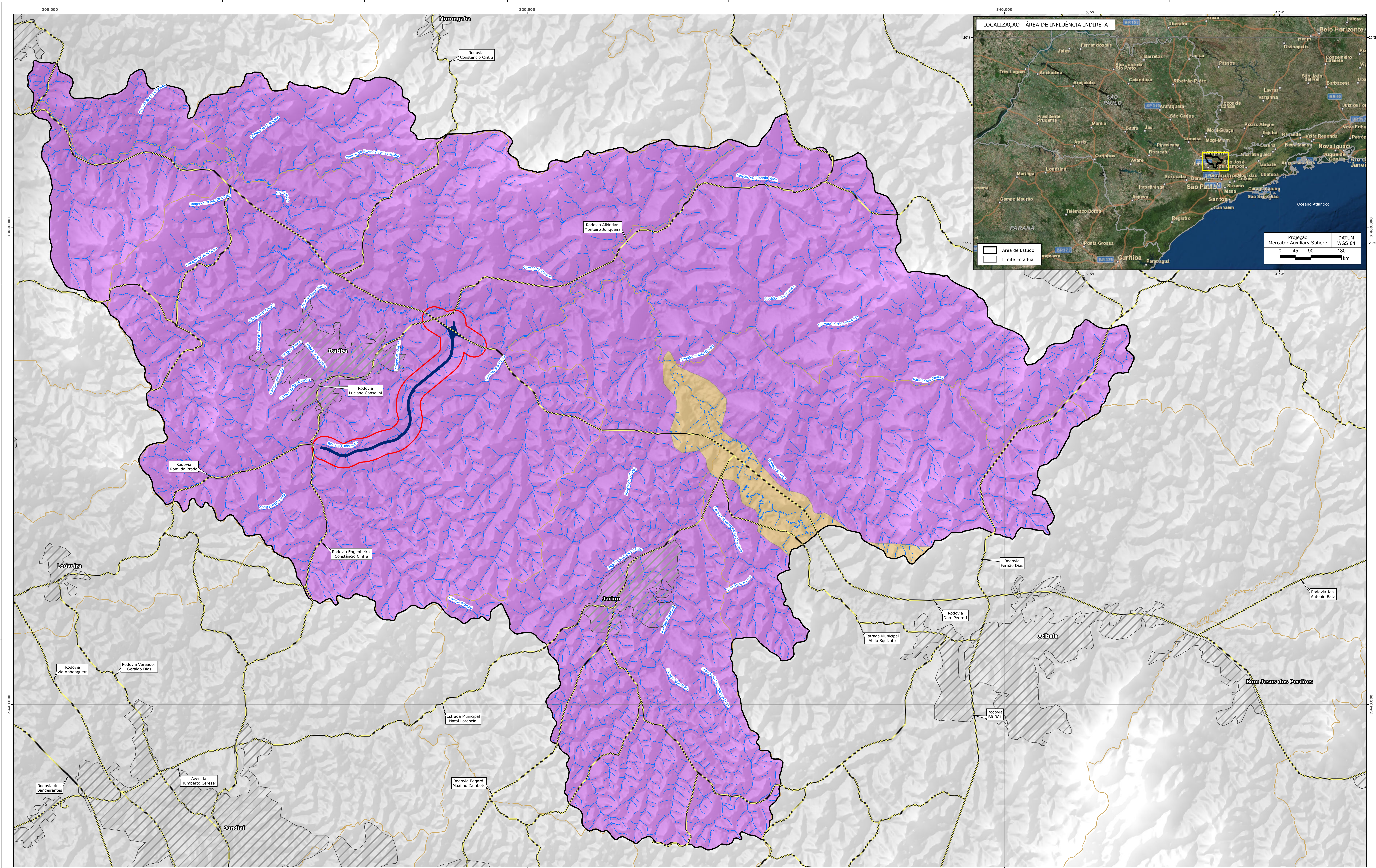
O *Planalto de Jundiaí* apresenta níveis altimétricos de 800 a 900 m e acima de 900 m em alguns pontos. Nesta unidade predominam formas de relevo denudacionais cujo modelado constitui-se basicamente por colinas e morros baixos com topos convexos.

Por ser uma unidade com formas muito dissecadas em alguns trechos, com vales entalhados e com alta densidade de drenagem, estas áreas apresentam um nível de fragilidade potencial alto, estando, portanto, sujeita a ocorrência de movimentos de massa e desencadeamentos de processos erosivos lineares.

A sudeste da AII, observa-se pequena porção do território associado a Planícies Fluviais. Tais áreas representam áreas descontínuas inseridas na morfoescultura do Planalto Atlântico, e na Morfoescultura da Depressão Periférica Paulista, apesar de serem bastante marcantes na porção leste do território paulista sua gênese é bastante abrangente, uma vez que já afetaram toda a região sudeste e parte da região sul do país.

Estas planícies correspondem a áreas essencialmente planas, geradas geneticamente por deposição de origem fluvial, com predomínio dos processos agradacionais.

A **Figura 9.1.1.5-1** a seguir apresenta as informações descritas.



LEGENDA:

Hidrografia

Sistema Rodoviário

Área de Influência Direta (AID)

Área de Influência Indireta (AII)

Área Diretamente Afetada (ADA)

Mancha Urbana

Divisão Municipal

RELAÇÃO DAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS		
Unidade Morfoestrutural	Unidade Morfoescultural	Formas de Relevo
<div></div> Cinturão Orogênico do Atlântico	<div></div> Planalto de Jundiá	<div></div> Colinas e Morros Altos
<div></div> Bacias Sedimentares Cenozóicas/Depressões Tectônicas	<div></div> Pequenas Planícies Fluviais	<div></div> Planícies e Terraços Fluviais

FONTES DE DADOS:

MAPA GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO
IPT - ANO 1997
ESCALA 1:500.000

ARCGIS WORLD IMAGERY ONLINE

IBGE - www.ibge.com.br

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS:

PROJEÇÃO:
UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR (UTM)

DATUM:
SIRGAS 2000
FUSO 23 S

ESCALA GRÁFICA:
0 0,5 1 2 Km

N

W

E

S

FIGURA 9.1.1.5-1: MAPA GEOMORFOLÓGICO - AII

FOLHA ÚNICA

Nº GEOTEC
RB015-RT001-DE002-R0

PROJETO: IMPLANTAÇÃO DA PERIMETRAL DE ITATIBA

LOCAL: SPI-081/360 DO KM 0+000 AO KM 9+540 MUNICÍPIO DE ITATIBA/SP

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
ABRIL/2015	1:50.000	ALEXANDRE LEME	EDUARDO CAMPOS

RESP. TÉCNICO
EDUARDO CAMPOS
CREA 506086657/2-D

9.1.1.6. Pedologia

Conforme mapeamento realizado pela Embrapa (1999), a AII apresenta relevante variedade pedológica. Foram identificados Argissolos Vermelho-Amarelos, Cambissolos Háplicos e Latossolos Vermelho-Amarelo, os quais puderam ser divididos em 05 categorias diferentes.

A seguir serão apresentadas algumas características dos solos encontrados na área de estudo do empreendimento.

➤ **Argissolos Vermelho-Amarelo**

Cerca de 34% da AII está sob Argissolos Vermelho-Amarelos e suas variações. São provenientes do intemperismo ocorrido nas rochas do embasamento cristalino e são principalmente encontrados em relevos que variam de suave a ondulados.

Argissolos apresentam horizonte B logo abaixo dos horizontes A ou E, com argila de atividade alta ou baixa. Geralmente apresenta boa diferenciação de cores entre os horizontes, além de outras características. As cores do horizonte B variam de acinzentadas a avermelhadas, enquanto o horizonte A apresenta cores mais escuras. A profundidade dos solos é bem variada, desde pouco profundos a profundos. Os argissolos em geral são verificados praticamente em todas as regiões do Brasil.

➤ **Cambissolos Háplicos**

Em menor quantidade na AII, pouco mais de 11%, são encontrados cambissolos háplicos. Os cambissolos são constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial - com exceção de horizonte hístico com 40 cm ou mais de espessura - ou horizonte A chernozêmico, quando o B incipiente apresentar argila de alta atividade e saturação por bases alta. Se houver Plintita e petroplintita, horizonte glei e horizonte vértico, não são suficientes para classificar como Plintossolos, Gleissolos e Vertissolos, respectivamente.

Os cambissolos háplicos, englobam todos os cambissolos que não se enquadraram como Hísticos, Húmicos ou Flúvicos. Podem ser Carbonáticos, Sódicos, Perféricos, Analíticos, Alumínicos, Ta Distróficos, Ta Eutroféricos, Ta Eutróficos, Tb Distroféricos, Tb Distróficos e Tb Eutroféricos.

➤ Latossolos Vermelho-Amarelos

Constatou-se que mais de 53% da área de estudo é composta por Latossolos Vermelho-Amarelos. São solos muito intemperizados, com ausência de minerais primários, profundos e de boa drenagem. Apresenta grande homogeneidade ao longo de seu perfil. Diferenciam-se principalmente pela coloração e teores de óxidos de ferro. Horizonte B apresenta cores mais vivas em relação ao horizonte A, mais escuro.

Há pouco aumento da presença de argila entre a variação de horizontes, apesar da concentração aumentar gradativamente. A cerosidade, se presente, é em geral fraca.

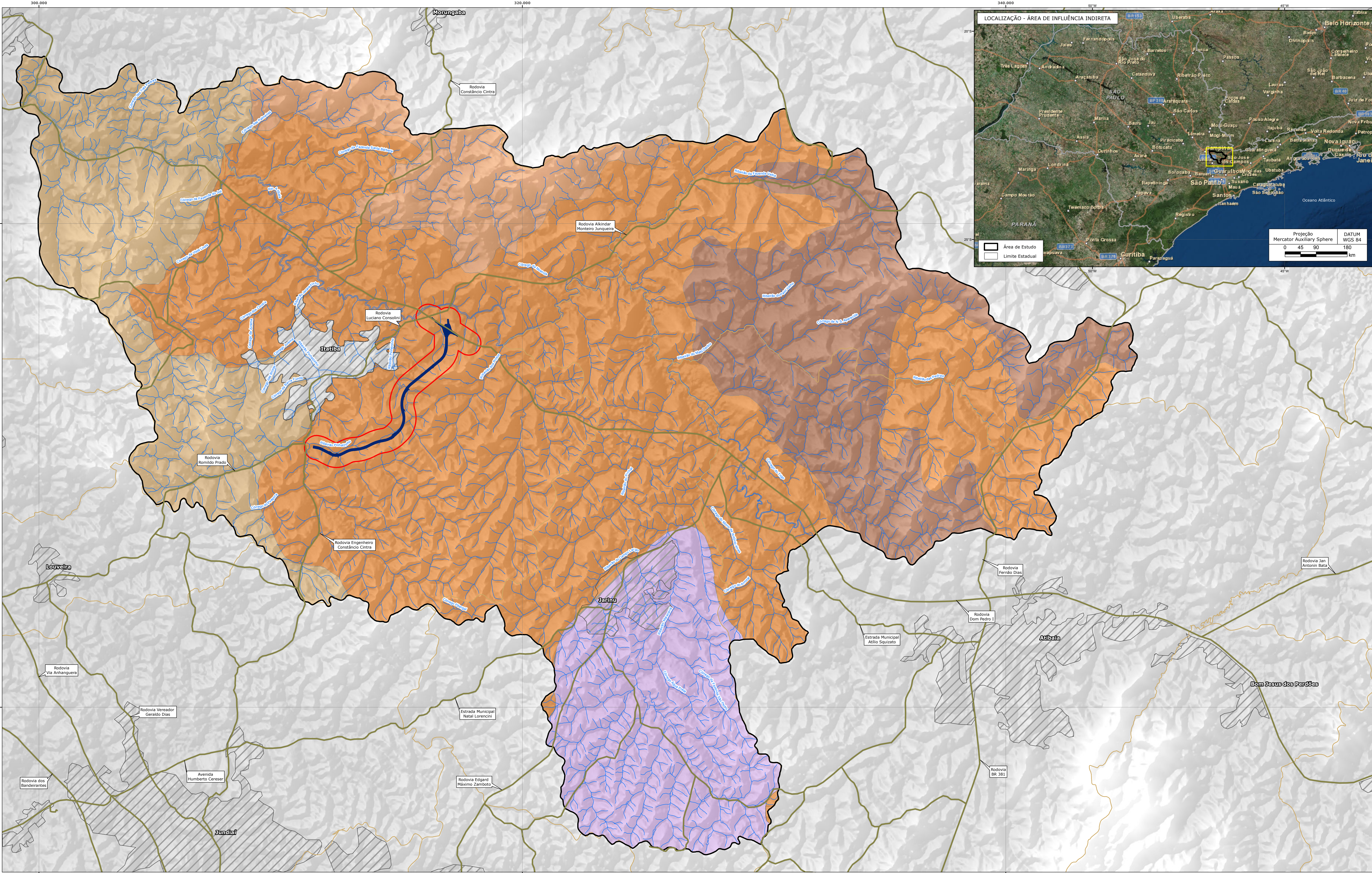
São ácidos em geral e geralmente apresentam baixa fertilidade natural. Conforme Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (1999) são “típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso. São originados a partir das mais diversas espécies de rochas e sedimentos, sob condições de clima e tipos de vegetação os mais diversos” e assim como os argissolos, apresentam grande distribuição geográfica no país.

A análise pedológica da AII do empreendimento foi realizada através do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (EMBRAPA, 1999) e Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006). Sendo assim, o **Quadro 9.1.1.6-1** traz as informações referentes às classes de solos encontradas na área de estudo. Sua distribuição espacial está apresentada na **Figura 9.1.1.6-1**.

Quadro 9.1.1.6-1: Tipos de solo encontrados na AII do empreendimento (Fonte: EMBRAPA, 1999).

TIPO DE SOLO	SUB-GRUPO	DESCRIÇÃO
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO	PVA8	Solos Eutróficos, horizonte A moderado, textura média/argilosa e argilosa. Relevo forte ondulado e montanhoso
	PVA22	Solos Distróficos, com horizonte A moderado. Textura argilosa e média cascalhenta/argilosa, cascalhenta fase rochosa. Relevo forte ondulado e montanhoso.

TIPO DE SOLO	SUB-GRUPO	DESCRIÇÃO
	PVA44	Solos Distróficos, textura média/argilosa e argilosa, fase não rochosa e rochosa + Cambissolos Háplicos Distróficos textura argilosa e média, ambos A moderado e proeminente relevo forte ondulado e montanhoso
CAMBISSOLOS HÁPLICOS	CX1	Solos Distróficos com horizonte A moderado. Apresentam textura argilosa e relevo forte ondulado
LATOSSOLO VERMELHO- AMARELO	LVA17	Solos Distróficos de relevo ondulado e Cambissolos Háplicos Distróficos referentes a relevo ondulado e forte ondulado, ambos com horizonte A moderado e textura argilosa.



LEGENDA:

- Hidrografia
- Sistema Rodoviário
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Mancha Urbana
- Divisão Municipal

RELAÇÃO DAS CLASSES PEDOLÓGICAS:

- CX1**: Solos Distúrficos com horizonte A moderado. Apresentam textura argilosa e relevo forte ondulado
- LVA17**: Solos Distúrficos de relevo ondulado e Cambissolos Hálicos Distúrficos referentes a relevo ondulado e forte ondulado. Ambos com horizonte A moderado e textura argilosa.
- PVA22**: Argissolos Distúrficos, com horizonte A moderado. Textura argilosa e média cascalhenta/argilosa, cascalhenta fase rochosa. Relevo forte ondulado e montanhoso.
- PVA44**: Solos Distúrficos, textura média/argilosa e argilosa, fase não rochosa e rochosa + Cambissolos Hálicos Distúrficos textura argilosa e média, ambos A moderado e proeminente relevo forte ondulado e montanhoso
- PVA8**: Solos Eutróficos, horizonte A moderado, textura média/argilosa e argilosa. Relevo forte ondulado e montanhoso

FONTES DE DADOS:

MAPA GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO
IPT - ANO 1997
ESCALA 1:500.000

ARC GIS WORLD IMAGERY ONLINE

IBGE - www.ibge.com.br

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS:

PROJEÇÃO:
UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR (UTM)

DATUM:
SIRGAS 2000
FUSO 23 S

ESCALA GRÁFICA:
0 0,5 1 2 Km

N
W
E
S

FIGURA 9.1.1.6-1: MAPA PEDOLÓGICO - AII

FOLHA ÚNICA: RB015-RT001-DE003-R0

Nº GEOTEC

PROJETO: IMPLANTAÇÃO DA PERIMETRAL DE ITATIBA

LOCAL: SPI-081/360 DO KM 0+000 AO KM 9+540 MUNICÍPIO DE ITATIBA/SP

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
ABRIL/2015	1:50.000	ALEXANDRE LEME	EDUARDO CAMPOS

ROTA DAS BANDEIRAS
ODERRECHT TRANSPORT

GEOTEC
RESP. TÉCNICO
EDUARDO CAMPOS
CREA 506086657/2-D

9.1.1.7. Recursos Hídricos Superficiais

A Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – UGRHI 5: Piracicaba / Capivari e Jundiá - PCJ, localiza-se na região Leste do Estado de São Paulo, e é composta pela junção das seguintes sub-bacias:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 01. Baixo Piracicaba; | 06. Alto Jaguari; |
| 02. Alto Piracicaba; | 07. Rio Atibaia; |
| 03. Rio Corumbataí; | 08. Rio Capivari; |
| 04. Baixo Jaguari; | 09. Rio Jundiá; |
| 05. Rio Camanducaia; | |

O empreendimento está localizado na Sub-bacia do Rio Atibaia, conforme demonstrado na **Figura 9.1.1.7-1**.

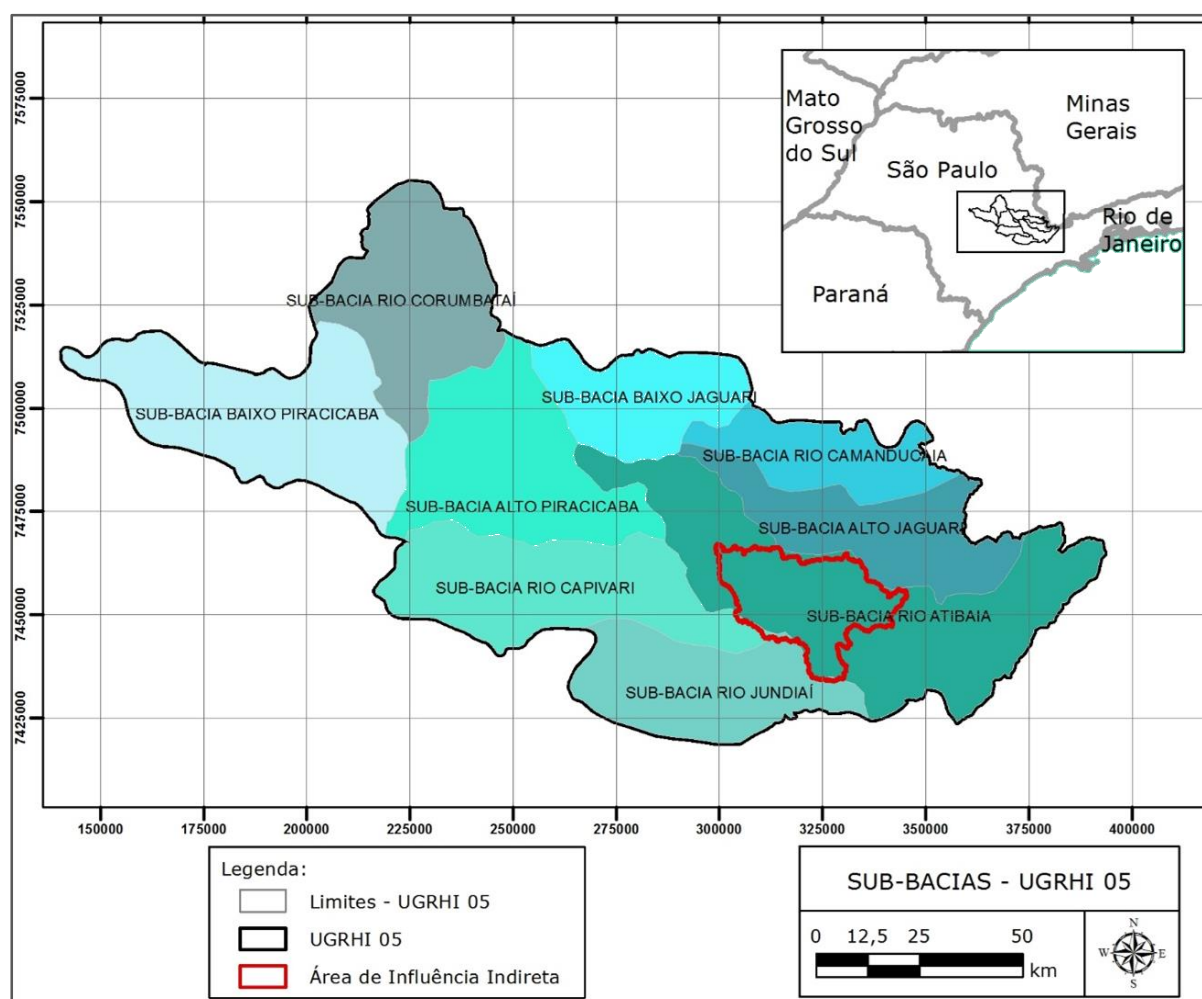


Figura 9.1.1.7-1: Localização da AII na UGRHI do Piracicaba/Capivari e Jundiá – Sub-bacia do Rio Capivari.

Legenda:

- Área de influência indireta
- Articulação das Cartas Topográficas
- Limite Municipal

CARTAS TOPOGRÁFICAS - IBGE
ESCALA 1:50.000

Nome	Folha
Valinhos	SF-23-Y-A-VI-3
Bragança Paulista	SF-23-Y-A-VI-4
Atibaia	SF-23-Y-C-III-2
Jundiaí	SF-23-Y-C-III-1

ARTICULAÇÃO CARTAS TOPOGRÁFICAS - AII

0 3,5 7 14 km

N
W E
S

Quadro 9.1.1.7-1: Descrição das Cartas Topográficas do IBGE utilizadas no estudo.

Nome	Folha	Ano/Edição
Valinhos	SF-23-Y-A-VI-3	1972 / 1988
Bragança Paulista	SF-23-Y-A-VI-4	1995 / 1995
Atibaia	SF-23-Y-C-III-2	1984 / 1984
Jundiaí	SF-23-Y-C-III-1	1985 / 1995

Implantação da Perimetral de Itatiba – SPI081/360
Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Por ser uma unidade com formas dissecadas, com vales entalhados e com alta densidade de drenagem, esta área apresenta um nível de fragilidade potencial alto, estando sujeita à ocorrência de movimentos de massas e de processos erosivos lineares rigorosos (Ross e Moroz, 1997).

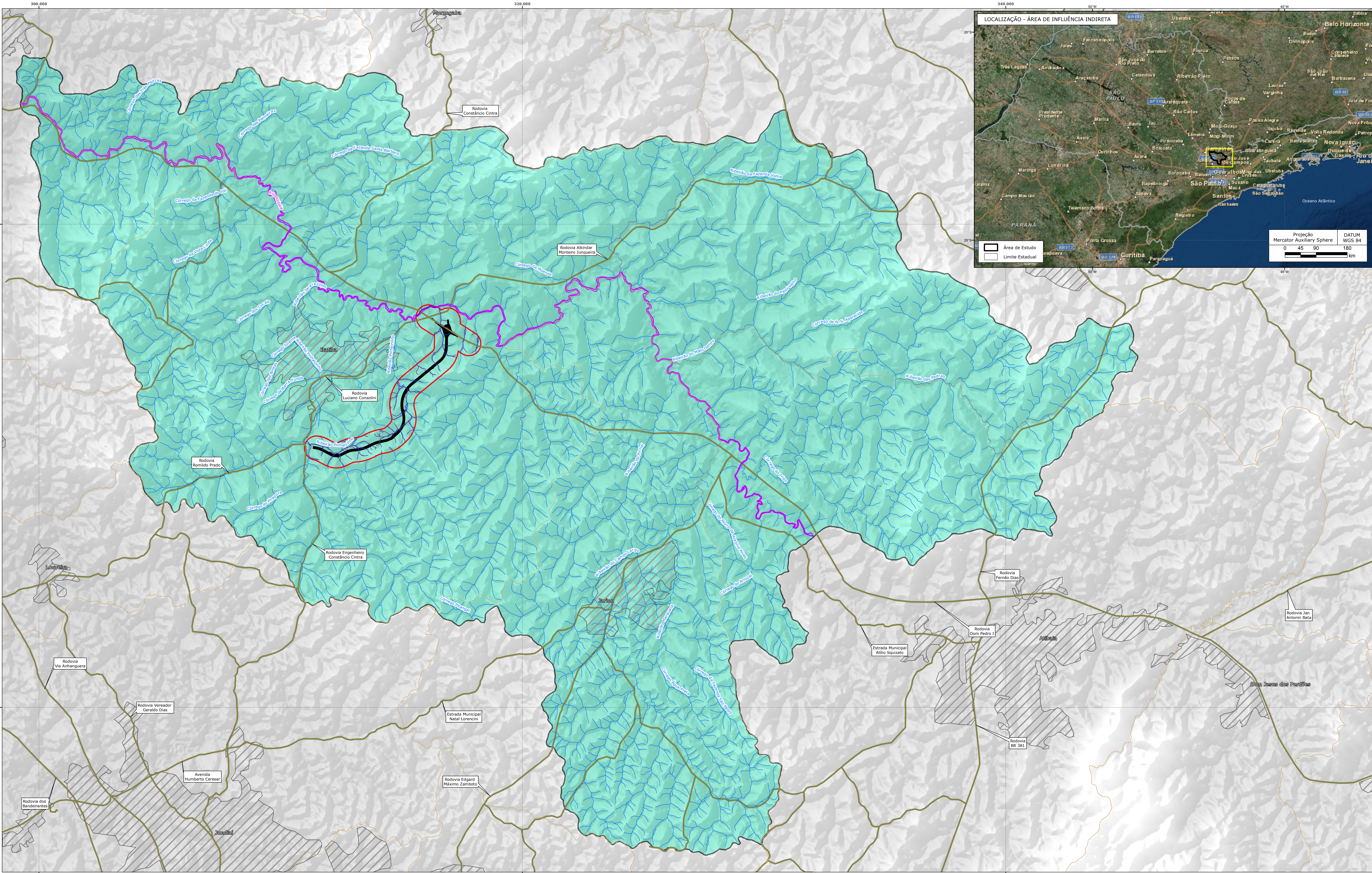
Mesmo não contemplando toda a bacia do Rio Atibaia, estima-se que 34% do seu leito se encontra na área de estudo, o rio corre por cerca de 40 quilômetros na AII, de uma extensão total próxima a 116 km.

O **Quadro 9.1.1.7-2** apresenta o levantamento dos principais cursos d'água presentes na AII do empreendimento, conforme Cartas Topográficas do IBGE (escala 1:50.000) (cumpre ressaltar que grande parte dos rios contribuintes não possuem denominação específica nas cartas topográficas). É apresentado também o percentual de ocupação de cada uma das Zonas de Planejamento do PCJ, bem como a relação com os municípios afetados.

Já a **Figura 9.1.1.7-3** apresenta o mapeamento completo dos Recursos Hídricos da área de influência indireta do empreendimento, com base nas Cartas Topográficas do IBGE/1:50.000.

Quadro 9.1.1.7-2: Composição da AII com relação às Zonas de Planejamento, municípios abrangidos e principais cursos d'água interceptados.

UGRHI	ZONA	PRINCIPAIS CURSOS D' ÁGUA DAS MICROBACIAS	MUNICÍPIOS	ÁREA	
				Km²	%
05	10	✓ Córrego Água Preta	Atibaia	110,64	13,91
		✓ Córrego da Barra Funda			
		✓ Córrego da Fazenda do Joli			
		✓ Córrego da Faz. Santa Bárbara			
		✓ Córrego da Fazenda São Pedro	Bragança Paulista	123,6	15,54
		✓ Córrego da Jurema			
		✓ Córrego da Moenda			
		✓ Córrego da Vista linda			
		✓ Córrego das Brotas	Campinas	18,42	2,32
		✓ Córrego das Palmeiras			
		✓ Córrego das Três Pedras			
		✓ Córrego de N. S. Aparecida			
		✓ Córrego do Arrozal	Itatiba	322,48	40,56
		✓ Córrego do Morro de Antônio Alves			
		✓ Córrego do Pirapora			
		✓ Córrego do Trigo ou Bocaina			
		✓ Córrego do Trigo	Jarinu	160,16	20,14
		✓ Córrego dos Cocais			
		✓ Córrego dos Pereiras			
		✓ Córrego Jurema			
		✓ Córrego Pitangal	Morungaba	30,37	3,82
		✓ Ribeirão da Fazenda Velha			
		✓ Ribeirão das Pedras			
		✓ Ribeirão do Campo Largo			
		✓ Ribeirão do Mato Dentro	Valinhos	29,51	3,71
		✓ Ribeirão do Morro Azul			
		✓ Ribeirão do Paiol Velho			
		✓ Ribeirão do Pinhal			
✓ Ribeirão dos Pintos	Total	795,18	100,00		
✓ Ribeirão Jacarezinho					
✓ Ribeirão Maracanã					
✓ Ribeirão Pinhalzinho					
✓ Ribeirão Pinheirinho					
✓ Rio Atibaia					



LEGENDA:

Hidrografia

Sistema Rodoviário

Área de Influência Direta (AID)

Área de Influência Indireta (AII)

Área Diretamente Afetada (ADA)

Mancha Urbana

Divisão Municipal

REDE DE DRENAGEM FLUVIAL* / ZONEAMENTO UGRHI 05:

Rio Atibaia
Extensão na AII: 67,42 Km

Córrego Água Preta

Córrego da Barra Funda

Córrego da Fazenda do Juli

Córrego da Faz. Santa Bárbara

Córrego da Fazenda São Pedro

Córrego da Jurema

Córrego da Moenda

Córrego da Vista Linda

Córrego das Brotas

Córrego dos Cocais

Córrego das Palmeiras

Córrego das Três Pedras

Córrego de N. S. Aparecida

Córrego do Arrozal

Córrego do Morro de Antônio Alves

Córrego do Pirapora

Córrego do Trigo ou Bocaina

Córrego do Trigo

Córrego dos Pereiras

Córrego Jurema

Córrego Pitangal

Ribeirão da Fazenda Velha

Ribeirão das Pedras

Ribeirão Pinhalzinho

Ribeirão do Mato Dentro

Ribeirão do Morro Azul

Ribeirão do Paol Velho

Ribeirão do Pinhal

Ribeirão dos Pinhos

Ribeirão Jacarezinho

Ribeirão Maracaná

Ribeirão Pinhalzinho

Ribeirão do Mato Dentro

*conforme carta topográfica do IBGE - Escala 1:50.000

FONTES DE DADOS:

IBGE - www.ibge.com.br

ARC GIS WORLD IMAGERY ONLINE

CARTAS TOPOGRÁFICAS - IBGE

Nome	Folha
Valinhos	SF-23-Y-A-VI-3
Bragança Paulista	SF-23-Y-A-VI-4
Atibaia	SF-23-Y-C-III-2
Jundiaí	SF-23-Y-C-III-1

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS:

PROJEÇÃO:
UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR
(UTM)

DATUM:
SIRGAS 2000

FUSO 23 S

ESCALA GRÁFICA:
0 0,5 1 2 Km

N

W

E

S

FIGURA 9.1.1.7-3: MAPA DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS - AII

PROJETO: IMPLANTAÇÃO DA PERIMETRAL DE ITATIBA

LOCAL: SPI-081/360 DO KM 0+000 AO KM 9+540 MUNICÍPIO DE ITATIBA/SP

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
ABRIL/2015	1:50.000	ALEXANDRE LEME	EDUARDO CAMPOS

RESP. TÉCNICO
EDUARDO CAMPOS
CREA 506086657/2-D

Captações para abastecimento público:

Todos os mananciais que apresentam captações superficiais para o abastecimento público situados na AII do empreendimento foram mapeados e identificados (Fonte: DAEE, 2012).

Nesta pesquisa foram considerados todos os municípios interceptados pelos limites da AII, totalizando 27 pontos de captação. Porém, apenas 04 se encontram na referida área de estudo.

O **Quadro 9.1.1.7-3** abaixo mostra de forma detalhada a localização dos locais de captação identificados na AII em estudo.

Quadro 9.1.1.7-3: Captações superficiais para abastecimento humano nos municípios abrangidos pela AII.

MUNICÍPIO	EMPRESA RESPONSÁVEL	CORPO D'ÁGUA	POSIÇÃO COM RELAÇÃO À AII	DISTÂNCIA COM RELAÇÃO ÀS OBRAS (km)	COORDENADAS	
					X	Y
Atibaia	SAAE	Rio dos Pintos	Fora da AII	32,96	338.160	7.430.970
		Rio dos Pintos	Fora da AII	32,83	338.100	7.431.010
		Ribeirão do Atibaia	Fora da AII	28,48	338.665	7.439.730
		Ribeirão do Atibaia	Fora da AII	28,30	338.650	7.439.740
		Rio Atibaia	Fora da AII	28,91	341.720	7.444.180
		Rio Atibaia	Fora da AII	28,43	341.720	7.444.190
		Rio Atibaia	Fora da AII	28,98	341.730	7.444.170
Bragança Paulista	SABESP	Rio Jaguari	Fora da AII	28,70	341.820	7.466.110
Campinas	SANASA	*Rio Atibaia	Inserido na AII (a jusante)	18,43	301.200	7.463.100
Itatiba	SABESP	*Rio Atibaia	Inserido na AII (a montante)	5,60	319.050	7.454.950
Jundiaí	DAE	Afluente do Ribeirão do Hermida	Fora da AII	26,69	298.690	7.429.970
		Ribeirão das Pedras	Fora da AII	27,67	294.090	7.431.700
		Ribeirão das Pedras	Fora da AII	27,34	294.150	7.432.120
		Ribeirão das Pedras	Fora da AII	26,93	293.850	7.432.950

MUNICÍPIO	EMPRESA RESPONSÁVEL	CORPO D'ÁGUA	POSIÇÃO COM RELAÇÃO À AII	DISTÂNCIA COM RELAÇÃO ÀS OBRAS (km)	COORDENADAS	
					X	Y
Jundiaí	DAE	Afluente do Ribeirão do Caxambu	Fora da AII	26,04	294.520	7.433.530
		Córrego da Valquíria	Fora da AII	20,32	304.580	7.433.670
		Ribeirão do Hermida	Fora da AII	25,25	294.970	7.434.310
		Rio Jundiaí Mirim	Fora da AII	16,74	304.450	7.437.700
Valinhos	DAEV	*Afluente do Rio Atibaia	Inserido na AII (a jusante)	17,88	300.910	7.460.800
		*Afluente do Rio Atibaia	Inserido na AII (a jusante)	17,95	300.900	7.460.790
Valinhos	DAEV	Ribeirão do Jardim	Fora da AII	12,53	301.150	7.453.200
		Ribeirão do Jardim	Fora da AII	15,08	299.100	7.455.200
		Ribeirão dos Pinheiros	Fora da AII	18,49	296.060	7.456.800
		Afluente do Córrego da Samambaia	Fora da AII	21,03	294.170	7.458.940
		Córrego São José	Fora da AII	18,48	297.270	7.459.380
		Córrego São José	Fora da AII	19,11	296.910	7.459.900
		Córrego São José	Fora da AII	19,55	296.900	7.459.890

*Rios inseridos na AII

Das 27 captações distribuídas entre os municípios consultados, apenas 4 estão inseridas na AII, sendo que 3 se localizam a jusante e 1 a montante do empreendimento.

Cumprе ressaltar que mesmo os cursos d'água com captações a jusante serem mais preocupantes, devido a possibilidade de interferência durante a execução das obras, a possibilidade de interferência nas captações é mínima, pois todos os pontos encontram-se a mais de 5 km de distância do empreendimento.

De acordo com a consulta realizada junto ao DAEE, não há dados referentes a captações superficiais no município de Morungaba.

A **Figura 9.1.1.7-4** mostra a espacialização dos locais onde são realizadas as captações superficiais para fins de abastecimento público dos municípios situados na área de interesse.

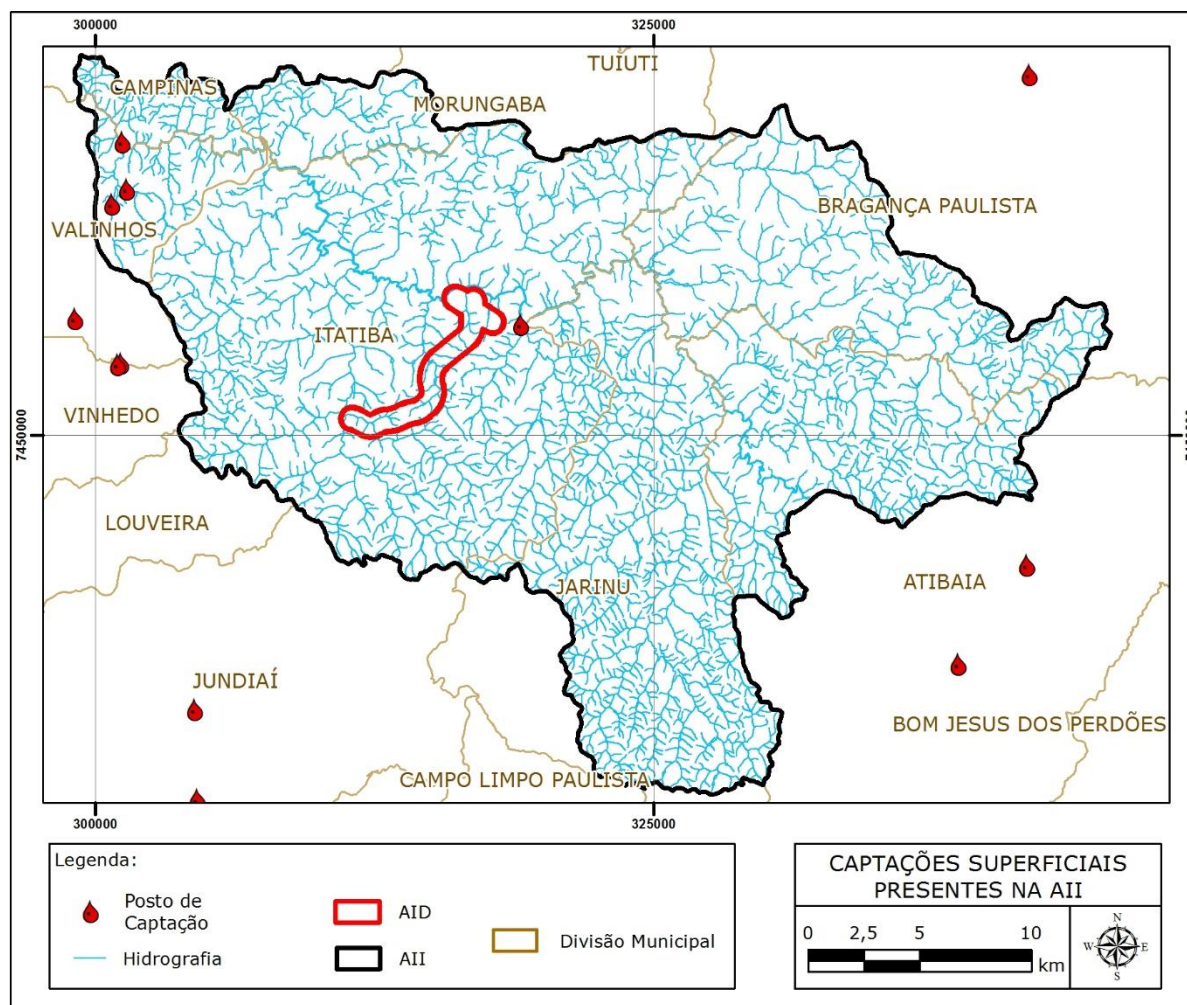


Figura 9.1.1.7-4: Captações superficiais presentes e no entorno da AII (Fonte: DAEE, 2012).

Qualidade da Água:

Desde 1974 a CETESB conta com uma Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, sendo que atualmente possui 408 pontos de monitoramento em todas as UGRHIs do Estado.

A poluição que pode alterar os índices de qualidade das águas pode ser proveniente de poluentes de origem diversa, sejam eles pontuais, residências e indústrias, ou mesmo difusos, de origem urbana e agrícola.

Para a análise e estabelecimento dos índices de qualidade são utilizadas mais de 50 variáveis que resultam em aproximadamente 65.000 análises físicas químicas e bióticas.

O **Quadro 9.1.1.7-4** abaixo agrupa as variáveis utilizadas nas análises.

Quadro 9.1.1.7-4: Variáveis consideradas na elaboração dos Índices de Qualidade das Águas - Rede de Monitoramento da CETESB (Fonte: CETESB, 2011).

Físicos	Cor verdadeira, série de sólidos dissolvidos (totais e voláteis), temperatura da água e do ar, transparência e turbidez.
Químicos	Alumínio dissolvido, bário, cádmio, carbono orgânico dissolvido, carbono orgânico total, chumbo, cloreto, cobre dissolvido, condutividade específica, cromo, demanda bioquímica de oxigênio (DBO _{5,20}), demanda química de oxigênio (DQO), fenóis totais, ferro dissolvido, fluoreto, fósforo total, manganês, mercúrio, níquel, óleos e graxas, ortofosfato solúvel, oxigênio dissolvido, PH, potássio, potencial de formação de trihalometanos, série nitrogênio (kjeldahl, amoniacal, nitrato e nitrito), sódio, sulfato, surfactantes e zinco.
Hidrobiológicos	Clorofila e comunidades fitoplanctônica, zooplânctônica e bentônica.
Microbiológicos	Coliformes termotolerantes e E. coli.
Toxicológicas	Microcistinas, ensaio de toxicidade aguda com a bactéria luminescente – V. fischeri (Sistema Microtox); ensaio de toxicidade crônica com o microcrustáceo Ceriodaphnia dubia e ensaio de mutação reversa (teste de Ames).

No presente estudo foram considerados os índices IQA, IAP, IET e IVA disponibilizados no relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo (CETESB, 2013).

- IQA (Índice de Qualidade das Águas) - mede a contaminação dos cursos de água ocasionada principalmente pelo lançamento de esgotos domésticos. Avalia a qualidade das águas considerando aspectos relativos ao tratamento para sua utilização no abastecimento público.
- IAP (Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público) – Índice calculado considerando um maior número de variáveis do que o índice anterior, gera índices à água bruta captada e destinada ao abastecimento público.

- IET (Índice do Estado Trófico) – Este índice tem por finalidade classificar os corpos d'água em diferentes níveis tróficos, ou seja, avalia o enriquecimento das águas por nutrientes e sua relação ao crescimento de algas ou aumento de infestação de macrófitas aquáticas.
- IVA (Índices de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas) – Avalia a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora em geral.

Em toda a AII do empreendimento são encontrados apenas 02 postos de monitoramento de qualidade das águas (CETESB, 2013), ambos a jusante do empreendimento. A localização dos postos, bem como seus códigos de identificação, segue no **Quadro 9.1.1.7-5** e **Figura 9.1.1.7-5**.

Quadro 9.1.1.7-5: Relação dos postos de monitoramento de qualidade das águas da CETESB localizados na AII.

Código	Curso d'água / Localização	Posição com relação às obras	Coordenadas Geográficas
ATIB 02030	Na captação de Itatiba. Rua Fioravante Piovani.	Jusante – 9,97 km	22° 58' 11" S 46° 50' 48" W
ATIB 02035	Na captação de Valinhos.	Jusante – 30,5 km	22° 55' 43" S 46° 56' 21" W

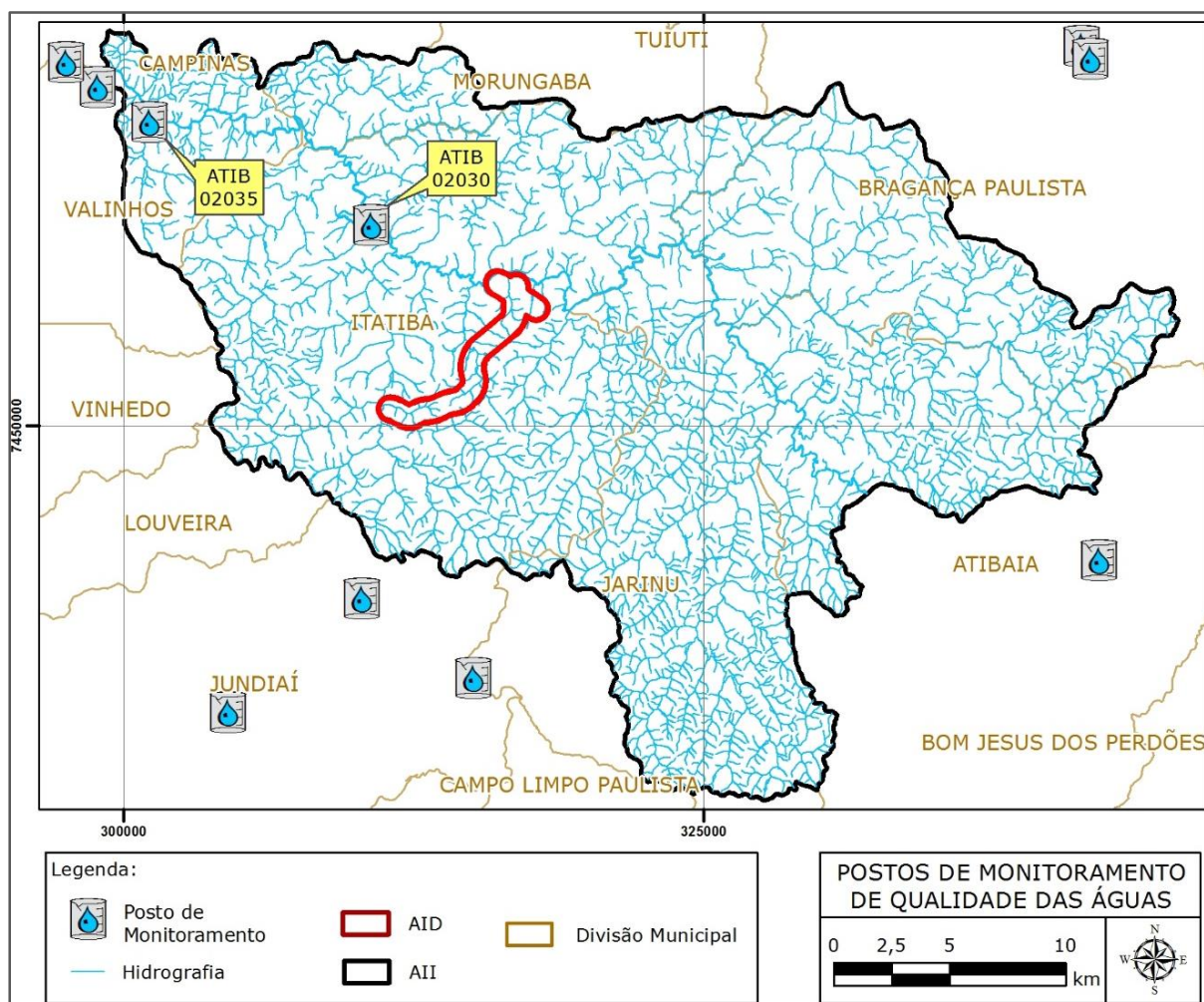


Figura 9.1.1.7-5: Distribuição dos Postos de Monitoramento de Qualidade das Águas da CETESB inseridos na AII.

O posto de monitoramento ATIB 02030 é o mais próximo do empreendimento, e encontra-se a cerca de 10km de distância. Os índices de IQA apresentaram resultados bons em todos os meses analisados no ano de 2013, e IAP apresenta valores variando entre bom e regular. Os dados referentes ao IET apresentaram valores oligotróficos e ultraoligotróficos.

O posto mais distante, ATIB 02035, apresenta valores mais baixos, em todos os aspectos. O índice IQA, apesar de manter a média anual, apresenta no mês de novembro um valor considerado regular; o IAP varia de bom a ruim, e apresenta média anual regular. Com relação ao IET, todos os meses apresentaram valores oligotróficos. Para o IVA os valores são bons, apesar de no mês de janeiro apresentar valor ruim, o restante varia de bom a ótimo.

O **Quadro 9.1.1.7-6** apresenta os dados do IAQ no ano de 2013. Os valores de IAP de 2013 encontram-se no **Quadro 9.1.1.7-7**.

Quadro 9.1.1.7-6: Índice de Qualidade das Águas – IQA nos poços de monitoramento da CETESB inseridos na AII (ano de 2013).

Posto	Jan	Mar	Maio	Jul	Set	Nov	IQA 2013
ATIB 02030	63	62	65	64	58	55	61
ATIB 02035	63	70	66	54	67	45	61

 Péssima
  Ruim
  Regular
  Boa
  Ótima

Quadro 9.1.1.7-7: Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público – IAP nos poços de monitoramento da CETESB inseridos na AII (ano de 2013).



Posto	Jan	Maio	Jul	Nov	IAP 2013
ATIB 02030	57		53	47	52
ATIB 02035	60	57	42	33	48

 Péssima
  Ruim
  Regular
  Boa
  Ótima

Os dados referentes ao IET seguem apresentados no **Quadro 9.1.1.7-8**.

Quadro 9.1.1.7-8: Índice do Estado Trófico – IET nos poços de monitoramento da CETESB inseridos na AII (ano de 2013).






Posto	Jan	Maio	Jul	Nov	IET 2013
ATIB 02030	49	47	51	50	49
ATIB 02035	48	49	52		50

 Ultraoligotrófico
  Oligotrófico

O IVA mostra que as condições dos cursos d'água encontram-se de ótima a regular para a vida aquática na maioria dos meses do ano, conforme observado no **Quadro 9.1.1.7-9**.

Quadro 9.1.1.7-9: Índices de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas – IVA nos poços de monitoramento da CETESB inseridos na AII (ano de 2013).

Posto	Jan	Maio	Jul	Nov	IVA 2013
ATIB 02030	2,2	1,7	2,2	3,4	2,4
ATIB 02035	3,4	2,2	2,2		2,8

 Péssima
  Ruim
  Regular
  Boa
  Ótima

Em síntese, pode-se dizer que à medida que o Rio Atibaia aproxima-se de sua foz, seus Índices de Qualidade decrescem em geral, seja para o consumo humano, quanto para a manutenção da vida aquática, embora esse valor seja pouco impactante. Além disso, seus índices oscilam sempre de forma boa a regular, com exceções pontuais.

Os dados aqui revelados mostram que a sub-bacia do Rio Atibaia, não se encontra em situação tão crítica quanto ao restante da bacia do PCJ, visto os resultados apresentados pelo Comitê do PCJ no Relatório de Situação 2010: *"as Bacias do PCJ encontram-se em situação crítica quanto a severidade do estado de poluição de suas águas"*.

9.1.1.8. Recursos Hídricos Subterrâneos:

Na AII do empreendimento, verifica-se a ocorrência do aquífero Cristalino ou Pré-Cambriano, conforme caracterizado pelo DAEE (1997).

De acordo com o Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (DAEE, IG, IPT e CPRM, 2005) na AII do empreendimento está situada sobre o Aquífero Fraturado Pré-Cambriano, composto por gnaisses, granito, migmatito, xisto, metapelito, quartzito e meta-arenitos.

Nesse sistema aquífero, a água ocorre de duas maneiras: no manto de alteração, que possui um comportamento semelhante a um aquífero sedimentar devido à sua porosidade granular resultante do intemperismo; e nas discontinuidades rúpteis das rochas, as quais imprimem uma porosidade por faturamento, nesse caso a circulação se faz apenas nas fissuras e fraturas abertas, resultantes principalmente do regime de tensões tectônicas vigentes.

Esse sistema aquífero é descontínuo, de extensão regional, com porosidade e permeabilidade associadas às fraturas às fraturas das rochas (porosidade secundária).

Na AII a vazão explorável é bem variável, oscilando entre 1 a 23 m³/h, contudo em grande parte da AII, a vazão explorável oscila entre 1 e 6 m³/h, incluindo a área de inserção do empreendimento.

A **Figura 9.1.1.8-1** que segue representa a distribuição desse aquífero junto ao território definido para a AII do empreendimento em análise.

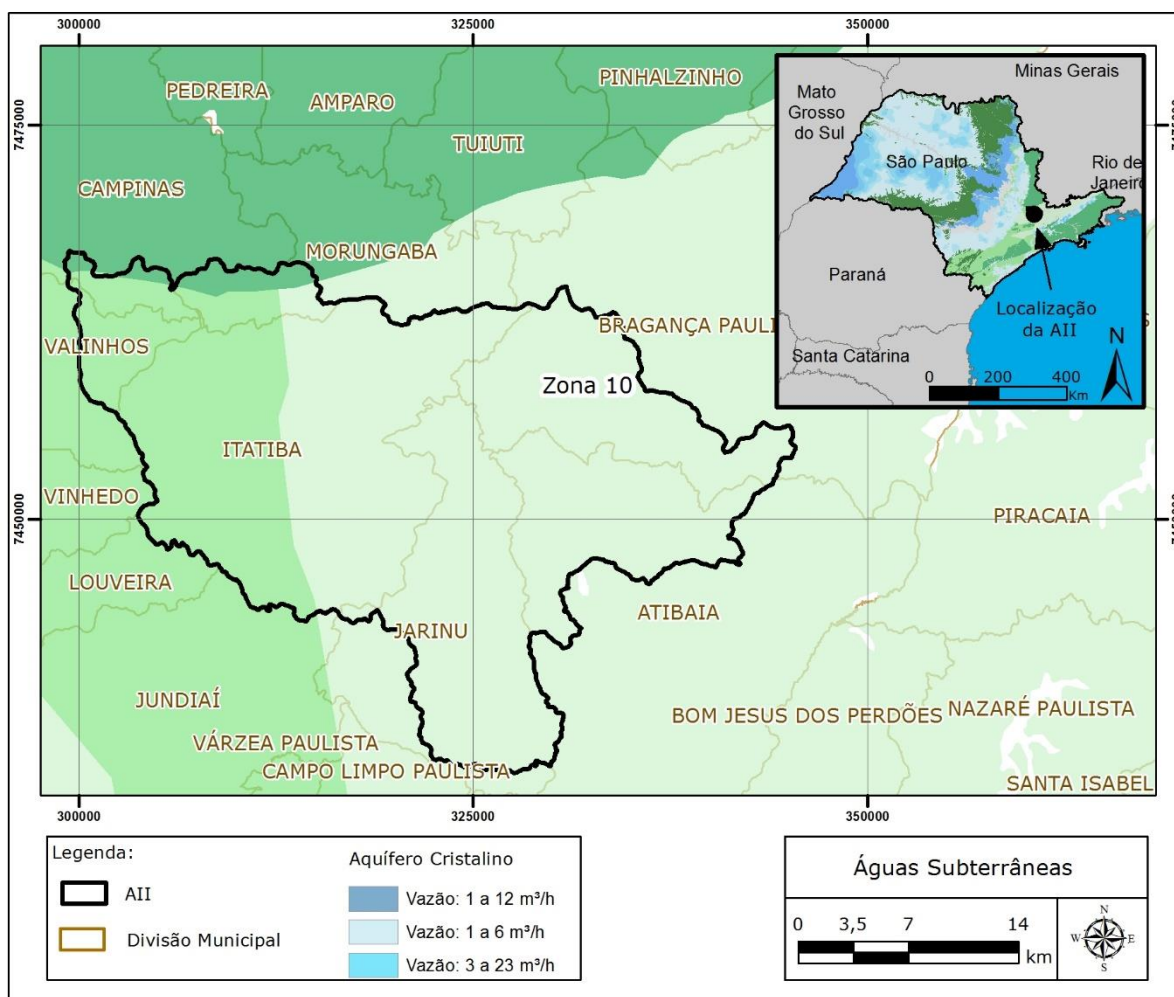


Figura 9.1.1.8-1: Aquífero presentes na AII do empreendimento (Fonte: DAEE, 2007).