

FACULDADES INTEGRADAS FAFIBE

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

IVAN NADALIN

GEORREFERENCIAMENTO DA MICRO-BACIA HIDROGRÁFICA DO
MUNICÍPIO DE VIRADOURO INSERIDA NA UGRHI 12 - BAIXO
PARDO/GRANDE

BEBEDOURO

2010

IVAN NADALIN

GEORREFERENCIAMENTO DA MICRO-BACIA HIDROGRÁFICA DO
MUNICÍPIO DE VIRADOURO INSERIDA NA UGRHI 12 - BAIXO
PARDO/GRANDE

Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas apresentado às Faculdades Integradas Fafibe, sob a orientação do Prof. Ms. Marcos Henrique Centurione Ramos para obtenção de título de Licenciatura e Bacharelado em ciências biológicas.

BEBEDOURO

2010

NADALIN, Ivan.

Georreferenciamento da Micro-bacia Hidrográfica do Município de Viradouro inserida na UGRHI 12 - Baixo Pardo/Grande / Ivan Nadalin. – Bebedouro: Fafibe, 2010. 55f.: il.; 29,7cm

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdades Integradas Fafibe, Bebedouro, 2010.

Bibliografia: f. 40-41

1.Água. 2.Conscientização. 3.Mapeamento. 4.Nascente.

I. Título.

IVAN NADALIN

GEORREFERENCIAMENTO DA MICRO-BACIA HIDROGRÁFICA DO
MUNICÍPIO DE VIRADOURO INSERIDA NA UGRHI 12 - BAIXO
PARDO/GRANDE

Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas apresentado às Faculdades Integradas Fafibe, para obtenção de título de Licenciatura e Bacharelado em ciências biológicas.

Banca examinadora

Evaldo Guimarães

Renato Fernandes Galdiano Júnior

Bebedouro, ____ de _____ de 2010.

Dedico este trabalho exclusivamente às gerações futuras, das quais espero sinceramente poderem desfrutar do conforto que a mãe natureza proporcionou às gerações passadas e proporciona às presentes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Mãe Natureza por nos ter proporcionado a vida.

A meus familiares, sem os quais, hoje não teria base para o desenvolvimento de minha própria vida ou mesmo para o desenvolvimento de um trabalho de conclusão de curso.

Agradeço a todos os professores do curso de Ciências Biológicas das Faculdades Integradas Fafibe, em especial a meu orientador Prof. Ms. Marcos Henrique Centurione Ramos por toda ajuda e incentivo.

Agradeço a Casa da Agricultura de Viradouro cujo responsável, Claudionor Gianello, teve grande influência na elaboração deste trabalho.

Agradeço a Prefeitura Municipal de Viradouro, em especial a Marco Antônio Anselmo Ramiro da Costa da divisão de Meio Ambiente e a Paulo Renato Zamarioli da Câmara Municipal pela ajuda prestada.

Resumo

Sabe-se que desde que o planeta Terra adquiriu sua atmosfera até os dias atuais não houve perda de água para o espaço, isto é, ao contrário do que muitas pessoas dizem, a água no planeta não está acabando. Ela simplesmente está sendo mal administrada por nós humanos e a partir de um tempo não muito distante qualquer curso d'água existente na crosta terrestre será de uso inviável ao consumo humano ou qualquer outra espécie de ser vivo, devido a enorme concentração de poluentes encontrados nessas águas. É preciso que haja conscientização da população, de modo geral, para que possamos reverter essa situação e principalmente zelar por nossas nascentes, por onde flui naturalmente água de boa qualidade, a qual forma nossos cursos de água que são degradados de maneira irracional. Pensando nisso, o projeto proposto teve a finalidade de realizar o mapeamento da bacia hidrográfica do município de Viradouro, assim como o seu referenciamento onde foram analisadas as trinta e quatro nascentes do município, verificando a atual situação de degradação e impactos ambientais, dando opções de manejo sustentável com vista na regeneração desses recursos hídricos destinando assegurar a água, em quantidade e qualidade, às gerações atuais e futuras, de forma a melhorar a qualidade de vida das pessoas. Além disso é imprescindível que esse trabalho, quando realizado, chegue ao conhecimento da população para que dessa maneira possam utilizar da água de maneira respeitosa e consciente.

Palavras-chave: Água. Conscientização. Mapeamento. Nascente. Impactos Ambientais.

Abstract

It is known that since the Earth's atmosphere has acquired until nowadays there was no loss of water into space, that is, contrary to what many people say, water on the planet is not ending. It simply is being mismanaged by us humans and from a time not so far any existing watercourse in the crust will be impossible to use for human consumption or any other kind of living due to high concentration of pollutants found in these waters. There must be awareness of the population in general, so we can reverse this situation and especially ensure our springs, where water flows naturally from good quality, which forms our water courses that degrades in an irrational manner.

Thinking about it, the proposed project is intended to perform the mapping of the watershed of Viradouro, as well as it references where there were analyzed the thirty-four springs in the city, checking the current situation of degradation and environmental impacts, providing options for sustainable management aimed at regeneration of allocating water, resources to ensure water quantity and quality, at current and future generations in order to improve the quality of life. Also a must is that it is performed, becomes known to the population so that way they can use water in a manner respectful and aware.

Keywords: Water. Awareness. Mapping. East. Environmental Impacts.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Detalhamento das medidas de APPs com relação aos corpos de água.....	23
FIGURA 02– Mapa representativo da Unidade de Gerenciamento de Recurso Hídrico 12 Baixo Pardo/Grande destacado, em amarelo, o município de Viradouro.....	27
FIGURA 03 – Localização do município de Viradouro dentro do estado de São Paulo.....	29
FIGURA 04 – Imagem de mapa hídrico do município de Viradouro SP confeccionado no programa Google Earth.....	35
FIGURA 05 – Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente do Córrego Palmeiras.....	41
FIGURA 06 – Imagem mostrando resíduos provenientes de enxurradas pluviais depositados em área da nascente do Córrego Palmeiras.....	41
FIGURA 07 – Imagem mostrando curso de água do Córrego Palmeiras com possível vazamento em duto de esgoto.....	41
FIGURA 08 – Imagem mostrando tampão de duto de esgoto ao lado do curso de água do Córrego Palmeiras.....	41
FIGURA 09 – Imagem mostrando gado pastando no entorno da nascente do Córrego Palmeiras.....	42
FIGURA 10 – Imagem mostrando ausência de mata ciliar e assoreamento em curso de água do Córrego Palmeiras.....	42
FIGURA 11 – Imagem mostrando área de pastagem próxima à nascente Água Limpa 02.....	42
FIGURA 12 – Imagem mostrando olho d'água sem APP na nascente Água Limpa 02.....	42
FIGURA 13 – Imagem mostrando área de nascente do Córrego Antônio Ângelo degradada e com residência próxima.....	43
FIGURA 14 – Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente do Córrego Antônio Ângelo.....	43
FIGURA 15 – Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente Canudos 02.....	44

FIGURA 16 – Imagem mostrando olho d’água degradado na nascente Canudos 02.....	44
FIGURA 17 – Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente do Córrego Jardim 01.....	44
FIGURA 18 – Imagem mostrando fio de vegetação em nascente do Córrego Jardim 01 envolta por área de cultivo.....	44
FIGURA 19 – Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente Água Limpa 01.....	45
FIGURA 20 – Imagem mostrando área de nascente Água Limpa 01 cercada, mas sem apresentar mata preservada.....	45
FIGURA 21 – Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente do Córrego Brejinho.....	45
FIGURA 22 – Imagem da degradação da parte inicial da nascente do Córrego Brejinho.....	45
FIGURA 23 – Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente Afluente 15 Ribeirão do Banharão.....	46
FIGURA 24 – Imagem da área da nascente Afluente 15 Ribeirão do Banharão ao fundo com exemplares arbóreos.....	46
FIGURA 25 – Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente do Córrego dos Macacos.....	47
FIGURA 26 – Imagem de parte da área da nascente do Córrego dos Macacos apresentando vegetação arbórea praticamente inexistente.....	47
FIGURA 27 – Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente Pantaninho 01.....	48
FIGURA 28 – Imagem da vegetação remanescente da nascente Pantaninho 01.....	48
FIGURA 29 – Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente do Córrego Paiol.....	48
FIGURA 30 – Imagem mostrando vegetação da nascente do Córrego Paiol rodeada por canaviais.....	48
FIGURA 31 – Imagem mostrando a proximidade da APP com a cultura canavieira no Córrego Pantaninho 02.....	50
FIGURA 32 – Imagem mostrando a predominância de vegetação baixa próximo ao olho d’água na nascente do Córrego do Grotão.....	50

FIGURA 33 – Imagem mostrando área degradada e mata ao fundo na nascente do Córrego Boa Vista.....	50
FIGURA 34 – Imagem mostrando resquício de vegetação em nascente do Afluente 14 Ribeirão do Banharão.....	50

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 – Conceitos dados com relação à preservação de APPs.....	38
GRÁFICO 02 – Representa a presença de proteção (cerca) na APP.....	38
GRÁFICO 03 – Representa o percentual de nascentes com residência próxima (100m ou menos).....	39
GRÁFICO 04 – Percentual da presença de criação de animais de grande porte na nascente.....	39
GRÁFICO 05 – Representa as nascentes que possuem ou não a metragem mínima de APP (50m de raio).....	40
GRÁFICO 06 – Percentual de nascentes inseridas em determinada área.....	40

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - Dados Geográficos e Medidas da Micro-Bacia Hidrográfica de Viradouro/SP.....	32
TABELA 02 - Dados do Referenciamento da Micro-Bacia Hidrográfica de Viradouro/SP.....	36

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	Água como recurso essencial.....	15
1.2	A água no planeta.....	17
1.3	A água no Brasil.....	17
1.4	A água no estado de São Paulo.....	18
1.5	Histórico de Viradouro.....	18
1.6	Água um problema do século XXI.....	19
1.7	Conciência e Desenvolvimento Sustentável.....	19
1.8	Legislação relacionada às nascentes e quaisquer recursos hídricos.....	20
2	OBJETIVOS.....	28
2.1	Objetivos Gerais.....	28
2.2	Objetivos Específicos.....	28
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
3.1	Mapeamento.....	29
3.2	Referenciamento das nascentes.....	30
3.3	Levantamento de informações e coleta de dados.....	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1	Dados Geográficos e Medidas da Micro-Bacia Hidrográfica de Viradouro/SP.....	32
4.2	Dados do Referenciamento da Micro-Bacia Hidrográfica de Viradouro/SP.....	36
4.2.1	Nascentes Mais Degradadas.....	41
4.2.2	Nascentes Menos Degradadas.....	46
4.2.3	Nascentes com Média Degradação.....	49
5	CONCLUSÃO.....	52
6	REFERÊNCIAS.....	54

1. INTRODUÇÃO

1.1. Água como recurso essencial.

Desde os primórdios da vida no planeta Terra e da história da espécie humana, o *Homo sapiens*, a água sempre foi essencial. Qualquer forma de vida depende da água para sua sobrevivência e/ou para seu desenvolvimento. Mesmo organismos que vivem em ambientes extremamente áridos, formas de vida muito primitivas que põem seus sacos ovíferos em cistos para resistir a dessecação, dependem da água para a continuidade da espécie, pois os ovos só eclodem quando há água. A água é o que nutre as colheitas e florestas, mantém a biodiversidade e os ciclos no planeta e produz paisagens de grande e variada beleza.

A água sempre esteve ligada ao lado místico e religioso, sendo usada até hoje em rituais de purificação, como o batismo de fiéis. Para os índios Kogi, da Colômbia, os três elementos principais no começo da vida são a mãe, a noite e a água. Onde não há água não há vida. As grandes civilizações do passado e do presente sempre dependeram de água para sua sobrevivência e desenvolvimento cultural e econômico. A água é, portanto, essencial à sustentação da vida, e suporta também as atividades econômicas e o desenvolvimento (TUNDISI, 2003).

Na Índia, todo rio é sagrado. Os rios são considerados extensões e manifestações parciais dos deuses, do divino. Segundo a cosmologia hindu, o Rio Ganges se origina nos céus (PORTAL DIA-A-DIA EDUCAÇÃO, 2010). A água é considerada um recurso ou bem econômico, porque é finita, vulnerável e essencial para a conservação da vida e do meio ambiente. Além disso, sua escassez impede o desenvolvimento de diversas regiões. Sob outro aspecto, é também tida como um recurso ambiental, pois a alteração adversa desse recurso pode contribuir para a degradação da qualidade ambiental.

No entanto, a degradação ambiental afeta, direta ou indiretamente, a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a fauna e a flora, as condições estéticas e sanitárias do meio e a qualidade dos recursos ambientais. O controle da poluição da água é necessário para assegurar e manter níveis de qualidade compatíveis com sua utilização. A vida no meio aquoso depende da quantidade de oxigênio dissolvido, de modo que o excesso de dejetos orgânicos e tóxicos na água reduz o nível de oxigênio e impossibilita o ciclo biológico normal (BORSOI & TORRES, 1997). Os ambientes aquáticos são utilizados em todo o mundo com distintas finalidades, entre as quais se destacam o abastecimento de água, a geração de energia, a irrigação, a navegação, a aqüicultura e a

harmonia paisagística. A água representa, sobretudo, o principal constituinte de todos os organismos vivos (MORAES & JORDÃO, 2002).

Em algumas regiões brasileiras, como a amazônica, existem vilas que dependem totalmente dos rios para o transporte já que não existem estradas. No Pantanal, em época de chuvas que vai de dezembro a maio, ocorre as cheias que acabam por isolar muitos dos moradores a não ser que se desloquem pela rede hídrica.

Água é fonte da vida. Não importa quem somos, o que fazemos, onde vivemos, nós dependemos dela para viver. No entanto, por maior que seja a importância da água, as pessoas continuam poluindo os rios e suas nascentes, esquecendo o quanto ela é essencial para nossas vidas.

A conservação da quantidade e da qualidade da água depende das condições naturais e antrópicas das bacias hidrográficas, onde ela se origina, circula, percola ou fica estocada, fora de lagos naturais ou reservatórios artificiais. Isso porque, ao mesmo tempo em que os rios, riachos e córregos alimentam uma determinada represa ou rio, por exemplo, eles também podem trazer detritos e materiais poluentes que tenham sido despejados diretamente neles ou no solo por onde passaram.

Recentemente, muito se tem falado a respeito da "crise da água", e especula-se sobre a possibilidade da escassez deste recurso vital se tornar motivo de guerras entre países. É preciso haver consciência de que, exceto no caso de regiões do planeta em que há uma limitação natural da quantidade de água doce disponível, na maioria dos países o problema não é a quantidade, mas sim a qualidade desse recurso, cada vez pior devido ao mau uso e a sua gestão inadequada (MUNDO VESTIBULAR, 2010).

Segundo REBOUÇAS (2010), uma análise comparativa entre a disponibilidade hídrica e a demanda da população no Brasil mostra que o nível de utilização da água disponível em 1991 era de apenas 0,71%.

Mesmo para os estados mais populosos e desenvolvidos, como São Paulo e Rio de Janeiro, este índice também era muito confortável, estando por volta de 10%. Ou seja, a questão que se coloca diante de nós não é a disponibilidade ou falta de água, mas sim as formas de sua utilização que estão levando a uma acelerada perda de qualidade, em especial nas regiões intensamente urbanizadas ou industrializadas (MUNDO VESTIBULAR, 2010).

O mesmo autor afirma que "o que mais falta no Brasil não é água, mas determinado padrão cultural que agregue ética e melhore a eficiência de desempenho político dos governos, da sociedade organizada, das ações públicas e privadas, promotoras do

desenvolvimento econômico em geral e da sua água doce, em particular" (MUNDO VESTIBULAR, 2010).

A água é um recurso natural de valor inestimável. Mais que um insumo indispensável à produção e um recurso estratégico para o desenvolvimento econômico, ela é vital para a manutenção dos ciclos biológicos, geológicos e químicos que mantêm em equilíbrio os ecossistemas. É, ainda, uma referência cultural e um bem social indispensável à adequada qualidade de vida da população (MUNDO VESTIBULAR, 2010).

1.2. A água no planeta

No dia 22 de março, é comemorado o dia mundial da água. Se hoje os países lutam por petróleo, não está longe o dia em que a água será devidamente reconhecida como o bem mais precioso da humanidade.

A Terra possui 1,4 milhões de quilômetros cúbicos de água, mas apenas 2,5% desse total é doce. Os rios, lagos e reservatórios de onde a humanidade retira o que consome só correspondem a 0,26% desse percentual. Daí a necessidade de preservação dos recursos hídricos. Em todo mundo, 10% da utilização da água vai para o abastecimento público, 23% para a indústria e 67% para a agricultura.

A água doce utilizada pelo homem vem das represas, rios, lagos, açudes, reservas subterrâneas e em certos casos do mar (após um processo chamado dessalinização). A água para o consumo é armazenada em reservatórios de distribuição e depois enviada para grandes tanques e caixas d'água de casas e edifícios. Após o uso, a água segue pela rede de captação de esgotos. Antes de voltar à natureza, ela deve ser novamente tratada, para evitar a contaminação de rios e reservatórios (BRASIL DAS ÁGUAS, 2010).

1.3. A água no Brasil

O Brasil é um país privilegiado no que diz respeito à quantidade de água. Tem a maior reserva de água doce da Terra, ou seja, 12% do total mundial. Sua distribuição, porém, não é uniforme em todo o território nacional. Na Amazônia, por exemplo, é uma região que detém a maior bacia fluvial do mundo, sendo o rio Amazonas o maior do globo em volume considerado um rio essencial para o planeta. Ao mesmo tempo, é também uma das regiões menos habitadas do Brasil. Em contrapartida, as maiores concentrações populacionais do país encontram-se nas capitais, distantes dos grandes rios brasileiros, como o Amazonas, o São Francisco e o Paraná. O maior problema de escassez ainda é no Nordeste, onde a falta d'água por longos períodos tem contribuído para o abandono das terras e para a migração aos centros

urbanos como São Paulo e Rio de Janeiro, agravando ainda mais o problema da escassez de água nestas cidades.

Além disso, os rios e lagos brasileiros vêm sendo comprometidos pela queda de qualidade da água disponível para captação e tratamento. Na região amazônica e no Pantanal, por exemplo, rios como o Madeira, o Cuiabá e o Paraguai já apresentam contaminação pelo mercúrio, metal utilizado no garimpo clandestino, e pelo uso de agrotóxicos nos campos de lavoura. Nas grandes cidades, esse comprometimento da qualidade é causado por despejos de esgotos domésticos e industriais, além do uso dos rios como convenientes transportadores de resíduos (BRASIL DAS ÁGUAS, 2010).

1.4. A água no Estado de São Paulo

São Paulo é um estado relativamente rico em recursos hídricos com vários importantes cursos de água serpenteando por todo seu território como Rio Paranapanema, Rio Turvo, Rio do Peixe, Rio Grande, Rio Tietê, Rio Paraíba do Sul, Rio Moji-Guaçu, Rio Pardo, etc. Em contrapartida, devido a industrialização em larga escala e a urbanização por parte da população esses cursos de água foram castigados com dejetos proveniente do esgoto, resíduos industriais e uma diversidade de poluentes de uma maneira tão agressiva que alguns desses rios, em parte dele, foram considerados mortos, pois vida alguma sobreviveria a tal situação.

Localizado na região sudeste do Brasil, o Estado de São Paulo é o mais industrializado e urbanizado do país. Possuem hoje índices de desenvolvimento urbano e industrial que o situam entre os países desenvolvidos da Europa Ocidental, tais como: Espanha, Itália, Inglaterra, França e Alemanha. Entretanto, ao contrário destes países, não dispõe ainda de informações ambientais integradas e sistematizadas e de meios operacionais que o habilite a enfrentar os gravíssimos problemas de degradação ambiental decorrentes da expansão demográfica e urbana não planejada (SÃO PAULO, 2010).

1.5. Histórico de Viradouro

Viradouro é um dos 645 municípios do Estado de São Paulo. Geograficamente, está inserido na Meso-região de Ribeirão Preto e na Micro-região de Jaboticabal. Entretanto, político-administrativamente, pertence e se reporta à região de Barretos, a 10ª DIR. Está situado no planalto da região nordeste do Estado, à margem esquerda do Rio Pardo, para onde flui sua rede de drenagem hídrica.

Data de 1916 a primeira delimitação oficial de nossa terra. Há ainda outro mapa, anterior, com data de 1909, assinado por João Mastrella, executado a pedido particular do

coronel José Walter da Silva Porto. Neste trabalho constam inclusive córregos e ribeirões (TOCALINO, 2003).

Inicialmente a ocupação do solo deveu-se a expansão da lavoura cafeeira. Com o declínio dessa cultura, houve substituição pela lavoura de algodão, milho, arroz e da pecuária leiteira. No início da década de 60, as culturas de importância para o município eram: algodão, amendoim, mamona, milho e arroz continuando com importância relativa à atividade leiteira. No início da década de 70, houve grande expansão das culturas de laranja e de soja, também quando iniciaram as primeiras plantações comerciais de cana-de-açúcar. Na década de 80 até meados da década de 90, aconteceu o auge das culturas de laranja e soja, em detrimento das outras atividades.

Com o achatamento dos preços internacionais do suco de laranja e com o advento de pragas e doenças de difícil controle, a cultura da laranja começou a diminuir, sendo que a cana-de-açúcar passou a ocupar lugar de destaque na agropecuária local. Atualmente, a principal cultura do município é a cana-de-açúcar, sendo que ano após ano a cultura da laranja cede espaço para a cana. A cultura da soja é cultivada apenas em áreas de rotação com a cana-de-açúcar (VIRADOURO, 2010).

1.6. Água: um problema do século XXI

Quando a água é abundante e o volume *per capita* é muito alto, como nas regiões da bacia amazônica ou em alguns lagos africanos, os vários aspectos dos usos múltiplos podem coexistir sem graves problemas. Entretanto, é na escassez que os conflitos sobre a água emergem e a competição se acirra. Essa escassez pode ser resultado de avidez no uso e de desequilíbrio permanente no ciclo hidrológico ou pode resultar do excesso de poluição e contaminação que limita os usos múltiplos e somente permite certos tipos de usos. O desafio para a sociedade do futuro é justamente o gerenciamento dos conflitos e a capacidade de acomodar os usos múltiplos cada vez com mais eficiência. A competição para os diversos usos será sempre maior e cada vez mais presente neste século XXI (TUNDISI, 2003).

1.7. Consciência e Desenvolvimento Sustentável

Em Estocolmo no ano de 1972, pela primeira vez, a comunidade internacional se reuniu para discutir o meio ambiente global e as necessidades de desenvolvimento. A Conferência de Estocolmo levou à criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a uma maior compreensão da necessidade de direcionar o modo como olhamos para o meio ambiente.

Em 1982, uma avaliação dos dez anos pós-Estocolmo aconteceu sob os auspícios do PNUMA, em Nairóbi e, desse encontro, emergiu um chamado para a formação de uma Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, implementada em 1983. Em 1987, os resultados dessa Comissão apareceram como o “Relatório Nosso Futuro Comum”, também conhecido como “Relatório Brundtland”, em referência à presidente da comissão, a então primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland. Ali foi usada pela primeira vez a definição de desenvolvimento sustentável, caracterizado como o “desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro” (ANA, 2010).

Para ser alcançado, o desenvolvimento sustentável depende de planejamento e do reconhecimento de que os recursos naturais são finitos. Esse conceito representou uma nova forma de desenvolvimento econômico, que leva em conta o meio ambiente. Muitas vezes, desenvolvimento é confundido com crescimento econômico, que depende do consumo crescente de energia e recursos naturais. Esse tipo de desenvolvimento tende a ser insustentável, pois leva ao esgotamento dos recursos naturais dos quais a humanidade depende. Atividades econômicas podem ser encorajadas em detrimento da base de recursos naturais dos países. Desses recursos depende não só a existência humana e a diversidade biológica, como o próprio crescimento econômico.

O desenvolvimento sustentável sugere, de fato, qualidade em vez de quantidade, com a redução do uso de matérias-primas e produtos e o aumento da reutilização e da reciclagem (WWF, 2010).

1.8. Legislação relacionada às nascentes e quaisquer recursos hídricos – Lei Federal 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.

Dentre os principais aspectos legais do processo de legalização e regularização de interferências relacionadas aos corpos hídricos, pode-se destacar a cobertura vegetal:

- Segundo a Lei Federal 4.771/65, alterada pela Lei 7.803/89 e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, “Consideram-se de preservação permanente, pelo efeito de Lei, as áreas situadas nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados

“olhos d’água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, devendo ter um raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura.”

- Segundo o Artigo 2.º e 3.º da Lei 4.771/65, “A área protegida pode ser coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.”

Quanto às penalidades:

- Lei de Crimes Ambientais 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, conforme Artigo 39 determina que seja proibido “Destruir ou danificar floresta da área de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção”. É prevista pena de detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas, cumulativamente. Se o crime for culposos, a pena será reduzida à metade.

Regulamentação:

- Art. 2º da Lei n.º 4.771/65, publicaram a Resolução n.º 303 de março de 2002, revoga a Resolução CONAMA 004, de novembro de 1985, que se referia às Áreas de Preservação Permanente (APP) quanto ao tamanho das áreas adjacentes a recursos hídricos; e a Resolução n.º 302, de março de 2002 que refere-se às áreas de preservação permanente no entorno dos reservatórios artificiais figura 1, determinando que:
 - a) As Áreas de Preservação Permanentes ao redor de nascente ou olho d’água, localizada em área rural, ainda que intermitente, ou seja, só aparece em alguns períodos (na estação chuvosa, por exemplo), deve ter raio mínimo de 50 metros de modo que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte.
 - b) Para as nascentes localizadas em áreas urbanas, que permanecem sem qualquer interferência, por exemplo, de nenhuma construção em um raio de 50 metros, vale a mesma legislação da área rural. Para aquelas já perturbadas por intervenções anteriores em seu raio de 50 m, por exemplo, com habitações anteriores consolidadas, na nova interferência, deve-se consultar os órgãos competentes. No Estado de São Paulo, para o caso específico de empreendimentos habitacionais, os interessados deverão dirigir-se diretamente ao Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais (GRAPROHAB), vinculado à Secretaria de Estado da Habitação.

- c) Em veredas e em faixa marginal, em projeção horizontal, deve apresentar a largura mínima de 50 metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado. Vereda é o espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia flexuosa*) e outras formas de vegetação típica.
- d) Para cursos d'água, a área situada em faixa marginal APP (Área de Preservação Permanente), medida a partir do nível mais alto alcançado pela água por ocasião da cheia sazonal do curso d'água perene ou intermitente, em projeção horizontal, deverá ter larguras mínimas de:
- 30m, para cursos d'água com menos de dez metros de largura;
 - 50m, para cursos d'água com dez a cinquenta metros de largura;
 - 100m, para cursos d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;
 - 200m, para cursos d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;
 - 500m, para cursos d'água com mais de seiscentos metros de largura.
- e) No entorno de lagos e lagoas naturais, a faixa deve ter largura mínima de:
- 30 m, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas, 100m para os que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água até com 20ha de superfície, cuja faixa marginal será de 50m.
- f) Área urbana consolidada é aquela que atende aos seguintes critérios:

Definição legal pelo poder público e existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infra-estrutura urbana: malha viária com canalização de águas pluviais; rede de abastecimento de água; rede de esgoto; distribuição de energia elétrica e iluminação pública; recolhimento de resíduos sólidos urbanos; tratamento de resíduos sólidos urbanos e densidade demográfica superior a 5.000 habitantes por quilômetro quadrado.

- g) No entorno de reservatórios artificiais, a faixa deve ter largura mínima, a partir da cota máxima normal de operação do reservatório, de:
- 30m para reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e 100m para áreas rurais; essas larguras poderão ser ampliadas ou reduzidas, sempre observando o patamar mínimo de 30m, conforme o estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia se houver.

Essa redução, no entanto, não se aplica às áreas de ocorrência original da floresta ombrófila densa – porção amazônica, inclusive os Cerradões, e aos reservatórios artificiais utilizados para fins de abastecimento público.

- 15m, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até 10 ha, sem prejuízo da compensação ambiental;
- 15m, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até 20 ha de superfície e localizados na área rural.

Observa-se na Figura 01 um mapa demonstrativo de como deveriam ser mantidas as florestas e APP's em torno de corpos d'água (CALHEIROS et al., 2004).

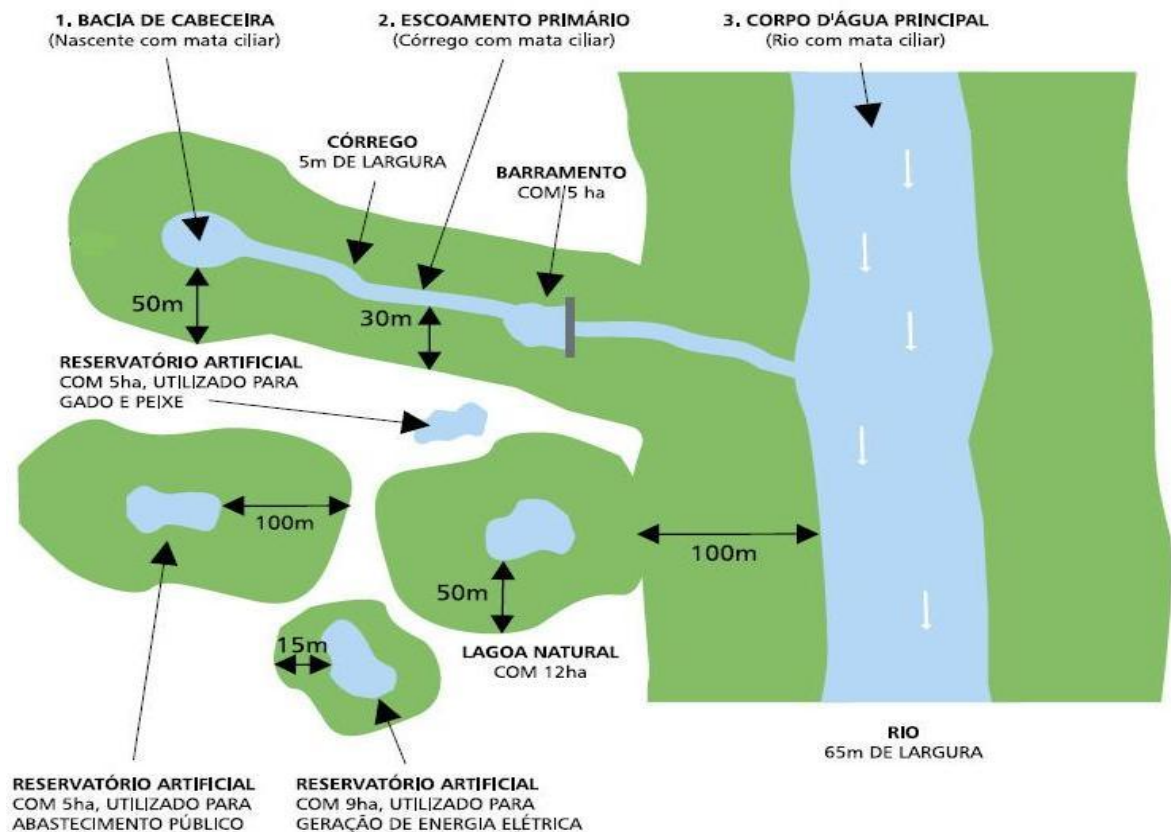


Figura 01. Detalhamento das medidas de APPs com relação aos corpos de água.

Essas disposições não se aplicam às acumulações artificiais de água inferiores a 5ha de superfície, desde que não sejam resultantes do barramento ou represamento de cursos d'água e não localizadas em APPs, exceto aquelas destinadas ao abastecimento público. Para os reservatórios artificiais destinados à geração de energia e ao abastecimento público, o empreendedor, no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental, deve elaborar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial, em conformidade com o termo de referência expedido pelo órgão competente, devendo, no entanto, sua aprovação ser precedida da realização de consulta pública. O Comitê de bacia hidrográfica

também deverá ser ouvido na análise desse plano. Toda intervenção em nascente, bem como em APP, o mesmo se aplica para rios, córregos e lagos, deve ser precedida de consulta e respectiva autorização por parte dos órgãos competentes de controle, orientação e fiscalização das atividades de uso e exploração dos recursos naturais. No Estado de São Paulo, por exemplo, essas atividades são exercidas pelo Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN) e pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

Para se obter autorização para intervenção na APP é necessário que seja protocolado um processo de licenciamento no DEPRN, que tramitará no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) e em casos de supressão, somente será permitido naqueles previstos no Artigo 4.º da Lei 4.771/65, alterada pela 7.803/89 e pela Medida Provisória 2.166/67/2001, ou seja, “A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizado e motivado em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto”.

A autorização pleiteada, se concedida, será condicionada ao cumprimento por parte do interessado de um Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental, contemplando o reflorestamento da APP da nascente com mudas de árvores de espécies nativas regionais diversas, adaptadas para cada tipo de ambiente, sobretudo relacionado com as possíveis ocorrências do curso d’água (enchentes) ligados aos Recursos Hídricos. Com o objetivo de evitar que as interferências sem critérios nas nascentes e ao longo dos cursos d’água venham causar danos irreversíveis à rede natural de drenagem, visando, portanto, preservar os recursos hídricos para o bem do ambiente como um todo, na utilização de uma nascente, há que se respeitar e atender a legislação específica de recursos hídricos. De modo geral, a legislação vigente tende a simplificar a regularização de pequenas interferências nas nascentes e garantir que os barramentos tenham tanto estabilidade como capacidade de extravasar as vazões de cheia e a vazão mínima para jusante (Vazão Q 7,10) (CALHEIROS et al., 2004).

Toda e qualquer interferência promovida nas nascentes ou cursos d’água no Estado de São Paulo, tanto para os proprietários rurais como os urbanos, devem cumprir as determinações da Lei 7.663/91, regulamentada através da portaria DAEE 717/96, que exibem critérios e normas para a obtenção do direito de usar e interferir nos recursos hídricos, ou seja, é necessário obter a “Outorga de direito do uso dos recursos hídricos”.

Para nascentes, há as outorgas de direito para a Captação de Água Superficial, Barramento e Canalização, cada uma delas contendo critérios e normas a serem cumpridos.

A documentação a ser entregue no Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), deve ser acompanhada do requerimento protocolado ou Parecer Técnico Florestal do Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais (DEPRN), de acordo com o que versa o cumprimento do Código Florestal.

Assim, enfatiza-se que os usos e as interferências pretendidas pelos proprietários devem ser aprovados tanto pelo DEPRN como pelo DAEE, prevenindo-se das ações fiscalizadoras da Polícia Ambiental, do DEPRN e do DAEE (CALHEIROS et al., 2004).

Em 1989, a Constituição Estadual Paulista determinou a instituição por lei do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - SIGRH - com participação de órgãos estaduais, municipais e da sociedade civil, com o objetivo de assegurar:

- o uso racional da água e a prioridade para abastecimento público;
- a gestão descentralizada, participativa e integrada dos recursos naturais;
- o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos e o rateio de custos das obras.

Em 1990 o Estado produziu o Primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos, com base em um diagnóstico sobre o uso e o controle da água.

A Lei 7.663 de 1991 instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e os seus princípios, além de diretrizes para atualização periódica do Plano Estadual de Recursos. A lei paulista de águas determina:

- a adoção da bacia hidrográfica como unidade físico territorial de planejamento;
- o gerenciamento integrado, descentralizado e participativo;
- o reconhecimento da água como um bem público de valor econômico;
- a compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com a proteção do meio ambiente e desenvolvimento sustentável;
- a participação da sociedade nos processos decisórios, através da composição dos comitês de bacias.

O órgão superior do sistema estadual é composto por onze representantes de Secretarias de Estado, onze representantes dos municípios e onze representantes de entidades da sociedade civil relacionadas à área de recursos hídricos. Criou mecanismos financeiros necessários à implementação dos planos de bacias e ao suporte dos comitês e do próprio sistema, através do

Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO (CALHEIROS et al., 2004).

Em 1993, foram instados oficialmente as vinte e duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos de acordo com as bacias hidrográficas e afinidades geopolíticas. A Política

Estadual de Recursos Hídricos tem como objetivo assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo o território paulista (REDE DAS ÁGUAS, 2010).

A composição visa garantir a todos os integrantes do colegiado os mesmos direitos e o poder de deliberar na tomada de decisões que irão influenciar na melhoria da qualidade de vida da região e no desenvolvimento sustentado da bacia gerenciando a água de forma descentralizada, integrada e com a participação da sociedade. Por isso, os comitês de Bacia são considerados "o parlamento das águas". Antes de sua criação, o gerenciamento da água era feito de forma isolada por municípios e o Estado. As informações estavam dispersas em órgãos técnicos ligados ao assunto e os dados não eram compatíveis. Era muito difícil obter acesso a informações concretas. Isso dificultava o planejamento sobre captação, abastecimento, distribuição, despejo e tratamento da água que consumimos e acarretava a realização de mega obras, concebidas de forma isolada, muitas vezes com desperdício de dinheiro público. A falta de políticas públicas integradas e eficientes para manejo dos recursos naturais provocou a degradação de muitos rios (REDE DAS ÁGUAS, 2010).

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos as UGRHI têm como base a Bacia Hidrográfica. Além disso, a divisão levou em consideração as características físicas, geomorfologia, geologia, hidrologia regional e hidrogeologia e os aspectos políticos e sócio-econômicos, compatibilização com a divisão regional existente, número de municípios, áreas de cada unidade, distâncias rodoviárias, aspectos demográficos e sócio-econômicos das regiões (SÃO PAULO, 2010).

A UGRHI 12 (Figura 02) - Baixo Pardo/Grande, a qual pertence o município de Viradouro localiza-se ao Norte do Estado de São Paulo, estendendo-se desde a foz do rio Mogi-Guaçu até o rio Grande, na divisa com o Estado de Minas Gerais. Limita-se, a leste, com a UGRHI 8 – Sapucaí/Grande; a sudeste, com a UGRHI 4 – Pardo; ao sul, com a UGRHI 9 – Mogi-Guaçu; a oeste, com a UGRHI 15 – Turvo/Grande; ao norte, com o Estado de Minas Gerais. A unidade 12 com sua área de 7.239 km² é representada pelos municípios de Altair, Barretos, Bebedouro, Colina, Colômbia, Guarací, Icém, Jaborandí, Morro Agudo, Orlândia, Terra Roxa e Viradouro (CORHI - Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2004) (COMITEPCJ - 2010).

UGRHI 12

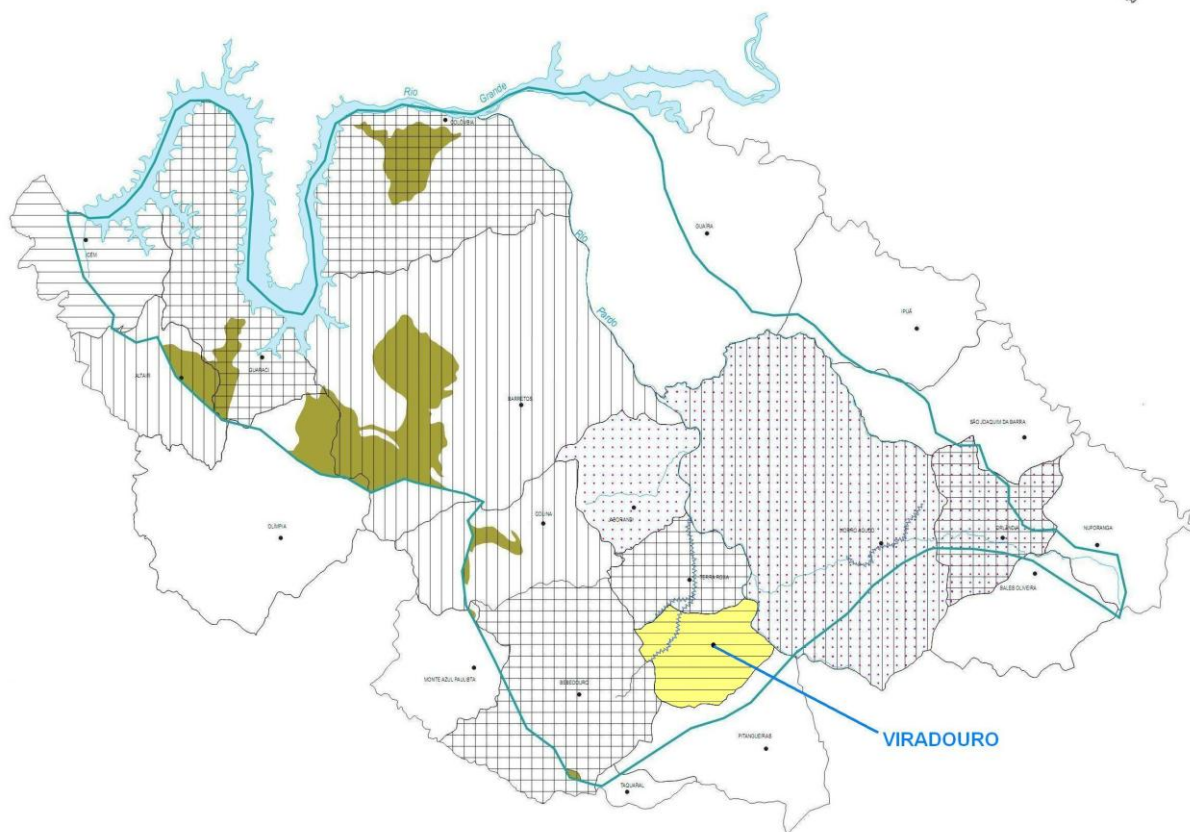


Figura 02. Mapa representativo da Unidade de Gerenciamento de Recurso Hídrico 12.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Realizar o levantamento do georreferenciamento da micro-bacia hidrográfica do município de Viradouro SP.

2.2. Especificos

- Georeferenciamento da Bacia Hidrográfica do município de Viradouro;
- Referenciamento das nascentes verificando a situação das APPs;
- Diagnosticar os principais problemas encontrados nas regiões das nascentes;
- Apresentar soluções para os possíveis problemas encontrados;

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado tomando por base a Bacia Hidrográfica do município de Viradouro. A localização do município dentro do estado de São Paulo está representada na Figura 03.



Figura 03. Localização do município de Viradouro dentro do estado de São Paulo.

3.1. Mapeamento

No programa gratuito Google Earth focou-se o município de Viradouro onde, através de mapas cedidos pela Prefeitura e Casa da Agricultura foi traçado o contorno do município, sendo que suas fronteiras fazem divisa com Terra Roxa ao norte, Morro Agudo a leste, Pitangueiras ao sul e Bebedouro a oeste. Foi utilizado o mesmo método usado no planejamento de mapas pré-existentes que nada mais é do que traçar a fronteira seguindo os pontos mais elevados do relevo, nas maiores altitudes os chamados espigões. As fronteiras variam no decorrer do traçado sendo algumas formadas por rios ou córregos, as chamadas fronteiras hídricas ou delimitadas por terra, nos espigões, denominadas fronteiras terrestres.

Com relação ao traçado dos córregos, teve por iniciativa a observação da imagem por satélite, de maneira mais focada, onde se seguiu os cursos de água com um traçado, da nascente à foz, delimitando todo o seu corpo hídrico. Dessa maneira pôde-se coletar dados

como altitudes e metragens, já que o próprio programa expõe esses dados. O GPS foi usado na pontuação geográfica para que através de coordenadas possa dar localização às nascentes.

3.2. Referenciamento das nascentes

Através de um veículo próprio e portando aparelho GPS Magellan, cedido pela Casa da Agricultura, máquina fotográfica digital, caderneta de anotações e mapa montado previamente, feito a mão, realizando assim, visitas às nascentes. Com a máquina fotográfica foi registrado imagens do ambiente no entorno das nascentes com o intuito de documentar, através de imagens, o nível de degradação do local. Na caderneta foi descrito detalhes da observação do local. E o mapa feito previamente à mão foi essencial para que a localização das nascentes pudesse ser encontrada com maior exatidão. Os dados coletados tanto do mapeamento, quanto do referenciamento foram fundamentais na obtenção do relatório final de cada uma das nascentes.

3.3. Levantamento de informações e coleta de dados

Foi feito o levantamento macroscópico de cada uma das nascentes dando maior ênfase para:

- situação das APPs no entorno;
- se existe proteção limitando o acesso a APP e ao olho de água;
- se existe residência próxima a nascente;
- se existe a presença de gado no entorno;
- é respeitada a metragem mínima de APP (50m de raio);
- área em que está inserida a nascente.

Os dados do referenciamento serão diagnosticados seguindo o critério de conceitos sendo determinados como:

- Situação de degradação de APPs no entorno – (A) APP com observação de vegetação preservada, (B) APP parcialmente preservada (presença de resquício de mata preservada, que não apresente quesitos de manutenção da preservação) (C) APP parcialmente degradada (predominância de vegetação baixa e resquícios de vegetação arbórea, (D) APP totalmente degradada (não apresentando nenhum resquício de vegetação nativa);
- Existe proteção limitando o acesso à APP e ao olho d'água? – refere-se ao cercamento nos 50m de raio da nascente. (S) sim, existe proteção no entorno da nascente, (N) não,

onde a proteção inexistente e (P) parcialmente, onde existe proteção em parte do entorno da nascente;

- *Existe residência próxima a nascente? – (S) sim existe residência próxima a nascente (até 100 m de distância do olho d'água), (N) não existe residência próxima a nascente;*
- *Existe a presença de criação de animais de grande porte na área da nascente? – (S) sim existe a presença, (AP) aparentemente sim devido a resquícios como fezes, vegetação baixa, solo compactado, (N) não há presença nem sinal de criação de animais na área;*
- *É respeitada a metragem mínima de APP (50m de raio)? – (S) sim é respeitada a metragem mínima de APP, (N) não é respeitada a metragem mínima de APP;*
- *Área em que está inserida a nascente – (PP) propriedade privada, (AP) parques ou áreas de preservação ambiental.*

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o trabalho de coleta de dados realizado na micro-bacia hidrográfica do Município de Viradouro foi confeccionada uma tabela constando dados geográficos e medidas dos corpos d'água representada à seguir.

4.1 Dados Geográficos e Medidas da Micro-Bacia Hidrográfica de Viradouro/SP.

NASCENTE	COORDENADA GEOGRÁFICA	ALTITUDE DO TERRENO	MEDIDAS DO CORPO D'ÁGUA
1 – Córrego Palmeiras	N – 20°52'15.47"S 48°17'19.89"O F – 20°50'18.50"S 48°15'34.49"O	N - 510 metros F - 490 metros. M – 500 metros	Da nascente à foz - 4.910 metros.
2 – Córrego Água Limpa 01	N – 20°52'57.49"S 48°19'37.22"O F - 20°48'32.78"S 48°15'13.61"O	N - 580 metros F - 481 metros M – 530,5 metros	Da nascente à foz - 19.778 metros. Sendo que 2.000 metros do total margeiam em perímetro urbano.
3 – Córrego Água Limpa 02	N – 20°53'46.71"S 48°20'14.74"O F – 20°53'15.67"S 48°19'54.81"O	N - 560 metros F - 538 metros M – 549 metros	Da nascente à foz - 1.137 metros.
4 – Córrego do Brejinho	N – 20°53'34.44"S 48°15'18.63"O F – 20°52'05.43"S 48°13'02.27"O	N - 519 metros F - 488 metros M – 503,5 metros	Da nascente à foz - 5.940 metros.
5 – Córrego Pantaninho 01	N – 20°56'23.71"S 48°18'21.19"O F – 20°55'09.39"S 48°16'03.88"O	N - 550 metros F - 496 metros M – 523 metros	Da nascente à foz - 10.567 metros.
6 – Córrego Pantaninho 02	N – 20°54'35.61"S 48°14'38.97"O F – 20°54'01.50"S 48°14'14.80"O	N - 504 metros F - 501 metros M – 502,5 metros	Da nascente à foz - 1.300 metros.
7 – Córrego dos Canudos 01	N – 20°55'52.51"S 48°16'49.07"O F – 20°55'50.41"S 48°15'34.59"O	N - 538 metros F - 512 metros M – 525 metros	Da nascente à foz - 2.400 metros.

NASCENTE	COORDENADA GEOGRÁFICA	ALTITUDE DO TERRENO	MEDIDAS DO CORPO D'ÁGUA
8 - Córrego dos Canudos 02	N – 20°55'08.33"S 48°15'37.34"O F – 20°55'36.27"S 48°15'53.23"O	N - 518 metros F - 512 metros M – 515 metros	Da nascente à foz - 1.050 metros.
9 – Córrego dos Macacos	N – 20°51'29.43"S 48°19'36.74"O F – 20°50'44.88"S 48°17'30.03"O	N - 530 metros F - 506 metros M – 518 metros	Da nascente à foz - 4.108 metros.
10 – Ribeirão do Paiol	N – 20°56'45.88"S 48°16'42.09"O F – 20°52'18.79"S 48°12'54.41"O	N - 543 metros F - 489 metros M – 516 metros	Da nascente à foz - 12.379 metros.
11 – Córrego do Grotão	N – 20°54'54.88"S 48°22'41.65"O F – 20°53'44.13"S 48°22'56.26"O	N - 591 metros F - 536 metros M – 563,5 metros	Da nascente à foz - 2.283 metros.
12 – Córrego Antônio Ângelo	N – 20°55'40.34"S 48°22'40.59"O F – 20°56'56.14"S 48°22'04.02"O	N - 597 metros F - 542 metros M – 569,5 metros	Da nascente à foz - 2.873 metros.
13 – Córrego Boa Vista	N – 20°53'06.62"S 48°24'07.92"O F – 20°53'54.07"S 48°23'24.84"O	N - 588 metros F - 539 metros M – 563,5 metros	Da nascente à foz - 1.937 metros.
14 – Córrego Ribeirão do Banharão 12	N – 20°52'28.94"S 48°20'44.61"O F – 20°52'00.87"S 48°21'15.27"O	N - 553 metros F - 517 metros M – 535 metros	Da nascente à foz - 1.246 metros.
15 – Córrego do Jardim 01	N – 20°51'32.95"S 48°23'46.61"O F – 20°48'42.48"S 48°19'43.17"O	N - 577 metros F - 490 metros M – 533,5 metros	Da nascente à foz - 9.870 metros, sendo que dentro do território municipal, ou margeando-o, ele percorre 6.300 metros

NASCENTE	COORDENADA GEOGRÁFICA	ALTITUDE DO TERRENO	MEDIDAS DO CORPO D'ÁGUA
16 – Córrego do Jardim 04	N – 20°50'54.24"S 48°22'25.73"O F – 20°50'24.75"S 48°22'49.07"O	N - 554 metros F - 525 metros M – 539,5 metros	Da nascente à foz - 1.160 metros.
17 – Afluente Rio Pardo	N – 20°52'03.01"S 48°14'14.55"O F - 20°51'13.93"S 48°14'13.75"O	N - 499 metros F - 486 metros M – 492,5 metros	Da nascente à foz - 1.624 metros.
18 – Ribeirão do Banharão 13	N – 20°51'26.71"S 48°20'44.91"O F – 20°51'23.13"S 48°20'53.26"O	N - 528 metros F - 516 metros M – 522 metros	Da nascente à foz - 265 metros.
19 – Ribeirão do Banharão 14	N – 20°50'26.11"S 48°19'58.59"O F – 20°48'53.75"S 48°19'38.39"O	N - 542 metros F - 492 metros M – 517 metros	Da nascente à foz - 3.098 metros, sendo que deste total apenas 987 metros pertencem ao município de Viradouro.
20 – Ribeirão do Banharão 15	N – 20°50'08.14"S 48°18'44.64"O F – 20°49'19.21"S 48°19'32.45"O	N - 524 metros. F - 509 metros. M – 516,5 metros.	Da nascente à foz - 2.051 metros, sendo que deste total apenas 576 metros pertencem ao município de Viradouro.
21 – Córrego Água Limpa 04	N – 20°50'21.23"S 48°16'43.70"O F – 20°50'23.56"S 48°16'33.63"O	N - 505 metros F - 504 metros M – 504,5 metros	Da nascente à foz - 690 metros.

Segundo o mapeamento, Viradouro/SP possui bacia hidrográfica relativamente rica em recursos hídricos totalizando trinta e cinco nascentes mapeadas através do programa Google Earth, sendo que, destas, vinte e uma foram visitadas e diagnosticadas. Já os cursos de água totalizam trinta e sete entre os que adentram o município e os que o margeiam. Praticamente todo o seu território é serpenteado por cursos d'água provenientes de pequenas nascentes, com exceção de dois principais, Ribeirão do Banharão e Córrego do Sucuri, dos quais seus primeiros afluentes fluem no município de Bebedouro. Sua rede hídrica flui no sentido oeste-leste sendo desembocada no Rio Pardo que margeia sua fronteira leste. Dois destes cursos de água margeiam o perímetro urbano sendo que um deles possui sua nascente dentro deste perímetro. Oito destes cursos de água formam divisas de território com cidades vizinhas. O

traçado do município é formado por 54,4% fronteiras hídricas e 45,6% fronteiras terrestres segundo análise feita no mapa confeccionado no programa Google Earth representado na imagem a seguir.

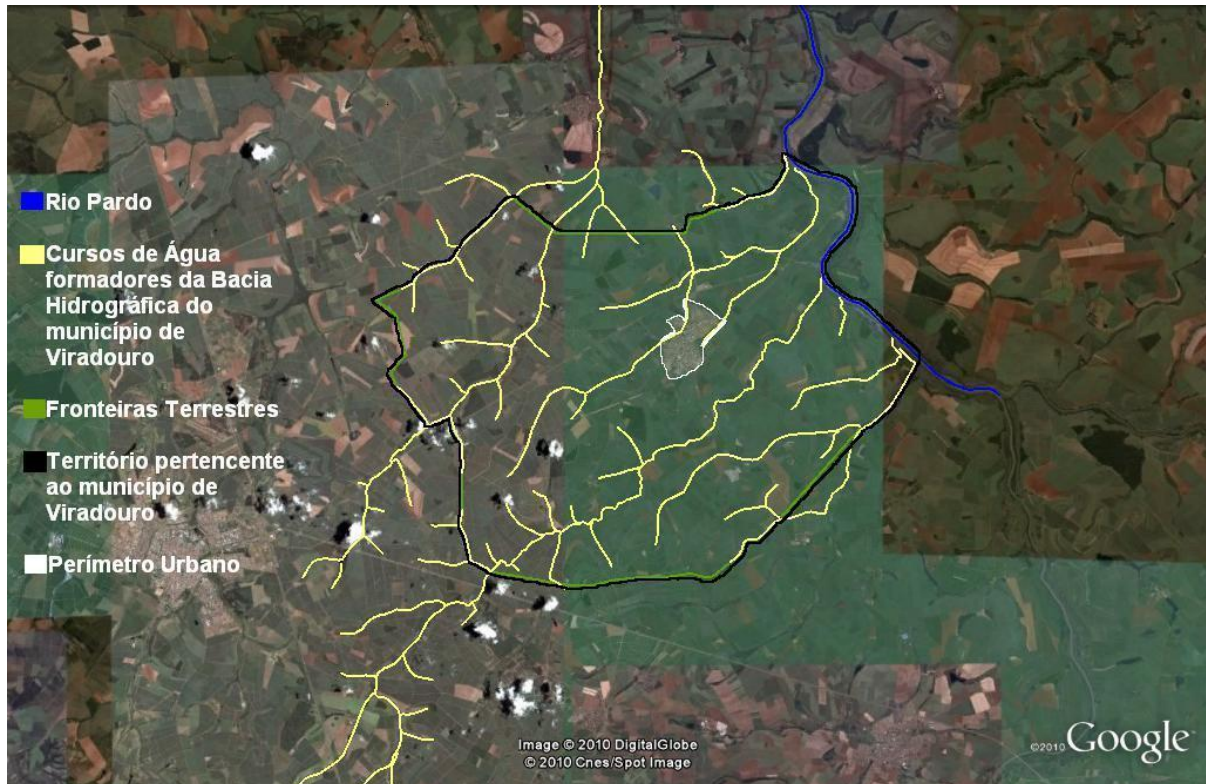


Figura 04. Imagem de mapa hídrico do município de Viradouro/SP confeccionado no programa Google Earth.

Segundo o trabalho de coleta de dados realizado na micro-bacia hidrográfica do Município de Viradouro foi confeccionada uma tabela constando dados do referenciamento representada à seguir.

4.2. Dados do Referenciamento da Micro-Bacia Hidrográfica de Viradouro/SP.

NASCENTE	SITUAÇÃO DE DEGRADAÇÃO DE APPs NO ENTORNO.	EXISTE PROTEÇÃO LIMITANDO O ACESSO À APP E AO OLHO D'ÁGUA?	EXISTE RESIDÊNCIA PRÓXIMA A NASCENTE?	EXISTE A PRESENÇA DE GADO NA ÁREA DA NASCENTE?	É RESPEITADA A METRAGEM MÍNIMA DE APP (50 metros de raio)?	ÁREA EM QUE ESTÁ INSERIDA A NASCENTE.
1 – Córrego Palmeiras	D	P	S	S	N	PP
2 – Córrego Água Limpa 01	C	S	S	N	N	PP
3 – Córrego Água Limpa 02	D	N	S	S	N	PP
4 – Córrego do Brejinho	C	N	N	N	S	PP
5 – Córrego Pantaninho 01	B	S	N	N	S	PP
6 – Córrego Pantaninho 02	C	N	N	N	S	PP
7 – Córrego dos Canudos 01	C	N	N	N	S	PP
8 - Córrego dos Canudos 02	D	N	N	N	N	PP
9 – Córrego dos Macacos	B	N	S	N	S	PP
10 – Ribeirão do Paiol	B	N	N	N	S	PP
11 – Córrego do Grotão	C	N	S	N	N	PP
12 – Córrego Antônio Ângelo	D	N	S	AP	N	PP

NASCENTE	SITUAÇÃO DE DEGRADAÇÃO DE APPs NO ENTORNO.	EXISTE PROTEÇÃO LIMITANDO O ACESSO À APP E AO OLHO D'ÁGUA?	EXISTE RESIDÊNCIA PRÓXIMA A NASCENTE?	EXISTE A PRESENÇA DE GADO NA ÁREA DA NASCENTE?	É RESPEITADA A METRAGEM MÍNIMA DE APP (50 metros de raio)?	ÁREA EM QUE ESTÁ INSERIDA A NASCENTE.
13 – Córrego Boa Vista	B	N	N	N	N	PP
14 – Córrego Ribeirão do Banharão 12	B	N	N	N	N	PP
15 – Córrego do Jardim 01	D	N	N	N	N	PP
16 – Córrego do Jardim 04	C	N	N	N	S	PP
17 – Afluente Rio Pardo	C	N	N	N	N	PP
18 – Ribeirão do Banharão 13	C	S	S	N	N	PP
19 – Ribeirão do Banharão 14	C	N	N	N	N	PP
20 – Ribeirão do Banharão 15	B	S	N	N	S	PP
21 – Córrego Água Limpa 04	C	N	N	N	S	PP
Resultados	A – 00,0%	S – 19,0%	S – 33,3%	S – 09,5%	S – 43,0%	PP – 100%
	B – 28,6%	N – 76,2%	N – 66,7%	N – 85,7%	N – 57,0%	AP – 0,0%
	C – 47,6%	P – 04,8%		AP – 04,8%		
	D – 23,8%					

Segundo os resultados obtidos através da análise da tabela de referenciamento da micro-bacia hidrográfica do Município de Viradouro foram confeccionados gráficos representados à seguir.

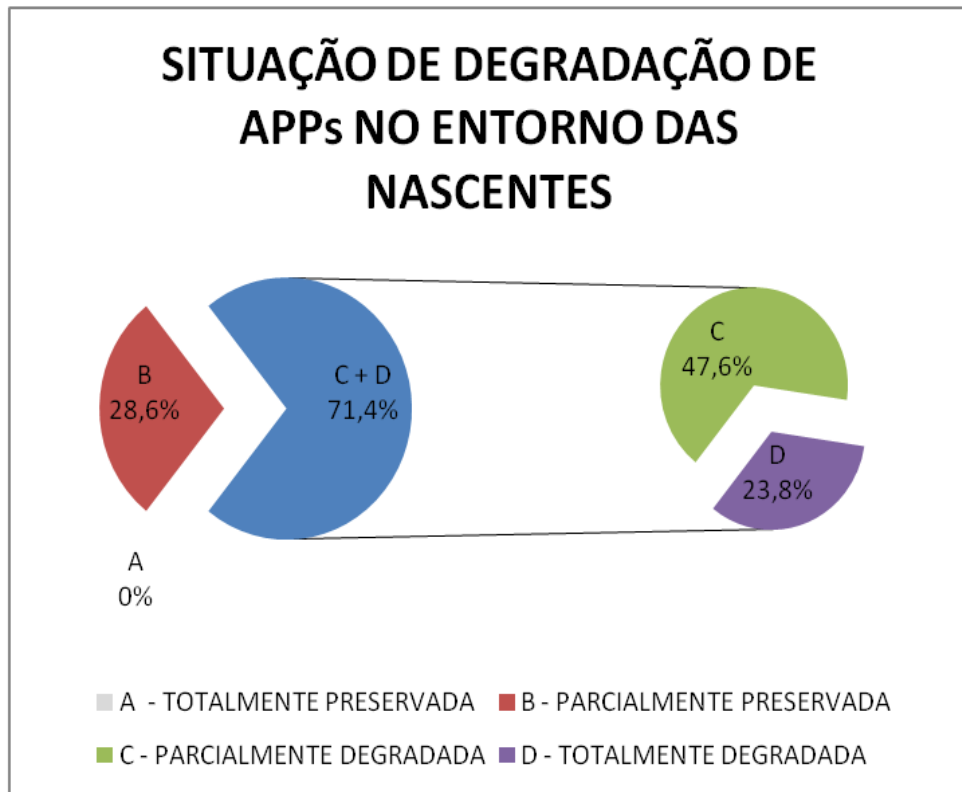


Gráfico 01 – Conceitos dados com relação à preservação de APPs.

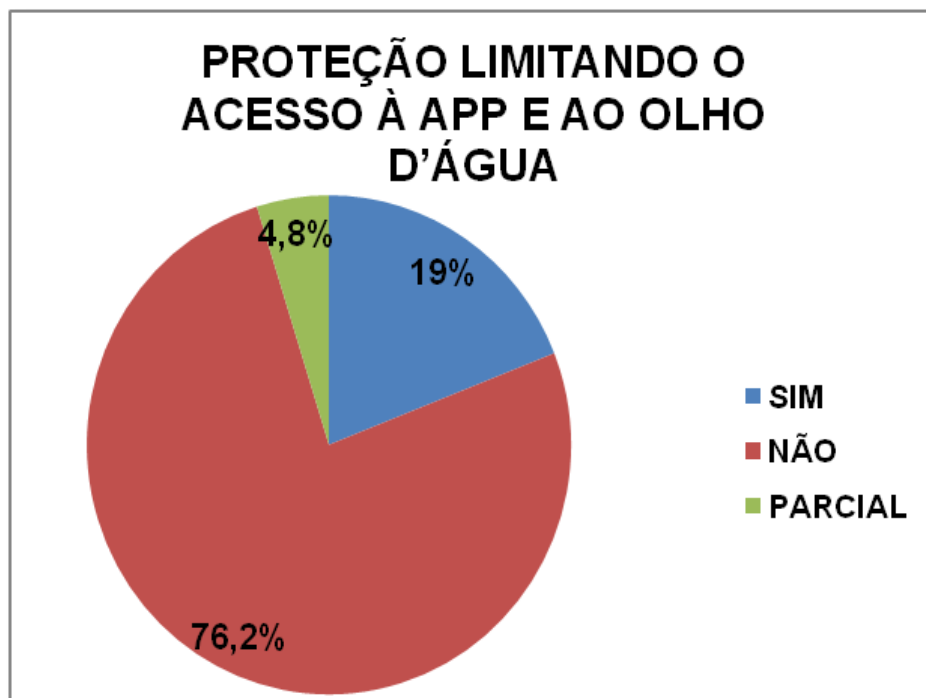


Gráfico 02 – Representa a presença de proteção (cerca) na APP.

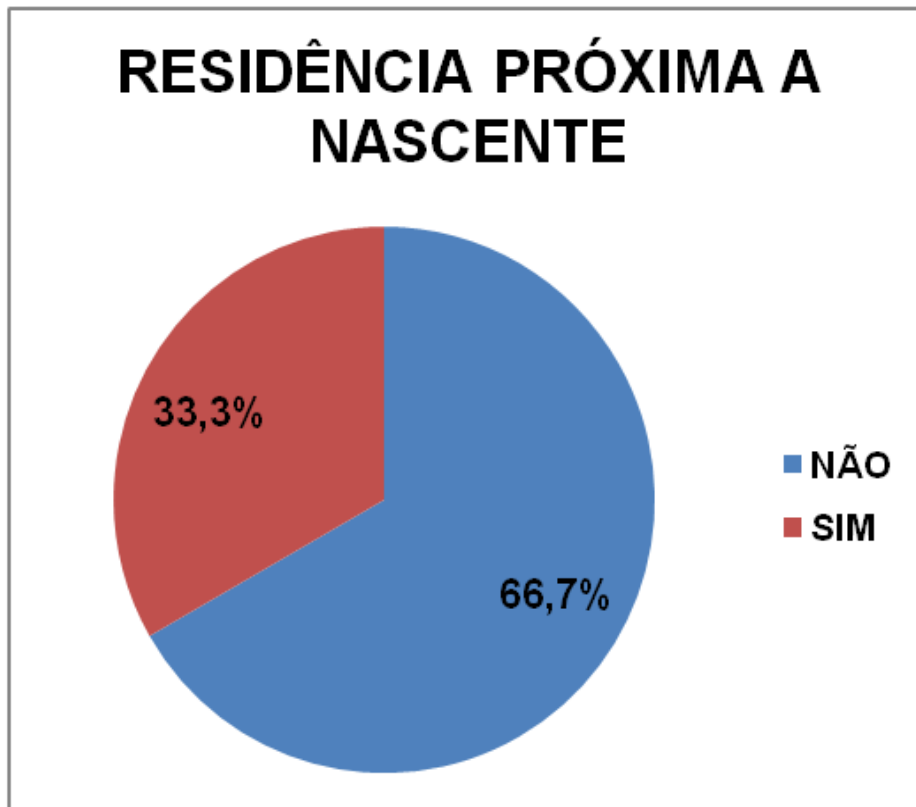


Gráfico 03 – Representa o percentual de nascentes com residência próxima a 100m ou menos.

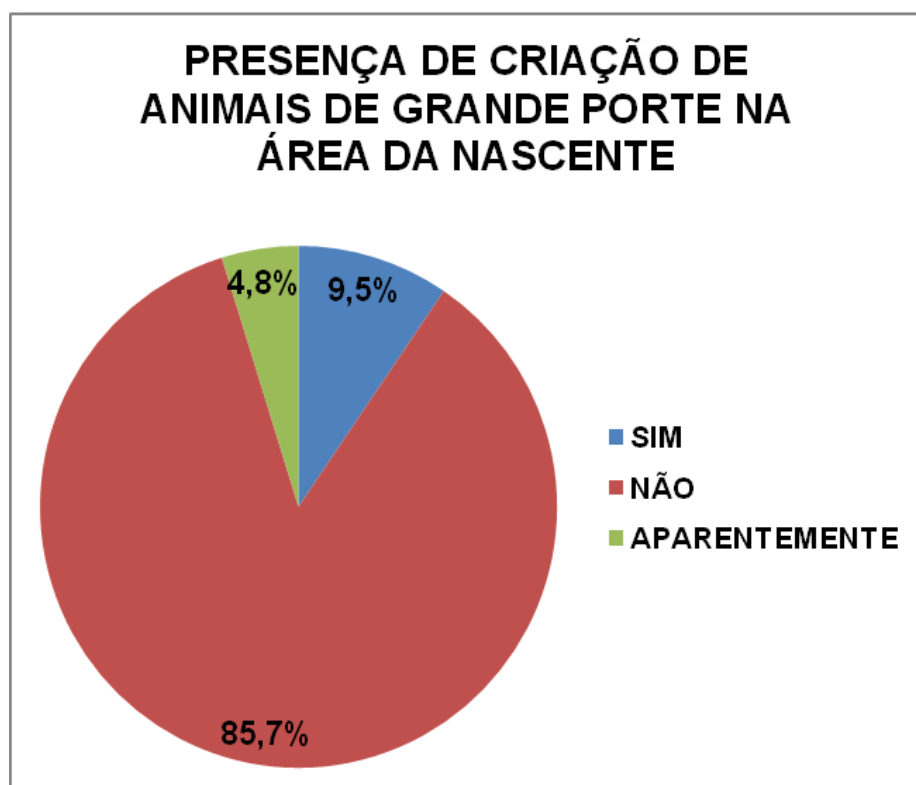


Gráfico 04. Porcentual da presença de criação de animais de grande porte na nascente.

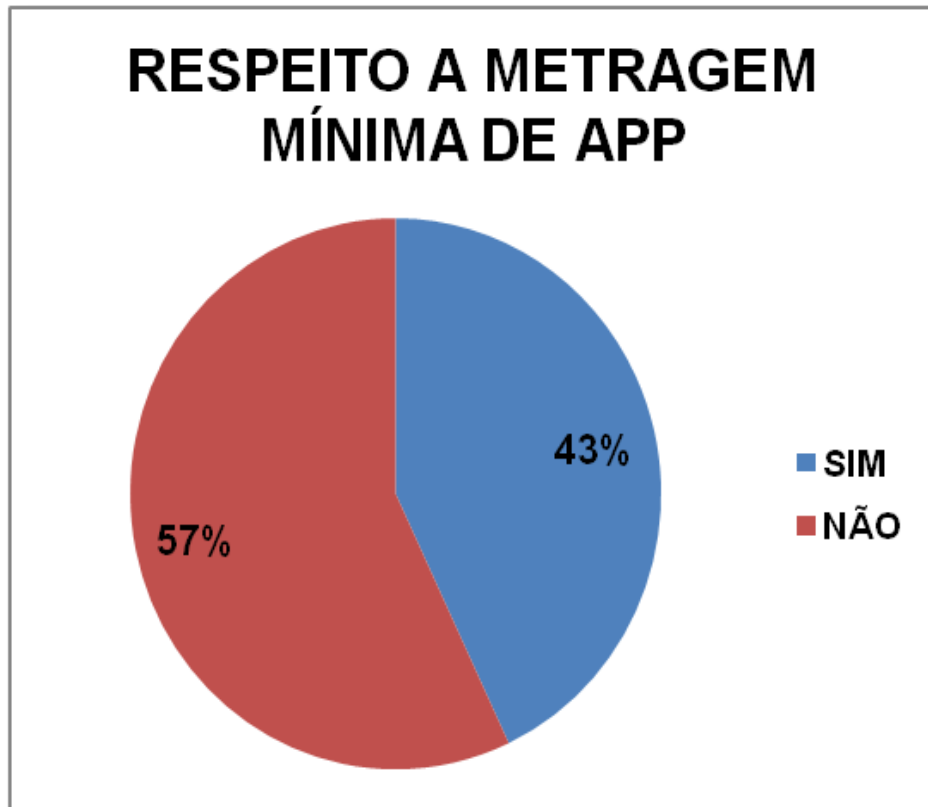


Gráfico 05. Representa as nascentes que possuem ou não a metragem mínima de APP com 50m de raio.



Gráfico 06. Porcentual de nascentes inseridas em determinada área.

4.2.1. Nascentes Mais Degradadas

Córrego Palmeiras



Figura 05. Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente.

Figura 06. Imagem mostrando resíduos provenientes de enxurradas pluviais depositados em área de nascente.

Esta nascente flui na margem leste do perímetro urbano. É um caso exclusivo, pois é a única realmente próxima do perímetro urbano, por isso apresenta ser uma das mais degradadas. O círculo em amarelo na figura 05 representa o local de influência da nascente onde se encontra vários olhos d'água. As setas amarelas apontam desembocaduras de enxurradas de natureza pluvial que são diretamente lançadas no curso de água sem nenhum tipo de retenção de resíduos, a seta azul representa o sentido do curso de água. A figura 06 representa o acúmulo de resíduos devido à falta de retenção causa ao corpo hídrico.



Figura 07. Imagem mostrando curso de água com possível vazamento em duto de esgoto.

Figura 08. Imagem mostrando tampão de duto de esgoto ao lado do curso de água.

Outro problema detectado nesta nascente e principalmente no decorrer do corpo hídrico, existe um duto subterrâneo que percorre o curso do córrego a partir da nascente, sendo aí por onde é escoado parte do esgoto coletado da cidade, o qual é despejado em lagoas de coleta e tratamento. Em determinados pontos do córrego nota-se o vazamento de dejetos, do encanamento para o curso de água, onde fica característico tanto pela coloração da água quanto pelo odor desagradável, representado nas figuras 07 e 08.



Figura 09. Imagem mostrando gado pastando no entorno da nascente.

Figura 10. Erosão mostrando falta de mata ciliar e assoreamento em curso de água.

Observa-se também, a presença de bovinos no entorno da nascente de maneira irregular, representada na figura 09. E pondo em evidência outro problema, do qual está presente na maioria das nascentes, a degradação das APPs e assoreamento do córrego, evidente na figura 10.

Córrego Água Limpa 02



Figura 11. Imagem mostrando área de pastagem próxima a nascente.

Figura 12. Imagem mostrando olho d'água sem APP.

Nascente localizada na região centro-oeste do município que serve como afluente da nascente Água Limpa 01 é um modelo de nascente também muito degradada. A figura 11 evidencia bovinos pastoreando livremente no entorno da nascente onde não se encontra proteção para que essa invasão seja evitada, a seta representa o sentido que a água percorre. A figura 12 é representada pelo olho d'água determinado dentro da elipse em amarelo e a seta, o sentido que percorre a água. Nota-se a ausência de proteção em seu entorno estando presente somente a cerca divisória de propriedades. Nota-se também a ausência de vegetação ao redor dessa nascente, assim como no decorrer do curso d'água, a qual está totalmente degradada.

Córrego Antônio Ângelo



Figura 13. Imagem mostrando área de nascente degradada com residência próxima.



Figura 14. Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente.

Nascente localizada na região sudoeste do município tem pequeno curso de água que recebe dois afluentes antes de desaguar no Córrego Sucuri, mais ao sul. Nesta nascente os problemas são praticamente os mesmos da nascente anterior, Córrego Água Limpa 02, mas com duas observações:

- 1) Não foi percebida presença de bovinos ou outro tipo de criação, mas isso não significa que não possa ter, devido ao solo compactado, vegetação rente ao solo e fezes;
- 2) Não há presença de residência dentro do limite mínimo de 50m de raio.

Córrego Canudos 02



Figura 15. Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente.

Figura 16. Imagem mostrando olho d'água degradado.

Nascente localizada na região sudeste do município. Possui um curto trajeto de aproximadamente um quilômetro até se encontrar com o Córrego Canudos 01. Esta nascente é um exemplo de degradação causada pelo avanço de áreas agrícolas, neste caso a monocultura canavieira. Não existe a presença de gado na região, mas a falta de proteção com cercas, a falta de APP e a inconseqüência humana levaram a degradação deste ambiente.

Córrego Jardim 01



Figura 17. Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente.

Figura 18. Imagem mostrando fio de vegetação em nascente envolta por área de cultivo.

Localizada na região norte do município esta nascente possui grande semelhança, em degradação, à nascente anterior, Córrego Canudos 02, não apresentando exemplares arbóreos, sem proteção e rodeada por canaviais.

Córrego Água Limpa 01



Figura 19. Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente.

Figura 20. Imagem mostrando área de nascente cercada, mas sem apresentar mata preservada.

Juntamente com a nascente Água Limpa 02, a nascente Água Limpa 01 forma um curso de água de pequena largura sendo um dos dois únicos a margearem o perímetro urbano. Logo após a passagem pelo perímetro urbano passa a ser denominado de Córrego Viradouro e mais adiante outros quatro afluentes se unem a ele indo desaguar no nordeste do município, no Rio Pardo.

Córrego Brejinho



Figura 21. Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente.

Figura 22. Imagem da degradação da parte inicial da nascente.

A nascente do Córrego Brejinho se localiza na região sudeste do município sendo afluente direto do Rio Pardo, desaguando neste mais a leste.

Nestas duas nascentes, Água Limpa 01 e Brejinho apresentadas nas figuras 19, 20, 21 e 22 ocorre uma situação muito semelhante sendo a parte inicial da nascente, ou seja, os primeiros olhos d'água foram ocupados pela lavoura. São fontes de água menores, “insignificantes” e por isso ignoradas pelas máquinas agrícolas, das quais cortaram o seguimento de água que as ligava ao curso principal.

Segundo GOMES et al. (2005), 43,75% das dezesseis analisadas, ou seja, sete nascentes do total possuem elevada quantidade de resíduos flutuantes como, plástico, papel, galhos e folhas provenientes do fluxo superficial de água de chuva decorrente de pavimentação das ruas adjacentes caracterizando este tipo de degradação em nascentes ou cursos de água localizados ou de passagem pelo perímetro urbano. Observou-se também que há alto índice de uso por animais, 68,75%, ou seja, onze nascentes das dezesseis, das quais todas pertencem ao perímetro urbano já que o âmbito de sua pesquisa se limitou a esse perímetro; diferente da análise feita no município de Viradouro/SP, que segundo os resultados, de modo geral, há predominância de degradação causada pela agricultura já que o município é em sua maior parte voltado à agricultura e o âmbito desta pesquisa analisou não só área urbana como também rural.

4.2.2. Nascentes Menos Degradadas

Afluente 15 - Ribeirão do Banharão



Figura 23. Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente.

Figura 24. Imagem da área da nascente, ao fundo com exemplares arbóreos.

Localizada na região norte do município próxima a divisa de territórios com Terra Roxa, esta nascente está inserida no município de Viradouro, mas seu curso de água logo adentra o município de Terra Roxa recebendo um afluente antes de desaguar no Ribeirão do Banharão.

Córrego dos Macacos



Figura 25. Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente.

Figura 26. Imagem de parte da área da nascente apresentando vegetação arbórea quase inexistente.

Da região norte, onde é localizada sua nascente, o curso de água da nascente Córrego dos Macacos segue sentido nordeste até desaguar no Córrego Viradouro. Observa-se no entorno dessa nascente grande quantidade de propriedades com várias sedes à sua margem. Característica somente desta nascente é possuir um número alto de residências próximas contabilizando oito sedes.

Córrego do Pantaninho



Figura 27. Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente.

Figura 28. Imagem da vegetação da nascente.

Sua nascente flui na região sul do município e segue sentido leste até o sudeste recebendo um afluente pouco antes de desaguar no Córrego Paiol na altura da divisa terrestre-hídrica com Pitangueiras.

Córrego do Paiol



Figura 29. Imagem por satélite do Google Earth focando a área da nascente.

Figura 30. Imagem mostrando vegetação da nascente rodeada por canaviais.

Seu curso total, da nascente à foz, é de 12.379 metros, percorrendo aproximadamente 6.000 metros como fronteira hídrica na divisa com Pitangueiras antes de desembocar no Rio Pardo. Possui dois afluentes: o primeiro é o Córrego dos Canudos, o que encontra no início da fronteira terrestre e o segundo é o Córrego Paiol no final da terrestre e início da hídrica.

As nascentes do Afluente 15, Ribeirão do Banharão, Córrego dos Macacos, Córrego Pantaninho e Córrego Paiol referentes às figuras 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30 se destacam tanto pela dimensão da área da nascente quanto pela preservação de APP sendo as mais bem classificadas, de acordo com os critérios estabelecidos neste projeto, dentre as nascentes do município. As setas amarelas traçando o centro das nascentes representam a dimensão destas baseadas no diâmetro da imagem sendo aproximadamente: Córrego Paiol – 100 m, Córrego Pantaninho – 300 m, Córrego dos Macacos – 300 m e Afluente 15 Ribeirão do Banharão – 420 m, ou seja, respeitam a metragem mínima de 50 m de raio no entorno da nascente. Há quantidade satisfatória de vegetação arbórea nestes quatro afluentes hídricos.

Segundo PINTO et al. (2004), das 177 nascentes perenes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz apenas 26 delas, ou seja, 14,69% se encontram preservadas e segundo, também, GOMES et al. (2005), 31,25% das nascentes, ou seja, cinco num total de dezesseis possuem a vegetação sem interferência antrópica, portanto, preservadas. Estes baixos índices de nascentes com preservação da APPs comentados acima se igualam aos dados coletados no município de Viradouro SP, dos quais 28,6% das nascentes, ou seja, seis de um total de vinte e uma permanecem relativamente preservadas.

4.2.3. Nascentes com Média Degradação

As onze nascentes restantes analisadas formam um grupo com níveis de degradação muito semelhantes onde se enquadram entre os grupos anteriores, definidas com nível de degradação médio. São elas: Córrego Pantaninho 02, Córrego dos Canudos 01, Córrego do Grotão, Córrego Boa Vista, Córrego Ribeirão do Banharão 12, Córrego do Jardim 04, Afluente Rio Pardo, Ribeirão do Banharão 13, Ribeirão do Banharão 14, Córrego Água Limpa 04.

Córrego Pantaninho 02**Córrego do Grotão**

Figura 31. Imagem mostrando a proximidade da APP com a cultura canavieira.

Figura 32. Imagem mostrando a predominância de vegetação baixa próximo ao olho d'água.

Córrego Boa Vista**Afluente 14 Ribeirão do Banharão**

Figura 33. Imagem mostrando área degradada e mata ao fundo.

Figura 34. Imagem mostrando resquício de vegetação em nascente.

Foram apresentados nas figuras 31, 32, 33 e 34 exemplos de nascentes de média degradação. Algumas mais, outras menos degradadas, mas, de modo geral não apresentam proteção, possuem área menor que cinquenta metros de raio, a APP demonstra fragilidade apresentando poucos exemplares arbóreos. Condição muito típica das nascentes da região, inserida em uma área cultivada com a monocultura de cana-de-açúcar. Observa-se que a faixa vegetada da APP é muito estreita, bem menor que os 50 m recomendados. Os terraços tendem a desaguar na nascente, trazendo na época das chuvas produtos químicos e fertilizantes contribuindo para sua degradação. Presença acentuada de Tabôa (*Typha dominguensis*), sintoma do carreamento de fertilizantes e/ou erosão do solo superficial, mais fértil, da área de

cultivo por ação antrópica. Vegetação protetora pobre, talvez resultado da ausência de estrutura de isolamento com cerca, o que facilita o livre acesso de trabalhadores e máquinas oriundas da área circundante, intensamente cultivada.

Segundo CALHEIROS et al. (2004), com âmbito nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, deixam claro, em um dos exemplos citados, a influência nociva da monocultura canavieira às nascentes. Atividade que tende a crescer devido a demanda atual de etanol e que predomina não só no município de Viradouro como em todo o Estado de São Paulo e Brasil.

Segundo VENTURINI (2006), em entrevista a proprietários rurais cujas terras margeiam o córrego Sucuri no município de Viradouro, estes se dizem cientes da legislação de nascentes e que suas propriedades se encontram de acordo com a legislação vigente. Em seu estudo, através de fotografias, provou-se que, ao contrário do que os proprietários afirmam existe alto índice de degradação na mata ciliar onde existe predominância da monocultura canavieira.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que, segundo o mapeamento, Viradouro/SP possui micro-bacia hidrográfica relativamente rica em recursos hídricos distribuídos por todo o seu território. Esse mapeamento, mesmo tendo sido realizado com dados superficiais, representa de maneira clara e objetiva a bacia hidrográfica do município podendo servir de base para estudos futuros e detalhados. ‘Navegar’ pelo mapa através do programa Google Earth dispõe, além de um passatempo interessante e didático, de informações como coordenadas geográficas, metragem dos cursos de água, altitude do terreno dentre outras atividades que podem ser úteis, na educação, na simples curiosidade de se obter conhecimento a respeito do município ou mesmo no reconhecimento de propriedades rurais. Mas, devido ao índice de degradação dessas nascentes principalmente suas APPs, este número de nascentes tende a diminuir não só devido à alterações no clima que pode contribuir com a diminuição da quantidade de chuvas e consequentemente de reservas hídricas, mas também, pela ocupação das áreas de mata pela monocultura canavieira que desgasta o solo de maneira extremamente agressiva acarretando a esterilidade e aridez do mesmo.

Em se tratando do referenciamento das nascentes evidenciou-se que, todas possuem certo nível de degradação, sendo que a maioria, 71,4%, ou seja, quinze de um total de vinte e uma nascentes analisadas estão parcialmente ou totalmente degradadas e que 86% do total estão sendo degradadas devido ao avanço da cultura canavieira onde apenas três nascentes, ou seja, 14,3% são devido a problemas relacionados à pecuária. Diante disso, propõe-se inicialmente que seja feito um projeto de conscientização ambiental, destinado aos proprietários rurais produtores de cana com o intuito de sensibilizá-los de que os recursos naturais são finitos e necessitam ser preservados para o bem comum dos seres vivos. Em seguida que seja montada uma parceria com a participação de proprietários rurais locais, da Prefeitura Municipal e voluntários com o intuito de reestruturar e manter as áreas de nascentes fazendo o cobrimento da bacia hidrográfica em questão e podendo futuramente unir todas essas nascentes com corredores de vegetação nativa induzindo o retorno ou até mesmo, implantando espécies nativas da fauna local reestruturando esta micro-bacia sem deixar de se preocupar com as áreas agricultáveis, maior fonte de renda na economia local.

Hoje a Prefeitura Municipal dispõe de um viveiro de mudas de espécies nativas, das quais podem ser destinadas ao replantio e reestruturação dessas áreas de APPs, assim como das matas de galeria na lateral dos cursos de água que também se encontram em estado degradante. Propõe-se que o proprietário ‘ceda’ a área respectiva a APP (50m de raio no

entorno do olho d'água), a prefeitura juntamente com os profissionais da divisão do meio ambiente e voluntários plantem e realizem a manutenção dessas mudas até que atinjam maturidade para se desenvolverem por si só.

Com relação à nascente localizada à margem do perímetro urbano, sendo única neste âmbito e, segundo a análise do trabalho, a de maior nível de degradação, propõe-se inicialmente que seja posto, em cada uma das três 'bocas de lobo' que despejam águas pluviais em seu curso d'água, telas de retenção de resíduos sólidos com o intuito de minimizar o acúmulo desses resíduos no corpo d'água. Seriam postas duas telas subsequentes sendo a primeira com malha grossa (dimensão maior dos orifícios) para reter resíduos de maior dimensão e a segunda com malha fina (dimensão menor dos orifícios) para reter os resíduos de menor dimensão. É preciso que seja feito a coleta periódica desses resíduos acumulados nas telas por agente competente. É preciso, também, que seja feita vistoria na tubulação de descarte de dejetos residenciais, que transcorre ao lado do curso d'água, levados até lagoas de tratamento. Há vestígios de possíveis vasamentos desses dejetos que acabam por atingir o corpo d'água. E, também, que seja tomadas medidas com relação aos outros problemas citados sendo eles: criação de animais de grande porte na área da nascente, residências próximas, reestruturação e cercamento da APP.

6. REFERÊNCIAS

A Importância da Água, Brasil das Águas. Disponível

em:<http://www.brasildasaguas.com.br/brasil_das_aguas/importancia_agua.html>. Acesso em: 26 ago 2010.

BORSOI, Z.M.F.; TORRES, S.D.A. A Política de Recursos Hídricos no Brasil, **Revista do BNDES**, 12, 1997. Disponível

em:<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Tipo/Revista_do_BNDES/199712_13.html> . Acesso em: 17 nov 2010.

CALHEIROS, R.O.; TABAI, F. C. V.; BOSQUILIA, S. V.; CALAMARI, M. **Preservação e Recuperação das Nascentes**: de Água e de Vida. [on line] 1ed. Piracicaba. 2004, p.53.

De Estocolmo a Johannesburgo, Rio + 10. Disponível em :

<<http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/RelatorioGestao/Rio10/riomaisdez/index.php.35.html>> . Acesso em: 30 ago 2010.

GOMES, P.M.; MELO, C.; VALE, V.S. Avaliação dos Impactos Ambientais em Nascentes na Cidade de Uberlândia (MG): Análise Macroscópica. **Sociedade & Natureza** [on line]. 2005, p.103-120. Acesso em: 30 ago 2010.

Importância da Água, Mundo Vestibular. Disponível

em:<<http://www.mundovestibular.com.br/articles/569/1/IMPORTANCIA-DA-AGUA/Paacutegina1.html>> Acesso em: 26 ago 2010.

Mapa Estado de São Paulo, WikimediaCommons. Disponível em:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:SaoPaulo_Municip_Campinas.png> Acesso em: 21 ago 2010.

MORAES, D. S. L.; JORDAO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista Saúde Pública** [online]. 2002, v.36, n.3, p. 370-374. Acesso em: 20 jul 2010.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas, Rede das Águas. Disponível

em:<http://www.rededasaguas.org.br/comite/comite_01.asp>. Acesso em: 26 ago 2010.

São Paulo, Biota-FAPESP. Disponível

em:<<http://www.biota.org.br/info/saopaulo/index>> Acesso em: 26 ago 2010.

O Ganges Sagrado, Dia a Dia Educação. Disponível

em:<<http://www.ensinoreligioso.seed.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?Storyid=19>>
Acesso em: 27 ago 2010.

O Que é Desenvolvimento Sustentável?, WWF BRASIL. Disponível em:<

http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/.
Acesso em: 19 nov 2010.

PINTO, L. V. A.; BOTELHO, S. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; 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** [online]. 2005, v.29, n.5, p. 775-793.

TOCALINO, L. C. **Viradouro**: Nossa terra, Nossa gente, Nossa história. 1.ed. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, 2003.

TUNDISI, J. G. **Água no Século XXI**: Enfrentando a Escassez. 2.ed. São Carlos: Rima, 2003.

UGRHI – 12, Comitês PCJ. Disponível em: <<http://www.comitepcj.sp.gov.br/comitepcj.htm>>

Acesso em: 26 ago 2010.

UGRHI – 12, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em:

<<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/r0estadual/ugrhi12.htm>> Acesso em: 26 ago 2010.

VENTURINI, D. **Percepção Ambiental dos Proprietários da Mata Ciliar do Córrego Sucuri no Município de Viradouro, SP**. 2006. 54f. Trabalho de Graduação (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Faculdades Integradas Fafibe, Bebedouro, 2006.

VIRADOURO. Documento Municipal (2010). **Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável**. Viradouro SP: Câmara Municipal de Viradouro, 2010.