



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA



BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES

Agência das Bacias PCJ

Piracicaba / SP

8 de setembro de 2015

Organização do Estudo

Apresentação Estudo Ambiental:

1 – INTRODUÇÃO

2 – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

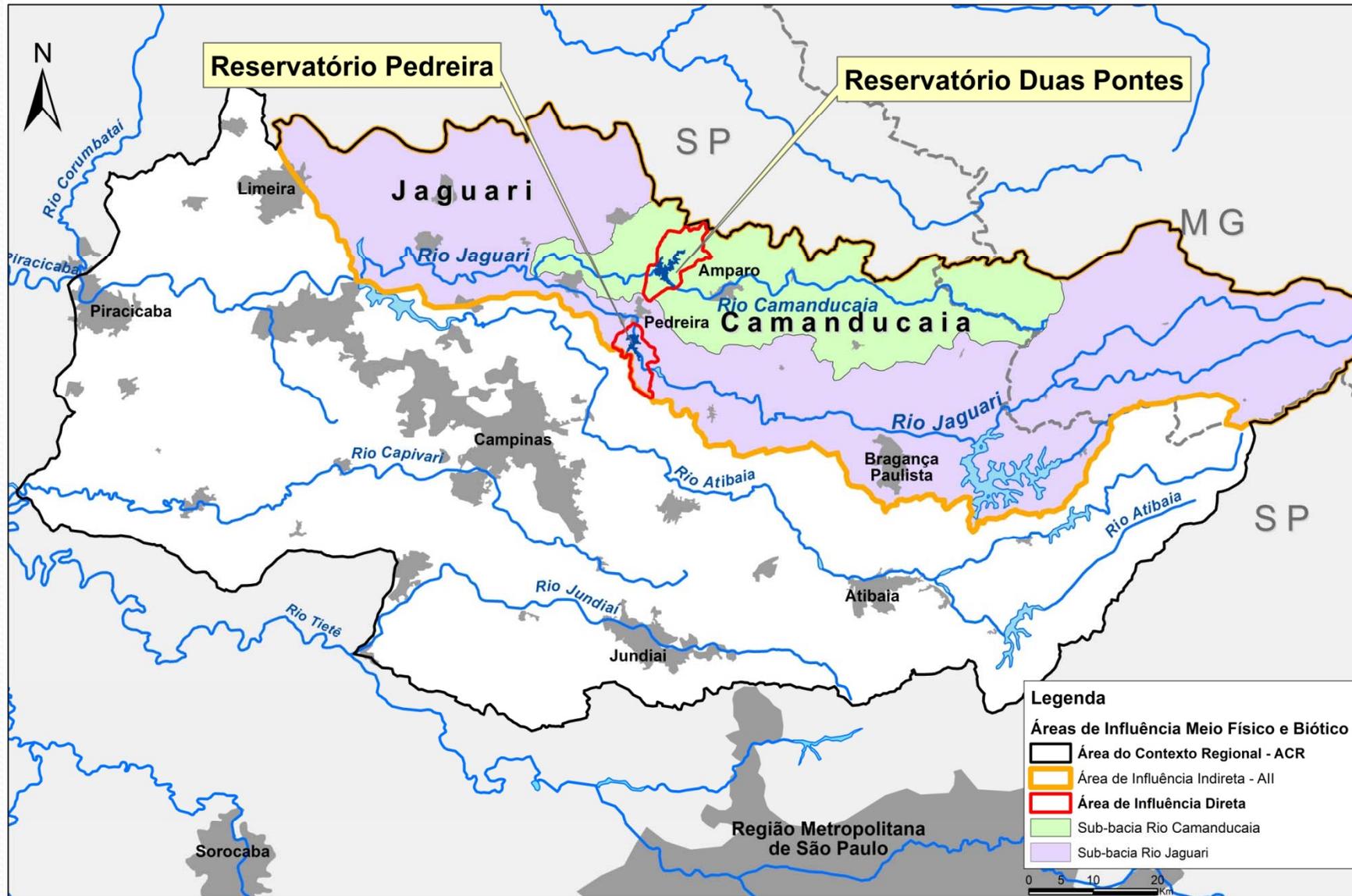
3 – ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1 – Diagnóstico Ambiental

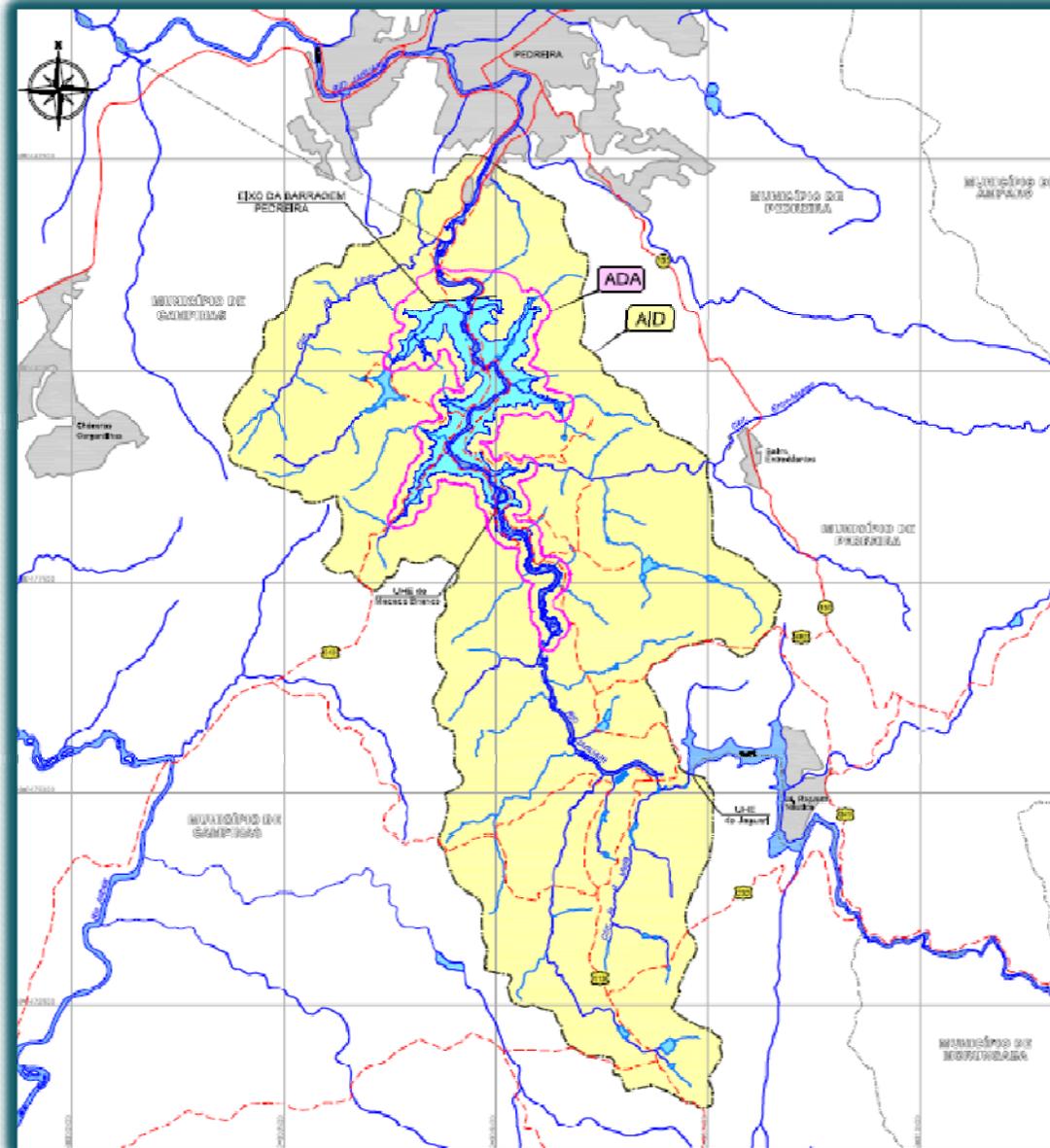
3.2 – Impactos e Medidas de Controle Ambientais

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Áreas de Influência dos Estudos Ambientais:

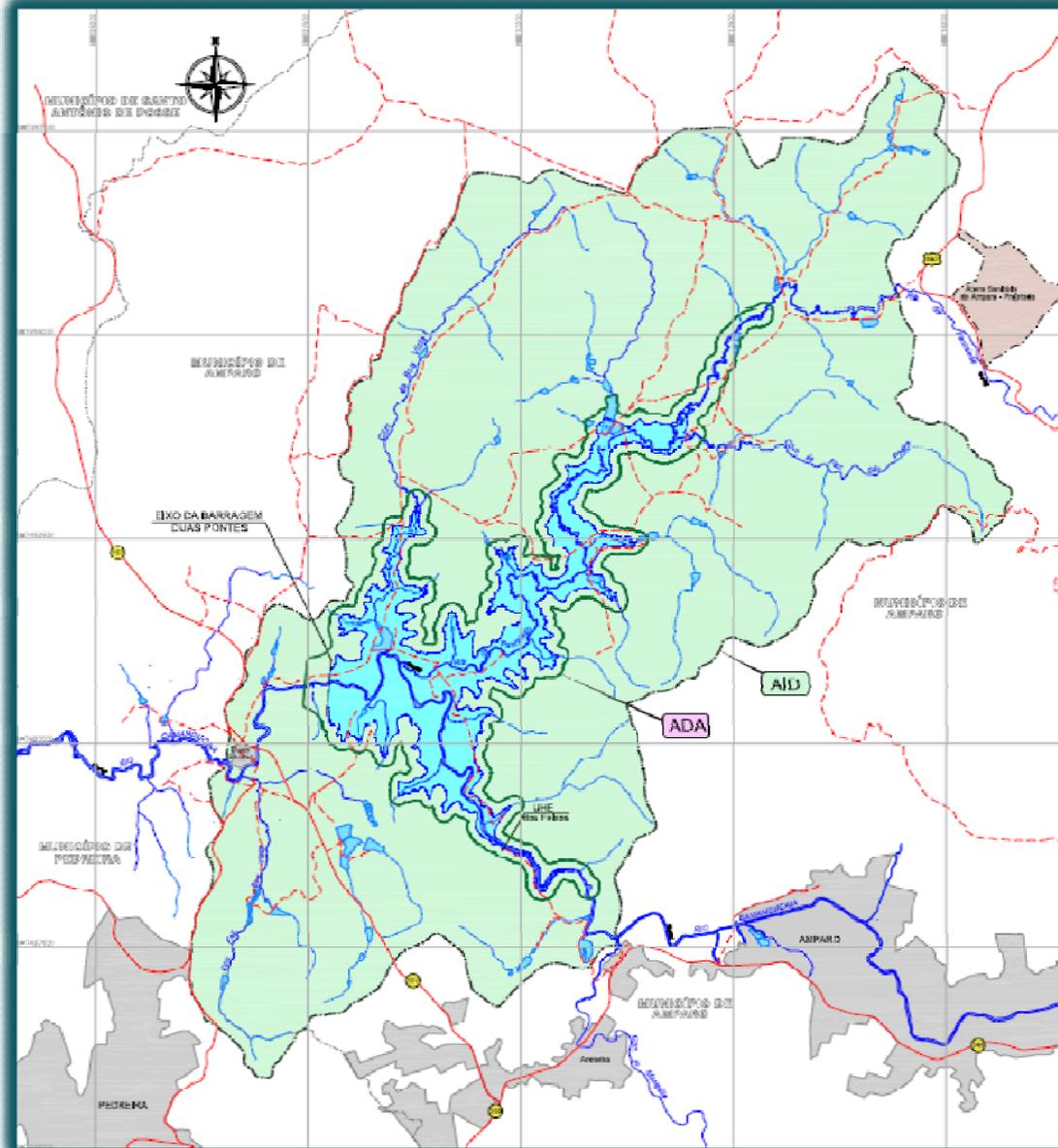


Barragem Pedreira: Área de Abrangência dos Estudos Ambientais



Reservatório:	202,0 ha
ADA:	435,0 ha
AID:	3.456,0 ha

Barragem Duas Pontes: Área de Abrangência dos Estudos Ambientais



Reservatório:	486,0 ha
ADA:	885,0 ha
AID:	6.291,0 ha

Barragem Duas Pontes: Área de Abrangência dos Estudos Ambientais

Áreas de Influência do Meio Socioeconômico



Organização do Estudo

Organização da Apresentação:

1 – INTRODUÇÃO

2 – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3 – ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1 – Diagnóstico Ambiental

3.2 – Impactos e Medidas de Controle Ambientais

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos Ambientais - Recursos Hídricos Superficiais

Recursos Hídricos

Barragem Pedreira

- a) UGRHI 05 - Bacia Hidrográfica:**rio Jaguari**
- b) Localização:Municípios Pedreira e Campinas
- c) Área de drenagem Natural:.....2.160 km²
- d) Área de drenagem Intermediária (*)...... 930 km²
- e) Vazão média (local do barramento) (1930-2012)17,93 m³/s
- f) Vazão mensal máxima (06/1983).....151,50 m³/s
- g) Vazão mensal mínima (08/2012).....4,42 m³/s
- h) Vazão mensal mínima (98% Garantia).....4,80 m³/s
- i) Vazão regularizada (98% Garantia).....8,46 m³/s
- j) Ganho de vazão (98% Garantia).....**3,66 m³/s**

(* Exclui a área de drenagem do reservatório Jaguari-Jacareí (1.230 km²)

Estudos Ambientais – Recursos Hídricos Superficiais

Recursos Hídricos

Barragem Duas Pontes

- a) UGRHI 5 - Bacia Hidrográfica:**rio Camanducaia**
- b) Localização:Município Amparo
- c) Área de drenagem Natural:.....863 km²
- d) Vazão média (local do barramento) (1930-2012)13,98 m³/s
- e) Vazão mensal máxima (02/1983).....69,20 m³/s
- f) Vazão mensal mínima (09/1969).....2,84 m³/s
- g) Vazão mensal mínima (98% Garantia).....3,40 m³/s
- h) Vazão regularizada (98% Garantia).....8,72 m³/s
- i) Ganho de vazão (98% garantia).....**5,32 m³/s**

Estudos Ambientais – Recursos Hídricos Superficiais

Usos das Águas Superficiais AII – AID

Usos Consuntivos:

Demanda Urbana
Demanda Industrial
Demanda Rural

Usos Não Consuntivos

Navegação
Hidroeletricidade
Lazer e Turismo
Pesca
Mineração

Uso Consuntivo (base 2008)	AII (m ³ /s)	AID (m ³ /s)	ADA (m ³ /s)
Urbana	9,9	8,9	4,0
Industrial	7,3	7,1	0,2
Rural	2,7	1,8	0,6
Total	19,9	17,8	4,8

Fonte : Plano de Bacias Hidrográficas 2010/2020

Demanda para Abastecimento Urbano

Demanda (2008)

All – 9,9 m³/s

AID – 8,9 m³/s

Municípios com maior demanda:

Campinas	(3,65 m³/s)	36,9%
Piracicaba	(1,48 m³/s)	15,0%
Limeira	(1,03 m³/s)	10,4%
Americana	(0,78 m³/s)	7,9%
Santa Barbara D'Oeste	(0,71 m³/s)	<u>7,2%</u>
		77,4%

Municípios ADA:

Amparo	(0,20 m³/s)	2,0%
Campinas	(3,65 m³/s)	36,9%
Pedreira	(0,16 m³/s)	1,6%

Estudos Ambientais – Recursos Hídricos Superficiais – Abast. Urbano

SUB-BACIA	MUNICÍPIOS AII	Atendimento por Rede Geral de Abastecimento (%) 2008
CAMANDUCAIA	Amparo(*)	100%
	Monte Alegre do Sul	100%
	Pinhalzinho	100%
JAGUARI	Arthur Nogueira	100%
	Bragança Paulista	99%
	Cosmópolis(**)	100%
	Holambra(**)	100%
	Jaguariúna(**)	100%
	Joanópolis	100%
	Morungaba	95%
	Pedra Bela	87%
	Pedreira(*)	100%
	Santo Antônio de Posse(**)	97%
	Tuiuti	100%
	Vargem	95%
ATIBAIA	Campinas(*)	98%
	Paulínia(**)	100%
PIRACICABA	Americana(**)	99%
	Cordeirópolis	100%
	Iracemápolis(**)	100%
	Limeira(**)	100%
	Piracicaba(**)	100%
	Santa Barbara D'Oeste(**)	100%

(*) Municípios da ADA/AID. (**) Municípios da AII/AID

Atendimento da Coleta e Tratamento de Esgoto AII e AID

Áreas Urbanas – Coleta pela Rede Geral 59% a 99% dos domicílios

	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa Séptica ou Rudimentar	Rio ou lago	Outros	Não tinham	Total	% de Domicílios Atendida por Rede Geral
TOTAL AII	746.114	55.758	11.371	2.982	345	816.570	Média 86
TOTAL AID	684.779	45.074	10.620	2.815	318	743.606	Média 91

Domicílios atendidos por rede geral nos municípios principais:

**Campinas (87%); Piracicaba (98%); Limeira (98%);
Americana (98%); Santa Barbara D'Oeste (99%);**

Municípios ADA: Amparo (89%); Campinas (87%) e Pedreira (95%)

Estudos Ambientais – Recursos Hídricos Superficiais – Esgoto Urbano

Tratamento de Esgotos - AII e AID

SUB-BACIA	MUNICÍPIO (Área Urbana)	Tratamento (%)	Eficiência (%)	Carga Poluidora (kg DBO/dia)	
				Potencial	Remanescente
CAMANDUCAIA	Amparo (*)	18	90,00	2.946	2.521
	Monte Alegre do Sul	0	-	235	235
	Pinhalzinho	85	86,00	374	155
JAGUARI	Arthur Nogueira	0	-	2.367	2.367
	Bragança Paulista	80	80,00	8.218	3.590
	Cosmópolis (*)	0	-	3.230	3.230
	Holambra (*)	45	72,00	497	344
	Jaguariúna (*)	48	96,35	2.596	1.473
	Joanópolis	96	78,00	675	377
	Morungaba	100	93,00	582	62
	Pedra Bela	0	-	81	81
	Pedreira (*)	98	75,00	2.383	912
	S. Antônio de Posse (*)	0	-	1.081	1.081
	Tuiuti	0	-	172	172
	Vargem	12	95,00	259	239
ATIBAIA	Campinas (*)	80	93,7	60.759	20.042
	Paulínia (*)	96	89,00	4.999	1.155
PIRACICABA	Americana (*)	87	61,58	12.069	5.927
	Cordeirópolis	0	-	1.098	1.098
	Iracemápolis(*)	100	80,00	1.154	231
	Limeira (*)	100	55,46	15.284	6.808
	Piracicaba (*)	76	81,92	20.359	7.810
	S. Barbara D'Oeste (*)	54	93,74	10.088	4.982

(*) Municípios AII/AID

Fonte: Relatório de Águas Superficiais (CETESB, 2013)

Coleta e Tratamento de Esgoto Urbano All - AID

Carga Poluidora dos municípios da All

Potencial	151.506 kg/DBO/dia
Remanescente	64.892 kg/DBO/dia (42,8%)

Municípios Maiores:

MUNICÍPIO	Tratamento (%)	Eficiência (%)	Carga Poluidora (kg DBO/dia)	
			Potencial	Remanescente
Campinas (*)	80	93,7	60.759	20.042
Piracicaba (*)	76	81,92	20.359	7.810
Limeira (*)	100	55,46	15.284	6.808
Americana (*)	87	61,58	12.069	5.927
S. Barbara D'Oeste (*)	54	93,74	10.088	4.982
Total			118.559 (78,2%)	45.569 (70,2%)
Municípios ADA				
Amparo	18	90,0	2.946	2.521 (85,6%)
Campinas	80	93,7	60.759	20.042 (32,3%)
Pedreira	98	75,0	2.383	912 (38,3%)

(*) Municípios All/AID

Fonte: Relatório de Águas Superficiais (CETESB, 2013)

Demanda para Uso Industrial

Demanda (Base 2008) AII – 7,3 m³/s

AID – 7,1 m³/s

Municípios com maior demanda:

Paulínia	(3,09 m³/s)	42,3%
Limeira	(1,41 m³/s)	19,3%
Piracicaba	(0,79 m³/s)	10,8%
Americana	(0,49 m³/s)	6,7%
Cosmópolis	(0,48 m³/s)	<u>6,6%</u>
		85,7%

Municípios ADA:

Amparo	(0,13 m³/s)	0,02%
Campinas	(0,07 m³/s)	0,01%
Pedreira	(0,05 m³/s)	0,01%

Demanda Rural

Demanda Rural	Irrigação	Dessedentação de Animais(*)	TOTAL
All	2,46	0,23	2,69
AID	1,69	0,13	1,82

Municípios com maior demanda (Irrigação):

Campinas	(0,55 m ³ /s)	22,4%
Limeira	(0,25 m ³ /s)	10,2%
Paulínia	(0,20 m ³ /s)	8,1%
Bragança Paulista	(0,18 m ³ /s)	7,3%
S. Antônio de Posse	(0,15 m ³ /s)	<u>6,1%</u>
		54,1%

Municípios ADA:

Amparo	(0,11 m ³ /s)	4,5%
Campinas	(0,55 m ³ /s)	22,4%
Pedreira	(0,01 m ³ /s)	0,4%

Estudos Ambientais – Recursos Hídricos Superficiais

Usos Não Consuntivos

	Barragem Pedreira rio Jaguari	Barragem Duas Pontes rio Camanducaia
Lazer e Turismo	Fácil acesso. Utilizado para pesca e recreação	Acesso restrito, grandes propriedades no entorno. Água imprópria para banhos. Reserva Mundão das Trilhas
Pesca	Pesca de recreação	Pesca de recreação (restrita pelo acesso ao rio)
Mineração	Não identificada. Existem 2 requerimentos de Pesquisa (granito)	Não Identificada. Existem 1 requerimento de Lavra (areia) e 6 de Pesquisa (2 manganês, 3 argila e 1 areia)
Hidroeletricidade (*)	PCH Macaco Branco (2,3 MW) CPFL	PCH Feixos (1,3 MW) Comp. E. Salto do Lobo

(*) PCH Jaguari (11,8 MW) – Não afetada, localizada a montante do reservatório da Barragem Pedreira

Estudos Ambientais - Recursos Hídricos Subterrâneos

Aquíferos – All

Aquífero	Tipo de porosidade/aquífero	Unidade Geológica	% em Área
Pré-cambriano	Porosidade de fraturas / fissuras	Embasamento cristalino (Províncias Tocantins e Mantiqueira)	75,4%
Tubarão	Porosidade intergranular / aquífero livre a semi-confinado	Grupo Itararé indiviso e Formação Tatuí	21,4%
Serra Geral intrusivas	Porosidade de fraturas / fissuras	Formação Serra Geral	3%
Passa Dois (aquicluda)	Porosidade intergranular / Aquífero livre a semi-confinado	Formações Corumbataí e Irati	0,2%

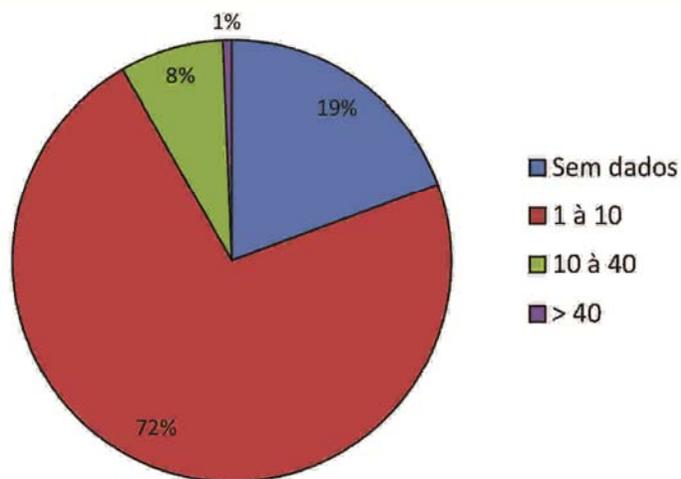
Estudos Ambientais - Recursos Hídricos

Aquíferos – Poços Profundos All

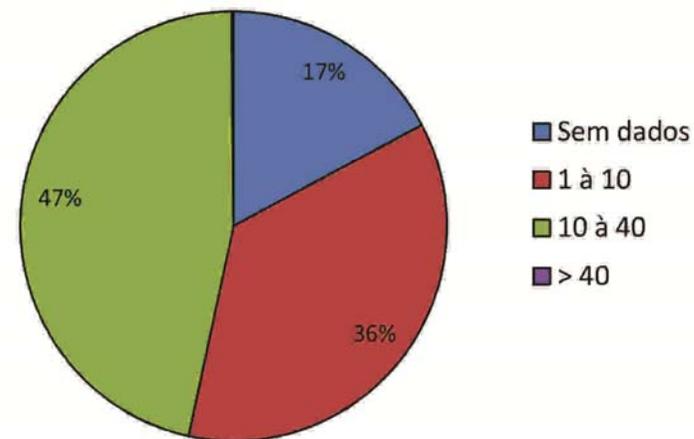
	SIAGAS / CPRM	DAEE	TOTAL
Poços Cadastrados - All	663	759	1.422

Fonte: SIAGAS-CPRM e DAEE (consulta junho/2014).

Vazão em m³/h dos poços do DAEE

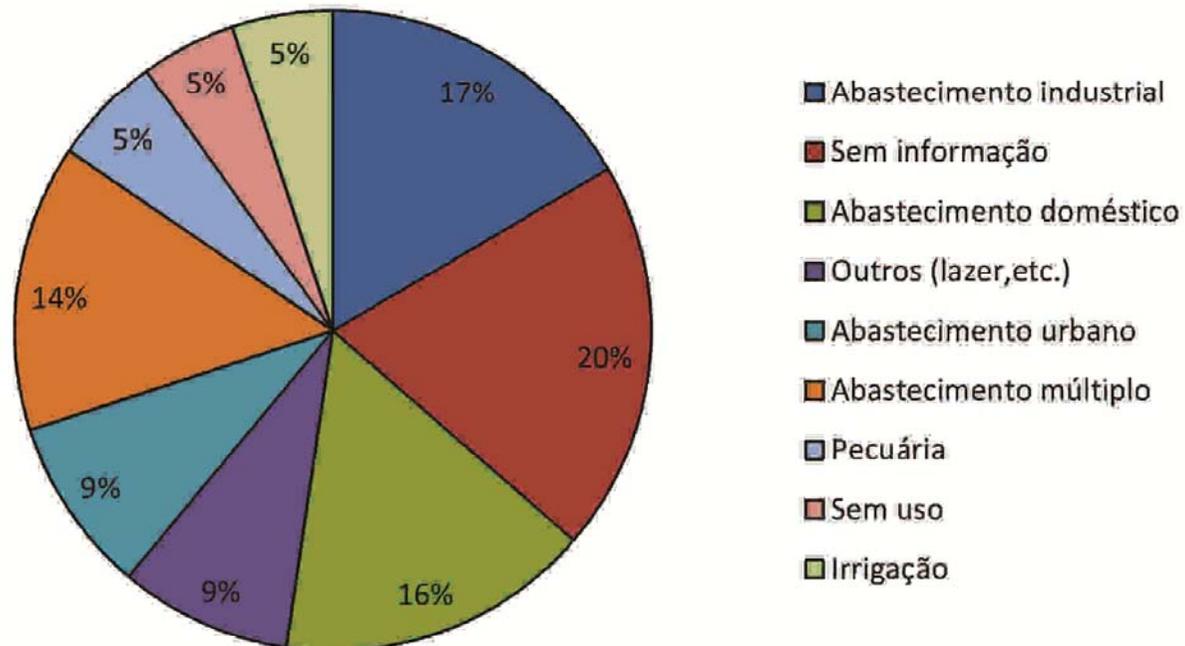


Vazão em m³/h dos poços do SIAGAS



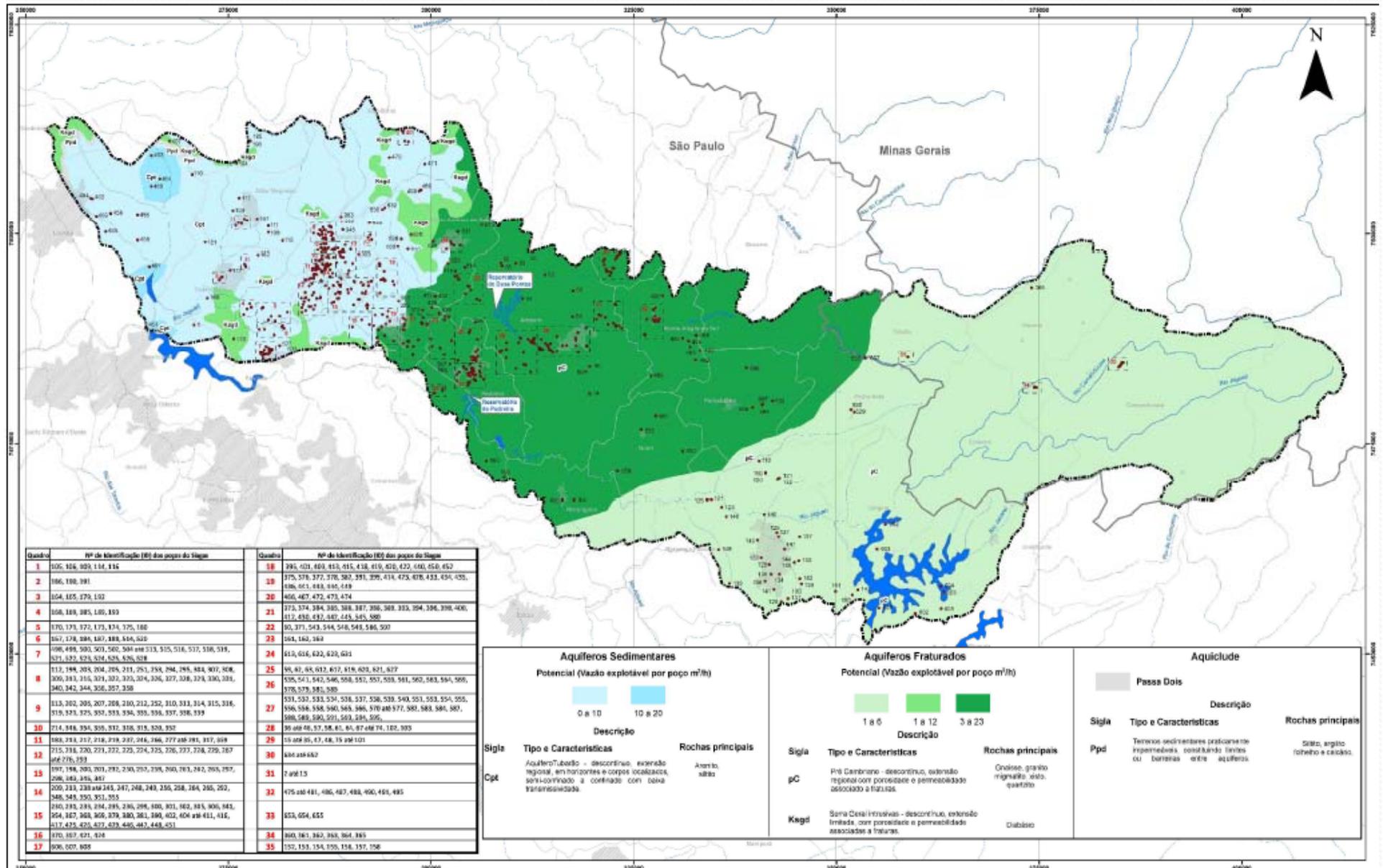
Estudos Ambientais - Recursos Hídricos

Aquíferos – Poços Profundos – All – Usos da Água



Fonte: Dados SIAGAS (consulta 25/06/2014). DAEE: s/ inf. do uso

Estudos Ambientais - Mapa Hidrogeológico AII (SIAGAS – CPRM)



Estudos Ambientais - Recursos Hídricos Subterrâneos

Aquíferos – AID e ADA

Aquífero/ Potencial	Tipo de porosidade/aquífero	Unidade Geológica	% da AID	% da ADA
Cristalino -Pré- Cambriano	Porosidade de fraturas / fissuras	Embasamento cristalino (Províncias Tocantins)	99,5%	95,0%
Cenozoico	Porosidade intergranular / aquífero livre	Sedimentos aluvionares e terraços fluviais	0,5%	5,0%

Estudos Ambientais - Recursos Hídricos

Aquíferos – Poços AID e ADA

Barragens	SIAGAS/ CPRM	DAEE	Poços não cadastrados		TOTAL
			Poço Profundo	Tipo Cacimba	
Pedreira	7 (*)	4 (*)	---	2 (**)	11
Duas Pontes	6	5	2	3	16

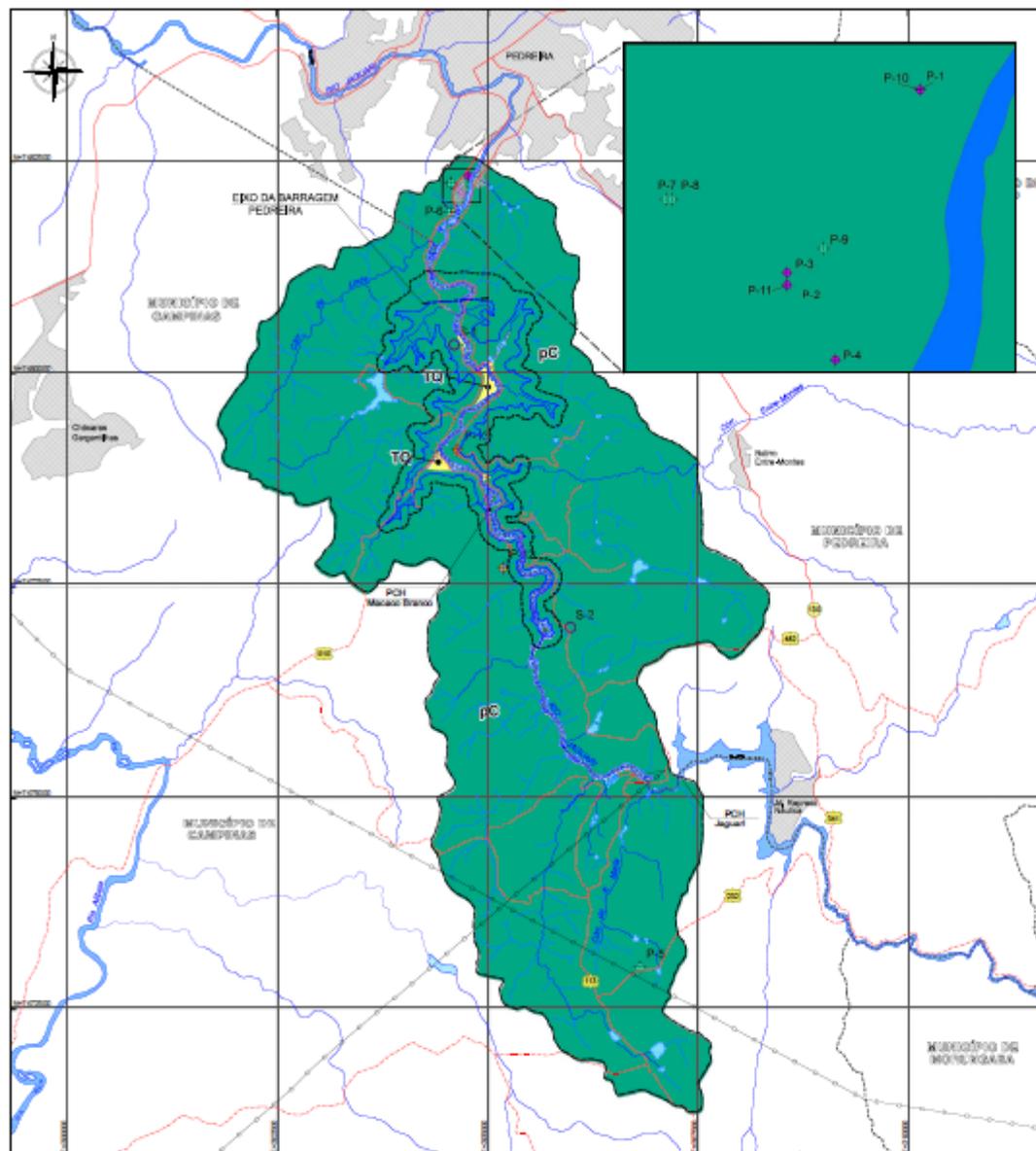
(*) Dois poços estão cadastrados tanto nos registros do SIAGAS/CPRM como no dos do DAEE, considerando-se, por tanto, um total de 9 poços profundos.

(**) Um dos poços cacimba foi obstruído, encontrando-se seco em junho/2014.

B. Pedreira: Os poços profundos encontram-se todos em aquífero Cristalino, nenhum deles dentro da ADA. As Cacicimbas, por sua vez, se encontram dentro dos limites da AID.

B. Duas Pontes: Os poços encontram-se basicamente no Cristalino (9) Um poço profundo cadastrado e dois não cadastrados serão afetados, sendo que um deles pela APP. São utilizados para abastecimento doméstico, agricultura e nas instalações da propriedade.

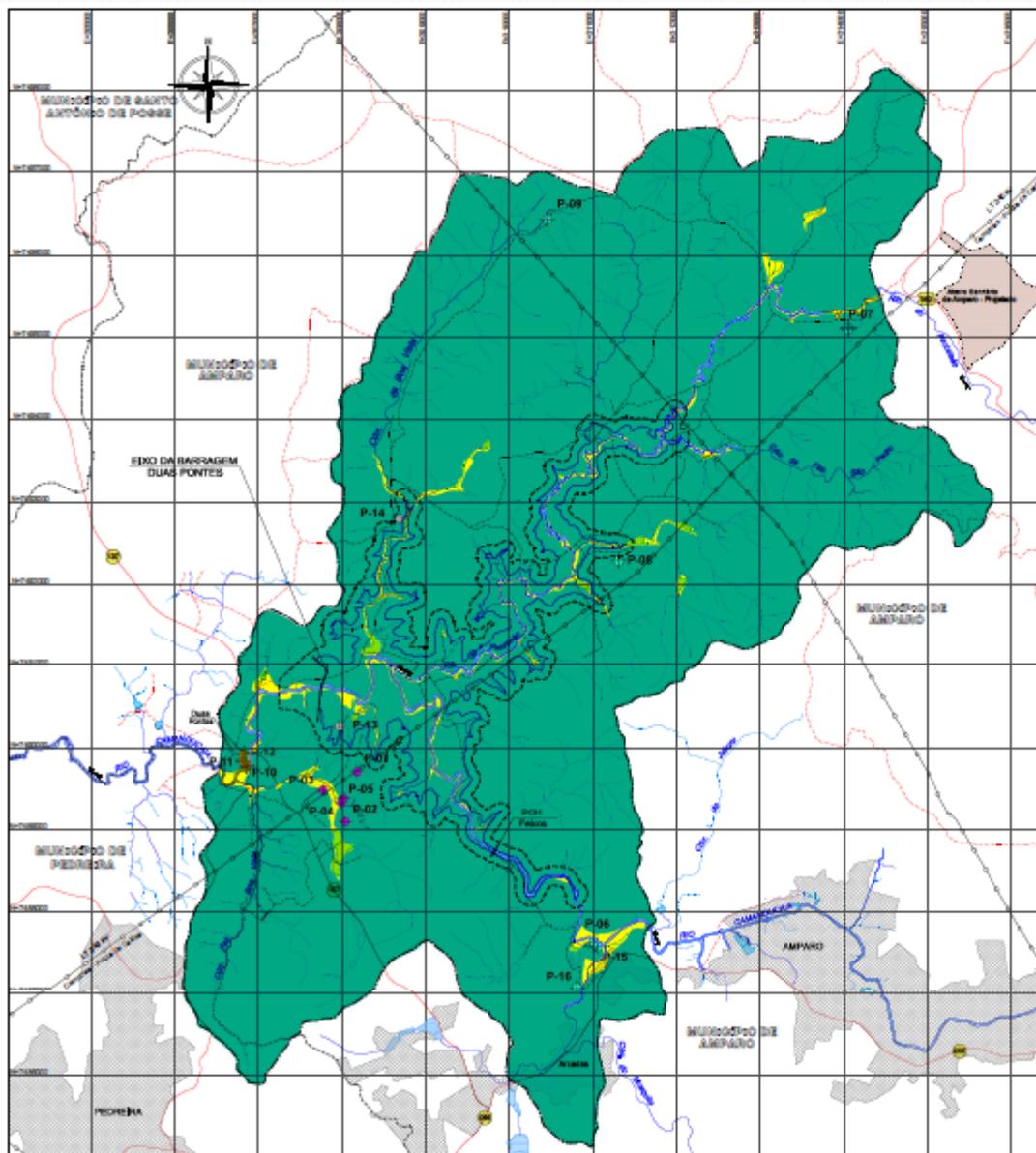
Estudos Ambientais - Localização dos Poços AID – ADA



Barragem Pedreira

LEGENDA	
	Poços cadastrados junto ao DAEE
	Poços cadastrados junto ao SIAGAS
	Poços cacimba identificados em campo
	Surgências de água identificadas em campo
AQUÍFEROS CRISTALINOS	
Tipo e Características	
	Pré Cambriano - descontínuo, extensão regional com porosidade e permeabilidade associada a fraturas.
Unidades associadas	
Migmatitos, gnaissas, granitos	
AQUÍFEROS POROSOS	
Tipo e Características	
	Depósitos Cenozoicos - corpos localizados, pouco espessos, com alta porosidade e permeabilidade.
Unidades associadas	
Aluviões e Terrços fluviais	

Estudos Ambientais - Localização dos Poços AID – ADA



Barragem Duas Pontes

LEGENDA

- Poços cadastrados junto ao DAEE
- Poços cadastrados junto ao SIAGAS
- Poços cacimba identificados em campo
- Poços tubulares profundos identificados em campo

Aquíferos Fraturados

Tipo e Características

PC Pré Cambriano - descontínuo, extensão regional com porosidade e permeabilidade associado a fraturas

Unidades associadas
Migmatitos, gnaisse, quartzitos

Aquíferos Porosos

Tipo e Características

Qa Depósitos Quaternários - corpos localizados, pouco espessos, com alta porosidade e permeabilidade.

Unidades associadas
Aluviões

Estudos Ambientais - Recursos Hídricos Subterrâneos

Aquíferos – AID e ADA

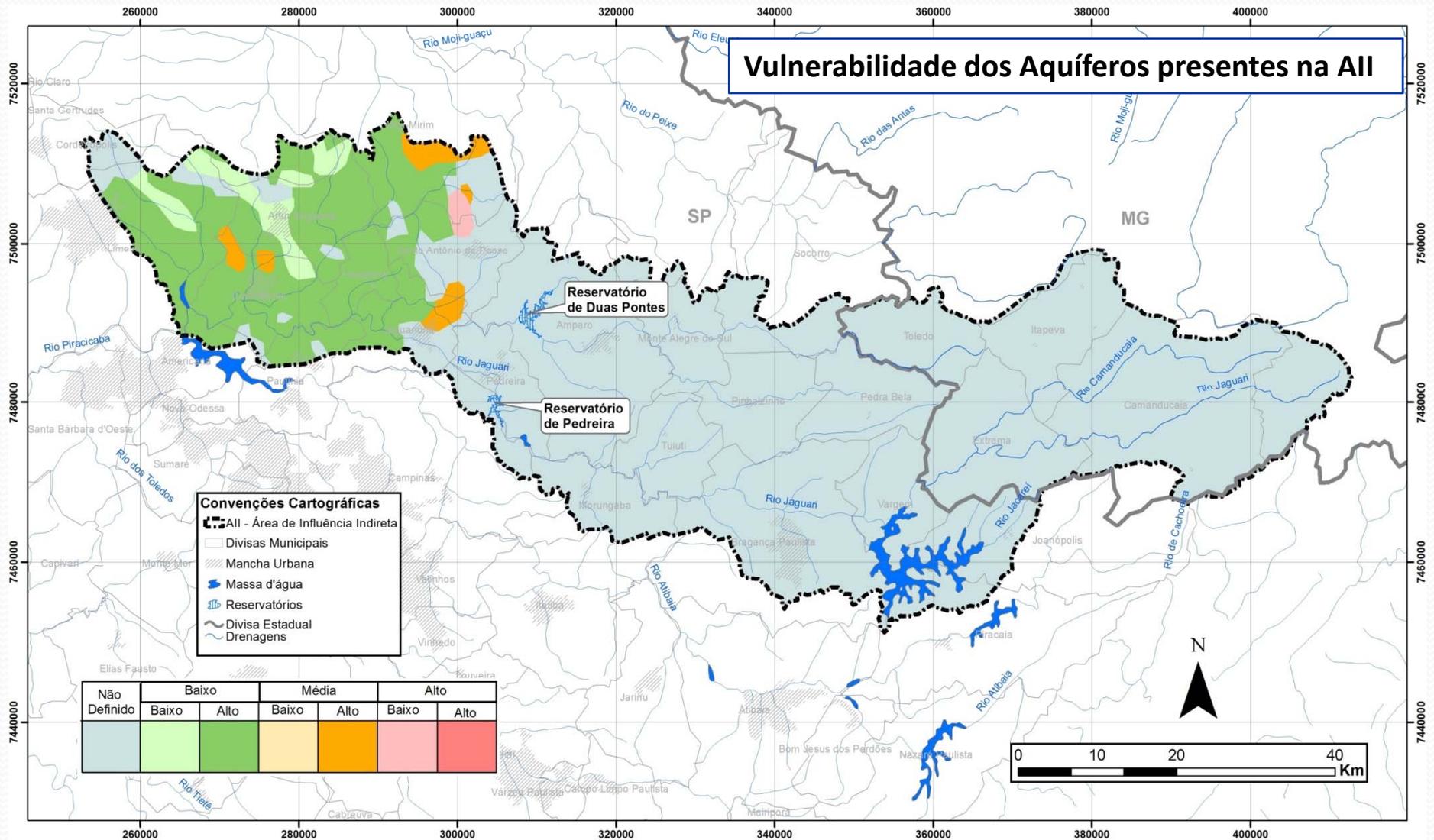
Vulnerabilidade dos Aquíferos à contaminação:

Cristalino: Os aquíferos com porosidade de fraturas/fissuras não possuem vulnerabilidade definida, caso do Aquífero Pré-cambriano, que ocupa 99,5% da AID e 95% da ADA dos empreendimentos.

O Aquífero Cenozoico: representado na AID/ADA pelos sedimentos aluvionares e terraços fluviais (0,5% e 5% respectivamente), são mais vulneráveis, com maior porosidade e permeabilidade.

No entanto ressalta-se que possuem pequena espessura e são relativamente pouco contínuos.

Estudos Ambientais - Recursos Hídricos



Fonte: Adaptado de Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá para o período de 2010 a 2020 - COBRAPE 2011.

Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos

Rio Camanducaia – Barragem Pedreira

Qualidade das Águas Superficiais

No diagnóstico utilizaram-se os dados da CETESB da sua Rede de Amostragem, instalada nas bacias dos rios Jaguari e Camanducaia. Anos 2011 /2012/ 2013.

Levantamento de dados primários:

- Adotados Parâmetros de acordo com a Resolução Conama 357/05 para águas doces classe 2, caso dos corpos hídricos em estudo.
- Selecionados parâmetros Físico-químicos; Biológicos e Bacteriológicos; Metais pesados; Compostos orgânicos voláteis e semivoláteis; Solventes aromáticos; Herbicidas; Pesticidas organoclorados e organofosforados; hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAHs), ecotoxicológicos.
- 2 campanhas - Período seco, agosto/setembro/2014
Período chuvoso, dezembro/2014
- 6 pontos de coleta na ADA/AID de cada barragem
- Utilização de modelagem matemática da qualidade da água
- Amostragem para caracterização das comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton, invertebrados bentônicos e macrófitas)

Rio Jaguari - Barragem Pedreira:

Rio de Classe 2 (Decreto Estadual 10.755/77)

Fontes de Poluição: difusas – atividades agropecuárias e ocupação rural (27 famílias)

Comprimento:

Corpo central: 5,7 km

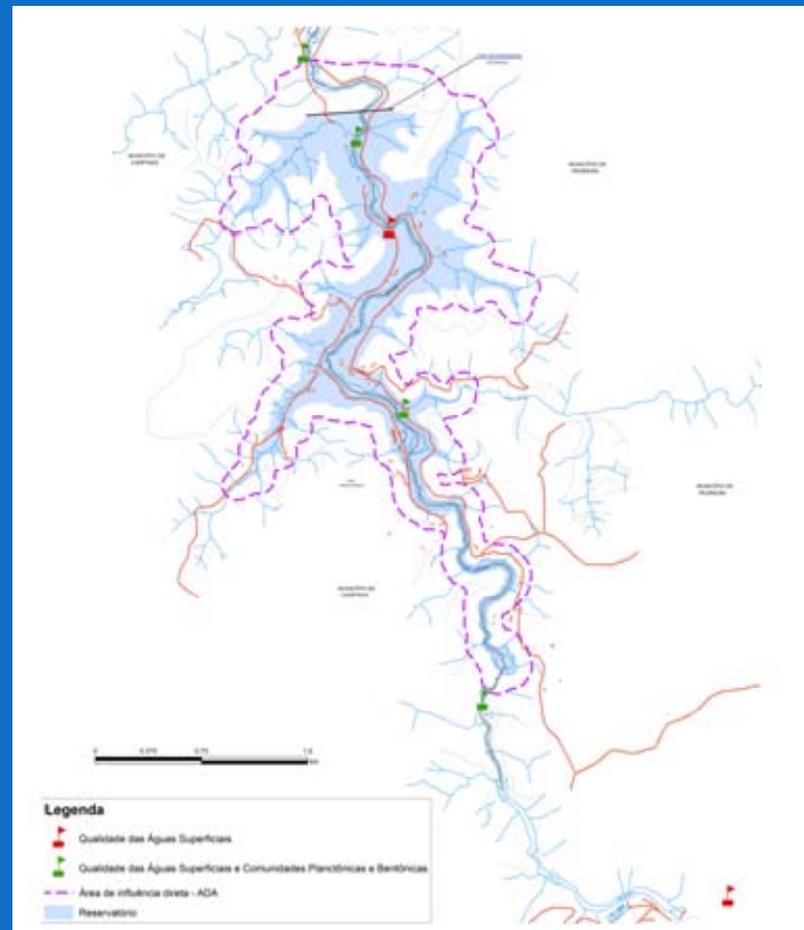
Braços: 450 a 800m

Parâmetros selecionados:

Resoluções CONAMA

- Água: 357/2005

- Sedimentos: 454/2012



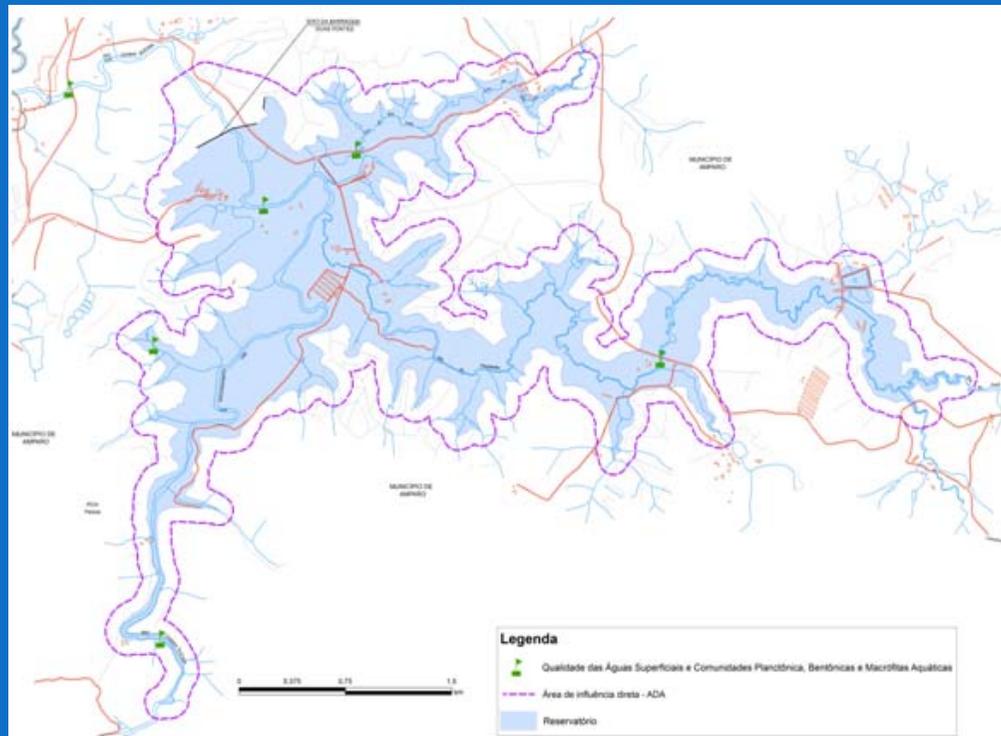
Rio Camanducaia- Barragem Duas Pontes:

Comprimento do reservatório- rio Camanducaia: 5,8 km

Ribeirão Pantaleão: 8,6 km (7,0km da foz)

Córrego Boa Vista: 3,1 km (2,0 km da foz)

Fontes de Poluição: difusas e efluentes domésticos e industriais da área urbana de Amparo; atividades agropecuárias (cana de açúcar) e ocupação rural do entorno (55 famílias).



Estudos Ambientais - Recursos Hídricos Superficiais

Rio Jaguari - Barragem Pedreira: Resultados Amostras de Água

Total de análises realizadas: + de 1.200

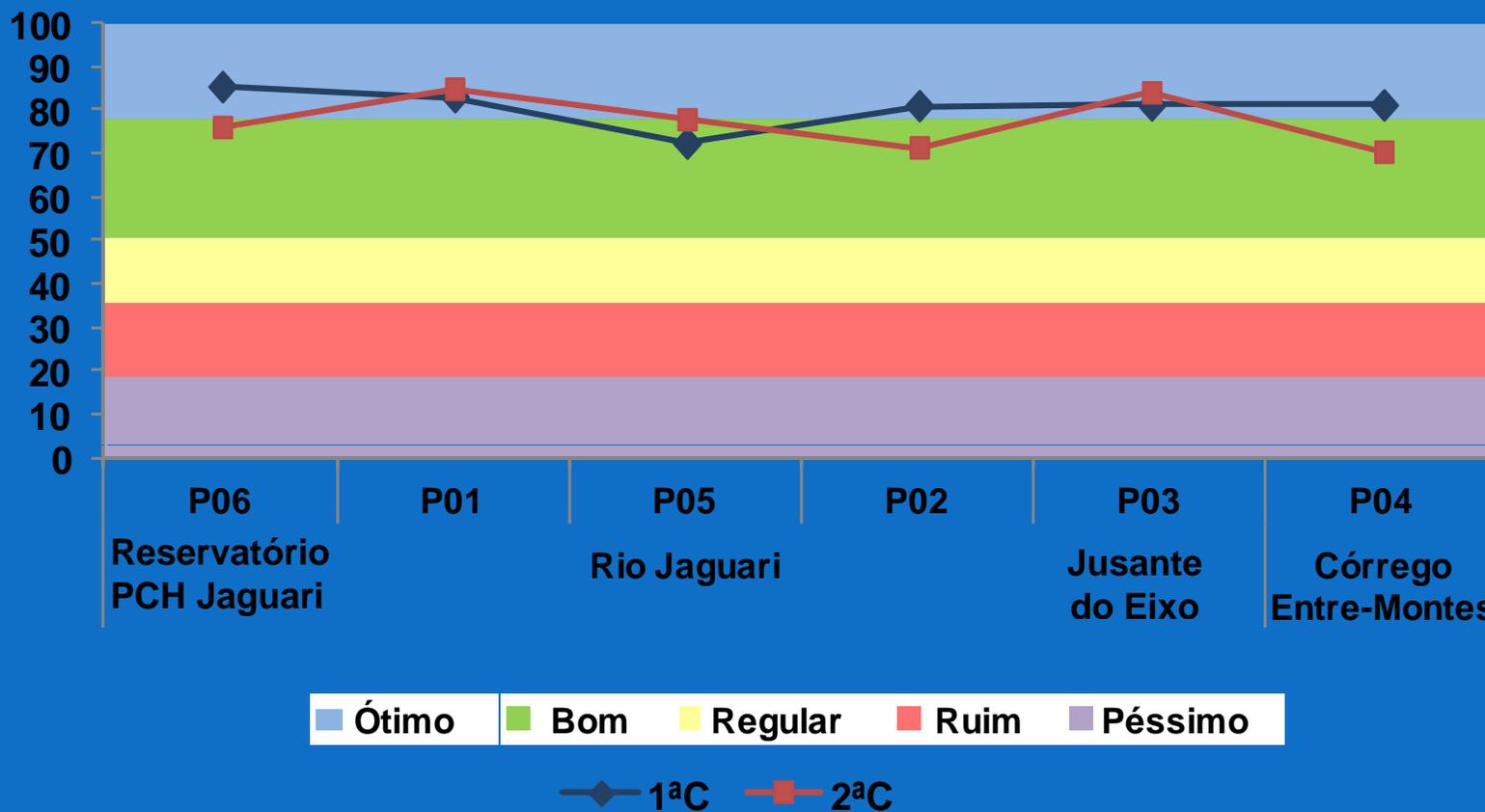
Parâmetros	Unidades	VMP(*)	Rio Jaguari				Córrego Entre-Montes	
			P06 (**)		P01		P05	
			1ªC	2ªC	1ªC	2ªC	1ªC	2ªC
Físico-Químicos								
Fósforo Total	mg/L	0,03; 0,1 ⁽¹⁾	0,07	0,02	0,04	0,01	0,08	0,02
Oxigênio Dissolvido *	mg/L	5	6,4	4,6	7,9	7,3	9,6	7,2
			P02		P03		P04	
			1ªC	2ªC	1ªC	2ªC	1ªC	2ªC
Metais e Semimetais								
Cobre Dissolvido	mg/L	0,009	<0,001	<0,001	<0,001	0,012	<0,001	<0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	0,055	0,113	0,048	0,135	0,208	0,639
Biológicos e Bacteriológicos								
Colifor. Termotoler. (<i>E. coli</i>)	NMP/100mL	600 **	99	93	57	21	93	687

(*) VMP: Valor Máximo Permitido

(**) P06 localizado no reservatório da PCH Jaguari

(1) O VMP para fósforo total em ambientes lóticos é de 0,1 mg/L e para ambientes lênticos é de 0,03 mg/L.

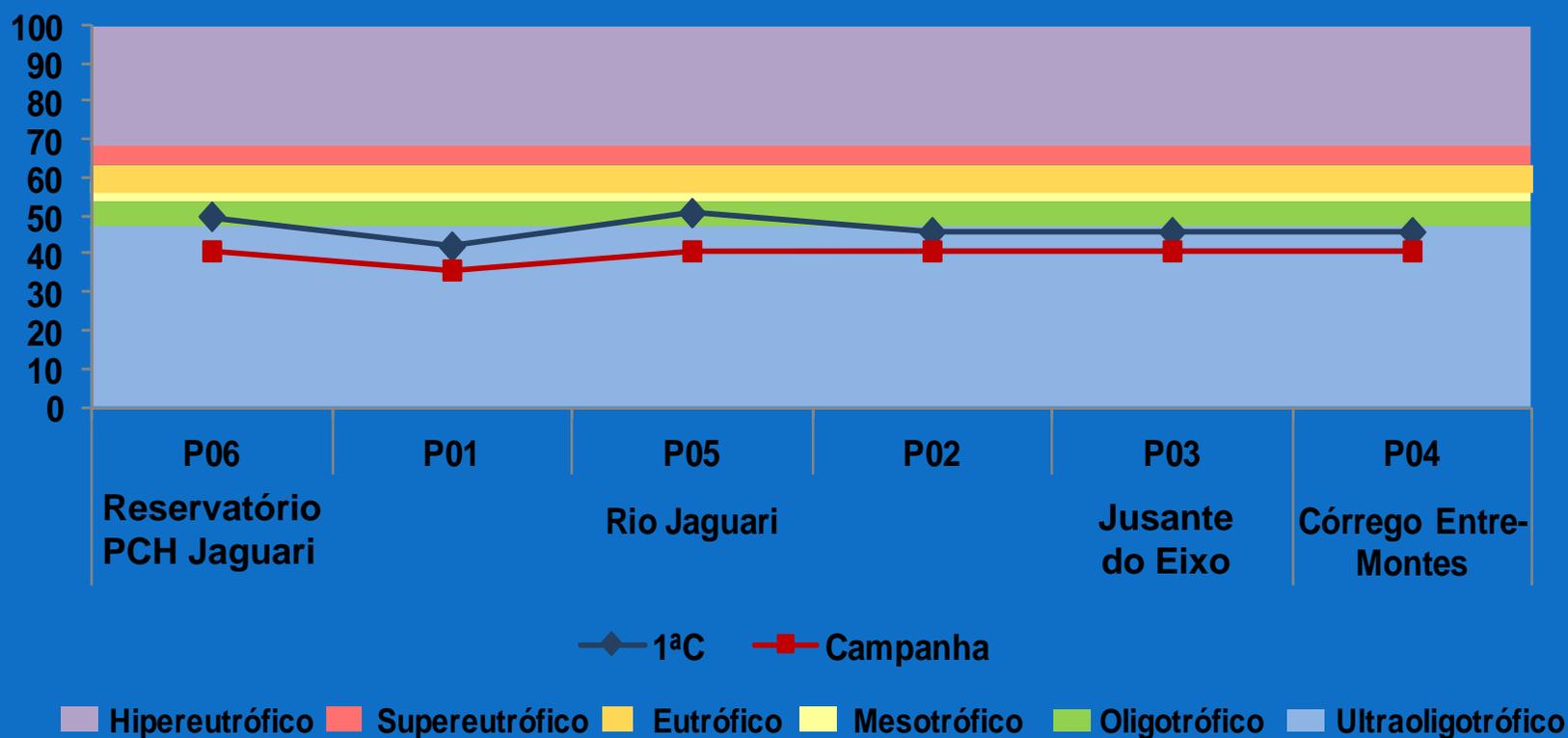
Rio Jaguari - Barragem Pedreira: Índice de Qualidade da Água - IQA Levantamento de Campo – agosto e dezembro/2014



Rio Jaguari - Barragem Pedreira: Índice de Qualidade da Água - IQA Levantamento de Campo – agosto e dezembro/2014

Cursos d'Água	Pontos	Campanhas	IQA	Classificação
Rio Jaguari	P06	1ªC	85,3	Ótimo
		2ªC	75,99	Bom
	P01	1ªC	82,97	Ótimo
		2ªC	84,8	Ótimo
	P05	1ªC	72,28	Bom
		2ªC	77,78	Bom
	P02	1ªC	80,9	Ótimo
		2ªC	71,3	Bom
	P03	1ªC	81,08	Ótimo
		2ªC	83,96	Ótimo
Córrego Entre-Montes	P04	1ªC	81,06	Ótimo
		2ªC	70,3	Bom

Rio Jaguari - Barragem Pedreira: Índice de Estado Trófico - IET Levantamento de Campo – agosto e dezembro/2014



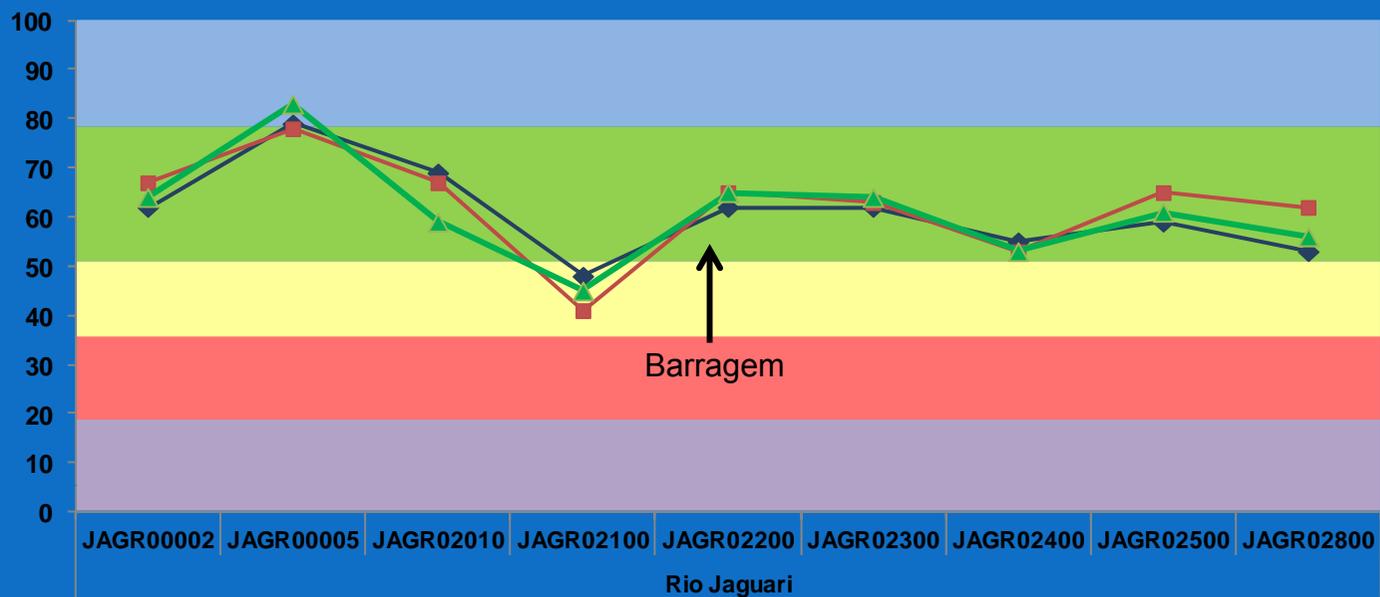
Rio Jaguari - Barragem Pedreira: Índice de Estado Trófico - IET

Levantamento de Campo – agosto e dezembro/2014

Curso d'Água	Pontos	Campanhas	IET	Estado Trófico	
Rio Jaguari	P06	1ªC	49,80	Oligotrófico	
		2ªC	40,76	Ultraoligotrófico	
	P01	1ªC	45,76	Ultraoligotrófico	
		2ªC	35,76	Ultraoligotrófico	
	P05	1ªC	50,76	Oligotrófico	
		2ªC	40,76	Ultraoligotrófico	
	P02	1ªC	45,76	Ultraoligotrófico	
		2ªC	40,76	Ultraoligotrófico	
	P03	1ªC	45,76	Ultraoligotrófico	
		2ªC	40,76	Ultraoligotrófico	
	Córrego Entre-Montes	P04	1ªC	45,76	Ultraoligotrófico
			2ªC	40,76	Ultraoligotrófico

Monitoramento CETESB 2011/2012/2013

Rio Jaguari - Barragem Pedreira: Índice de Qualidade da Água – IQA



Ótimo Bom Regular Ruim Péssimo

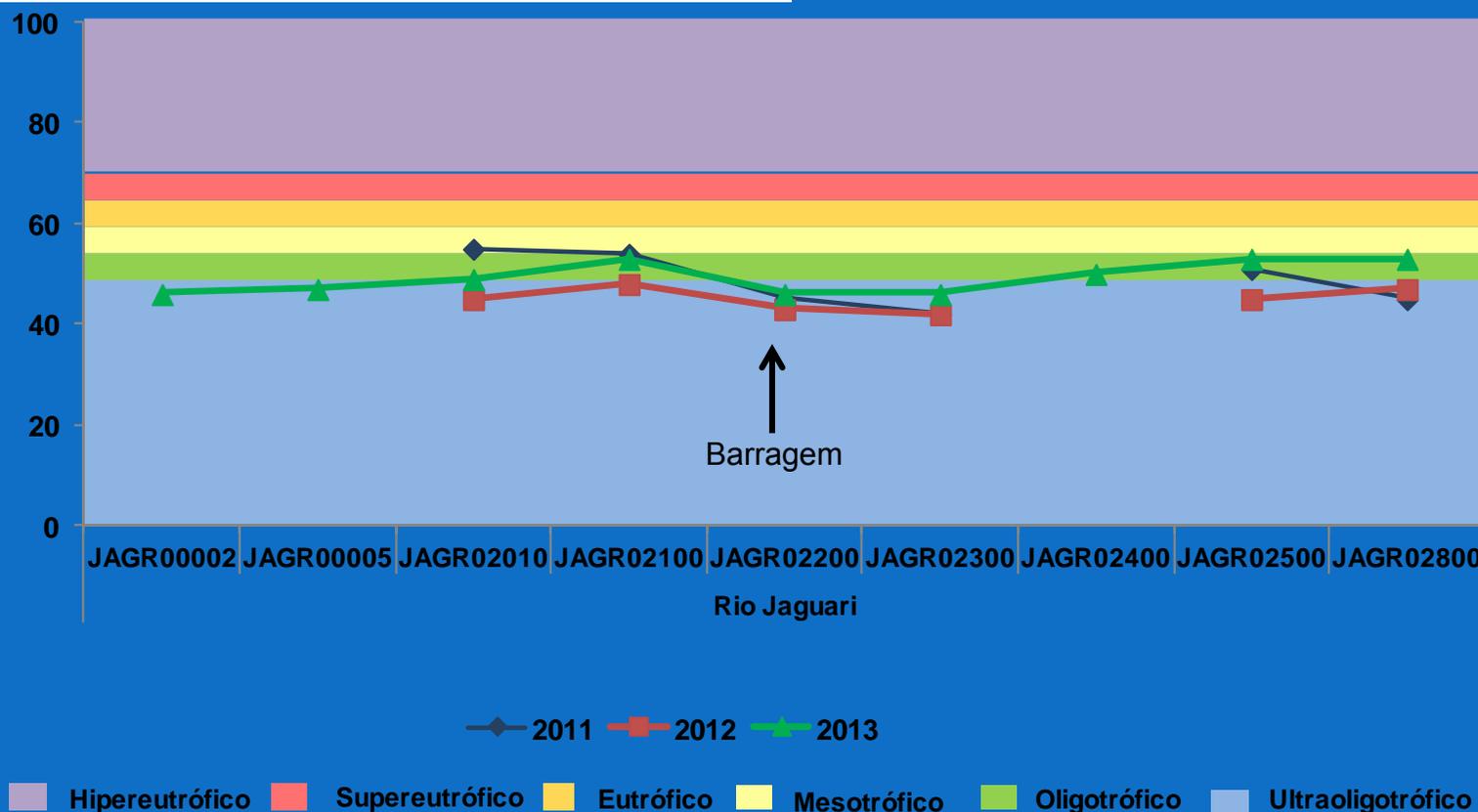
2011 2012 2013

JAGR – 02100, Ponte Rodoviária SP-95 (Bragança Paulista)

JAGR – 02200, Cidade de Pedreira (Ponte pênsil, captação de Pedreira)

Monitoramento CETESB 2011/2012/2013

Rio Jaguari - Barragem Pedreira: Índice de Estado Trófico – IET



JAGR – 02100, Ponte Rodoviária SP-95 (Bragança Paulista)

JAGR – 02200, Cidade de Pedreira (Ponte pênsil, captação de Pedreira)

Recursos Hídricos – Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos

Rio Jaguari - Barragem Pedreira: Resultados Amostras Sedimentos

Total de análises realizadas: + de 460

Parâmetros	Unidades	VMP		Rio Jaguari					
				P06		P01		P05	
				-	2ªC	1ªC	2ªC	1ªC	2ªC
Metals e Semimetals		Nível 1	Nível 2						
Cromo	mg/kg	37,3	90		49,1	6,23	16,1	13,5	64,2
Parâmetros	Unidades	VMP		Rio Jaguari				Córr. Entre Montes	
				P02		P03		P04	
				1ªC	2ªC	1ªC	2ªC	1ªC	2ªC
Metals e Semimetals		Nível 1	Nível 2						
Níquel	mg/kg	18	35,9	16,6	2,57	3,23	6,91	13,3	22,9
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAHs)									
Fenantreno	µg/kg	41,9	515	<0,36	46,9	2,8	7,64	-	-

VMP – Valores Máximos Permitidos, Nível 1 – limiar abaixo do qual se prevê baixa probabilidade de efeitos adversos à biota pela Resolução Conama 454/2012; Nível 2 – limiar acima do qual se prevê um provável efeito adverso à biota pela Resolução Conama 454/2012. Valor Alerta (VA) – concentração estabelecida pela Resolução Conama 454/2012 acima da qual representa a possibilidade de causar prejuízos ao ambiente para nutrientes e Carbono Orgânico Total - COT. (-) Não analisado. (--) Não se aplica.

Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos

Rio Camanducaia – Barragem Duas Pontes

Estudos Ambientais - Recursos Hídricos Superficiais

Rio Camanducaia – Barragem Duas Pontes: Res. Amostras de Água

Total de análises realizadas: + de 1.200

Parâmetros	Unidades	VMP (*)	Rio Camanducaia					
			P01		P02		P03	
			1 ^a C	2 ^a C	1 ^a C	2 ^a C	1 ^a C	2 ^a C
Físico-Químicos								
Demanda Bioquímica de O ₂ - DBO	mg/L	5	10	3,7	4	<3	5	<3
Fósforo Total	mg/L	0,03; 0,1 ⁽¹⁾	1,2	0,96	0,69	0,56	0,6	0,45
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,5/1,0/2,0/3,7 ⁽²⁾	18,6	9,56	15,7	6,65	15,5	6,53
Oxigênio Dissolvido *	mg/L	5 ⁽³⁾	2	0,5	4,2	5,1	3,5	1,9
pH *	--	6,0 - 9,0	5,9	6,97	7,1	7,25	6,6	7,16
Sulfetos (como H ₂ S não dissociado)	mg/L	0,002	<0,002	0,15	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Metais e Semimetais								
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,1	0,05	0,135	0,028	0,11	0,033	0,107
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	0,852	1,17	0,54	0,517	0,446	0,526
Manganês Total	mg/L	0,1	0,177	0,216	0,105	0,142	0,225	0,148
Biológicos e Bacteriológicos								
Coliformes Termotolerantes (<i>E. coli</i>)	NMP/100mL	600 ⁽⁴⁾	132.000	36.540	2.460	1.553	5.440	186
Outros Componentes Orgânicos								
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,5	2,72	0,5	0,59	<0,1	0,41	0,16

VMP – Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama 357/05 para águas classe 2. (*) Parâmetros medidos em campo. – (-) Não analisado. (--) Não se aplica ⁽¹⁾ O VMP para fósforo total em ambientes lóticos é de 0,1 mg/L e para ambientes lânticos é de 0,03 mg/L. ⁽²⁾ O limite de nitrogênio amoniacal varia conforme o pH (2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 e 0,5 mg/L N, para pH > 8,5). ⁽³⁾ Para oxigênio dissolvido o VMP é o valor mínimo estabelecido pela legislação. ⁽⁴⁾ Valor limite estabelecido na Decisão de Diretoria da CETESB nº 112/2013/E.

Rio Camanducaia- Barragem Duas Pontes: Res. Amostras de Água

Parâmetros	Unidades	VMP	Afluente da Margem Esquerda		Ribeirão do Pantaleão		Lago no Córrego Boa Vista	
			P05		P04		P06	
			1ªC	2ªC	1ªC	2ªC	1ªC	2ªC
Físico-Químicos								
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	mg/L	5	<3	<3	<3	<3	<3	6,2
Fósforo Total	mg/L	0,03; 0,1 ⁽¹⁾	0,14	0,12	0,19	0,03	0,22	0,12
Oxigênio Dissolvido *	mg/L	5 ⁽³⁾	1,5	3,5	7,2	5,1	6,4	5,7
Metais e Semimetais								
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	-	0,808	0,171	0,552	-	0,192
Manganês Total	mg/L	0,1	-	0,340	0,055	0,0947	-	0,116
Biológicos e Bacteriológicos								
Coliformes Termotolerantes (<i>E. coli</i>)	NMP/100mL	600 ⁽⁴⁾	1.046	1.120	68	1.046	236	4.200

VMP: Valor Máximo Permitido.

(1) O VMP para fósforo total em ambientes lóticos é de 0,1 mg/L e para ambientes lênticos é de 0,03 mg/L..

(2) O limite de nitrogênio amoniacal varia conforme o pH (2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 e 0,5 mg/L N, para pH > 8,5).

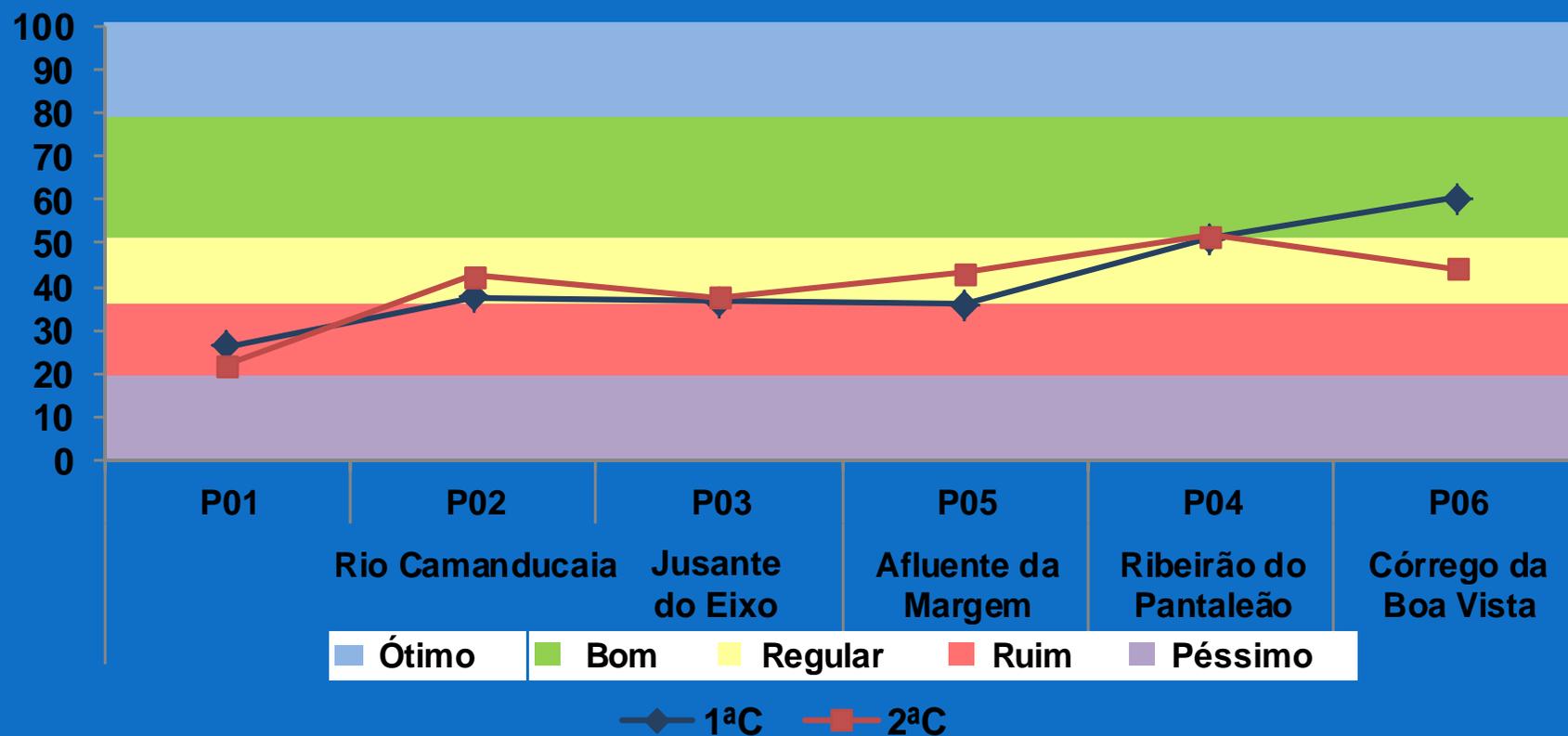
(3) Para oxigênio dissolvido o VMP é o valor mínimo estabelecido pela legislação.

(4) Valor limite estabelecido na Decisão de Diretoria da CETESB nº 112/2013/E.

Rio Camanducaia - Barragem Duas Pontes:

Índice de Qualidade da Água - IQA

Levantamento de Campo – agosto e dezembro/2014



Rio Camanducaia - Barragem Duas Pontes:

Índice de Qualidade da Água - IQA

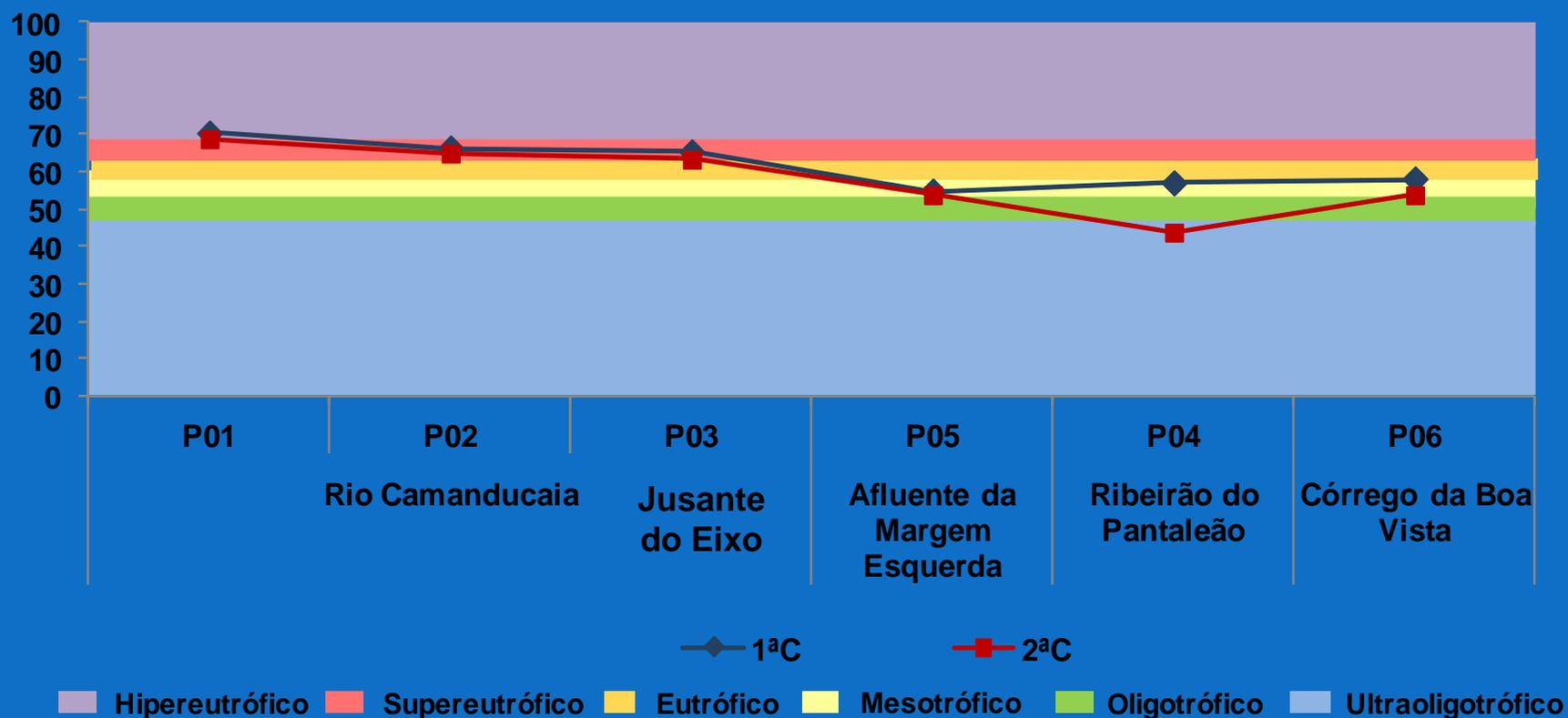
Levantamento de Campo – agosto e dezembro/2014

Pontos		Campanha	IQA	Classificação
Rio Camanducaia	P01	1ªC	26	Ruim
		2ªC	22	Ruim
	P02	1ªC	37	Regular
		2ªC	43	Regular
	P03	1ªC	37	Regular
		2ªC	38	Regular
Afluente da Margem Esquerda	P05	1ªC	36	Ruim
		2ªC	43	Regular
Ribeirão do Pantaleão	P04	1ªC	51	Regular
		2ªC	52	Bom
Córrego da Boa Vista (lago)	P06	1ªC	60	Bom
		2ªC	44	Regular

Rio Camanducaia - Barragem Duas Pontes:

Índice de Estado Trófico - IET

Levantamento de Campo – agosto e dezembro/2014



Rio Camanducaia - Barragem Duas Pontes:

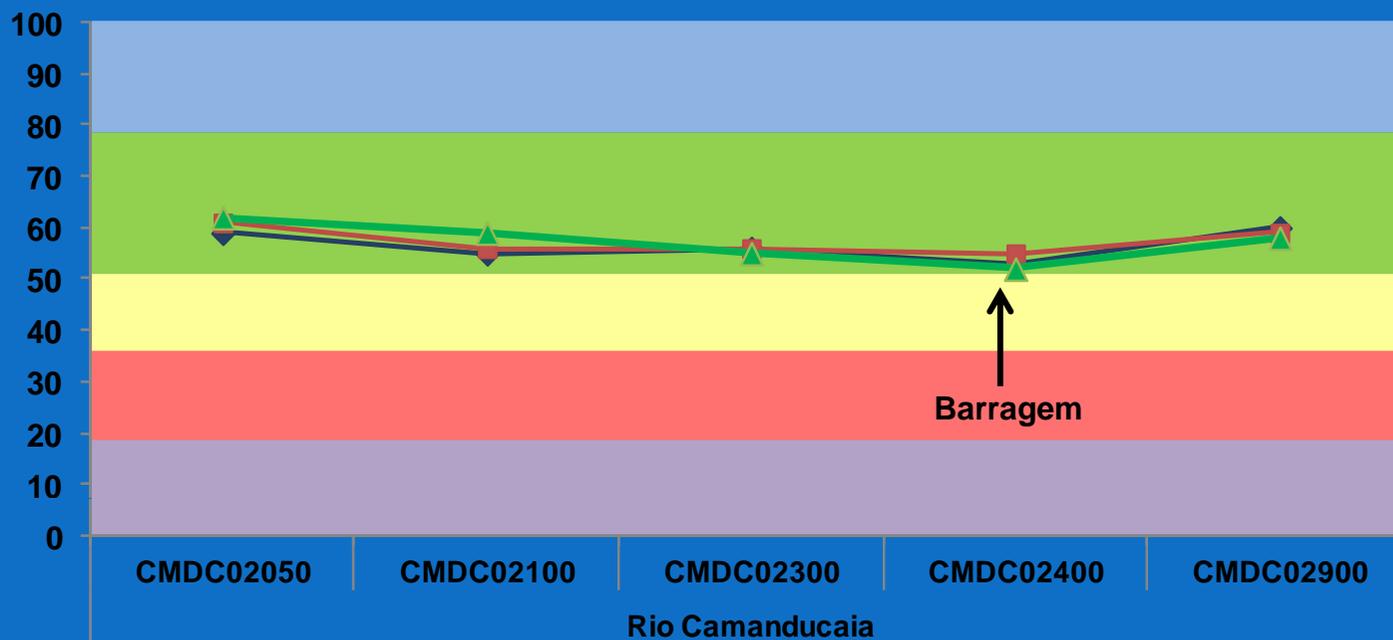
Índice de Estado Trófico - IET

Levantamento de Campo – agosto e dezembro/2014

Curso d'Água	Pontos	Campanhas	IET	Classificação
Rio Camanducaia	P01	1ªC	70,30	Hipereutrófico
		2ªC	68,69	Hipereutrófico
	P02	1ªC	66,31	Supereutrófico
		2ªC	64,80	Supereutrófico
	P03	1ªC	65,30	Supereutrófico
		2ªC	63,22	Supereutrófico
Afluente da Margem Esquerda	P05	1ªC	54,80	Mesotrófico
		2ªC	53,69	Mesotrófico
Ribeirão do Pantaleão	P04	1ªC	57,00	Mesotrófico
		2ªC	43,69	Ultraoligotrófico
Córrego da Boa Vista (lago)	P06	1ªC	58,06	Mesotrófico
		2ªC	53,69	Mesotrófico

Monitoramento CETESB 2011/2012/2013

Rio Camanducaia Índice de Qualidade da Água – IQA



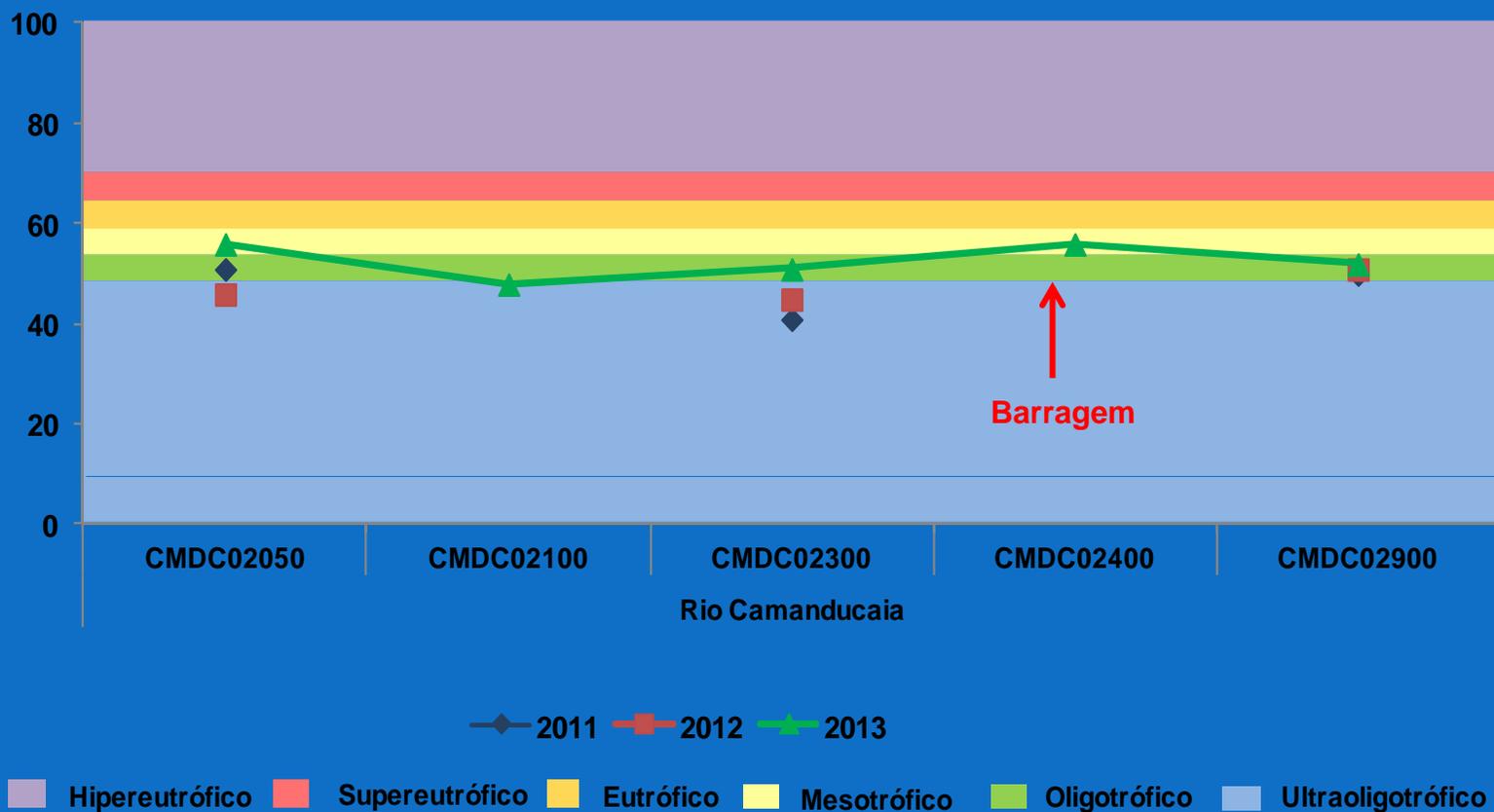
Ótimo Bom Regular Ruim Péssimo

2011 2012 2013

CMD – 02400, Ponte Rodoviária na SP-107 (Amparo/Santo Antônio de Posse)

Monitoramento CETESB 2011/2012/2013

Rio Camanducaia Índice de Estado Trófico - IET



CMD – 02400, Ponte Rodoviária na SP-107 (Amparo/Santo Antônio de Posse)

Estudos Ambientais - Recursos Hídricos Superficiais

Rio Camanducaia- Barragem Duas Pontes: Res. Amostras Sedimentos Total de análises realizadas: + de 460

Parâmetros	Unidades	VMP		Rio Camanducaia					
				P01		P02		P03	
				1ªC	2ªC	1ªC	2ªC	1ªC	2ªC
Físico									
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	4.800		393	3.680	331	264	196	5.520
Metais e Semimetais		Nível 1	Nível 2						
Cobre	mg/kg	35,7	197	6,8	36,5	2,98	5,39	31,1	44,4
Cromo	mg/kg	37,3	90	12,1	44,3	7,61	38,9	48,7	55
Níquel	mg/kg	18	35,9	4,96	18,5	2,14	8,39	17	20,4
Zinco	mg/kg	123	315	20,2	120	9,83	17,4	80,1	135
Parâmetros	Unidades	VMP		Afluente da Margem Esquerda		Ribeirão do Pantaleão		Córrego da Boa Vista	
				P04		P05		P06	
				1ªC	2ªC	1ªC	2ªC	1ªC	2ªC
Metais e Semimetais		Nível 1	Nível 2						
Cromo	mg/kg	37,3	90	137	85	8,81	16,9	31,9	49,1

VMP – Valores Máximos Permitidos, Nível 1 – limiar abaixo do qual se prevê baixa probabilidade de efeitos adversos à biota pela Resolução Conama 454/2012; Nível 2 – limiar acima do qual se prevê um provável efeito adverso à biota pela Resolução Conama 454/2012. Valor Alerta (VA) – concentração estabelecida pela Resolução Conama 454/2012 acima da qual representa a possibilidade de causar prejuízos ao ambiente para nutrientes e Carbono Orgânico Total - COT. (-) Não analisado.(--) Não se aplica.

MODELO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS: Hidráulico, Eutrofização e Estratificação Térmica

Enchimento do Reservatório:

Barragem Pedreira: 1ª fase: até a cota 613,00m
Tempo: 8 dias, com vazão ambiental de 2,8 m³/s

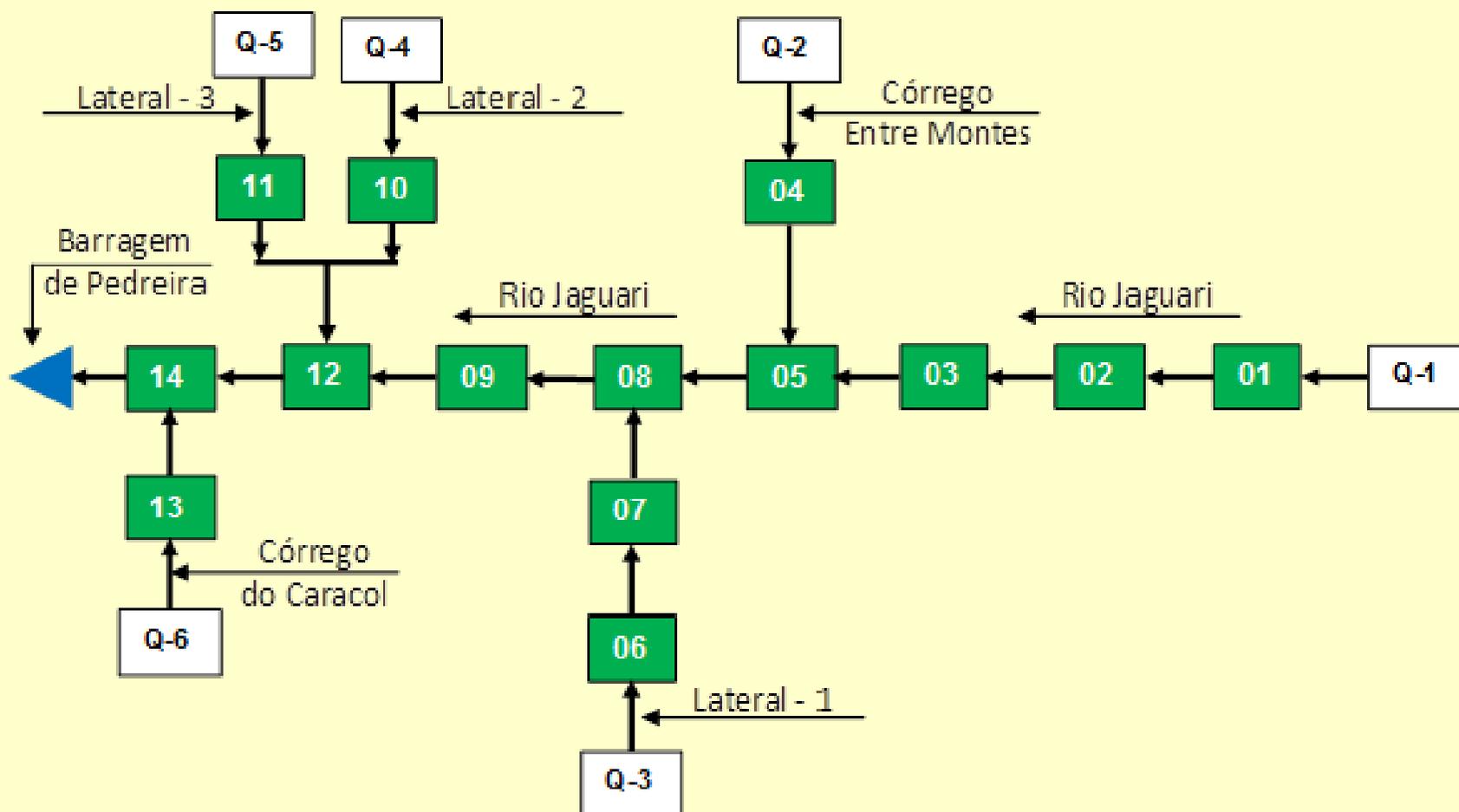
2ª fase: até a cota 637,00 m
Tempo: 53 dias, com vazão de 8,46 m³

Barragem Duas Pontes: 1ª fase: até a cota 625,00m
Tempo: 4 dias, com vazão ambiental de 2,8 m³/s

2ª fase: até a cota 646,00 m
Tempo: 82 dias, com vazão de 8,72 m³/s

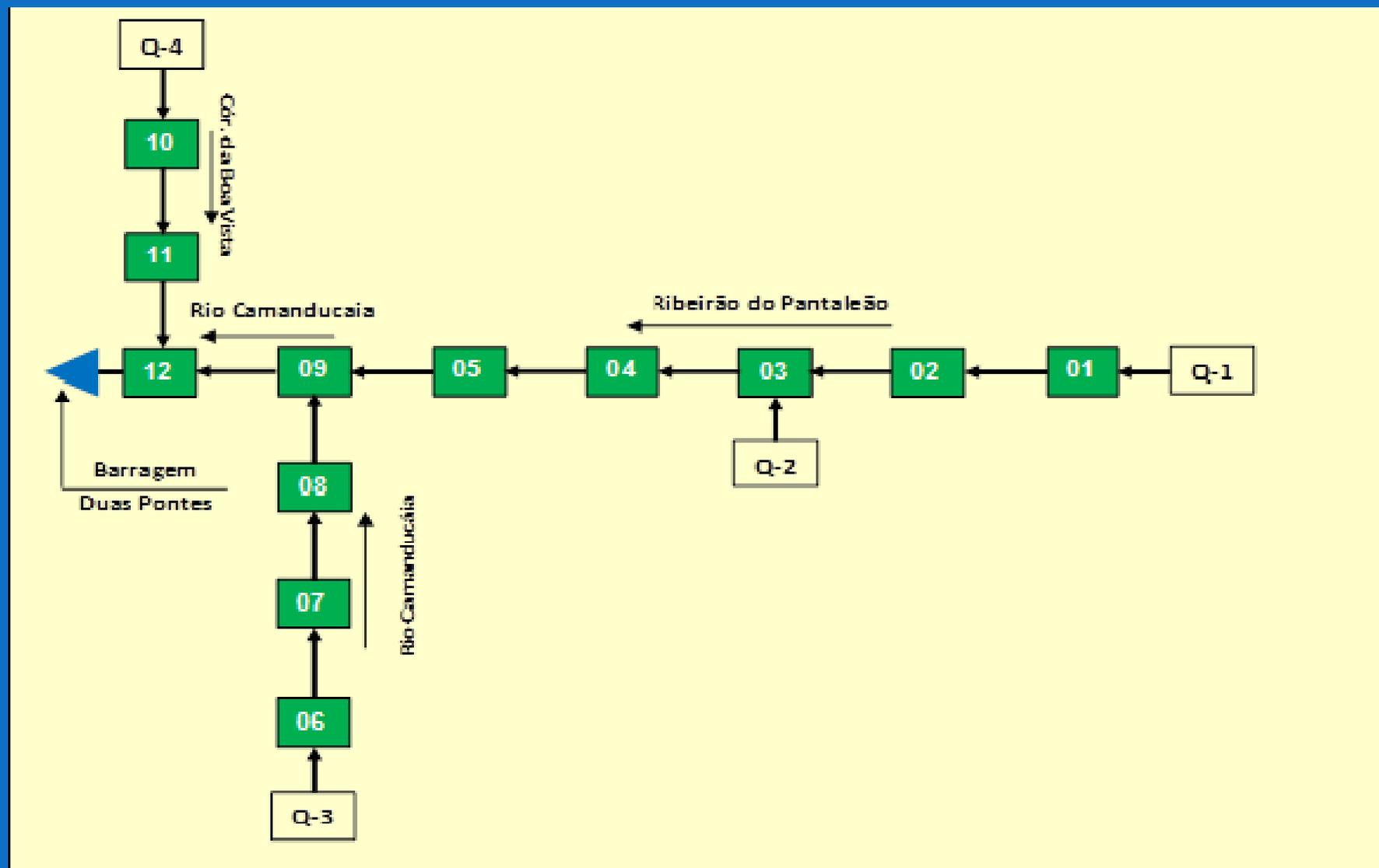
Estudos Ambientais - Recursos Hídricos Superficiais

Reservatório Pedreira - Compartimentação do Modelo



Estudos Ambientais - Recursos Hídricos Superficiais

Reservatório Duas Pontes - Compartimentação do Modelo



MODELO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS: Hidráulico, Eutrofização e Estratificação Térmica

Conclusões:

- Barragem Pedreira:

- **Medida Preventiva:** Desmatamento total, considerando a limpeza de 80% da biomassa da área dos braços dos tributários.
- **Problemas com as concentrações de O₂ dissolvido** sem, no entanto, ocorrência de anoxia; concentrações elevadas de DBO no enchimento, recuperando-se posteriormente; a concentração de nutrientes se eleva durante o enchimento sem ultrapassar os limites para rios de classe 2 do Conama (Res. 357/15); o corpo central do reservatório foi classificado como ambiente mesotrófico.
- **Estratificação Térmica:** Deve ocorrer nas partes mais próximas ao local do eixo, nos meses de agosto a fevereiro, e tendência de pouca variação térmica entre os meses de março e julho.
- **Deplecionamento - Pouca variação com o reservatório deplecionado (cota 631,0m - 95% Permanência)**

MODELO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS: Hidráulico, Eutrofização e Estratificação Térmica

Conclusões:

- Barragem Duas Pontes:

- **Medida Preventiva:** Desmatamento total, considerando a limpeza de 80% da biomassa da área a ser ocupada pelo futuro reservatório.
- **Problema com as concentrações de O₂ dissolvido, cargas elevadas de DBO e de nutrientes (supereutrófico no corpo do reservatório).**
- **Necessidade de reduzir a carga de poluentes das águas afluentes à área do reservatório (estações de tratamento).**
- **Estratificação Térmica:** Deve ocorrer nas partes mais próximas ao local do eixo, nos meses de julho a novembro; e pouca variação térmica entre os meses de dezembro a junho.
- **Deplecionamento:** Variação de comportamento no corpo do reservatório (cota 634,0m- 95% Permanência), redução do OD nos compartimentos de jusante; o Fósforo se estabiliza em compartimentos de mais a jusante; as concentrações de nitrato sofrem pequena redução e a amônia um pequeno incremento.

Estudos Ambientais - Relevo AID e ADA - Barragem Pedreira

Natureza Genética	Tipos de Relevo
Relevos de Agradação ou Acumulação (ADA)	Planícies Aluviais
	Terraços Fluviais
Relevos de Degradação ou Denudação (AID)	Morros e Morrotes Arredondados
	Morros e Morrotes Ravinados
	Morros Aguçados e Morrotes



Morros e Morrotes Arredondados



Morros e Morrotes Ravinados



Morros Aguçados e Morrotes



Feições Fluviais

Estudos Ambientais - Relevo AID e ADA – Barragem Duas Pontes

Natureza Genética	Tipos de Relevo
Relevos de Agradação ou Acumulação (ADA)	Planícies Aluviais
Relevos de Degradação ou Denudação (AID/ADA)	Rampas (**)
	Colinas e Morrotes Aplanados (*)
	Morrotes e Colinas
	Morrotes Arredondados (*)
	Morrotes Aplanados
	Morrotes Alongados (*)
	Morrotes Aguçados (*)
	Morros e Morrotes Ravinados
	Morros Aplanados
	Morros Alongados (*)

(*) AID e ADA. (**) Só na ADA

Estudos Ambientais - Relevo AID e ADA – Barragem Duas Pontes



Rampas



Planícies Aluviais
(Rib. Pantaleão)



Colinas e Morrotes
Aplanados



Morrotes Arredondados

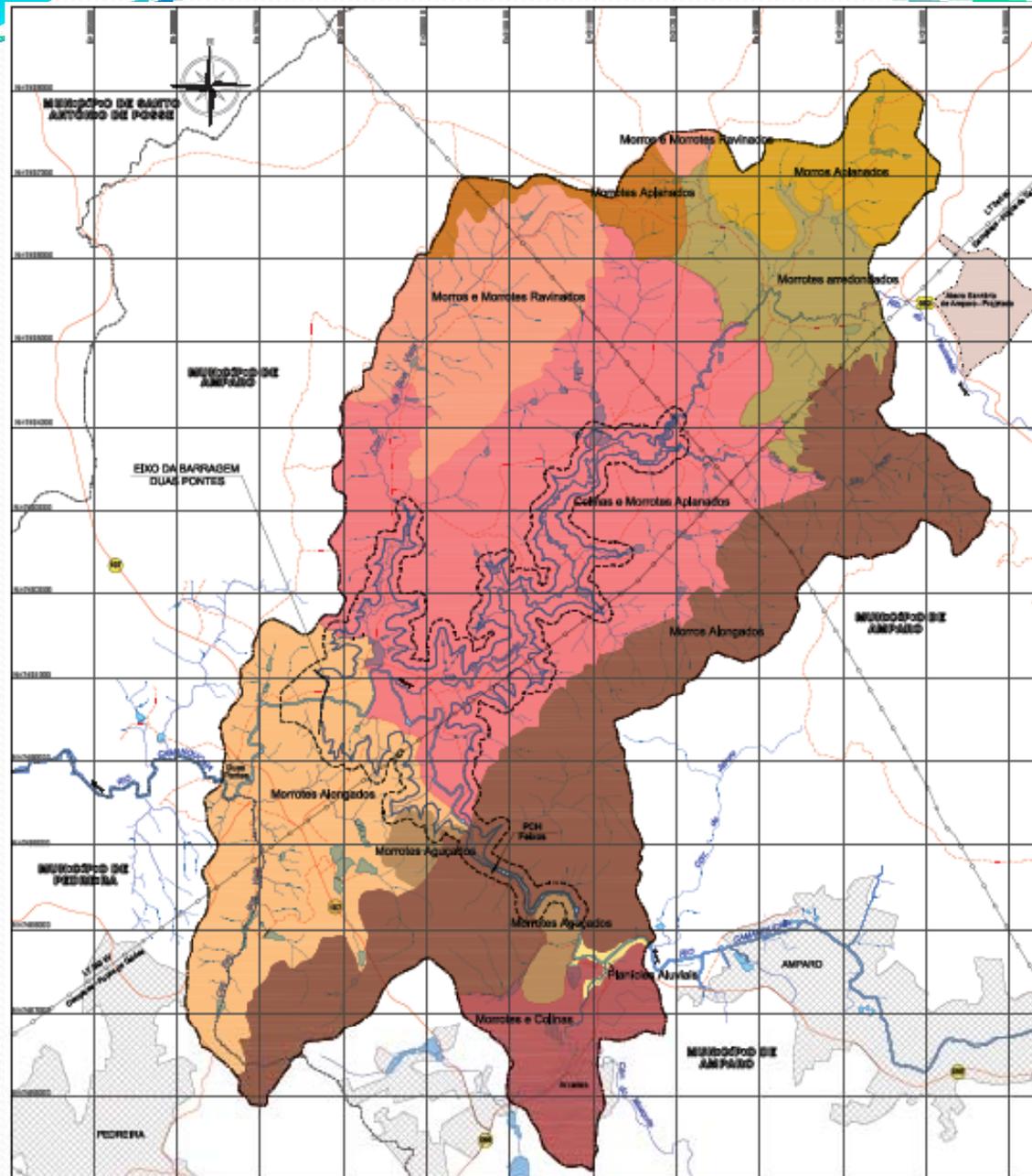


Morrotes Alongados



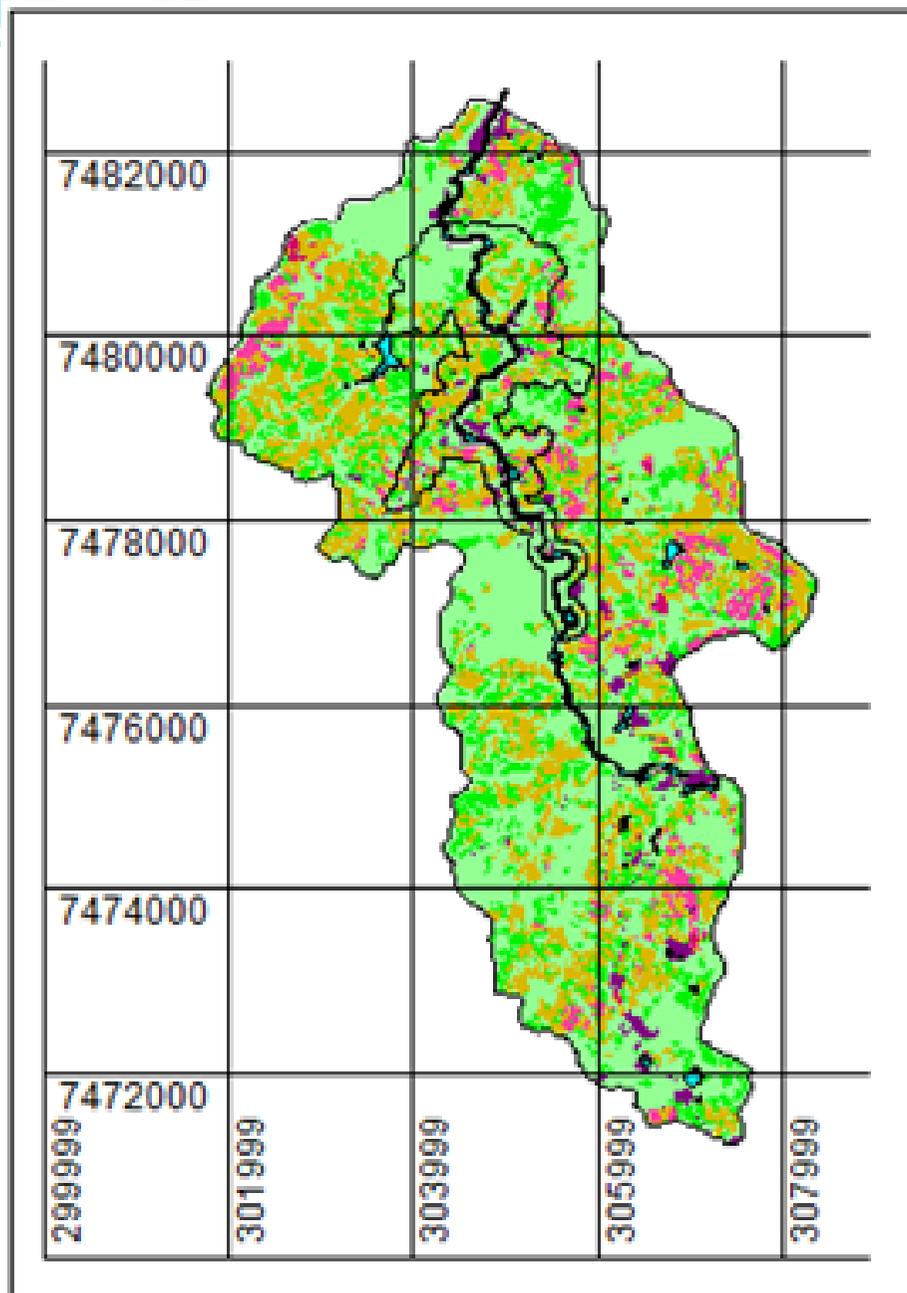
Morros Alongados
(Serra dos Feixos)

Estudos Ambientais - Relevo AID e ADA – Barragem Duas Pontes



TIPO DE RELEVO	
	PLANÍCIES ALUVIAIS
	COLINAS E MORROTES APLANADOS
	MORROTES E COLINAS
	MORROTES ARREDONDADOS
	MORROTES APLANADOS
	MORROTES ALONGADOS
	MORROTES ALÇADOS
	MORROS E MORROTES RAVINADOS
	MORROS APLANADOS
	MORROS ALÇADOS

Estudos Ambientais - Risco de Degradação por Erosão AID



Barragem Pedreira - AID

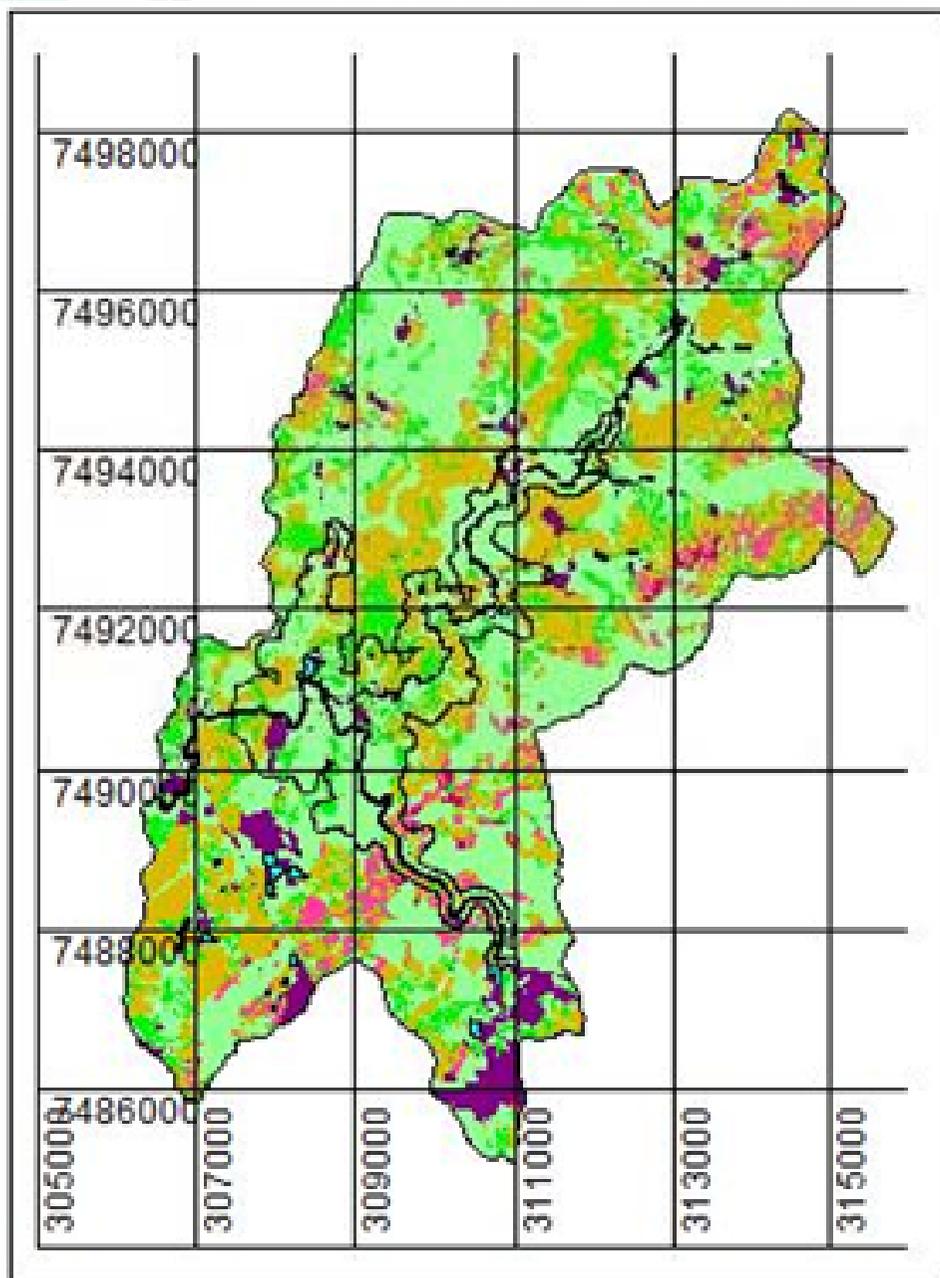
Risco de Degradação por Erosão (*)

	Muito Baixo	1.630,37 ha - 48,1%
	Baixo	591,59 ha - 17,4%
	Moderado	878,42 ha - 25,9%
	Alto	191,75 ha - 5,7%
	Muito Alto	14,00 ha - 0,4%
	Não Classificadas	<u>84,09 ha - 2,5%</u>

3.390,22 ha

(*) Considerando o uso atual do solo

Estudos Ambientais - Risco de Degradação por Erosão AID



Barragem Duas Pontes - AID

Risco de Degradação por Erosão (*)

	Muito Baixo	2.926,43 ha – 47,1%
	Baixo	830,40 ha - 13,4%
	Moderado	1.777,80 ha - 28,7%
	Alto	326,97 ha - 5,3%
	Muito Alto	28,88 ha – 0,5%
	Não Classificado	<u>312,07 ha – 5,0%</u>

6.202,55 ha

(*) Considerando o uso atual do solo

Susceptibilidade das Encostas Marginais aos Processos de Instabilização

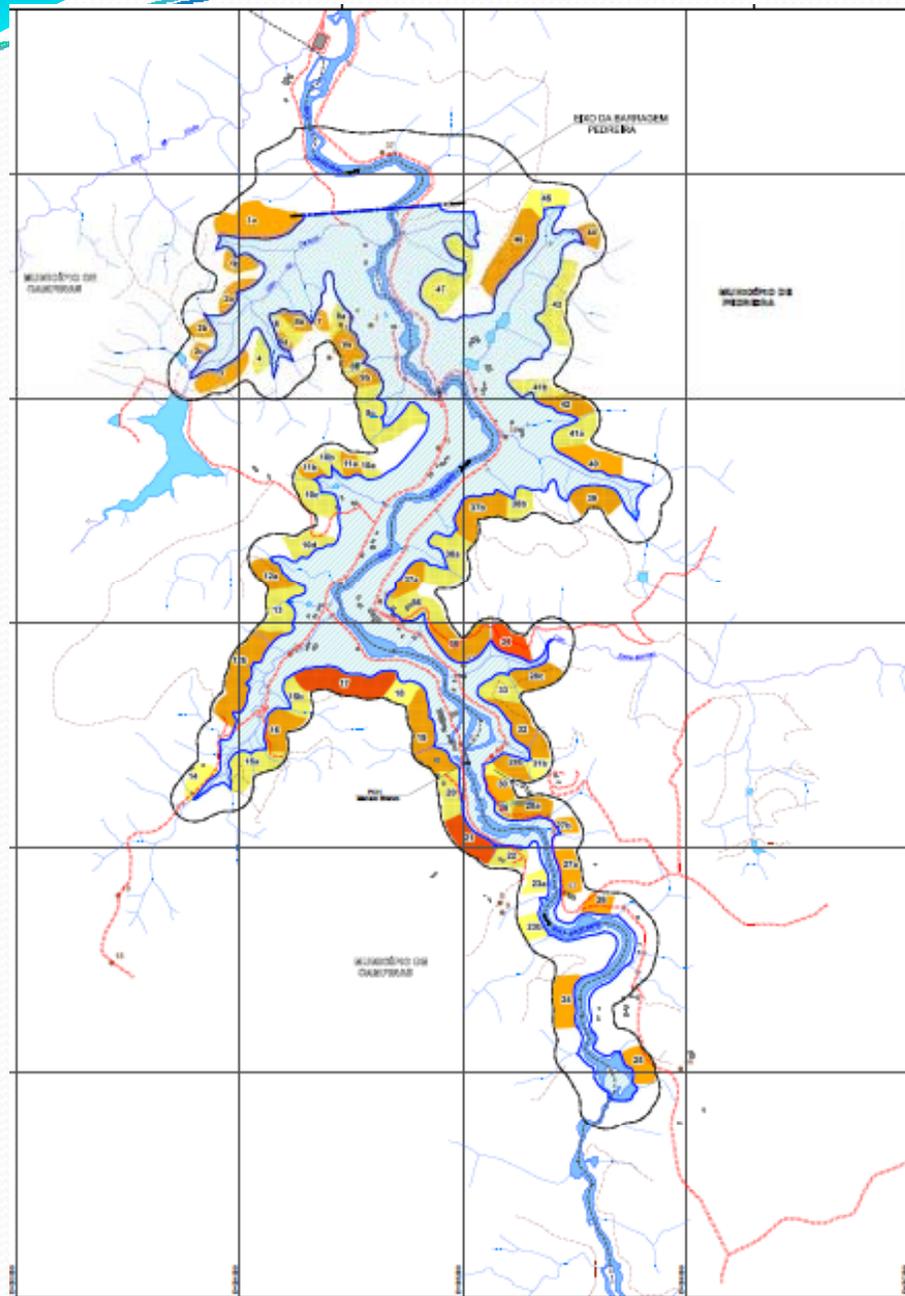
Nível operacional do reservatório	Barragem Pedreira	Barragem Duas Pontes
NA Máx.	637,00 m	646,00 m
NA Mín.	612,00 m	625,00 m
Deplecionamento	25,00 m	21,00 m

Identificação de setores suscetíveis a processos de instabilização

Fatores Considerados: Declividade, Unidade Geológica, Estruturas geológicas, Cobertura Vegetal do Solo, Processos de Movimentação de Massas e Processos erosivos

Processos de Movimentos de Massa: Escorregamentos em solos coluviais e residuais; Escorregamentos em rocha e queda de blocos condicionados pelas estruturas (foliação, fraturas, etc.) do maciço rochoso; Rolamento de blocos e matacões.

Estudos Ambientais - Estabilidade de Encostas



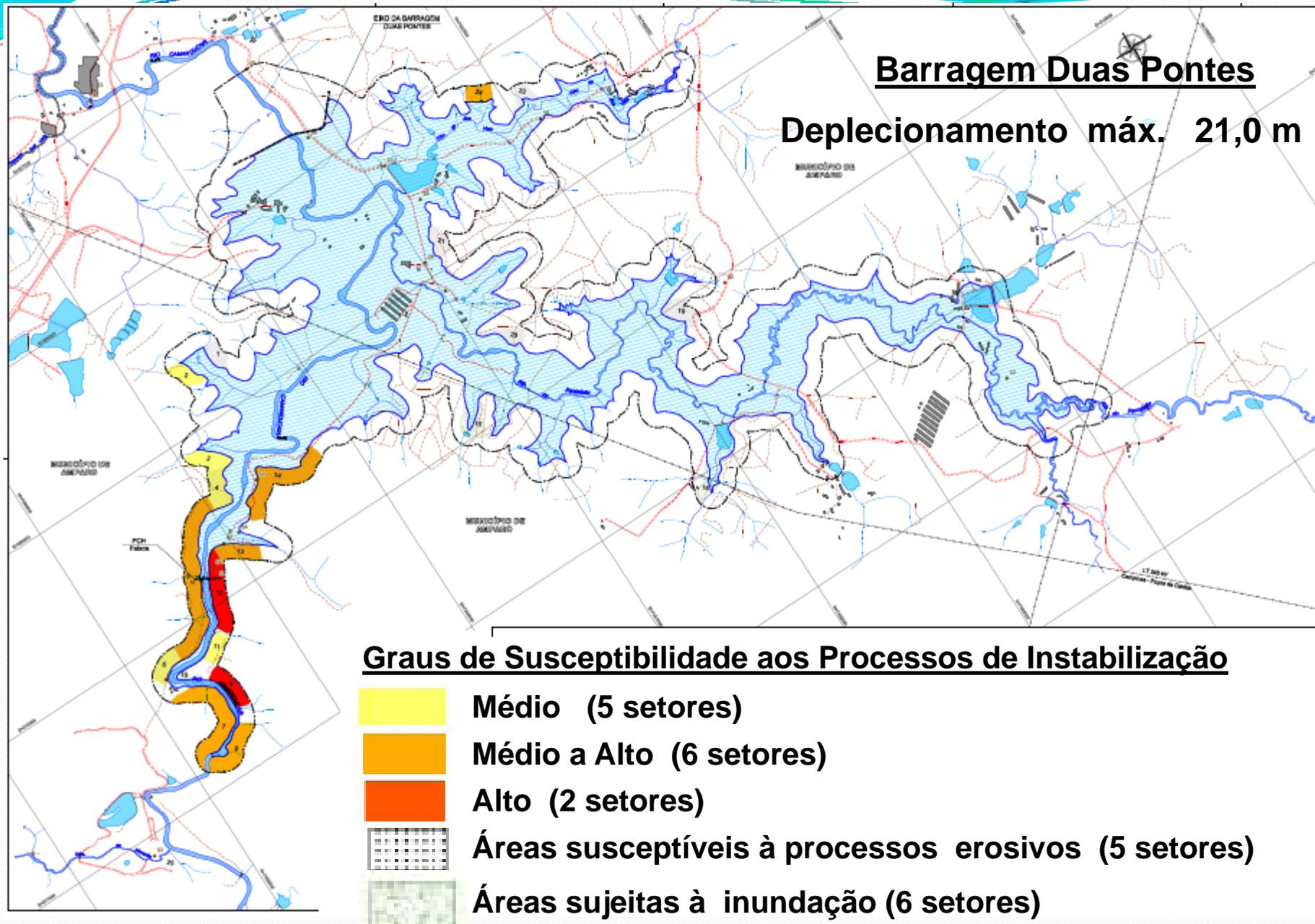
Barragem Pedreira

Deplecionamento máx. 24,0 m

Graus de Susceptibilidade aos Processos de Instabilização

-  Médio (20 setores)
-  Médio a Alto (24 set.)
-  Alto (3 setores)
-  Áreas susceptíveis à processos erosivos
-  Áreas sujeitas à inundações

Estudos Ambientais - Estabilidade de Encostas



Produção e Transporte de Sedimentos

Produção e Transporte de Sedimentos

Considerações:

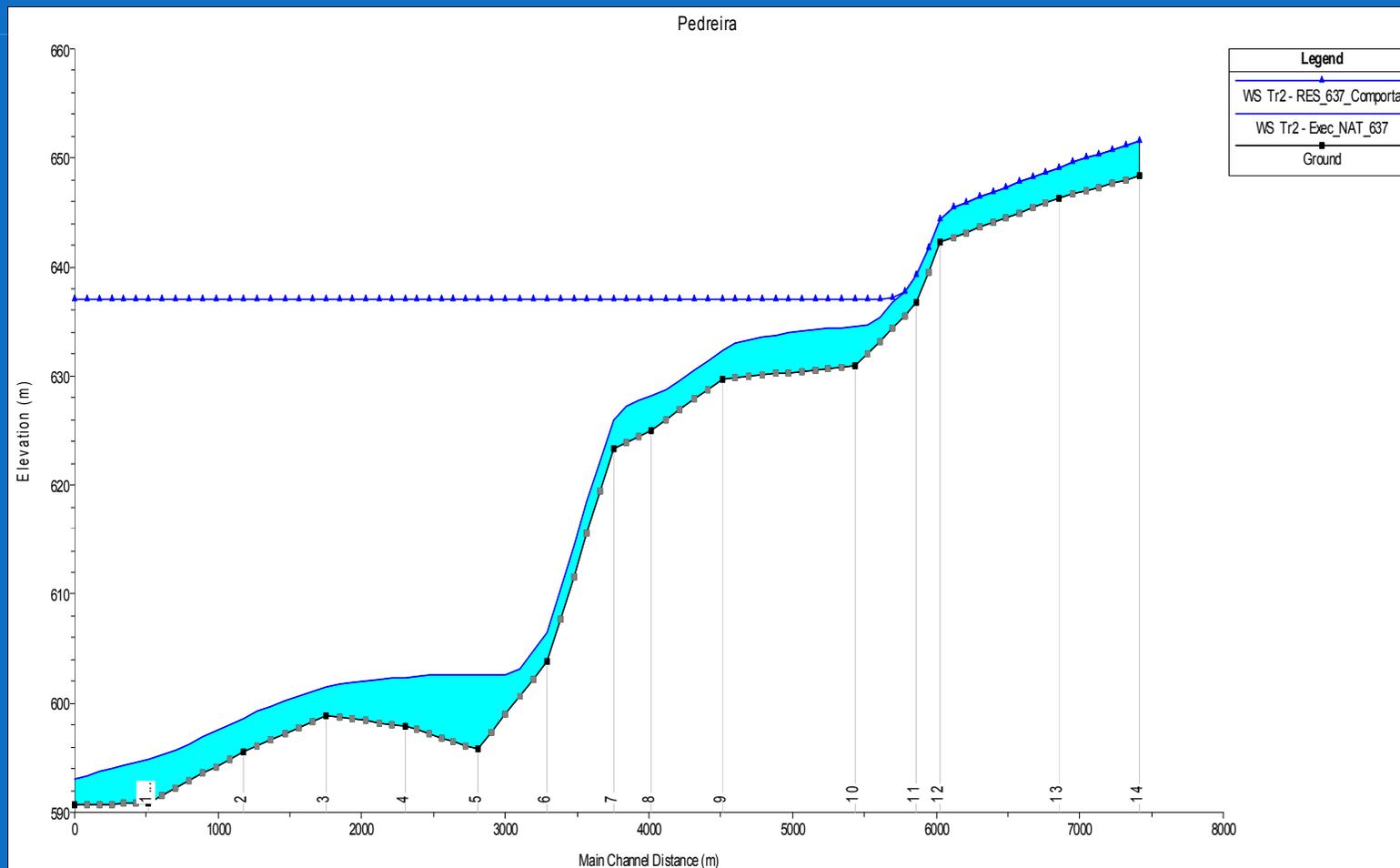
- Dados de Vazões 1930 – 2012, levantamentos topobatimétricos e sedimentológicos;
- Modelo Hec-Ras: modelo hidrodinâmico de transporte de sedimentos
- Metodos de cálculo de transporte sólido total utilizados: Laursen, Toffaleti, Yang e Engelund-Hansen
- Produção de sedimentos na região não é considerado um fator preocupante no Estado de São Paulo (qs da ordem de 25 t/km²/ano)

Barragem Pedreira

- Área de Drenagem: 930 km² (sem sistema Cantareira - Total 2.163 km²)
- localizado no rio Jaguari a jusante da PCH Jaguari (a PCH retém sedimentos de montante)
- afluência compatível com a produção de sedimentos em áreas rurais no Estado de São Paulo)
- Método Laursen - assoreamento pouco significativo na parte final do reservatório (10,5 m em 83 anos, média de 13 cm/ano)

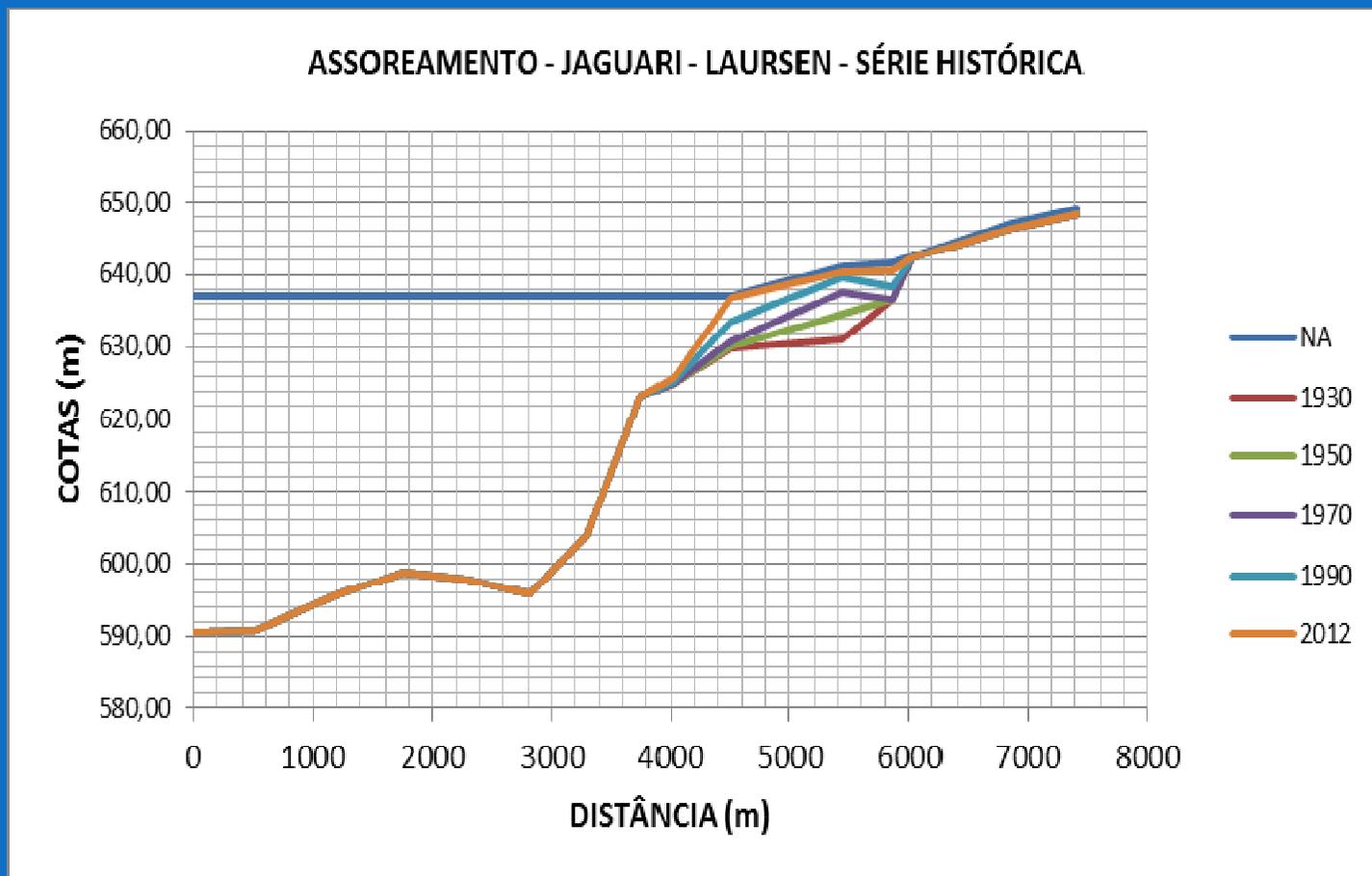
Produção e Transporte de Sedimentos

Barragem Pedreira – Rio Jaguari - Remanso TR – 2 anos



Produção e Transporte de Sedimentos

Barragem Pedreira



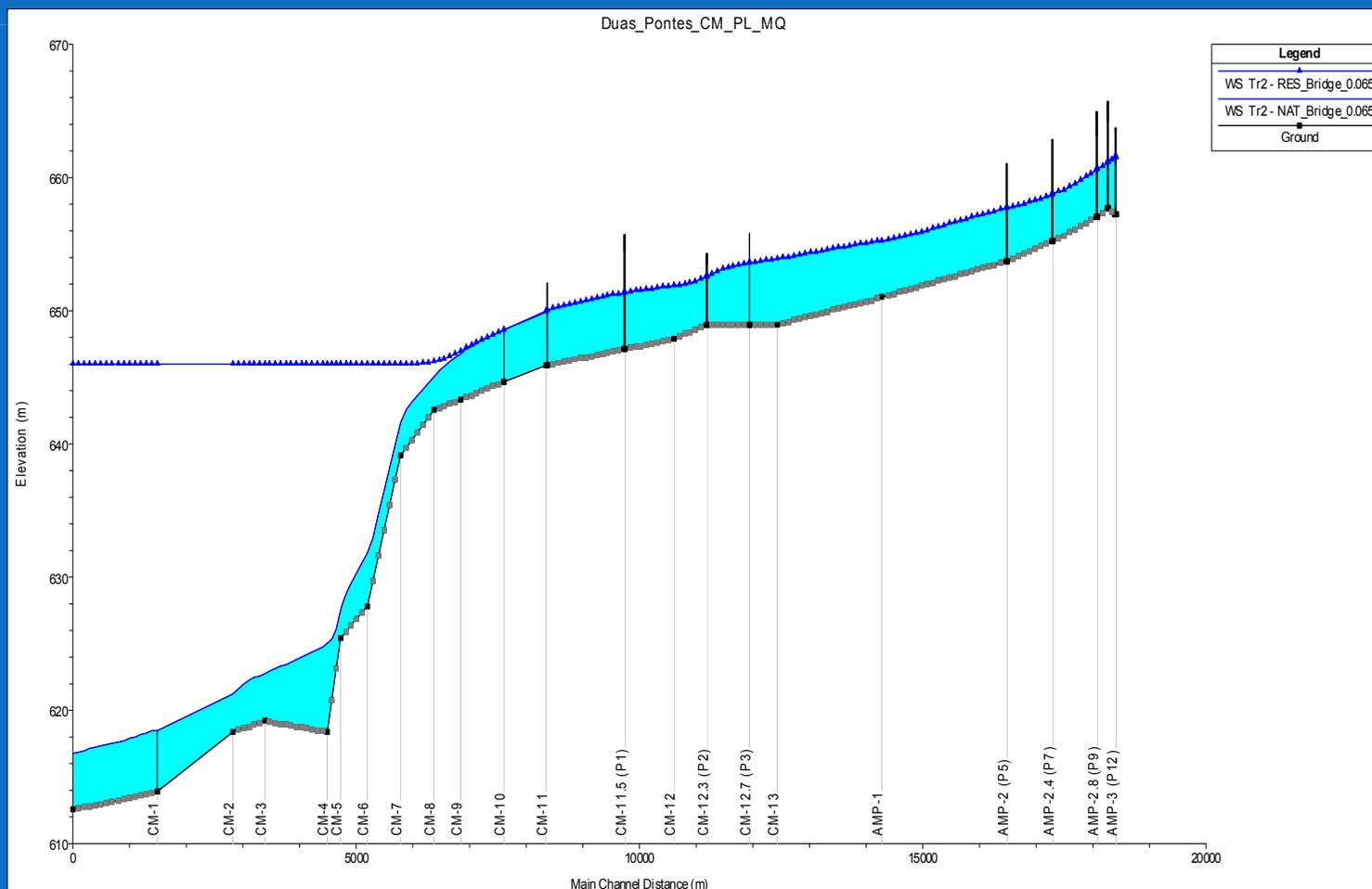
Produção e Transporte de Sedimentos

Barragem Duas Pontes

- Área de Drenagem: 863 km².
- Localizado no rio Camanducaia, após a cidade de Amparo.
- Contribuintes – Rio Camanducaia e Ribeirão Pantaleão.
- Seções topobatimétricas: Camanducaia, Pantaleão e Mosquito.
- Afluência compatível com a produção de sedimentos em áreas rurais no Estado de São Paulo).
- Método Laursen – assoreamento pouco significativo, tanto no corpo do rio Camanducaia como no ribeirão Pantaleão. Depósito de cerca de 2,0 m em 83 anos, média de 2,5 cm/ano.
- O reservatório não interfere com a área urbana de Arcadas (o rio Mosquito não sofre efeito de assoreamento).
- O reservatório não interfere com a área urbana de Amparo.

Produção e Transporte de Sedimentos

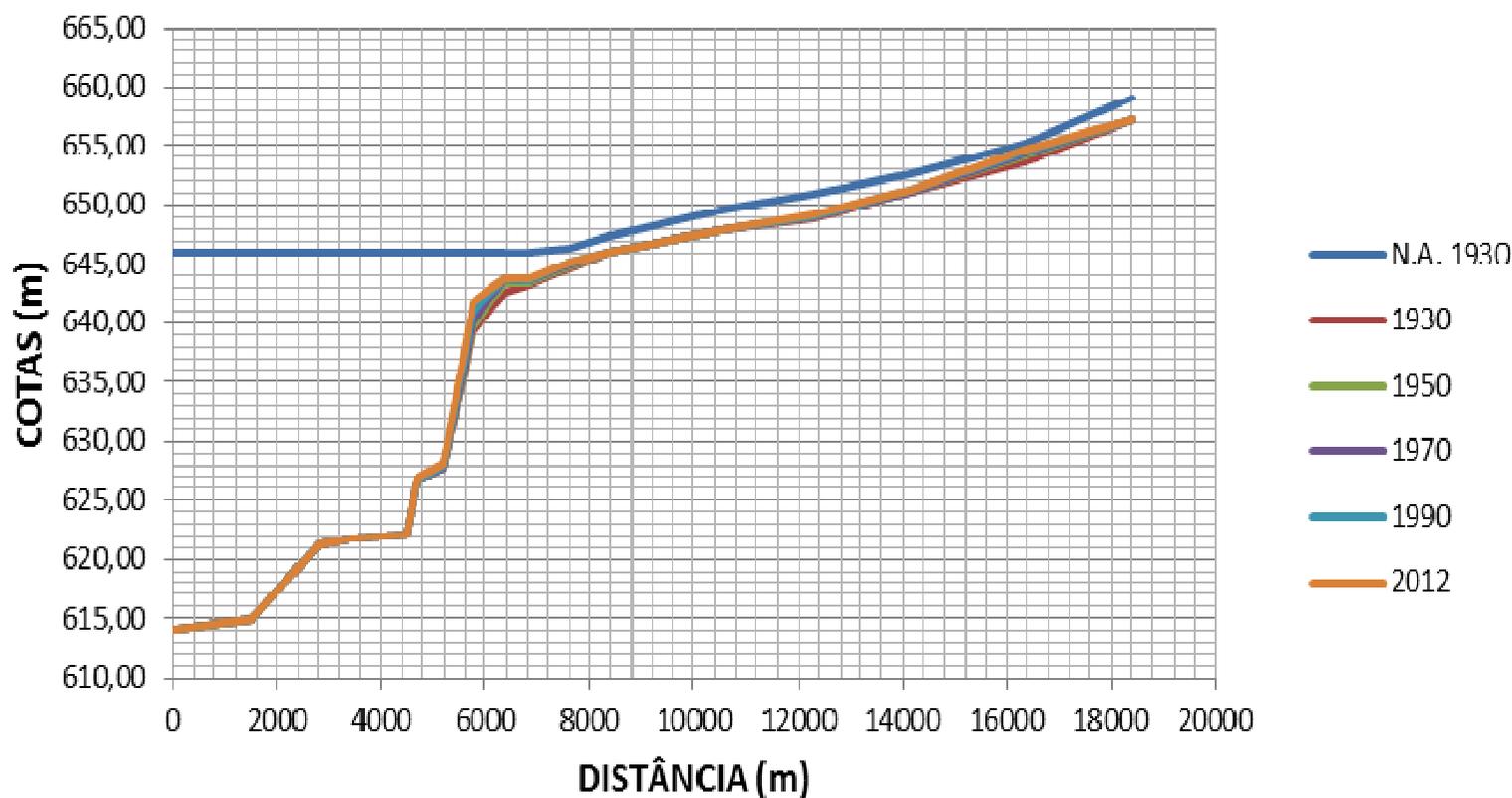
Barragem Duas Pontes – Rio Camanducaia - Remanso TR – 2 anos



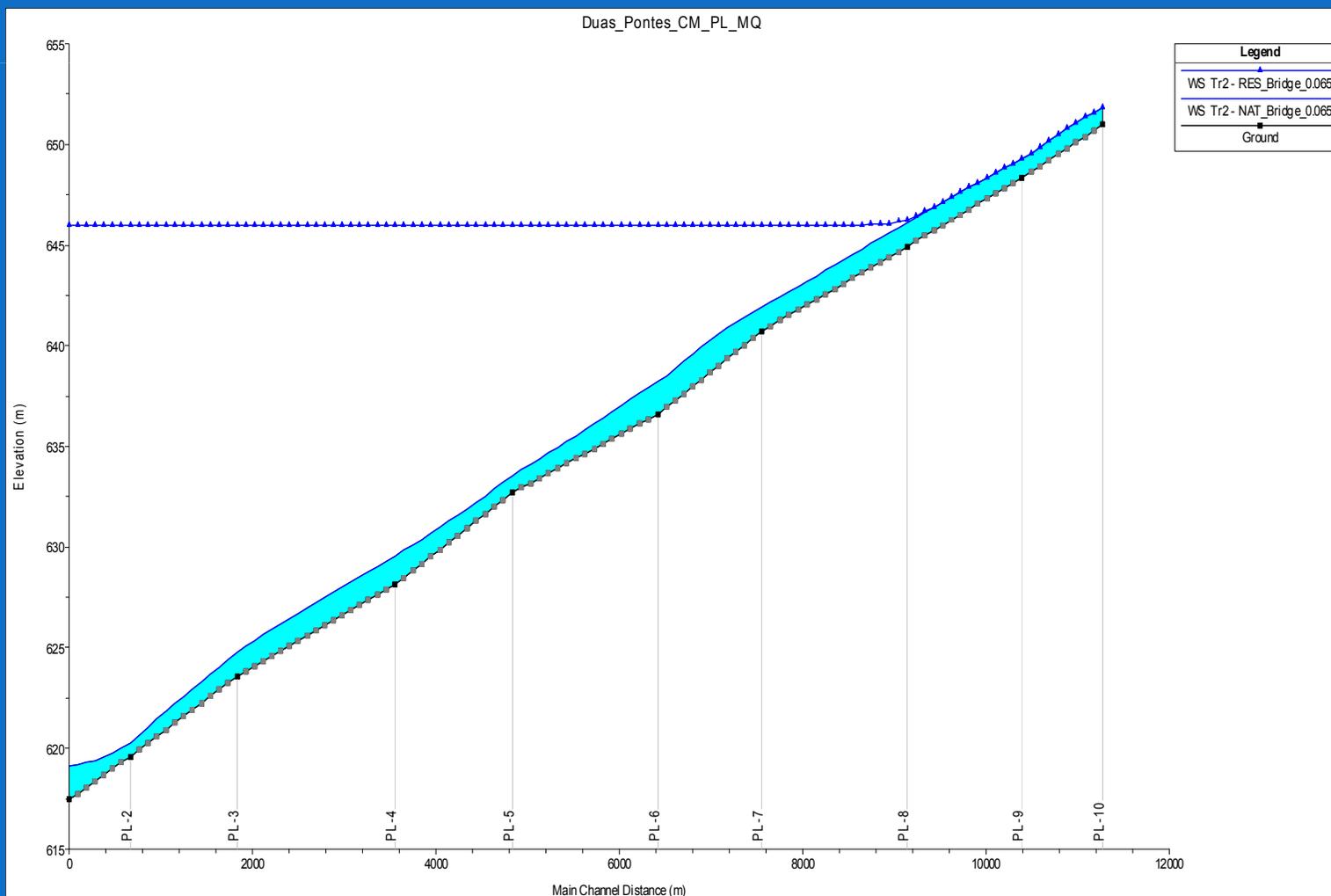
Produção e Transporte de Sedimentos

Barragem Duas Pontes

ASSOREAMENTO - CAMANDUCAIA - LAURSEN



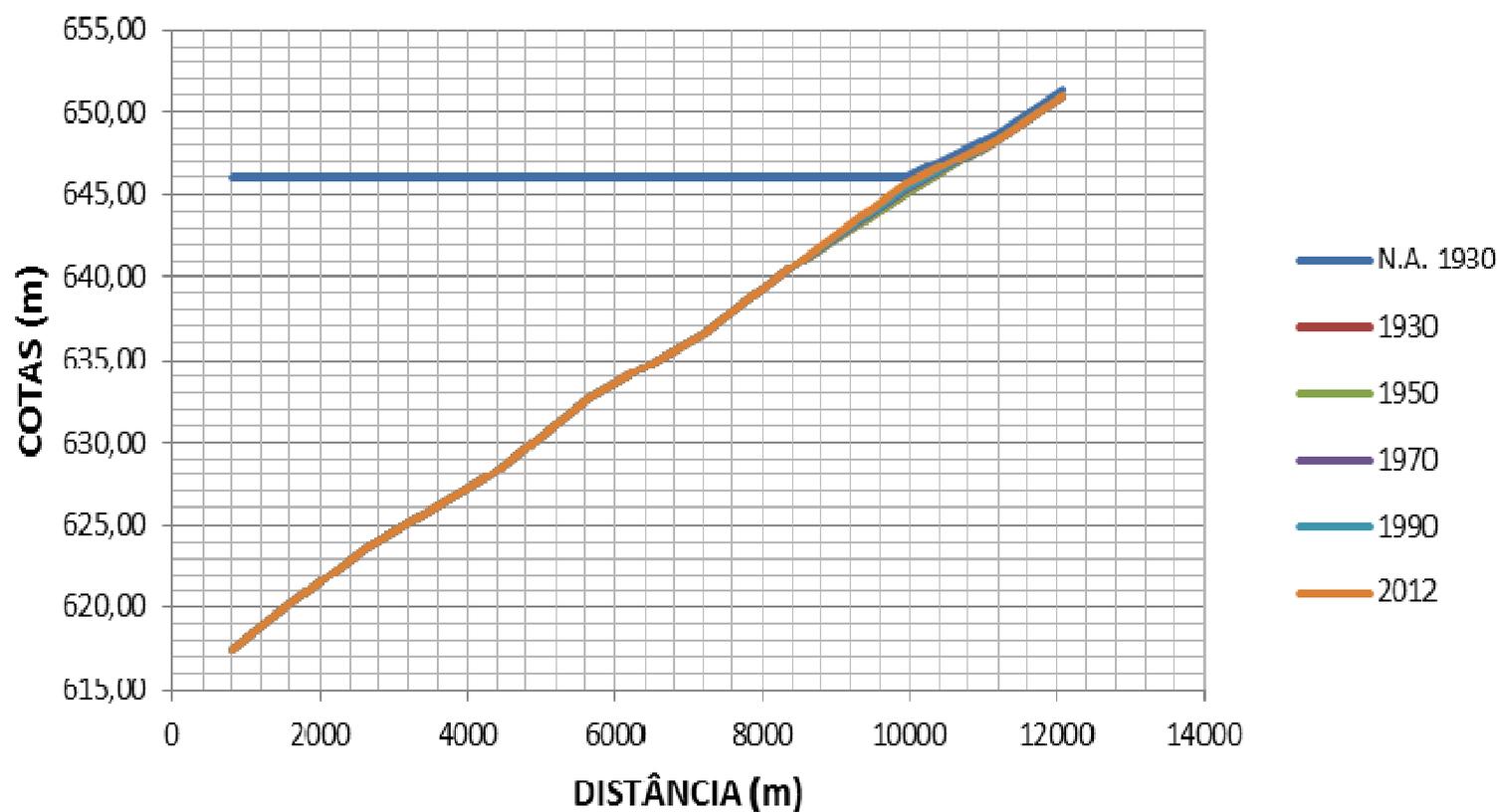
Barragem Duas Pontes – Estudo de Remanso Ribeirão Pantaleão – TR: 2 anos



Produção e Transporte de Sedimentos

Barragem Duas Pontes

ASSOREAMENTO - PANTALEÃO - LAURSEN

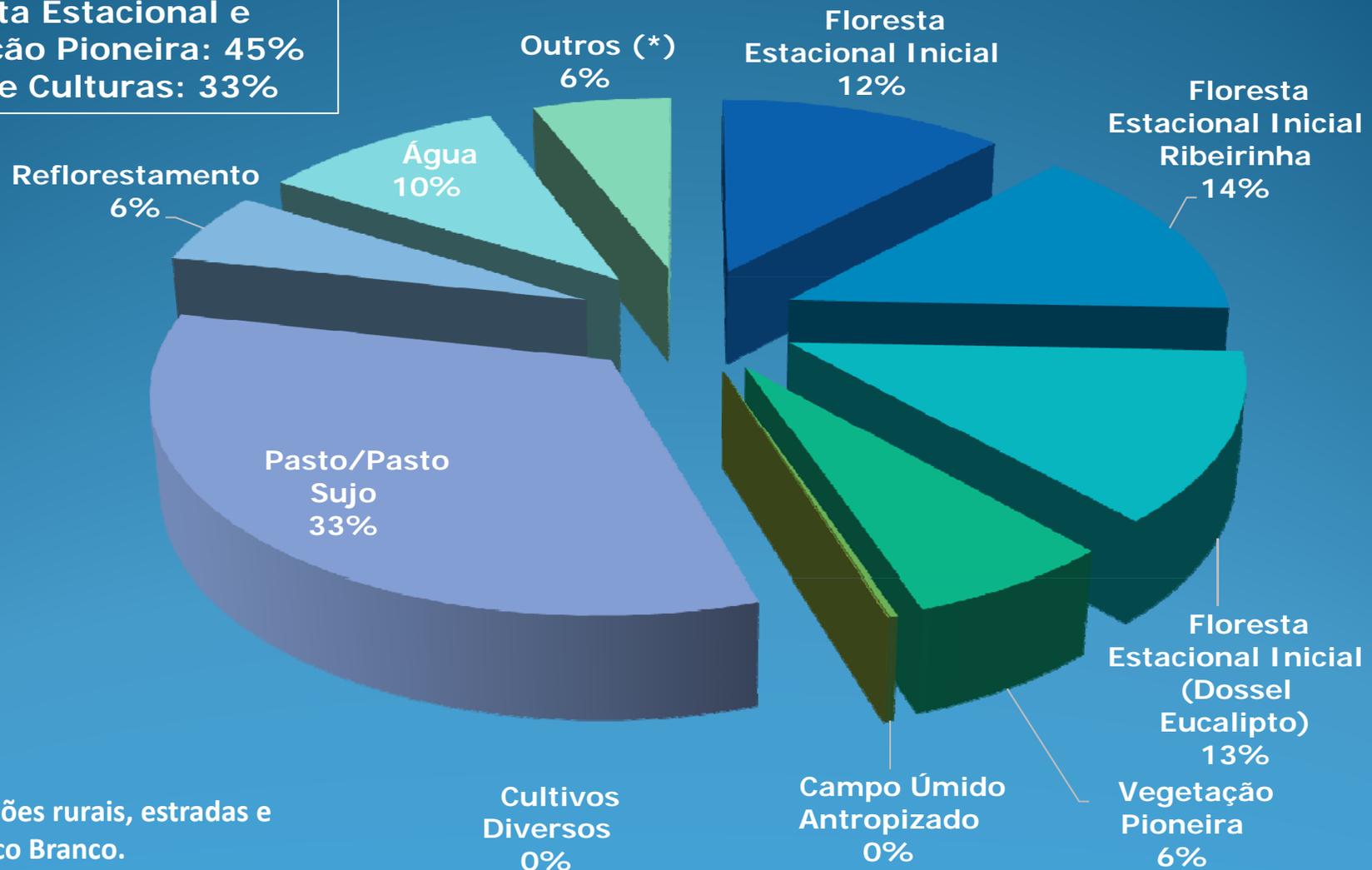


Vegetação e Uso do Solo

Estudos Ambientais

Vegetação e Uso do Solo – Barragem Pedreira Reservatório, Barragem e Estruturas (242,3 ha)

- Floresta Estacional e Vegetação Pioneira: 45%
- Pasto e Culturas: 33%

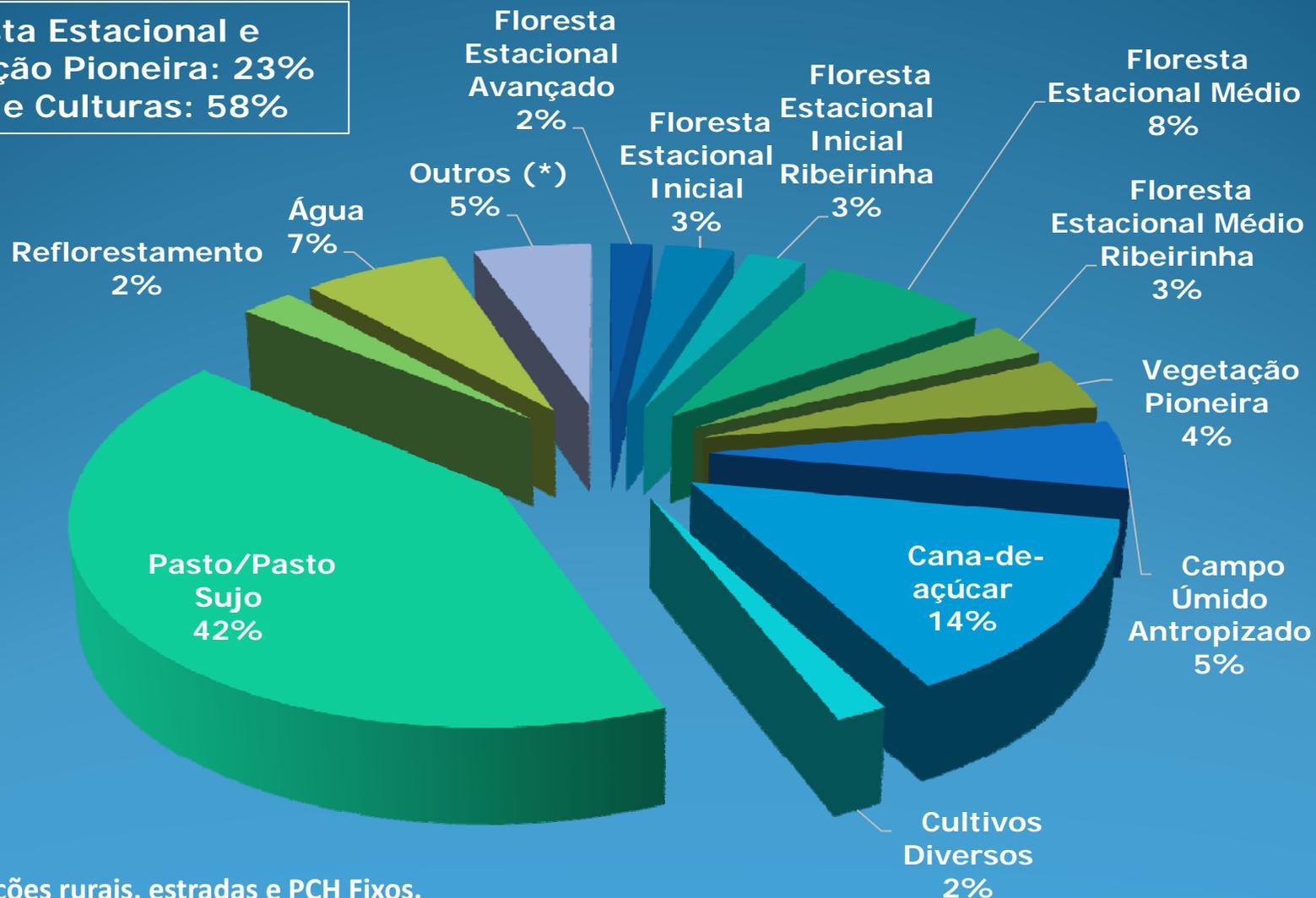


(*) Edificações rurais, estradas e PCH Macaco Branco.

Estudos Ambientais

Vegetação e Uso do Solo – Barragem Duas Pontes Reservatório, Barragem e Estruturas (516,5 ha)

- Floresta Estacional e
Vegetação Pioneira: 23%
- Pasto e Culturas: 58%



(*) Edificações rurais, estradas e PCH Fixos.

Estudos Ambientais

Perda de Solos com Potencial Agrícola - Barragem Pedreira

Terras com potencial de uso para	Reservatório 202 ha	Faixa do Entorno do reservatório (APP) 214 ha	Total da Área (ADA)
Culturas anuais ou perenes	16 %	5 %	9 %
Para uso com pastagem e/ou reflorestamento	84 %	95 %	91 %
Não adaptadas para uso com culturas, pastagens ou reflorestamento	0,2%	0,1 %	0,1 %
Total	100 %	100 %	100%

Estudos Ambientais

Perda de Solos com Potencial Agrícola - Barragem Duas Pontes

Terras com potencial de uso para	Reservatório 486 ha	Faixa do Entorno do reservatório (APP) 391 ha	Total da Área (ADA)
Culturas anuais ou perenes	94 %	64 %	80 %
Para uso com pastagem e/ou reflorestamento	6 %	36 %	20 %
Não adaptadas para uso com culturas, pastagens ou reflorestamento	0,03%	0,3 %	0,1 %
Total	100 %	100 %	100%

Unidades de Conservação e
Áreas de Preservação Permanente

Estudos Ambientais

Unidades de Conservação

Área de Proteção Ambiental - APA

Denominação	Categoria	Administração	Bioma	Decreto de Criação	Área Total (ha)	Área na ADA (ha)
APA de Campinas	Uso Sustentável	Municipal	Mata Atlântica	Lei nº 10.850/2001	22.278	232
APA Piracicaba / Juqueri-Mirim (Área II)	Uso Sustentável	Estadual	Mata Atlântica	Decreto nº 26.882/1987; Lei nº 7.438/1991	287.000	370

APA: Área de Proteção Ambiental

Estudos Ambientais

Interferência em Áreas Legalmente Protegidas

Área de Proteção Ambiental - APA

Barragem Pedreira	Área Total (ha)	Área Alagada (ha)	Ocupação pela ADA (ha)	TOTAL	TOTAL Com sobreposição
- APA Municipal de Campinas	22.278	33	53	86	232 (1,04%)
Área com Sobreposição entre as APAs	2.966	72	74	146	-
- APA Piracicaba/Juqueri-Mirim (Área II)	287.000	97	127	224	370 (0,13%)
TOTAL		202	254	456	

Barragem Duas Pontes	Área Total (ha)	Área Alagada (ha)	Ocupação pela ADA (ha)	TOTAL
- APA Piracicaba/Juqueri-Mirim (Área II)	287.000	486	422	908 (0,32%)

Estudos Ambientais

Interferência em Áreas Legalmente Protegidas

Áreas de Preservação Permanente - APP

Barragens	APP Alagada (ha)	Tipos de usos nas APPs afetadas (ha)			
		Floresta Estacional	Pastagens e Cultivos	Reflorestamento	Edificações e Áreas Antropizadas (*)
Pedreira	107	57	30	2,5	17
Duas Pontes	209	61	100	5	43

(*) Somatória das áreas ocupadas por vegetação pioneira, campo úmido antropizado, edificações rurais e industriais, estradas e acessos e PCHs.

PROGRAMAS

PROGRAMAS AMBIENTAIS

PROGRAMA AMBIENTAL	Ação / Controle / Mitigação
1- Gestão Ambiental da Obra	Procedimentos de supervisão, acompanhamento sistemático das obras, e a adoção de medidas para a prevenção, controle e mitigação de impactos (Gerenciamento de Riscos)
2- Controle Ambiental das Obras	
2a) Implantação, Operação e Encerramento dos Canteiros de Obras (drenagem superficial, sistema de tratamento de efluentes); Gestão de resíduos sólidos; tratamento de vias de circulação interna dos canteiros; Recomposição das áreas após o termino das obras).	- Sistemas de Drenagem e Retenção de Sedimentos - Destinação de Resíduos Sólidos e Líquidos - Sistemas de tratamento de Efluentes

PROGRAMAS AMBIENTAIS

PROGRAMA AMBIENTAL	Ação / Controle / Mitigação
2b) Supressão de Vegetação na área do Canteiro, Áreas de Empréstimo e Bota Fora	Objetivo de intervir o mínimo necessário para o projeto.
2c) Estradas e Vias de Acesso	Adoção de medidas de projeto visando a redução da intervenção, de modo a preservar as drenagem e minimizar/controlar a erosão.
2d) Abastecimento de Água no Canteiro de Obras	Produção e controle qualitativo da água de consumo
2e) Esgotamento Sanitário Doméstico e Industrial	Destinação de Resíduos Sólidos e Líquidos
2f) Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos	

PROGRAMAS AMBIENTAIS

PROGRAMA AMBIENTAL	Ação / Controle / Mitigação
2g) Controle de Erosão e Assoreamento	Prevenção e controle de erosão e do carreamento de sedimentos para os corpos hídricos superficiais - Sistemas de Drenagem e Retenção de Sedimentos
2h) Exploração de Jazidas de Solo - Áreas de Empréstimo – Bota Fora	Inter-relação com o programa de controle de erosão
2i) Controle do Tráfego de Veículos e de Máquinas Durante as Obras	
Monitoramento Hidrológico	Monitoramento Quantitativo das Águas Superficiais
Recuperação de Áreas Degradadas	Inter-relação com diversas ações/atividades
Monitoramento Sedimentológico	Avaliação dos sedimentos afluentes

PROGRAMAS AMBIENTAIS

PROGRAMA AMBIENTAL	Ação / Controle / Mitigação
Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos	Monitoramento Qualitativo das Águas Superficiais
Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas	Monitoramento Quantitativo das Águas Subterrâneas
<ul style="list-style-type: none">- Revegetação e Enriquecimento Florestal- Subprograma de Incremento da Conectividade- Subprograma de Reflorestamento das APPs dos Futuros Reservatórios	Preservação e Recomposição de APPs
Programa de Comunicação Social	Desenvolvimento de ações educativas com a comunidade do da AID e ADA.
Programa de Educação Ambiental	
Programa de Limpeza da Área de Inundação	Qualidade da água
Programa Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do reservatório	

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerações Finais

Considerando que a disponibilidade hídrica das Bacias PCJ encontra-se, atualmente, muito próxima do atendimento da demanda, as Barragens Pedreira e Duas Pontes permitiriam :

-Aumentar a disponibilidade hídrica pela regularização das vazões mínimas dos rios Jaguari e Camanducaia.

- Garantir mais 9,0 m³/s na vazão mínima, o que significa um aumento de 24% em relação à disponibilidade atual da bacia PCJ (38m³/s).

-Os 9 m³/s de água a serem disponibilizados dariam condições de abastecer uma população superior a 2,5 milhões de habitantes.

Considerações Finais

Interferências

Identificados 56 impactos Socioambientais, que apesar da sua importância, pode-se considerar que são reduzidos e de abrangência local, em função da relativamente pequena extensão da área dos empreendimentos.

Considera-se, também, que os diversos programas (27) e subprogramas (12) ambientais propostos têm condições de mitigar e ou compensar os impactos previstos.

Considerando que a interferência sobre os peixes migradores seria mitigada pela implantação de um sistema de transposição em cada barragem.

Que em relação à qualidade d'água do reservatório de Duas Pontes, recomenda-se, como ação importante, a ampliação do tratamento de esgoto da cidade de Amparo incluindo, também, o processo de tratamento terciário para a redução do conteúdo de fósforo.

Considerações Finais

Conclusão:

Levando em consideração todos os aspectos antes expostos, conclui-se pela recomendação da implantação das Barragens Pedreira e Duas Pontes, no rio Jaguari e no rio Camanducaia, respectivamente

Impactos Ambientais

Barragens de Regularização Pedreira e Duas Pontes

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

Contato: Eng.º Celso Aoki

E-mail: caoki@sp.gov.br

Consórcio Hidrostudio / Themag

E-mail: hidrostudio@hidrostudio.com.br

Obrigado!

Impactos Ambientais

Barragens de Regularização Pedreira e Duas Pontes

F I M