

CARACTERIZAÇÃO DA MATA CILIAR E DA QUALIDADE DA ÁGUA NO CÓRREGO LAMBARI, MUNICÍPIO DE AVANHANDAVA, SP.



Detalhe da espécie Guaçatonga (*Casearia silvestris*). (Foto: set./12)

“Caracterização da mata ciliar, principais nascentes e aspectos de uso e ocupação.”

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: 076/2012.
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 - 02121/01/D ART: 2012/0475

Biólogo Donizeti Barbosa de Oliveira - 20.002/01/D

Química Camila Cristina Freitas - CRQ-IV Região - 04162326

Técnico em Meio Ambiente Celso Aparecido de Oliveira

Técnico em Meio Ambiente Leontino da Silva

Apoio:

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.....	7
2. Objetivos.....	8
2.1. Gerais.....	8
2.2. Específicos.....	8
3. Bacia Hidrográfica do Córrego Lambari.....	8
4. Metodologia.....	9
4.1. Caracterização da mata ciliar e identificação das espécies vegetais.....	11
4.2. Caracterização das principais nascentes.....	11
4.3. Caracterização dos principais usos.....	12
5. Resultados.....	12
5.1. Caracterização da mata ciliar e identificação das espécies vegetais.....	13
5.2. Caracterização das principais nascentes.....	20
5.3. Caracterização dos principais usos.....	29
6. Considerações gerais.....	34
7. Conclusões e sugestões.....	35
8. Referências bibliográficas.....	37

Apêndices

Anexos

Listas

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Porcentagens (%) de vegetação natural no Estado de São Paulo, área de abrangência do CBH-BT e no município de Avanhandava.....13

Lista das Figuras

Figura 1. Trecho do córrego com vista geral da mata ciliar fragmentada e descontínua. (Foto: set./12).....14

Figura 2. Trecho do córrego com vista geral da mata ciliar fragmentada e descontínua. (Foto: ago./12)).....15

Figura 3. Detalhe da espécie Bolsa-de-pastor (*Zeyheria digitalis*). (Foto: set./12).....16

Figura 4. Detalhe da espécie Quaresmeira roxa (*Tibouchina granulosa*) (Foto: Set;/12).....17

Figura 5. Detalhe da espécie Murici-do-cerrado (*Byrsonima basiloba*). (Foto: set./12).17

Figura 6. Detalhe da espécie Pau-terra-mirim (*Qualea parviflora*). (Foto: set./12).....18

Figura 7. Detalhe da espécie Pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*). (Foto: set./12)18

Figura 8. Detalhe da espécie Marolo-de-árvore (*Annona coriácea*). (Foto: set./12).....19

Figura 9. Detalhe da espécie Tachi (*Triplaris gardneriana*). (Foto: set./12).....19

Figura 10. Vista geral da localização das nascentes formadoras do Córrego Lambari na área estudada. (imagem Google Earth, 2011, adaptada).....20

Figura 11. Vista geral da localização da nascente 1 (N_1) e seus usos no entorno. (Imagem Google Earth, 2011, adaptada)).....21

Figura 12. Vista geral da fonte da nascente 1 (N_1) e seus usos no entorno. (Foto: set/12).....22

Figura 13. Vista geral do tanque utilizado para produção de peixes no entorno da nascente. (Foto: set/12).....22

Figura 14. Situação do solo no entorno da nascente. (Foto: set/12)23

Figura 15. Presença do gado *vacum* no entorno da nascente. (Foto: set/12).....23

Figura 16. Área úmida da nascente degradada pela presença do gado *vacum*. (Foto: set/12).....24

Figura 17. Vista geral da localização da nascente 2 (N_2) e os principais usos no entorno. (Imagem Google Earth, 2011, adaptada).....25

Figura 18. Vista geral do início da formação da nascente 2 e ao fundo área reflorestada na APP. (Foto: set./12).....	25
Figura 19. Aspectos da área interna do reflorestamento na APP na nascente 2. (Foto: set./12).....	26
Figura 20. Aspectos gerais da área úmida da nascente 2. (Foto: set./12).....	26
Figura 21. Vista geral da localização da nascente 3 (N_3) e aspectos gerais do uso no seu entorno. (imagem Google Earth, 2011, adaptada).....	27
Figura 22. Aspecto de fragmento florestal acima da APP da nascente 3. (Foto: set./12).....	28
Figura 23. Aspectos gerais de “área úmida” da nascente 3. (Foto: set./12)	28
Figura 24. Representação dos usos do entorno do córrego e a “invasão” do gado nas APPs. (Foto: set./12).....	29
Figura 25. Aspectos gerais da captação de água para abastecimento público de Avanhandava. (Foto: set./12).....	30
Figura 26. Captação de água do córrego. (Foto: set./12).....	30
Figura 27. Lançamento de águas residuárias da ETA a jusante da captação de água. (Foto: set./12).....	31
Figura 28. Vista do córrego e passagem sob a rodovia que liga Avanhandava a Rodovia Marechal Rondon. (Foto: set./12).....	31
Figura 29. Vista geral da Área de Lazer instalada no córrego a jusante da captação de água. (Imagem Google Earth. 2011).....	32
Figura 30. Vista geral da Área de Lazer instalada no córrego a jusante da captação de água. (Foto: set./12).....	32
Figura 31. Lagoa de tratamento de efluentes do município de Avanhandava. (Foto: set./12).....	33
Figura 32. Lançamento dos efluentes das lagoas de tratamento do município. (Foto: set./12).....	33
Figura 33. Vista geral de um dos processos erosivos observados no corpo principal do córrego e APPs sem vegetação. (Foto: set.12).....	34
Figura 34. Aspectos gerais do “abandono” de um dos “olhos d’água” encontrados. (Foto: set./12).....	35



Lista de Mapas

Mapa 1. Mapa do Estado de São Paulo com a localização do município de Avanhandava.....	8
Mapa 2. Mapa da bacia hidrográfica do Córrego Lambari. (Fonte: IBGE, 1973).....	9
Mapa 3. Carta topográfica da bacia do Córrego Lambari (em destaque). (Fonte: IBGE, 1973).....	11

Anexos

Anexo 1. Anotação Responsabilidade Técnica (ART).

Anexo 2. Ofício do CBH-BT expedido a Prefeitura Municipal de Avanhandava.

Apêndices

Apêndice 1. Relação das espécies vegetais identificadas no Córrego Lambari, sua denominação regional e científica e classificação quanto à ocorrência

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 interferências 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 inadequado 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 inviabilizando-o 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 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 foram 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 caracterização da mata ciliar das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e espécies vegetais presentes no corpo principal do Córrego, a situação ambiental das nascentes e os principais usos.

Os levantamentos de campo, sistematização e elaboração deste relatório foi realizado pela empresa ECO Consultoria Ambiental e Comércio Ltda., conforme contrato ECO-AEAP: 005/2012.

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. Caracterização da mata ciliar e identificação das espécies vegetais;
- 2.2.2. Caracterização das principais nascentes;
- 2.2.3. Caracterização dos principais usos.

3. Bacia hidrográfica do Córrego Lambari

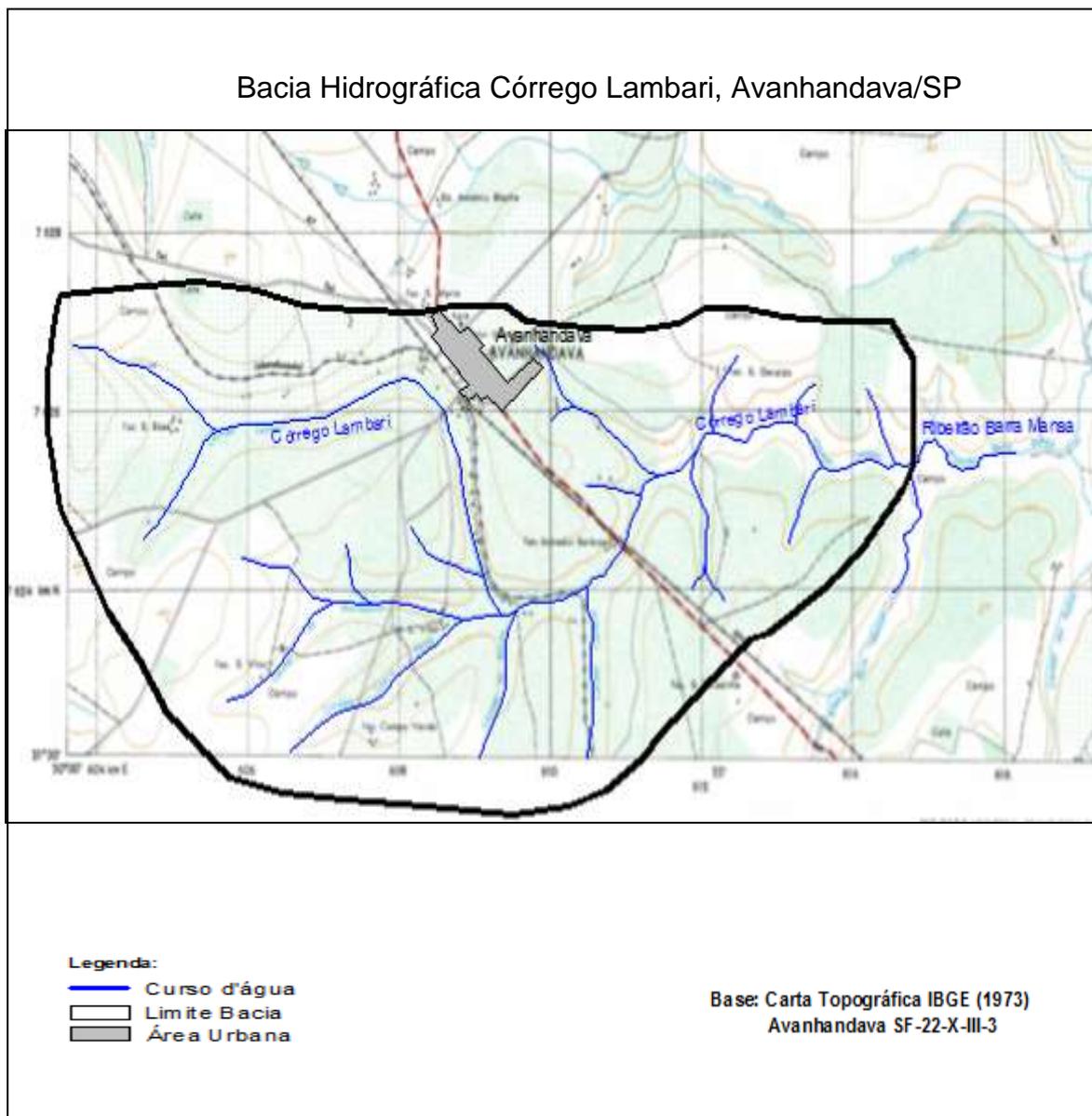
A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do Córrego Lambari, localizado na região noroeste do Estado de São Paulo no município de Avanhandava, conforme mostra o mapa 1.



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 sendo 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. Mapa da bacia hidrográfica do Córrego Lambari. (Fonte: IBGE, 1973)

Além do abastecimento das propriedades rurais instaladas em sua bacia este manancial é de fundamental importância, por ser 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, e a identificação do cenário a ser avaliado, sendo utilizada Carta Topográfica do IBGE (1973) Folha SF-22-III-3 de Avanhandava mostrada na figura

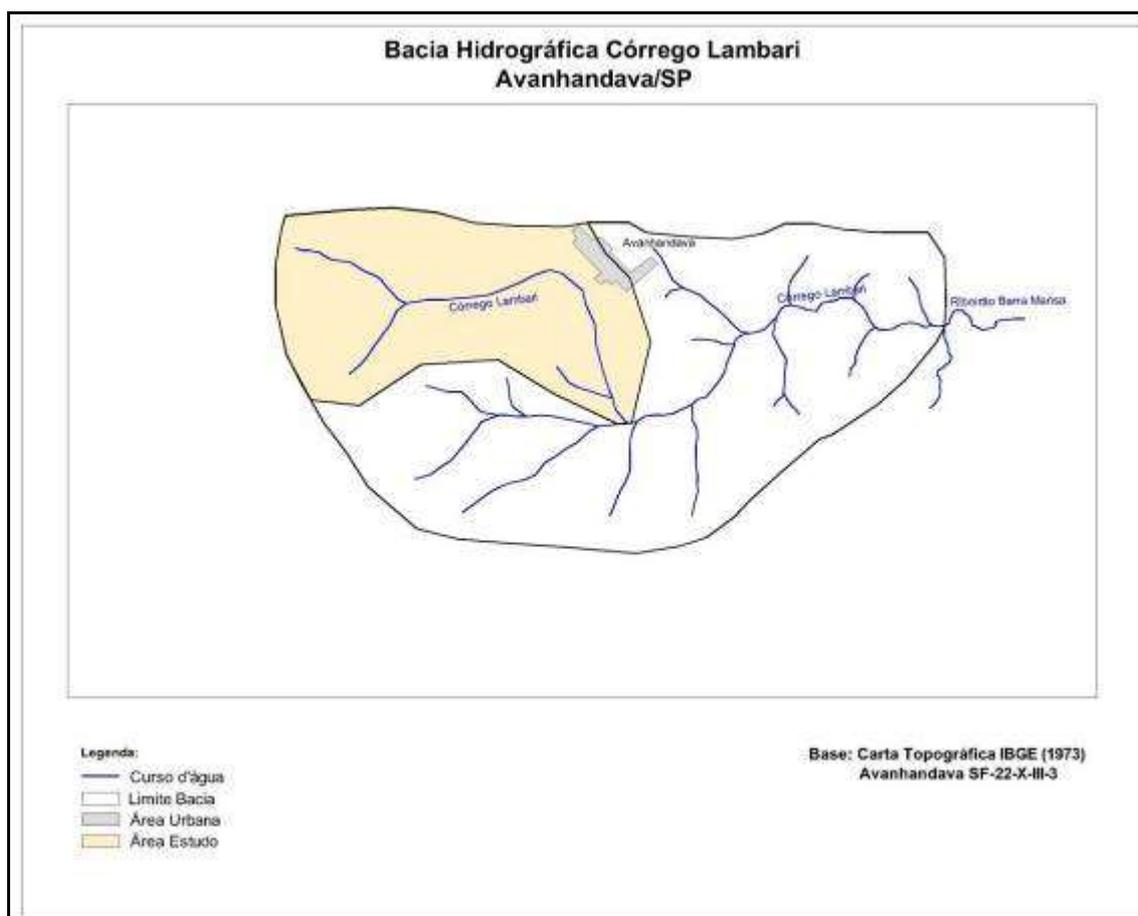
3, análise de imagens da Google Earth e complementadas com levantamentos de campo.

Os levantamentos de campo foram realizados durante os meses de agosto e setembro de 2012 (período seco) objetivando a caracterização da mata ciliar das APPs do corpo principal do córrego, desde suas principais nascentes, até sua confluência com o Córrego Marimbondo. As nascentes dos principais formadores do córrego foram caracterizadas em seu estado de uso e ocupação e estágio de conservação. Nesta campanha também foram observados e registrados no entorno do córrego, os pontos de erosão, potenciais fontes poluidoras, remanescentes florestais e principais usos, com identificação dos trechos e aspectos afetados que possam sofrer intervenções para a melhoria do equilíbrio ambiental do córrego. Para todos os eventos observados foi realizado o registro fotográfico e tomado 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) para a formação do banco de dados e construção do Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Para efeito de caracterização das APPs do corpo principal do córrego e das nascentes dos principais formadores foi respeitado o Código Florestal (Lei nº 4.777/65) (BRASIL, 2009) vigente, que determina a distância de 30 metros para cada margem, para corpos de água com menos de 10 metros de largura como é o caso do córrego em estudo e para as nascentes foi considerado como APP um raio de 50 metros.

Para a obtenção de informações complementares sobre vegetação ciliar, uso do entorno do córrego e outros usos foram consultados os sítios do Instituto Florestal (I.F., 2010) e da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI, 2009) e realizada visita “*in loco*” no Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE) regional de Birigui, Prefeitura Municipal de Avanhandava e Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Avanhandava e outras consultas em bibliografias referentes ao tema.

Para o início da execução das atividades foi expedido comunicado (ofício) pelo CBH-BT a Prefeitura Municipal de Avanhandava para a ciência do desenvolvimento do projeto e que quando possível designassem um técnico para acompanhamento dos levantamentos.



Mapa 3. Carta topográfica da Bacia do Córrego Lambari (em destaque). (Fonte: IBGE, 1973)

4.1. Caracterização da mata ciliar e identificação das espécies vegetais

Para realização do levantamento da mata ciliar foram realizadas campanhas (caminhadas) ao longo do corpo principal do Córrego Lambari, desde sua principal nascente até a confluência com o Córrego Marimbondo. Também foram realizadas visitas aos principais formadores, visando identificar todos os indivíduos existentes, concentrando-se na faixa de 30 metros a partir de cada margem. As espécies vegetais observadas foram identificadas com base nos estudos de Camargo et al. (2001), Almeida et al. (1998), Donadio et al. (1998) e Lorenzi (1992) entre outros, observando-se dentre as espécies presentes suas categorias se “nativas”, “exóticas” ou se constam da lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo, com base na Resolução SMA 48/04 (SÃO PAULO, 2004) e no Brasil, conforme instrução normativa do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2008). Além das consultas as fontes acima citadas também foram realizadas pesquisas juntos aos sítios da CATI, em especial ao projeto LUPA - 2007/2008 e do I.F. em referência ao Inventário Florestal do Estado de São Paulo, entre outras bibliográficas referentes ao tema.

4.2. Caracterização das principais nascentes

As nascentes produtoras de água do córrego foram caracterizadas quanto a sua situação de uso e ocupação e tomadas suas coordenadas em UTM. Para toda a

situação de uso das nascentes foi realizado o registro fotográfico, além de outras informações para formação de base de dados para elaboração do Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Para classificar as nascentes quanto ao seu estado de conservação foi adotado critério de cobertura vegetal da nascente, sendo avaliados: originalidade da flora e estado de conservação da cobertura vegetal estabelecido por Pinto *et al.* (2005) como segue:

a) nascentes conservadas: foram classificadas aquelas que apresentam pelo menos 50 metros de vegetação natural ao seu redor e não apresentam sinais de perturbação ou degradação;

b) nascentes perturbadas: aquelas que não possuem 50 metros de vegetação natural no seu entorno, mas exibem bom estado de conservação, pouco vegetadas;

c) nascentes degradadas: aquelas que se encontram com alto grau de perturbação, muito pouco vegetadas, solo compactado, e com erosões.

4.3. Caracterização dos principais usos

Para a coleta dos dados ambientais e determinação do estágio atual de uso e ocupação do corpo de água e de seu entorno foram consideradas atividades agrícolas e industriais, uso urbano, travessias, captações, lançamentos, fragmentos florestais, potenciais fontes poluidoras, uso para o lazer, loteamentos, processos erosivos entre outros usos ou “eventos” que possam comprometer a dinâmica hidrológica do córrego. A identificação dos principais usos ocorreu através de visitas de campo ao longo do corpo principal do córrego e também nas principais nascentes. Para todos os “eventos” observados foi realizado registro fotográfico e tomadas as coordenadas em UTM para localização e formação do banco de dados e posteriormente a construção do SIG. Também ocorreram pesquisas nos arquivos de outorga do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), Regional de Birigui e “visitas” ao sítio da CATI.

5. Resultados

Os resultados obtidos neste levantamento mostraram que a mata ciliar do Córrego Lambari é existente em estreitas faixas em algumas áreas, formada por fragmentos descontínuos, fragmentados e esparsos e que ainda as nascentes visitadas se encontram em estágio avançado de degradação ambiental.

Observou-se também que ao longo do trecho principal do córrego o uso em seu entorno se baseia na prática da pecuária bovina e da canavicultura. Foram identificados vários pontos com processos erosivos, principalmente nas estradas de acesso as propriedades rurais (municipais) e as que são utilizadas para o escoamento dos produtos produzidos (estradas de serviço).

Em relação aos usos diretos do córrego existem diversas travessias (pontes) necessárias ao deslocamento na bacia e captações de água para uso familiar, outro

uso direto do córrego é uma estação de piscicultura (produção de peixes) localizada após uma das nascentes e que no momento encontra-se desativada.

Outro importante uso é a captação de água para o abastecimento público da cidade de Avanhandava, localizada em sua porção média superior.

Em relação às atividades de lazer foi implantada em sua porção média inferior junto à área urbanizada uma área de lazer denominada de “Prainha de Avanhandava” que no momento encontra-se desativada.

A seguir são mostrados os principais resultados obtidos para a caracterização da mata ciliar, estágio ambiental das nascentes e aspectos de uso e ocupação do córrego e de seu entorno.

5.1. Caracterização da mata ciliar e identificação das espécies vegetais

De acordo com o Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo (I.F., 2010), o Estado possui 17,5% de seu território coberto de remanescentes florestais, esse mesmo estudo apontou que na área de abrangência do CBH-BT essa cobertura é de 5,7% e que o município de Avanhandava possui 4,1% de sua área territorial ocupado por remanescentes florestais, conforme demonstrado no gráfico 1.

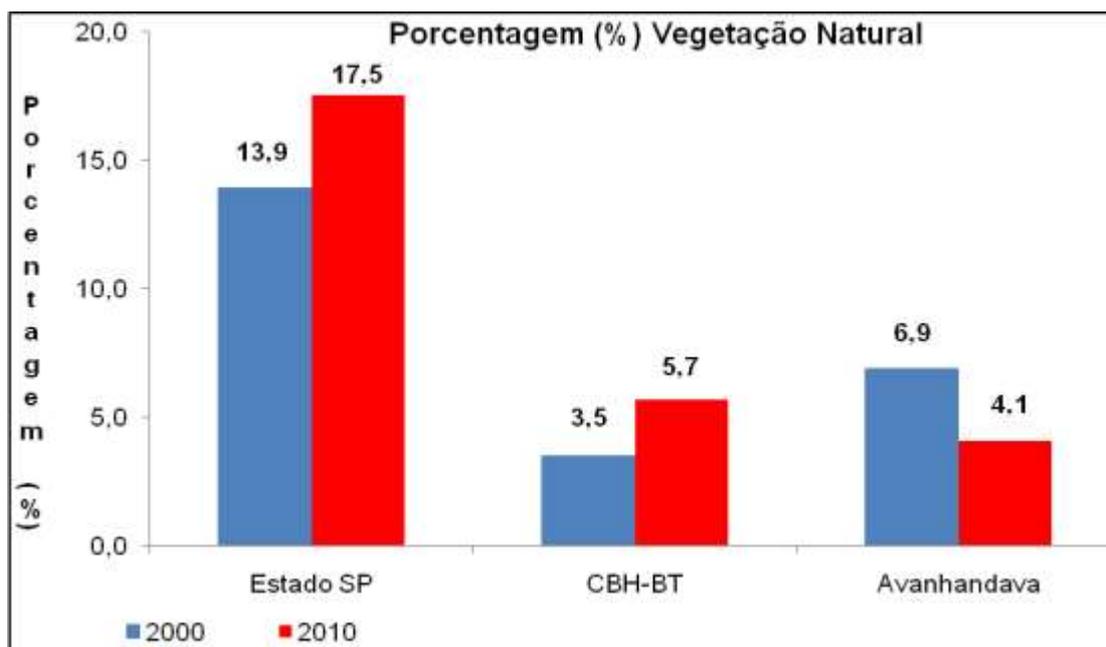


Gráfico 1. Porcentagens (%) de vegetação natural no Estado de São Paulo, na área de abrangência do CBH-BT e no município de Avanhandava.

A vegetação encontrada no corpo principal do córrego e em seus principais formadores é representativa dos biomas: capoeira, cerradão e vegetação de várzea (Legenda IBGE in IF, 2010), com predominância do bioma cerradão. A descrição dos biomas considerados encontra-se a seguir.

Capoeira:

Vegetação secundária resultante da exploração ou alteração de uma mata primitiva. Normalmente de porte menor e menos diversificada que a floresta original. Em locais

onde a alteração é mais intensa, apresenta inicialmente espécies pioneiras como a Embaúba.

Cerradão:

Formação vegetal constituída de três andares: o primeiro apresenta espécies rasteiras ou de pequeno porte; o segundo, arbustos e pequenas formas arbóreas, não ultrapassando 5 a 6 m de altura e o terceiro, arbóreo com árvores de 10 a 12 metros de altura.

Vegetação de várzea:

Formação que ocorre ao longo dos cursos d'água, apresentando árvores com copas que se destacam das demais e também árvores dominadas.

Na caracterização da mata ciliar da APP do corpo principal do córrego foi observado que a vegetação é fragmentada e descontínua em todo o trecho do corpo d'água conforme mostrado nas figuras 1 e 2.



Figura 1. Trecho do córrego com vista geral da mata ciliar fragmentada e descontínua. (Foto: set.12)



Figura 2. Trecho do córrego com vista geral da mata ciliar fragmentada e descontínua. (Foto: Ago./12)

No trecho avaliado foram identificadas 194 (cento e noventa e quatro) espécies vegetais pertencentes a 56 (cinquenta e seis) famílias, conforme listas no Apêndice 1.

Com base no Apêndice 1 as espécies foram distribuídas da maneira que segue:

- 128 (cento e vinte e oito) são espécies arbóreas nativas, de ocorrência no Estado de São Paulo, como por exemplo, o Angico-branco (*Anadenanthera colubrina*), o Angico-do-cerrado (*Anadenanthera falcata*), o Araçá-roxo (*Psidium myrtoides*), o Murici-do-cerrado (*Byrsonima basiloba*) a Pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*) entre outras;
- 10 (dez) são espécies arbóreas nativas do Brasil, introduzidas no Estado de São Paulo;
- 17 (dezessete) são espécies arbóreas exóticas de Biomas de outros continentes introduzidas no Estado de São Paulo;
- 08 (oito) são espécies arbustivas de ocorrência no Estado de São Paulo;
- 05 (cinco) são espécies arbustivas de Biomas de outros continentes introduzidas no Estado de São Paulo;
- 04 (quatro) são espécies Herbáceas nativas de ocorrência no Estado de São Paulo;
- 19 (dezenove) são espécies herbáceas de Biomas de outros continentes introduzidas no Estado de São Paulo;
- 3 (três) são espécies trepadeiras nativas de ocorrência no Estado de São Paulo.

Das espécies registradas observou a presença de apenas duas (02) constante na lista de ameaçadas de extinção no Brasil, que foi a Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), pertencente ao bioma cerrado considerado para a região de estudo e o Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata*) ocorre, porém que esta espécie não pertence ao bioma considerado para a região de estudo.

A maioria das espécies arbóreas levantadas foi encontrada na faixa entre 8 a 10 metros das APPs em áreas úmidas e/ou encharcadas, sendo que no complemento da APP (± 20 metros) são raras as espécies arbóreas.

As figuras de 3 a 9 mostram os detalhes de algumas das espécies presentes na área de estudo.

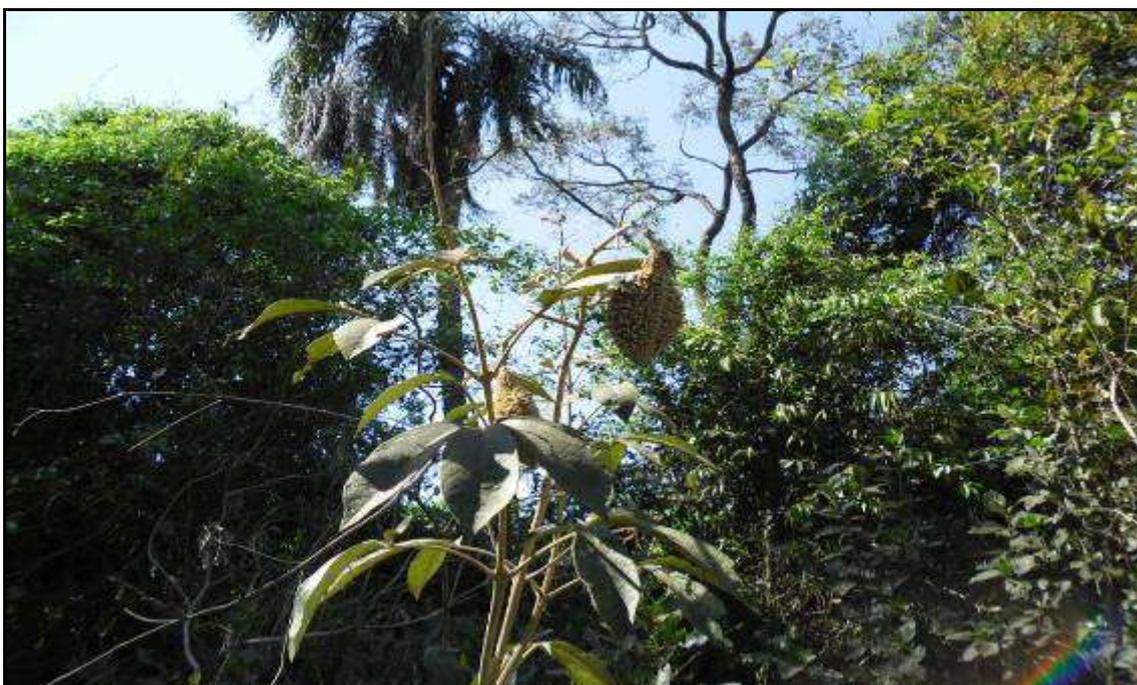


Figura 3. Detalhe da espécie Bolsa-de-pastor (*Zeyheria digitalis*). (Foto: set./12)



Figura 4. Detalhe da espécie Quaresmeira roxa (*Tibouchina granulosa*) (Foto: Set./12)



Figura 5. Detalhe da espécie Murici-do-cerrado (*Byrsonima basiloba*). (Foto: set./12)



Figura 6. Detalhe da espécie Pau-terra-mirim (*Qualea parviflora*). (Foto: set./12)



Figura 7. Detalhe da espécie Pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*). (Foto: set./12)



Figura 8. Detalhe da espécie Marolo-de-árvore (*Annona coriácea*). (Foto: set./12)



Figura 9. Detalhe da espécie Tachi (*Triplaris gardneriana*). (Foto: set./12)

5.2. Caracterização das principais nascentes

Conforme Valente & Gomes (2005) nascentes são manifestações superficiais de lençóis subterrâneos que originam os cursos d'água, e sua conservação depende da proteção da formação florestal existente em suas margens e com o uso e ocupação de seu entorno.

O Código Florestal Brasileiro define que as áreas no entorno de nascentes, qualquer que seja a sua situação topográfica, dentro de um raio mínimo de 50 metros de largura, são consideradas como APPs e nelas os recursos naturais não podem ser explorados. Apesar de serem protegidas por leis sabe-se que o desrespeito à legislação é generalizado em todo o país conforme afirma Jacovine (2008).

A figura 10 mostra a imagem Google com a área estudada (em destaque) e a distribuição espacial das nascentes cadastradas.

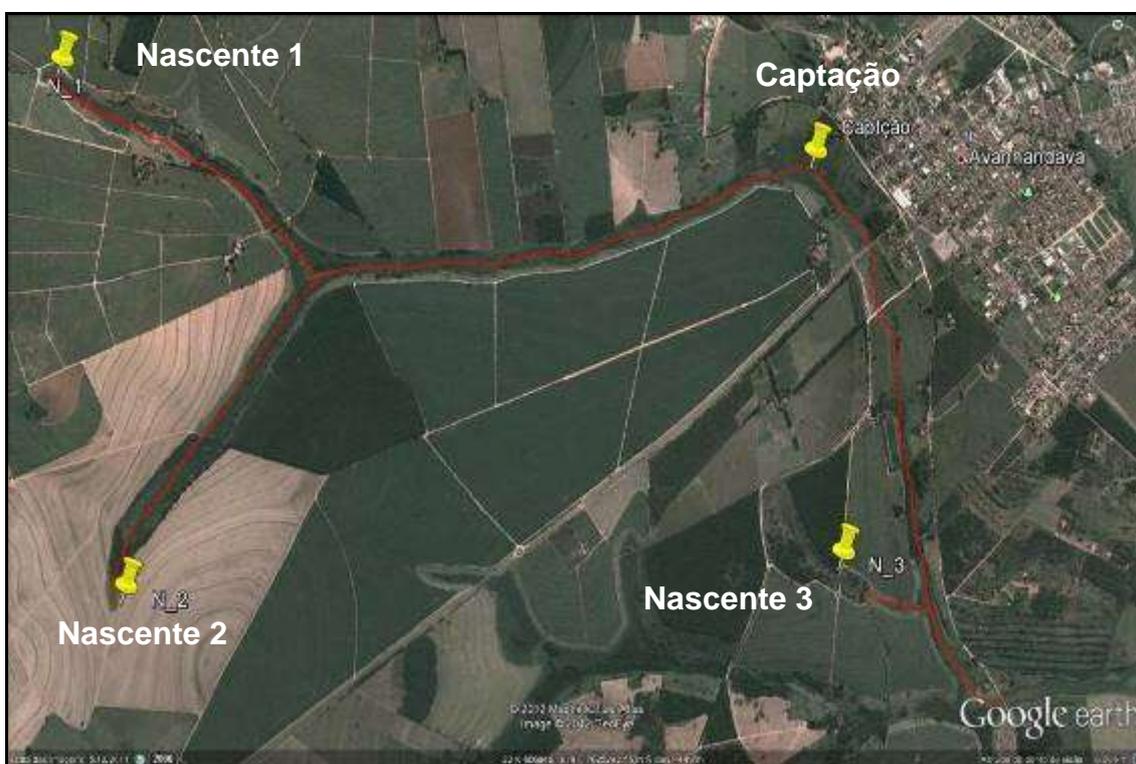


Figura 10. Vista geral da localização das nascentes formadoras do Córrego Lambari na área estudada. (imagem Google Earth, 2011, adaptada)

No total foram identificadas e cadastradas no trecho visitado três (3) nascentes formadoras do córrego em estudo, sendo que duas são localizadas a montante da captação de água (N_1 e N_2) do município e uma na área próxima da confluência do Lambari com o Córrego Marimbondo (N_3), conforme mostrado na figura 8.

A seguir são apresentadas as principais características das nascentes visitadas.

A nascente 1 (E 603.868 - S 7.626.722) situada na Estância São Carlos, foi considerada como nascente “**degradada**”, que além de não possuir 50 metros de vegetação natural no seu entorno, tem alto grau de perturbação, como o solo

compactado e a presença de vários pontos com processos erosivos no entorno. Não foi observada a presença de fragmento florestal próximo à nascente. Há predominância de gramíneas no entorno da fonte, como por exemplo, a Braquiária (*Brachiaria decumbens*). A fonte alimenta várias lagoas que foram utilizadas para criação de peixes e hoje se encontra desativada e nos barramentos existe um ponto de vazão pelo qual a água flui para o córrego. O uso predominante do entorno da nascente é de pastagem e canavicultura, sendo observada a presença de bovinos na APP, e inclusive na área úmida nascente que com o pisoteio compacta o solo e dificulta a produção de água, podendo “afastar” a nascente de sua área de origem.

A situação geral da nascente e seu entorno é mostrado nas figuras de 11 a 16 a seguir.

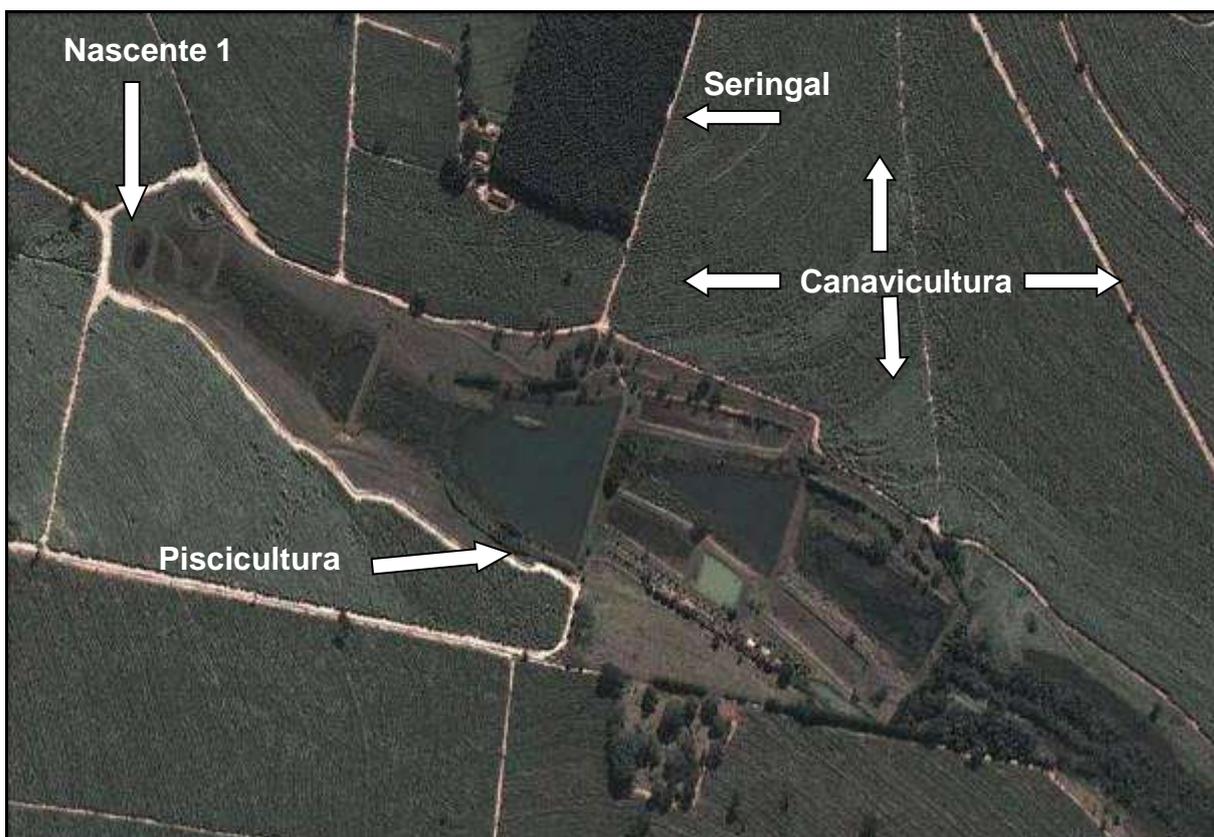


Figura 11. Vista geral da localização da nascente 1 (N_1) e seus usos no entorno. (Imagem Google Earth, 2011, adaptada)

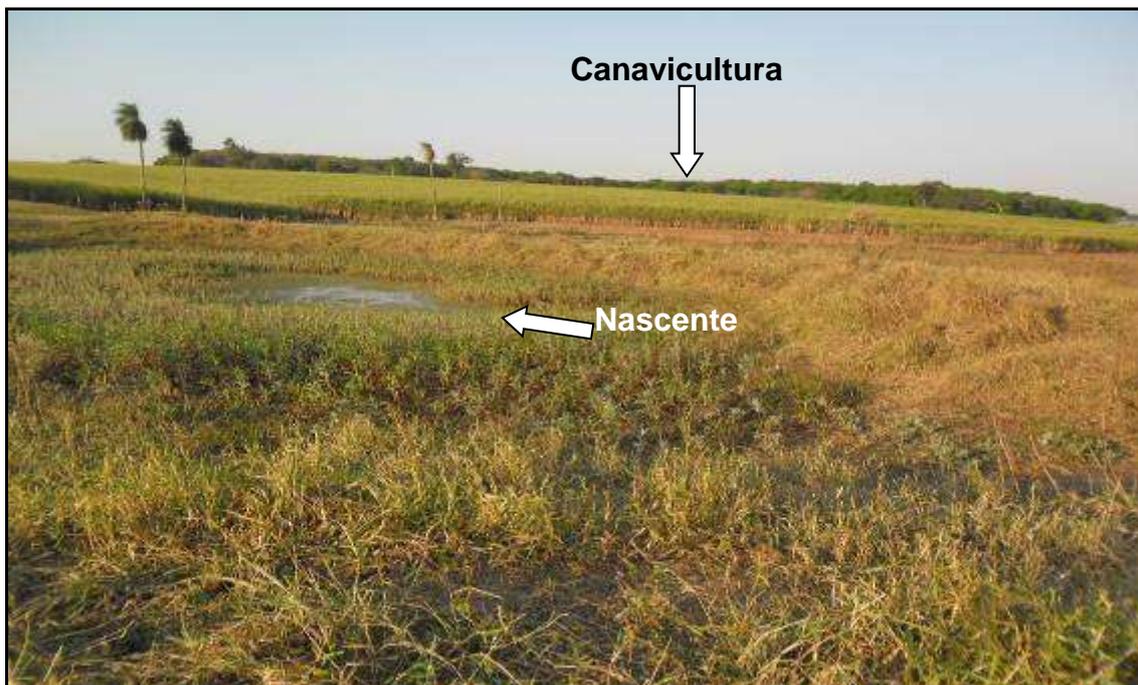


Figura 12. Vista geral da fonte da nascente 1 (N_1) e seus usos no entorno. (Foto: set/12)



Figura 13. Vista geral do tanque utilizado para produção de peixes no entorno da nascente. (Foto: set/12)



Figura 14. Situação do solo no entorno da nascente. (Foto: set/12)

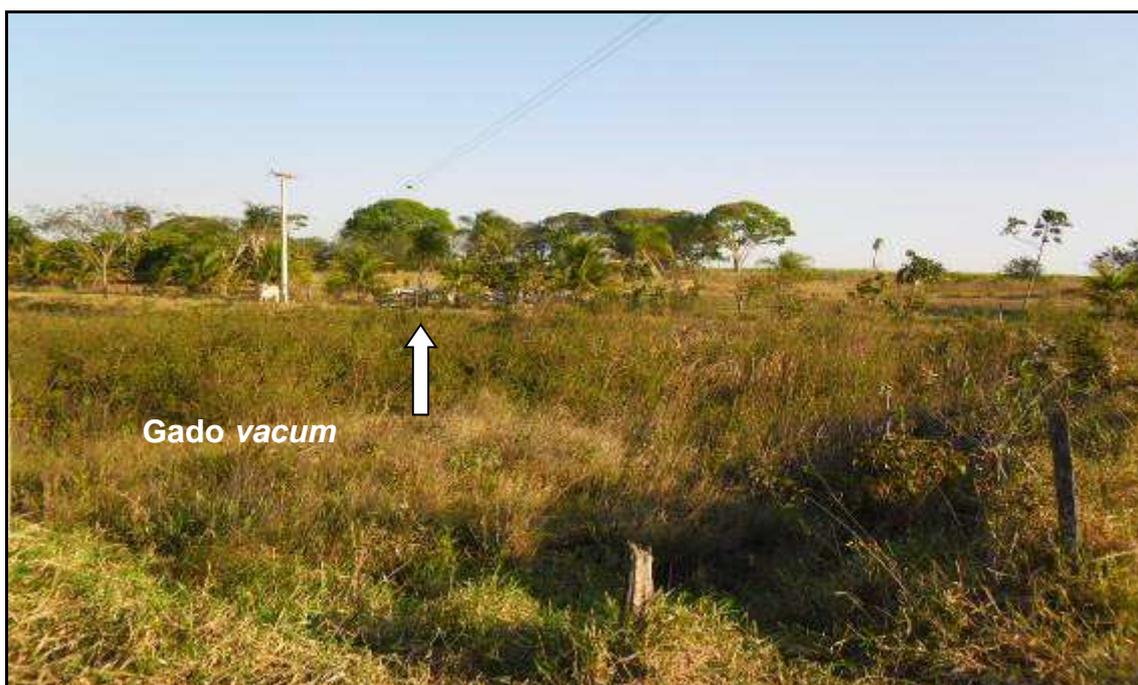


Figura 15. Presença do gado *vacum* no entorno da nascente. (Foto: set/12)



Figura 16. Área úmida da nascente degradada pela presença do gado *vacum*. (Foto: set/12)

Estratégia de recuperação e preservação da nascente 1.

- Plantio total com cercamento;
- Controle de espécies vegetais invasoras;
- Implantação de terraço permanente acima da cabeceira;
- Mudança de estradas de serviços junto à cabeceira.

A nascente 2 (E 604.351 – 7.624.219), localizada na Fazenda Santa Terezinha, também é uma das principais formadoras do córrego e foi caracterizada como nascente “**perturbada**”, por não possuir os 50 metros de vegetação natural no seu entorno, mas foi reflorestada com espécies nativas nas suas margens e cabeceira até o barramento da primeira lagoa da nascente. O plantio está com regular estado de conservação e com falhas. Há gramíneas no interior do mesmo com predominância da Braquiária (*B. decumbens*). A fonte alimenta uma lagoa e no barramento há um ponto de vazão pelo qual a água flui para formação do córrego em estudo e o uso predominante no seu entorno é da canavicultura.

Observou-se ainda a presença de animais silvestres e regeneração de algumas espécies nativas.

Os principais aspectos de situação ambiental e do uso no entorno da nascente 2 são mostrados nas figuras de 17 a 20.

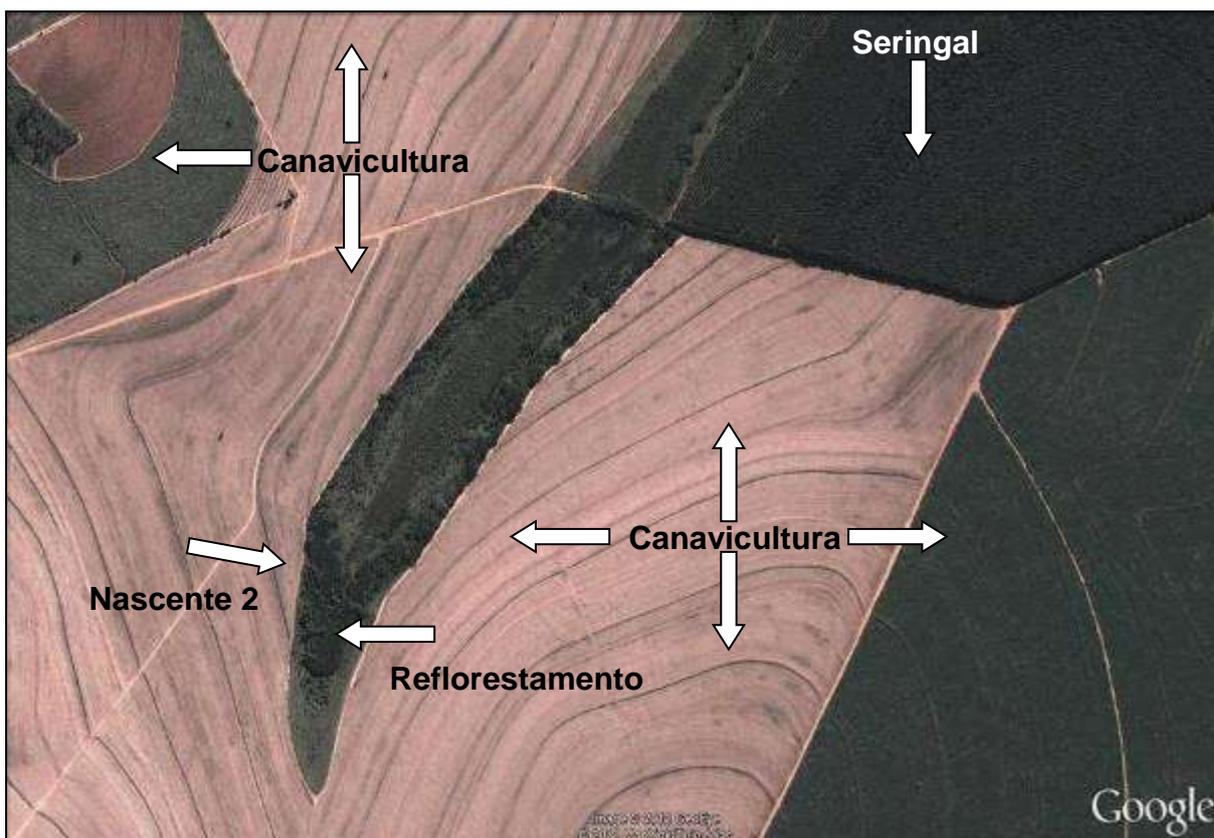


Figura 17. Vista geral da localização da nascente 2 (N_2) e os principais usos no entorno. (Imagem Google Earth, 2011, adaptada)



Figura 18. Vista geral do início da formação da nascente 2 e ao fundo área reflorestada na APP. (Foto: set./12)



Figura 19. Aspectos da área interna do reflorestamento na APP na nascente 2. (Foto: set./12)

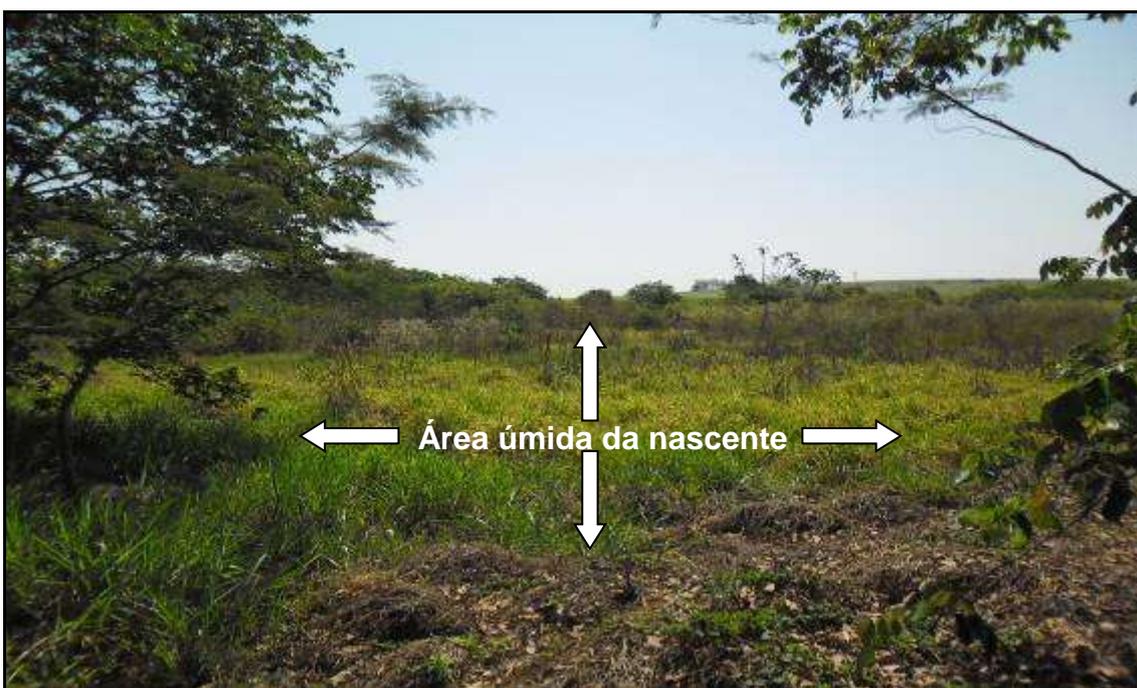


Figura 20. Aspectos gerais da área úmida da nascente 2. (Foto: set./12)

Estratégia de recuperação e preservação da nascente 2.

- Enriquecimento com até 500 mudas/ha e cercamento total;
- Controle de espécies vegetais invasoras;
- Implantação de terraço permanente acima da cabeceira;
- Mudança de estradas de serviços junto à cabeceira e no contorno.

A nascente 3 (E 608.519 - 7.624.329), situada na Fazenda São Vitor foi considerada como nascente “**degradada**”, por não possuir os 50 metros de vegetação natural no seu entorno, mas próximo a ela existe um fragmento florestal a aproximadamente 300 metros, exibindo regular estado de conservação. Há a predominância de Braquiária (*B. decumbens*) e Capim rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*) na APP da nascente e o seu entorno é utilizado para a prática da canavicultura. No período deste estudo esta nascente encontra-se totalmente degradada, pois não se observou a “produção” de água em seu trecho até o córrego.

Observou-se ainda a presença de animais silvestres e regeneração de algumas espécies nativas.

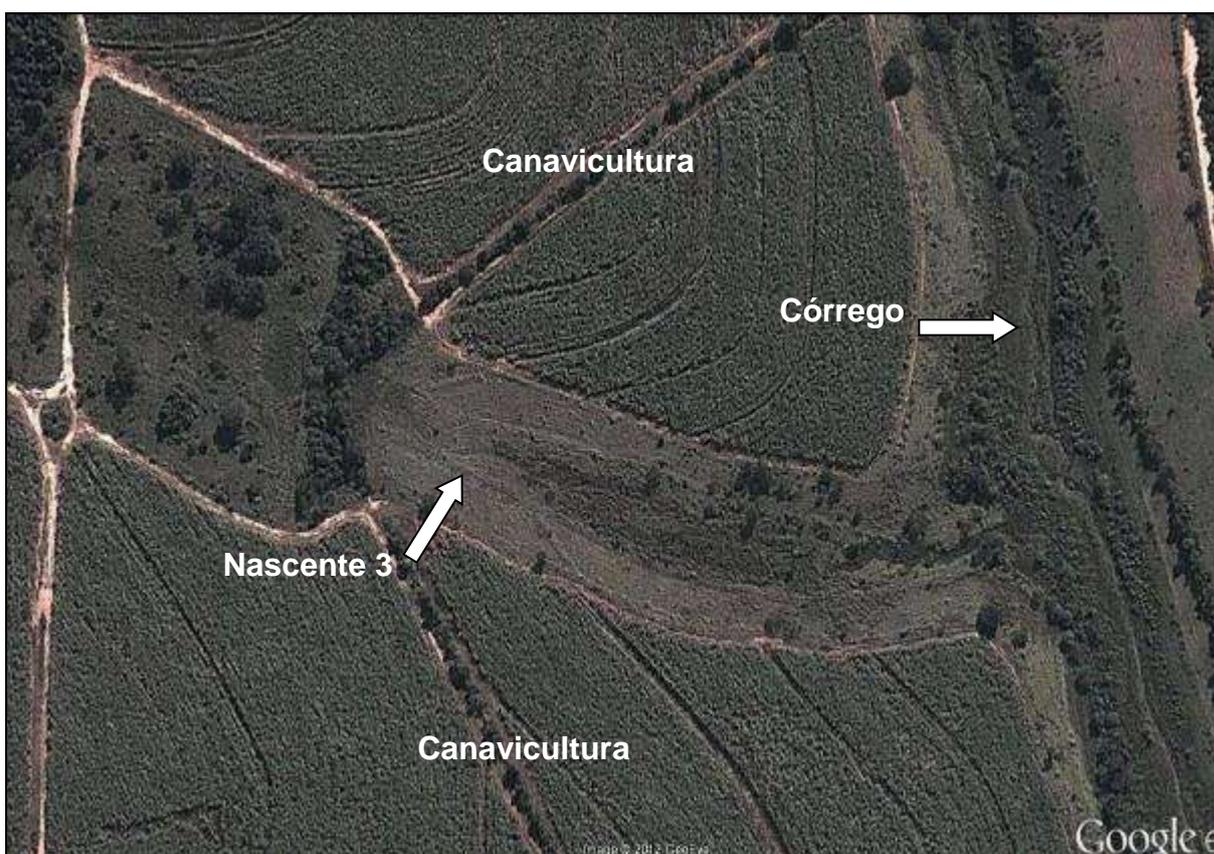


Figura 21. Vista geral da localização da nascente 3 (N_3) e aspectos gerais do uso no seu entorno. (imagem Google Earth, 2011, adaptada)

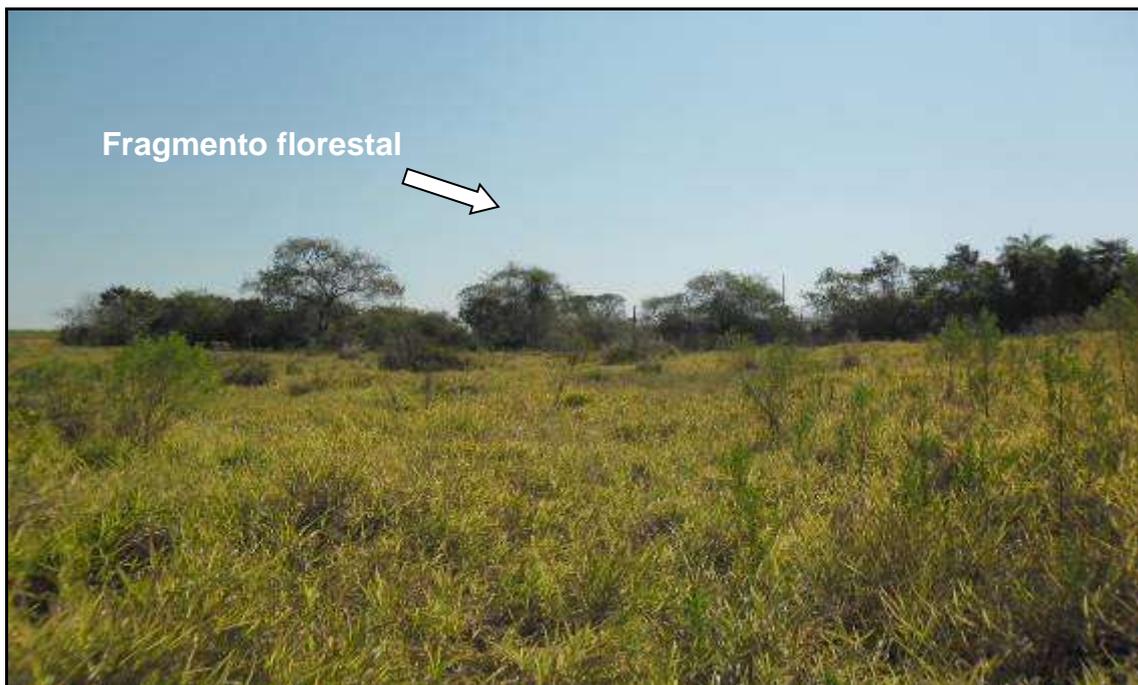


Figura 22. Aspecto de fragmento florestal acima da APP da nascente 3. (Foto: set./12)

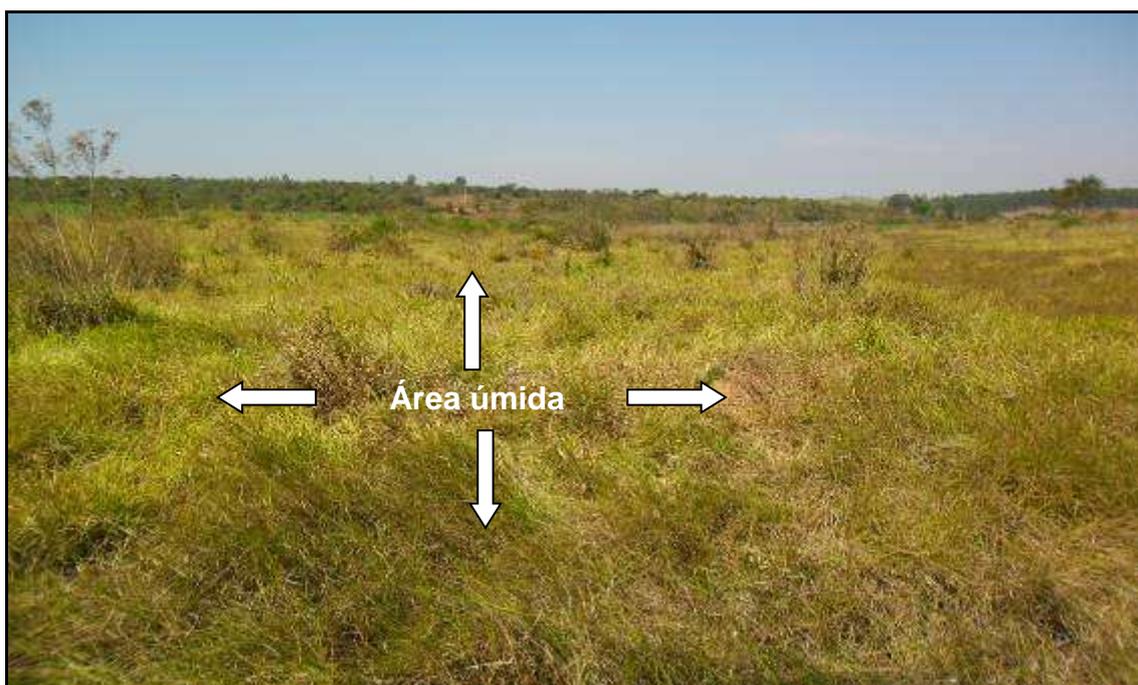


Figura 23. Aspectos gerais de “área úmida” da nascente 3. (Foto: set./12)

Estratégia de recuperação e preservação da nascente 3.

- Plantio total com cercamento;
- Controle de espécies vegetais invasoras;
- Implantação de terraço permanente acima da cabeceira;
- Mudança de estradas de serviços próximas à cabeceira.

5.3. Caracterização dos principais usos

O Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo - LUPA (CATI, 2009), apontou 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, o que segundo o mesmo levantamento a canavicultura ocupa aproximadamente 55% da área total do território de Avanhandava.

A figura 24 retrata os principais usos do território do município, ou seja, a canavicultura e a bovinocultura. Ainda preocupante é que em vários pontos da APP ao longo do corpo principal do córrego é comum a presença (invasão) do gado *vacum*.

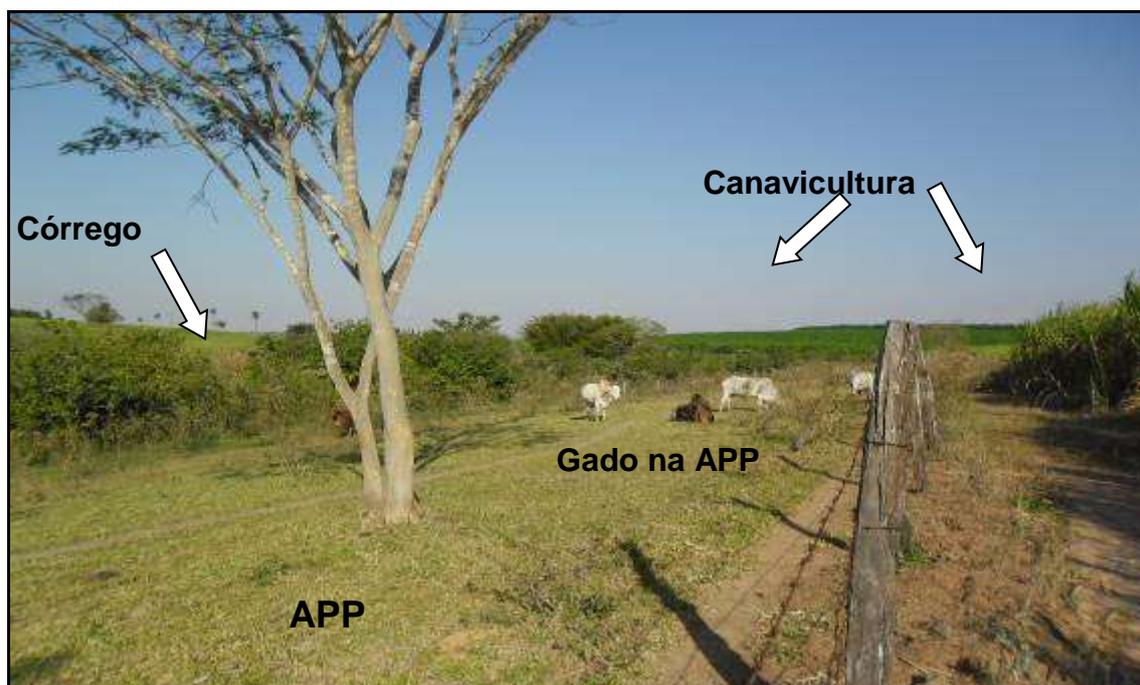


Figura 24. Representação dos usos do entorno do córrego e a “invasão” do gado nas APP. (Foto: set./12)

Em sua porção média superior as águas do córrego são utilizadas para o abastecimento público da cidade de Avanhandava, conforme mostra a figura 25, assim como também foi registrado outros pontos de captação de água para diversos usos como mostra a figura 26.



Figura 25. Aspectos gerais da captação de água para abastecimento público de Avanhandava. (Foto: set./12)

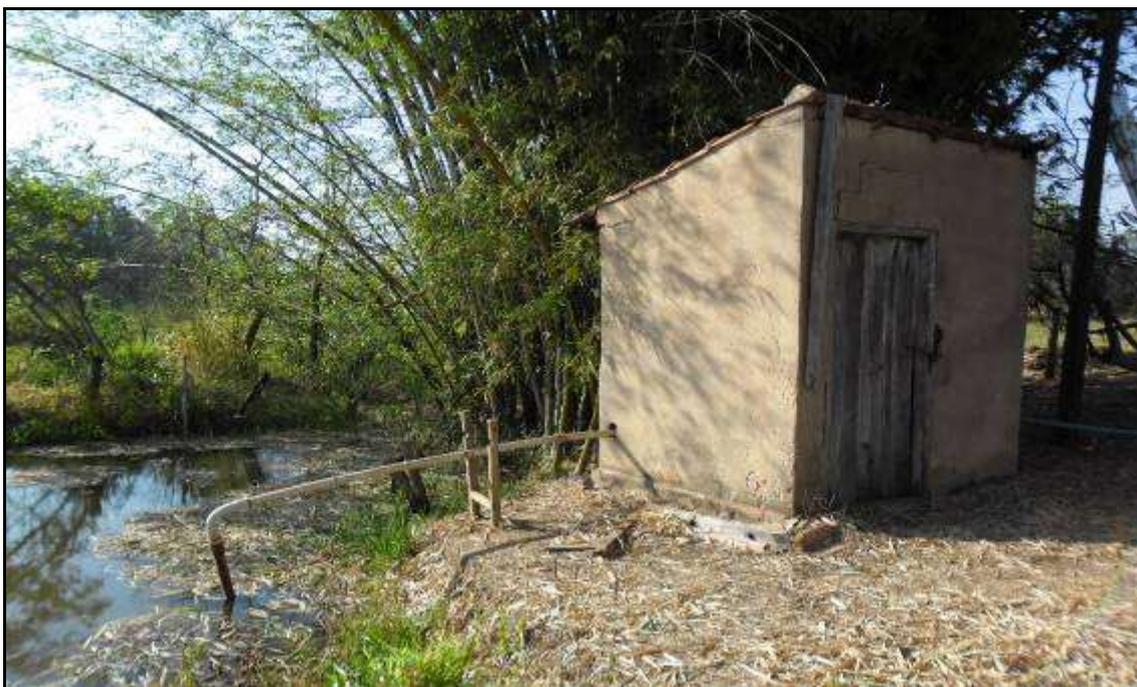


Figura 26. Captação de água do córrego. (Foto: set./12)

A jusante da captação de água do município na área urbana foi registrado o lançamento das águas residuárias oriundas da Estação de Tratamento de Água do município conforme mostrado na figura 27.

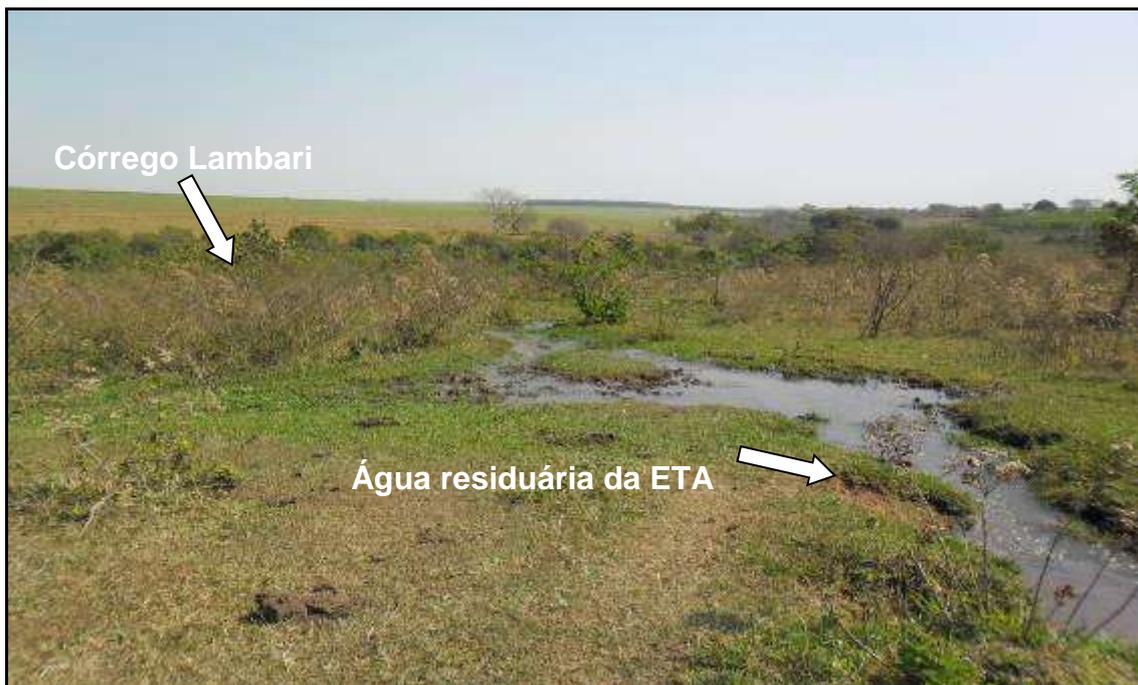


Figura 27. Lançamento de águas residuárias da ETA a jusante da captação de água. (Foto: set./12)

Foram ainda identificadas as estradas e rodovias que cortam a área objeto de estudo, tais como a rodovia SPA 476-300 Norte que liga o Município de Avanhandava a SP-300 Rodovia Marechal Cândido Rondon, (figura 28). Nesta via de tráfego (SPA 476-300 Norte), não foi observado nenhuma “sinalização” quanto ao Córrego Lambari, por ser um manancial de abastecimento público, assim como nas estradas rurais e de serviços.



Figura 28. Vista do córrego e passagem sob a rodovia que liga Avanhandava a Rodovia Marechal Rondon. (Foto: set./12)

Em seu entorno na porção média inferior a jusante da captação de água para a cidade de Avanhandava foi instalada uma Área de Lazer municipal que hoje se encontra desativada. As figuras 29 e 30 mostram aspectos gerais da Área de Lazer.



Figura 29. Vista geral da Área de Lazer instalada no córrego a jusante da captação de água. (Imagem Google Earth. 2011)



Figura 30. Vista geral da Área de Lazer instalada no córrego a jusante da captação de água. (Foto: set./12)

Em sua porção média inferior um dos usos do entorno do córrego é uma Estação de Tratamento de Esgotos mostrado na figura 31, cujo efluente é lançado no Lambari conforme mostra a figura 32.



Figura 31. Lagoa de tratamento de efluentes do município de Avanhandava. (Foto: set./12)



Figura 32. Lançamento dos efluentes das lagoas de tratamento do município. (Foto: set./12)

Os principais usos do córrego e seu entorno sem planejamento adequado tem possibilitado o surgimento de diversos pontos erosivos no curso principal do córrego seja a montante ou a jusante da captação de água para o município como, por exemplo, o processo mostrado na figura 33.



Figura 33. Vista geral de um dos processos erosivos observados no corpo principal do córrego e APPs sem vegetação. (Foto: set.12)

A não correção urgente desses processos degradantes terá repercussão negativa em curto prazo na dinâmica hidrológica do córrego podendo afetar o abastecimento público do município de Avanhandava.

6. Considerações gerais

O entorno da bacia hidrográfica do Córrego Lambari é utilizada para a prática da canavicultura e bovinocultura, ocorrendo pequenas produções de hortifrutigranjeiros e o cultivo da seringueira (*Hevea brasiliensis*) para extração do látex.

As APPs do corpo principal do córrego possuem mata ciliar fragmentada e descontínua, e quando presente não ocupa a área total da APP (30 metros), possibilitando o pastoreio do gado *vacum*. As espécies arbóreas registradas em sua maioria pertencem ao bioma cerrado.

Suas duas principais e únicas nascentes localizadas a montante da captação de água para a cidade de Avanhandava foram classificadas como totalmente “perturbada” e “degradada”, como mostrada nos itens 5.1 e 5.2.

Da mesma forma de degradação que se encontram as principais nascentes os “olhos d’água” existentes também estão em situação ambiental degradante como, por exemplo, o mostrado na figura 34.

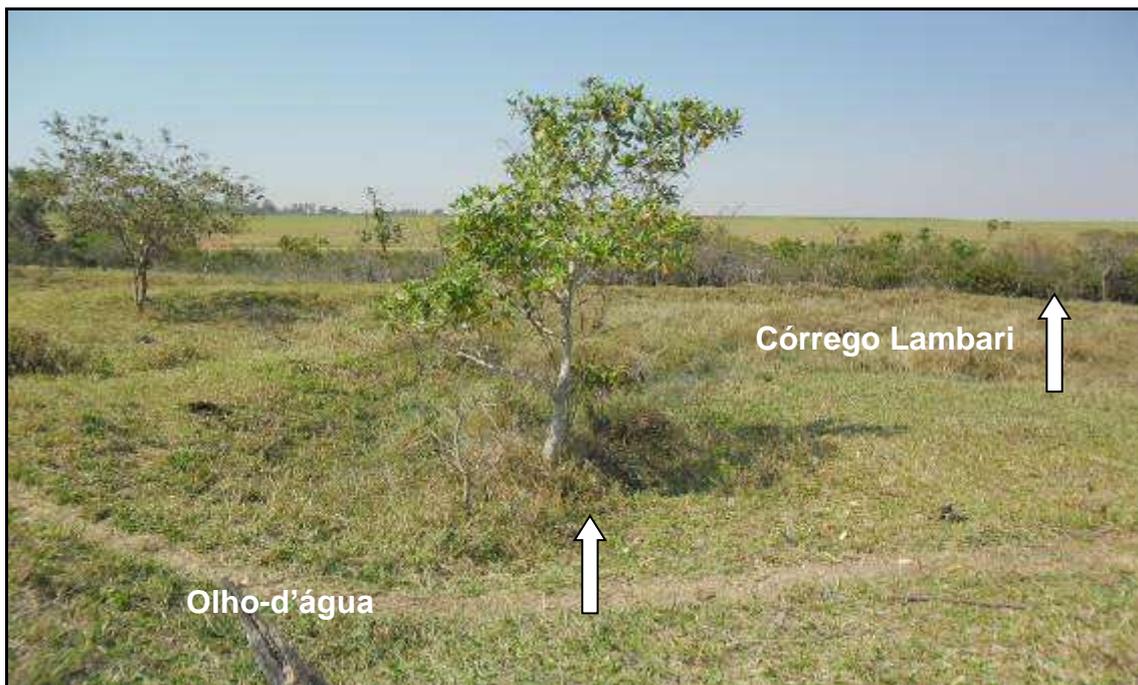


Figura 34. Aspectos gerais do “abandono” de um dos “olhos d’água” encontrados. (Foto: set./12)

Os levantamentos mostraram que o manejo incorreto do solo, a falta de mata ciliar, a má condição de manutenção das estradas rurais e de serviços entre outros fatores estão ocasionando o surgimento de vários pontos com processos erosivos, que pode causar assoreamento em trechos do córrego, afetando sua dinâmica hidrológica, comprometendo o abastecimento público do município de Avanhandava, assim como outros usos pela comunidade local.

Diante da avaliação do estado de degradação da bacia do Lambari mostra que há necessidade urgente 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 e que essas ações sejam precedidas de um amplo programa de Educação Ambiental em toda a bacia hidrográfica do córrego com os proprietários rurais, assim como na cidade de Avanhandava, com a participação efetiva dos usuários do córrego e de seu entorno, principalmente a Prefeitura Municipal e os produtores de cana-de-açúcar.

7. Conclusões e sugestões

A falta de mata ciliar, a existência de apenas duas nascentes produtoras de água a montante da captação de água do município, com agravante de estarem em estágio “perturbado” e “degradado”, aliado aos usos no entorno do córrego são os fatores determinantes e preocupantes que afetam a sanidade ambiental do Córrego Lambari e podem comprometer o abastecimento público do município de Avanhandava.

Mediante o quadro apresentado sugere-se:

- Estabelecer um programa de Educação Ambiental não formal com ênfase na conservação e recuperação dos recursos hídricos, desenvolvido junto a todos os usuários do córrego, população urbana e rural, concessionária de serviços públicos e indústrias da região de abrangência;
- Instalar estação hidrológica para se conhecer a real vazão do córrego;
- Estabelecer programa de recuperação e/ou conservação das nascentes formadoras do córrego;
- Instituir parcerias para o aumento da área de vegetação nativa nas Áreas de Proteção Permanente ao longo do córrego, principalmente à montante da captação de água do município;
- Estabelecer programas permanentes de manutenção das estradas rurais e de serviços no entorno do córrego;
- Reurbanizar a área da Prainha a jusante da captação de água do município;
- Promover o monitoramento da qualidade da água trimestralmente em no mínimo dois pontos de coleta. Deverão ser selecionados alguns parâmetros cujos resultados reflitam os usos do corpo d’água.

8. Referências bibliográficas

Almeida, S. P. et. al. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: Embrapa. CPAC. 1998.

BRASIL. Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965 - Instituiu o Novo Código Florestal (com alterações introduzidas pela Lei 7.803, de 18 de julho de 1989 que Altera a redação da Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis n.s 6.535, de 15 de junho de 1978 e 7.511, de 7 de julho de 1986). **Diário Oficial a União**, Brasília, DF (1965). Disponível em: <<http://legislacao.planalto.gov.br/legislacao.nsf>> Acesso em: 25 fev. 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.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Instrução Normativa nº6, de 23 de setembro de 2008**. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção Disponível em:< <http://www.ibama.gov.br/documentos/lista-de-especies-ameacadas-de-extincao> - Acesso: setembro 2012.

Camargo, J. A. A., et. al. **Catálogo de árvores do Brasil**. Brasília. DF. Ed. IBAMA. 2ª ed. 2001.

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.

Donadio, L. C., Nachtigal, J. C. & Sacramento, C. K. **Frutas exóticas**. Jaboticabal. SP. FUNEP. 1998.

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.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras. **Manual de Identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas no Brasil**. Nova Odessa-SP. Ed. Plantarum, volumes 1 e 2. 1992.

Pinto, L. V. A.; Botelho, S. A.; Oliveira-Folho, A. T. de; Davide, A. C. Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Revista Árvore**: ano 29, v. 29, n. 5, p. 775-793. set./out. 2005.

SÃO PAULO. Resolução SMA 48 de 21 de setembro de 2004. **Lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção**. Disponível em:< <http://www.ambiente.sp.gov.br/resolucao-2004.php>>. Acesso: agosto 2012.

Valente, O. F.; Gomes, M. A. Conservação de Nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras. 1. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. 210p.

Bibliografia consultada

Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (CBH-BT). Uso e ocupação de margens de hidroelétricas. Relatório Preliminar. 2010.

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

Durigan, G. Florística, Fitossociologia e Produção de Folhedo em Matas Ciliares da Região Oeste do Estado de São Paulo - Tese apresentada ao Curso de Pós Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciências - Orientador: Hermógenes de Freitas Leitão Filho - Campinas, SP, 1994.

Lorenzi, H. 1949. Árvores Brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. Ed. Nova Odessa. SP: Editora Plantharum, 1998.

Lorenzi, H. 1949. As plantas tropicais de R. Burle Marx. The tropical plants of R. Burle Marx/ Hde Estudos 2001. H. Lorenzi, Luiz Emygdio de Mello Filho. São Paulo: Instituto Plantharum de Estudos de Flora, 2001.

Lorenzi, H. 1949. Palmeiras no Brasil: exóticas e nativas / Harri Lorenzi. - Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 1996.

Lorenzi, H. 1949. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas / Harri Lorenzi.- 3. Ed. - Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000.

Resolução SMA/08/2008. Listagem das espécies arbóreas e indicação de sua ocorrência nos biomas/ e regiões ecológicas do Estado de São Paulo, com a classificação sucessional e a categoria de ameaça de extinção.

Durigan, G. Florística, Fitossociologia e Produção de Folhedo em Matas Ciliares da Região Oeste do Estado de São Paulo - Tese apresentada ao Curso de Pós Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciências - Orientador: Hermógenes de Freitas Leitão Filho - Campinas, SP, 1994.