

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

REGIÃO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DAS ÁGUAS

RIO PARDO



Rio Pardo/Mascote

Verruga/també

1ª CAMPANHA – 2013

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

Jacques Wagner

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE – SEMA

Eugênio Spengler

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (INEMA)

DIRETORIA GERAL (DIREG)

Márcia Cristina Telles de Araújo Guedes

DIRETORIA DE FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL

Lucia de Fátima Carvalho Gonçalves

**COORDENAÇÃO DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS AMBIENTAIS E HÍDRICOS –
COMON**

Eduardo Farias Topázio

EQUIPE TÉCNICA

Ailton dos Santos Junior

Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Claudia do Espírito Santo Lima

Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Jacson Santana Silva

Técnico Nível Superior em Biologia

Antonio Carlos Gonçalves dos Santos

Técnico de Coleta

Juliana Jesus Santos

Bióloga/Colaboradora

Aiane Catarina Fernandes Faria

Estudante de Engenharia Ambiental

Anelise Abreu

Estagiária de Biologia

Jucicleide Ramos

Estagiária de Biologia

Lucas Requião

Estagiário de Biologia

Mikhail Barreto

Estagiário de Biologia

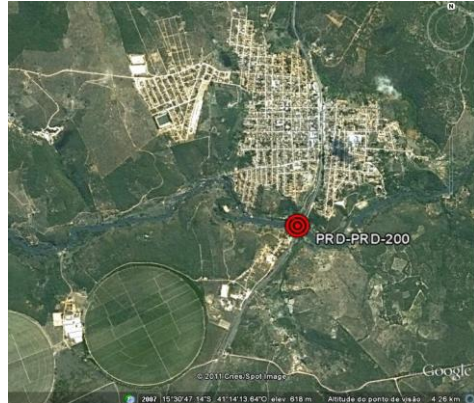
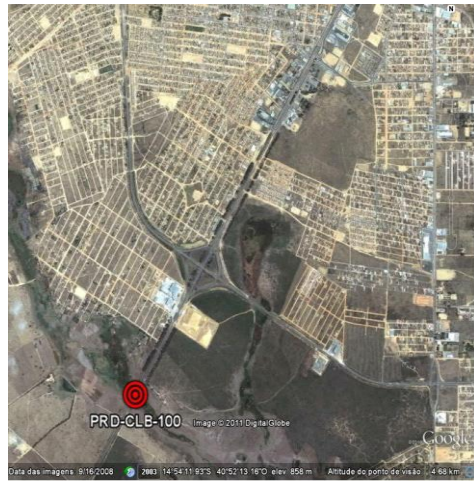
Mônica Almeida

Estagiária de Engenharia Ambiental

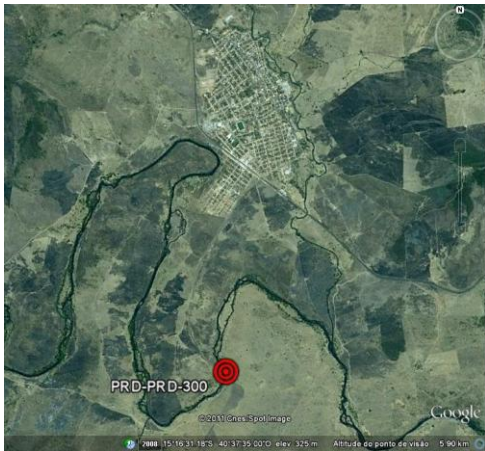
REDE DE MONITORAMENTO

No Quadro 1 são apresentados os pontos de amostragem da rede de monitoramento da qualidade das águas da RPGA do Rio Pardo da 1ª campanha/2013 do Programa Monitora, realizada nos dias 13, 27 e 29 de junho e 17 e 18 de julho de 2013.

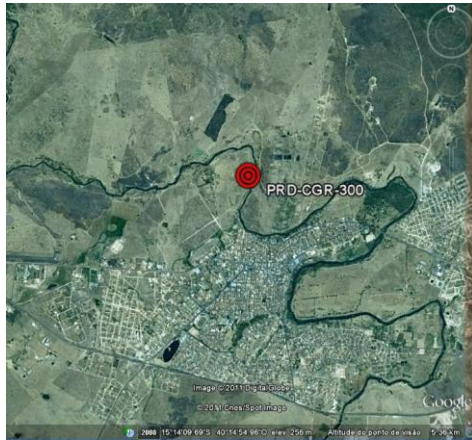
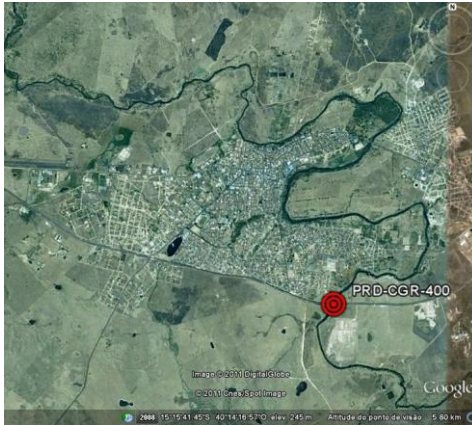
Quadro 1: Rede de amostragem da RPGA do rio Pardo.

Código / coordenadas	Rio / Município	Descrição do ponto de amostragem	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth, 2013)
PRD-PRD-200 15° 30' 47,3" S 41° 14' 13,5" W	Pardo / Encruzilhada	À jusante da cidade de Cândido Sales, sob a ponte da BR-116.		
PRD-CLB-100 14° 54' 11,7" S 40° 52' 12,9" W	Córrego Lagoa de Baixo / Vitória da Conquista	Sob a ponte da BR-116, localizado nas imediações do bairro Conveima, sentido município de Cândido Sales.		

Quadro 1: Rede de amostragem da RPGA do rio Pardo.

Código / coordenadas	Rio / Município	Descrição do ponto de amostragem	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth, 2013)
PRD-PRD-300 15° 16' 31,5" S 40° 37' 35,0" W	Pardo / Ribeirão do Largo	Do município de Itapetinga na BA-263 sentido Itambé entrar à esquerda em direção a BA-634. O ponto de coleta localiza-se sob a ponte nesta rodovia.		
PRD-PRD-350 15° 23' 28" S 40° 03' 58" W	Pardo / Itapetinga	Saindo de Itororó pela BA-670 no sentido Itapebi, pegar estrada vicinal a direita e andar aproximadamente 10 Km até chegar ao rio Pardo.		

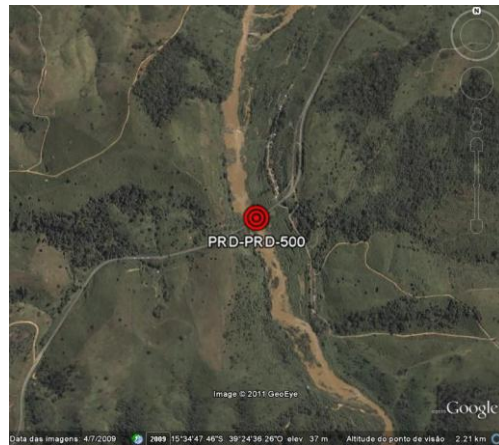
Quadro 1: Rede de amostragem da RPGA do rio Pardo.

Código / coordenadas	Rio / Município	Descrição do ponto de amostragem	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth, 2013)
PRD-CGR-300 15°14'09,5" S 40°14'54,8" W	Catolé Grande / Itapetinga	O ponto localiza-se a montante da cidade de Itapetinga, após a subestação da COELBA, com acesso pelo bairro Vila Riachão.		
PRD-CGR-400 15° 15' 41,2" S 40° 14' 16,1" W	Catolé Grande / Itapetinga	Vindo do município de Itambé sentindo Itapetinga, sob a ponte na BA-263.		

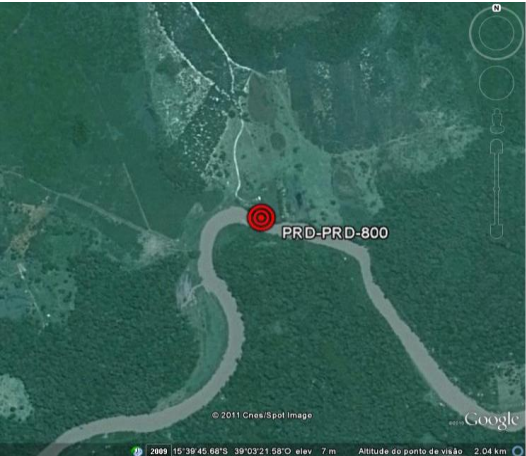
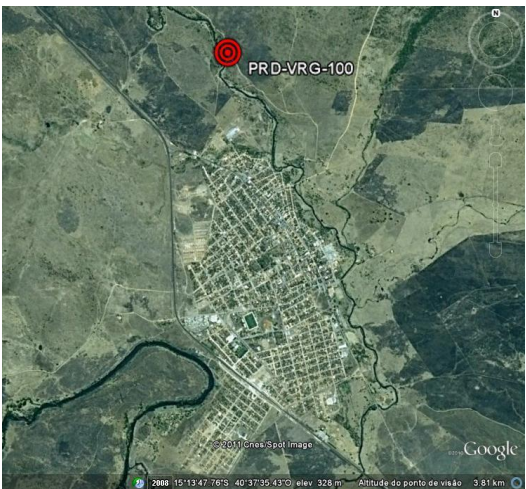
Quadro 1: Rede de amostragem da RPGA do rio Pardo.

Código / coordenadas	Rio / Município	Descrição do ponto de amostragem	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth, 2013)
PRD-PRD-400 15° 31' 13,8" S 39° 52' 32,5" W	Pardo / Itapetinga	Deslocamento de Itororó para Itapetinga, à montante do município de Potiraguá, sob a ponte da BA-670.		
PRD-PRD-430 15° 33' 37,0" S 39° 43' 18,3" W	Pardo / Pau Brasil	Do município de Pau Brasil sentido Potiraguá, entrada vicinal com destino à localidade de Serra da Vaca. Na propriedade particular (Fazenda Santo Antônio). Local da estação fluviométrica nº RN1 3361 da ANA.		

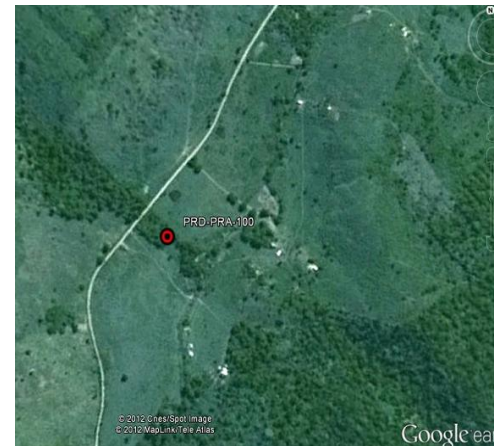
Quadro 1: Rede de amostragem da RPGA do rio Pardo.

Código / coordenadas	Rio / Município	Descrição do ponto de amostragem	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth, 2013)
PRD-PRD-500 15° 34' 47,4"S 39° 24' 36,3" W	Pardo / Mascote	Acesso à localidade de São João do Paraíso, sob a ponte da BR-101.		
PRD-PRD-600 15° 34' 06,8" S 39° 18' 16,0" W	Pardo / Mascote	Deslocamento de Itabuna sentido Eunápolis na BR-101. Seguir aproximadamente 54 km até a entrada à esquerda da localidade de Pimenta, deslocar-se em direção ao município de Mascote.		

Quadro 1: Rede de amostragem da RPGA do rio Pardo.

Código / coordenadas	Rio / Município	Descrição do ponto de amostragem	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth, 2013)
PRD-PRD-800 15° 39' 45,8" S 39° 03' 21,3" W	Pardo / Canavieiras	Ao lado de uma fazenda no povoado Sítio Ramal das Pedras. Acesso pela BA-001, trevo na altura do km 118, entrar na estrada vicinal à direita e seguir até uma seqüência de pontilhão de madeira. Localizar uma ponte de concreto, e logo após passar por uma casa à esquerda, tomar a estrada no mesmo lado e seguir até o Povoado de Pedras.		
PRD-VRG-100 15°13'53,4" S 40°37'37,3"W	Verruga / Itambé	No rio Verruga a montante da cidade de Itambé, cerca de 300 m após a Cerâmica Confiança.		

Quadro 1: Rede de amostragem da RPGA do rio Pardo.

Código / coordenadas	Rio / Município	Descrição do ponto de amostragem	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth, 2013)
PRD-PRA-100 15° 20' 50" S 39° 40' 32" W	Da Prata / Pau Brasil	Ponto situado no rio Água Preta, afluente do rio Pardo, a montante do município de Pau Brasil.	Sem Imagem	
PRD-JUN-500 15° 39' 16" S 40° 02' 45" W	Córrego Jundiá / Itarantim	Ponto localizado aproximadamente a 1,6 km a jusante da cidade de Itarantim.		

A qualidade da água da RPGA do Rio Pardo foi avaliada através do monitoramento dos rios Pardo, Catolé Grande, Verruga, Prata, Córrego da Lagoa de Baixo e Córrego Jundiá. A Tabela 1 apresenta os resultados das análises de amostras coletadas nessa RPGA.

Na primeira campanha de 2013, foram analisados dezoito parâmetros – temperatura, pH, oxigênio dissolvido, DBO, coliforme termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez, parâmetros que compõe o IQA – Índice de Qualidade das Águas, mais o parâmetro Clorofila a, juntamente com o fósforo total – usado para calcular o IET – Índice de Estado Trófico, além de alcalinidade, condutividade, salinidade, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, DQO, nitrogênio amoniacal e nitrogênio nitrato, conforme mostra a Tabela 1.

Os parâmetros foram avaliados de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/05, para águas doces - Classe 2 e águas salobras - Classe 1. Para os parâmetros não referenciados nessa Resolução, foram feitas considerações específicas.

As águas doces – Classe 2 podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) a proteção das comunidades aquáticas;
- c) a recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) a irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) a aquicultura e a atividade de pesca.

As águas salobras – Classe 1 podem ser destinadas:

- a) a recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- b) a proteção das comunidades aquáticas;
- c) a aquicultura e a atividade de pesca;
- d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e

e) a irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e a irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Resultados das análises de água da RPGA do Rio Pardo.

Parâmetros	Resolução CONAMA nº 357/05	Unidade	Rio Pardo							
	Águas doces, classe 2		PRD-PRD- 200	PRD-PRD- 300	PRD-PRD- 350	PRD-PRD-400	PRD-PRD-430	PRD-PRD-500	PRD-PRD-600	PRD-PRD- 800
Ambiente			Lótico							
1. Físico-químicos										
Alcalinidade		mg CaCO ₃ /L	20,5	22,4	37,4	39,1	39,9	32,4	27,4	25,0
Condutividade		µmhos/cm	63,2	150,5	215,4	334,0	276,0	166,1	137,7	139,3
Salinidade		‰	<0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	<0,1	<0,1
Temperatura – campo		°C	23,1	22,3	24,3	24,6	26,8	23,6	23,2	24,9
pH - campo	6,0 a 9,0		7,30	7,10	6,95	7,20	6,54	6,90	6,80	6,20
Turbidez	≤ 100,0	NTU	13,1	9,3	6,6	8,4	5,3	16,4	19,1	24,3
Sólidos totais		mg/L	66	101	140	184	192	152	148	172
Sólidos dissolvidos	≤ 500	mg/L	63	97	134	184	178	142	138	154
Sólidos em suspensão		mg/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	7,08	5,91	9,63	6,78	8,84	6,57	6,59	5,39
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
DQO		mg O ₂ /L	<20,0	<20,0	<20,0	53,1	<20,0	28,9	26,2	45,0
2- Nutrientes										
Nitrogênio Total		mg N/L	<1,0	<1,0	<1,0	1,0	<1,0	1,1	1,0	1,7
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0 ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH >8,5	mg N-NH ₃ /L	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	0,4	0,1	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,6
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,03	0,02	0,07	0,06	0,06	0,05	0,08	0,04
3- Biológicos										
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	1,3x10 ²	7,9x10 ²	4,5x10	6,8x10	<1,8x10	3,3x10 ²	1,1x10 ²	4,5x10
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	1,03	1,03	<0,40	1,03	<0,40	0,60	1,03	1,74

Tabela 1: Resultados das análises de água da RPGA do Rio Pardo.

Parâmetros	Resolução CONAMA nº 357/05		Unidade	Rio Catolé Grande		Rio Verruga	Córrego Lagoa de Baixo	Rio da Prata	Córrego Jundiá
	Águas doces, classe 2	Águas salobras, classe 1		PRD-CGR-300	PRD-CGR-400	PRD-VRG-100	PRD-CLB-100	PRD-PRA-100	PRD-JUN-500
Ambiente				Lótico					
1-Físicos									
Alcalinidade			mg CaCO ₃ /L	41,0	41,6	36,0	67,1	9,9	72,7
Condutividade			µmhos/cm	244,4	239,3	303,0	883,0	37,8	1434
Salinidade			‰	0,2	0,2	0,2	0,6	<0,1	1,0
Temperatura – campo			°C	22,3	22,2	22,5	22,3	21,6	27,5
pH - campo	6,0 a 9,0	6,5 a 8,5		7,10	7,00	7,20	7,00	6,40	6,20
Turbidez	≤ 100,0		NTU	35,8	34,0	20,8	26,8	5,5	224
Sólidos totais			mg/L	174	170	198	462	52	1252
Sólidos dissolvidos	≤ 500		mg/L	158	152	192	442	28	1006
Sólidos em suspensão			mg/L	<20	<20	<20	<20	<20	234
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	≥ 5,0	mg OD/L	6,26	5,73	6,11	3,71	6,58	0,63
DBO	≤ 5,0		mg DBO/L	<2	<2	<2	<2	<2	355
DQO			mg O ₂ /L	<20,0	34,2	58,5	36,9	<20,0	796
2- Nutrientes									
Nitrogênio Total			mg/L	<1,0	1,0	3,0	<1,0	<1,0	16,7
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0 ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH >8,5	≤ 0,4	mg N-NH ₃ /L	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	9,5
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	≤ 0,4	mg N-NO ₃ /L	0,2	0,3	2,3	0,3	0,3	0,3
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	≤ 0,124	mg/L	<0,02	0,04	0,40	<0,02	0,03	<0,02
3- Biológicos									
Coliformes termotolerantes			NMP/100mL	3,5x10 ³	1,6x10 ⁴	1,7x10 ³	3,3x10 ²	7,8x10	>1,6x10 ⁴
Clorofila a	≤ 30,0		µg/L	1,03	1,74	2,12	3,59	0,71	6,51

Notas: 1) Os valores em vermelho apresentados na tabela acima se referem às violações aos padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces Classe 2 e salobras Classe 1.

Os pontos alocados na RPGA do Rio Pardo (**PRD-PRD-200, PRD-PRD-300, PRD-PRD-350, PRD-PRD-400, PRD-PRD-430, PRD-PRD-500, PRD-PRD-600, PRD-PRD-800, PRD-CGR-300, PRD-CGR-400, PRD-VRG-100, PRD-PRA-100**) possuem uma salinidade igual ou inferior a 0,5‰, sendo então classificados como águas doces – Classe 2, enquanto os pontos **PRD-CLB-100** e **PRD-JUN-500** possuem salinidade superior a 0,5‰ e inferior a 30‰, classificados, então, como águas salobras, Classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05.

Nos pontos amostrados, a temperatura oscilou de 21,6°C (**PRD-PRA-100**) a 27,5°C (**PRD-JUN-500**). A temperatura influi em propriedades da água como densidade, viscosidade e oxigênio dissolvido, que pode ter reflexos no desenvolvimento da vida aquática.

Quanto ao parâmetro pH, houve violação apenas no ponto **PRD-JUN-500**, segundo a faixa limite estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/05. Não contando com fatores excepcionais, o valor do pH de águas naturais oscila entre 6,5 e 8,5 (águas salobras) e de 6 a 9 (águas doces). Valores de pH acima ou abaixo destes limites são prejudiciais ou letais para a maioria dos organismos aquáticos, especialmente para os peixes. Vale ressaltar que alguns corpos d'água apresentam-se nestas condições por serem suas características naturais.

A turbidez é a redução de transparência no corpo d'água causada pela dispersão dos raios luminosos devido à presença de partículas em suspensão, tais como silte, partículas coloidais, substâncias orgânicas finamente divididas, microorganismos, óleo emulsificado dentre outros. Não houve violação deste parâmetro em todas as regiões amostrais. O padrão é estabelecido para águas doces Classe 2 e deve ser inferior a 100 NTU, de acordo com Resolução CONAMA nº 357/05.

Os parâmetros sólidos totais, sólidos dissolvidos e sólidos em suspensão correspondem a toda matéria que permanece como resíduo após evaporação, calcinação ou secagem da amostra a uma temperatura pré-estabelecida. Tem importante função no controle de poluição de águas naturais, pois podem se sedimentar no leito dos rios e causar danos à vida aquática, podem também reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia. Quanto a valores de referência, a Resolução CONAMA nº 357/05

estabelece um valor limite de 500 mg/L para sólidos dissolvidos. Esse valor não foi ultrapassado em nenhum dos pontos.

Alcalinidade é a medida total das substâncias presentes na água capazes de neutralizar ácidos, sendo mais resistente às variações de pH. A alcalinidade total da água é expressa em mg/L de CaCO_3 (miligramas por litro de carbonato de cálcio). Não há padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/05 para alcalinidade.

A condutividade, de acordo com a CETESB (2008), é uma expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica. Depende das concentrações iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. A condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. A Resolução não estabelece um valor padrão.

O oxigênio dissolvido – OD pode ser originado através da fotossíntese ou transferido para água através da difusão do oxigênio atmosférico. Houve violação nos pontos **PRD-CLB-100** e **PRD-JUN-500**. A violação dos dados obtidos pode ser um indicativo de que as águas, provavelmente, receberam aporte de matéria orgânica. A decomposição da matéria orgânica por bactérias aeróbias é, geralmente, acompanhada pelo consumo e redução do oxigênio dissolvido na água.

Para o parâmetro DBO - demanda bioquímica de oxigênio, houve violação no padrão estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 no ponto **PRD-JUN-500**. A DBO está relacionada ao consumo de oxigênio por bactérias aeróbicas durante a oxidação da matéria orgânica em condições de temperatura e tempo pré-estabelecidos.

DQO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica através de um agente químico. A DQO é muito útil quando utilizada conjuntamente com a DBO para observar a biodegradabilidade de despejos. O aumento da concentração de DQO num corpo d'água se deve, principalmente, a despejos de origem industrial. A Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece um limite para esse parâmetro.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, para corpos de águas salobras continentais, onde a salinidade não se dê por influência direta marinha, os valores dos grupos químicos de nitrogênio e fósforo serão os estabelecidos nas classes correspondentes de água doce. Sendo assim, os pontos de águas salobras que não forem situados em áreas estuarinas serão avaliados usando os valores de referência de água doce para os parâmetros N amoniacal, nitrato e fósforo.

O nitrogênio pode estar presente na água de várias formas: molecular, amônia, nitrito e nitrato. É um elemento indispensável ao crescimento de algas, mas, em excesso, pode ocasionar um exagerado desenvolvimento desses organismos. O nitrato na água pode causar a metahemoglobinemia; a amônia é tóxica aos peixes. As causas do aumento do nitrogênio na água podem ser aporte de esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, excrementos de animais. O ponto **PRD-JUN-500** violou o parâmetro nitrogênio amoniacal.

Os padrões para fósforo total de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 é de $\leq 0,10$ mg/L para ambientes lóticos; $\leq 0,030$ mg/L para ambientes lênticos; e $\leq 0,050$ mg/L para ambiente intermediário. Tal parâmetro trata-se de um nutriente essencial para os organismos vivos, podendo estar presente nos corpos hídricos na forma dissolvida e particulada, essencial para o crescimento de algas, mas que, em excesso, causa a eutrofização. Suas principais fontes são a dissolução de compostos do solo, decomposição da matéria orgânica, esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, detergentes e excrementos de animais. O ponto **PRD-VRG-100** violou este parâmetro, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05.

O parâmetro coliformes termotolerantes representa uma grande variedade de microrganismos que habitam o intestino dos animais de sangue quente, e que em grandes concentrações nos corpos d'água indicam a possibilidade de contaminação por excretas humanas, seja pelo despejo de efluentes domésticos ou pela drenagem superficial. Os pontos com maiores concentrações de coliformes estão situados dentro ou a jusante de centros urbanos. Essa deterioração ocorre porque a maioria das cidades não possui coleta e tratamento de esgotos domésticos.

A clorofila *a* é considerada a principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos. Nenhum dos pontos alocados na RPGA do rio pardo infringiu a

Resolução CONAMA nº 357/05, que estabelece para o parâmetro clorofila a, o valor máximo de 30 µg/L.

Índice de Qualidade das Águas – IQA

O INEMA utiliza o IQA - Índice de Qualidade das Águas, desenvolvido pela CETESB e adaptado do índice da National Sanitation Foundation em 1970 nos Estados Unidos. Este índice como já citado, incorpora os parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez, que foram escolhidos pelos diferentes especialistas que o desenvolveram, como sendo os mais relevantes para a qualidade da água bruta. A água é classificada de acordo com as faixas de valores do índice, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2: Classificação do Índice da Qualidade das Águas – IQA.

ÓTIMO	BOM	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	0 < IQA ≤ 19

Os resultados obtidos nas análises destes parâmetros nas amostras coletadas classificam a qualidade da água, segundo o IQA, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Classificação do Índice de Qualidade – IQA.

Ponto de coleta	IQA	Classificação
PRD-CGR-300	62	Bom
PRD-CGR-400	56	Bom
PRD-CLB-100	59	Bom
PRD-PRD-200	78	Bom
PRD-PRD-300	70	Bom
PRD-PRD-350	80	Ótimo
PRD-PRD-400	78	Bom
PRD-PRD-430	82	Ótimo
PRD-PRD-500	72	Bom
PRD-PRD-600	74	Bom
PRD-PRD-800	71	Bom
PRD-VRG-100	59	Bom
PRD-PRA-100	77	Bom
PRD-JUN-500	19	Péssimo

Os gráficos a seguir mostram a variação dos valores de IQA para cada ponto da RPGA do Rio Pardo na campanha 2/2010, campanhas 1 e 2/2011, campanha 1/2012, e campanha 1/2013 para os pontos **PRD-PRD-200**, **PRD-PRD-300**, **PRD-PRD-350**, **PRD-PRD-400**, **PRD-PRD-430**, **PRD-PRD-500**, **PRD-PRD-600**, **PRD-PRD-800**, **PRD-VRG-100**, **PRD-CLB-100**, **PRD-CGR-400**, **PRD-JUN-500** e **PRD-CGR-300**, **PRD-PRA-100**. A partir da campanha 1/2012, os pontos **PRD-CGR-300** e **PRD-VRG-100** começaram a ser monitorados, enquanto o ponto **PRD-JUN-500** começou a ser monitorado nesta campanha. O ponto **PRD-PRA-100** estava seco nas campanhas anteriores (Figura 2).

Figura 2: Variação do Índice de Qualidade - IQA.

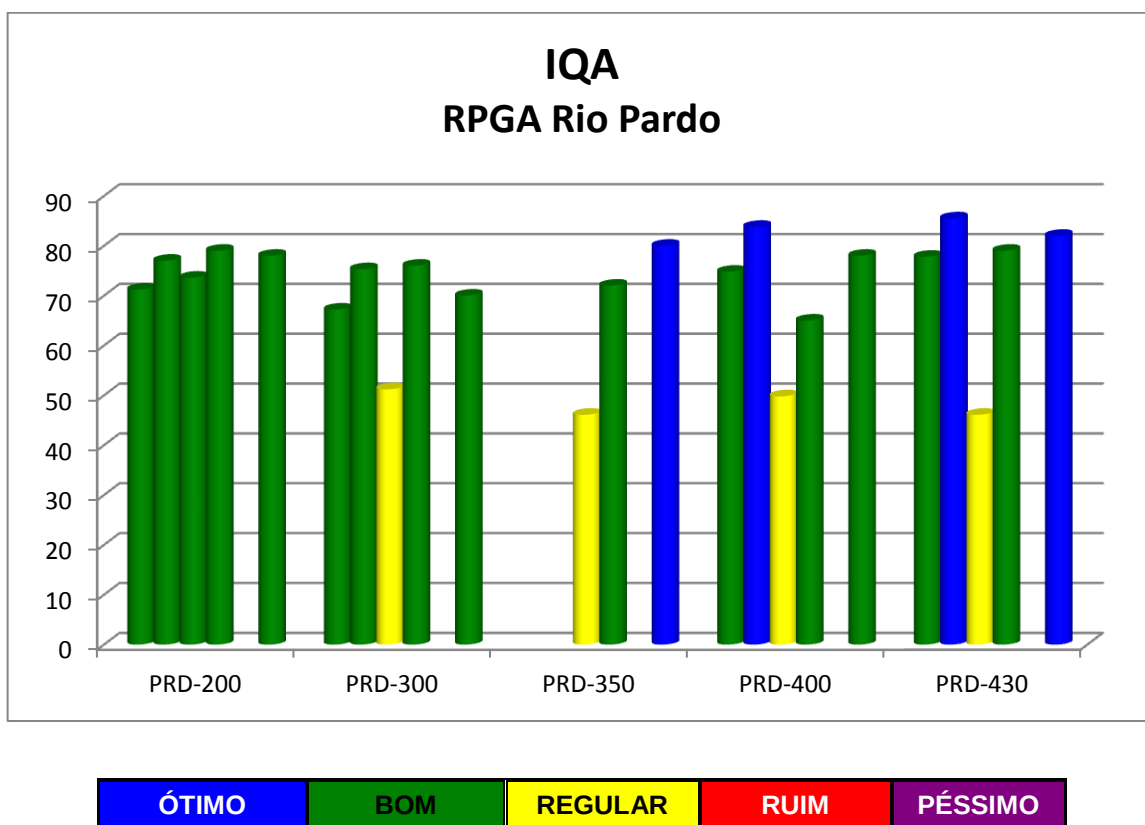


Figura 2: Variação do Índice de Qualidade – IQA.

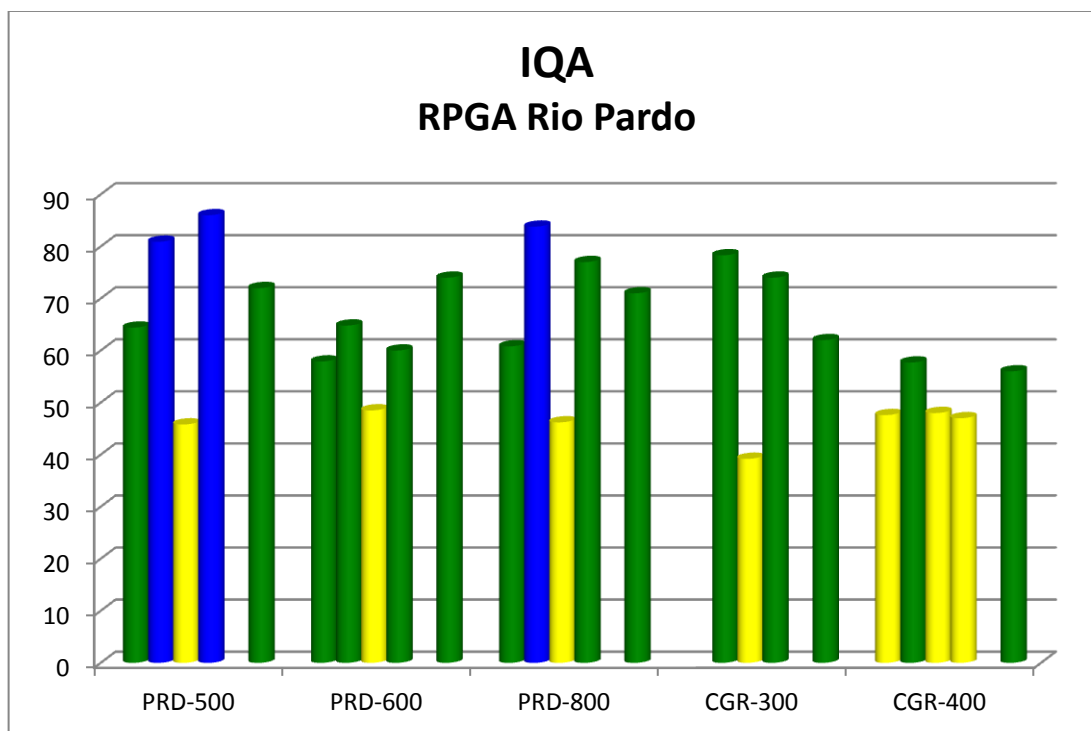
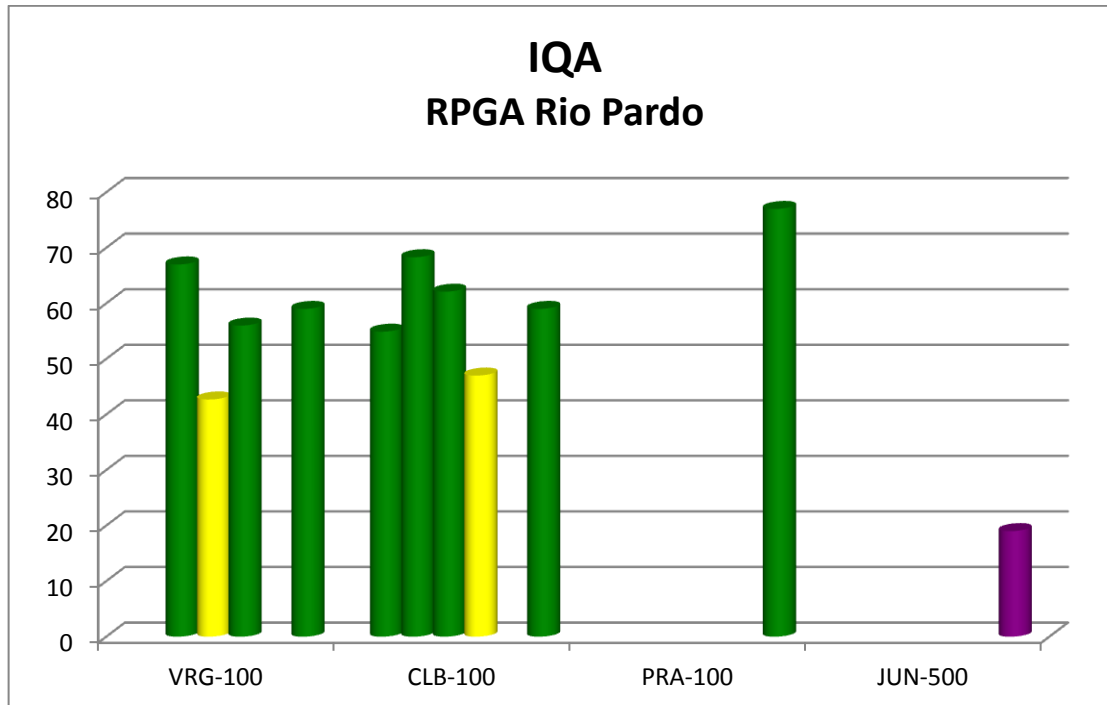


Figura 2: Variação do Índice de Qualidade – IQA.



ÓTIMO	BOM	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO
-------	-----	---------	------	---------

Índice de Estado Trófico – IET

Um dos principais processos causadores da degradação da qualidade das águas tem sido a eutrofização, que consiste no enriquecimento das águas por nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio. Para avaliar a qualidade da água em função do enriquecimento por nutrientes é calculado o Índice de Estado Trófico - IET. As variáveis utilizadas para o cálculo do IET são o fósforo total – relacionado ao potencial de eutrofização, e a clorofila a – efeito resposta sob o nível de crescimento de algas.

A especificação por Estado Trófico dos corpos hídricos encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3: Especificação por estado trófico dos corpos hídricos.

Estado Trófico	Especificação
Ultraoligotrófico	Corpos de águas claras; valores muito baixos de nutrientes; baixa produtividade; nenhuma ou pouca planta aquática; areia ou rochas ao longo da maior parte da costa; elevado teor de oxigênio dissolvido e baixo prejuízo aos usos múltiplos da água.
Oligotrófico	Corpos de águas claras; baixo enriquecimento com nutrientes; pouco desenvolvimento planctônico; baixa produtividade; poucas plantas aquáticas; areia ou rochas ao longo da maior parte da costa; peixes de água fria; elevado teor de oxigênio dissolvido e baixo prejuízo aos usos múltiplos da água.
Mesotrófico	Corpos de águas com moderado enriquecimento com nutrientes; moderado crescimento planctônico; alguma acumulação de sedimentos na maior parte do fundo; e, em geral, suporta espécies de peixes de águas mais quentes, o prejuízo aos usos múltiplos da água é variável.
Eutrófico	Corpos de água com elevado enriquecimento de nutrientes; redução da transparência; com crescimento planctônico (alta produtividade); extensa área coberta com plantas aquáticas; acumulação de sedimentos no fundo; baixos níveis de oxigênio dissolvido no fundo; contém apenas espécies de peixes de águas quentes e alto prejuízo aos usos múltiplos da água.
Supereutrófico	Corpos de água com elevado enriquecimento de nutrientes; baixa transparência; elevado crescimento planctônico (alta produtividade); extensa área coberta com plantas aquáticas; muita acumulação de sedimentos no fundo; níveis de oxigênio dissolvido no fundo muito baixos; contém apenas espécies de peixes de águas quentes e alto prejuízo aos usos múltiplos da água.
Hipereutrófico	Corpos de água com enriquecimento máximo de nutrientes; número excessivo de algas e plantas aquáticas (ao ponto de impedir ou dificultar a navegação) e bastante prejuízo aos usos múltiplos da água. Exige intervenção do homem.

O IET é classificado de acordo com as faixas de valores baseados no seu nível trófico, como apresenta o Quadro 3.

Quadro 3: Classificação do Índice de Estado Trófico – IET.

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
$IET \leq 47$	$47 < IET \leq 52$	$52 < IET \leq 59$	$59 < IET \leq 63$	$63 < IET \leq 67$	$IET > 67$

Os resultados obtidos nas análises destes parâmetros nas amostras coletadas classificam a qualidade da água, segundo o IET, conforme Tabela 4.

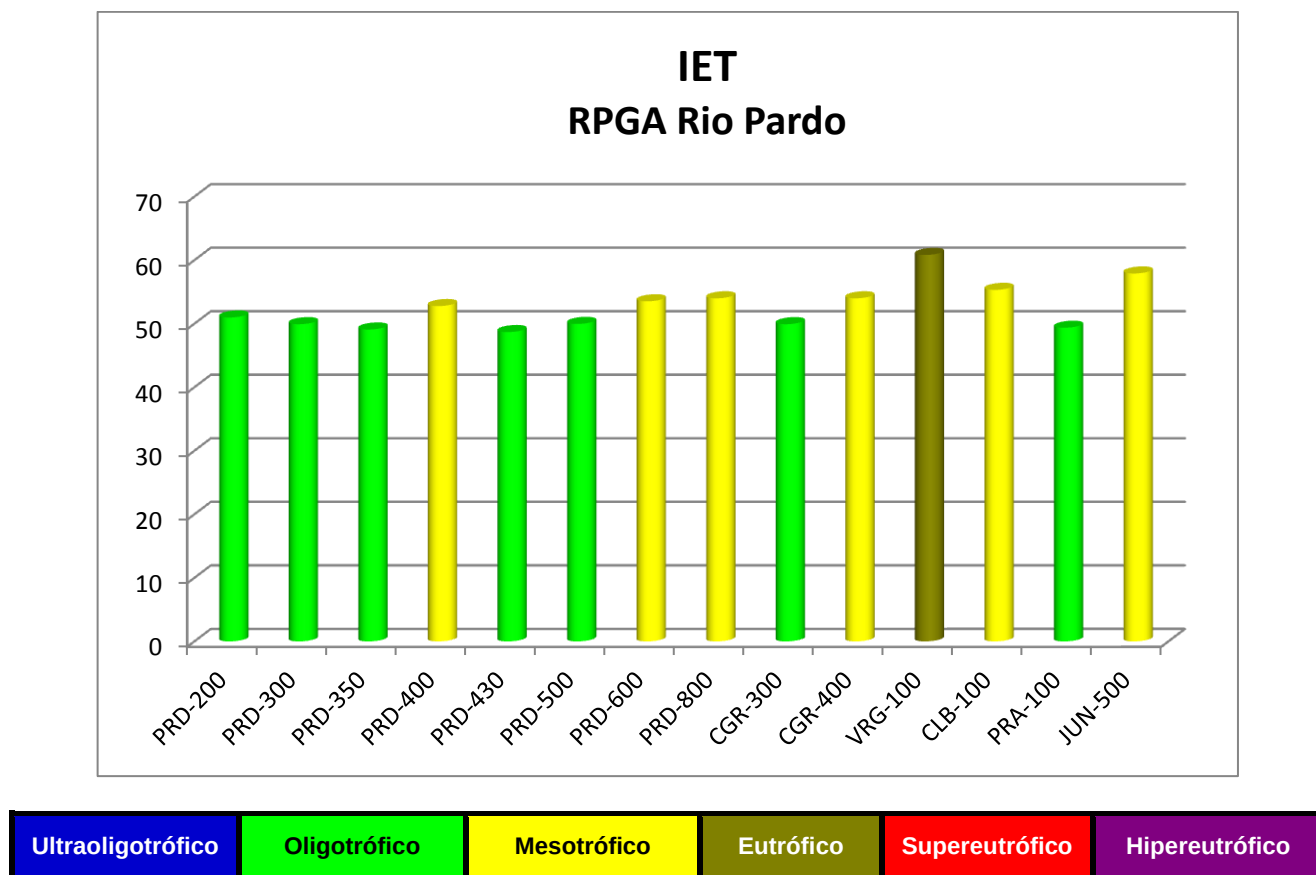
Tabela 4: Classificação do Índice de Estado Trófico - IET.

Ponto de coleta	IET	Classificação
PRD-CGR-300	49,93	Oligotrófico
PRD-CGR-400	54,00	Mesotrófico
PRD-CLB-100	55,33	Mesotrófico
PRD-PRD-200	50,98	Oligotrófico
PRD-PRD-300	49,93	Oligotrófico
PRD-PRD-350	49,09	Oligotrófico
PRD-PRD-400	52,78	Mesotrófico
PRD-PRD-430	48,69	Oligotrófico
PRD-PRD-500	49,97	Oligotrófico
PRD-PRD-600	53,53	Mesotrófico
PRD-PRD-800	54,00	Mesotrófico
PRD-VRG-100	60,83	Eutrófico
PRD-PRA-100	49,37	Oligotrófico
PRD-JUN-500	57,91	Mesotrófico

De acordo com o índice, o estado trófico dos pontos **PRD-CGR-300**, **PRD-PRD-200**, **PRD-PRD-300**, **PRD-PRD-350**, **PRD-PRD-430**, **PRD-PRD-500** e **PRD-PRA-100** foi Oligotrófico. Os pontos **PRD-CGR-400**, **PRD-CLB-100**, **PRD-PRD-400**, **PRD-PRD-600**, **PRD-PRD-800** e **PRD-JUN-500** foram classificados como Mesotróficos. Apenas o ponto **PRD-VRG-100** foi classificado como Eutrófico.

O gráfico a seguir apresenta os valores de IET para cada ponto da RPGA do Rio Pardo nesta presente campanha (Figura 3).

Figura 3: Gráfico do Estado Trófico – IET.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dois pontos violaram o valor padrão de OD na resolução CONAMA nº 357/05: o ponto alocado no Córrego Jundiá (**PRD-JUN-500**) e o ponto alocado no Córrego Lagoa de Baixo (**PRD-CLB-100**). O ponto **PRD-JUN-500** violou os parâmetros pH, DBO e nitrogênio amoniacal. O ponto **PRD-VRG-100** violou o parâmetro fósforo total.

Para o Índice de Qualidade da Água (IQA), todos os pontos foram classificados como “Bom”, exceto os pontos **PRD-PRD-350** e **PRD-PRD-430**, que foram classificados como “Ótimo”, e o ponto **PRD-JUN-500**, que foi classificado como “Péssimo”.

Para o Índice de Estado Trófico (IET), os pontos **PRD-CGR-300**, **PRD-PRD-200**, **PRD-PRD-300**, **PRD-PRD-350**, **PRD-PRD-430**, **PRD-PRD-500** e **PRD-PRA-100** foram classificados como Oligotróficos; os pontos **PRD-CGR-400**, **PRD-CLB-100**, **PRD-PRD-400**, **PRD-PRD-600**, **PRD-PRD-800** e **PRD-JUN-500** foram classificados como Mesotróficos e o ponto **PRD-VRG-100** foi classificado como Eutrófico.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20 ed. Washington: APHA, 1998.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Brasília. Diário Oficial da União de 18 de março de 2005.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Variáveis de Qualidade das Águas**. 2008. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp#serie>. Acessado em 17 de julho de 2013.

GOOGLE EARTH. **Google Earth – Explore, Search and Discover** [computer program], Version 3.0 – Public Beta. Califórnia (USA); Imagens por satélite, 2013.