

CARACTERIZAÇÃO DA MATA CILIAR E DA QUALIDADE DA ÁGUA NO CÓRREGO DO BAIXOTE, MUNICÍPIO DE COROADOS E BIRIGUI, SP (2ª FASE).



Vista parcial da nascente no município de Coroados (Foto: Maio/13)

“Qualidade da Água”

Referente: Contrato: Nº 033/2012 - Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) e a Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Penápolis (AEAP), através do Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (CBH-BT).



Relatório: ECO: 111/2013.
Fevereiro/2014



Equipe Técnica

Coordenação geral

Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Penápolis
Engenheiro Newton Geraissate

Execução

ECO Consultoria Ambiental e Comércio Ltda.

Biólogo José Aparecido Cruz - CRBio: 02121/D - (ART): 2013/06046
Química Ambiental Camila Cristina Freitas - CRQ-IV Região - 04162326
Químico Sílvio Carlos Fontana - CRQ-IV Região - 04107923
Técnico de Meio Ambiente Ademir Mazieiro

Análises Laboratoriais

Laboratório de Análises Químicas, Microbiológicas e Controle Industrial – LACI.

Apoio

Comitê de Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê - CBH-BT
Câmara Técnica de Recursos Naturais - CTRN
Câmara Técnica de Turismo e Educação Ambiental - CTTEA
ONG Associação do Grupamento Ambientalista - (AGA) Birigui



Sumário

1. Introdução.....	6
2. Objetivos.....	7
3. Bacia Hidrográfica do Córrego do Baixote.....	7
4. Metodologia.....	9
4.1. Período e pontos de coleta.....	9
4.2. Parâmetros analisados.....	11
4.3. Coleta de amostras de água.....	11
4.4. Análises laboratoriais.....	12
4.5. Análises dos dados.....	12
5. Resultados.....	12
5.1. Principais usos no entorno dos pontos de coleta.....	12
5.2. Qualidade de água.....	14
6. Considerações gerais.....	17
7. Conclusões e sugestões.....	18
8. Referências Bibliográficas.....	20

Anexos

Apêndices

Listas

Lista de Tabelas

Tabela 1. Pontos de coleta, localização geográfica e principais características.....	9
Tabela 2. Relação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos selecionados para análise.....	11
Tabela 3. Resultados dos parâmetros indicadores da qualidade de água no período considerado para os pontos de coleta enquadrados como de Classe 2 de uso.....	15
Tabela 4. Resultados dos parâmetros indicadores da qualidade de água no período considerado para os pontos de coleta enquadrados como de Classe 3 de uso.....	16

Lista de Figuras

Figura 1. Aspectos gerais do ponto 1 de coleta Nascente à esquerda (Fonte: Image: 2013 ® DigitalGlobe – extraída do Google Earth. Data das imagens 19/2/2011) e à direita vista parcial do ponto. (Foto: Maio/13).....	12
Figura 2. Aspectos gerais do ponto 2 de coleta Captação à esquerda Fonte: Image: 2013 ® DigitalGlobe – extraída do Google Earth. Data das imagens 19/2/2011e à direita vista parcial do ponto. (Foto: Maio/13.....	13
Figura 3. Aspectos gerais do ponto 3 de coleta Montante Campo à esquerda Fonte: Image: 2013 ® DigitalGlobe – extraída do Google Earth. Data das imagens 19/2/2011e à direita vista parcial do ponto. (Foto: Maio/13).....	13
Figura 4. Aspectos gerais do ponto 4 de coleta Jusante Campo à esquerda Fonte: Image: 2013 ® DigitalGlobe – extraída do Google Earth. Data das imagens 19/2/2011e à direita vista parcial do ponto. (Foto: Maio/13).....	14
Figura 5. Aspectos gerais do ponto 5 de coleta Foz à esquerda Fonte: Image: 2013 ® DigitalGlobe – extraída do Google Earth. Data das imagens 19/2/2011e à direita vista parcial do ponto. (Foto: Maio/13).....	14

Lista de Mapas

Mapa 1. Mapa do Estado de São Paulo com a localização do município de Birigui....	7
Mapa 2. Carta topográfica da Bacia do Córrego do Baixote (em destaque). (Fonte: IBGE, 1967).....	8
Mapa 3. Mapa da bacia hidrográfica do Córrego do Baixote, com a localização dos pontos de coleta de amostras de água.....	10

Anexos

Anexo 1. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).	
Anexo 2. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de maio de 2013, para o ponto 1 de coleta Nascente do Córrego Baixote, município de Coroados/SP.	
Anexo 3. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de maio de 2013, para o ponto 2 de coleta Captação, município de Birigui/SP.	
Anexo 4. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de maio de 2013, para o ponto 3 de coleta Montante Córrego do Campo, município de Coroados/SP.	
Anexo 5. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de maio de 2013, para o ponto 4 de coleta Jusante Córrego do Campo, município de Coroados/SP.	



Anexo 6. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de maio de 2013, para o ponto 5 de coleta Foz, Córrego Baixote, município de Birigui/SP.

Anexo 7. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de julho de 2013, para o ponto 1 de coleta Nascente do Córrego Baixote, município de Coroados/SP.

Anexo 8. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de julho de 2013, para o ponto 2 de coleta Captação, município de Birigui/SP.

Anexo 9. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de julho de 2013, para o ponto 3 de coleta Montante Córrego do Campo, município de Coroados/SP.

Anexo 10. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de julho de 2013, para o ponto 4 de coleta Jusante Córrego do Campo, município de Coroados/SP.

Anexo 11. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de julho de 2013, para o ponto 5 de coleta Foz, Córrego Baixote, município de Birigui/SP.

Apêndice

Apêndice 1. Definição para alguns parâmetros limnológicos e suas implicações em altas concentrações, para a saúde humana e da biota aquática.

1. Introdução

No Brasil, a Lei Federal nº. 9.433/97, que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos, instituiu a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e gestão dos recursos hídricos (BRASIL, 2011) e no Estado de São Paulo a Lei 7663/91, regulamentou a Constituição Paulista, instituindo a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRHI).

A bacia hidrográfica representa uma unidade de análise fundamental por se constituir na superfície de coleta e recipiente de armazenagem da precipitação, configurando o sistema através do qual a água e os sedimentos são transportados para o oceano ou lago interior. Sua utilização como “recorte espacial básico” para os estudos ambientais tem sido proposta por muitos autores, tendo em vista que as alterações decorrentes das intervenções antrópicas indiscriminadas sobre o ambiente refletem-se na bacia hidrográfica como um todo (IBGE, 2009). É constituída pelo conjunto de vertentes drenadas por um rio ou por um sistema de drenagem. Trata-se de sistema aberto com entrada de energia e exportação de matéria (água, solutos, sedimentos etc.). Os variados tipos de uso do solo acarretam profundas transformações na dinâmica dos processos hidrogeomorfológicos como: poluição das águas, sedimentação, erosão fluvial, mudança de regime hidrológico, mudança no ecossistema fluvial, etc.

Derrubada de matas, uso e ocupação inadequada do solo, lançamentos indevidos, poluição difusa são alguns exemplos de ações que interferem na conservação do ambiente natural dos corpos de água, culminando em conflitos para seu uso adequado, e provavelmente tornando-o inviável para diversos fins.

Diante do exposto, estudos sobre o estado de conservação de nascentes, estrutura de suas matas ciliares, tipos de usos do entorno, estado sanitário da água se mostram de extrema importância para embasar programas de conservação ou recomposição desses corpos de água, principalmente os mananciais de abastecimento público.

A bacia hidrográfica do Córrego do Baixote, objeto deste estudo está sendo avaliada quanto às condições sanitárias da água, caracterização da mata ciliar e das principais nascentes e ainda o uso e ocupação de sua bacia, cujos dados obtidos serão sistematizados e analisados, formando um banco de dados para construção do Sistema de Informação Geográfica (SIG) da referida bacia.

Estes estudos estão sendo realizados com recursos financeiros do FEHIDRO, através do Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (CBH-BT) e com coordenação da Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Penápolis (AEAP), Penápolis, SP.

O presente relatório tem a finalidade de apresentar os resultados da qualidade da água em seus aspectos físicos, químicos e biológicos desde sua Nascente no município de Coroados até sua Foz, no Rio Tietê, na porção do reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) de Três irmãos.

Os resultados foram sistematizados e analisados pela empresa ECO Consultoria, assim como a elaboração deste relatório e as análises laboratoriais (água) foram realizadas pelo Laboratório de Análises Químicas, Microbiológicas e Controle Industrial – LACI.

A ART correspondente aos serviços encontra-se no Anexo 1.

2. Objetivos

2.1. Gerais

Realizar a caracterização da situação da mata ciliar, principais nascentes e da qualidade da água do Córrego Baixote desde uma de suas principais nascentes no município de Coroados até sua Foz, no Rio Tietê, reservatório da UHE Três Irmãos, com registros e análises dos fatos que expõem o córrego à degradação com vistas à proposição de intervenções para sua recuperação.

2.2. Específicos

2.2.1. Realizar análises físicas, químicas e biológicas da água em 05 (cinco) pontos de coleta para alguns parâmetros indicadores da qualidade da água.

3. Bacia Hidrográfica do Córrego do Baixote

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do Córrego do Baixote, localizado na região oeste do Estado de São Paulo no município de Birigui, conforme ilustrado no mapa 1.



Mapa 1. Mapa do Estado de São Paulo com a localização do município de Birigui.

A bacia do Córrego do Baixote possui uma área de 426,33 km² (CBH-BT, 2008) atende para diversos usos uma população de aproximadamente 120.000 pessoas, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). A extensão do córrego é de aproximadamente 42,0 quilômetros desde sua principal nascente localizada no município de Coroados até sua foz na margem esquerda do Rio Tietê, no reservatório da UHE Três Irmãos, conforme ilustra o Mapa 2.

4. Metodologia

A primeira etapa do trabalho consistiu na delimitação da bacia hidrográfica do Córrego do Baixote, sendo utilizada Carta Topográfica do IBGE, Araçatuba SF-22-J-II-1 (1967), Birigui SF-22-J-II3 (1967), Buritama SF-22-J-II-2 (1967) e Penápolis SF-22-J-II-4 (1967) mostrada no mapa 2.

As amostragens de água foram coletadas nos meses de maio e julho de 2013 em cinco pontos de coleta selecionados de maneira a avaliar as condições sanitárias da bacia. Desses pontos foram tomadas suas coordenadas em Unidade Transversa de Mercator (UTM) WGS-84, através do Sistema de Posicionamento Global (GPS de navegação marca Garmin, modelo eTrex Vista H) e realizado o registro fotográfico do ponto de coleta e da área de influência de todo o cenário estudado para a formação do banco de dados e construção do Sistema de Informação Geográfica (SIG) da bacia hidrográfica em estudo.

Os resultados obtidos foram analisados em conformidade com os valores estabelecidos para águas de classe 2 e 3 da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 357/05 (BRASIL, 2009).

4.1. Período e pontos de coleta

Foram realizadas 02 (duas) coletas de amostras de água, a primeira no mês de maio e a segunda no mês de julho de 2013 em 05 (cinco) pontos amostrais previamente estabelecidos, sendo o primeiro em uma das nascentes formadora do córrego no município de Coroados, o segundo na captação pública de água da cidade de Birigui, o terceiro e o quarto a montante e a jusante da confluência do Córrego do Campo, respectivamente e o quinto na Foz (final da porção lótica do córrego). A tabela 1 relaciona os pontos de coleta, sua localização em UTM (WGS-84) e as principais características, enquanto que o mapa 3 mostra a distribuição espacial dos pontos de coleta no córrego em estudo.

Tabela 1. Pontos de coleta, localização geográfica e principais características.

Principais características dos pontos de coleta de amostras de água						
	Ponto	Coordenadas UTM (WGS-84)	Ambiente	Entorno: uso principal	Município	Classe de Uso (*)
1	Nascente	E 570.233,00 - S 7.625.367,00	Lótico	Canavicultura	Coroados	2
2	Captação	E 571.462,34 - S 7.643.333,87	Lótico	Urbano Pastagem	Birigui	2
3	M. Campo	E 575.878,36 - S 7.618.889,94	Lótico	Canavicultura	Coroados	3
4	J. Campo	E 576.202,32 - S 7.649.351,77	Lótico	Canavicultura	Coroados	3
5	Foz	E 577.878,36 - S 7.648.883,94	Lótico	Canavicultura	Birigui	3

Legendas:

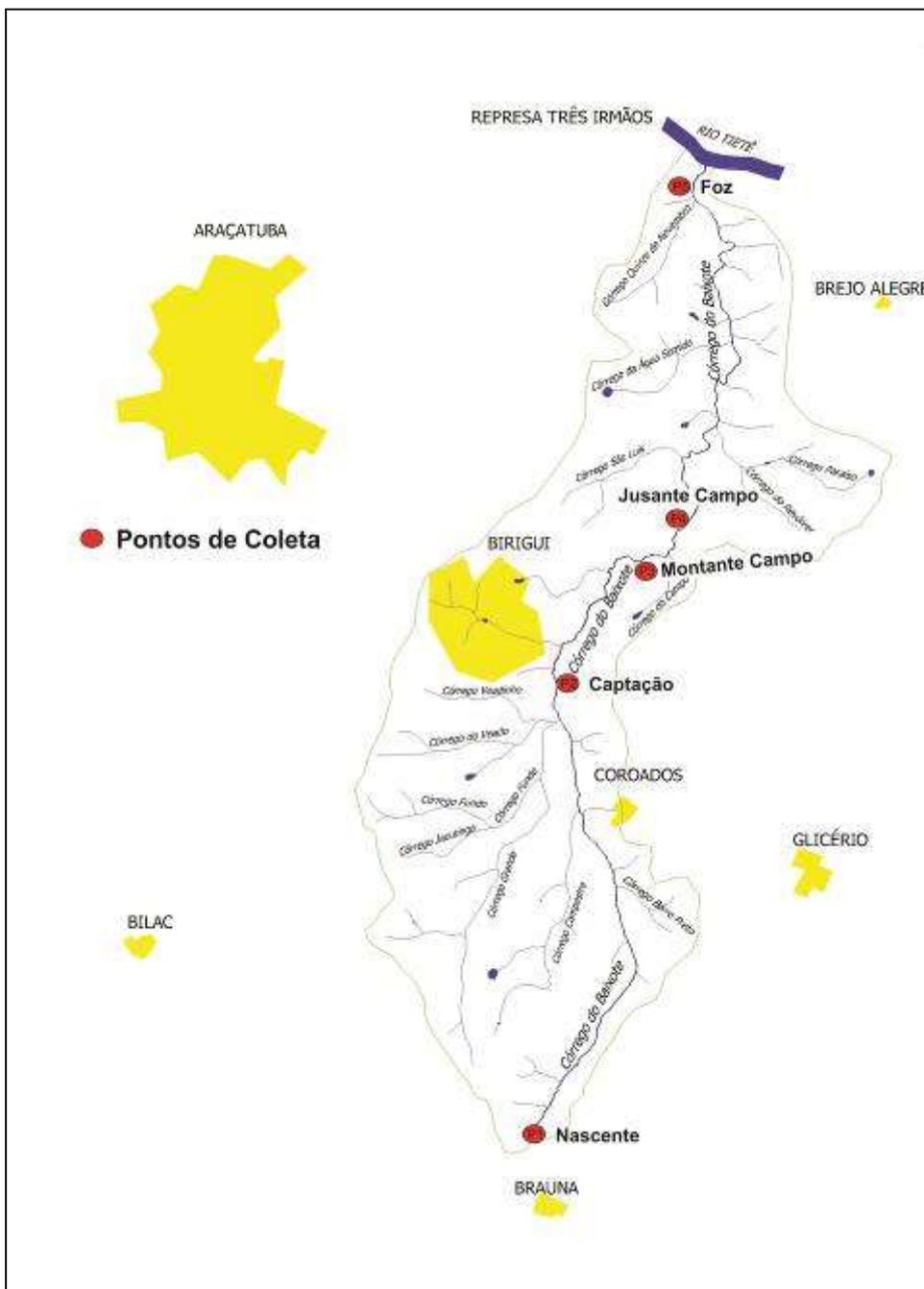
M. Campo= Montante Córrego do Campo

J. Campo= Jusante Córrego do Campo

Classes de Uso (*)=Decreto Estadual nº 10.755 de 22 de novembro de 1977 (SÃO PAULO, 1977)

Abaixo são descritos os usos preponderantes para os trechos do Córrego Baixote conforme seu enquadramento atual em classes de uso.

- Classe 2: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);
- Classe 3: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora e à dessedentação de animais.



Mapa 3. Mapa da bacia hidrográfica do Córrego do Baixote, com a localização dos pontos de coleta de amostras de água.

4.2. Parâmetros analisados

Os parâmetros ambientais indicadores da qualidade de água analisados foram selecionados com base na Resolução CONAMA 357/05, agregando os parâmetros Condutividade elétrica, Potássio, Trihalometanos entre outros para melhor expressar o uso da bacia. Os parâmetros físicos, químicos e biológicos sugeridos para análise num total de vinte e seis (26) estão listados na tabela 2.

Tabela 2. Relação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos selecionados para análise.

	Parâmetros	Unidade Concentração
1	Alumínio dissolvido	mg/L
2	Chumbo total	mg/L
3	Cloreto total	mg/L
4	Cobre dissolvido	mg/L
5	Condutividade elétrica	µS/cm
6	Cromo total	mg/L
7	DBO (5dias, 20°C)	mg/L
8	Fenóis totais	mg/L
9	Ferro dissolvido	mg/L
10	Fósforo total	mg/L
11	Manganês total	mg/L
12	Níquel total	mg/L
13	Nitrato	mg/L
14	Nitrito	mg/L
15	Nitrogênio amoniacal	mg/L
16	Nitrogênio Kjeldahl	mg/L
17	Oxigênio dissolvido (OD)	mg/L
18	pH	U pH
19	Potássio	mg/L
20	Sólidos dissolvidos totais	mg/L
21	Temperatura do ar	°C
22	Temperatura da água	°C
23	Turbidez	UNT
24	Agrotóxicos	Glifosato
		µg/L
25	Toxicidade	Trihalometanos (THM)
		mg/L
26	Microbiológicos	Coliformes Termotolerantes
		NMP/100 ml

No Apêndice 1 é mostrada a definição para alguns parâmetros indicadores de qualidade de água e suas implicações em altas concentrações, para a saúde humana e da biota aquática, conforme a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB (CETESB, 2013).

4.3. Coleta de amostras de água

As amostragens de água foram coletadas na subsuperfície (0,10m) e acondicionadas em frascos específicos para cada tipo de análise com identificação

do número da amostra, data da coleta e a preservação requerida conforme a metodologia descrita no Guia Nacional de coleta e preservação das amostras de água da CETESB (CETESB, 2011). Nas fichas de coleta foram registradas informações constando data e horário da coleta, resultados dos parâmetros ambientais obtidos em campo, ponto de amostragem, coletor (es), localização geográfica em UTM, registro fotográfico do local e outras informações pertinentes.

4.4. Análises laboratoriais

As amostragens de água coletadas e preservadas foram encaminhadas para o Laboratório de Análises Químicas, Microbiológicas e Controle Industrial (LACI) sendo que as medições de alguns parâmetros ambientais como: Oxigênio Dissolvido, pH, Condutividade Elétrica, Sólidos Dissolvidos Totais e a Temperatura do Ar e da Água foram obtidos “*in situ*” através de equipamentos específicos.

4.5. Análise dos dados

Os resultados dos parâmetros de qualidade de água foram avaliados de acordo com os valores preconizados pela Resolução CONAMA nº 357/05 para as águas doces de Classe 2 e 3 ou outras recomendações como Brigante et al (2003) e CETESB (2012).

5. Resultados

5.1. Principais usos no entorno dos pontos de coleta

As figuras de 1 a 5 extraídas do Google Earth e fotos no local mostram aspectos gerais e parciais dos pontos de coleta e seus usos no entorno.

O ponto 1 de coleta Nascente, possui ambiente Lótico (águas correntes), e seu entorno é utilizado para a canavicultura conforme visualizado na figura 1, e é localizado em uma das principais nascentes formadora do córrego, no município de Coroados.



Figura 1. Aspectos gerais do ponto 1 de coleta Nascente à esquerda (Fonte: Image: 2013 © DigitalGlobe – extraída do Google Earth. Data das imagens 19/2/2011) e à direita vista parcial do ponto. (Foto: Maio/13).

O ponto 2 de coleta denominado de Captação, possui características de ambiente lótico e é localizado em sua porção média inferior, na área já urbanizada da cidade Birigui, junto à captação pública de água. Recebe toda a influência dos usos da

porção média superior, inclusive da área urbana de Birigui. Seu uso no entorno é da área urbana e na margem direita o cultivo da cana e pastagem, ilustrado na figura 2.



Figura 2. Aspectos gerais do ponto 2 de coleta Captação à esquerda (Fonte: Image: 2013 © DigitalGlobe – extraída do Google Earth. Data das imagens 19/2/2011) e à direita vista parcial do ponto. (Foto: Maio/13).

A figura 3 mostra o ponto 3 de coleta que se localiza no Córrego Baixote, acima da confluência deste com o Córrego do Campo. Suas APP's possuem vegetação ciliar fragmentada e o entorno destas é utilizado para a canavicultura. Este ponto já recebe a influência das águas residuárias da Estação de Tratamento de Efluentes (E.T.E.) de Birigui.



Figura 3. Aspectos gerais do ponto 3 de coleta Montante Campo à esquerda (Fonte: Image: 2013 © DigitalGlobe – extraída do Google Earth. Data das imagens 19/2/2011) e à direita vista parcial do ponto. (Foto: Maio/13).

O ponto 4 de coleta situa-se a jusante da confluência do Baixote com o Córrego do Campo. Suas APP's possuem vegetação ciliar fragmentada e o entorno destas é utilizado para a canavicultura, conforme se observa na figura 4. Este ponto já recebe a influência das águas residuárias da Estação de Tratamento de Efluentes (E.T.E.) de Birigui e da E.T.E. da cidade de Coroados, cujo corpo receptor é o Córrego do Campo.



Figura 4. Aspectos gerais do ponto 4 de coleta Jusante Campo à esquerda (Fonte: Image: 2013 © DigitalGlobe – extraída do Google Earth. Data das imagens 19/2/2011) e à direita vista parcial do ponto. (Foto: Maio/13).

O ponto 5 Foz que pode ser visualizado na figura 5 localiza-se no final da porção lótica do Córrego Baixote, com APP's formadas por mata ciliar fragmentada e esparsa e seu entorno é utilizado para a prática da canavicultura.

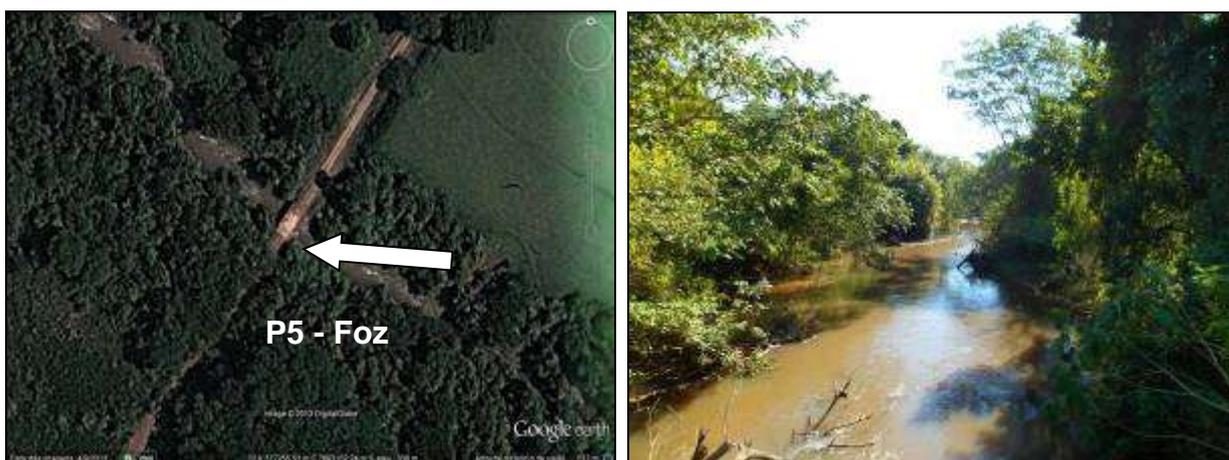


Figura 5. Aspectos gerais do ponto 5 de coleta Foz à esquerda (Fonte: Image: 2013 © DigitalGlobe – extraída do Google Earth. Data das imagens 19/2/2011) e à direita vista parcial do ponto. (Foto: Maio/13).

5.2. Qualidade de água

As tabelas 3 e 4 mostram os resultados obtidos para os parâmetros ambientais analisados no período e foi construída com base nos Anexos de 2 a 11.

Através da tabela 3 que considera os pontos enquadrados como de Classe 2 de uso observa-se que as desconformidades no período foram em relação aos parâmetros Alumínio, Demanda Bioquímica de Oxigênio (D.B.O.), Ferro e Oxigênio Dissolvido.

Tabela 3. Resultados dos parâmetros indicadores da qualidade de água no período considerado para os pontos de coleta enquadrados como de Classe 2 de uso.

Córrego Baixote					
Ano: 2013		Pontos de coleta e período			
Parâmetros	V.M.P	Nascente		Captação	
		Maio	Julho	Maio	Julho
Alumínio Dissolvido	0,1 mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	0,23 *
Chumbo total	0,01 mg/L	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Cloreto total	250 mg/L	7,0	7,0	8,5	13,0
Cobre Dissolvido	0,009 mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Condutividade Elétrica	µS/cm	36,0	35,0	50,0	92,5
Cromo Total	0,05 mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
D.B.O. (5 dias, 20°C)	<= 5 mg/L O ₂	5,5 *	19 *	14,6 *	<3,0
Fenóis totais	0,003 mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ferro solúvel	0,3 mg/L	0,12	0,35 *	0,10	0,75 *
Fósforo Total	mg/L	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Glifosato	65 µg/L	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0
Manganês total	0,1 mg/L	<0,01	0,039	<0,01	0,017
Níquel total	0,025 mg/L	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Nitrato (como N)	10,0 mg/L	<0,20	<0,20	1,6	<0,20
Nitrito (como N)	1,0 mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	3,7 - pH <=7,5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitrogênio Kjeldahl total (NKT)	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Oxigênio Dissolvido	>=5 mg/L O ₂	5,4	4,2 *	5,1	5,9
pH	6,0 a 9,0 U.pH	6,0	6,4	6,3	6,8
Potássio	mg/L	1,08	1,36	2,07	2,44
Sólidos Totais Dissolvidos	500 mg/L	18,0	18,0	25,0	46,0
Trihalometanos (THM)	mg/L	<0,30	<30,0	<30,0	<30,0
Temperatura da Amostra	°C	22,0	21,7	22,0	25,3
Temperatura do Ar	°C	28,0	28,0	28,0	27,0
Turbidez	100 NTU	5,74	25,7	11,1	10,3
Coliformes Termotolerantes	>1000 UFC/100 mL	300,0	54,0	19,0	10,0

Legendas:

V.M.P.= Valores referencia Resolução CONAMA 357/05, Art. 15 para águas de Classe 2

UNT= Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC= Unidade Formadora de Colônia

Nitrogênio Amoniacal= Varia em função do valor do pH

(*) = em desconformidade com os valores permitidos

Condutividade elétrica= Valor máximo recomendado 100 uS/cm

Na tabela 4 são mostrados os resultados obtidos para os pontos de coleta enquadrados como de Classe 3 de uso, situados a jusante da captação de água de Birigui. A tabela cima citada mostra que no período os parâmetros não conformes em relação à legislação ou recomendação pertinente foram a Condutividade, o Fósforo e o Oxigênio Dissolvido.

Tabela 4. Resultados dos parâmetros indicadores da qualidade de água no período considerado para os pontos de coleta enquadrados como de Classe 3 de uso.

Córrego Baixote							
Ano: 2013		Pontos de coleta e período					
Parâmetros	V.M.P	M. Campo		J. Campo		Foz	
		Maio	Julho	Maio	Julho	Maio	Julho
Alumínio Dissolvido	0,2 mg/L	<0,02	0,16	<0,02	0,10	<0,02	0,09
Chumbo total	0,033 mg/L	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Cloreto total	250 mg/L	15,7	15,0	15,24	17,0	14,74	15,0
Cobre Dissolvido	0,013 mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Condutividade Elétrica	µS/cm	168 *	159 *	157 *	146 *	137 *	135 *
Cromo Total	0,05 mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
D.B.O. (5 dias, 20°C)	<= 10 mg/L O ₂	7,0	4,0	5,3	9,0	<3,0	5,0
Fenóis totais	0,01 mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ferro solúvel	5,0 mg/L	<0,02	0,67	<0,02	0,68	<0,02	0,67
Fósforo Total	0,15 mg/L	0,6 *	<0,015	0,5 *	<0,015	0,43 *	<0,015
Glifosato	280 µg/L	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0
Manganês total	0,05 mg/L	<0,01	0,022	<0,01	0,025	<0,01	0,029
Níquel total	0,025 mg/L	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Nitrato (como N)	10,0 mg/L	0,9	<0,20	0,96	<0,20	4,75	<0,20
Nitrito (como N)	1,0 mg/L	0,12	<0,02	0,18	<0,02	0,04	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	13,3 mg/L pH <=7,5	0,33	0,26	0,36	<0,10	<0,10	<0,10
Nitrogênio Kjeldahl total (NKT)	mg/L	0,33	0,26	0,36	<0,10	<0,10	<0,10
Oxigênio Dissolvido	>=4 mg/L O ₂	3,8 *	3 *	4,7	3,8 *	5,7	6,4
pH	6,0 a 9,0 U.pH	6,8	7,2	6,6	7,1	6,9	7,4
Potássio	mg/L	4,01	4,18	2,97	4,06	3,92	5,78
Sólidos Totais Dissolvidos	500 mg/L	84,0	79,0	79,0	73,0	68,0	68,0
Trihalometanos (THM)	mg/L	<0,3	<0,30	<0,30	<0,30	<30,0	<0,30
Temperatura da Amostra	°C	22,0	21,5	22,5	24,0	22,0	20,0
Temperatura do Ar	°C	28,0	24,0	27,0	23,0	26,0	19,0
Turbidez	100 NTU	13,7	16,7	14,5	19,5	8,78	14,5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 mL	440,0	4300,0	490,0	12,0	700,0	840,0

Legendas:

V.M.P.= Valores referencia Resolução CONAMA 357/05, Art. 16 para águas de Classe 3

UNT= Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC= Unidade Formadora de Colônia

Nitrogênio Amoniacal= Varia em função do valor do pH

(*) = em desconformidade com os valores permitidos

Condutividade elétrica= Valor máximo recomendado 100 uS/cm

Os parâmetros que se mostraram não conformes no período como o Alumínio, a DBO, a Condutividade, o Ferro e o Oxigênio Dissolvido, indicam os tipos de uso da bacia, pois a D.B.O., e o Oxigênio Dissolvido são diretamente indicadores de “poluição” orgânica, enquanto que o Alumínio e o Ferro são originados de atividades erosivas.

O parâmetro indicador dos agrotóxicos analisado neste estudo como o Glifosato não foi detectado nos pontos de amostragem analisados no período, enquanto que o Potássio outro indicador das atividades relacionadas à agricultura esteve presente, mas abaixo do valor recomendado pela CETESB que é de 10,0 mg/L (CETESB, 2011).

6. Considerações gerais

O Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo - projeto LUPA (CATI, 2009) apontou que aproximadamente 70% (setenta por cento) da área do município de Birigui são ocupadas por pastagens e plantio de cana-de-açúcar, sendo que esta última ocupa aproximadamente 25% da área total.

Não diferente ocorre no município de Coroados, segundo o mesmo levantamento 75% (setenta e cinco por cento) de sua área é ocupada por pastagens e cultivo da cana-de-açúcar, sendo que este cultivo corresponde a aproximadamente 45% da área plantada do município.

Este por ser um dos motivos dos resultados obtidos no Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo (I.F., 2010), apontando que o município de Birigui possui apenas 3,5% de sua área territorial ocupada por remanescentes florestais, enquanto que no município de Coroados somente 4,1% de seu território é recoberto com remanescentes florestais e na região de abrangência do CBH-BT o índice é de 5,7%, muito abaixo da média do Estado de São Paulo, onde foi registrado uma área total de 17,5% de seu território coberto de remanescentes florestais.

As diferentes formas de uso das bacias hidrográficas, a presença ou não da mata ciliar, são fatores determinantes das condições sanitárias de um corpo hídrico e principalmente da qualidade da água.

A análise dos resultados da qualidade de água em seus aspectos físicos, químicos e biológicos obtidos para os pontos de amostragem avaliados no período considerado, sugere que este corpo hídrico ainda mantém boa condição de qualidade de água para abastecimento público nos pontos localizados a montante da captação de água de Birigui (pontos 1 e 2) desde que seja realizado um tratamento adequado.

Os resultados mostrados neste relatório são corroborados pela CETESB (2013) quando em seu programa de monitoramento da qualidade encontrou para o ano de 2012 a qualidade "BOA", para as águas do córrego em análises realizadas na captação de água para Birigui, assim como também mostra o relatório ECO: 073/2012 ECO-AEAP em estudos no ano de 2.012.

Mesmo com essa condição de "BOA" para abastecimento público esse trecho do córrego (a montante da captação de Birigui) se descaracteriza do atual enquadramento (classe 2 de uso), em função dos resultados não conformes encontrados para os parâmetros Alumínio, DBO, Ferro e Oxigênio Dissolvido. Da mesma forma as não conformidades encontradas para alguns parâmetros nos pontos 3, 4 e 5 (a jusante da captação de Birigui) justificam o atual enquadramento deste trecho do córrego em Classe 3 de uso. Essa condição já foi observada em estudos realizados no ano de 2010 conforme Relatório ECO: 038/2011.

Os resultados não-conformes observados para alguns parâmetros indicadores de qualidade da água no período mostraram que há necessidade de se adotar medidas preventivas ou corretivas para a recuperação deste corpo hídrico, principalmente em relação ao manejo de solo, visando atender aos objetivos de produção de água em

qualidade, quantidade e regularidade para o desenvolvimento social, econômico e ecológico do município de Birigui e da região.

7. Conclusões e sugestões

A falta de mata ciliar, os tipos de usos da bacia são os fatores determinantes e preocupantes que afetam a sanidade ambiental do Córrego do Baixote no que tange a qualidade da água.

Mediante o quadro apresentado e para a melhora da qualidade, quantidade e regularidade da água do córrego sugerem-se:

- Estabelecer programa de Educação Ambiental não formal com ênfase na conservação e recuperação dos recursos hídricos, desenvolvido junto à população urbana e rural, concessionária de serviços públicos de saneamento e indústrias do município de Birigui e Coroados;
- Estabelecer programa de monitoramento da qualidade da água através de análises físicas, químicas e biológicas com periodicidade trimestral para os parâmetros D.B.O, Oxigênio Dissolvido, pH, Fósforo total, Coliformes, cujos resultados são associados ao lançamento de efluentes domésticos (carga orgânica) e do Ferro, Turbidez, Alumínio e Manganês, indicadores de atividades erosivas. Sugere a continuidade dos trabalhos em no mínimo nos pontos de coleta estudados neste período, ou seja, cinco pontos:
 - 1-Nascente, localizada no município de Coroados;
 - 4- Captação pública de água de Birigui, município de Birigui;
 - 2-Montante Campo (referência confluência do Córrego do Campo com o Córrego Baixote) município de Birigui;
 - 3-Jusante Campo (referência confluência do Córrego do Campo com o Córrego Baixote, município de Birigui; e
 - 5- Foz, no final da porção lótica do córrego, município de Birigui.
- Monitorar através da análise de alguns parâmetros indicadores de qualidade o efluente gerado pelas indústrias e os efluentes gerados dos pelas E.T.Es de Birigui e Coroados, e através desses resultados monitorar a eficiência desses sistemas de tratamento e ainda estimular o “reuso” do efluente para irrigação de produtos agrícolas;
- Instalar estação hidrológica para se conhecer a real vazão do córrego;
- Instalar placas de “advertência” de “Manancial de abastecimento público” nas rodovias (Rondon, vicinais e de serviços) que cruzam o Córrego Baixote ou seus formadores, principalmente a montante da captação pública de água de Birigui.
- Estabelecer programa de recuperação e/ou conservação das nascentes dos formadores do córrego (prioritariamente os localizados a montante da captação pública de água de Birigui) para aumentar o volume de água e consequentemente sua vazão;



- Instituir parcerias para o aumento da área de vegetação nativa nas APPs, priorizando as áreas a montante da captação de água do município de Birigui;
- Estabelecer programas permanentes de manutenção das estradas rurais e de serviços no entorno do córrego;
- Fomentar a criação do Consórcio Intermunicipal do Córrego Baixote, abrangendo os municípios de Coroados e Birigui, de maneira a otimizar os recursos para recuperação/conservação da bacia;

8. Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 53, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: jan. 2009.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Acesso em 27 de novembro de 2011.

BRIGANTE, J. et al. Caracterização Física, Química e Biológica da água do rio Mogi-Guaçu. In: **Limnologia Fluvial: Um Estudo no Rio Mogi-Guaçu**. Janete Brigante & Evaldo L. G. Espíndola (Orgs). São Carlos: Editora RiMa. 2003. p. 55 - 76.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (CBH-BT). **Plano de Bacias do Baixo Tietê**. 2008.

CETESB. Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo. 2011. **Série relatórios**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 16 jun. 2011

CETESB. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo**. Organizadores: Carlos Jesus Brandão et. All. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: abril 2013.

CETESB. Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo. **Série relatórios**: 2012. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: agosto de 2013.

Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). **Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo. 2007/2008**: Disponível: <http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/dadosmunicipais.pho>. Acesso em: 10 ago. 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de Geomorfologia / IBGE. Coordenação de Recursos naturais e Estudos Ambientais**. 2. ed. - Rio de Janeiro : IBGE, 2009.

Imagem 2013 ©DigitalGlobe – extraída do Google Earth. Acesso em outubro de 2013

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades**. 2010. Disponível em:< <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 28 de julho de 2012.

Instituto Florestal (IF). **Inventário Florestal da Vegetação Natural no Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/inventario.html>. Acesso em: 20 ago. 2010.

SÃO PAULO. Decreto Nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. **Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.4688, de 8 de setembro de 1976. Lei nº 997, de 31 de maio de 1976**. Disponível em:<<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 02 fev. 2011.

Relatório 038/2011 – ECO-AEAP – Levantamento da qualidade da água superficial e sua classificação em classes de usos na Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê – **Qualidade de Água**. Outubro/2011 (Financiado pelo FEHIDRO-CBH-BT)

Relatório ECO: 073/2012. Caracterização da mata ciliar e da qualidade da água no Córrego do Baixote, municípios de Coroados e Birigui. Qualidade de água. Setembro/2012 (Financiado pelo FEHIDRO-CBH-BT)

Bibliografia consultada

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard methods for examination of water and wastewater**. 20 ed. Edition. Edited by Lonorre S. Clesceri, Arnold E. Greemberg e Andrew D. Eaton. 1998.