

Monitoramento Específico do Sistema Cantareira

Palestrante:

Beatriz Durazzo Ruiz

Setor de Águas Interiores – EQAI

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

E-mail: bruiz@sp.gov.br



Monitoramento Específico do Sistema Cantareira

Consiste no **monitoramento** da qualidade da água dos reservatórios do **Sistema Cantareira e rios da bacia PCJ** realizado pela CETESB dentro do programa de Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo – **Rede Básica** a partir de maio de 2014 (início da utilização da reserva técnica do Sistema Cantareira)

Avaliação da Qualidade das Águas



“É o processo geral de avaliação da natureza física, química e biológica da água em relação à sua qualidade natural, efeitos do homem e usos pretendidos; usos particulares que podem afetar a saúde humana e a saúde do sistema aquático em si” (Meybeck, 1992)



Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

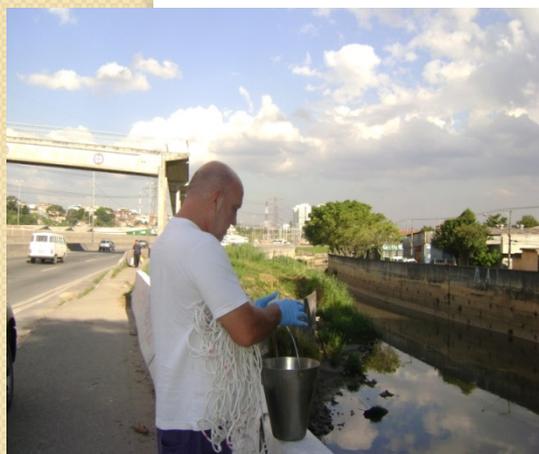
“Medição ou verificação de parâmetros de qualidade e quantidade de água, que pode ser contínua ou periódica, utilizada para acompanhamento da condição e controle de qualidade do corpo d’água”

Art. 2º. Res. CONAMA nº 357/2005

Monitoramento CETESB	Objetivos	Início de Operação	Pontos	Frequência	Variáveis
Rede Básica	Fornecer um diagnóstico geral dos recursos hídricos no Estado de São Paulo.	1974	408	Bimestral	Físicas Químicas Biológicas
Rede de Sedimento	Complementar o diagnóstico da coluna d’água.	2002	29	Anual	Físicas Químicas Biológicas
Balneabilidade de Rios e reservatórios	Informar as condições da água para recreação de contato primário/banho à população.	1994	32	Semanal / Mensal	Biológicas
Monitoramento Automático	Controle de fontes poluidoras domésticas e industriais, bem como controle da qualidade da água destinada ao abastecimento público.	1998	13	Horária	Físicas Químicas

Amostragem

Amostragem Manual

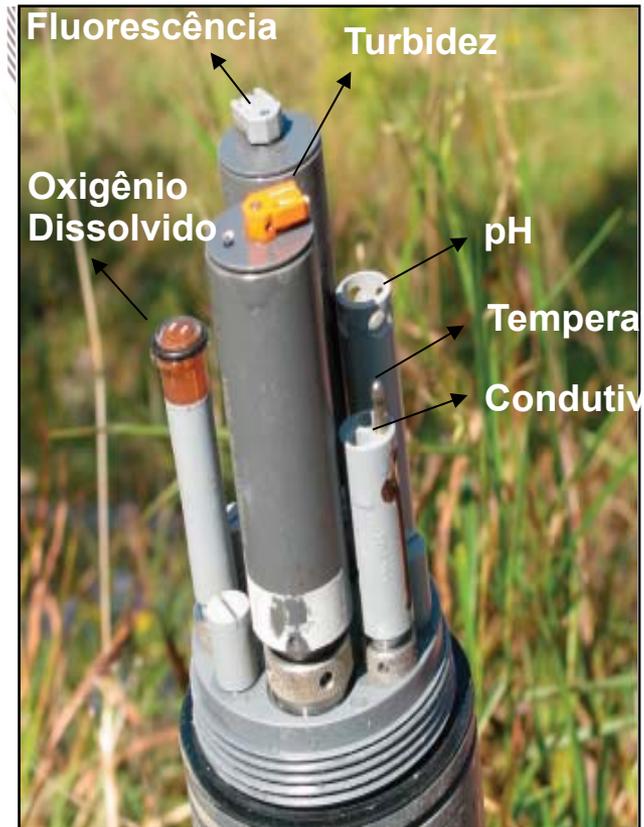


Amostragem Automática

Estação Automática

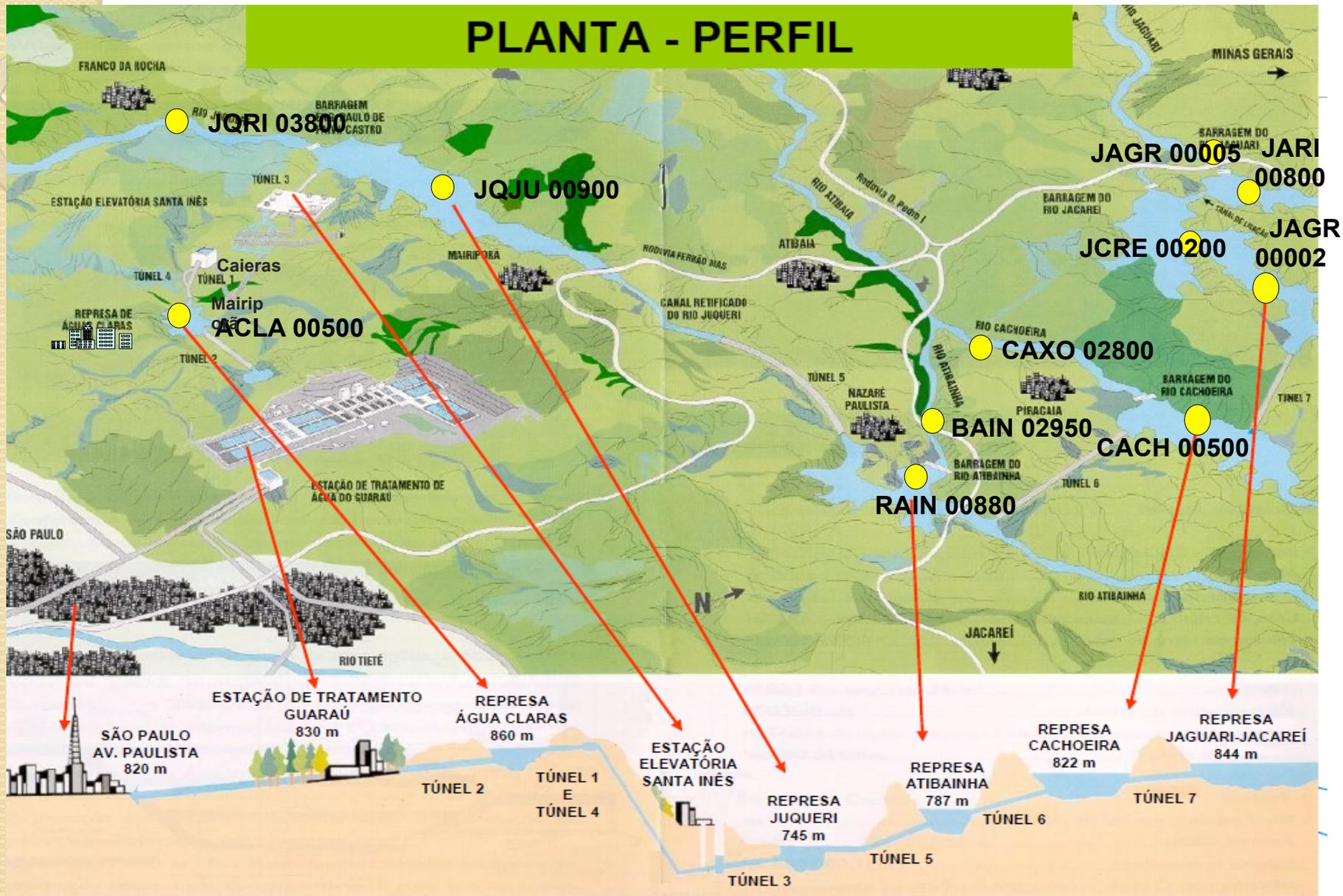


Sonda Multiparâmetros



Pontos CETESB no Sistema Cantareira

PLANTA - PERFIL





Pontos de Monitoramento – Sistema Cantareira

UGHRI	Sist. Hídrico	Ponto	Descrição	Lat.	Long.	Classes Res. Conama 357/2005
5	Rio Atibainha	BAIN 02950	Ponte sobre o Rio Atibainha na estrada que liga a Rod. D. Pedro a Piracaia.	23 06 48	46 28 45	Classe 02
5	Res. Cachoeira	CACH 00500	No meio do corpo central, cerca de 3,5km da barragem	23 02 01	46 17 24	Especial
5	Rio Cachoeira	CAXO 02800	Ponte sobre o Rio Cachoeira na estrada que liga a Rod. D. Pedro I a Piracaia.	23 05 43	46 26 31	Classe 02
5	Rio Jaguari	JAGR 00002	Ponte sobre o Rio Jaguari, no Km 2.	22 52 53	46 23 28	Especial
5	Rio Jaguari	JAGR 00005	Ponte na SP - 381 (Fernão Dias), a jusante do reservatório da SABESP.	22 54 54	46 25 41	Especial
5	Res. Jaguari	JARI 00800	No corpo central do Res. Jaguari, em frente a ilha.	22 55 40	46 25 27	Especial
5	Res. Jacarei	JCRE 00100	A cerca de 500 m do Emboque do Túnel 7 próximo às bombas para captação da reserva estratégica	22 58 07	46 20 02	Especial
5	Res. Jacarei	JCRE 00200	A cerca de 3 Km do Emboque do Túnel 7	22 57 55	46 21 15	Especial
5	Res. Jacarei	JCRE 00500	EF-23. No corpo central, junto a sonda EQAH	22 58 16	46 24 03	Especial
5	Res. Atibainha	RAIN 00880	Em frente às bombas para captação da reserva estratégico, antes da enseadeira.	23 12 35	46 23 10	Especial
6	Res. Águas Claras	ACLA 00500	No Pier do Reservatório Aguas Claras- SABESP,	23 23 52	46 39 30	Especial
6	Res. Juqueri / Paiva Castro	JQJU 00900	Ponte Santa Inês, na rodovia que liga Mairiporã à Franco da Rocha	23 20 25	46 39 45	Especial

Pontos de Monitoramento – Rede Específica Monitoramento Automático

Ponto	Sist. Hídrico	Descrição	Lat	Long
ACLA 00500	Res. Águas Claras	No píer do Reservatório Águas Claras - SABESP, na Serra da Cantareira. Estrada Sta Inês s/n, junto a EF09 CETESB.	23 23 52	46 39 30
JCRE 00100*	Res. Jacarei	A cerca de 1 Km do Emboque do Túnel 7 do Sistema Cantareira.	22 58 14	46 20 02
		No corpo central do reservatório	22 58 16	46 24 03
PCAB 02600	Rio Piracicaba	EF06. No Sítio Pau D'Alinho, na Estrada dos Marins, S/N, em Piracicaba. (Piracicaba)	22 42 01	47 42 42

Obs. * Em 29/08/2014, a sonda multiparâmetro foi instalada no corpo central do Reservatório Jacarei

Pontos de Monitoramento – Sistema Cantareira



Rio Jaguari (JAGR 00002)
Montante do reservatório

Reservatório Jaguari- Corpo Central (JARI 00800)



Pontos de Monitoramento – Sistema Cantareira



Reservatório do Rio Jacareí



Montante das
Bombas
JACR 00100



Corpo
Central
(JACR
00200)



Próx. sonda
(JACR 00500)

Pontos de Monitoramento – Sistema Cantareira

Reservatório Cachoeira
– Corpo Central
(CACH 00500)



Reservatório Atibainha
– Corpo Central
(RAIN 00880)



Pontos de Monitoramento – Sistema Cantareira

Reservatório Juqueri-Paiva
Castro - Corpo Central
(JQJU 00900)



Reservatório Águas Claras
– Corpo Central
(ACLA 00500)



Parâmetros e Frequência de Monitoramento Rede Básica (manual)



Grupo	Parâmetros	Frequência
Químicos	Al Dissolvido, Al Total, As, Ba, Cd, COD, COT, Pb, Cl, Cu Dissolvido, Cu Total, Cr Total, DBO, Fenóis Totais, Fe Dissolvido, Fe Total, P Total, Mn, Hg, Ni, Nitrato, Nitrito, N Amoniacal, N Kjeldahl, K, Na, Surfactantes, Zn	Mensal
	Compostos Orgânicos Semi-Voláteis (Semi-COV's), Compostos Orgânicos Voláteis (COV's), Herbicidas, Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA), Pesticidas Organofosforados	Mensal
Hidrobiológicos	Clorofila a, Feofitina a, Fitoplâncton	Mensal
	Zooplâncton	Bimestral
Ecotoxicológicos	Ensaio Ecotoxicológico com <i>Ceriodaphnia dubia</i> , Ensaio Ecotoxicológico com <i>Vibrio fischeri</i> (Microtox)	Mensal
	Teste de Ames	Mensal
Microbiológicos	<i>Escherichia coli</i>	Mensal
Físicos	Perfil (Oxigênio Dissolvido e Temperatura da Água), Alcalinidade, Condutividade, Cor Verdadeira, pH, Sólido Dissolvido Total, Sólido Total, Temperatura da Água, Temperatura do Ar, Transparência, Turbidez	Mensal
		Horária (M.A)
	Oxigênio Dissolvido, Condutividade, pH, Temperatura e Turbidez	

Caracterização da Qualidade dos Sedimentos

Foi executada uma caracterização do sedimento em todos os reservatórios do Sistema Cantareira entre os meses de abril e maio de 2014

Grupo	Parâmetros
Físicos	Granulometria (Areia, Silte e Argila), Série de Sólidos (Fixos, Totais e Voláteis) e Umidade.
Químicos	<u>Inorgânicas</u> : Arsênio, Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo, Fósforo, Ferro, Manganês, Mercúrio, Níquel, Nitrogênio Kjeldahl e Zinco. <u>Orgânicas</u> : Carbono Orgânico Total, Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HPAs); Pesticidas Organoclorados e Bifenilas Policloradas (PCB's)
Ecotoxicológicos	Ensaio de Toxicidade Aguda com a bactéria luminescente – <i>V. fischeri</i> (Sistema Microtox); ensaio de Toxicidade Aguda/Subletal com o anfípodo <i>Hyalella azteca</i> ; ensaio de Mutação Reversa (Teste de Ames)

Avaliação da Qualidade da Água

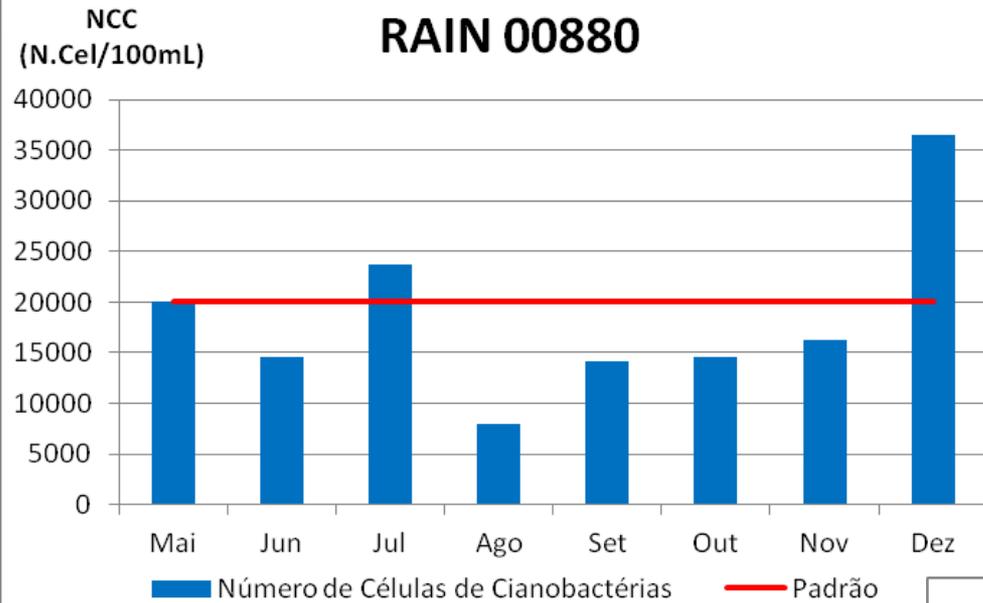
 **Atendimento aos Padrões de Qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 conforme enquadramento do corpo hídrico (Decreto Estadual 10755/77)**

Enquadramento: Classes estabelecidas para cada corpo hídrico de acordo com o uso pretendido (Especial, I, II, III e IV)

% Resultados em 2014 Não Conformes com a legislação

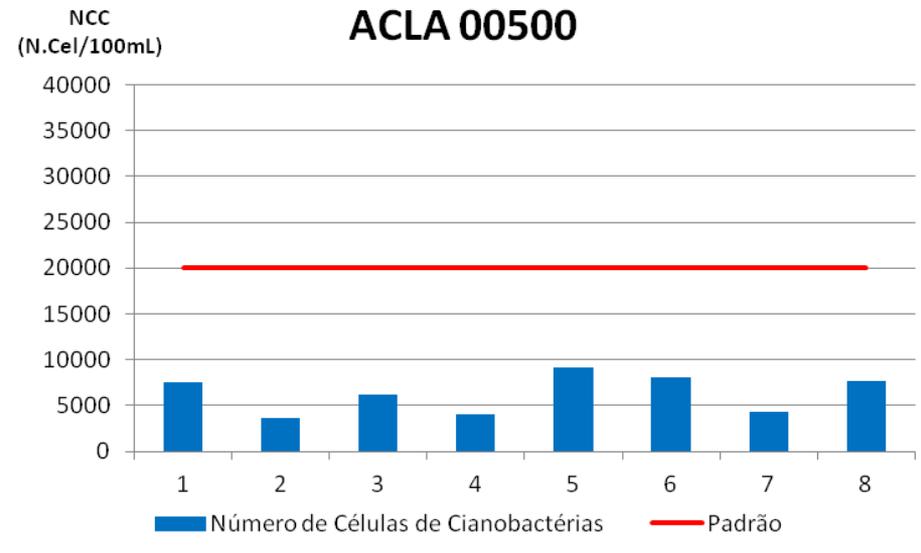
Corpo Hídrico	Ponto	Alumínio Dissol	Clorofila-a	DBO (5, 20)	Ens. Ecotoxic. C	Escherichia coli	Fenóis Totais	Ferro Dissolvido	Fósforo Total	Mangânês Total	Mercurio Total	Níquel Total	Número de Célu	Oxigênio Dissol	Turbidez
Reservatório Jaguari - UGRHI 05	JARI00800	90	20	9	50	9	0	90	82	0	0	0	20	27	0
Reservatório do Rio Jacareí-UGHRI -5	JCRE00500	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0
	JCRE00200	0	0	33	33	0	0	0	67	67	0	0	33	33	0
	JCRE00100	67	0	33	67	33	0	33	100	0	0	0	0	0	67
Reservatório do Rio Cachoeira	CACH00500	50	25	25	50	25	0	13	50	0	0	0	0	0	13
Represa do Rio Atibainha	RAIN00880	0	11	11	44	0	13	11	11	11	0	0	33	22	0
Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	JQUU00900	0	0	0	56	0	0	0	10	0	0	0	33	0	0
Reservatório Águas Claras	ACLA00500	0	0	0	38	0	25	0	13	0	13	0	0	0	0
Rio Atibainha	BAIN02950	11	0	80	38	90	0	33	40	33	0	22	0	80	0
Rio Cachoeira	CAXO02800	0	0	10	33	20	0	22	0	0	0	11	0	30	0
Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR00002	33	0	10	22	90	0	100	0	0	0	0	0	0	20
	JAGR00005	33	0	10	33	0	0	44	10	33	0	0	0	0	0

Número de Células de Cianobactérias (NCC)



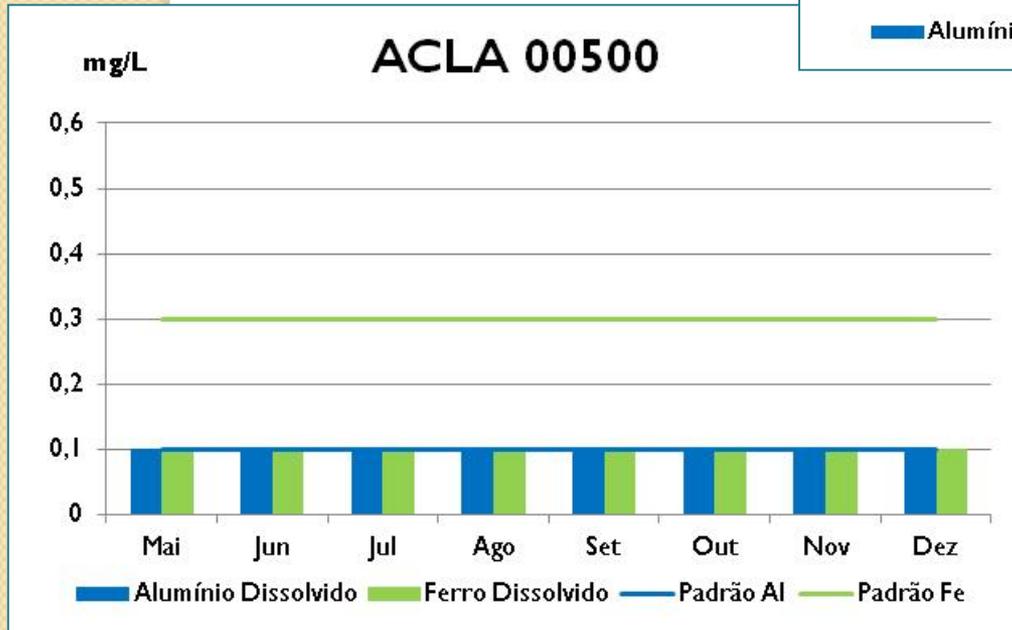
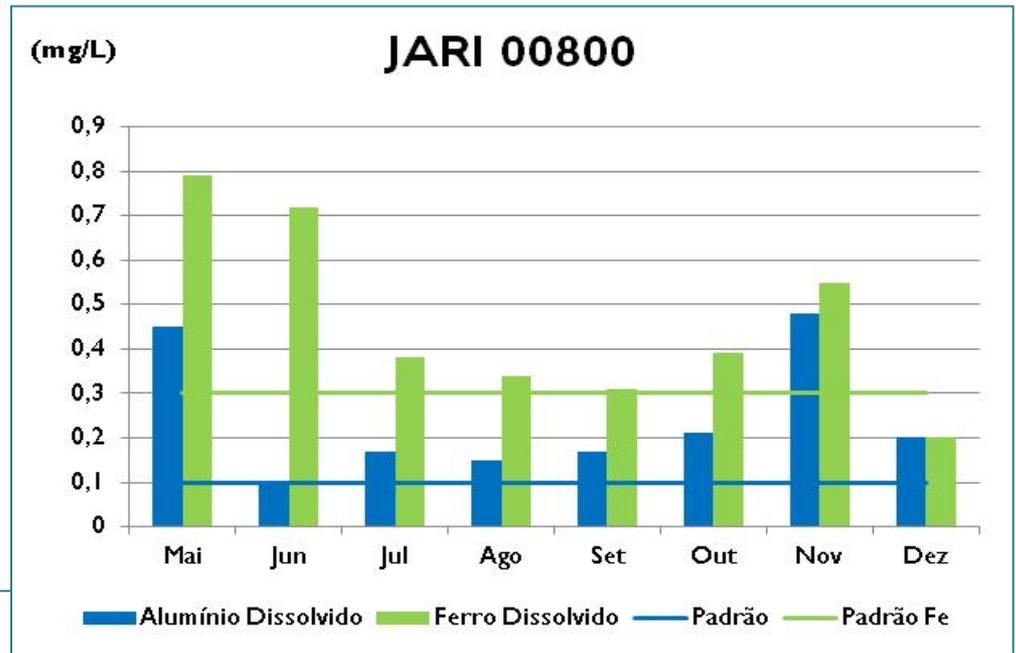
Reservatório
Atibainha

Reservatório
Águas Claras



Ferro e Alumínio Dissolvido

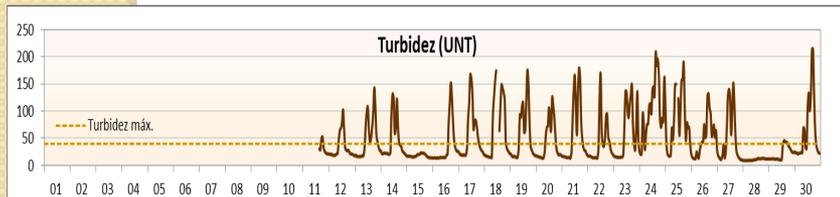
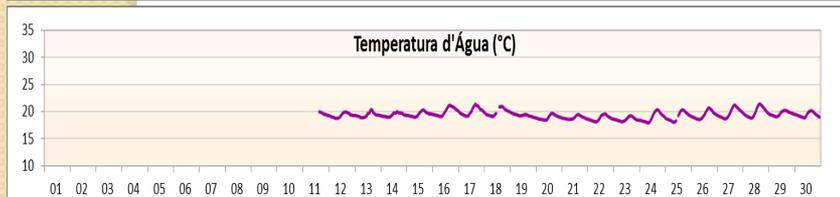
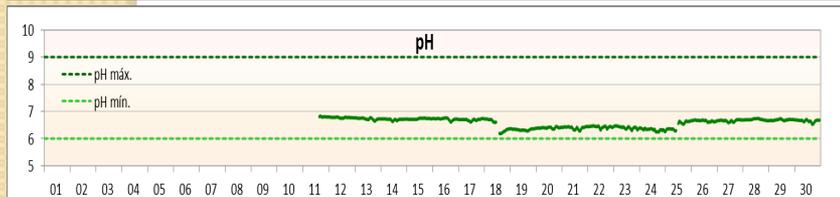
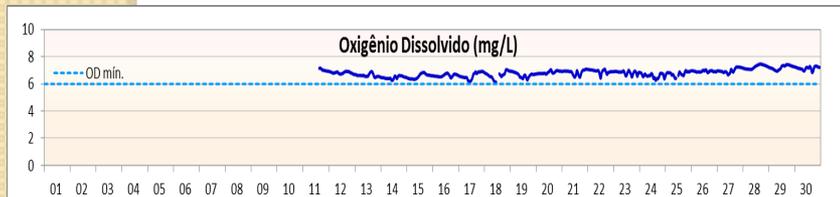
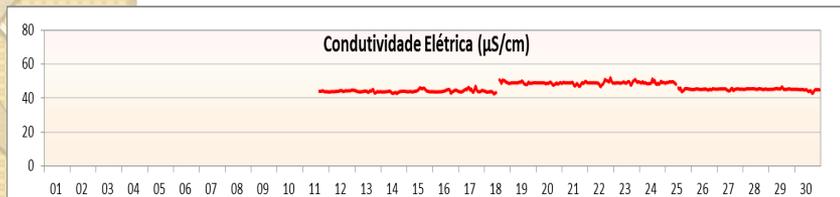
Reservatório Jaguari



Reservatório Águas Claras

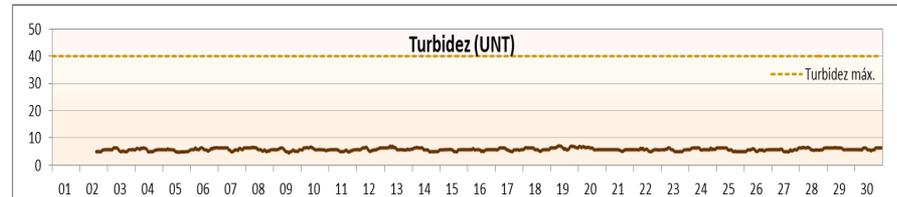
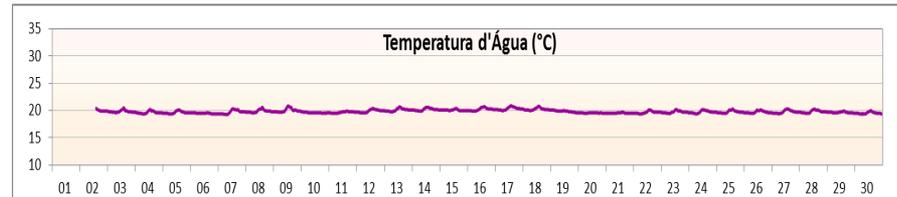
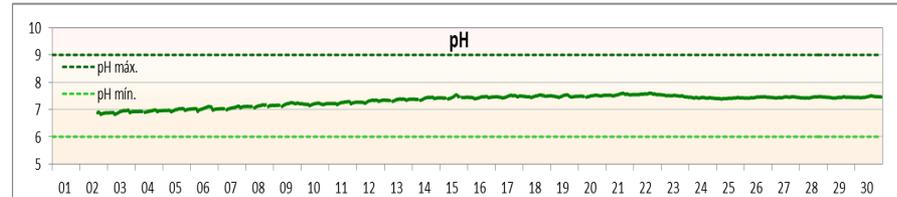
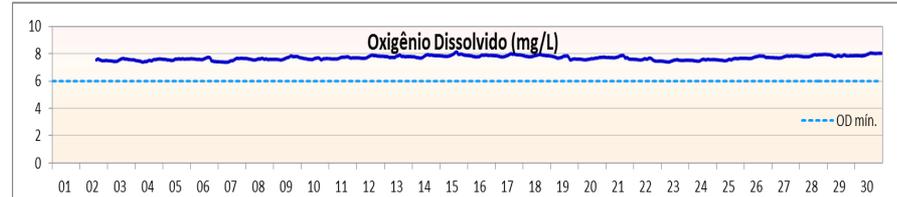
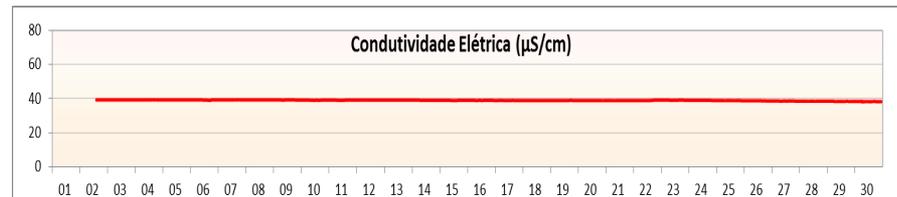
Resultados do Monitoramento – M.A. Junho 2014

Res. Jacareí



% NC		
pH	OD	Turbidez
0	0	39

Res. Águas Claras

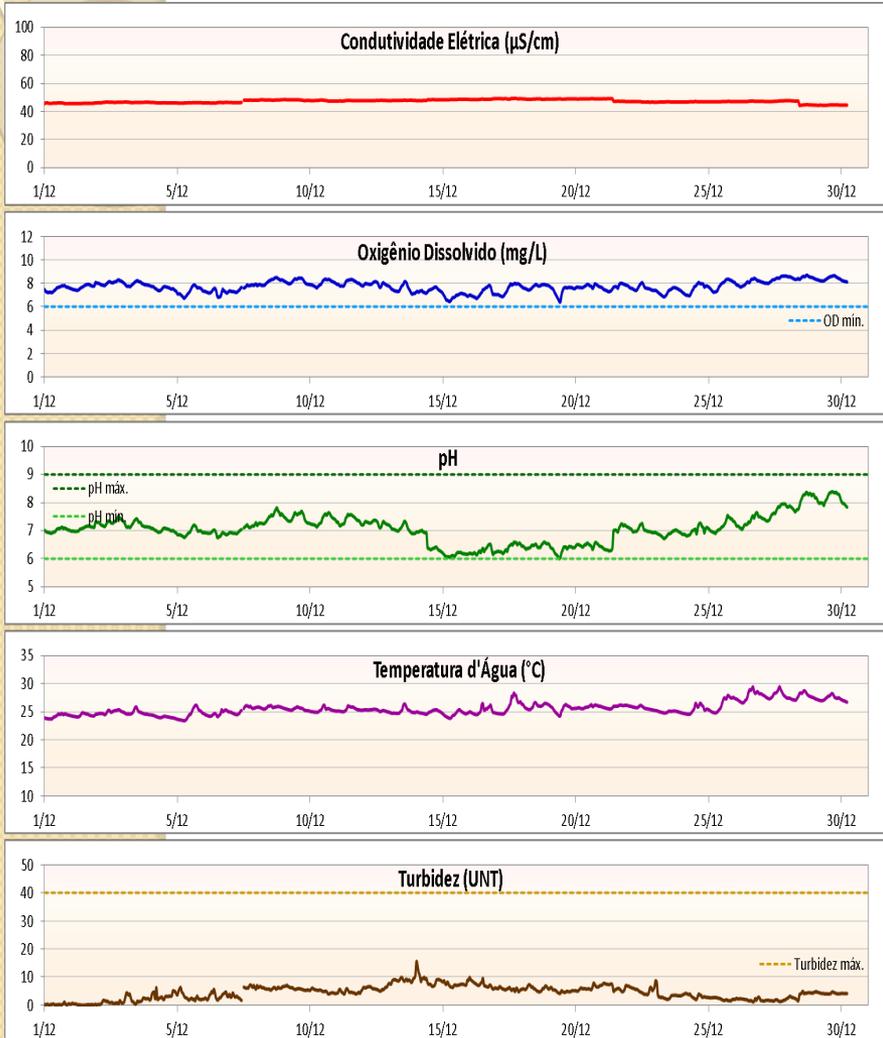


% NC		
pH	OD	Turbidez
0	0	0

NC – Não conforme

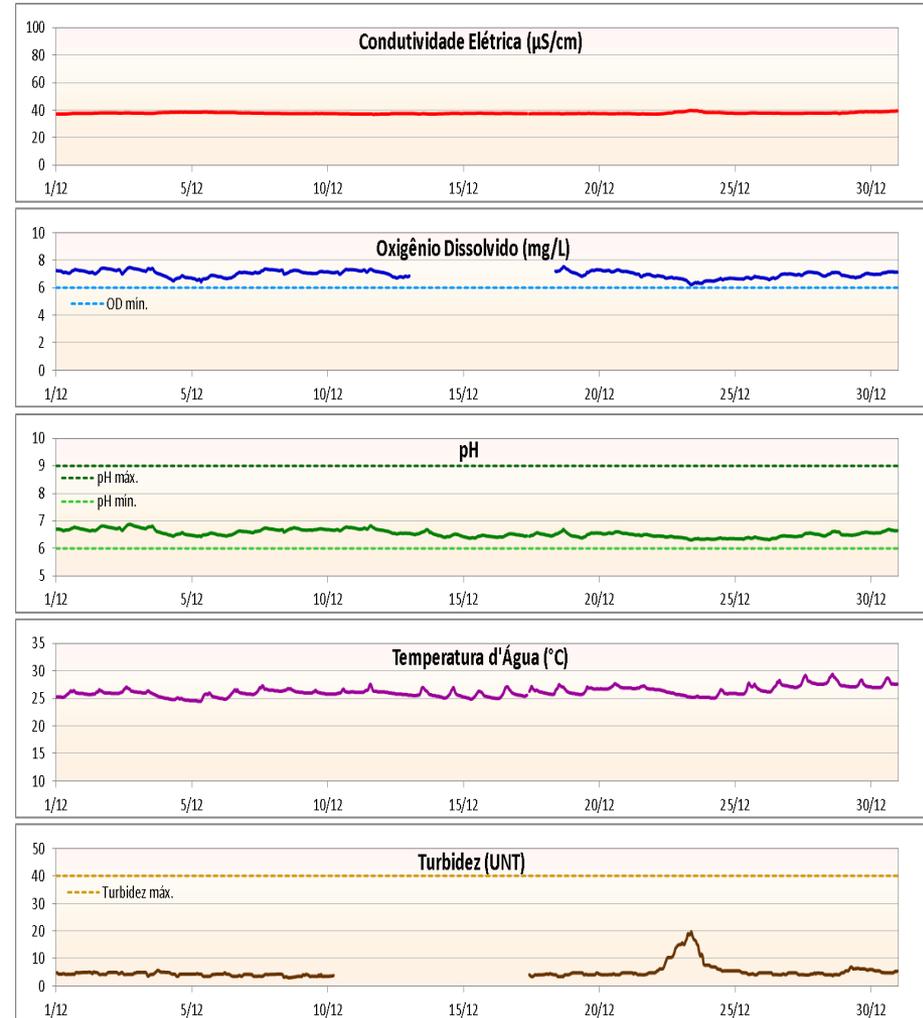
Resultados do Monitoramento – M.A. Dezembro 2014

Res. Jacareí



% NC		
pH	OD	Turbidez
0	0	0

Res. Águas Claras



% NC		
pH	OD	Turbidez
0	0	0

NC – Não conforme

Avaliação da Qualidade da Água

Índices de Qualidade da Água

Índices ou Indicadores que estabelecem a qualidade da água por meio de faixas de qualidade de forma a facilitar a interpretação dos resultados



Principais índices utilizados pela CETESB

IQA – Qualidade geral dos corpos hídricos

IAP - Abastecimento Público

IVA – Proteção da Vida Aquática

IET – Estado Trófico

IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público

IQA – Índice de Qualidade da Água

- Temperatura da água, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica do Oxigênio, Coliformes termotolerantes/*E.coli* , Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais e Turbidez

ISTO – Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas

Substâncias Organolépticas

- ☒ Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre e Zinco

Substâncias Tóxicas

- ☒ Potencial de Formação de Trihalometanos, Número de Células de Cianobactérias, Cádmio, Chumbo, Cromo, Mercúrio e Níquel

$$\text{IAP} = \text{IQA} \times \text{ISTO}$$

IQA - ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA

Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média IQA 2014
Reservatório Jaguari - UGRHI 05	JARI00800	73		83	67	68	65	86	84	86	82	69	81	77
Reservatório do Rio Jacaré-UGHRI -5	JCRE00500										92	86	91	89
	JCRE00200				89	75	83							82
	JCRE00100							77	76	54				69
Reservatório do Rio Cachoeira	CACH00500					72	86	80	74	81	89	69	81	79
Represa do Rio Atibainha	RAIN00880				89	80	86	88	75	88	89	82	86	85
Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	JQJU00900	80		82		82	85	85	83	86	92	81	88	84
Reservatório Águas Claras	ACLA00500					82	86	88	92	81	92	91	86	87
Rio Atibainha	BAIN02950	35		30		37	41	40	73	59	38	26		42
Rio Cachoeira	CAXO02800	71		69		71	70	61	41	53	71	72	72	65
Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR00002	68		63		70	72	68	72	71	75	68	65	69
	JAGR00005	81		80		81	78	80	80	68	82	81	79	79



IAP - ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média IAP 2014
Reservatório Jaguari - UGRHI 05	JARI00800					59	61	86	76	78		60	46	66
Reservatório do Rio Jacareí-UGHRI -5	JCRE00500											83	71	77
	JCRE00200					71	76							74
	JCRE00100							68	56	23				49
Reservatório do Rio Cachoeira	CACH00500					69	80	72	65	71		56	69	69
Represa do Rio Atibainha	RAIN00880					64	84	70	75	88		73	60	74
Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	JQJU00900	64				82	85	85	83	86		64	70	77
Reservatório Águas Claras	ACLA00500					82	86	88	91	81		90	86	86



IVA - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática

IPMCA – Índice das Variáveis Mínimas de Proteção da Vida Aquática

Grupo das Variáveis Essenciais

- ☒ Oxigênio Dissolvido, pH, Toxicidade em organismos aquáticos

Grupo das Substâncias Tóxicas

- ☒ Cobre, Cádmiio, Chumbo, Cromo, Mercúrio, Níquel e Surfactantes

IET - Índice de Estado Trófico

- ☒ Fósforo Total, Clorofila a

$$\text{IVA} = (\text{IPMCA} \times 1,2) + \text{IET}$$

IVA – ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA FINS DE PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA

Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	IVA 2014
Reservatório Jaguari - UGRHI 05	JARI00800	5,4			5,4	4,4	5,6	4,4	4,4	3,2	2,2	3,2	4,4	4,3
Reservatório do Rio Jacareí-UGHRI -5	JCRE00500										2,2	2,2	4,4	2,9
	JCRE00200				3,2	3,4	2,2							2,9
	JCRE00100							4,4	4,4	4,2				4,3
Reservatório do Rio Cachoeira	CACH00500					2,2	3,2	3,2	4,4	4,4	2,2	5,4	4,4	3,7
Represa do Rio Atibainha	RAIN00880				3,2	2,2	1,7	2,2	2,9	3,4	2,2	4,4	4,4	3
Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	JQUU00900	4,4				3,4	3,4	2,2	2,2	2,2	2,2	3,4	3,4	3
Reservatório Águas Claras	ACLA00500					3,4	2,2	2,2	2,2	2,2	1,7	2,9	3,4	2,5
Rio Atibainha	BAIN02950	5,6				5,6		5,6	4,4	3,2	6,6	9,2	6,6	5,9
Rio Cachoeira	CAXO02800	3,2				4,4	3,2	4,4	5,6	5,6	3,2	3,2	3,2	4
Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR00002	3,2				4,4	3,2	5,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6
	JAGR00005	2,2				3,4	2,2	4,6	2,2	3,2	3,4	2,2	3,2	3

Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima
-------	-----	---------	------	---------

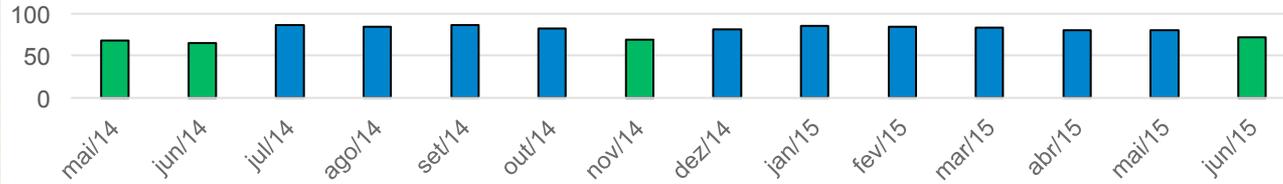
IET - ÍNDICE DO ESTADO TRÓFICO

Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	IET 2014
Reservatório Jaguari - UGRHI 05	JARI00800	62			60	54	54	53	55	56	52	57	57	56
Represa do Rio Atibainha	RAIN00880				54	48	47	50	46	51	51	53	58	51
Reservatório do Rio Cachoeira	CACH00500					49	53	55	55	54	51	60	58	54
Reservatório do Rio Jacaré-UGHRI -5	JCRE00500										48	50	53	50
	JCRE00200				54	49	52							52
	JCRE00100							54	58	62				58
Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	JQUU00900	55				49	49	49	50	52	50	52	52	51
Reservatório Águas Claras	ACLA00500					49	48	49	48	51	47	47	49	49
Rio Atibainha	BAIN02950	57				54	54	54	53	54	60	56	60	56
Rio Cachoeira	CAXO02800	53				53	53	54	54	54	54	53	54	54
Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR00002	53				53	53	53	53	54	54	53	54	53
	JAGR00005	51				52	52	52	50	56	51	50	53	52

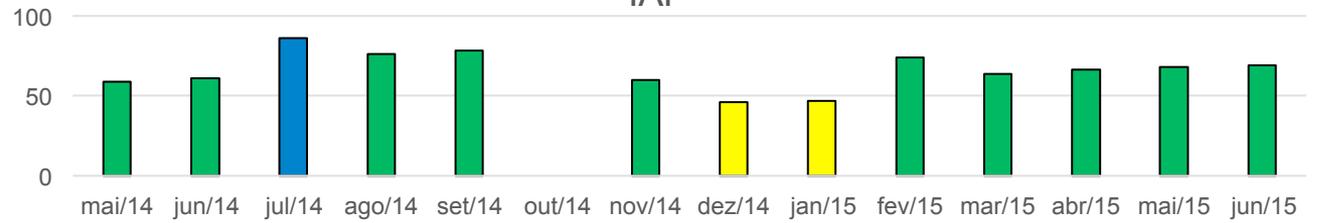
Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
-------------------	--------------	-------------	-----------	----------------	----------------

Reservatório Jaguari

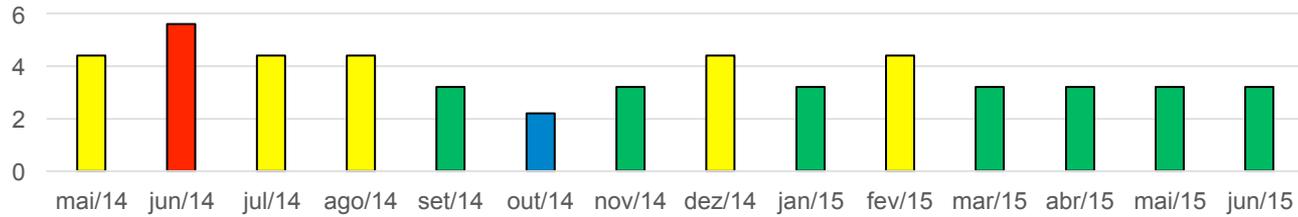
IQA



IAP



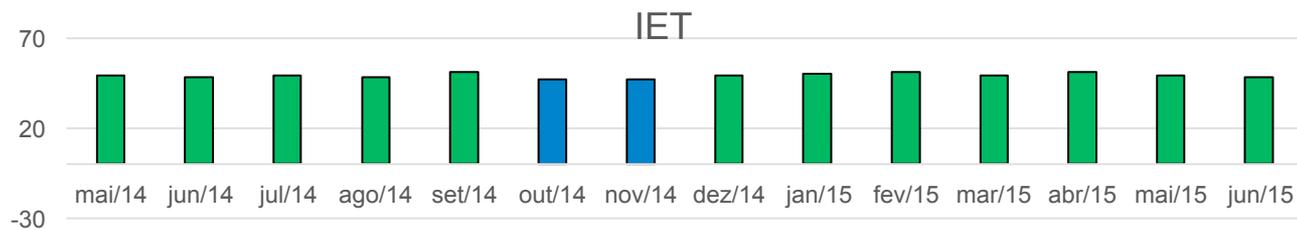
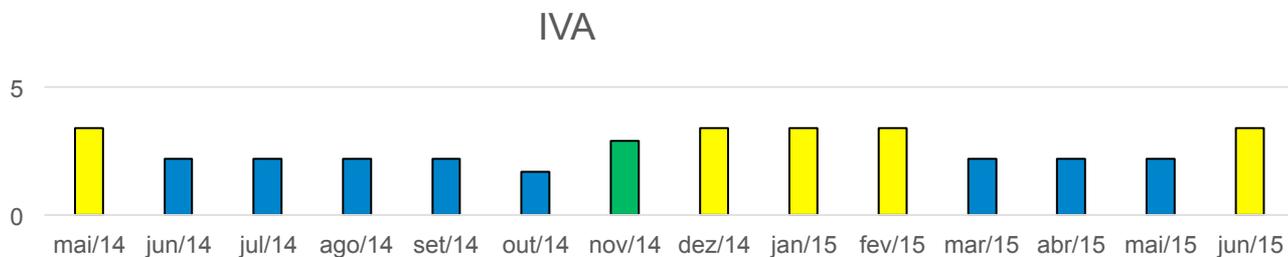
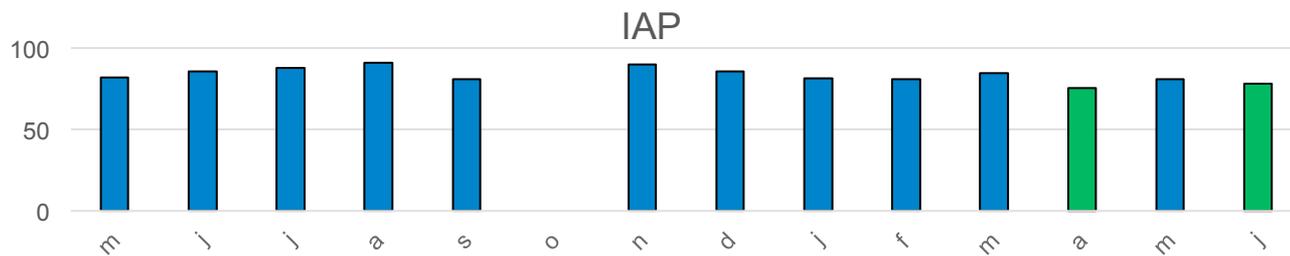
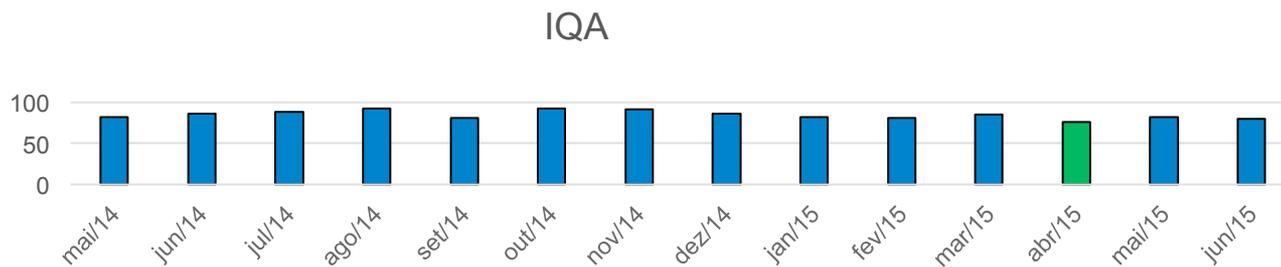
IVA



IET



Reservatório Águas Claras



Avaliação da Qualidade do Sedimento

Critério	ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA
Substâncias Químicas ^(a)	Todos contaminantes em concentração inferior a TEL	O pior contaminante com concentração acima de TEL mas inferior 50% da distância entre TEL e PEL	O pior contaminante com concentração acima de TEL superior a 50% da distância entre TEL e PEL, mas inferior a PEL	O pior contaminante com valor entre PEL e até 1,5 PEL	O pior contaminante com valor superando 1,5 PEL
Ecotoxicidade (<i>Hyalella azteca</i>)	Não Tóxico		Efeito subletal, redução no crescimento	Efeito agudo, mortalidade <50%	Efeito agudo, mortalidade ≥50%
Mutagenicidade (Teste de Ames)	Não detectado	< 50 rev/g	>50 até 500 rev/g	>500 até 5.000 rev/g	>5.000 rev/g
Toxicidade Aguda (<i>Vibrio fischeri</i>)	Não tóxica		Moderadamente tóxica	Tóxica	Muito tóxica
	CE ₂₀ > 81,9%		50% < CE ₂₀ ≤ 81,9%	25 < CE ₂₀ ≤ 50%	CE ₂₀ ≤ 25%
Fósforo (mg/kg)		< 750		>750 até 1.500	>1.500

Substâncias Químicas: Qualidade baseada nos valores de TEL (concentração abaixo da qual raramente são esperados efeitos biológicos adversos) e PEL (concentração acima da qual frequentemente são esperados efeitos biológicos adversos) estabelecidos pelo “Canadian Council of Ministers of the Environment” (CCME,2002). Os mesmos valores guias foram adotados pela Resolução CONAMA 454/12 que estabelece diretrizes e procedimentos mínimos para a avaliação de material dragado.

Avaliação da Qualidade do Sedimento

UGRHI	Corpo Hídrico	PONTOS	Substâncias Químicas	Ecotoxicidade <i>H. azteca</i>	Mutagenicidade	Toxicidade <i>V. fischeri</i>	Fósforo Total
5	Res. Jaguari	JARI 00800			nr		
	Reservatório do Rio Jacareí	JCRE 00200					
		JCRE 00220			nr		
		JCRE 00100		nr	nr	nr	
	Res. Cachoeira	CACH 00500					
	Represa do Rio Atibainha	RAIN 00880					
5	Res. Juqueri	JQJU 00900					
	Res. Aguas Claras	ACLA 00900					

Caracterização da Qualidade dos Sedimentos

Parâmetro	Unidade	Res. CONAMA 454/12		Jaguari	Jacareí			Cachoeira	Atibainha	Juqueri	Águas Claras
		Nível 1	Nível 2	JARI00800	JCRE00100	JCRE00200	JCRE00220	CACH00500	RAIN00880	JQJU00900	ACLA00900
Profundidade	m			19,7		8		11		13	11
Arsênio Total	mg/kg	5,9	17	7,34	6,05	6,35	6,33	7,09	5,41	<3	<3
Cádmio Total	mg/kg	0,6	3,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Chumbo Total	mg/kg	35	91,3	76	18,6	17,4	16,3	30,3	22,3	45,9	39,5
Cobre Total	mg/kg	35,7	197	20,2	12	11,2	10,6	18,4	20,7	35,4	16
Cromo Total	mg/kg	37,3	90	48,7	48,1	47,3	46,6	58,6	41,6	58,1	30,2
Mercúrio Total	mg/kg	0,17	0,486	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Níquel Total	mg/kg	18	35,9	13,2	10,5	11,2	11,6	17	15,8	19,7	8,39
Zinco Total	mg/kg	123	315	61,3	55,7	56,2	53,6	63,4	60,4	86,2	61,1
pp´DDD	µg/kg	3,54	8,51	<0,5	<0,5	1,24	1,23	<0,5	<0,5	1,33	1,23
pp´DDE	µg/kg	1,42	6,75	2,09	1,3	2,06	2,6	1,15	0,94	1,44	0,99
pp´DDT	µg/kg	1,19	4,77	<1,5	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Alumínio Total	mg/kg			103387	103058	101486	91590	127375	72471	103856	55543
Ferro Total	mg/kg			64676	76883	87782	86095	81256	62615	77901	48301
Manganês Total	mg/kg			335	254	446	415	301	295	441	1261
Areia	%			0	NA	5,73	3,31	0	5,38	0,3	65,34
Argila	%			95	NA	74,2	74,77	93,25	66,7	91,14	14,11
Silte	%			5	NA	20,07	21,92	6,75	27,92	8,56	20,55
pH	UpH			6,95	NA	7	7,8	6,84	6,72	6,93	6,94
Potencial Redox	mV			ND	ND	-157	-122	-141,4	-152	-158,9	-187,7



Entre Nível 1 e Nível 2 – Res. CONAMA nº 454/12

Conclusões

- ❏ A qualidade da água bruta captada da reserva técnica dos reservatórios que compõem o Sistema Cantareira apresentou, no geral, classificação para o IAP variando entre boa e ótima e para o IVA entre regular e ótima;
- ❏ Frisa-se que as águas provenientes do Sistema Cantareira são encaminhadas para a ETA de Guaraú, devendo atender ao padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2914 de 2011;
- ❏ Nos sedimentos, os resultados químicos indicaram a presença de algumas substâncias poluentes, porém em concentrações que apresentam menor probabilidade de ocasionar efeitos adversos à biota;
- ❏ A CETESB emite mensalmente um boletim dos resultados da rede específica de monitoramento do Sistema Cantareira. Os boletins são encaminhados pela CETESB aos órgãos gestores - Comitês envolvidos (CBHAT e CBHPCJ), GTAG, DAEE, ANA e Vigilância Sanitária, bem como ao Ministério Público (GAEMA PCJ-PIRACICABA).

Este boletim tem por objetivo informar aos órgãos gestores de Recursos Hídricos, os principais resultados obtidos pelo monitoramento específico de qualidade de água do Sistema Cantareira. Na rede interna da CETESB esta disponível o Banco InterÁguas, onde se encontram as tabelas com os resultados analíticos para cada ponto. Na rede externa, esta disponível o InfoÁguas que espelha o banco interno.

Descrição dos pontos de amostragem:

UGHR	Ponto	Sist. Hídrico	Local do Ponto	
5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	Rio Atibainha	BAIN 02950	Ponte sobre o Rio Atibainha na estrada que liga a Rod. D. Pedro I a Piracaia.	
	Res. Cachoeira	CACH 00500	No meio do corpo central, cerca de 3,5km da barragem	
	Rio Cachoeira	CAXO 02800	Ponte sobre o Rio Cachoeira na estrada que liga a Rod. D. Pedro I a Piracaia.	
	Rio Jaguari	JAGR 00002	Ponte sobre o Rio Jaguari, no Km 2.	
	Rio Jaguari	JAGR 00005	Ponte na SP - 381 (Fernão Dias), a jusante do reservatório da SABESP.	
	Res. Jaguari	JARI 00800	No corpo central do Res. Jaguari, em frente a ilha.	
	Res. Jacarei	JCRE 00100	A cerca de 500 m do Túnel 7 das obras da SABESP para Obras Emergenciais no volume morto do Sistema Cantareira.	
	Rep. do Rio Atibainha	RAIN 00880	Em frente as obras de colocação das bombas para captação do volume estratégico, antes da Enseadeiraira.	
	6 - Alto Tietê	Res. Águas Claras	ACLA 00500	No Pier do Reservatório Águas Claras - SABESP, na Serra da Cantareira. Estrada Sta Inês s/n, junto a EF-09 CETESB.
		Res. Juqueri /Paiva Castro	JQUJ 00900	Ponte Santa Inês, na rodovia que liga Mairiporã à Franco da Rocha

Índices de Qualidade de Água

Classes do IQA	
ÓTIMA	79 < IQA ≤ 100
BOA	51 < IQA ≤ 79
REGULAR	36 < IQA ≤ 51
RUIM	19 < IQA ≤ 36
PÉSSIMA	IQA ≤ 19

Classes do IVA	
ÓTIMA	IVA ≤ 2,5
BOA	2,6 ≤ IVA ≤ 3,3
REGULAR	3,4 ≤ IVA ≤ 4,5
RUIM	4,6 ≤ IVA ≤ 6,7
PÉSSIMA	6,8 ≤ IVA

Classes do IAP	
ÓTIMA	79 < IAP ≤ 100
BOA	51 < IAP ≤ 79
REGULAR	36 < IAP ≤ 51
RUIM	19 < IAP ≤ 36
PÉSSIMA	IAP ≤ 19

Elaborado pelo Setor de Águas Interiores (EQAI)

Localização:



IQA - Índice de Qualidade de Água

BAIN02950	CAXO02800	CACH00500	JAGR00002	JAGR00005	JARI 00800	JCRE 00200	RAIN 00880	ACLA 00500	JQUJ 00300
B.J.Perdões	Piracaia	Yargem	Brag. Pta.	Piracaia	Naz.Pta.	Caieras	Mairiporã		
40	61	80	68	80	86	77	88	88	85

IAP - Índice de Qualidade da Água Abastecimento Público

BAIN02950	CAXO02800	CACH00500	JAGR00002	JAGR00005	JARI 00800	JCRE 00200	RAIN 00880	ACLA 00500	JQUJ 00300
B.J.Perdões	Piracaia	Yargem	Brag. Pta.	Piracaia	Naz.Pta.	Caieras	Mairiporã		
	72			84	68	70	88	85	

IVA - Índice de Qualidade de Proteção da Vida Aquática

BAIN02950	CAXO02800	CACH00500	JAGR00002	JAGR00005	JARI 00800	JCRE 00200	RAIN 00880	ACLA 00500	JQUJ 00300
B.J.Perdões	Piracaia	Yargem	Brag. Pta.	Piracaia	Naz.Pta.	Caieras	Mairiporã		
5,6	4,4	3,2	5,6	4,6	4,4	4,4	2,2	2,2	2,2

Monitoramento da Qualidade das Águas do Sistema Cantareira
CETESB- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
EQ - Departamento de Qualidade Ambiental
EQA - Divisão de Qualidade das Águas e do Solo
EQAI - Setor de Águas Interiores



Principais Variáveis de Qualidade de Água- (CONAMA 357/05)

Descrição dos pontos de amostragem:						Limites das variáveis por Classes	OD (mg/L)	DBO (mg/L)	E coli (UFC/10 0mL)	Fe Dissol (mg/L)	Al Dissolv (mg/L)	Mn (mg/L)	NCC (cel/mL)	Clorofila a (µg/L)	Turbidez (UNT)	PT (mg/L)	
																Lotico	Lêntico
						Classe 01*	> 6	< 3	< 120	< 0,3	< 0,1	< 0,1	< 20000	< 10	< 40	< 0,1	< 0,02
						Classe 02	> 5	< 5	< 600	< 0,3	< 0,1	< 0,1	< 50000	< 30	< 100	< 0,1	< 0,03
5	Rio Atibainha	BAIN 02950	Ponte sobre o Rio Atibainha na estrada que liga a Rod. D. Pedro a Piracaia.	23 06 48	46 28 45	Classe 02	1,5	< 2	19000	< 0,3	< 0,1	< 0,1	4075	< 1	11	0,1	
5	Res. Cachoeira	CACH 00500	No meio do corpo central, cerca de 3,5km da barragem	23 02 01	46 17 24	Especial	7,37	< 3	14	0,16	< 0,1	0,02	745	6,07	21,8		0,03
5	Rio Cachoeira	CAXD 02800	Ponte sobre o Rio Cachoeira na estrada que liga a Rod. D. Pedro I a Piracaia.	23 05 43	46 26 31	Classe 02	3,7	< 2	208	< 0,3	< 0,1	< 0,1	274	< 1	7	0,1	
5	Rio Jaguari	JAGR 00002	Ponte sobre o Rio Jaguari, no Km 2.	22 52 53	46 23 28	Especial	8,3	3	1100	0,6	< 0,1	< 0,1	137	< 1	7	0,07	
5	Rio Jaguari	JAGR 00005	Ponte na SP - 381 (Fernão Dias), a jusante do reservatório da SABESP.	22 54 54	46 25 41	Especial	9	2	47	0,6	0,3	< 0,1	330	< 1	11	0,04	
5	Res. Jaguari	JARI 00800	No corpo central do Res. Jaguari, em frente a ilha.	22 55 40	46 25 27	Especial	6,64	< 3	< 1	0,38	0,17	0,01	1520	3,38	4,71		0,02
5	Res. Jacarei	JCRE 00100	A cerca de 500 m do Emboque do Túnel 7 das obras da SABESP para Obras Emergenciais no volume morto do Sistema Cantareira.	22 57 55	46 21 15	Especial	7,76	< 3	40	0,18	< 0,1	0,06	440	2,14	15,8		0,04
5	Rep. do Rio Atibainha	RAIN 00880	Em frente as obras de colocação das bombas para captação do volume estratégico, antes da Enseadeira.	23 12 35	46 23 10	Especial	6,2	< 3	1	< 0,1	< 0,1	0,06	23685	2,97	3,57		< 0,01
6	Res. Aguas Claras	ACLA 00500	No Pier do Reservatório Aguas Claras-SABESP, na Serra da Cantareira.Estrada Sta Inês s/n, junto a EF-09 CETESB.	23 23 52	46 33 30	Especial	8,36	< 3	5	< 0,1	< 0,1	0,01	6140	1,87	3,58		< 0,01
6	Res. Juqueri /Paiva Castro	JQUJ 00900	Ponte Santa Inês, na rodovia que liga Mairiporã à Franco da Rocha	23 20 25	46 33 45	Especial	8,87	< 3	16	< 0,1	< 0,1	0,02	6135	1,97	2,5		< 0,01

OBS: O.D. (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NCC (Núm. de células Cianobactérias); PT (Fósforo Total) Não atendimento aos padrões de qualidade da Res. CONAMA 357/05

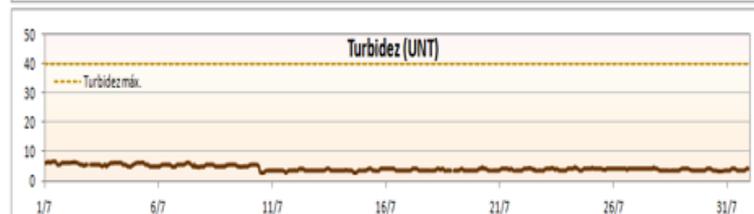
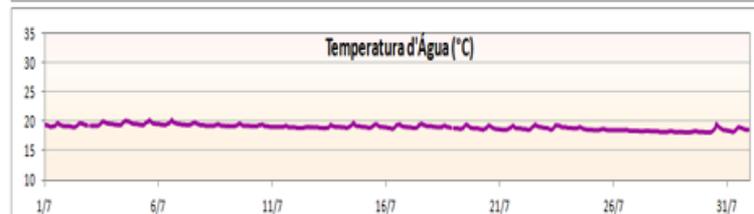
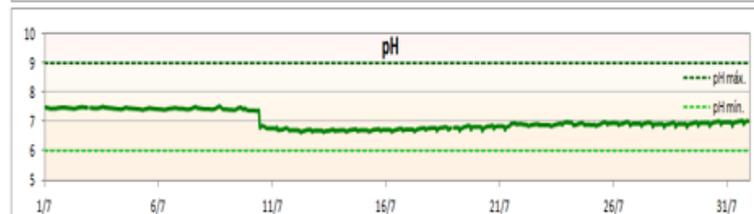
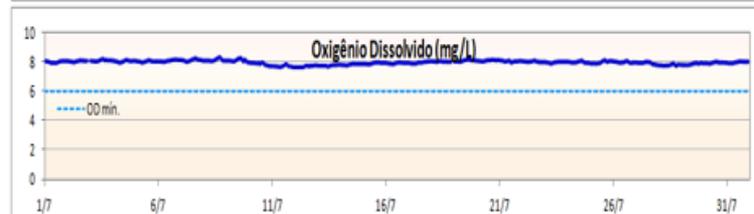
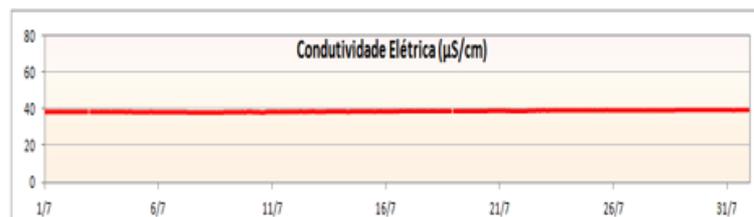
* Pontos enquadrados na Classe especial (0) são comparados com os padrões de qualidade da Classe 1, por serem os mais restritivos

Este boletim tem por objetivo informar aos órgãos gestores de Recursos Hídricos, os principais resultados obtidos pelo monitoramento específico de qualidade de água do Sistema Cantareira. Na rede interna da CETESB esta disponível o Banco InterÁguas, onde se encontram as tabelas com os resultados analíticos para cada ponto. Na rede externa, está disponível o InfoÁguas que espelha o banco interno.

Departamento de Qualidade Ambiental - EQ
 Divisão de Qualidade das Águas e do Solo - EQA - Setor de Hidrologia - EQAH
 Monitoramento Automático da Qualidade das Águas dos Reservatórios Jacareí, Águas Claras e Rio Piracicaba

Gráfico Mensal

ACLA 00500



Descrição dos pontos de amostragem:

Ponto	Sist. Hídrico	Descrição	Lat	Long
ACLA 00500	Res. Águas Claras	No pier do Reservatório Águas Claras - SABESP, na Serra da Cantareira. Estrada Sta Inês s/n, junto a EF09 CETESB	23 23 52	46 39 30
JCRE 00100	Res. Jacareí	A cerca de 1Km do Emboque do Túnel 7 das obras da SABESP para Obras Emergenciais do Sistema Cantareira.	22 58 14	46 20 02
PCAB 02600	Rio Piracicaba	EF06. No Sítio Pau D'Alinho, na Estrada dos Marins, S/N, em Piracicaba. (Piracicaba)	22 42 01	47 42 42

Principais Variáveis de Qualidade de Água - Classe 1 (CONAMA 357/05)

ACLA 00500

limite ao padrão de qualidade para corpos d'água cl.

UGRH	Posto	Nº de dados	pH		OD		Turbidez	
			absoluto	%	absoluto	%	absoluto	%
6	ACLA 00500	Conformes	740	100%	740	100%	740	100%
		Não Conformes	0	0%	0	0%	0	0%
		Total	740	100%	740	100%	740	100%

JCRE 00100

limite ao padrão de qualidade para corpos d'água cl.

UGRH	Posto	Nº de dados	pH		OD		Turbidez	
			absoluto	%	absoluto	%	absoluto	%
5	JCRE 00100	Conformes	733	99%	744	100%	154	21%
		Não Conformes	11	1%	0	0%	584	79%
		Total	744	100%	744	100%	738	100%

PCAB 02600

limite ao padrão de qualidade para corpos d'água cl.

UGRH	Posto	Nº de dados	pH		OD		Turbidez	
			absoluto	%	absoluto	%	absoluto	%
5	PCAB 02600	Conformes	738	100%	0	0%	159	100%
		Não Conformes	0	0%	738	100%	0	0%
		Total	738	100%	738	100%	159	100%

Gráfico Mensal

JCRE 00100

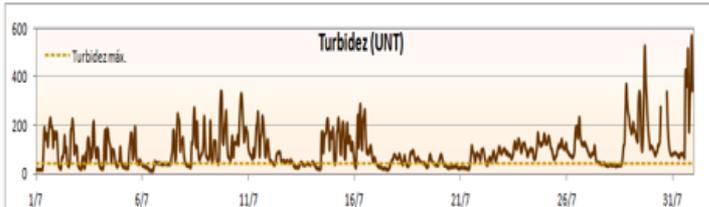
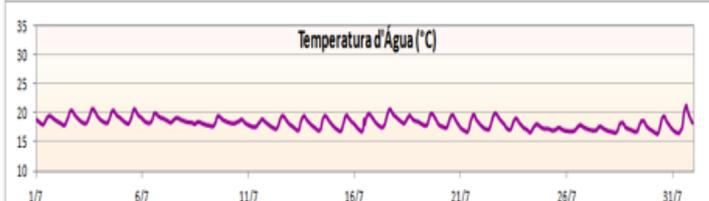
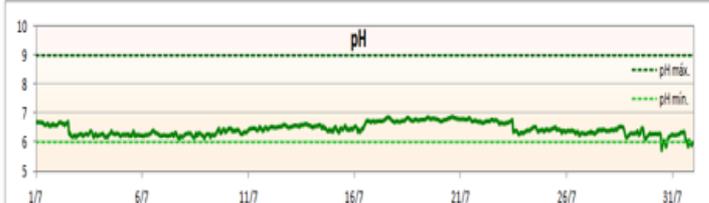
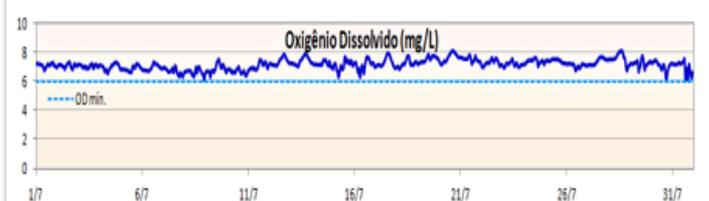
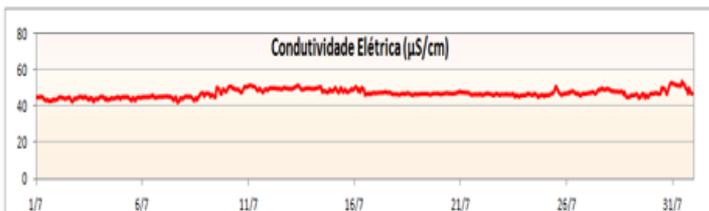
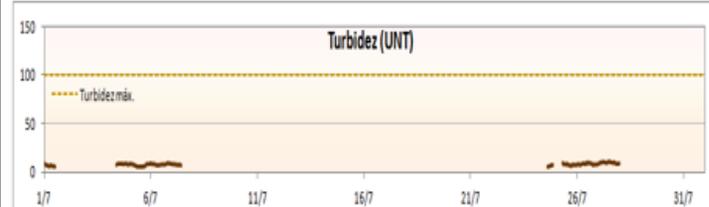
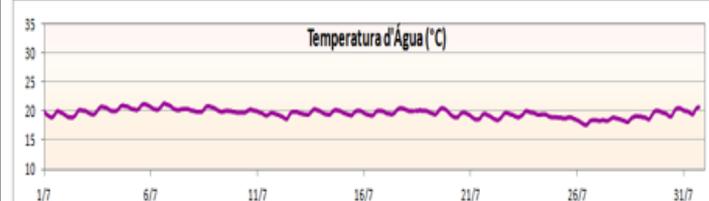
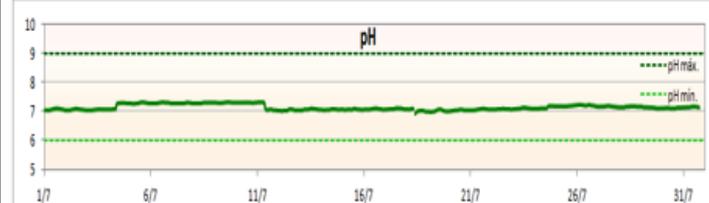
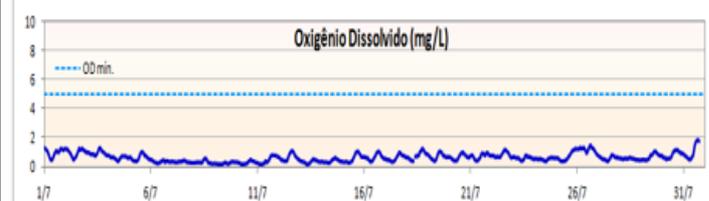
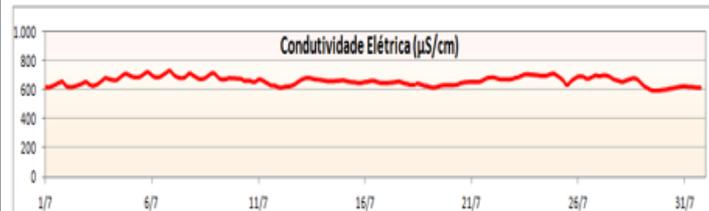
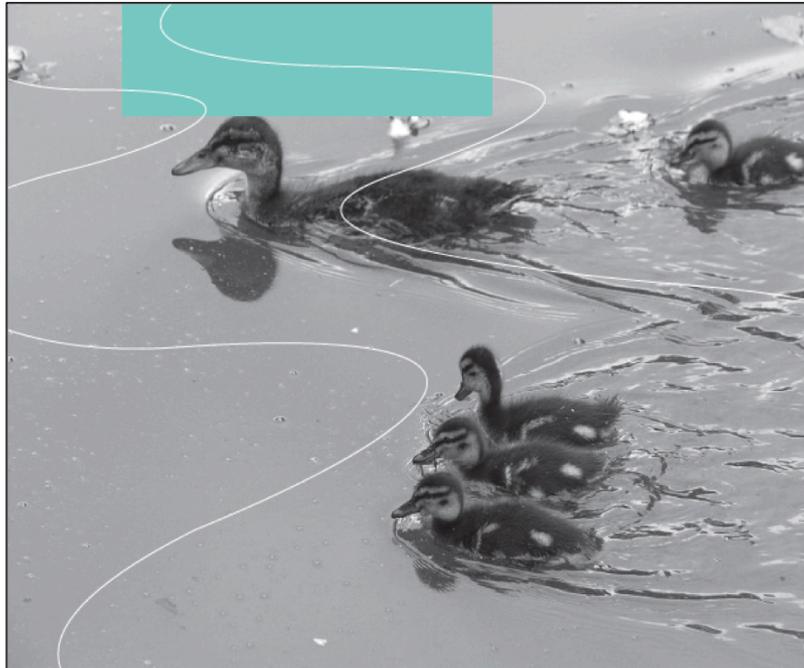


Gráfico Mensal

CAB 02600





SÉRIE RELATÓRIOS

QUALIDADE DAS ÁGUAS
SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE SÃO PAULO

2 0 1 4

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO • SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Disponível em:

<http://www.cetesb.sp.gov.br>

2014

h t t p : / /
aguasinteriores.cetesb.sp.go
v.br/publicacoes-e-relatorios

Apoio

-  Setor de Hidrologia – EQAH
-  Divisão de Amostragem – ELC
-  Divisão de Laboratório Campinas – EDA
-  Setor de Química Inorgânica - ELAI
-  Setor de Química Orgânica - ELAQ
-  Divisão de Microbiologia e Parasitologia - ELP
-  Setor de Comunidades Aquáticas - ELHC
-  Setor de Ecotoxicologia Aquática - ELHE
-  Setor de Análises Toxicológicas - ELTA
-  Setor de Toxicologia e Genotoxicidade - ELTT

EQAI – Setor de Águas Interiores

Gerente

Fábio Netto Moreno, B.S., PhD. (fmoreno@sp.gov.br)

Coordenação das Redes de Monitoramento e dados analíticos

Geogr. Carmen Lúcia V. Midaglia – (cmidaglia@sp.gov.br)

Tec. Amb. Beatriz Durazzo Ruiz (bruiz@sp.gov.br)

Cláudio Roberto Palombo, B.S., PhD

Uladyr Ormino Nayme, B.Ch.E.,
M.Sc.

Estagiários

Allan Santos de Oliveira

Leticia Aparecida A. de Paula

**Gerente da Divisão de Qualidade da
Água e do Solo**

Nelson Menegon Jr



Obrigada!