

CARACTERIZAÇÃO DA MATA CILIAR E DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO LAMBARI, MUNICÍPIO DE AVANHANDAVA-SP.



Vista geral de um trecho do Córrego Lambari. (Foto: junho/12)

“Qualidade da Água”

Referente: Contrato: Nº 431/2010 - 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: 074/2012
Setembro/2012





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: 2012/04751

Química Camila Cristina Freitas - CRQ-IV Região - 04162326

Químico Silvio Carlos Fontana - CRQ-IV Região - 04107923

Técnico em Meio Ambiente Ademir Mazieiro

Técnico em Meio Ambiente Roberto Carlos Cirilo

Prefeitura Municipal de Avanhandava

Adv. Pedro Teixeira – Diretor de Meio Ambiente

Departamento de Água e Esgoto de Avanhandava

Biólogo Flávio Luiz Maschio



Sumário

1. Introdução.....	6
2. Objetivos.....	7
3. Bacia Hidrográfica do Córrego Lambari.....	7
4. Metodologia.....	8
4.1. Período e pontos de coleta.....	9
4.2. Parâmetros analisados.	10
4.3. Coleta de amostras de água.....	11
4.4. Análises laboratoriais.....	12
4.5. Análises dos dados.....	12
5. Resultados.....	12
6. Considerações gerais.....	15
7. Conclusões e sugestões.....	16
8. Referências Bibliográficas.....	18

Anexos

Apêndices

Lista de Tabelas

Tabela 1. Pontos de coleta, principais características e localização geográfica.....	9
Tabela 2. Relação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos selecionados para análise.....	11
Tabela 3. Resultados dos parâmetros e indicadores de qualidade de água no período considerado.....	13
Tabela 4. Resultados da análise da comunidade fitoplanctônica no período considerado.....	14

Lista de Figuras

Figura 1. Aspectos gerais do ponto de coleta de água localizado na nascente do córrego. (Foto: junho/12).....	10
Figura 2. Aspectos gerais do ponto de coleta de água localizado na captação de água para abastecimento público de Avanhandava. (Foto: junho/12).....	10
Figura 3. Vista geral do ponto de coleta nascente e dos usos no seu entorno. (Imagem: Google Earth, 2011).....	15
Figura 4. Vista geral do ponto de coleta Captação e dos usos no seu entorno. (Imagem: Google Earth, 2011).....	16

Lista de Mapas

Mapa 1. Mapa do Estado de São Paulo com a localização do município de Avanhandava.....	7
Mapa 2. Carta topográfica da Bacia do Córrego Lambari (em destaque). (Fonte: IBGE, 1973).....	8
Mapa 3. Mapa da bacia hidrográfica do Córrego Lambari, com a localização dos pontos de coleta de amostras de água.....	9

Anexos

Anexo 1. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de junho de 2012, para o ponto de coleta Nascente do Córrego Lambari, Avanhandava, SP	
Anexo 2. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de junho de 2012, para o ponto de coleta Captação do Córrego Lambari, Avanhandava, SP	



Anexo 3. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de agosto de 2012, para o ponto de coleta Nascente do Córrego Lambari, Avanhandava, SP

Anexo 4. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas da água no mês de agosto de 2012, para o ponto de coleta Captação do Córrego Lambari, Avanhandava, SP

Anexo 5. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

Anexo 6. Ofício expedido pelo CBH-BT a Prefeitura Municipal de Avanhandava

Apêndices

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 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 contexto, 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 Lambari, 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 hidrográfica.

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.

Os resultados foram sistematizados e analisados pela empresa ECO Consultoria, assim como a elaboração deste relatório.

2. Objetivos

2.1. Gerais

Realizar a caracterização da situação da mata ciliar, principais nascentes e da qualidade da água do Córrego Lambari desde sua principal nascente até a captação de água do município de Avanhandava, 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 02 (dois) pontos de coleta para alguns parâmetros indicadores da qualidade da água.

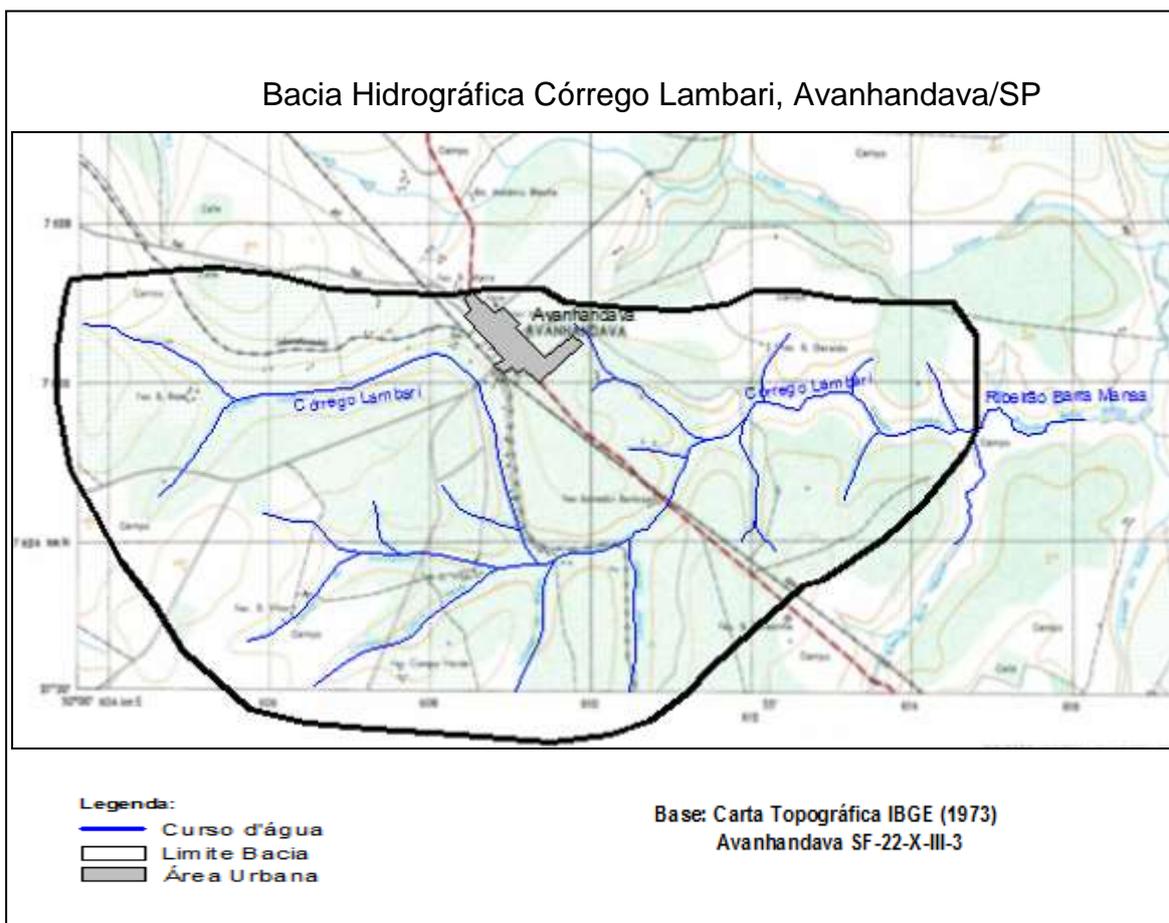
3. Bacia hidrográfica do Córrego Lambari

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do Córrego Lambari, localizado na região noroeste do Estado de São Paulo no município de Avanhandava, conforme mostra o mapa 1.



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

O Córrego Lambari atende para diversos usos uma população de aproximadamente 11.500 pessoas, conforme pesquisa estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Tem uma extensão aproximada de 15 (quinze) quilômetros desde sua principal nascente até sua foz na margem esquerda do Ribeirão Barra Mansa, que por sua vez contribui com o Ribeirão dos Patos que é um dos principais tributários da margem esquerda do rio Tietê, na porção do reservatório da Usina Hidrelétrica Nova Avanhandava, Rio Tietê, conforme ilustrado no Mapa 2.



Mapa 2. Carta topográfica da Bacia do Córrego Lambari (em destaque). (Fonte: IBGE, 1973).

Além do abastecimento das propriedades rurais instaladas em sua bacia este manancial é de fundamental importância, pois é o principal fornecedor de água para abastecimento público de Avanhandava, contribuindo com aproximadamente 80% (oitenta por cento) do consumo da população urbana e das indústrias do município, assim desta maneira torna-se imprescindível a sua conservação e/ou recuperação.

4. Metodologia

A primeira etapa do trabalho consistiu na delimitação da bacia hidrográfica do Córrego Lambari, sendo utilizada Carta Topográfica do IBGE (1973) Folha SF-22-III-3 de Avanhandava mostrada no Mapa 2. As coletas de amostras de água foram realizadas nos meses de junho e agosto de 2012 (período seco) em dois 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 de seu entorno 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 preconizados para águas de classe 2 da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 357/05 (BRASIL, 2009).

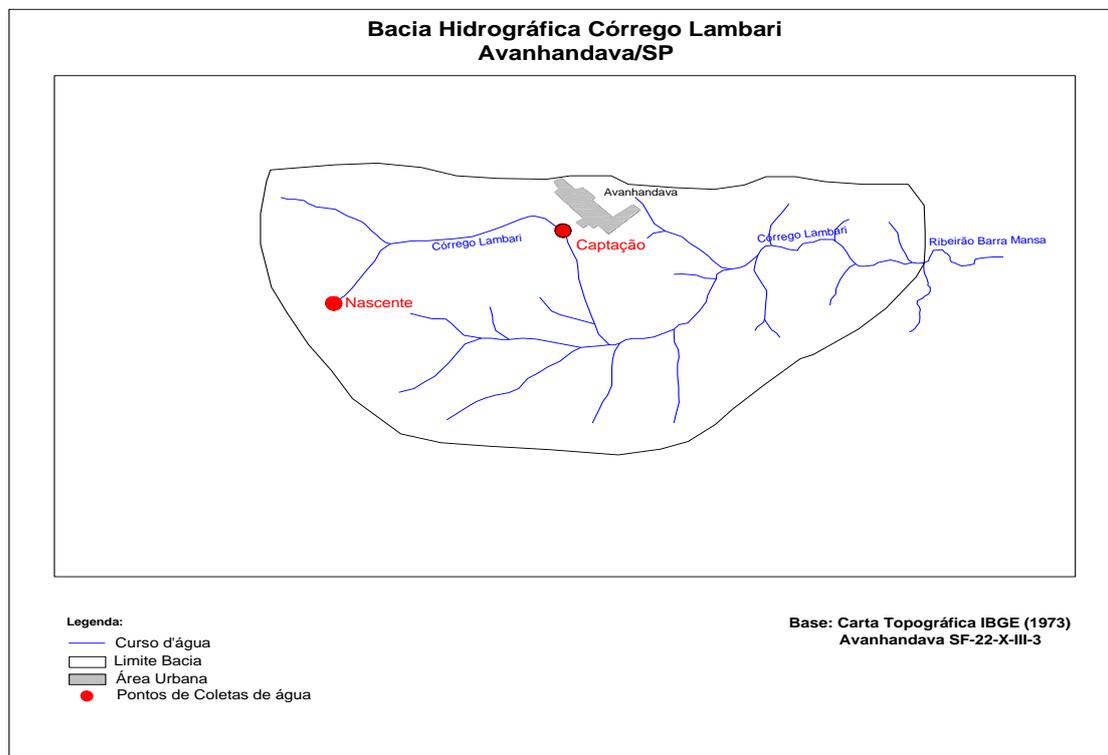
Para a execução das atividades foi expedido comunicado (ofício) pelo CBH-BT a Prefeita Municipal para a ciência do desenvolvimento do projeto e que quando possível designassem um técnico para acompanhamento das coletas de amostras de água.

4.1. Período e pontos de coleta

Foram realizadas 02 (duas) coletas de amostras de água, a primeira no mês de junho e a segunda no mês de agosto de 2012 em 02 (dois) pontos previamente estabelecidos, sendo um na principal nascente formadora do córrego e outro na captação de água para abastecimento público de Avanhandava. A tabela 1 relaciona os pontos de coleta, sua localização em UTM e principais características, enquanto que o mapa 3 mostra a distribuição espacial dos pontos de coleta no córrego em estudo e as figuras 1 e 2 apresentam uma visão geral dos pontos de coletas.

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

Ponto de Coleta	Principais características	Localização (UTM)
Nascente	Ambiente Lótico, seu entorno utilizado para a canavicultura e é localizado na principal nascente formadora do córrego.	E 604.851 S 7.624.921
Captação	Ambiente Intermediário, seu entorno é ocupado pela bovinocultura (margem esquerda) já nas proximidades da área urbanizada da cidade.	E 608.249 S 7.626.416



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



Figura 1. Aspectos gerais do ponto de coleta de água localizado na nascente do córrego. (Foto: Junho/12)



Figura 2. Aspectos gerais do ponto de coleta de água localizado na captação de água para abastecimento público de Avanhandava. (Foto: Junho/12)

4.2. Parâmetros analisados

Os parâmetros da qualidade de água analisados foram selecionados com base na Resolução do CONAMA 357/05, agregando a Condutividade elétrica, Surfactantes, Potássio, Trihalometanos entre outros para melhor expressar o uso da bacia. Os

parâmetros físicos, químicos e biológicos sugeridos para análise num total de trinta e oito (38) estão listados na tabela 2.

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

	Parâmetros	U. Conc.
Físico-Químicos	1 Alumínio dissolvido	mg/L
	2 Chumbo total	mg/L
	3 Cianetos	mg/L
	4 Cloretos	mg/L
	5 Cobre dissolvido	mg/L
	6 Condutividade elétrica	µS/cm
	7 Cor	mgPt/L
	8 Cromo total	mg/L
	9 D.B.O. (5 dias, 20°C)	mg/L O ₂
	10 DQO	mg/L
	11 Dureza total	mg/L
	12 Fenol	mg/L
	13 Ferro dissolvido	mg/L
	14 Fósforo total	mg/L
	15 Manganês total	mg/L
	16 Níquel total	mg/L
	17 Nitrato	mg/L
	18 Nitrito	mg/L
	19 Nitrogênio amoniacal	mg/L
	20 Nitrogênio Kjeldahl	mg/L
	21 Óleos e Graxas	mg/L
	22 Oxigênio dissolvido (OD)	mg/L
	23 pH	U pH
	24 Potássio	mg/L
	25 Sólidos dissolvidos totais	mg/L
	26 Sulfato	mg/L
	27 Sulfeto de Hidrogênio	mg/L
	28 Surfactantes	mg/L
	29 Temperatura da água	°C
	30 Temperatura do ar	°C
	31 Turbidez	UNT
Agrotóxicos	32 DDT	µg/L
	33 Endossulfan	µg/L
	34 Glifosato	µg/L
	35 Trifluralina	µg/L
Toxicidade	36 Trihalometanos (THM)	mg/L
Biológicos	37 Comunidade fitoplanctônica	ind./mL
Microbiológicos	38 Coliformes Termotolerantes	UFC/100 mL

Legenda: U. Conc. = Unidade de Concentração

4.3. Coleta de amostras de água

As amostras foram coletadas na subsuperfície da água à (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 o Guia de coleta e

preservação de amostras de água da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB (CETESB, 1988). Nas fichas de coleta foram registradas informações constando data e horário da coleta, resultados dos parâmetros 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 amostras de água coletadas e preservadas foram encaminhadas para o Laboratório de Análises Físicas, Químicas, Microbiológicas e Controle Industrial (LACI) para serem analisadas sendo que as concentrações dos parâmetros Oxigênio Dissolvido, pH, Condutividade Elétrica, Sólidos Dissolvidos Totais e 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 o padrão de aceitação estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para as águas doces de Classe 2, ou outras recomendações como Brigante et AL (2003) e CETESB (2012).

5. Resultados

As tabelas 3 e 4 apresentam os resultados obtidos para os parâmetros selecionados e posteriormente analisados e foram construídas com base nos Anexos de 1 a 4. Através da tabela 3 observa-se que as desconformidades no período foram em relação aos parâmetros DBO, Ferro, Óleos e graxas, Oxigênio Dissolvido, Surfactantes, Fósforo total e Coliformes totalizando 7 (sete) parâmetros que não atenderam aos padrões preconizados pela Resolução CONAMA 357/05 para águas de classe 2 de uso, aproximadamente 18% dos parâmetros analisados.

Conforme disposto na tabela 3 os parâmetros de agrotóxicos analisados neste estudo como o DDT/DDE, Endossulfan, Glifosato e Trifluralina sendo compostos originados de produto químico utilizados na agricultura, não foram detectados nos pontos de amostragem analisados no período, apesar da bacia do Córrego Lambari ser drenada por cultivo de cana-de-açúcar no seu entorno.

Dentre os 07 (sete) metais analisados dispostos na tabela 3, somente o Ferro foi detectado estando com valores acima do padrão deferido pela legislação vigente, nos pontos de amostragem nascente e captação estando desconformes somente no mês de junho. Vale ressaltar que este parâmetro é um forte indicativo de processos erosivos, através do uso indiscriminado do solo no entorno dos corpos hídricos e da falta de mata ciliar podendo ocasionar efeitos deletérios.

As desconformidades apresentadas para os parâmetros DBO, Óleos e graxas, Oxigênio Dissolvido, Surfactantes, Fósforo total e Coliformes mostraram indícios de poluição orgânica podendo ser de origem natural através da poluição difusa como o escoamento de material alóctone para o corpo hídrico ou de origem antropogênica oriundos dos aportes de esgoto doméstico e industrial. Salienta-se que o parâmetro Óleos e graxas apresentou valores anômalos em todos os pontos de amostragem

visto que este implica na passagem da luz pela água impedindo o processo da fotossíntese ocasionando desta maneira a depleção do oxigênio existente no manancial afetando o ecossistema aquático. Observa-se também que a maioria das desconformidades apresentadas ocorreu no mês de junho, o que pode ser explicado pelas chuvas ocorridas nos dias anteriores à coleta o que carrega para o corpo d'água todas as condições adversas existentes no entorno.

A análise dos resultados obtidos para a comunidade fitoplanctônica (Anexos de 1 a 4) sumarizados na tabela 4 indicou que a comunidade fitoplanctônica presente no período considerado é composto de espécies colonizadoras de ambientes com baixa concentração de nutrientes, ou seja, ambiente ainda não eutrofizado.

Tabela 3. Resultados dos parâmetros e indicadores de qualidade de água no período considerado. (Continua)

Córrego Lambari, Município de Avanhandava-SP					
Ano 2012		Período coleta			
Parâmetros	V.M.P	Junho		Agosto	
		Nascente	Captação	Nascente	Captação
Alumínio Dissolvido	0,1 mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Chumbo	0,01 mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Cianetos	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Cloretos	250 mg/L	3,0	3,5	3,5	1,0
Cobre Dissolvido	0,009 mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Condutividade Elétrica	µS/cm	14,0	24,0	13,0	30,0
Cor Aparente	75 mgPt/L	37,3	92,3	35,5	74,0
Cromo Total	0,05 mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
D.B.O. (5 dias, 20°C)	≤ 5 mg/L O ₂	<3,0	5,0	<3,0	13,0*
D.Q.O.	mg/L	<5,0	18,0	<5,0	47,0
Dureza Total	mg/L	5,5	9,2	13,0	8,0
Fenóis	0,003 mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Ferro Solúvel	0,3 mg/L	0,82*	1,2*	N.D.	N.D.
Fósforo Total (*)	-	0,02	-	N.D.	-
Fósforo Total (**)	0,05 mg/L	-	0,07*	-	N.D.
Manganês	0,1 mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Níquel	0,025 mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Nitrato (como N)	10,0 mg/L	0,03	N.D.	N.D.	N.D.
Nitrito (como N)	1,0 mg/L	0,13	0,01	N.D.	N.D.
Nitrogênio Amoniacal	3,7 mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Nitrogênio kjedahl Total	mg/L	0,1	0,01	0,05	0,1
Óleos e Graxas	ausentes mg/L	8,0*	7,0*	3,0*	3,0*
Oxigênio Dissolvido	≥ 5 mg/L O ₂	4,0*	6,9	5,0	6,6
pH	6,0 a 9,0 U.pH	6,7	7,3	6,8	7,1
Potássio	mg/L	1,8	1,9	0,9	1,3
Sólidos Totais Dissolvidos	500 mg/L	7,0	12,0	6,0	15,0
Sulfatos	250 mg/L	5,0	3,7	N.D.	N.D.
Sulfeto de Hidrogênio	0,002 mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Surfactantes (ATA)	0,5 mg/L	0,57*	0,62*	0,57*	0,15
Temperatura da Amostra	°C	21,0	21,0	22,0	22,0

Tabela 3. Resultados dos parâmetros e indicadores de qualidade de água no período considerado. (Conclusão)

Córrego Lambari, Município de Avanhandava-SP					
Ano 2012		Período coleta			
Parâmetros	V.M.P	Junho		Agosto	
		Nascente	Captação	Nascente	Captação
Temperatura do Ar	°C	22,0	19,0	30,0	30,0
Turbidez	100 NTU	3,8	28,5	2,0	15,1
DDT/DDE	0,002 µg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endossulfan	0,056 µg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Glifosato	65 µg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Trifluralina	0,2 µg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Trihalometanos (THM)	mg/L	0,05	0,04	N.D.	N.D.
Coliformes Termotolerantes	< 1000 UFC/100 ML	970,0	1200,0*	9,2	240,0

Observações

Fonte: ECO Consultoria e LACI (Laudos no Anexo)

V.M.P = Valores referência Resolução CONAMA 357/05 para águas de Classe 2

Nitrogênio amoniacal = Varia em função do valor do pH

(*) = em desconformidade com os valores permitidos

Condutividade elétrica = Valor máximo recomendado 100 uS/cm

Fósforo Total = (*) Ambiente Lótico e (**) Ambiente Intermediário

N.D. = Não Detectado

Tabela 4. Resultados da análise da comunidade fitoplanctônica no período considerado.

Córrego Lambari, município de Avanhandava-SP				
Ano: 2012	Período e pontos de coleta			
Grupo/Espécies	Junho		Agosto	
	Nascente	Captação	Nascente	Captação
Bacillariophyceae				
Pennales não identificada		18		
Cyanobacteria				
<i>Microcystis</i> sp	9			
<i>Pseudanabaena</i> sp	9	9	27	30
Chlorophyceae				
<i>Chlamydomonas</i> sp	9			
<i>Eutetramorus fottii</i>	9			
<i>Monoraqphidium contortum</i>		9		
Zygnemaphyceae				
<i>Cosmarium</i> sp	9		18	
<i>Gonatozygon pilosum</i>	9			
Total	54	36	45	30

Fonte: ECO Consultoria (Laudos em Anexo)

No Apêndice 1 são definidos alguns parâmetros e suas implicações para a saúde humana e da biota aquática conforme CETESB (2012), Piveli (2001) entre outros.

6. Considerações gerais

O Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo - projeto LUPA (CATI, 2009) mostrou que aproximadamente 87 % (oitenta e sete por cento) da área cultivada do município de Avanhandava é ocupada por pastagens e plantio de cana-de-açúcar, sendo que esta última ocupa aproximadamente 75% da área total cultivada. Os resultados obtidos no Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo (I.F., 2012), mostraram que o Estado possui 17,5% de seu território coberto de remanescentes florestais, e o município de Avanhandava possui apenas 4,1% de sua área territorial ocupado por vegetação nativa o que corrobora com as informações da CATI, e reflete o avanço da canavicultura nas áreas do município.

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 visando atender aos objetivos de produção de água em qualidade, quantidade e regularidade para o desenvolvimento social, econômico e ecológico do município de Avanhandava e da região.

O tipo de uso do entorno da bacia hidrográfica do Córrego Lambari, aliada a falta de mata ciliar, provavelmente tem sido o motivo das desconformidades apresentadas por alguns parâmetros indicadores de qualidade de água no período considerado, conforme mostram as figuras 3 e 4.

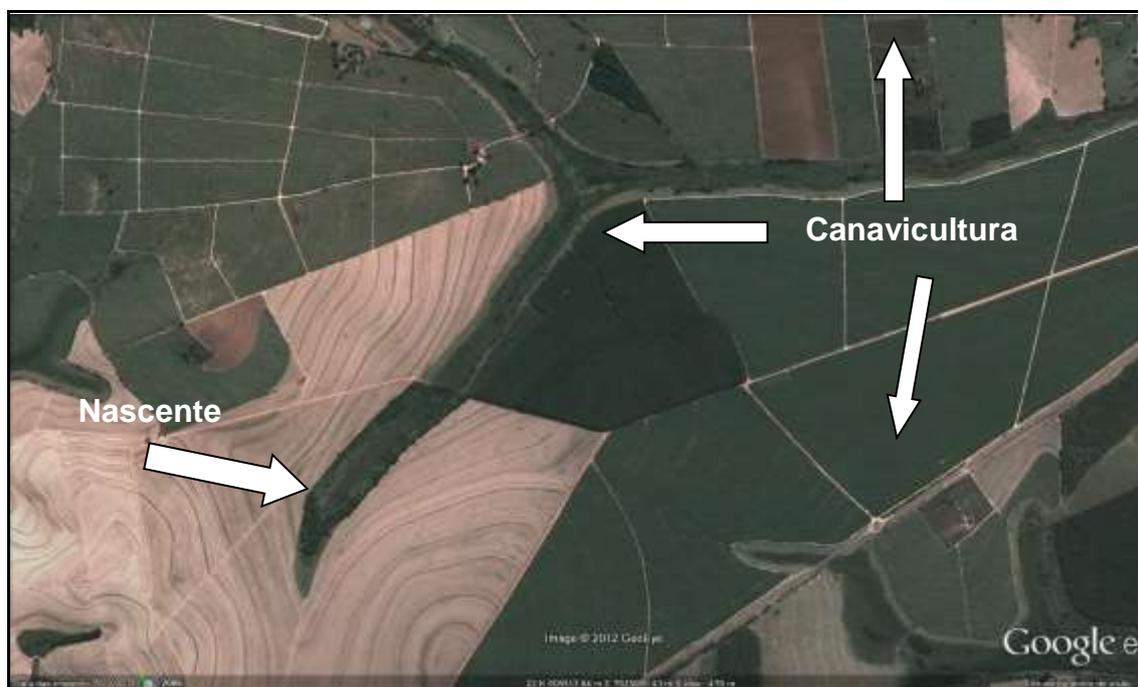


Figura 3. Vista geral do ponto de coleta Nascente e dos usos no seu entorno. (Imagem: Google Earth, 2011)



Figura 4. Vista geral do ponto de coleta Captação e dos usos no seu entorno. (Imagem: Google Earth, 2011)

A análise dos resultados da qualidade de água em seus aspectos físicos, químicos e biológicos obtidos para os pontos de amostragem na principal nascente formadora do córrego e na captação de água para abastecimento público de Avanhandava no período considerado, sugere que este corpo hídrico ainda mantém boa condição de qualidade de água para abastecimento público desde que com tratamento sanitário adequado.

7. Conclusões

A falta de mata ciliar, os tipos de usos da bacia aliada ao não planejamento do uso no entorno são os fatores determinantes e preocupantes que afetam a sanidade ambiental do Córrego Lambari no que tange a qualidade da água.

Mediante o quadro apresentado sugere-se:

- Estabelecer programa de Educação Ambiental não formal com ênfase na conservação e recuperação dos recursos hídricos, desenvolvido junto a todos os usuários (população urbana e rural, concessionária de serviços públicos e indústrias) do córrego;
- Instalar estação hidrológica para se conhecer a real vazão do córrego;
- Promover o monitoramento da qualidade da água trimestralmente em no mínimo dois pontos de coleta (Nascente e Captação de água para abastecimento público de Avanhandava);



- Estabelecer programa de recuperação e/ou conservação das nascentes formadoras do córrego para aumentar o volume de água e garantir o abastecimento público do município de Avanhandava;
- Estabelecer parcerias para o aumento da área de vegetação nativa nas Áreas de Proteção Permanente ao longo do córrego, priorizando as áreas a montante da captação de água do município de Avanhandava;
- Estabelecer programas permanentes de manutenção das estradas rurais e de serviços no entorno do córrego.

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.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Coleta e Preservação de Amostras de Água**. CETESB, São Paulo, 1988.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL. Qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo. **Série relatórios**: 2011. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 01 agosto de 2012.

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.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades**. 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.

PIVELI, R. P. **Qualidade das águas: Química aplicada ao saneamento ambiental**. USP. São Paulo. 2001.