

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO  
AMBIENTAL

ELEUSA MARIA DA SILVA

**Análise dos aspectos socioambientais e legais na bacia do Córrego do Gurgel,  
município de Piedade – SP**

Sorocaba

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO  
AMBIENTAL

**ELEUSA MARIA DA SILVA**

**Aspectos socioambientais e legais na bacia do Córrego do Gurgel, município  
de Piedade – SP**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental para obtenção do título de Mestre em Sustentabilidade na Gestão Ambiental, Área de Concentração: Recursos Naturais.

Orientador: Profº Dr. Emerson Martins Arruda.

**SOROCABA**

**2014**

Silva, Eleusa Maria da.

586a Análise dos aspectos socioambientais e legais na bacia do  
Córrego do Gurgel, município de Piedade – SP. / Eleusa Maria da  
Silva. – – 2014.

90 f. : 28 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos,  
*Campus* Sorocaba, Sorocaba, 2014

Orientador: Emerson Martins Arruda

Banca examinadora: André Cordeiro Alves dos Santos, Francisco  
Carlos Ribeiro

Bibliografia

1. Bacias hidrográficas - Piedade. 2. Gestão ambiental. 3. Direito  
ambiental. Título. II. Sorocaba-Universidade Federal de São Carlos.

CDD 346.04691

ELEUSA MARIA DA SILVA

ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS E LEGAIS NA DISCUSSÃO  
DA SUSTENTABILIDADE NA BACIA DO CÓRREGO DO  
GURGEL, PIEDADE, SP

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental do Centro de Ciências e Tecnologias para a Sustentabilidade da Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de mestre em Sustentabilidade na Gestão Ambiental, Área de Concentração: Sustentabilidade, Ambiente e Sociedade.  
Sorocaba, 26 de setembro de 2014

Orientador (a):



---


Prof. (a). Dr. (a). Emerson Martins Arruda  
UFSCar Sorocaba

Examinadores (as):



---

Prof. (a). Dr. (a). Francisco Carlos Ribeiro  
FATEC Sorocaba



---

Prof. (a) Dr. (a). André Cordeiro Alves dos Santos  
UFSCar

Dedico esta dissertação de mestrado à minha filha *Itamara Luciana Silva Camargo Moraes* e ao meu genro *Jefferson Arruda Moraes*, pelo incentivo, companheirismo, cumplicidade, paciência, amizade, amor e também para que sirva de estímulo para que não parem de estudar.

## **AGRADECIMENTOS**

Somos responsáveis por nossas escolhas e decisões. E quando assumimos uma decisão e podemos contar com amigos que vão fortalecendo dia após dia nossa caminhada, temos muito a agradecer.

Agradeço a minha filha e meu genro, pela paciência, carinho, incentivo e por sempre me apoiarem, confiarem e estarem ao meu lado mesmo nos momentos difíceis.

Agradeço a Jussara Lima Carvalho, que em 2007 quando iniciei minha participação no Comitê das Bacias Hidrográficas do rio Sorocaba e Médio Tietê – CBH-SMT era Secretária Executiva, e acreditou nas minhas possibilidades e potencialidades e “me ensinou os primeiros passos”.

Agradeço ao Sétimo Humberto Marangon, Gerente da Agência Ambiental da Cetesb – Sorocaba e atual Secretário Executivo do CBH-SMT, e a Rosângela Aparecida Cesar, engenheira da Cetesb e atual Secretária Executiva Adjunta do CBH-SMT, pelo incentivo e apoio tanto no comitê quanto durante as etapas deste mestrado.

Agradeço ao Wendel Wanderley Rodrigues, vice Presidente e representante da Sociedade Civil no CBH-SMT, por ter acreditado na minha participação e trabalho.

Agradeço ao Renato Alves da Silva e ao Jodhi Jefferson Allonso, por estarem sempre dispostos a atender as minhas solicitações de informações, apoiando e confiando no meu trabalho tanto no comitê quanto no mestrado.

Agradeço ao Osmar Borzacchini, Diretor de Agricultura e Meio Ambiente da Prefeitura de Piedade, pela atenção e disponibilidade em fornecer informações, tempo para responder as perguntas tanto pessoalmente quanto por telefone, que foram muitas vezes, sempre com a cordialidade habitual do povo desse município que aprendi a amar durante todo o tempo da pesquisa realizada em campo.

Agradeço a Prefeita Maria Vicentina Godinho Pereira da Silva do município de Piedade por ter permitido o acesso a informações e servidores municipais da Diretoria de Agricultura e Meio Ambiente para realização das entrevistas.

Agradeço ao Ms. Rafael Ocanha, amigo e companheiro de comitê de bacias e sempre pronto a me socorrer nos mapas utilizados não apenas neste trabalho como também nas disciplinas.

Agradeço de coração aos Professores Doutores André Cordeiro Alves dos Santos e Francisco Carlos Ribeiro por aceitarem participar da banca de qualificação onde contribuíram com a melhoria do artigo, e se disporem a participar da Banca de Defesa.

Agradeço a Professora Doutora Juliana Cassano Cibim pela amizade, companheirismo nas questões ambientais e a disponibilidade em participar da Banca de Defesa.

Agradeço, agradeço muito mesmo ao professor Ismail Barra Nova de Melo, Coordenador do Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental por estar sempre presente nos esclarecimentos e dúvidas.

Bem... como agradecer ao meu orientador Professor Doutor Emerson Martins Arruda que me recebeu como orientanda, me ensinou caminhos, corrigiu defeitos e sempre fez com que acreditasse alcançar os resultados esperados neste mestrado. Obrigada Professor Emerson por tudo. Não há palavras para exprimir minha gratidão.

*O homem pertence à natureza tanto quanto – numa imagem que me parece apropriada – o embrião pertence ao ventre materno: originou-se dela e canaliza todos os seus recursos para as próprias funções e desenvolvimento, não lhe dando nada em troca. É seu dependente, mas não participa (pelo contrário, interfere) de sua estrutura e função normais. Será um simples embrião se conseguir sugar a natureza, permanentemente, de forma compatível, isto é, sem produzir desgastes significativos e irreversíveis; caso contrário, será um câncer, o qual se extinguirá com a extinção do hospedeiro.*

BELLIA. Vitor. Introdução à economia do ambiente. Brasília: Ibama, 1996, p.52



## RESUMO

O presente trabalho compreende parte das atividades de um grupo de estudos interdisciplinar da UFSCar que analisa os aspectos geoambientais de bacias hidrográficas na região de Sorocaba-SP. A dissertação teve como objetivo apresentar um diagnóstico de como as propriedades rurais na bacia hidrográfica do Córrego do Gurgel, município de Piedade, SP vêm atendendo a legislação ambiental, bem como analisar discutir alguns conceitos que ainda hoje são conflituosos. A qualidade da água é tão importante quanto a quantidade quando se trata de atender às necessidades básicas dos seres humanos e do meio ambiente, por isso a análise territorial baseada nas bacias hidrográficas se torna relevante em todas as discussões aqui apresentadas. Uma abordagem sistêmica foi utilizada no desenvolvimento da pesquisa, que contou com metodologias associadas à elaboração de mapas temáticos, levantamento e organização da documentação relacionada ao tema e à caracterização da área de estudos. Trabalhos de campo e entrevistas também foram realizados permitindo uma interpretação geral sobre o contexto socioambiental da bacia hidrográfica analisada. Neste sentido a área é apresenta situação de relevante interesse para a gestão dos recursos hídricos, pois ainda apresenta boa parte de seu território com fragmentos florestais (58%). No entanto, problemas ambientais já são identificados, principalmente aqueles relacionados à falta de manejo e práticas agrícolas inadequadas. Identifica-se dificuldade no atendimento à legislação por parte dos produtores e também a viabilidade na participação de programa que poderiam atenuar parte dos problemas socioambientais. Considera-se deste modo, que compreender a dinâmica socioambiental de uma bacia hidrográfica é crucial para que se alcance a efetividade das normas ambientais postas.

**Palavras-chaves:** bacia-hidrográfica, planejamento ambiental, legislação ambiental

## **ABSTRACT**

This study comprises part of the activities of an interdisciplinary study group at UFSCar that analyzes the geo-environmental aspects of river basins in the region of Sorocaba-SP. The dissertation aimed to present a diagnosis of how the farms in the watershed of Gurgel Stream, county of Piedade, SP are meeting environment legislation, as well as analyzing discuss some still conflicting concepts. The quality of water is as important as its quantity when it comes to meeting basic human and environmental needs, for this reason the territorial analysis based on the watershed becomes relevant in all the discussions presented here. A systemic approach was used in the research, which included methodologies associated with the preparation of thematic maps, the gathering and organization of documents related to the theme and carактерization of the study area. Fieldwork and interviews were also conducted allowing a general interpretation regarding the socio-environmental context of the analysed watershed. In this regard, the area presents situation of relevant interest for the management of water resources, for it still has much of its territory with forest fragments (58%). However, environmental problems are already identified, especially those related to the lack of management and inappropriate agricultural practices. It is noticeable the difficulty in legal compliance by producers and also the feasibility of participation in a program that could mitigate part of the socio-environmental problems. It is considered thereby, that understanding the socio-environmental dynamics of a watershed is crucial for achieving the effectiveness of the laid environmental rules.

Keywords: river basin, environmental planning, environmental legislation.

## **LISTA DE MAPAS**

Mapa 1 - Base topográfica do Córrego do Gurgel.....	22
Mapa 2 - Mapa Hipsométrico da Bacia do Córrego do Gurgel.....	56
Mapa 3 - Mapa de Declividade da Bacia do Córrego do Gurgel. ....	59
Mapa 4 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo do Córrego do Gurgel .....	70

## **LISTA DE FOTOS**

Foto 1 - Plantações de hortaliças na (média) bacia do Córrego do Gurgel. (Silva, março/2013) .....	61
Foto 2 - Cultivo de feijão e fragmento florestal na área de estudos. Fonte: Silva (Março/2014) .....	71
Foto 3 - Visão da média bacia do Córrego do Gurgel onde se verificar preservação parcial da vegetação e práticas de manejo (curvas de nível) no cultivo agrícola. Fonte: Silva (Março/2014) .....	72
Foto 4 - Plantação de melaleuca em topo de morro na alta bacia do Córrego do Gurgel. (Silva, março/2013).....	75
Foto 5 – Detalhe da plantação de melaleuca na bacia do Córrego do Gurgel. (Silva, março/2013) .....	76

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Classificação Climática do Estado de São Paulo segundo Monteiro (1973). .....	26
Figura 2 - Precipitação Média Mensal do Período de 1954 a 2004.....	27
Figura 3 - Temperatura Média Mensal do Período de 1954 a 2004.....	27
Figura 4 - Ilustração de uma bacia hidrográfica com seus divisores de água, sub-bacias e a drenagem principal. Fonte: MMA/ANA, 2014.....	31
Figura 5 - ponto de coleta das amostras de água para análise.....	58

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Classes de uso e ocupação do solo.....	52
Tabela 2 - Quantidade em (ha) das classes de uso do solo encontradas na área de estudos.....	68

sumário

## 1 INTRODUÇÃO

A qualidade da água é tão importante quanto a quantidade quando se trata de atender às necessidades básicas dos seres humanos e do meio ambiente; entretanto, apesar de as duas questões estarem intimamente interligadas, nas décadas recentes este aspecto recebeu bem menos investimento, apoio científico e atenção do público que a quantidade volumétrica. Como parte dos esforços para melhorar a qualidade da água, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) está apoiando iniciativas educativas em todo o mundo para chamar atenção aos desafios e soluções relacionadas à qualidade da água (ANA, 2011).

A questão da degradação do meio ambiente está relacionada, de forma intrínseca, ao controle e fiscalização e indicação de diretrizes estipuladas pela legislação vigente. É importante, nesse caso, analisar os conflitos existentes entre a preservação e conservação dos recursos naturais, o que é normatizado pelas políticas nacionais e respectivas legislações e as dificuldades de cumprimento das mesmas, principalmente nos casos das pequenas comunidades rurais.

A polêmica que vem se formando na discussão do desenvolvimento sustentável deverá trazer uma ampliação na discussão dos instrumentos a serem utilizados pelas futuras políticas públicas. Segundo aponta Souza (2007), as políticas públicas ambientais devem estar voltadas para o equilíbrio e a harmonia entre o direito de se desenvolver e o de preservar, envolvendo a todos: governos, comunidades e empresários.

Ocorre assim, uma relação conflituosa entre desenvolvimento e utilização dos recursos a partir do uso do solo que reflete o modo de produção vigente. É necessário, portanto, buscar o fomento e iniciativas de políticas públicas sob a abordagem da sustentabilidade. Em um momento em que se discute no contexto nacional a relação entre tipos e tamanhos de propriedade rurais e suas influências na determinação ou adequações da legislação ambiental, torna-se propício o estudo do tema na região de Sorocaba.

Figueiredo (2012, p.93), afirma que:

A crise ambiental que enfrentamos hoje não é local nem regional, mas planetária. Ela está relacionada com o modelo econômico



mundial hoje praticamente hegemônico e que, além de fomentar uma profunda desigualdade social, degrada os espaços territoriais com profunda intensidade e vê com ceticismo as denúncias acerca dos riscos que a perda da biodiversidade e o aquecimento global trazem para a própria continuidade da vida humana.

No Brasil, a evolução da discussão sobre a preservação e conservação dos bens ambientais juntamente com todo o arcabouço legal voltado aos direitos ambientais e recepcionado pela Constituição Federal de 1988, através de seu artigo 225, avança da simples tutela dos direitos e interesses individuais, aos transindividuais, como bens de uso comum do povo (MELO, 2010).

O inadequado uso e ocupação do solo em ambientes rurais alteram a dinâmica dos ecossistemas naturais, comprometendo sua qualidade e seu uso pelas gerações futuras. A degradação dos cursos d'água no meio rural pela utilização de agrotóxicos indevidos e em excesso aumenta o índice de nitrogênio e fósforo, comprometendo o abastecimento público, quando se tratar de manancial. Os efluentes domésticos também causam poluição comprometendo a qualidade das águas.

Desta forma, com a utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e a preservação do meio ambiente, a propriedade estará cumprindo sua função socioambiental, quando seu proprietário utiliza adequadamente os recursos naturais disponíveis, ou seja, quando estiver produzindo de forma sustentável, o que quer dizer que a produção agrícola não pode degradar o meio ambiente, assim como os proprietários devem sempre ter em mente que podem produzir em consonância com as legislações ambientais em vigor, utilizando recursos naturais, desde que não inviabilize a manutenção das futuras gerações e estejam respeitando as áreas de preservação permanente, os recursos hídricos, bem como os demais bens ambientais (MELO, 2010).

É coerente o estudo em bacias hidrográficas, seu mapeamento, a compreensão de suas vulnerabilidades pode facilitar a verbalização dos argumentos necessários à recuperação ou conservação dos ecossistemas naturais. Torna-se importante assim a análise dos atores envolvidos com o meio ambiente e seu comportamento diante das políticas normativas postas, uma vez que estas visam à promoção da conservação ou recuperação dos recursos hídricos.

Além da questão da qualidade dos recursos hídricos, a própria segurança alimentar poderá ser atingida com a utilização das ferramentas de gestão ambiental corretas, não havendo conflito entre produção de alimentos e manejo e uso sustentável dos recursos naturais.

O objetivo deste trabalho é apresentar um diagnóstico de como as propriedades rurais estão atendendo às legislações ambientais na bacia hidrográfica do Córrego do Gurgel, localizado no município de Piedade, Estado de São Paulo, Brasil, bem como a indicação de propostas para um cenário que contemple os parâmetros de qualidade de vida da população, com o manejo e uso sustentável dos recursos hídricos.

O município de Piedade está compreendido na sub-bacia 3 – Baixo Sorocaba (CBH-SMT, 2008), possuindo 95% de sua área no meio rural com agriculturas diversificadas (PROJETO LUPA 2007/2008). A demanda pela utilização dos recursos naturais é inegável, em especial pelos recursos hídricos. O rio Piraporinha é um tributário do rio Pirapora o qual passa pelo centro da cidade de Piedade recebendo uma carga de transformação antrópica decorrente da urbanização. Paralelamente, o Córrego do Gurgel encontra-se em meio a propriedades rurais agricultáveis e de onde não se tem registro nem cadastro de irrigantes, muito menos dos impactos ambientais negativos causados aos ecossistemas naturais (CBH-SMT, 2008).

A agricultura faz parte da sobrevivência do ser humano no planeta Terra, como também a conservação e restauração dos recursos naturais também fazem parte não só da sobrevivência do homem como de todos os ecossistemas naturais. É notória a interligação entre o manejo e uso sustentável dos recursos naturais e a vida na Terra. A proteção e conservação de recursos hídricos é uma questão que ocupa lugar de destaque na pauta das políticas públicas, por requerer ação institucional imediata capaz de incentivar e mesmo induzir particulares a tomarem iniciativas no sentido de restaurar os ecossistemas e assegurar os benefícios prestados por estes à sociedade.

Ao iniciar um debate sobre a atual situação de produção agrícola em uma bacia hidrográfica é inevitável que ocorra certa intranquilidade com relação à segurança alimentar. Em 1996 ocorreu a Conferência Mundial sobre Alimentação

em Rosa, Itália. Na ocasião foi elaborada a Declaração de Roma (1996) que declarou que “a pobreza é a maior causa de insegurança alimentar. Um desenvolvimento sustentável, capaz de erradicá-la, crucial, para melhorar o acesso aos alimentos”. Para transpor as inseguranças externalizadas, há a necessidade de se obter dados históricos e oficiais para alcançar o manejo adequado dos recursos naturais, em destaque para os recursos hídricos, obtendo-se excelentes resultados na produção de alimentos e na recuperação e/ou conservação do meio ambiente.

O conhecimento dos fatores sociais e econômicos dos proprietários rurais à margem do Córrego do Gurgel, das atuais condições de manejo dos recursos hídricos e do devido atendimento às legislações ambientais pertinentes, fornecerá elementos para se obter o cenário real daquela bacia hidrográfica.

O estágio em que se encontram tanto as zonas urbanas quanto as rurais vem preocupando técnicos cientistas e operadores ambientais em razão da retração dos ecossistemas naturais no Estado de São Paulo e nas bacias hidrográficas do rio Sorocaba e Médio Tietê (PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS, 2007 e CBH-SMT, 2008).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Elaborar um diagnóstico de como as propriedades rurais na bacia hidrográfica do Córrego do Gurgel estão atendendo às legislações ambientais.

### **2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Realizar uma análise do uso da terra da área de estudo e apresentar uma proposta para um cenário que contemple os parâmetros de manejo e uso sustentável dos recursos hídricos.

### **3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA**

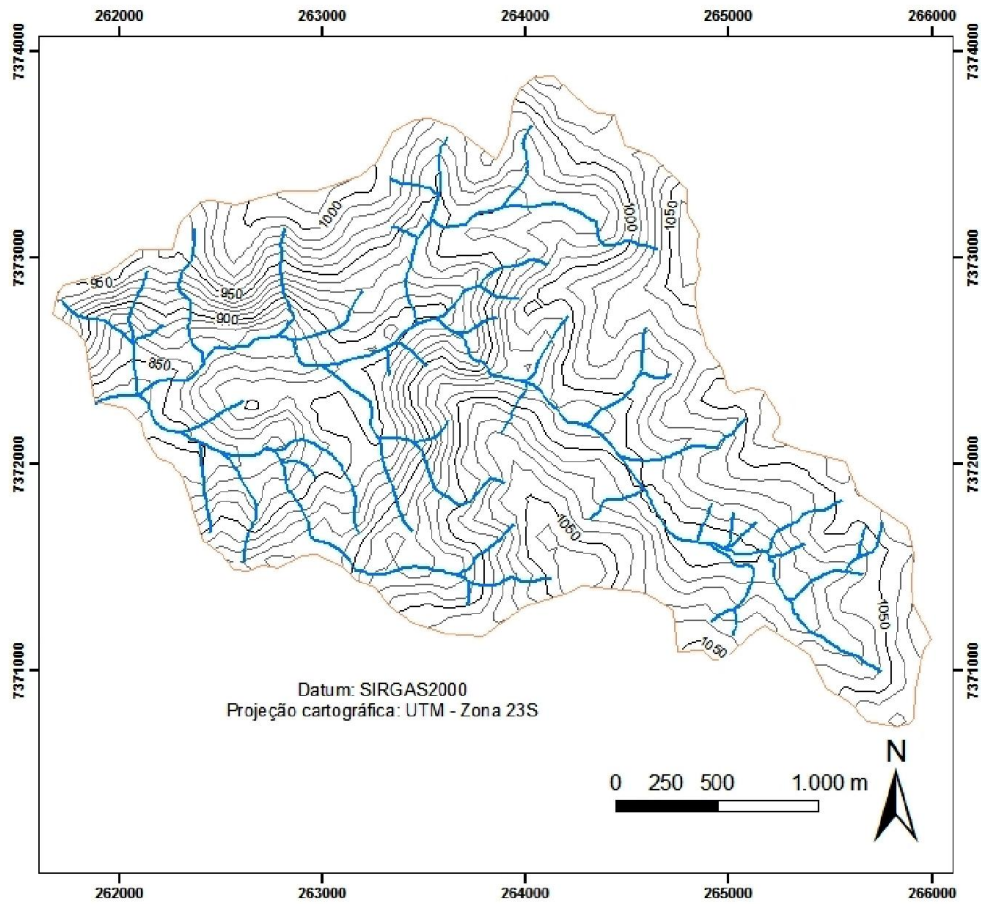
O município de Piedade está localizado a 23°42'43" S e a 47°25'40" W e com uma área de 746,868 Km<sup>2</sup>, com uma população de 52.143 e sua densidade demográfica é 69,82 (IBGE, 2010), e está compreendido na sub-bacia 3 – Baixo Sorocaba (CBH-SMT, 2008), possuindo 95% de sua área no meio rural com agriculturas diversificadas (PROJETO LUPA 2007/2008). Faz divisa com os municípios de Votorantim, Salto de Pirapora, Pilar do Sul, Tapiraí e Ibiúna.

O Córrego do Gurgel está localizado próximo a duas unidades de conservação estaduais: o Parque Estadual de Jurupará e a APA de Itupararanga. Diante disso, o CBH-SMTs do Comitê das Bacias Hidrográficas do rio Sorocaba e Médio Tietê (CBHSMT) considerou o município como área prioritária para preservação dos recursos hídricos. Especificamente a bacia do Córrego do Gurgel possui 6,45 km<sup>2</sup> e um perímetro de 13,1 km de comprimento.

O referido córrego tem um papel importante na formação do rio Pirapora, o qual drena o centro da cidade de Piedade recebendo uma carga de transformação antrópica decorrente da urbanização. O Córrego do Gurgel encontra-se em meio a propriedades rurais agricultáveis e de onde não se tem registro nem cadastro de irrigantes, muito menos dos impactos ambientais negativos causados aos ecossistemas naturais (CBH-SMT, 2008). No entanto, o plano consultado não possibilitou uma análise de detalhes para bacias da hierarquia do Córrego do Gurgel. Atividades de campo bem como a interpretação de imagens de satélites possibilitaram a identificação de alguns problemas ambientais. Os mesmos serão discutidos posteriormente.

A bacia hidrográfica do Córrego do Gurgel está situada no setor leste do município de Piedade, sendo que sua alta bacia estabelece limite com o município vizinho de Ibiúna. A mesma apresenta altitudes entre 880 e 1070 metros de altitude (Mapa 01). Refere-se, portanto, a uma bacia de planalto, marcada por litologias cristalinas.

Mapa 1 - Base topográfica do Córrego do Gurgel.

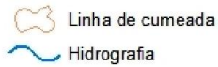


### Legenda

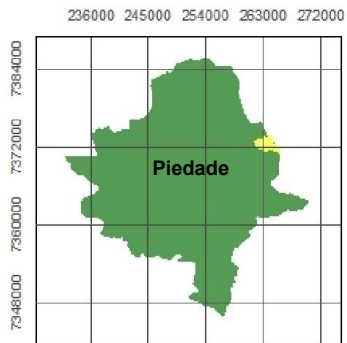
#### I - Curvas de nível



#### II - Convenções Cartográficas



#### III - Localização



Análise do s aspectos socioambientais e legais na bacia do Córrego do Gurgel, município de Piedade – SP

Autora: Eleusa Maria da Silva  
Orientador: Prof. Dr. Emerson Martins Arruda

Orientador: Prof. Dr. Êmerson Martins Arruda

Aspecto interessante a ser discutido, envolve a discordância da toponímia dos documentos cartográficos existentes e sua correlação com a nomenclatura utilizada pelos moradores locais. De acordo com as folhas topográficas Piedade II (SF-23-Y-C-V-1-SO-F), Bairro Piraporinha (SF-23-Y-C-V-1-SE-E) e Bairro Furnas (SF-23-C-V-3-NE-A), o Córrego do Gurgel é afluente direto da margem direita do Rio Piraporinha, sendo a confluência nas imediações do próprio Bairro do Gurgel. Segundo as cartas do ICG (Instituto Geográfico e Cartográfico), o Rio Piraporinha, ao receber o curso fluvial do Ribeirão das Furnas passa a ser denominado como Rio Pirapora, o principal curso da região, sendo esta confluência a montante da área urbana de Piedade. Os documentos cartográficos correspondem a mapeamentos realizados no ano de 1979, na escala 1:10.000.

O Córrego do Gurgel possui três principais cursos fluviais tributários, dois confluindo na média bacia, em torno de 950 m e o terceiro confluindo já no final da baixa bacia, próximo a cota de 840. A bacia possui certa simetria ao longo de seu curso, no entanto, é nítido o fator de circularidade mais ampla na média bacia. Aspecto relevante a ser considerado é a inflexão efetuada pelo canal principal, que inicialmente apresenta o sentido NW-SE, alterando seu curso posteriormente para WSW-ENE. Certamente está é uma característica associada ao controle estrutural regional imposto à rede de drenagem local. O conjunto de litologias cristalinas também propicia uma alta densidade de drenagem, no caso, representada pela quantidade de canais de primeira ordem. Isso ocorre em consequência da presença de falhas e fraturas que ocasionam o afloramento do lençol freático bem como a instalação do curso fluvial a partir da dissecação do relevo. Fator de intrínseca relação com a quantidade de canais de primeira ordem está certamente a quantidade de áreas de nascentes nas cabeceiras dos mesmos.

### 3.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS REGIONAIS

Na área predominam litologias do Complexo Ibiúna caracterizado por granitos e do Grupo Votuverava, marcado por metapelitos rítmicos e micaxisto.

#### 3.1.1 Complexo Ibiúna

O referido complexo está vinculado à importante batólito regional, sendo formado por monzogranitos porfiróides seriais a hiatais róseas.

Segundo Hasui (1975), na maior parte do Batólito de Ibiúna as rochas granitóides são inequigranulares seriadas. A dimensão dos minerais essenciais varia de menos de 1 mm até 4- 5 cm, mas os limites extremos oscilam muito de local para local. Os cristais mais desenvolvidos são de microclíneo perftítico e/ou oligoclásio que mostram seções sub-retangulares e elíticas. A parte fina, com grãos menores que 2 mm, é comparável à matriz da variedade porfiroblástica.

Para o autor (op.cit.), os aspectos texturais e mineralógicos descritos indicam uma história não simples de evolução do Batólito de Ibiúna. Um corpo batolítico de natureza granodiorítica ou menos ácida se sujeitou a um processo de feldspatização tardia marcado pelo desenvolvimento de plagioclásio e microclíneo, com maior potência deste.

### 3.1.2 Grupo Votuverava

De acordo com Faleiros (2011), o Grupo Votuverava É limitado ao sul pela Falha da Lancinha e ao norte pelas zonas de cisalhamento Figueira e Ribeira. Constitui uma sequência essencialmente vulcano-sedimentar formada por metapelitos rítmicos (ardósia e filito) e micaxisto, interpretados como um complexo turbidítico distal, com magmatismo básico expressivo, representado na forma de intercalações lenticulares de metabasitos concordantes com a estrutura primária (anfibiólio xisto/fels, anfíbolito). As rochas do Grupo Votuverava passaram por metamorfismo barroviano variando de condições de fácies xisto verde inferior (zona da clorita) nas unidades ao norte da Zona de Cisalhamento Ribeira à condições de fácies anfíbolito médio (zona da cianita) ao sul desta estrutura.

Geomorfologicamente, a bacia do Córrego do Gurgel situa-se no Cinturão Orogênico do Atlântico. De acordo com a classificação de Almeida (1964), a área onde a bacia está situada estaria relacionada ao Planalto Atlântico, compartimento este de estrutura heterogênea resultando em uma diversidade de formas topográficas e importantes superfícies de aplainamento.

Destaca-se diante da proposta de Almeida (1964) a divisão do Planalto Atlântico em 11 zonas, sendo que destas, a que importa ao referido trabalho se refere ao Planalto de Ibiúna. Para o autor, trata-se de uma pequena unidade do relevo paulista, com 1.200 km<sup>2</sup>, individualizada no interior do Planalto Atlântico.



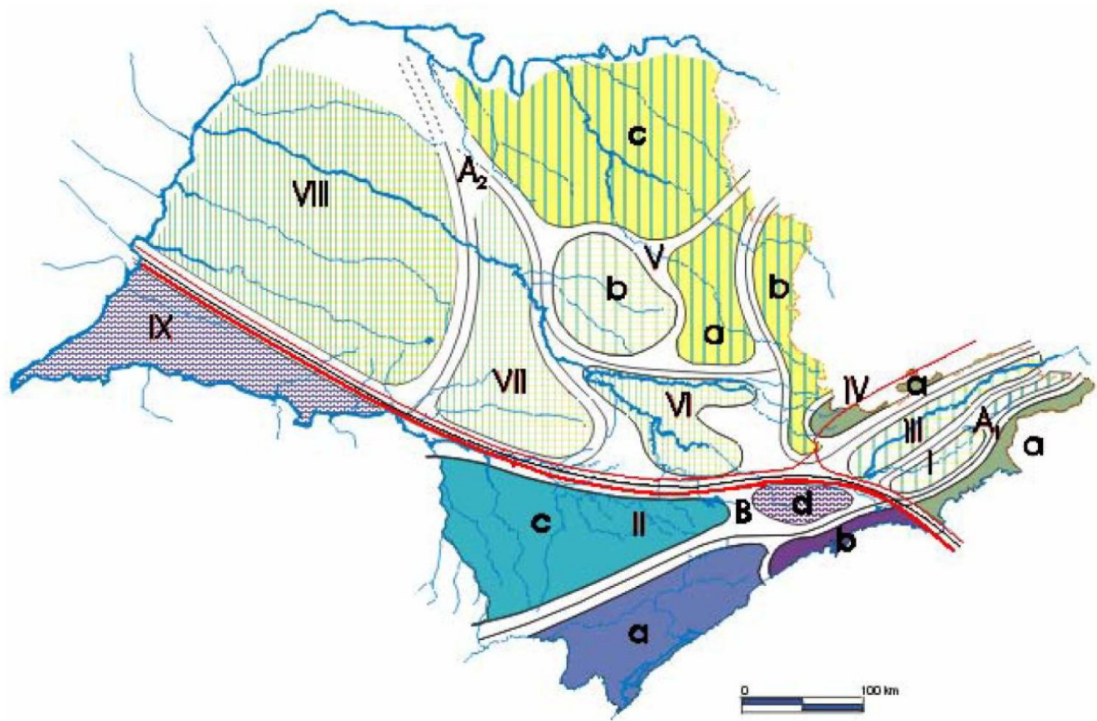
Apresenta-se como planalto cristalino maturamente dissecado, com serras graníticas que raramente alcançam 1.100 metros de altitude.

### 3.2 ASPECTOS CLIMÁTICOS

Considerando-se o mapeamento da caracterização das feições climáticas elaborado por Monteiro (1973) em relação às unidades geomorfológicas de São Paulo, observou-se a área de estudos inserida em transição subtropical-tropical, de modo que podem assim predominar influências climáticas que oscilam entre as dinâmicas zonais e regionais. As influências zonais associam-se segundo Monteiro (op.cit.), às massas tropicais e polares atuantes, enquanto que em escala regional, classifica em clima úmido e subtropical para o setor do Planalto Atlântico paulista (Figura 01). Tais oscilações podem ser influenciadas pelas mudanças sazonais ao longo do ano.

De acordo com Santos Neto (2011), como em boa parte do Estado de São Paulo, o clima da região apresenta invernos secos e verões chuvosos. As maiores taxas precipitações se concentram nos meses de Outubro a Março, enquanto que o período menos chuvoso se estende de Abril a Setembro (Figura 02). No inverno, as frentes polares conseguem se expandir ao máximo em direção à região equatorial, alcançando muitas vezes a região norte do país. Os efeitos no Estado de São Paulo são as quedas de temperatura, e da quantidade de chuva em função da característica de ar frio e seco das massas de ar polares (Figura 03).

Figura 1 - Classificação Climática do Estado de São Paulo



Legenda

CLIMAS ZONAS	CLIMAS REGIONAIS	FEIÇÕES CLIMÁTICAS INDIVIDUALIZADAS NOS CLIMAS REGIONAIS, SEGUNDO AS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS					
		LITORAL	PLANALTO ATLÂNTICO	VALE DO PARAÍBA	MANTIQUEIRA	DEPRESSÃO	PLANALTO OCCIDENTAL
CONTROLDOS POR MASSAS EQUATORIAIS E TROPICAIS	A1 CLIMAS ÚMIDOS DAS COSTAS EXPOSTAS ÀS MASSAS mT	NORTE	BACIA SUPERIOR DO PARAÍBA	III VALE DO PARAÍBA	IV SERRA (Borda do Planalto)		
	A2 CLIMAS TROPICAIS ATERNADAMENTE SECCOS E ÚMIDOS				CONTRAPORTES	V SETOR NORTE	NORTE SERRA DE SÃO CARLOS
CONTROLDOS POR MASSAS TROPICAIS E POLARES	B CLIMAS ÚMIDOS DA FACE ORIENTAL E SUB-TROPICAL DOS CONTINENTES DOMINADOS POR MASSAS mT	OCIDENTAL	II BACIA PAULISTA				
		OCIDENTAL	BACIA DO PARANÁ PANEMA				VII SERRA DE BOTUCATU
						VIII OESTE	IX SUDESTE

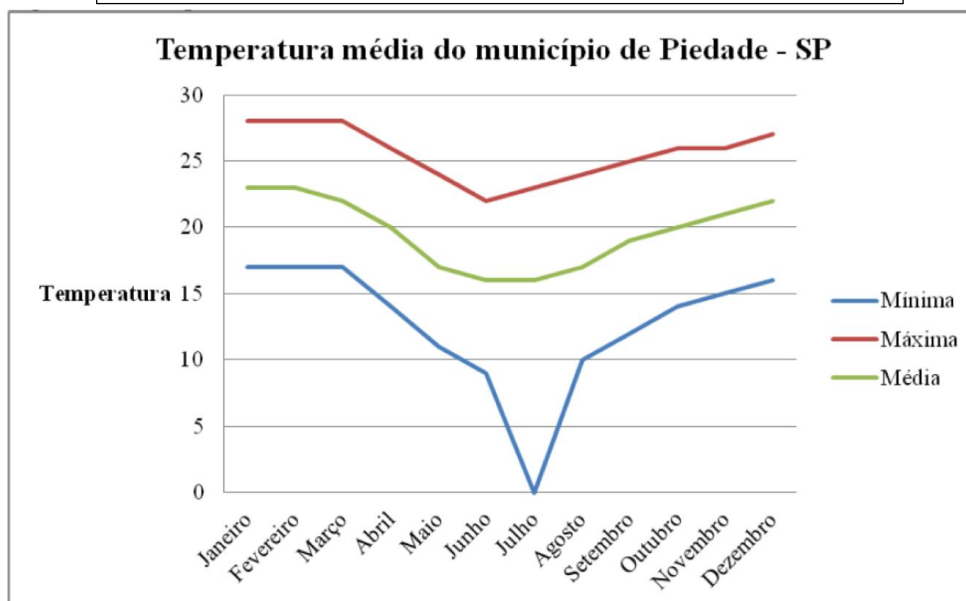
Fonte: Salomão (2006); São Paulo (2005).

Figura 2 - Precipitação Média Mensal do Período de



Fonte: CEPAGRI (Centro de pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura). Organização: (SANTOS NETO, 2011).

Figura 3 - Temperatura Média Mensal do Período de 1954 a 2004



Fonte: CEPAGRI (Centro de pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura). Organização: (SANTOS NETO, 2011).

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

Por conta da polissemia de conceitos sobre vários temas abordados neste trabalho, buscaram-se referenciais teóricos que pudessem trazer maior clareza e entendimento para as discussões que irão acontecer.

### 4.1 USO DA BACIA HIDROGRÁFICA COMO TERRITÓRIO DE ANÁLISE AMBIENTAL

Reconhecer a necessidade de integrar os vários usos de recursos hídricos para garantir sua proteção, foi fundamental para a adoção do recorte geográfico de bacias hidrográficas como unidade de planejamento e gestão de recursos hídricos dentro de uma política coerente (BORBA et al., 2010).

A bacia hidrográfica como unidade geográfica é ideal para se caracterizar, diagnosticar, avaliar e planejar o uso dos recursos (HOLLANDA,2012).

O uso da bacia hidrográfica como base territorial para a gestão dos recursos hídricos não é recente, nos levando a séculos da história desde a Idade Média (MOLLE, 2006 apud CIBIM, 2011). No mesmo contexto, Cibim (2011, p.28) em sua tese de doutorado nos apresenta um breve relato histórico:

Foi observado no Sri Lanka, no final do primeiro milênio antes de Cristo até o século XIII” (MOLLE, 2006, p. 02), o primeiro uso das bacias hidrográficas como unidades administrativas e na China antiga foi verificada a classificação pioneira dos recursos hídricos em diversas categorias: tronco, tributários, canais e demais (MOLLE, 2006). Foi, entretanto, na Europa na época do Rei Luis XV que Philippe Buache<sup>13</sup> inaugurou a teoria de sistemas de drenagem para tentar explicar a estrutura de continentes baseados no estudo de montanhas, córregos e rios (GHIOTTI apud MOLLE, 2006).

Ainda conforme citado por Cibim (2011, p.28):

Surge aí a primeira teoria sobre a bacia hidrográfica como uma área contínua: “um conjunto de diversas nascentes (declives e inclinações) nos quais a água corre e converge para um mesmo rio ou riacho” (tradução livre), tendo sido aperfeiçoada tornando-se a base teórica da divisão do mundo em áreas e regiões (LACOSTE e HARTHSHORE apud MOLLE, 2006, p. 03).

Neste mesmo contexto histórico, teremos a França que em 1964 afasta-se da abordagem tradicional da administração do território, isto é, recortá-lo em circunscrições administrativas (regiões, departamentos e comunas ou municípios),

sancionando a Lei nº 64-1.245 (art. 3º) que tomou como base o quadro geográfico natural do ciclo da água para resolver os problemas relacionados à água (SALDANHA MACHADO, 2003).

Há experiências registradas sobre tratados de utilização do Rio Danúbio que datam de 1616, o tratado Brasil-Peru sobre a navegação do Rio Amazonas em 1851 e o tratado entre o Brasil e a República das Províncias Unidas do Rio da Prata em 1928, entre outros (GRANZIERA, 2001 apud PORTO, 2008).

No Brasil, a preocupação com o gerenciamento de recursos hídricos culminou com a promulgação do Código das Águas, em 1934, que estabeleceu normas claras para o aproveitamento dos cursos d'água, especialmente para geração de energia elétrica (BORBA et al, 2010). Porém a primeira experiência de gestão por bacia hidrográfica no Brasil irá ocorrer em 1960, com os primeiros Planos de Desenvolvimento de Bacias Hidrográficas no Nordeste Brasileiro, realizados pela SUDENE como resposta à seca no Nordeste do país (BORBA et al, 2010).

Conforme Porto e Porto (2008, p. 44), no Brasil, ainda tivemos algumas experiências exitosas antes da implantação definitiva da bacia hidrográfica como unidade de gestão:

No Brasil, o reconhecimento da crescente complexidade dos problemas relacionados ao uso da água levou ao estabelecimento, em 1976, de acordo entre o Ministério das Minas e Energia e o governo do Estado de São Paulo para a melhoria das condições sanitárias das bacias do Alto Tietê e Cubatão. O êxito dessa experiência fez que, em seguida, fosse constituída, em 1978, a figura do Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH), e a subsequente criação de comitês executivos em diversas bacias hidrográficas, como no Paraíba do Sul, no São Francisco e no Ribeira de Iguape. Esses comitês tinham apenas atribuições consultivas, nada obrigando a implantação de suas decisões, e dele participavam apenas órgãos do governo. Mesmo assim, constituíram-se em experiências importantes e foram importantes embriões para a evolução futura da gestão por bacia hidrográfica.

Na mesma esteira, no final da década de 80 por iniciativa da sociedade civil, surgem manifestos conclamando o uso da bacia hidrográfica como unidade de gestão territorial, como Porto e Porto (2008, p. 44) descreve:

A Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH) mobiliza-se e produz, com grande repercussão no meio técnico, as Cartas de Salvador em 1987 e de Foz do Iguaçu em 1989. Ambas conclamam a criação de um sistema organizado de gestão, e, em particular, a Carta de Foz do Iguaçu delinea os princípios básicos que deveriam ser seguidos no estabelecimento da Política Nacional de Recursos Hídricos. São eles, por exemplo, a gestão integrada, a bacia como unidade de gestão, o reconhecimento do valor econômico da água e gestão descentralizada e participativa.

No Rio Grande do Sul, em 1988, são criados por iniciativa da própria comunidade das bacias hidrográficas, com o apoio do então Governo do Estado, os Comitês das Bacias Sinos e Gravataí, apesar de terem surgidos apenas com atribuição consultiva, a grande mobilização os tornou produtivos sendo posteriormente incorporados ao sistema de gestão daquele Estado (PORTO e PORTO, 2008).

Em São Paulo, em 1989, algumas cidades das bacias dos rios Piracicaba e Capivari unem-se para formar o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos rios Piracicaba e Capivari, com os objetivos de promover a recuperação ambiental dos rios, a integração regional e o planejamento do desenvolvimento da bacia (PORTO e PORTO, 2008). Podendo ser afirmado que a Lei Paulista das Águas tem nesse consórcio seu embrião.

É importante a compreensão do por que da utilização da bacia hidrográfica como unidade de análise, gestão e para implementar políticas públicas ambientais.

Estudos sobre os temas Erosão, Manejo e Conservação do Solo e da Água e Planejamento Ambiental são aqueles que mais têm utilizado a bacia hidrográfica como unidade de análise (BOTELHO et al., 2004).

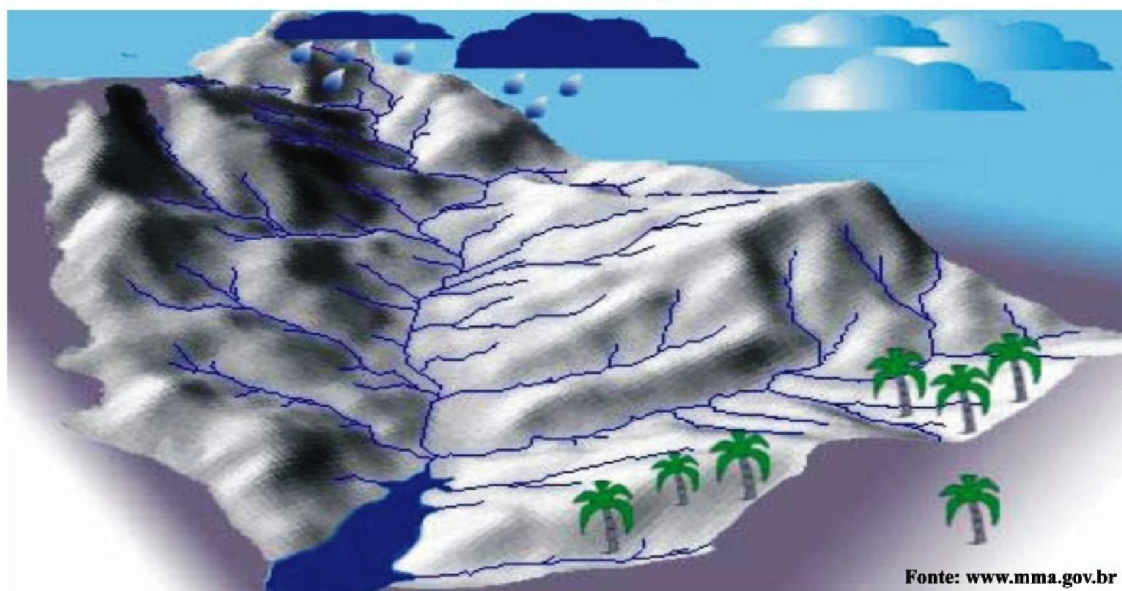
Assim, a bacia hidrográfica se torna o local ideal para a interação entre as várias atividades que se dão no seu âmbito: agrícolas, industriais, comerciais, domésticas, pastoris, com reflexos na fauna, na flora, nos agrupamentos humanos e com consequências para a vida social, econômica, política e financeira (PORTO e PORTO, 2008), e a arena ideal para se obter a eficácia do sistema de gestão de recursos hídricos.

Dicionário Livre de Geociências (2011 apud Cibim, 2012, p. 25) traz uma definição didática de bacia hidrográfica ou bacia de drenagem:

Área drenada por um rio e seus afluentes. A delimitação de uma bacia hidrográfica se faz através dos divisores de água que captam as águas pluviais e as desviam para um dos cursos d'água desta bacia. A bacia hidrográfica pode ter diversas ordens e dentro de uma bacia podem ser delimitadas bacias menores. A nomenclatura de uma bacia hidrográfica é dada pelo principal rio ou curso de água por onde ocorre a descarga da água drenada por esta bacia, desconsiderando o fluxo de água subterrâneo, que pode, até certo ponto, ser independente da bacia, ou bacias, sob a qual ocorre. Em princípio, a quantidade de água que se precipita numa bacia hidrográfica deve ser igual à quantidade de água que é descarregada pelo seu principal curso de água, subtraindo-se a água que evapora. Se houver sistemas subterrâneos confinados, é necessário levar em consideração a dinâmica de seu fluxo.

Para Barrela (2001 apud Hollanda, 2012), bacia hidrográfica é definida como um conjunto de terras delimitadas por divisores de água nas regiões mais altas do relevo, drenadas por um por um rio e seus afluentes, onde as águas pluviais, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático, tal que toda vazão efluente seja descarregada por uma simples saída (Figura 1).

**Modelo de Bacia Hidrográfica**



Os Rios descem das Serras e correm pelas planícies, boa parte da Baixada Fluminense esta localizada dentro desta Bacia.

Figura 4 - Ilustração de uma bacia hidrográfica com seus divisores de água, sub-bacias e a drenagem principal. Fonte: MMA/ANA, 2014.

Ao observarmos uma bacia hidrográfica o fazemos até onde nossa visão tem alcance, analisamos primeiramente o panorama apresentado (INSTITUTO ANTONIO HOUISS, 2002 apud SILVA e ZAIDAN, 2011).

Na mesma percepção, a jurista Jacqueline Morand-Deviller (2001 apud Silva e Zaidan, 2011), sob uma análise legal, entende que o vínculo entre o sujeito (aquele que olha) e o objeto (a paisagem), é indissociável. Nessa perspectiva, só se poderia considerar paisagem a porção do território que estivesse sendo observado num determinado momento, sendo que a ausência de um observador descaracterizaria o objeto (SILVA e ZAIDAN, 2011).

Mas a Academia de Ciências do Estado de São Paulo (ACIESP, 1987) apud Silva e Zaidan (2011), conceitua a paisagem como determinada porção do espaço, resultado da combinação dinâmica, e, portanto instável, dos elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo uns sobre os outros, constituem um conjunto único de indissolúvel. Tal definição dispensa a necessidade de um observador (SILVA e ZAIDAN, 2011).

Importante também se faz a análise geomorfológica (relevo e solo) em uma bacia hidrográfica.

Lima e Zakia (2000 apud Teodoro et al., 2007, p. 138) acrescentam ao conceito geomorfológico da bacia hidrográfica, uma abordagem sistêmica, assim, entendem:

Que as bacias hidrográficas são sistemas abertos, que recebem energia através de agentes climáticos e perdem energia através do deflúvio, podendo ser descritas em termos de variáveis interdependentes, que oscilam em torno de um padrão, e, desta forma, mesmo quando perturbadas por ações antrópicas, encontram-se em equilíbrio dinâmico. Assim, qualquer modificação no recebimento ou na liberação de energia, ou modificação na forma do sistema, acarretará em uma mudança compensatória que tende a minimizar o efeito da modificação e restaurar o estado de equilíbrio dinâmico.

Cibim (2011, p. 28) destaca a importância da adoção da bacia hidrográfica como unidade de gestão:

A delimitação geomorfológica da bacia hidrográfica traz a segurança da limitação da área ou região de abrangência da bacia passando, então, a ser considerada como uma área ou região política e



administrativa, como uma unidade territorial. Surge, assim, um conceito operacional de bacia hidrográfica, utilizado como referencial de espaço para a gestão dos recursos hídricos.

Conforme Word Vision (2004 apud Hollanda, 2012, p. 59):

(...) ao definir bacia hidrográfica, destaca que este é um espaço tridimensional que integra as interações entre a cobertura do terreno, as profundidades do solo e o entorno das linhas divisórias das águas. Nele encontram-se os recursos naturais e a infraestrutura criada pelo homem, na qual este desenvolve suas atividades econômicas e sociais gerando diferentes efeitos favoráveis e desfavoráveis. Esse conjunto forma um sistema que envolve quatro subsistemas:

1. Biológico: constituído pela flora e pela fauna existentes;
2. Físico: integrado pelo solo, subsolo, geologia, recursos hídricos e clima (temperatura, radiação, evaporação, entre outros);
3. Econômico: integrado por todas as atividades produtivas que realiza o homem envolvendo, dentre outros, a agricultura e a pecuária, a exploração de recursos naturais, a indústria e agroindústria, e, a infraestrutura de apoio e serviços (estradas, energia, assentamentos, cidades, dentre outros);
4. Social: composto pelos elementos demográficos, institucionais, propriedade de terras, saúde, educação, habitação, culturais, organizacionais, políticos e legal.

A proteção das funções hidrológicas, ecológicas e geomorfológicas de uma bacia hidrográfica é essencial na busca da sustentabilidade (HOLLANDA, 2012), e para tanto o manejo adequado viabilizará o correto uso da terra e de outros recursos naturais a fim de produzir bens e serviços, sem destruir ou afetar adversamente o solo e a água (BROOKS et al., 1991 apud HOLLANDA, 2012). Assim, a análise de uma bacia hidrográfica importará na análise de um outro conjunto de elementos tão importantes quanto.

Segundo Lima (1976) apud Teodoro et al. (2007, p. 142), o comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica é função de suas características geomorfológicas (forma, relevo, área, geologia, rede de drenagem, solo, etc.) e do tipo da cobertura vegetal existente. No entendimento de Teodoro et al. (2007, p. 142), as características físicas e bióticas de uma bacia possuem importante papel nos processos do ciclo hidrológico, influenciando, dentre outros, a infiltração e quantidade de água produzida como deflúvio, a evapotranspiração, os escoamentos superficial e subsuperficial.

A bacia hidrográfica deve ser considerada como uma unidade quando se deseja a preservação dos recursos hídricos, já que as atividades desenvolvidas no

seu interior têm influência sobre a quantidade e qualidade da água (TONELLO, 2005). Neste contexto, Pisara et al. (2004 apud Teodoro et al., 2007, p. 143), afirmam que:

As características morfométricas do padrão de drenagem e do relevo refletem algumas propriedades do terreno, como infiltração e deflúvio das águas das chuvas, e expressam estreita correlação com a litologia, estrutura geológica e formação superficial dos elementos que compõem a superfície terrestre.

Sendo assim, o adequado uso e ocupação dos solos de uma bacia hidrográfica é o meio mais eficiente de controle dos recursos hídricos que a integram (TONELLO, 2005).

Não é possível deixar de associar floresta e água. Uma bacia hidrográfica saudável é aquela que dispõem de todos os mecanismos florestais necessários para que seu ciclo hidrológico se efetive.

Florestas são importantes fontes de biodiversidade, sumidouros de carbono e de regulação de clima e regimes hidrológicos, havendo consenso que as mesmas são subavaliadas (LUCON, 2013). Quanto a biodiversidade, esta acaba por ser um termo guarda-chuva que descreve o número de variabilidade de organismos vivos. O número de espécies no planeta é estimado entre 10 e 100 milhões, tendo sido até hoje cerca de 1,7 milhão identificado (LUCON, 2013).

Portanto, o manejo de bacias hidrográficas corresponde ao processo que permite formular um conjunto integrado de ações sobre o meio ambiente, a estrutura social, econômica, institucional e legal de uma bacia, a fim de promover a conservação e utilização sustentável dos recursos naturais e desenvolvimento sustentável (TONELLO, 2005).

#### 4.2 DISCUSSÕES SOBRE O CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE

Os termos desenvolvimento sustentável e sustentabilidade vêm sendo tratados como idênticos, no entanto o primeiro foi criado para criar consenso entre ambientalistas e desenvolvimentistas, e, de outro, entre os países do Norte e do Sul – cujas posições em torno da questão ambiental se mostravam bastante polarizadas cujo conflito foi a pauta da década de 70 (NOBRE, 2002).

As variáveis sobre o conceito de sustentabilidade possuem um lastro de importância com todo o conteúdo realizado neste trabalho envolvendo a bacia hidrográfica do Córrego do Gurgel.

O tema sustentabilidade tem apresentado crescente interesse entre pesquisadores acadêmicos (BACHA et al., 2010). Buscou-se, entretanto, apresentar alguns conceitos a fim de facilitar a compreensão das externalidades encontradas durante a pesquisa. Bacha et al. (2010) analisam que a partir de 2006 verificou-se crescimento da produção científico-acadêmica, o que pode ser atribuído à crescente importância e divulgação de eventos nacionais e internacionais ligados ao tema.

Conforme apresentado por Silva e Zaidan (2011, p. 22):

Sustentabilidade é uma condição ideal de utilização dos recursos físicos, bióticos e socioeconômicos de um ambiente na qual estejam contemplados, simultaneamente (o que não é fácil, é oneroso e pouco praticado), os benefícios esperados da presente utilização e também considerados, em sua plenitude, os interesses das gerações vindouras, em princípio (porém não necessariamente compatíveis) com os aspectos socioeconômicos do uso atual dos citados recursos.

E, como observa Leff (2008), é necessário compreender o problema da insustentabilidade da vida no planeta como sintoma de uma crise de civilização e assim ter a percepção das falsas certezas sobre a eficácia do mercado e da tecnologia, nem mesmo da ecologia, para se buscar o equilíbrio entre crescimento econômico e preservação ambiental. Sob o mesmo olhar, Jackson (2013, p.139), afirma que já é totalmente aceito que a eficiência tecnológica é tanto resultado como impulsionador fundamental do crescimento econômico. Assim, os proponentes dessa afirmativa usam essa característica do capitalismo para sugerir que o crescimento não apenas é compatível com metas ecológicas, mas necessário para alcançá-las (JACKSON, 2013).

Ainda no entendimento de Leff (2008, p. 404):

A transição para a sustentabilidade implica a necessidade de superar a ideia da transcendência histórica que repousa na razão econômica como um processo de superação dialética do reino da necessidade, fundado na racionalidade científica e instrumental que mobiliza o desenvolvimento das forças produtivas como um processo natural de evolução que avança para estágios superiores de desenvolvimento.

Há de se tomar cuidado com a apropriação da terminologia no discurso. No levantamento realizado buscou-se também estabelecer o que se esperar do

termo sustentabilidade. Há consenso entre os pesquisadores de que este conceito deve ser analisado de forma abrangente, pois é uma questão complexa com diversas abordagens (KATO, 2008 apud BACHA, 2010). Também não é possível ignorar a aparente contradição entre os termos desenvolvimento e sustentabilidade. Enquanto o primeiro é associado à exploração, o conceito de sustentabilidade atrela-se à preservação (LUCON, 2013).

A degradação ambiental ocasionada pelas mãos do homem é histórica. Há 8000 anos o homem é tradicionalmente caçador e nômade, e diante do aumento da população viu-se forçado a intensificar seu estilo de vida migratório ou ao assentamento, com a domesticação de animais e cultivo de plantas (LUCON, 2013). A superexploração de recursos naturais já levaram algumas civilizações à extinção<sup>1</sup>. Em 3000 a.C. os avanços na agricultura levaram a divisões sociais de trabalho e a meios de exploração cada vez mais complexos (LUCON, 2013).

A crise ambiental que se manifestou em todos os setores de produção ocorreu no setor rural e agrícola como consequência da implementação de práticas produtivas “modernas” na agricultura, o que conduziu a uma exploração excessiva do solo, que foi submetido a um profundo processo de degradação, de contaminação e de perda de produtividade (DIAS et al., 2012).

A agricultura foi uma resposta de sucesso à escassez natural para a caça, permitindo um lento crescimento populacional, que levou séculos para passar de 10 para 800 milhões em 1750 (LUCON, 2013).

Caracterizar o solo quanto ao seu potencial agrícola é relevante para o desenvolvimento de uma agricultura racional, ou seja, sustentável, e adequada às condições ambientais de uma determinada região (FUKS, 1998 apud MIRANDA et al. 2007). A interpretação e avaliação das características da terra permitem estabelecer os graus de limitação ao uso agrícola que cada uma representa. Sendo que um dos maiores obstáculos no Brasil para se avaliar e identificar as limitações do solo diz

---

<sup>1</sup>Entre os anos 700 e 1600, o desmatamento levou a guerras e doenças na Ilha de Páscoa. Quando os holandeses chegaram à ilha, em 1722, encontraram 111 indivíduos, sobreviventes de uma população estimada em 12 mil. Na costa do Mar Mediterrâneo, o uso intensivo na Antiguidade de lenha para energia e de madeira para construções, armamentos e transportes transformou regiões como a Grécia em virtuais desertos. Várias regiões ao redor do mundo estariam hoje em estado de colapso não fosse o aporte de recursos naturais e o comércio. Entretanto, a capacidade que a Terra tem de oferecer tais serviços é limitada e o consumo já supera a possibilidade de regeneração (Diamond, 2005 apud Lucon, 2013).

respeito aos levantamentos disponíveis, que geralmente estão em escalas muito pequenas (1:500.00 ou menores), as quais são inadequadas para servirem de base para planejamentos conservacionistas em nível de propriedades rurais (SCHNEIDER et al., 2007).

Ainda segundo Schneider et al. (2007, p.22):

(...) para se contornar a deficiência de informações sobre a distribuição dos solos, é possível realizar um levantamento das características da terra, onde se busca identificar e mapear somente as características da terra que possam impor limitações ao uso agrícola, sendo as principais:

- Declividade;
- Pedregosidade;
- Grau de degradação;
- Complexidade do terreno;
- Drenagem;
- Risco de inundação;
- Profundidade efetiva;
- Textura;
- Consistência inadequada;
- Limitações químicas em horizontes subsuperficiais.

Assim, Schneider et al. (2007), reconhecem que a sustentabilidade da produção agrícola irá depender da adoção de dois princípios básicos: o uso das terras de acordo com a sua aptidão agrícola e a adoção de práticas de cultivo e conservação do solo que permitam corrigir as limitações e favoreçam a produtividade das terras.

Lucon (2013, p. 44), afirma:

Não há como medir com precisão a sustentabilidade. A sustentabilidade é um *fim* – e alguns indicadores permitem balizar ações que permitem atingi-la. Indicadores ambientais de sustentabilidade oferecem uma medida para o equilíbrio entre a qualidade de vida (função das condições de consumo) e a capacidade de suporte do meio (função da resiliência natural, a capacidade de absorver impactos, tanto de extração de recursos quanto de depósito de rejeitos).

Para Milaré (2013), sustentabilidade é critério básico para a Gestão do Meio Ambiente, como também, para a aplicação de normas legais destinadas a proteger ou preservar os ecossistemas com seus recursos, objetivando beneficiar o Planeta e a Humanidade. Afirmando ainda, ser um ideal de natureza utópica, uma vez que se devem considerar as incomensuráveis dificuldades cotidianas para cercear os estragos já perpetrados.

Com a mesma observação: passado, presente e futuro, Machado (2013, p.71) afirma:

A noção de sustentabilidade funda-se em pelo menos dois critérios: primeiro, as ações humanas passam a ser analisadas quanto à incidência de seus efeitos diante do tempo cronológico, pois esses efeitos são estudados no presente e no futuro; segundo, ao se procurar fazer um prognóstico do futuro, haverá ser perseguido que efeitos continuarão e quais as consequências de sua duração.

Seguindo a mesma lógica de raciocínio, Machado (2013, p.71) discute que “não há a necessidade de se atrelar o conceito de equidade intergeracional nesse momento de discussão”. Porém, segundo o mesmo autor, no instante que se considera o conteúdo ambiental é inevitável a passagem para o conceito de “sustentabilidade ambiental”, onde haverá três elementos: o tempo, a duração de efeitos e a consideração do estado do meio ambiente em relação ao presente e ao futuro (MACHADO, 2013).

No entendimento de FIORILLO apud SOUZA (2007, p. 28):

A preocupação do legislador brasileiro em assegurar às futuras gerações os mesmos recursos naturais que temos hoje, através do desenvolvimento sustentável, só foi possível e viável com uma interpretação das normas ambientais voltadas para o bem comum de todos. A busca e a conquista de um ponto de equilíbrio entre o desenvolvimento social, o crescimento econômico e a utilização dos recursos naturais exigem um adequado planejamento territorial que tenha em conta os limites da sustentabilidade.

Souza ainda argumenta (2007, p. 28) que “não há possibilidade numa cidade, ou mesmo no meio rural, de se desenvolver e progredir sem afetar o meio ambiente”.

Desenvolvimento sustentável não significa apenas a conservação dos nossos recursos naturais, mas, sobretudo um planejamento territorial, tanto das áreas urbanas como das rurais (SOUZA, 2007, p. 28).

Mas, não é possível desconsiderar as críticas ao termo desenvolvimento sustentável. Conforme afirma Figueiredo (2012, p. 141):

De acordo com alguns teóricos, o modelo econômico capitalista não é compatível com a preservação da natureza. Constituem fundamentos do capitalismo a busca progressiva do lucro, o crescimento continuado da produção e do consumo, a competição entre as empresas. Considerando que os recursos naturais são

finitos, seria necessário repensar os próprios fundamentos do capitalismo para adotar-se a teoria do desenvolvimento sustentável.

Gerd Winter apud Machado (2012, p. 87), afirma que na “versão corrente existem três conceitos globais: bem-estar social, economia e meio ambiente, para o termo desenvolvimento sustentável”. De acordo com essa versão esses três pilares devem coexistir como entidades equivalentes. Porém, na opinião do autor a biosfera torna-se de fundamental importância, uma vez que a economia e a sociedade são parceiros mais fracos, pois a primeira pode existir sem os humanos, mas os humanos certamente não podem existir sem a mesma.

Na conclusão de seu trabalho, GerWinter apud Machado (2012, p. 88), afirma que “o conceito deve ser focado na troca entre os seres humanos e a natureza e deveria representar o significado literal de ‘sustentabilidade’, isto é, uma humanidade suportável pela biosfera”.

#### 4.3 LEGISLAÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS

Está ocorrendo no cenário mundial um movimento pela justiça da água: que a água seja declarada como um direito humano, e que esse reconhecimento seja sagrado em todos os níveis de governo, desde leis locais até constituições federais e um pacto abrangente da Organização das Nações Unidas – ONU. O fato da água ainda não ter sido reconhecido como um direito humano está permitindo tomadas de decisões por parte de instituições globais e de interesses privados, favorecendo as grandes empresas de água e sua commoditização no mundo (BARLOW, 2009).

A relevância sobre a discussão do tema água é importante especialmente quando os pesquisadores apontam que a mesma será o elemento deflagrador dos próximos conflitos mundiais. O Brasil, sem dúvida, possui uma responsabilidade inigualável em razão de sua maior disponibilidade hídrica (MILARÉ, 2013).

Em razão da abundância de recursos hídricos no Brasil, diversos vícios ocorreram ao longo de sua história.

Ainda, como afirma Milaré (2013, p. 885):

Muitas gerações de brasileiros foram educadas com o axioma de que a água e o ar, *v.g.*, são recursos abundantes, inesgotáveis e sem valor econômico. Não faz muito tempo, por sinal, que os juristas

afirmavam, com veemência nas universidades ser a água *res nullius*<sup>2</sup>.

Somente em 1934 que é editado o primeiro diploma legal no Brasil voltado aos recursos hídricos, mas de forma que o Poder Público pudesse disciplinar o aproveitamento industrial das águas e da exploração da energia hidráulica – Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Assim, o Código das Águas, como chamado por muitos o citado decreto, foi concebido com cunho essencialmente privatista, direcionado à tutela do direito individual e econômico (MILARÉ, 2013).

O conceito essencialmente individualista, privativo e econômico demonstra que até então a água é tida como um recurso inesgotável e de propriedade privada. O Código das Águas tem sua preocupação voltada à tutela do direito de propriedade, razão pela qual o domínio das águas assume posição de destaque em referido diploma (MILARÉ, 2012, p. 887).

A transição não tem sido simples entre interesses individuais e interesses de toda uma sociedade, considerando a atual e as futuras.

No entendimento de Lisboa (2000, p. 189) apud Milaré (2013, p. 123):

A concepção puramente individualista de propriedade, conferindo-lhe direito absoluto de usar, fruir e dispor da coisa teve de ser revisto, para que os interesses da sociedade não fossem prejudicados pelo poder indevidamente exercido pelo titular sobre o imóvel, em ofensa ao bem comum.

E como afirma Ayala (2012, p. 297):

Nesse contexto, a Constituição propõe um novo significado para a já clássica noção de Constituição econômica, atribuindo outros objetivos, cuja concretização é agora considerada relevante para o desenvolvimento de um significado diferenciado de ordem econômica. Esse novo significado proposto pela Constituição à ordem econômica, define-a nos termos de uma economia social e ecológica de mercado. Nesta, o sentido das relações de produção e de apropriação sobre os recursos naturais passa a ser orientado por um conjunto de regras que *complementam* um sistema que vigia, até então, baseado na proteção da propriedade privada sobre os bens.

Sendo o Brasil uma República Federativa cuja organização político-administrativa compreende a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, todos autônomos, nos termos da Constituição de 1988, essas várias entidades federativas manifestam-se sobre a mesma população e sobre o mesmo território

---

<sup>2</sup>*res nullius*, conforme Neves (1993), o termo significa 'coisa de ninguém, sem dono'.



(FERREIRA, 2012). E assim, teremos no Direito Ambiental um Direito sistematizador, que faz a articulação da legislação, da doutrina e da jurisprudência concernentes aos elementos que integram o ambiente (MACHADO, 2012, p. 62).

O Direito Ambiental é um ramo do Direito Público. Assim, como ensina Figueiredo (2012, p. 129), “qualquer que seja a área de atuação do Poder Público, sempre prevalecerá a supremacia e a indisponibilidade do interesse público em relação aos interesses privados, exigindo-se, sempre, a intervenção estatal obrigatória nessas áreas”. Mais ainda, teremos com Pontes de Miranda apud Benjamim (2012, p. 148): “A ordem é pública porque instituída em favor de todos e contra todos, não sendo ditada pelo mercado ou pela autonomia da vontade individual (ordem privada)”.

Na discussão do Direito Ambiental em vigor, na forma de ordem pública constitucionalizada, segundo BENJAMIM (2012, p. 149):

O ordenamento ordinário e regulamentar fica igualmente colorido pelo tom da publicização, outorgando-se às normas de Direito Ambiental um evidente caráter público (o que não é propriamente novidade), na exata medida em que se está diante de regulação jurídica de interesse basilar da coletividade e do Estado, ao inverso do que, classicamente, dava-se com dispositivos destinados à proteção de relações entre particulares, como nos direitos de vizinhança, sob a égide do Código Civil.

Um dos princípios de direito norteadores da expressão citada é o Princípio da Legalidade, onde o Poder Público só poderá atuar quando ocorrer previsão legal e o particular só poderá ser punido também se houver previsão legal. Trata-se de um instrumento legal importante e servirá de alicerce aos demais princípios ambientais que regem as políticas públicas e normas ambientais correlatas.

Entender o processo de reconhecimento pelo constituinte do meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito de todos com a garantia de bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo a corresponsabilidade do Poder Público e do cidadão pela sua defesa e preservação (art. 225, *caput*, Constituição Federal/1988), é importante para entender os desdobramentos legais frente às agressões ao meio ambiente.

Neste contexto, alguns princípios ou conceitos estabelecidos através de normas anteriores ao atual processo foram gradativamente flexibilizados, viabilizando que o meio ambiente ecologicamente equilibrado, direito fundamental de todo cidadão brasileiro, seja mantido em nome da Dignidade da Pessoa Humana, considerando a manutenção de suas necessidades, e ainda seja protegido para a sobrevivência das futuras gerações, haja vista que sem meio ambiente não há vida sobre o planeta (MELLO, 2010. p. 42).

E como bem observa Milaré (2013, p. 160):

Nessa nova perspectiva, o meio ambiente deixa de ser considerado um bem jurídico *per accidens* (casual, por uma razão extrínseca) e é elevado à categoria de bem jurídico *per se*, vale dizer, dotado de um valor intrínseco e com autonomia em relação a outros bens protegidos pela ordem jurídica, como é o caso da saúde humana e de outros bens inerentes à pessoa.

Leff (2008) traz à discussão as mudanças que estão se desenhando no panorama jurídico social. No mesmo sentido, ainda acompanhando o entendimento de Enrique Leff (2008, p.348), “os direitos ambientais não só procuram ajustar a ordem jurídica preestabelecida às exigências da sustentabilidade, para compatibilizar o crescimento econômico com a conservação ecológica”.

A sustentabilidade urbana se baseia na exploração de recursos e energia de seu meio rural. É inegável que o meio rural produz em larga escala para alimentar as cidades. Neste sentido, a urbanização como processo de habitabilidade global deve ser revista sob a ótica de uma racionalidade ambiental. Isto implica passar da elaboração de novos indicadores territoriais de sustentabilidade (Rees, 1996 apud Leff, 2008), a pensar a desconstrução da cidade e a rerruralização da vida, como uma rede de nichos entrópicos e um sistema de assentamentos entrelaçados num território produtivo neguentrópico<sup>3</sup>. Isto deve levar a um processo de reconstrução da cidade articulada numa base de sustentação ecológica (LEFF, 2008).

No entendimento de J.J. Canotilho (2012), o constituinte de 1988 ao mudar o rumo, inclusive quanto aos objetivos que visa a assegurar, metamorfoseou de modo notável, o tratamento jurídico do meio ambiente, apoiando-se em técnicas

---

<sup>3</sup> O que nega a entropia. Aquele que contribui para o equilíbrio e para o desenvolvimento organizacional. <http://www.ciberduvidas.com/pergunta.php?id=19437>. Disponível em 28.7.2014.

legislativas multifacetárias. Uma Constituição que, na ordem social, tem como objetivo assegurar o “bem-estar e a justiça sociais” – artigo 193, não poderia mesmo deixar de acolher a proteção ao meio ambiente, reconhecendo-o como bem jurídico autônomo e recepcionando-o na forma de sistema.

Temos, portanto, que o artigo 225 da Constituição Federal de 1988<sup>4</sup>, recepciona o Princípio Intergeracional, corroborando com a adoção do antropocentrismo alargado. É estabelecido o pacto de preservação do ambiente que deve dar-se entre toda a coletividade e o Estado (responsabilidade compartilhada) não se restringindo a benefícios atuais, mas, sim, a benefícios para as imemoriáveis futuras gerações (BENJAMIM, 2012).

Ainda segundo Benjamim (2012), o mundo está marcado por desigualdades sociais e pela degradação em escala planetária, construir um Estado de Direito Ambiental parece ser uma tarefa de difícil consecução. A dificuldade reside no fato que os recursos naturais são finitos e antagônicos com a produção de capital e consumo existentes na atualidade. E como afirma Capela apud Benjamim (2012, p. 176):

O Estado de Direito Ambiental é definido como a forma de Estado que se propõe a aplicar o princípio da solidariedade econômica e social para alcançar um desenvolvimento sustentável, orientado a buscar a igualdade substancial entre os cidadãos, mediante o controle jurídico do uso racional do patrimônio natural.

Temos que, na prática para alcançarmos o Estado de Direito Ambiental só será possível a partir da tomada de consciência global da crise ambiental, em face as demandas, sob pena de esgotamento irreversível dos recursos ambientais, de uma cidadania moderna, informada e proativa (BENJAMIM, 2012).

Não existe responsabilidade ambiental exclusiva, e sim compartilhada. Uma importante decisão política a respeito da função social da propriedade foi a Constituição Federal de 1988 (SIMIONI, 2006). Ainda segundo Simioni (2006, p.121), a Constituição Federal de 1988 positivou a função social da propriedade na lei sob uma forma operacionalizável pelo Direito. O que significa, que se a norma

---

<sup>4</sup> Artigo 225, caput, da Constituição Federal de 1988: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. VadeMecum RT – 5. ed.rev., ampl. e atual. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2010.

jurídica fosse apenas uma Declaração dos Direitos Humanos, ou a vaga garantia da função social dos atuais artigos 5º, XXIII, e 170, III, da Constituição Federal de 1988 – CF-88, a indeterminação e a respectiva dimensão decisória casual estariam garantidas ao sistema jurídico.

Artigo 5º - Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:

(...)

XXIII – a propriedade atenderá a sua função social;

(...)

Artigo 170 – A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

(...)

III – função social da propriedade;

(...)

Mas os artigos 182 e 186 da CF-88 programaram condicionalmente a “função jurídica” da função social da propriedade, isto é, estabeleceram o “quem, sob quais requisitos, pode o quê” (SIMIONI, 2006, p.122).

Artigo 182 – A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

(...)

Artigo 186 – A função social é cumprida quando a propriedade rural atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigências estabelecidos em lei, aos seguintes requisitos:

I – aproveitamento racional e adequado;

II – utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente;

III – observância das disposições que regulam as relações de trabalho;

IV – exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

Os requisitos apresentados no artigo 186 da CF-88 devem ser atendidos simultaneamente (MACHADO, 2013). Os aspectos apresentados por Machado (2013, p. 165): os incisos I e II referem-se ao modo de utilização e de aproveitamento, o segundo, incisos III e IV, diz respeito às relações de trabalho e ao bem estar psíquico e econômico dos proprietários e dos trabalhadores.

A função social da propriedade faz com que o proprietário não possa usar da propriedade de acordo somente com sua vontade pessoal, mas tem que informar aos outros integrantes da sociedade o que faz e porque faz. A propriedade privada não é uma ilha soberana e solitária em que só se leve em conta o ego de seu proprietário e de sua família (MILARÉ e MACHADO, 2013).

Conforme Ayala (2012, p. 300):

O princípio da função social da propriedade se superpõe à autonomia privada, que rege as relações econômicas, para proteger os interesses de toda a coletividade em torno de um direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Somente a propriedade privada que cumpra a sua função social possui proteção constitucional. Por essa razão, seu descumprimento importa a imposição de uma sanção: a expropriação compulsória. Esta é suportada pelo proprietário exatamente em razão do exercício irresponsável do direito e da gestão inadequada dos recursos naturais.

Portanto, estamos diante de uma nova ordem econômica, a qual diz respeito aos limites fixados à capacidade de apropriação sobre os recursos naturais.

Desta forma, no que tange à utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e da preservação do meio ambiente, a propriedade estará cumprindo sua função socioambiental, quando seu proprietário utiliza adequadamente os recursos naturais disponíveis, ou seja, quando estiver produzindo de forma sustentável, o que quer dizer, em outros termos, que a produção agrícola não pode degradar o meio ambiente, assim como os proprietários devem sempre ter em mente que podem produzir, utilizando recursos naturais, desde que não inviabilize a manutenção das futuras gerações e estejam respeitando as áreas de preservação permanente, os recursos hídricos, bem como os demais bens ambientais (MELO, 2008, p. 44).

A afirmação constitucional dos princípios da função social da propriedade da defesa do meio ambiente como fundamentos da ordem econômica permitiu

consolidar o significado de uma espécie diferenciada de bem: o bem ambiental (Ayala, 2012, p.301).

Estamos diante de uma mudança de paradigmas, o que não impede os proprietários de produzirem, mas que utilizem as melhores técnicas disponíveis para manter a fertilidade do solo, a potabilidade da água, a preservação das matas e dos mananciais, etc., o que exige a modificação do conceito de propriedade privada, de poder ser utilizada ao bel prazer por seu proprietário, para sua utilização de forma sustentável, exigindo uma visão responsável, intergeracional e solidária, no sentido de conscientizar-se de que a nossa geração tem a responsabilidade de legar às futuras gerações um lugar onde não só a manutenção da vida seja possível, mas uma vida com qualidade, onde haja acesso a alimentos, bem como tenha ar e água puros (MELLO, 2008).

A instauração e a manutenção de uma Área de Proteção Ambiental - APP revelam o cumprimento da função social de uma propriedade rural (MILARÉ e MACHADO, 2013, p. 164).

A propriedade rural deve atender sua função social e sua função individual, integrando-se as duas funções (MILARÉ e MACHADO, 2013, p. 165). “A propriedade não é um direito individual que existe para se opor à sociedade. É um direito que se afirma na comunhão com a sociedade. O indivíduo não vive sem a sociedade, mas a sociedade também não se constitui sem o indivíduo”, conforme Machado (2012 apud Milaré e Machado, 2013, p. 165).

Muito bem explanado por Milaré (2013, p. 230): “soa estranho, realmente, que um bem tão importante para a sobrevivência do homem – “bem de uso comum do povo”<sup>5</sup>, na linguagem do legislador constituinte – tenha que merecer a tutela do Direito para ser respeitado”.

Outro contraponto, é que o Direito Ambiental, em nosso país, é formado por normas de idades e espíritos diversos. Grande parte dos textos normativos é anterior à Constituição Federal de 1988, orientados, portanto, por um sistema constitucional ambientalmente acanhado, já que pouco se preocupava com o meio

---

<sup>5</sup> Art. 225, *caput*, da Constituição Federal de 1988.

ambiente, e assim, ainda hoje com muitos “buracos negros ambientais” (MILARÉ, 2013, p. 242).

É importante expor que o Direito do Ambiente ou Direito Ambiental ainda não conseguiu alcançar o ritmo econômico e do consumo, como bem explana o ex-Ministro da Marinha Mario Cesar Flores, citado por Milaré (2013, p. 229):

(...) criamos nos dois últimos séculos, principalmente nos últimos cem anos, costumes e necessidades (por vezes menos necessárias ao homem e mais ao modelo econômico) que, hierarquizados acima da saúde do sistema Terra, põem em risco o equilíbrio entre o potencial sustentável desse sistema e a pressão sobre ele exercida autistamente pela humanidade, hipnotizada no sonho de consumo. Emerge aí o papel da política, que precisará *administrar* a compatibilização entre população imensa, seus costumes e necessidades (reais ou criadas pelo modelo) e as limitações do sistema Terra – *uma equação que provavelmente vai exigir a imposição de restrições convenientes ao equilíbrio*<sup>6</sup>.

A Suécia propõe à Organizações das Nações Unidas – ONU, no final da década de 60, a realização de uma conferência internacional para discutir os principais problemas ambientais que à época já eram altamente preocupantes, onde também havia a relação com as questões socioeconômicas, em especial relacionadas com a pressão do crescimento demográfico sobre os recursos naturais nos países pobres. Em junho de 1972, a ONU realizou a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, com a participação de 113 países, 250 organizações não governamentais e organismos da ONU. Sendo que os principais resultados foram a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA e a aprovação da Declaração sobre o Meio Ambiente Humano, também conhecida como Declaração de Estocolmo (MILARÉ, 2013).

O Brasil liderava os países do Terceiro Mundo na Conferência de Estocolmo, onde se questionava a postura dos países ricos, que, tendo atingido seu enriquecimento com o uso predatório de recursos naturais, queriam então retardar o desenvolvimento destes. O *slogan* utilizado pelos países do Terceiro Mundo era “a maior poluição é a pobreza” e “a industrialização suja é melhor do que a pobreza limpa” (MILARÉ, 2013).

---

<sup>6</sup> Estado-nação *versus* mundo-humanidade. Artigo publicado em O Estado de São Paulo, 15.10.2011, p. A2. Grifos de Milaré (2013).

Em 30 de outubro de 1973, o Brasil edita o Decreto nº 73.030, criando a Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA, no âmbito do então Ministério do Interior, com o objetivo de orientar uma política de conservação do meio ambiente e o uso racional dos recursos naturais, sob o comando do renomado e emérito ambientalista Paulo Nogueira Neto. Tem início no Brasil uma nova era para o ambientalismo e suas respectivas políticas públicas (MILARÉ, 2013).

Contudo, será a partir da década de 80 que a legislação ambiental no Brasil começa efetivamente a se desenvolver.

O primeiro marco é a edição da Lei 6.938, de 31.08.1981, conhecida como a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, que trouxe para o mundo do Direito do o conceito de meio ambiente como objeto específico de proteção em seus múltiplos aspectos (MILARÉ, 2013). Recentemente, o novo Código Florestal – Lei 12.651, de 25.05.2012 e complementada pela Lei 12.727, de 17.10.2012 e o Decreto 7.830, de 17.10.2012, “nasceu de uma longa série de debates e discussões, uma longa jornada de trabalho desenvolvida entre os congressistas, a sociedade civil e o governo” (SODRÉ, 2013, p. 29).

Conforme os destaques de Sodré (2013, p. 41):

O primeiro grande movimento será a implantação do CAR – Cadastro Ambiental Rural, que a nosso ver será um marco para conseguirmos o pagamento pelos serviços ambientais do produtor rural que conserva áreas verdes, sejam elas APPs ou Reservas Legais. Mas, para efetivamente implantar o CAR, o governo ainda precisa ganhar a confiança dos produtores rurais. Também precisamos do pagamento pelos serviços ambientais de conservação das APPs e das Reservas Legais. O art. 41 da Lei 12.652/12 reconhece que os serviços ambientais devem ser pagos; entretanto, isso ficou vago, incompleto.

Para facilitar a implantação do CAR houve a celebração do convênio entre Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, a Associação de Registradores Imobiliários de São Paulo – ARISP, com a anuência da Corregedoria Geral de Justiça do Estado de São Paulo, visando à realização de ações conjuntas destinadas ao aprimoramento do fluxo de informação entre os mesmos, a fim de que a averbação do número de inscrição do imóvel no SICAR-SP à margem da matrícula permita as alterações de registro e matrícula de imóveis (rurais).



Encontra-se em tramitação na Câmara dos Deputados o PL nº 792/2007 que dispõe sobre a definição de serviços ambientais (SODRÉ, 2013, p. 42).

O quadro a seguir mostra as principais legislações ambientais a partir da década de 60 no Brasil.

<b>Legislações e normas ambientais vigentes</b>	
<u>Lei n. 6.938/1981</u>	Estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente, consagrando princípios ambientais e traz definições relevantes para as questões ambientais.
<u>Lei n. 7.802/1989</u> , alterada pela Lei n. <u>9.974/2000</u> e regulamentada pelo Decreto n. <u>4.074/2002</u>	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
<u>Lei n. 7.663/1991</u>	Institui no âmbito do Estado de São Paulo a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
<u>Lei n. 9.433/1997</u>	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
<u>Portaria n. 717/1996</u>	O Departamento de Água e Energia Elétrica – DAEE aprova normas que disciplinam o uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos no Estado de São Paulo.
<u>Lei n. 9.605/1998</u>	Crimes e Infrações Ambientais. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
<u>Decreto 6.514/2008</u>	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas as meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.
<u>Lei n. 11.445/2007</u>	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
<u>Lei n. 12.305/2010</u>	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
<u>Res. Conjunta Sma-Saa-Sjdc 01/2011</u>	Dispõe sobre o licenciamento ambiental para atividades agropecuárias no Estado de São Paulo.

<u>Lei n. 12.651/2012</u>	Novo Código Florestal. Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.
<u>Decreto n. 7.830/2012</u>	Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental.
<u>Portaria DAEE n. 2.292/2006 re- ratificada em 03.8.2012</u>	Dispõe sobre usos de recursos hídricos isentos de Outorga e cobrança pelo uso da água.
<u>Portaria DAEE n. 2.850/2012 re- ratificada em 15.4.2013</u>	Disciplina a isenção de Outorga de obras e serviços relacionados à travessias aéreas ou subterrâneas em corpos de água de domínio do Estado de São Paulo.
<u>TERMO DE COOPERAÇÃO de 4/11/2013</u>	Estabelece a cooperação entre a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, a CETESB, a ARISP, com a anuência da Corregedoria Geral de Justiça do Estado de São Paulo, objetivando a averbação do número de inscrição do imóvel no SICAR-SP à margem da matrícula permita as alterações de registro e matrícula de imóveis (rurais).
<u>Decreto n. 8.235/2014</u>	Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil.
<u>Instrução Normativa n. 2/2014</u>	Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural-SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural-CAR.

## 5 METODOLOGIA

No presente trabalho considerou-se método como o aporte teórico-filosófico utilizado na interpretação das hipóteses e resultados.

A metodologia está estruturada em quatro etapas principais, que certamente se integraram ao longo do cronograma proposto. O primeiro momento envolverá a revisão da legislação ambiental vigente; o segundo no levantamento de informações e documentos regionais da área de estudos; o terceiro com o contato direto com a comunidade da área e a quarta etapa envolveram o diagnóstico e indicação de diretrizes que atenuem os problemas identificados. Mais especificamente, a metodologia assim estará configurada:

### 5.1 ANÁLISE JURÍDICA E ADMINISTRATIVA

Através do levantamento das leis e normatizações já existentes no sistema de gestão de recursos hídricos no Estado de São Paulo e do município de Piedade e análise deste material.

### 5.2 ORGANIZAÇÃO E ELABORAÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS

Entendendo que parte das situações de atendimento ou não às legislações ambientais é identificada com base em mapas e imagens de satélites, serão organizados os mapas que abordem os temas de hidrografia, tipos de cultivo, áreas de preservação.

#### 5.2.1 – Base Topográfica

A base topográfica foi elaborada a partir da imagem SRTM (*ShuttleRadarTopographicMission*). A imagem foi adquirida no site da EMBRAPA: <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/>. Para a elaboração da mesma foi utilizado o procedimento: *3D Analyst Tools >RasterSurface>ContourdoArcToolBox* do ArcGIS. O *ContourInterval* selecionado foi de 10 metros.

#### 5.2.2 – Mapa Hipsométrico

Após a elaboração da base topográfica, as curvas de níveis foram utilizadas para a elaboração do mapa hipsométrico. O procedimento utilizado foi a geração da imagem TIN. Na Arc Toolbox do ArcGIS, utilizou-se a ferramenta *3D analyst Tools > TIN Management >Create TIN*.

### 5.2.3 – Mapa de Declividade

Na elaboração do mapa de declividade também foi utilizada a base SRTM. Na *ArcToolBox* do ArcGIS, utilizou-se a ferramenta *3D Analyst Tools >Slope*. A escolha das classes de declividade teve como referência a proposta de HERZ e DE BIASI (1989) para as respectivas porcentagens.

### 5.2.4 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo

Para elaboração do mapa de uso e ocupação do solo foram utilizadas as cenas georreferenciadas do satélite SPOT, resolução espacial 2,5 metros. O método de classificação foi digital visual. A escala usada para edição dos polígonos foi de 1:12.000. Os critérios de classificação das áreas identificadas em tela foram características da textura, tonalidade e forma.

Antes de iniciar a classificação foram demarcados alguns pontos de interesse na imagem, para identificação em campo de fragmentos florestais, usos agrícolas, silvicultura e pastagem. Dessa forma é possível identificar aspectos em campo que facilitam a classificação visual. Com a confirmação em campo foi possível fazer a edição dos polígonos, por meio da ferramenta *editor*. Foram definidas 10 classes de uso e ocupação do solo, descritas na tabela 2. O critério das classes foi adaptado do estudo de Tambosi (2008).

Tabela 1 - Classes de uso e ocupação do solo.

<b>Classe</b>	<b>Caracterização</b>
Corpos d'água	Corpo d'água represado, que pode ser utilizado para irrigação e fornecimento de água.
Fragmento florestal	Formações arbóreas de vegetações naturais em diversos estágios sucessionais.
Cultura de hortaliças	Cultivo de diversos tipos de olerícolas.
Vegetação Herbácea Pastagem	Vegetação herbácea utilizada para pecuária extensiva.

Aglomerado urbano	Instalações rurais aglutinadas, colônias
Silvicultura	Silvicultura ou reflorestamento homogêneo com espécies exóticas
Solo exposto	Solo desprovido de cobertura vegetal

Fonte: Adaptado de Tambosi (2008).

Após a digitalização dos polígonos de cada classe, foi realizada uma visita de campo para a confirmação terrestre, com o objetivo de esclarecimento de áreas duvidosas e acréscimo de novas informações não obtidas na etapa de digitalização do mapa de uso e ocupação do solo.

### 5.3 ENTREVISTAS E ANÁLISE DO DISCURSO

Foram entrevistados proprietários rurais da bacia do rio Piraporinha, gestores estaduais e municipais com influência direta naquele meio ambiente, para identificar o nível de utilização de técnicas de conservação, restauração, manejo e uso sustentável dos recursos hídricos. Buscou-se também conhecer através de diálogos abertos a forma com que o comércio de agroquímicos se posicionavam com relação ao descarte correto de embalagens.

Nos questionários utilizados para as entrevistas foram utilizados a forma estrutural como também a semi-estrutural o que dependerá do grau de conhecimento do entrevistado.

### 5.4 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

O desenvolvimento de uma proposta com cenário desejável levando-se em consideração os aspectos jurídicos e socioambientais.

## **6 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O referido capítulo foi estruturado em duas partes, uma relacionada ao uso e ocupação da terra bem como as externalidades que influenciaram e influenciam nesta ocupação. Outra discussão apresentada refere-se à análise dos impactos ambientais constatados e a indicação de práticas que permitam a minimização dos problemas socioambientais que o proprietário enfrenta.

### **6.1 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA ÁREA DE ESTUDOS**

Integrado ao objetivo da pesquisa também foi possível realizar um diagnóstico preliminar sobre o panorama ambiental em que se encontra a bacia hidrográfica. Basicamente, os problemas ambientais identificados na área estão relacionados às características geomorfológicas e hidrológicas na região e sua interação com os modelos de utilização do solo. Entendendo este último como os tipos de atividades que são desenvolvidas na bacia, bem como técnicas utilizadas nestas atividades.

No mapa hipsométrico (Mapa 03) podem ser identificados dois compartimentos altimétricos bem distintos, associados a influências geológicas e tectônicas mencionadas anteriormente.

O setor mais elevado da bacia está assim relacionado aos monzogranitos do Complexo Ibiúna, rocha cristalina de idade pré-cambriana. Trata-se de litologia de forte resistência aos processos erosivos e em geral marca os setores regionais das cotas altimétricas entre 1.000 e 1.200 metros (GODOY et al., 2010).

Já o setor mais rebaixado da bacia está relacionado ao Grupo Votuverava, uma sequência essencialmente vulcano-sedimentar formada por metapelitos rítmicos (ardósia e filito) e micaxistos. Como o grau de metamorfismo é variado, há setores onde a rocha não foi intensamente modificada pelo processo de recristalização. Tal característica determina uma litologia mais propensa aos processos intempéricos e conseqüentemente ao rebaixamento da superfície topográfica por erosão.

Como mencionado anteriormente, a área situa-se no Cinturão Orogênico do Atlântico definido por Ross e Moroz (1997), representando um conjunto morros

de topos convexizados e setores escarpados, neste contexto marcado pelo compartimento geomorfológico do Planalto Cristalino Atlântico.

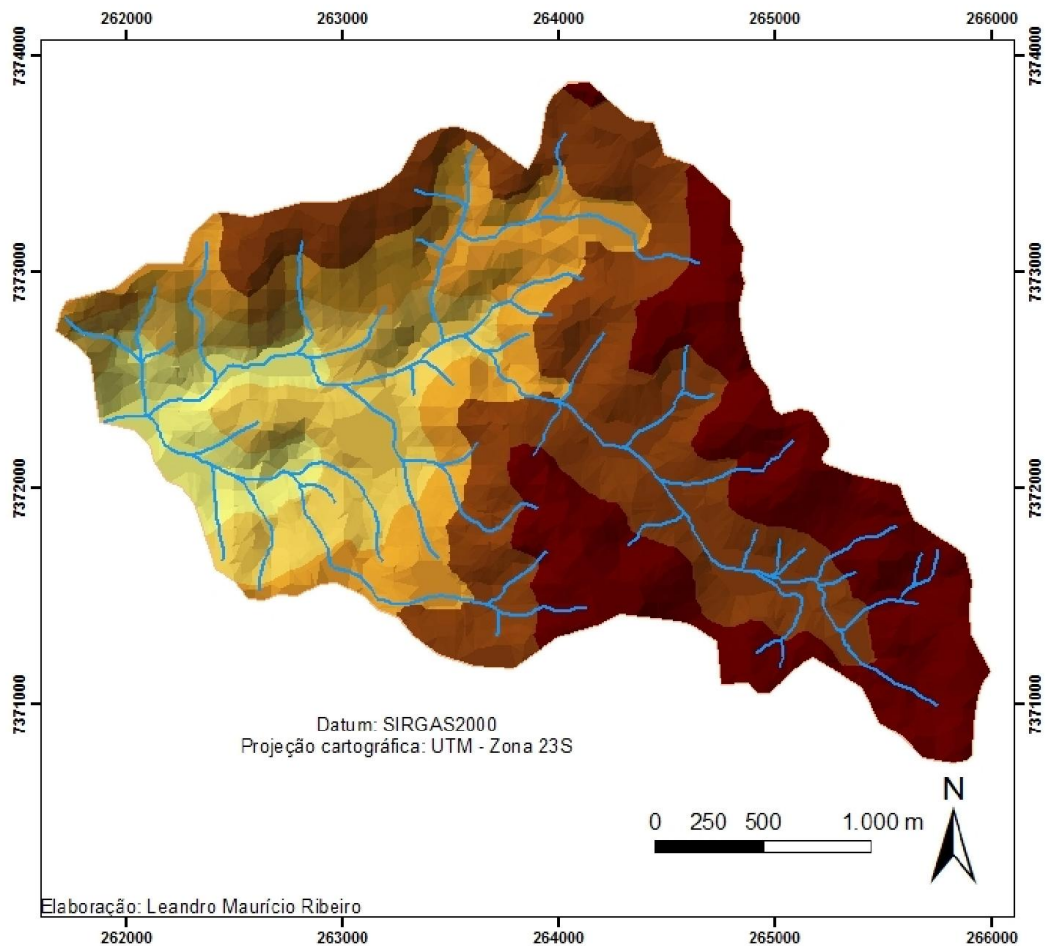
A partir da análise de documentos cartográficos do Instituto Florestal, São Paulo (2010), constatou-se que a área de estudos consta no mapa florestal do município de Piedade. No referido mapa pôde-se realizar uma caracterização geral da vegetação, guardadas as referidas diferenças de escala, da bacia do Córrego do Gurgel. No âmbito da vegetação natural, predomina setores de mata atlântica.

Considera-se assim que a análise do relevo é de extrema relevância na discussão da gestão dos recursos hídricos. Primeiro em função de a bacia hidrográfica constituir unidade esculpida pelos condicionantes fluviais, e, portanto climáticos sobre o material pré-existente, associados à geologia. Assim, a dissecação natural do relevo cria a feição bacia hidrográfica, constituída de processos ambientais como erosão, aprofundamento dos canais fluviais e sedimentação.

A rede de drenagem esculpe o relevo e como resposta há a influência do relevo no padrão da própria rede hidrográfica. O relevo resultante é a base para o uso e ocupação, que por sua vez se dá em função da cultura e interesses socioeconômicos do passado ou aqueles vigentes.

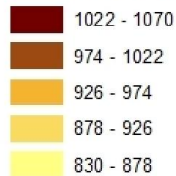
O homem constrói sobre um arcabouço físico pré-existente, mas que evolui com dinamicidade, enriquecido por uma biodiversidade com diversas suscetibilidades ambientais. Pensar na gestão de recursos hídricos é justamente pensar e agir nesta concepção integradora.

Mapa 2 - Mapa Hipsométrico da Bacia do Córrego do Gurgel.

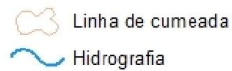


### Legenda

#### I - Classe de altimetria



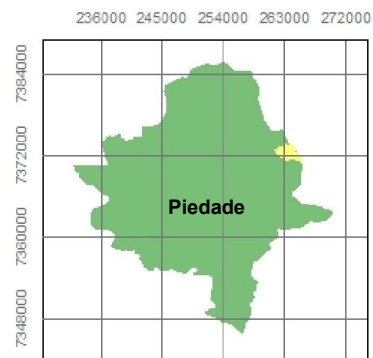
#### II - Convenções Cartográficas



Análise dos aspectos socioambientais e legais na bacia do Córrego do Gurgel, município de Piedade – SP

Autora: Eleusa Maria da Silva  
Orientador: Prof. Dr. Emerson Martins Arruda

#### III - Localização



Os aspectos mencionados impõem diversas restrições às práticas agrícolas, uma vez que as características da geologia, relevo e hidrologia



combinadas estabelecem uma dinâmica específica de escoamento das águas, tanto relacionada à rede de drenagem superficial como a distribuição e armazenamento da água subterrânea.

Como atividades agrícolas na área foram identificadas a partir de imagens de satélites e trabalho de campo o predomínio de cultivos de legumes e verduras, associadas às pequenas propriedades.

Com relação ao uso do solo também foram identificadas propriedades rurais com a presença de pastagens, embora não sejam encontradas informações sobre produção de leite considerável. A maior aglomeração rural da bacia refere-se ao bairro do Gurgel, embora grande parte da mesma esteja na bacia do Rio Piraporinha. O mapa de declividade (Mapa 04) possibilitou boa avaliação da correlação entre as características topográficas e o uso do solo.

A presente dissertação compõe parte das atividades desenvolvidas pelo Grupo de Estudos do Quaternário da UFSCar. A interdisciplinaridade é postura discutida entre os membros, que de certo modo sempre partilham parte de suas pesquisas no grupo. Neste sentido, a título de referência sobre a qualidade da água na bacia, ocorreu a coleta e análise de amostra por outro integrante do grupo que também desenvolve seu mestrado (ARRUDA, 2014).

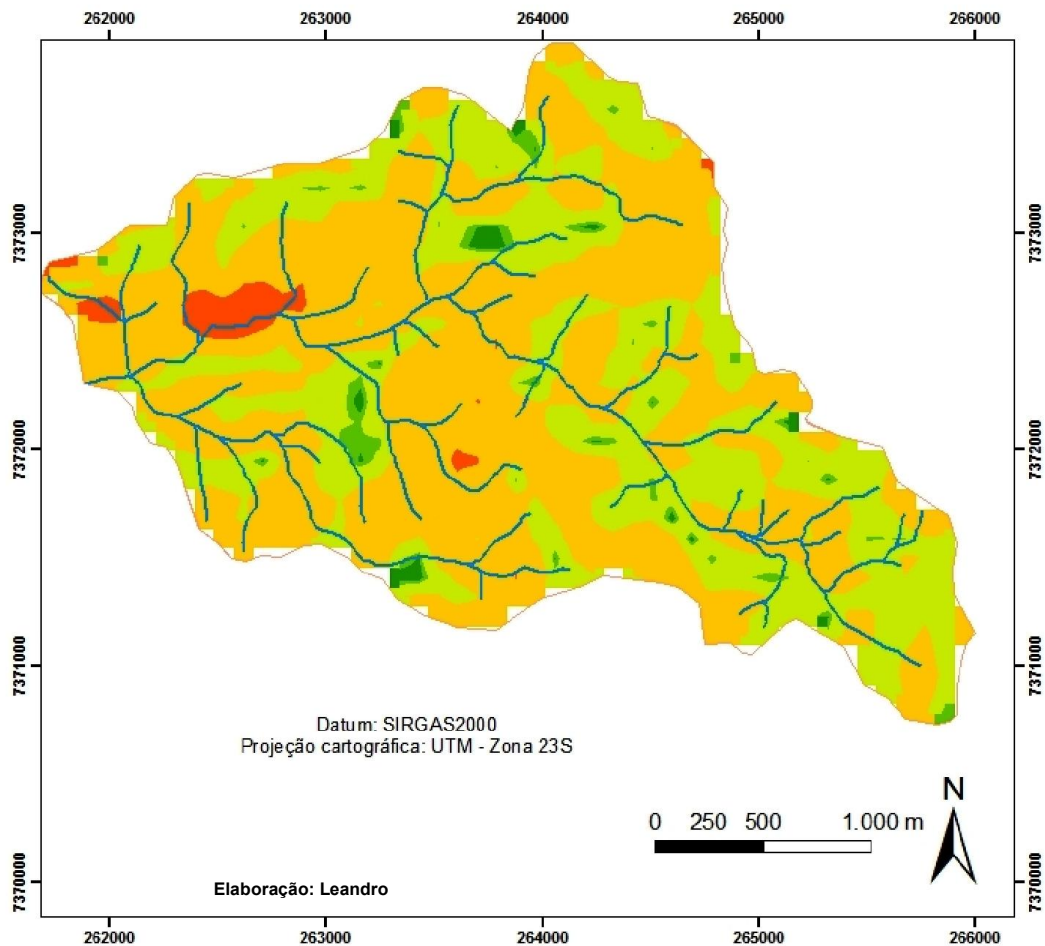
No ponto de amostragem no córrego do Gurgel (23°44'31"S/ 47°20'01"W) verificou-se boa qualidade da água com índices de oxigênio dissolvidos, DQO, DBO, Fósforo Total e Nitrogênio Total adequados. A coleta ocorreu em 02 de fevereiro de 2014. Dados elencados abaixo:

- DQO: 44 mg/L
- DBO: 8,92 mg/L
- Oxigênio Dissolvido: 7,6 mg/L
- Nitrogênio Total: < 0,28 mg/L
- Fósforo Total: < 0,01 mg/L

Figura 5 - ponto de coleta das amostras de água para análise.



Mapa 3 - Mapa de Declividade da Bacia do Córrego do Gurgel.



**Legenda**

**I - Declividade (%)**

- < 3%
- 3% - 5%
- 5% - 12%
- 12% - 30%
- 30% - 47%
- > 47%

**II - Convenções Cartográficas**

- Linha de cumeada
- Hidrografia

**III - Localização**

236000 245000 254000 263000 272000

7348000 7360000 7372000 7384000

Piedade

**Análise dos aspectos socioambientais e legais na bacia do Córrego do Gurgel, município de Piedade – SP**

Autora: Eleusa Maria da Silva  
Orientador: Prof. Dr. Emerson Martins Arruda

Como disposto na metodologia, as classes de declividade foram divididas de acordo com a proposta de Herz e De Biasi (1989), que organizaram algumas classificações de diferentes funcionalidades. Neste sentido, segue abaixo o limite das classes e seu significado no planejamento ambiental:

- < 3%: Áreas de risco a inundações e alagamentos.
- 3 - 5%: Limite urbano/industrial, utilizados internacionalmente.
- 5 – 12%: Este limite possui algumas variações e define o limite máximo do emprego da mecanização na agricultura.
- 12 – 30%: O limite de 30% é definido por legislação federal – Lei 6766/79 – que define o limite máximo para urbanização sem restrições.
- 30 – 47%: Limite de corte raso, a partir do qual a exploração só será permitida se sustentada por cobertura de florestas.
- 47%: Faixa onde não é permitida a derrubada de florestas, sendo tolerada a extração de toros, quando em regime de utilização racional, que vise a rendimentos permanentes.

Com base nas classes, foi possível identificar alguns setores sujeitos a inundações e alagamentos, principalmente na média bacia, situadas justamente no setor de contato entre as duas superfícies geomorfológicas mencionadas. Trata-se assim de uma linha de escarpa de feições moderadas, nem sempre perceptível em campo, mas que interfere na dinâmica de escoamento, intensificando a velocidade da água. Neste setor também foram identificadas sulcos e ravinas em plantações e nas laterais das estradas vicinais.

Mesmo com média altimétrica elevada (900 metros), a bacia apresenta setores de topografia levemente convexizada, possibilitando o desenvolvimento de atividades agrícolas dentro dos parâmetros de declividade dispostos. De qualquer modo, torna-se necessário o atendimento às práticas adequadas de manejo, uma vez que, mesmo uma superfície aplainada pode propiciar o surgimento de processos erosivos em função do comprimento da vertente.

O mapa de declividade também apresentou dois setores principais de declividade mais intensa, onde o uso do solo apresenta forte restrição. Estes setores

estão localizados na baixa bacia e atualmente são marcados pelas principais manchas de mata atlântica da bacia. Neste caso, a própria declividade foi fator inibidor ao desmatamento da área em função das limitações de cultivo agrícola.

De qualquer modo, constatou-se que em algumas propriedades ainda são identificados formas de plantio onde os canteiros são dispostos ao longo das vertentes, acompanhando sua declividade. Embora sabendo que esta prática é efetuada com o intuito de diminuir a perda da produção pelo apodrecimento dos legumes e verduras, deve-se considerar que a mesma não é apropriada por facilita o escoamento superficial, gerando ravinamentos, perda de solo fértil (horizonte O) e conseqüentemente aumentando o assoreamento dos cursos fluviais à jusante (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1990).

A foto 05 mostra uma situação mais adequada onde a disposição dos canteiros é perpendicular à declividade da encosta, propiciando a retenção temporária de água na mesma, facilitando a infiltração e recarga da água subterrânea.



Foto 1 - Plantações de hortaliças na (média) bacia do Córrego do Gurgel. (Silva, março/2013)

Constatou-se assim, que os principais problemas ambientais identificado na bacia do Córrego do Gurgel foram: desmatamento de matas ciliares, construção de açudes sem o devido planejamento e sem outorga, processos erosivos, assoreamento e possível contaminação do lençol freático em virtude da falta de saneamento.

Mesmo se tratando de uma bacia de pequena extensão, a mesma se apresentou como um sistema representativo dos problemas ambientais que frequentemente são observados nas bacias hidrográficas da região e que cada vez mais comprometem a qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

Deste modo, considera-se de relevante importância a gestão do território tendo em vista os aspectos que configuram aquele geossistema.

Associado a essa gestão, a preocupação com os recursos hídricos deve ser cada vez mais enfatizada, tendo pelo fato da água constituir elemento vital, quanto sua influência nos processos ambientais vinculados à atmosfera.

A unidade bacia hidrográfica constitui um espaço que se esculpe e evolui tendo em vista as atitudes naturais e sociais. A mesma por si já é produto de uma integração de formas e processos. O planejamento das atividades nela desenvolvidos e a preocupação com sua conservação deveria também ser analisada de forma integrada, norteando a elaboração de políticas públicas que incentivem práticas sustentáveis naquele território.

## 6.2 USO DO SOLO, EXTERNALIDADES E SUSTENTABILIDADE NA ÁREA DE ESTUDOS

No entendimento de Schneider et al. (2007, p. 15):

A sustentabilidade da produção agrícola depende da adoção de dois princípios básicos: o uso das terras de acordo com a sua aptidão agrícola e a adoção de práticas de cultivo e conservação do solo que permitam corrigir as limitações e favoreçam a produtividade das terras.

O município de Piedade possui uma vocação agrícola desde sua fundação no século XIX, sendo que de sua área 95% é rural (IBGE, 2010). A bacia hidrográfica do Córrego do Gurgel é composta, em sua maioria, por propriedades familiares, com transmissões entre herdeiros há várias gerações.

Foram realizadas entrevistas com oito proprietários, mas finalizadas com cinco e ainda com funcionários e o Diretor da Diretoria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente de Piedade. As entrevistas foram no formato aberto, assim buscou-se o melhor resultado entre conversas e com a percepção local. A partir do diálogo com moradores locais bem como com a Diretoria de Agricultura e Meio Ambiente, foi a descoberta que o município de Piedade foi marcado pela imigração alemã, italiana, espanhola e russa, esta última em pequena quantidade. Os primeiros ocupantes das áreas na bacia do Gurgel foram de famílias locais, de origens italianas e portuguesas.

Por conta da formação geológica e topográfica da bacia hidrográfica do Gurgel, a agricultura é mais restrita, assim quando os imigrantes japoneses chegaram à região não optaram pela mesma, buscando regiões do município mais adequadas à sua pretensão de cultivo. O morango no município de Piedade foi trazido pelos imigrantes japoneses, que se instalavam através das cooperativas as quais adquiriam as áreas e transferiam aos cooperados. Tais cooperativas buscavam regiões no município mais propícias ao cultivo do morango e a bacia hidrográfica do Gurgel não se enquadrava no padrão pretendido pelos japoneses, o que facilitou que aquela área já estava ocupada por famílias da própria localidade, permitindo assim que as mesmas ocupassem novas glebas. Atualmente, na bacia hidrográfica do Gurgel há três proprietários com a cultura de morango, sendo que dois através da agricultura tradicional e um iniciando uma experiência sem uso de produtos agroquímicos.

Grande parte dos agricultores da bacia hidrográfica do Córrego do Gurgel desenvolvem culturas de repolho, beterraba, alface, tomate e um pouco de cebola. Há duas décadas o plantio de cebola era majoritário no município, elevando o nome do município para reconhecimento estadual. Atualmente isso se dá em razão do plantio da alcachofra, que não ocorre na região pesquisada.

Uma das bases das entrevistas foi a Diretoria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente do município, que informou haver em torno de 3.000 propriedades rurais, variando entre 10 e 20 ha. Mas ainda detém 58% de mata nativa, na região em estudo. Na bacia hidrográfica do Gurgel, existem aproximadamente 30 propriedades. Foram localizados três proprietários que não residem no município,

sendo que um atualmente detém aproximadamente 100 ha de terras, com plantação de milho, pastagem para gado e o restante de mata nativa ainda preservada. Outro proprietário não residente no local nem no município possui uma extensa plantação de eucaliptos.

Os proprietários da bacia do Gurgel, quando interpelados, demonstram ter uma preocupação relevante quando se trata ao uso de agroquímico, inclusive com o descarte correto dos recipientes. Isso se traduz também em razão da política municipal, não só na implantação do local adequado para os descartes, como também na orientação e educação ambiental para que os agricultores procedam de forma correta. O município de Piedade acaba por receber embalagens de agroquímicos dos municípios vizinhos. É importante verificar, inclusive para o sistema ambiental paulista, que os agricultores da bacia do Gurgel têm consciência ambiental. A percepção gerada é de que os mesmos necessitam tão somente de orientação e apoio tecnológico, o que a atual Diretoria de Agricultura e Meio Ambiente vem executando com eficiência.

Como descrito por Soares e Porto (2007, p. 132), “o uso dos agrotóxicos é um caso típico de externalidade negativa, onde um ou mais produtores são as fontes, e um ou mais indivíduos são os receptores das externalidades”. É importante o conhecimento conceitual de externalidades, termo comumente utilizado pela economia, para buscarmos a compreensão de como a formação de preços frequentemente deixa de incorporar os impactos sociais, ambientais e sanitários consequentes das atividades produtivas que geram produtos e serviços (SOARES e PORTO, 2007).

A compreensão de que certas práticas realizadas pelos agricultores familiares se traduzem em externalidades, ora negativas, ora positivas, e que a internalização das mesmas dependerá de fatores externos vinculados ao custo benefício da utilização desta ou daquela técnica. Assim também é a compreensão de Soares e Porto (2007, p. 133):

Na verdade, o agricultor não tem nenhum incentivo para internalizar esses custos quando enfrenta o dilema de usar ou não o agrotóxico; pelo contrário, tendo a superestimar o seu benefício. E é aí que entram os instrumentos de regulação ambiental, uma vez que as suas medidas, quando levadas em conta nesse processo de tomada de decisão, reduzem o hiato entre custo privado e custo social,



promovendo a racionalização do uso dos agroquímicos na agricultura.

Ainda conforme Soares e Porto (2007, p. 133):

Quanto ao meio ambiente, os agrotóxicos também agem de duas maneiras: acumula-se na biota; e contaminam a água e o solo. A dispersão de agrotóxicos no ambiente pode causar um desequilíbrio ecológico na interação natural entre duas ou mais espécies.

Mas quando o proprietário utiliza a propriedade e realiza sua agricultura de formas sustentáveis está atingindo os fins estabelecidos pela Constituição Federal de 1988 no que tange a função social da propriedade rural estabelecido no artigo 186 e seus incisos. O que durante as entrevista foi amplamente demonstrado pelos agricultores, que a utilização dos agroquímicos é realizada nas dosagens exatas indicadas para cada cultura e conforme prescrição de técnicos das lojas revendedoras.

Ainda conforme citado por Pearce apud Soares e Porto (2007, p. 133):

As externalidades surgem por divergência entre interesses sociais e privados: os livres mercados seriam baseados num estreito interesse pessoal, onde o gerador da externalidade não tem qualquer incentivo para contabilizar os custos que impõe a terceiros.

Por conta do desconhecimento das consequências projetadas a longo e médio prazo para a saúde e para o meio ambiente, o uso descontrolado de agroquímicos geram externalidades negativas. Isso ocorre especialmente pela busca no aumento da produção de alimentos para atingir o objetivo da segurança alimentar. A capacidade de produção de alimentos está ligada diretamente a segurança alimentar, que teve seu ápice na década de 70 e vem acompanhada pela Revolução Verde<sup>7</sup> que tentava convencer a todos que o fato dos estoques mundiais de alimentos estarem baixos era por conta da ausência de aplicação maciça de insumos agrícolas para o aumento da produção de alimentos (MALUF, MENEZES e MARQUES, 2000).

Apesar de ser a fome e a desnutrição manifestações cruéis da insegurança alimentar, é importante considerar a incapacidade de acesso a alimentos em diversos pontos globais. Assim, a análise de outros aspectos se fazem

---

<sup>7</sup> A expressão foi criada em 1966, por William Gown em uma conferência em Washington. Implicava no uso de novas tecnologias, agrotóxicos e sementes modificadas. Tal atitude modificou significativamente a estrutura agrária no campo. Disponível em <http://www.mundoeducacao.com/geografia/a-revolucao-verde.htm>. Acesso em 9/setembro/2014.

necessários para que prevaleçam melhores condições alimentares nos planos locais, nacionais e globais (MALUF, MENEZES e MARQUES, 2000). O primeiro ponto analisado pelos autores foi com relação a qualidade dos alimentos e sua sanidade, para que todos tenham acesso a alimentos de boa qualidade e que sejam isentos de componentes químicos que possam prejudicar a saúde humana. O segundo ponto destacado pelos autores diz respeito aos hábitos e tradições locais e que se considere a dimensão do patrimônio cultural que está intrínseco nas preferências alimentares das comunidades locais e nas suas práticas de preparo e consumo (op.cit., p. 2-3).

Ainda no entendimento de Maluf, Menezes e Marques (2000, p. 3):

Um terceiro ponto está na sustentabilidade do sistema alimentar. A segurança alimentar depende não apenas da existência de um sistema que garanta, presentemente, a produção, distribuição e consumo de alimentos em quantidade e qualidade adequadas, mas que também não venha a comprometer a mesma capacidade futura de produção, distribuição e consumo. Cresce a importância dessa condição frente aos atritos produzidos por modelos alimentares atuais, que colocam em risco a segurança alimentar no futuro.

A participação dos governos locais no que se refere a implantação de políticas públicas, sejam de acompanhamento ou direcionamento estruturais para a adequação às normas ambientais é de vital importância para o uso sustentável do solo e demais componentes ambientais.

No que se refere ao uso de agroquímicos e seu descarte correto, a utilização de campanhas educativas junto aos agricultores e trabalhadores que aplicam podem ter repercussões positivas, ainda que não produzam mudanças estruturais nas tecnologias de produção (SOARES e PORTO, 2007). Esse trabalho foi observado junto a Diretoria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente do município de Piedade, o que gera uma externalidade positiva e que os agricultores da bacia hidrográfica do Gurgel estão internalizando com boa recepção.

Com uma colocação pertinente, Soares e Porto (2007, p. 133) advertem:

Na verdade, o agricultor não tem nenhum incentivo para internalizar esses custos quando enfrenta o dilema de usar ou não o agrotóxico; pelo contrário, tende a superestimar o seu benefício. E é aí que entram os instrumentos de regulação ambiental, uma vez que as suas medidas, quando levadas em conta nesse processo de tomada de decisão, reduzem o hiato entre custo privado e custo social,

promovendo a racionalização do uso dos agroquímicos na agricultura.

A implantação de políticas possíveis de serem adotadas podem ser indutores de mudanças estruturais de tecnologias produtivas, ou de comando e controle para situações para onde a saúde pública reconheça a existência de riscos mais graves para a população (SOARES e PORTO, 2007). E é importante observar que sem a fiscalização e as sanções as políticas públicas não surtiriam os efeitos necessários.

A tradição familiar é uma característica da bacia hidrográfica do Córrego do Gurgel, onde se pode observar uma preocupação com o tratamento do solo e sua preservação nas entrevistas realizadas com alguns proprietários. E como assevera Souza e Brandenburg (2012, p.257), “a agricultura familiar consiste na forma social de produção agrícola mais numerosa no Brasil e nela, propriedade e trabalho estão intimamente ligados à família”. Existe na bacia do Gurgel uma parcela significativa de proprietários que possuem a percepção que foi daquele solo que suas famílias chegaram até os dias de hoje. Como também, pudemos perceber outros que desconhecem em muitas vezes as práticas irregulares, até ilegais, realizadas em sua propriedade.

Apesar da bacia hidrográfica em estudo possuir uma altitude não favorável a qualquer cultivo, em especial por conta de sua forte declividade, podemos observar tanto pelo Mapa 2 – uso do solo, quanto durante as entrevistas a falta de conhecimento com relação a Área de Preservação Permanente – APP e Reserva Legal. Podemos observar um índice positivo de fragmentos florestais (Tabela 02), porém, o fato se dá mais em razão das severas dificuldades do relevo para cultivo do que pela atitude proativa de preservação e cumprimento da legislação ambiental em vigor.

Para a compreensão da dinâmica de formação territorial da área abordada foi elaborado um mapa de uso e ocupação do solo para a área de estudos (Mapa 02).

O referido mapa apresenta um contexto muito similar ao uso e ocupação que predomina no município de Piedade, constituindo sem dúvidas como bacia

representativa às características da paisagem regional. A tabela a seguir apresenta a síntese dessa distribuição.

Tabela 2 - Quantidade em (ha) das classes de uso do solo encontradas na área de estudos.

<b>Classe</b>	<b>Área (ha)</b>
<b>Corpo d'água</b>	4,8
<b>Cultura de hortaliças</b>	120,5
<b>Fragmento florestal</b>	374,1
<b>Silvicultura</b>	45,1
<b>Solo exposto</b>	6,6
<b>Vegetação herbácea</b>	94,6
<b>Total</b>	<b>645,7</b>

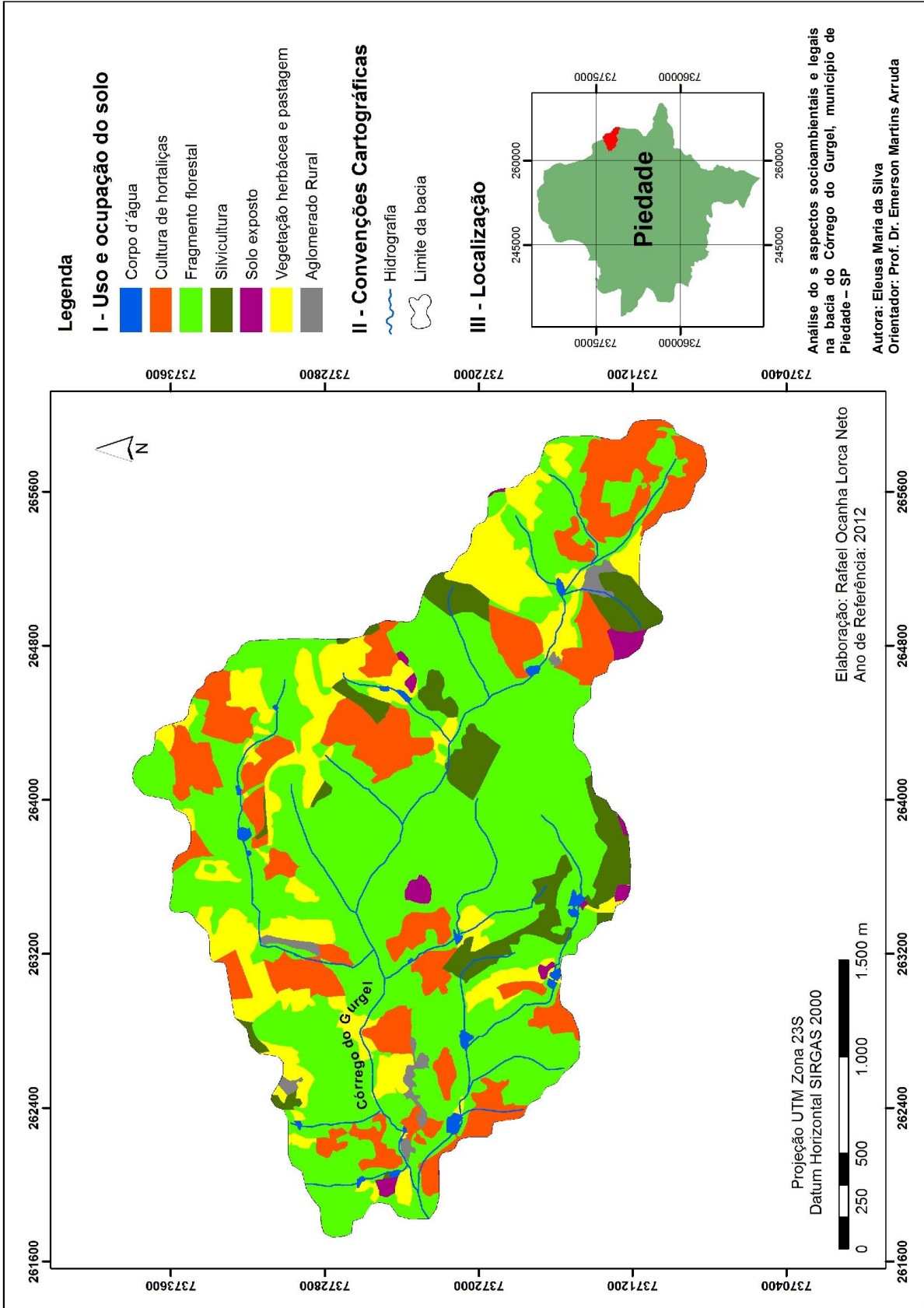
Neste sentido, constata-se que a bacia analisada apresenta boa quantidade de área onde se encontram vegetação nativa, no mapeamento representado por fragmentos florestais (58 %). Essa vegetação encontra-se em diversos estágios de preservação e envolvem predominantemente os setores associados aos cursos fluviais e aos algumas áreas com declividades mais intensas.

A vocação agrícola do município exerce uma influência relevante nos proprietários da bacia do Gurgel, fazendo com que toda cidade reconheça o rural existente e estabeleça um elo de relação com o urbano. E como analisado por Mormont (1996) apud Ferreira, Brandenburg e Corona (2012, p. 176), o meio ambiente se constitui em uma categoria transversal nessa discussão entre o urbano e o rural, colocando em evidência as preocupações ambientais, mesmo quando não surgem no meio rural, mas acabam sendo projetadas sobre ele.

Esse diálogo entre o meio ambiente urbano e o rural acaba acontecendo naturalmente no município de Piedade, em especial por conta de seu núcleo urbano estar em uma escala de menor tamanho, apenas 5% de todo o território municipal. Outra observação que foi possível obter diz respeito a uma parcela representativa do

meio urbano de pessoas que disseram possuir ou já possuíram áreas agricultáveis, ou que têm familiares produtores agrícolas. Não foi aplicado questionário em moradores urbanos, porém essas informações são frutos de conversas realizadas com funcionários municipais e do comércio local.

Mapa 4 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo do Córrego do Gurgel



A segunda classe de uso mais encontrada na bacia refere-se à cultura de hortaliças, e encontra-se espacializada por toda a bacia em polígonos que ocupam os mais variados setores do relevo, sejam eles nas áreas de topo, sejam nas médias vertentes ou até mesmo nos fundos de vale, neste caso, principalmente nos canais de segunda ordem.

A foto 01 apresenta uma situação de diferentes usos do solo, no caso o cultivo de feijão em primeiro plano e um fragmento florestal encontrados na área de topo e alta vertente. Nota-se na foto a existência de dois canais de ordem 0 que estão drenando o cultivo e certamente canalizará a água da chuva durante e logo após as precipitações.

Foto 2 - Cultivo de feijão e fragmento florestal na área de estudos.



Fonte: Silva (Março/2014)

A relação de utilização das áreas de topos nos cultivos agrícolas já consta como importante aspecto a ser analisado na dialética entre preservação ambiental e atendimento à legislação. Estes setores do relevo são interpretados como

importantes áreas de recarga do lençol freático bem como das águas dos aquíferos, mesmo se tratando daqueles fissurados. Ao mesmo tempo são os setores do relevo que apresentam superfícies mais aplainadas nos relevos colinosos do sudeste do Brasil, associados aos materiais sustentados por litologias cristalinas em ambientes tropicais úmidos. Tem-se aí um impasse político ambiental que se faz recorrente, o cultivo agrícola nestas características geográficas depende do aproveitamento de alguns topos de morro menos angulosos, ao mesmo tempo em que o uso e ocupação destas áreas apresentem claras restrições.

Um aspecto conciliatório nessa discussão certamente seria o manejo adequado, ou seja, uma série de medidas que fossem utilizadas na área, tanto no cultivo de produtos agrícolas em si, bem como no caso das pastagens atenuariam os impactos ambientais e certamente apresentariam uma outra interpretação na prática das restrições legais. (Foto 02).

Foto 3 - Visão da média bacia do Córrego do Gurgel onde se verificar preservação parcial da vegetação e práticas de manejo (curvas de nível) no cultivo agrícola.



Fonte: Silva (Março/2014)



Outro produto obtido através das entrevistas realizadas não só com proprietários, mas também com o Diretor de Agricultura e Meio Ambiente do município, foi a informação que aqueles agricultores utilizam para irrigação o sistema de aspersão. Este sistema utiliza menor vazão de água, diminuindo os impactos sobre a plantação bem como reduzindo o escoamento superficial e consequentemente os processos erosivos. A prática mencionada também constitui de certo modo um viés de preocupação ambiental e conservação dos recursos hídricos.

Apesar dos proprietários evitarem o assunto, a questão do saneamento é crítica, pois a maioria das propriedades utiliza fossa “negra”<sup>8</sup> (resultado de entrevista realizada na Casa da Agricultura). No município o serviço de saneamento é uma concessão para a empresa de economia mista SABESP<sup>9</sup>, a qual não realiza coleta e afastamento do esgoto em área rural, deixando para a municipalidade esse ônus. A crítica a ser estabelecida é que um município com a extensão territorial de Piedade e tendo apenas 5% de sua área como urbana, não há nexo de eficiência em se ter contrato de concessão para o serviço de saneamento com uma concessionária que não coleta e não afasta, nem tão pouco trata o esgoto de origem rural. Poder-se-ia inclusive alegar que o Princípio da Eficiência consagrado no artigo 37 “caput”, da Constituição Federal de 1988, que deve prevalecer na gestão pública está sendo ferido. Não cabe aqui uma discussão sobre os princípios norteadores da administração pública, mas isso não impede de deixarmos lavrada a situação de degradação ambiental por conta da falta de saneamento público da Sabesp, o que poderá comprometer a qualidade das águas do rio Pirapora, principal manancial de abastecimento da região.

Na bacia hidrográfica não há “lavadores de hortaliças”<sup>10</sup> o que minimiza a questão da contaminação nos corpos d’água. Essa prática, feita sem os devidos

---

<sup>8</sup> Fossa negra é uma escavação sem revestimento interno onde os dejetos caem no terreno, parte se infiltrando e parte é decomposta na superfície de fundo. Não existe nenhum deflúvio (escoamento superficial). Disponível em [http://www.crea-pr.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=3:newsflash&id=1074:crea-alerta-sobre-construcoes-irregulares-de-fossas-domesticas](http://www.crea-pr.org.br/index.php?option=com_content&view=article&catid=3:newsflash&id=1074:crea-alerta-sobre-construcoes-irregulares-de-fossas-domesticas) Acesso em 10.9.2014.

<sup>9</sup> Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, empresa de economia mista com ações nas bolsas de valores de São Paulo e Nova Iorque. Disponível em <http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=0&proj=investidoresnovo&pub=T&db=>, Acesso em 01.09.2014.

<sup>10</sup> A lavagem das hortaliças tem por finalidade minimizar os efeitos do corte sobre o metabolismo do tecido vegetal e redução do teor de cloro residual no produto (MORAES, 2006).

cuidados ou sem o equipamento correto, podem contaminar os corpos d'água que recebam os efluentes originários da lavagem.

Em razão do tipo de solo e da alta declividade a indicação correta para a região seria o reflorestamento, porém a maioria dos agricultores está na propriedade há muitas décadas e sabem que dependem da terra para a continuidade do seu trabalho. Muitas dessas propriedades são heranças e foram divididas entre os herdeiros que continuam com o cultivo agrícola. Assim, buscam melhores técnicas de plantio e aconselhamentos junto a Diretoria de Agricultura e Meio Ambiente do município (antiga Casa da Agricultura). E a questão do descarte correto das embalagens de agroquímicos é orientação recorrente por parte dos funcionários municipais lotados naquela diretoria. O que também é ocorre no comércio local, onde os funcionários das lojas orientam para o descarte correto no galpão instalado pela Prefeitura de Piedade.

O que se observou pelo trabalho em campo realizado ao longo da pesquisa é que por vezes ocorre a inserção de plantas exóticas causando o desequilíbrio do ecossistema local. E como ensina Lima (1986) apud Rodrigues (2004, p. 15), “a vegetação pode ser manejada pelo homem e influi na produção de água em uma microbacia”. Há relatos de proprietário informando que algumas nascentes existentes há alguns anos e que abasteciam várias propriedades já secaram. Trata-se de uma referência ao plantio de eucaliptos nos topos de morros de determinadas propriedades.

Ocorrem ainda na bacia setores com plantações de *Melaleuca alternifolia*<sup>11</sup>, que serve exclusivamente para o uso secundário e não necessário (Foto 03 e 04).

Além de ser uma planta exótica, podendo inclusive interferir no ecossistema local, a plantação está em topo de morro, não sendo adequado o manejo e o cultivo. Apesar das tentativas de localizar o proprietário para entrevista fomos informados que o mesmo não reside no local.

---

<sup>11</sup> Planta originária da Austrália, destinada a produção de um óleo que é extraído de suas folhas através do processo de destilação a vapor. Muito utilizada na indústria cosmética. Disponível em <http://culturasustentavel.blogspot.com.br/2010/01/oleo-tea-tree-melaleuca-alternifolia.html>, em 25/7/2012.

Foto 4 - Plantação de melaleuca em topo de morro na alta bacia do Córrego do Gurgel.



Fonte: Silva, março/2013.

Foi possível observar também um lago na mesma propriedade onde existem as plantações de *Melaleuca alternifolia* o qual está eutrofizado conforme Foto 6. Através das entrevistas foi apurado-se que ali havia um criadouro de peixes e atualmente está desativado, porém os impactos ambientais restaram como consequência. Trata-se de uma externalidade negativa que restou ao meio ambiente, sendo que o poluidor até o presente momento nenhuma sanção sofreu por parte dos órgãos ambientais competentes, em especial pela Polícia Ambiental que detém o poder de polícia para fiscalizar e também autuar.

Foto 5 – Detalhe da plantação de melaleuca na bacia do Córrego do Gurgel.



Fonte: Silva, março/2013.

Foto 6 – Lago eutrofizado abaixo da plantação de melaleuca na bacia do Córrego do Gurgel.



Fonte: Silva, março/2013.

A Lei n. 12.651/2012 é uma política nacional que busca uniformizar os dados de cobertura vegetal em todo território brasileiro. Trouxe dois avanços importantes para os agricultores e proprietários rurais: a previsão de incentivos econômicos à restauração e conservação ambiental, o que jamais ocorreu no Brasil de forma instituída, e o Cadastro Ambiental Rural – CAR, e de forma a atingir todo território nacional.

A primeira análise se faz com relação à previsão dos incentivos econômicos no atual Código Florestal, em especial o tão esperado e já debatido academicamente *programa de apoio à conservação do meio ambiente*, que consta no caput do artigo 41 da citada legislação. Como também prevê a “Cota de Reserva Ambiental – CRA”, que é um título nominativo representativo de área com vegetação nativa, existente ou em processo de regeneração. Uma bacia hidrográfica com 6,45 Km<sup>2</sup> e um perímetro de 13,1 Km estar com 58% de vegetação nativa é para ser festejado e se buscar mecanismos que essa área permaneça preservada e possa no futuro preservar novas áreas.

Para dar efetividade ao CAR, a municipalidade de Piedade realizou um convênio com a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo para realizar o cadastro de forma gratuita aos proprietários rurais e oferecer suporte e esclarecimentos. É importante a participação dos governos locais na gestão dos recursos hídricos especialmente em razão de sua competência constitucional para o uso e parcelamento do solo.

O prazo para que os proprietários rurais cadastrem o seu imóvel é de um ano conforme o § 3º do artigo 29 da Lei n. 12.651/2012, podendo ser prorrogado por igual prazo por uma única vez e teve seu início em 06 de maio de 2014, com a publicação da Instrução Normativa n. 2/2014. Estamos diante de um importante instrumento de gestão que permitirá aos gestores públicos avaliarem as Reservas legais e Áreas de Proteção Permanentes – APPs. Esses dados futuramente lançados em um Plano de Bacias Hidrográficas permitirá que os Comitês de Bacias avaliem e direcionem recursos para preservação e revegetação.

Outro aspecto importante com relação ao CAR é que o mesmo seja utilizado como uma externalidade positiva e que venha propiciar a manutenção e regularização das propriedades rurais compatibilizando com a produção agrícola, que gera alimentos, empregos e renda para o País (SODRÉ, 2013). Caso contrário, se servir apenas como deflagrador de sanções servirá apenas como retrocesso em todo o processo de gestão. Isso deverá estar transparente para os órgãos gestores do estado.

A Lei Federal n. 9.433/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, que reconhece a bacia hidrográfica como território de gestão, estabelece alguns instrumentos básicos para se alcançar a eficácia no processo, sejam eles: Planos de Recursos Hídricos; Enquadramento dos corpos de águas em classes de usos preponderantes; a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; a compensação aos municípios e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

E como argumenta Porto e Porto (2008, p. 50):

Em termos práticos, os sistemas de gestão dependem de instrumentos que possam ser desenvolvidos e aplicados de forma a atender às expectativas e aos desejos da comunidade, nos limites impostos pela aptidão natural das bacias hidrográficas, seja na perspectiva mais utilitarista seja para o atendimento de objetivos de

preservação ambiental, idealmente na medida equilibrada que é requerida para a garantia da sustentabilidade, no médio e no longo prazos.

A outorga é um instrumento importante no processo de gestão de recursos hídricos, por fazer parte, por excelência, de um mecanismo clássico de comando e controle, e que é inerente ao Estado, uma vez que somente este detém o poder de polícia. A Constituição Federal de 1988 trouxe para o ordenamento jurídico importante inovação ao declarar a água como bem de uso comum e instituir a sua dominialidade<sup>12</sup>. A dominialidade está restrita aos corpos hídricos e não sobre a bacia hidrográfica em razão da competência municipal sobre seu território<sup>13</sup>. E no geral, uma bacia hidrográfica comporta mais de um município em seu território.

Sendo a outorga um direito de uso sobre um bem comum, também é intransferível, ou seja, possui o caráter personalíssimo. Assim, somente o Estado ou a União, dependendo da dominialidade e através de seu órgão gestor, que no caso do Estado de São Paulo e para os rios de domínios exclusivos deste, o órgão gestor responsáveis é o Departamento de Água e Energia Elétrica – DAEE. E como salienta Porto e Porto (2008, p. 51) “a outorga representa o poder disciplinador do poder público para atender à sua obrigação de fazer valer a equidade entre os usuários da água”.

Alguns entraves jurídicos acabam por inviabilizar que alguns produtores da bacia hidrográfica do Córrego do Gurgel obtenham a outorga, fazendo com que os mesmos estejam em situação ambiental irregular. O fato ocorre em especial, com aqueles que possuem plantações nas áreas de APPs. A Resolução Conjunta SMA/SAA/SJDC n. 1/2011 buscou liberar os produtores rurais de alguns entraves para obtenção da licença ambiental, porém no *caput 'in fine'* de seu artigo 1º determina “que não implique intervenção em áreas de preservação permanente ou supressão de vegetação nativa”. O que ocorre em parte significativa da bacia hidrográfica do Córrego do Gurgel, considerado um dos principais entraves jurídicos, é o proprietário estar com a matrícula do imóvel regularizada perante o Cartório de Registro Imobiliário para as competentes averbações da Reserva Legal. Como aquela região é composta em sua maioria por produtores familiares, onde as

---

<sup>12</sup> Constituição Federal de 1988, artigos 20, inciso III (dominialidade da União) e 26, inciso I (dominialidade dos Estados).

<sup>13</sup> *Ibis idem*, artigo 30, inciso VIII (ordenamento territorial).

propriedades foram herdadas, divididas e subdivididas entre herdeiros, e como ocorre em grande parte deste País, as matrículas, ou transcrições como eram chamadas até meados do século passado, não foram atualizadas.

A expectativa com relação à eficácia do CAR é grande, pois será possível ao agricultor obter a regularização ambiental de sua propriedade sem ter que enfrentar a burocracia até aqui imposta pelas legislações, uma vez que foi celebrado um Acordo de Cooperação Técnica entre a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo-SMA, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo-Cetesb, a Associação dos Registradores Imobiliários do Estado de São Paulo-ARISP e a Corregedoria Geral de Justiça, o que facilitará as averbações de Reserva Legal. E para aqueles que já estão regulares, será uma oportunidade de transformar sua área de vegetação nativa preservada em uma externalidade positiva através do reconhecimento oficial que seu imóvel rural é credor da sociedade pelos serviços que presta de manutenção e conservação dessas áreas (SODRÉ, 2013).

Os produtores rurais que pretenderem obter referida licença de outorga deverão observar as Portarias DAEE ns. 711/1996, 2.292/2006 e a já citada Resolução Conjunta SMA/SAA/SJDC 1/2011.

É importante destacar o comprometimento da Municipalidade de Piedade, através de sua Diretoria de Agricultura e Meio Ambiente, para fornecer meios céleres de orientação técnica para os produtores rurais e para que os mesmos obtenham a devida regularização ambiental. O destaque se deve em razão que a participação dos governos locais é condição primária para que o município se adeque às normas ambientais em vigor.



## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É notória a interligação entre o manejo e uso sustentável das propriedades rurais, ocupando lugar de destaque na pauta das políticas públicas, por requerer ação institucional imediata capaz de incentivar e mesmo induzir particulares a tomarem iniciativas no sentido de restaurar os ecossistemas e assegurar os benefícios prestados por estes à sociedade.

A escolha da bacia hidrográfica do Córrego do Gurgel não se deu de forma aleatória, mas pelo fato da mesma ter uma representatividade expressiva na formação dos corpos hídricos da sub-bacia 3, Baixo Sorocaba. A sub-bacia do Baixo Sorocaba é composta pelos municípios de Alambari, Capela do Alto, Cesário Lange, Laranjal Paulista, Piedade, Quadra, Salto de Pirapora, Sarapui, Tatuí, onde nem todos os municípios possuem uma disponibilidade hídrica regular e de qualidade. O Córrego do Gurgel é o principal afluente do rio Pirapora, que por sua vez é afluente do rio Sarapui, que segue para o rio Sorocaba que encontra o rio Tietê no município de Laranjal Paulista. Manter a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Sorocaba e Médio Tietê dependerão de um esforço conjunto entre órgãos gestores, governos locais e sociedade civil para que se preserve e amplie as áreas com vegetação nativa, sendo o último Plano de Bacias levantou dados alarmantes sobre a cobertura vegetal que é de 13,57% (CBH-SMT, 2008).

Conforme ficou demonstrado pelo Mapa de Uso e Ocupação do Solo, Mapa 02, a cobertura nativa da bacia hidrográfica do Córrego do Gurgel é de 58%. Porém, também foi possível observar e constatar em campo a utilização das faixas de APPs e topos de morros com diversos cultivos, inclusive de plantas exóticas e eucaliptos.

A importância de uma campanha de esclarecimento tanto para o manejo e uso sustentável como também para a utilização do Cadastro Ambiental Rural-CAR introduzido pelo novo Código Florestal, e que irá possibilitar um mapeamento mais condizente com a realidade e um melhor desenvolvimento de políticas públicas relacionadas com o uso e ocupação do solo nas áreas rurais, em especial pelo governo local. Sendo que este último é detentor da competência constitucional sobre o ordenamento territorial dentro do município.

É importante que o sistema ambiental tanto nacional quanto estadual esteja vinculado e de forma eficiente, para que todas as políticas públicas conversem entre si e que assim se obtenha um panorama da real situação de cada bacia hidrográfica, tanto com relação à cobertura vegetal quanto a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos.

Os incentivos contemplados pela Lei n. 12.651/2012 devem ser festejados pois recepcionaram uma demanda muito debatida em nosso território, ou seja, o pagamento por serviços ambientais ou ecossistêmicos.

Tanto a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei n. 9.433/1997), quanto a Política do Estado de São Paulo de Recursos Hídricos (Lei n. 7.663/1991), contemplam um instrumento econômico para a gestão de recursos hídricos: a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Sendo assim, a utilização de instrumentos econômicos na gestão recursos hídricos, já é utilizado no Brasil e com boa receptividade por parte dos atores envolvidos. Era importante que um diploma legal trouxesse à legalidade o pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais (Lei n. 12.651/2012, art. 41, inciso I). E mais importante, a possibilidade da utilização dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água para gerir o pagamento por serviços ambientais, independente da utilização de recursos privados. É o Princípio do Usuário-Pagador (utilizado pelo Brasil) para garantir, também, o Princípio do Protetor-Recebedor.

Como bem esclarece Nusdeo (2012, p. 74):

Daí a remuneração pelos serviços ambientais teria como objetivo transferir recursos dos beneficiários aos que promovem a “ajuda” à natureza para sua prestação, compensando estes últimos. Essa colocação fundamentaria a formulação do princípio do “protetor-recebedor”, base orientadora dos pagamentos.

Reconhecer que alguns produtores rurais da bacia hidrográfica do Córrego do Gurgel promovem essa “ajuda” à natureza de forma consciente, recebendo as orientações de técnicas adequadas e buscando melhorias ambientais, pois reconhecem que devem preservar e conservar o meio ambiente, pois é este que trouxe suas famílias até os dias de hoje e que pretendem seguir com as futuras gerações, é de muita valia. Serão esses os principais atores na difusão dos

benefícios da preservação e conservação àqueles que ainda não se adequaram ou econômica de estímulos e incentivos destinadas a remunerar o conservador, ou seja, programas efetivos, o que se espera venha a ocorrer até o final do prazo de cadastramento dos proprietários rurais junto ao CAR.

Assim, a presença do Estado revestido do Poder Político, no uso do comando e controle (fiscalização e licenciamento/aplicação de sanção) é importante para coibir condutas ilícitas, oriundas de atividades que só degradam o meio ambiente. Mas para tanto, o sistema necessita de eficiência, o que sabemos ainda estar muito aquém do desejável no território nacional.

Em contrapartida também se faz necessária a participação social, tão aclamada pelos nossos diplomas legais de gestão de recursos hídricos, através dos comitês de bacias, arena competente para a discussão da aplicabilidade dos instrumentos econômicos, tanto o do Usuário-Pagador quanto o Protetor-Recebedor. Os recursos hídricos é um bem de uso comum, não só da sociedade como de toda a comunidade de seres vivos na Terra, assim, como dispõe o *caput* do artigo 225 da Constituição Federal de 1988: "(...) impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações."

O conflito de interesses faz parte da trajetória da humanidade, porém, quando sua existência está em jogo é necessário que esses atores tenham disposição de dialogar entre si. É importante que os instrumentos de gestão territorial de origem municipal atendam os Planos de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas.

O uso exclusivo dos mecanismos de comando e controle impostos pelo Estado não são suficientes quando não ocorre a participação de todos os interessados, sejam eles os proprietários ou produtores rurais ou aqueles ocupantes do ambiente urbano, mas que dependem suas existências da produção agrícola, mas também da preservação daquele ambiente.

E como ensina Leff (2008, p. 121):

A crise ambiental expressa o limite na ordem do real. A lei como limite, constitutiva da cultura e da subjetividade, manifesta-se agora na ordem econômica e ecológica. A morte entrópica do planeta abre um processo de resignificação da produção. A economia política desemboca numa política de vida. A proibição como lei foi

internalizada na cultura para externalizar-se na economia. Desta maneira o desejo insaciável abriu suas comportas numa demanda infinita de mercadorias transbordando sobre a natureza”.

A percepção recolhida na bacia do Córrego do Gurgel foi que os agricultores se sentem preteridos no que tange às políticas públicas regionais e estaduais, e muitos se quer conhecem o comitê de bacias. Porém, a receptividade com relação a atuação do Poder Público local é boa e os agricultores sentem confiança nas informações técnicas oferecidas pela Diretoria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA Nacional de Água. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://goo.gl/NTpiDb>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA. **Cuidando das águas**: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos. Brasília, 2011.

ALMEIDA, F. F. M. Fundamentos geológicos do relevo paulista. **Instituto Geográfico e Geológico**, São Paulo, n. 41, p. 169-263, 1964.

AYALA, P. A. Deveres ecológicos e regulamentação da atividade econômica na Constituição brasileira. In: CANOTILHO, J. J. G.; LEITE, J. R. M. (Org.). **Direito Constitucional Ambiental Brasileiro**. 5. ed. rev. São Paulo: Saraiva, 2012. p. 294-351.

ARRUDA, R. V. de. **O significado da análise da qualidade da água na compreensão da dinâmica ambiental em duas sub-bacias na região de Sorocaba-SP**. [S.l.: s.n.], 2014. (No prelo).

BACHA, M. L.; SANTOS, J.; SCHAUN, A. Considerações teóricas sobre o conceito de Sustentabilidade. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 7., 2010. Resende. **Anais...** Resende: Associação Educacional Dom Bosco, 2010. Não paginado.

BENJAMIM, A. H. Constitucionalização do ambiente e ecologização da Constituição Brasileira. In: CANOTILHO, J. J. G.; LEITE, J. R. M. (Org.). **Direito Constitucional Ambiental Brasileiro**. 5. ed. rev. São Paulo: Saraiva, 2012. p. 83-161.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. SÃO PAULO: Ícone, 1990.

BORBA, M. L. G; PORTO, M. F. A. A política estadual de recursos hídricos do Estado de São Paulo: condições para o seu surgimento e a sua implementação. **REGA**: Revista de Gestão de Águas da América Latina, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 27-36, jul/dez. 2010.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 155-191.

BRASIL. **Código Florestal**. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. [S.l.: s.n.], 2012.

BRASIL. **Código Florestal**. Decreto Regulamentador nº 7.830, de 17 de outubro de 2012. [S.l.: s.n.], 2012.

BRASIL. **Constituição Federal**. 1988. [S.l.: s.n.], 1988.

CIBIM, J. C. **O desafio da Governança nas bacias hidrográficas transfronteiriças internacionais**: um olhar sobre a bacia do rio Prata. 2012. 189 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

COMITÊ da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê. Disponível em: <[www.sigrh.sp.gov.br](http://www.sigrh.sp.gov.br)>; <[www.cbhsmt.com.br](http://www.cbhsmt.com.br)>. Acesso em: 20 jun. 2014.

DECLARAÇÃO de Roma sobre a segurança alimentar mundial e Plano de Acção da Cimeira Mundial da Alimentação: Conferência Mundial sobre Alimentação. Rosa: [s.n.], 1996.

DIAS, B. D.; SANTOS, L. J. C. Ambiente, paisagem e agricultura familiar da região metropolitana de Curitiba. In: FERREIRA, A. D. D.; BRANDENBURG, A.; CORONA, H. M. P. **Do rural invisível ao rural que se reconhece**: dilemas socioambientais na agricultura familiar. Curitiba: Ed. UFPR, 2012. p.175-253.

DICIONÁRIO livre de Geociências. [S.l.: s.n.], 2011.

FALEIROS, F. M. et al. Geoquímica e petrogênese de metabasitos do grupo Votuverava (Terreno Apiaí, Cinturão Ribeira Meridional): evidências de uma bacia retroarcocalimiana. **Geologia USP**: Série Científica, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 135-155, 2011.

FERREIRA, H. S. Competências ambientais. In: CANOTILHO, J. J. G.; LEITE, J. R. M. (Org.). **Direito Constitucional Ambiental Brasileiro**. 5. ed. rev. São Paulo: Saraiva, 2012. p. 233-247.

FIGUEIREDO, G. J. P. **Curso de Direito Ambiental**. 5. ed. rev. at. ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2012.

GODOY, A. M. et al. Evolução Geológica Dos Batólitos Granitóides Neoproterozóicos do Sudeste do Estado de São Paulo. **Geociências**, São Paulo, v. 29, n. 2, 2010. Disponível em: <<http://goo.gl/dvw4Tq>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

HERZ, R.; DE BIASE, M. **Critérios e legendas para macrozoneamento costeiro**. Brasília: Ministério da Marinha/Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, 1989.

HOLLANDA, M. P.; CAMPANHARO, W. A.; CECÍLO, R. A. Manejo de bacias hidrográficas e a gestão sustentável dos recursos naturais. In: MARTINS, L. D. et al. (Org.). **Atualidades em desenvolvimento sustentável**. Manhuaçu: FACIG, 2012. v.1, p. 57-66.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Atualização do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 1995 da Bacia do Sorocaba e Médio Tietê como subsídio à elaboração do Plano de Bacia**. [S.l.: s.n], 2005. v. 1.

JACKSON, T. **Prosperidade sem crescimento**: vida boa em um planeta finito. Tradução José Eduardo Mendonça. São Paulo: Planeta Sustentável; Ed. Abril, 2013.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

LUCON, O. Desenvolvimento sustentável. In: REI, F. et al. (Coord). **Direito e desenvolvimento**: uma abordagem sustentável. São Paulo: Saraiva, 2013. p. 24-54.

MALUF, R. S.; MENEZES, F.; MARQUES, S. B. **Caderno de 'Segurança Alimentar'**. 2000. Disponível em: <[http://www.forumsocialmundial.org.br/download/tconferencias\\_Maluf\\_Menezes\\_2000\\_por.pdf](http://www.forumsocialmundial.org.br/download/tconferencias_Maluf_Menezes_2000_por.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2014.

MACHADO, C. J. S. Gestão francesa de recursos hídricos: descrição e análise dos princípios jurídicos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 8, n. 4, p. 31-47, Out./Dez. 2003.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 20. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Malheiros Editores Ltda, 2012.

MACHADO, P. A. L. Inovações na legislação ambiental brasileira: a proteção das florestas. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 10, n. 19, p. 11-21, jan./jun. 2013.

MELO, T. B. **Direito Ambiental na propriedade rural**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2010.

MILARÉ, É. MACHADO, P. A. L. **Novo código florestal**: comentários à Lei 12.727, de 17 de outubro de 2012 e do Decreto 7.830, de 17 de outubro de 2012. 2. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2013.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente**. 8. ed. rev. atua. reformulada. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

MIRANDA, E. E. V.; LANÇAS, K. P.; SILVA, R. B. Modelagem e mapas da capacidade de suporte de carga de um latossolo vermelho cultivado com cana-de-açúcar. **Revista Energia e Agricultura**, Botucatu, v. 22, n. 4, p. 42-54, 2007.

MONTEIRO, C. A. de F. **A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo**: estudo geográfico sobre a forma de Atlas. São Paulo: IGEOG-USP, 1973.

MORAES, I. V. M. **Dossiê técnico**: conservação de hortaliças. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro; REDETEC; Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, 2006.

NEVES, I. B. **Vocabulário prático de tecnologia jurídica e de brocardos latinos**. 6. ed. Rio de Janeiro: Editora FASE, 1993.

NOBRE, M. **Desenvolvimento sustentável**: a institucionalização de um conceito. Brasília: Editora IBAMA, 2002.

NUSDEO, A. M. O. **Pagamento por serviços ambientais**: sustentabilidade e disciplina jurídica. São Paulo: Atlas, 2012.

OLIVEIRA, R. R. A. **Estudo da qualidade ambiental do Reservatório Pentecoste por meio do índice de estado trófico modificado**. 2009. 124 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008.



PROJETO LUPA. **Levantamento censitário das unidades de produção agropecuária do Estado de São Paulo**. São Paulo: CATI, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

RODRIGUES, V. A.; STARZYNSKI, R. (Coord.). **Workshop em manejo de bacias hidrográficas**. Botucatu: UNESP/FCA; Departamento de Recursos Naturais, 2004.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. **Mapa geomorfológico do estado de São Paulo**. São Paulo: Laboratório de Geomorfologia FFLCH/USP; Laboratório de Cartografia Geotécnica e Geologia Aplicada – IPT/FAPESP, 1997. 1 mapa. Escala 1:500.000.

SALOMÃO, L. R. **Estimativa do Expoente de Hurst, por meio da Transformada Wavelet, de Séries Temporais de Precipitação de Chuvas das regiões climáticas do Estado de São Paulo no período de 1978 a 1997**. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2006.

SANTOS NETO, O. M. **Influência da rede de drenagem na morfodinâmica do Ribeirão Jurupará, Serra de São Francisco–SP**. 2013. 100 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Instituto Florestal. **Mapa florestal dos municípios do Estado de São Paulo**. 2010. Disponível em: <[www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/mapasmunicipais.html](http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/mapasmunicipais.html)>. Acesso em: 08 fev. 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991**. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. [S.l.: s.n.], 1991.

SÃO PAULO (Estado). **Projeto LUPA 2007/08: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo**. São Paulo: IEA; CATI; SAA, 2009.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria do Meio Ambiente**. Disponível em: <[www.ambiente.sp.gov.br](http://www.ambiente.sp.gov.br)>. Acesso em: 08 fev. 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Termo de Cooperação Técnica**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/acontece/inscricao-no-sicar-sp-substitui-averbacao-nas-matriculas-de-imoveis/>>. Acesso em: 08 fev. 2014.

SÃO PAULO (Estado). Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. **Plano Estadual dos Recursos Hídricos**. [S.l.: s.n.], 2009.

SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; KLAMT, E. **Classificação da aptidão agrícola das terras**: um sistema alternativo. Guaíba: Agrolivros, 2007.

SILVA, J. X.; ZAIDAN, R. T. **Geoprocessamento & Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

SIMIONI, R.L. A sublimação jurídica da função social da propriedade. **Lua Nova**, São Paulo, v. 66, p. 109-137, 2006.

SOARES, W. L.; PORTO, M. F. Atividade agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxico no cerrado brasileiro. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 131-143, 2007.

SODRÉ, A. A. **Novo Código Florestal comentado**. Leme: J. H. Mizuno, 2013.

SOUZA, D. M. **O Direito Ambiental como instrumento para a obtenção da sustentabilidade no uso do imóvel rural**. 2007. 159 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade de Marília, Marília, 2007.

SOUZA, O. T.; BRANDENBURG, A. Políticas públicas, trajetórias de desenvolvimento rural e reprodução social da agricultura familiar. In: FERREIRA, A. D. D.; BRANDENBURG, A.; CORONA, H. M. P. (Org.). **Do rural invisível ao Rural que se reconhece**: dilemas socioambientais na agricultura familiar. Curitiba: Ed. UFPR, 2012, p. 255-314.

TAMBOSI, L. R. **Análise da paisagem no entorno de três unidades de conservação**: subsídios para criação da zona de amortecimento. 2008. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

TEODORO, V. L. I. et al. O Conceito de Bacia Hidrográfica e a importância da caracterização morfométricas para o entendimento da dinâmica local. Centro Universitário de Araraquara. **Revista UNIARA**, Araraquara, n. 20, p.137-156, 2007.

TONELLO, K. C. **Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhães, MG**. 2005. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, MG, 2005.