

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**UMA FERRAMENTA PARA A GESTÃO DOS USOS MÚLTIPLOS  
DA ÁGUA NUMA BACIA HIDROGRÁFICA VISANDO O  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL**

**MARIANA WAGNER DE TOLEDO PIZA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP - Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Energia na Agricultura).

BOTUCATU – SP

Março – 2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**UMA FERRAMENTA PARA A GESTÃO DOS USOS MÚLTIPLOS  
DA ÁGUA NUMA BACIA HIDROGRÁFICA VISANDO O  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL**

**MARIANA WAGNER DE TOLEDO PIZA**

ORIENTADOR: PROF. DR. OSMAR DE CARVALHO BUENO

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP - Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Energia na Agricultura).

BOTUCATU – SP

Março – 2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO- BOTUCATU (SP)

P695u Piza, Mariana Wagner de Toledo , 1987-  
Uma ferramenta para a gestão dos usos múltiplos da água numa Bacia hidrográfica visando o desenvolvimento regional sustentável / Mariana Wagner de Toledo Piza.- Botucatu : [s.n.], 2014  
xv , 91 f., il., color., mapas, tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2014  
Orientador: Osmar de Carvalho Bueno  
Inclui bibliografia

1. Bacias hidrográficas. 2. Desenvolvimento Regional. 3. Recursos Hídricos. 4. Abastecimento de água - Administração. I. Bueno, Osmar de Carvalho. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu. III. Título

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “UMA FERRAMENTA PARA A GESTÃO DOS USOS MÚLTIPLOS DA  
ÁGUA NUMA BACIA HIDROGRÁFICA VISANDO O  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL”

ALUNA: MARIANA WAGNER DE TOLEDO PIZA

ORIENTADOR: PROF. DR. OSMAR DE CARVALHO BUENO

Aprovado pela Comissão Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. OSMAR DE CARVALHO BUENO

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. PAULO ANDRE DE OLIVEIRA

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. SERGIO CAMPOS

Data da Realização: 19 de março de 2014.

## ***AGRADECIMENTO ESPECIAL***

Agradeço em especial a meu esposo Francisco Piza pelo incentivo, companheirismo e apoio durante todo o curso de Mestrado, e por muitas vezes acreditar mais em mim do que eu mesma.

## ***AGRADECIMENTOS***

Primeiramente, a Deus, que tem me dado discernimento para enfrentar as situações da vida e guiar meus passos.

A toda minha família, principalmente pais e irmãos que estiveram sempre ao meu lado, apoiando e confiando na conclusão dessa etapa.

Às minhas cunhadas, amigas e parceiras nas traduções para o inglês Ana Maria e Isabela.

À minha sogra, revisora detalhista.

À Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA – UNESP), campus de Botucatu e à Coordenadoria do Programa de Pós Graduação em Agronomia – Energia na Agricultura, pela oportunidade.

Ao Prof. Dr. Osmar de Carvalho Bueno, meu orientador que se tornou um grande amigo durante esta caminhada.

Ao Prof. Dr. Sérgio Campos, o professor que me acolheu na universidade com o qual eu cursei a primeira disciplina neste curso.

A todos do Departamento de Economia e Engenharia Rural (docentes e funcionários) - pela convivência, da seção de Pós-Graduação e da biblioteca, pela atenção recebida.

As equipes da CATI, CBH-MP, Secretaria de Meio Ambiente de Botucatu e ao Conselho Gestor da APA que me auxiliaram com informações fundamentais para o conhecimento da área estudada.

Aos participantes das bancas examinadoras de qualificação e de defesa desta dissertação, Prof. Dr. Paulo André de Oliveira, Prof. Dr. Osmar Delmanto Jr.; Prof. Dr. Sérgio Campos.

Aos amigos:

De "Pós Graduação", pela convivência e companheirismo no cumprimento dessa etapa. Agradeço em especial às amigas Marísia Silva que me apoiou muito no início desta caminhada e à minha amiga Yara Manfrin que me apoiou e auxiliou nos últimos e mais importantes meses para a confecção deste trabalho.

Às amigas virtuais que estiveram muito presentes em minha vida durante este último ano sempre enviando palavras de incentivo.

Por fim, a todos que contribuíram, e que por ventura, seus nomes não estejam mencionados, fica aqui, meu reconhecimento e agradecimento pela contribuição.

**Muito obrigada!**

*EPÍGRAFE*

"Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível e, de repente, você estará fazendo o impossível" (São Francisco de Assis).



## *Dedicatória*

*A meu marido Francisco Piza e aos meus pais, Luiz Carlos e Maria Aparecida, pelo carinho, incentivo, estímulo constante e apoio incondicional para que meus sonhos também pudessem se realizar.*

## SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS.....	XI
LISTA DE QUADROS.....	XIII
LISTA DE TABELAS.....	XIV
LISTA DE FIGURAS.....	XV
RESUMO.....	1
SUMMARY.....	3
1 INTRODUÇÃO.....	5
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1 Recursos Hídricos.....	8
2.2 Legislação .....	10
2.3 Bacias Hidrográficas.....	15
2.4 Gerenciamento de Bacias Hidrográficas.....	18
2.5 Conflitos.....	22
2.6 Sistema Brasileiro de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	26
2.6.1 Processo de Outorga Federal.....	31
2.6.2 Processo de Outorga Estadual .....	33
2.7 Usos Múltiplos da Água.....	33
2.8 Desenvolvimento Sustentável.....	35
2.9 Desenvolvimento Regional: Relacionando água e desenvolvimento.....	38
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	44
3.1 Materiais.....	44
3.1.1 Área de Estudo.....	44
3.1.2 Delimitação da Área de Estudo.....	48
3.1.3 Programas Computacionais.....	50
3.1.4 Fonte de Dados.....	50
3.2 Métodos.....	51
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
4.1 APA Perímetro Botucatu.....	53
4.2 Águas Subterrâneas na Sub-bacia.....	56
4.3 Usos Múltiplos de Água Realizados na Bacia.....	58
4.4 Conflitos.....	61
4.5 Usos não Outorgados.....	62
4.6 Procedimentos para Solicitação de Pedido de Outorga junto ao DAEE..	66

4.7 Gestão de Recursos Hídricos na Sub-bacia.....	71
4.7.1 Atores Sociais de Gestão de Recursos Hídricos em Comum para os Municípios.....	71
4.7.2 Atores Sociais e Ações de Gestão de Recursos Hídricos em Botucatu.....	73
4.7.3 Atores Sociais e Ações de Gestão de Recursos Hídricos em Pardinho.....	76
5 CONCLUSÕES.....	78
6 REFERÊNCIAS.....	80

**LISTA DE SIGLAS**

ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHMP	Comitê de Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema
CEDEPAR	Consórcio de Estudos Recuperação e Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo
CEEIBH	Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CGH	Central de Geração Hidrelétrica
CMDR	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COMDEMA	Conselho Municipal de Defesa de Meio Ambiente
COMDEMAS	Conselho Municipal de Defesa de Meio Ambiente e Sustentabilidade
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CORHI	Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos
CPTI	Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
DAEE	Departamento de Água e Energia Elétrica
DAU	Departamento de Ambiente Urbano
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
DOE	Diário Oficial do Estado
DPO	Departamento de Projetos e Obras
DRB	Departamento de Revitalização de Bacias Hidrográficas
DRH	Departamento de Recursos Hídricos
EDR	Escritórios de Desenvolvimento Rural
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
EVI	Estudos de Viabilidade
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IQA	Índice de Qualidade da Água
MBH	Microbacia Hidrográfica
MMA	Ministério de Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMDRS	Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Programa de Resíduos Sólidos Urbanos
RAE	Relatório de Avaliação de Eficiência
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAG	Sistema Aquífero Guarani
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SIDAS	Sistema de Informação de Águas Subterrâneas
SIGRH	Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
SIN	Sistema Interligado Nacional
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINGRH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SMA	Secretarias de Meio Ambiente
SRHU	Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
SSRH	Secretaria de Saneamento e de Recursos Hídricos
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UHE	Usina Hidrelétrica
UTM	Universal Transversa de Mercator

**LISTA DE QUADROS**

	<b>Página</b>
Quadro 1 – Tipos de Conflitos.....	24
Quadro 2 – Motivos de origem de conflitos de recursos hídricos.....	25
Quadro 3 – Resumo de demandas e natureza de usos de recursos hídricos.....	34
Quadro 4 – Usos de recursos hídricos outorgados na sub-bacia do rio Pardo....	59
Quadro 5 – Conflitos quantitativos e qualitativos de usos de recursos hídricos na sub-bacia.....	62
Quadro 6 – Relação da documentação mínima para cada uso .....	70

**LISTA DE TABELAS**

	<b>Página</b>
Tabela 1 – Interferências constatadas na sub-bacia.....	66
Tabela 2 – Classificação dos produtores.....	74

**LISTA DE FIGURAS**

	<b>Página</b>
Figura 1– Sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos.....	26
Figura 2– Divisão do Estado de São Paulo em 21 comitês de bacia hidrográficas.	45
Figura 3– Localização da sub-bacia nos municípios de Botucatu e Pardinho.....	46
Figura 4– Uso do solo na sub-bacia do rio Pardo em 2008.....	48
Figura 5– Sub-bacia do rio Pardo.....	49
Figura 6– APA perímetro Botucatu.....	54
Figura 7– Microbacias de abastecimento na APA perímetro Botucatu.....	55
Figura 8– Aquífero Guarani na APA.....	57
Figura 9– Classes de vulnerabilidade das águas subterrâneas.....	58
Figura 10– Usos outorgados pelo DAEE.....	60
Figura 11– Barramentos visualizados na imagem do Google Earth.....	63
Figura 12– Barramentos e núcleos rurais visualizados na imagem do Google Earth.....	64
Figura 13– Interferências constatadas na sub-bacia.....	65



## **RESUMO**

O Rio Pardo desempenha importante papel no Estado de São Paulo uma vez que está entre os maiores rios do Estado. Possui 264,25 km de extensão dentro deste Estado, desde sua nascente no município de Pardinho até sua foz, no rio Paranapanema, município de Salto Grande, e em seu percurso percorre quinze municípios. A sub-bacia, em particular, é de grande importância para a região em que está inserida, uma vez que a população dos municípios de Pardinho e Botucatu realiza diversos usos de suas águas como: abastecimento urbano, dessedentação de animais, aquicultura, irrigação e turismo. O presente estudo tem como objetivo geral, conhecer os usos múltiplos da água realizados na sub-bacia do rio Pardo, que abrange áreas desde as proximidades de sua nascente, no município de Pardinho (SP), até o local de captação de água para abastecimento urbano do município de Botucatu (SP), realizado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), e seus conflitos. Como objetivo específico pretendeu avaliar o ferramental legal e institucional que determinam os sistemas de gestão dos usos múltiplos e ainda, conhecer os seus reflexos no desenvolvimento sustentável da região. As imagens de satélite utilizadas foram obtidas no programa Google Earth. A legislação referente à gestão de recursos hídricos utilizada durante o estudo foi a Lei Nacional nº 9.433/1997 e a Lei Estadual de Recursos Hídricos nº 7.663/1991.

Informações dos assuntos tratados neste estudo foram levantadas na bibliografia pertinente junto a artigos, livros e estudos de autores que contribuíram no que tange o estado da arte. Recorreu-se a diálogos e troca de e-mails com atores sociais que participam da gestão de recursos hídricos na área de estudo e ainda, em sítios na internet de entidades ligadas à gestão de recursos hídricos. Pelos resultados obtidos é possível concluir que as ferramentas legais para gestão de recursos hídricos já existem, porém, é necessária a regularização dos usos para que essas ferramentas sejam devidamente aplicadas. Os municípios nos quais a sub-bacia do rio Pardo está inserida (Botucatu e Pardinho) compartilham da preocupação com a manutenção e melhoria da qualidade e quantidade dos recursos hídricos, portanto, o desenvolvimento desta região está baseado na busca por sustentabilidade por meio das ações desses atores sociais. Findo os estudos, a metodologia utilizada para a realização deste terminou por consolidar uma ferramenta para a gestão de recursos hídricos que pode ser aplicada em outras bacias hidrográficas.

---

**Palavras Chave:** Gestão Sustentável, Recursos Hídricos, Desenvolvimento Regional.

## **A TOOL FOR THE MANAGEMENT OF MULTIPLE USES OF WATER IN THE HYDROGRAPHIC BASIN FOR SUSTAINABLE REGIONAL DEVELOPMENT**

Botucatu, 2014. 91f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: MARIANA WAGNER DE TOLEDO PIZA

Adviser: OSMAR DE CARVALHO BUENO

### **SUMMARY**

The Pardo River plays an important role in São Paulo State, since it is among the largest rivers in the State. The river has 264,25 km of extension within São Paulo State, from its source in the municipality of Pardinho to its mouth, in Paranapanema river, in Salto Grande city, and along its way runs fifteen cities. The sub-basin, in particular, is of great importance for the region where is located, since the Botucatu and Pardinho cities population perform different uses like: urban water supply, raising of animals, aquaculture, irrigation and tourism. The present work has as overall objective, to know the multiple uses of water held in the Pardo river sub-basin, which covers areas from its source, in the Pardinho (SP) city, to the location of water collection from urban supply in the city of Botucatu (SP) performed by State of São Paulo's Sanitation Enterprise (SABESP), and their conflicts. And specific objectives, intent assess the legal and institutional tools that determine the management systems of multiple uses of water, and still to know their reflexes of sustainable supply in the region. The satellite images used were obtained in the Google Earth program. The legislation referring to management of water resources used during the study was the National Law nº 9.433/1997 and the State Law of water resources nº 7.663/1991. Information about treated subjects in this study was set up in the pertinent literature by article, books and studies of authors with contribute to state-of-the-art. We resorted to dialogues, and email exchange with social actors involved in water resources management in the study area and also, in internet websites from entities water resources.

From the results obtained it can be concluded that the legal tools for managing water resources already exist, however, is necessary to regularize the uses to which these tools are properly implemented. The cities where the Pardo River sub-basin is inserted (Botucatu and Pardinho) share the concern with maintaining and improving the quality and quantity of water resources, therefore the development of this region is based on the quest for sustainability through actions these social actors. Ended studies, the methodology used for this work, provided a tool for the management of water resources that can be applied to other hydrographic basin.

---

**KeyWords:** Sustainable Management; Water Resources; Regional Development.

## 1 INTRODUÇÃO

A água é fundamental à vida e mantém o equilíbrio do meio ambiente, porém era vista por todos como um recurso infinito.

O Brasil possui situação privilegiada em relação à sua disponibilidade hídrica, contudo, aproximadamente 70% da água doce do país encontra-se na região amazônica, que é habitada por menos de 5% da população. A idéia de abundância serviu durante muito tempo como suporte à “cultura do desperdício” da água disponível, à sua pouca valorização como recurso e ao adiamento de investimentos necessários à otimização de seu uso (SETTI, 2001).

Devido ao crescente perigo de escassez, vem-se observando uma maior preocupação com seu manejo e utilização por parte de diversos países, inclusive do Brasil. Nesse sentido, vem sendo realizados investimentos para a manutenção da qualidade e quantidade deste recurso no planeta.

Deste modo, o estudo de usos múltiplos da água (conhecimento de todos os usos dos recursos hídricos, realizados numa determinada bacia hidrográfica) faz-se necessário devido à escassez deste recurso e à crescente dificuldade em seu partilhamento acarretando assim o acirramento na disputa pelo poder de uso.

Baseado no modelo Frances (1960) de governança do recurso hídrico e na política hídrica do Estado de São Paulo (1991), o Brasil em 1997 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, através da Lei nº 9.433 visando assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável e a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (BRASIL, 1997).

Para o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos é adotada como princípio fundamental a bacia hidrográfica como unidade físico - territorial básica (SÃO PAULO, 2006a). No caso do Estado de São Paulo, existem 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs).

A sub-bacia do rio Pardo, material de estudo deste trabalho, está inserida no Comitê de Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema. Abrange áreas desde as proximidades de sua nascente, no município de Pardinho (SP), até o local de captação de água para abastecimento urbano do município de Botucatu(SP), realizado pela SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), Estado de São Paulo, Brasil.

O rio Pardo desempenha importante papel no Estado de São Paulo. A sub-bacia, em particular, é de grande importância para sua região, uma vez que a população dos municípios de Pardinho e Botucatu realizam diversos usos de suas águas como: abastecimento urbano, dessedentação de animais, irrigação e turismo e, também, por ser este rio um dos principais afluentes do rio Paranapanema, o que o torna de grande significância para o abastecimento de água a jusante.

Apesar de sofrer com impactos ambientais, segundo o Comitê de Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema, os dados de Índice de Qualidade da Água (IQA) do rio Pardo indicam que este rio apresenta qualidade boa de água (CBH-MP, 2013).

O presente trabalho tem como objetivo geral, conhecer os usos múltiplos da água realizados na sub-bacia do rio Pardo, que abrange áreas desde as proximidades de sua nascente, no município de Pardinho (SP), até o local de captação de água para abastecimento urbano do município de Botucatu (SP), realizado pela SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), e seus conflitos. E como objetivos específicos, avaliar o ferramental legal e institucional que determinam os

sistemas de gestão dos usos múltiplos e ainda, conhecer os seus reflexos no desenvolvimento sustentável da região.

Dada a importância desta sub-bacia, a mesma já foi material de estudos e pesquisas de assuntos diversos como, por exemplo: Pesquisa sobre os aspectos quali-quantitativo de suas águas; vulnerabilidade à erosão da região do alto rio Pardo; integração entre um Sistema de Informação Geográfica e um programa de modelagem hidrológica para a obtenção de parâmetros hidrológicos e fisiográficos de uma bacia hidrográfica visando sua avaliação hidrológica, espacialização das estimativas de contaminação de água subterrânea por defensivos agrícolas, entre outros. Assim, este trabalho visa, além dos objetivos específicos citados, contribuir de forma efetiva para a questão dos recursos hídricos da região de Botucatu e Pardinho, podendo ser utilizado por entidades como auxílio ao conhecimento desta região.

Como hipótese deste estudo tem-se que muitos usos de recursos hídricos na sub-bacia do Rio Pardo não são geridos, pois não estão regularizados. E ainda que, com o conhecimento da situação atual e a gestão da região da nascente deste rio é possível manter e melhorar a qualidade destes seus recursos, melhorando assim, a qualidade de vida de todos que utilizam este rio, direta ou indiretamente.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Recursos Hídricos**

Granziera (2001) utiliza os termos águas e recursos hídricos para tratar águas doces, contidas em corpos hídricos. Este termo, segundo a Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 4, significa: cursos d'água, reservatório artificial ou natural, lagoa ou aquífero subterrâneo.

Enquanto para São Paulo (2011a) todo recurso hídrico é água, mas nem toda água é recurso hídrico, nem sempre seu uso possui viabilidade econômica. Para o jurista Cid Tomanik Pompeu, água é o gênero, trata-se do elemento natural; já recurso hídrico é a espécie, é a água como bem econômico.

Recursos hídricos, segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE, 2013), referem-se às águas superficiais e subterrâneas constituindo-se em bens públicos que toda pessoa (física ou jurídica) tem direito a acesso e utilização.

Águas superficiais são aquelas que escoam ou se acumulam na superfície do solo (DNAEE, 1976 apud GRANZIERA, 2001).



Além das águas superficiais distribuídas em uma extensa rede hídrica, existe também um volume considerável de águas subterrâneas, distribuídas de forma diferente nas várias regiões do Brasil (TUNDISI; TUNDISI, 2009).

De acordo com a Resolução nº 15/2001 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) são consideradas águas subterrâneas as que ocorrem naturalmente ou artificialmente no subsolo (CNRH, 2001).

Ou seja, água subterrânea é a água que existe abaixo da superfície dos terrenos, e que circula em espaços vazios, como poros, preenchendo-os totalmente. A porção do subsolo onde a água subterrânea é encontrada é classificada como zona saturada, constituindo os aquíferos (SÃO PAULO, 2011b).

Segundo São Paulo (2012), água subterrânea é a água existente abaixo da superfície do terreno, que circula nos espaços vazios, denominados poros, existentes entre os grãos que formam solos e rochas sedimentares.

Já aquíferos são reservatórios subterrâneos de água, formado por uma unidade geológica, que possui poros interconectados em meio ao seu arcabouço sólido, totalmente preenchido com água (SÃO PAULO, 2011b).

Reservatório subterrâneo de água é definido por camadas ou formações geológicas suficientemente permeáveis, capaz de armazenar e transmitir água em quantidades que possam ser aproveitadas como fonte de abastecimento para diferentes usos (SÃO PAULO, 2012).

Os aquíferos podem ser classificados como livres ou confinados. O aquífero livre (ou freático, ou não confinado) ocorre, normalmente, mais próximo a superfície do solo. A zona saturada tem conexão hidráulica direta com a zona não saturada, ficando sujeito apenas à pressão atmosférica, enquanto o aquífero confinado está encaixado, tanto acima como abaixo por rochas de baixa permeabilidade (SÃO PAULO, 2011b).

Perante a crescente demanda dos recursos hídricos, a exploração das águas subterrâneas é uma alternativa muito interessante para abastecimento, dada sua abundância, qualidade e relativo baixo custo de captação, principalmente considerando-se a condição inadequada de qualidade das águas superficiais associada ao elevado custo do tratamento dessas águas para os diversos usos e a escassez verificada em algumas regiões (CETESB, 2013). Encontra-se ainda protegida de possíveis contaminantes e está menos sujeita às variações sazonais (SÃO PAULO, 2011b).

Segundo Tundisi e Tundisi (2009) o uso de águas subterrâneas também se intensificou no Brasil, especialmente para usos na agricultura e para o abastecimento humano.

Neste país, mais da metade da água utilizada para o abastecimento público provém das reservas subterrâneas, sendo o Estado de São Paulo o maior utilizador (SÃO PAULO, 2011b).

Em São Paulo, embora o volume de água subterrânea seja menor que o de águas superficiais, sua relevância deve-se a duas características básicas: a) as reservas de água subterrânea regulam os fluxos dos rios, garantindo-lhes fluxo constante no período seco; e b) a parcela explorável é largamente utilizada no abastecimento público. Atualmente 62% dos municípios paulistas (462) são abastecidos por águas subterrâneas (total ou parcialmente) (SÃO PAULO, 2011a).

Contudo, o uso descontrolado e intensivo da água subterrânea pode causar o esgotamento do manancial, podendo ocasionar assim efeitos colaterais, sendo eles: desaparecimento de nascentes, perda de poços, diminuição da umidade natural dos solos, desequilíbrio no regime de descargas dos rios, recalque e subsidência dos terrenos, entre outros (SÃO PAULO, 2011b).

Ainda São Paulo (2011b), afirma que é fundamental a implementação da gestão visando o uso sustentável das águas subterrâneas mediante políticas articuladas entre as diferentes esferas governamentais e sociedade civil organizada.

## **2.2 Legislação**

À medida que crescem as populações, a sustentabilidade do uso humano de água depende essencialmente da adaptação das pessoas ao ciclo da água. As sociedades humanas precisam desenvolver a habilidade, conscientização, conhecimento, procedimentos e instituições, para administrar de maneira integrada e abrangente o uso da terra, como também da água, de modo a manter a qualidade do suprimento da água para as pessoas e para os ecossistemas que as suportam (FURTADO; KONIG, 2008).

A problemática da escassez de água tem origem em diversos fatores que vão desde a mudança climática até a poluição, assim como também causam

diversos efeitos colaterais como conflitos interestatais e intra-estatais, doenças, risco ao desenvolvimento, etc. (SILVA; HERREROS, 2011).

É consenso que os problemas ligados à gestão da água espelham algumas das questões mais amplas e complexas de cada sociedade, não tendo origem apenas nas definições hidrológicas, ecológicas ou da engenharia. Espelham os conflitos de interesses, os jogos e a dinâmica de forças políticas e econômicas, bem como a legitimidade dos governos e das instituições perante as populações por elas governadas (GOLDENSTEIN; SALVADOR, 2005).

A preocupação em proteger a água no aspecto qualitativo não é recente, trata-se de uma preocupação antiga como trata Souza (2009). Desde os antigos romanos já havia uma preocupação com a gestão das águas, já que estes classificavam as águas como públicas e privadas.

Já Granziera (2001), menciona que os romanos adotaram a classificação tripartida das águas, classificando-as em: comuns, públicas e particulares. Assim, a água comum pertencia a todos, não sendo possível sua apropriação por qualquer interessado, Estado ou particulares. As águas comuns tratavam-se de águas dos barrancos, as pluviais e águas correntes, sua utilização era permitida para fins domésticos (beber, lavar, etc.). Já que seu uso era permitido a todos, não se estabelecia direito sobre a mesma, que ficava fora do domínio da lei. Ainda, baseado em Lobo (1989), as águas públicas eram “destinadas pelo Estado ao uso público mediante o cumprimento, por todos os usuários, dos respectivos regulamentos”. Diferentemente do que acontecia com as águas comuns, já que os que obtinham os direitos de propriedade era o povo romano, mais precisamente o Estado.

Quanto às águas particulares, essas eram passíveis de apropriação individual, sendo dos particulares a titularidade dos direitos de propriedade e de uso (GRANZIERA, 2001).

Nas Ordenações Filipinas<sup>1</sup> já existiam dispositivos pertinentes à água como a proibição a qualquer pessoa do lançamento de materiais que pudessem prejudicar a vida dos peixes ou que sujasse as águas de rios e lagoas. No Brasil, durante o domínio Holandês no Nordeste, essa preocupação também existia, ficando isso claro quando os holandeses determinaram o cuidado com a poluição das águas e quando não permitiram o lançamento do bagaço de cana de açúcar nos rios e açudes (SOUZA, 2009).

---

<sup>1</sup> Código Legal Português promulgado em 1603.

Conte e Leopoldo (2001) citam que o primeiro país a se preocupar com problemas ambientais foi a Inglaterra, que com a Revolução Industrial passou a sofrer os efeitos da poluição e assim começou a estabelecer uma série de normas para minimizar a poluição atmosférica. Porém as mais importantes leis, só começaram a ser implantadas em meados da década de 1960 e mais efetivamente após a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Homem e o Meio Ambiente (1972).

Martins (2012) tratando da nova definição da água, que passa de bem comum a condição de mercadoria escassa, afirma que a estruturação do aparato Francês de governança de recurso hídrico (1960) foi que consolidou o princípio da gestão descentralizada, democrática e científica da água. Descentralizada e democrática por ser executada com a participação de diferentes atores sociais, ultrapassando a supremacia do Estado na definição das maneiras de uso e acesso ao recurso, e científica por pautar-se no recorte fisiográfico do território nacional (bacias hidrográficas), que teria então suas águas geridas por Comitês de Bacias, trabalhando como verdadeiros parlamentos da água, compostos por representantes do governo e da sociedade civil local. Todo este aparato teria por princípio a adoção de uma nova visão da água, a partir de então concebida como recurso escasso dotado de valor econômico.

Anteriormente a ser aplicada no Brasil, ou mesmo organizada pelas Nações Unidas, a necessidade de gerenciamento de recursos hídricos já era latente e existente em alguns países desenvolvidos, apesar do modelo de gestão não apresentar unanimidade. As associações de bacias na Alemanha, por exemplo, foram adotadas desde o início do século XX, enquanto na França a Companhia Nacional do Rhone foi constituída em 1933 direcionada à navegação e em 1964 foi editada a Lei das Águas; nos Estados Unidos, por meio da criação do Tennessee Valley Authority (agência proposta pelo então presidente Roosevelt para gerir a bacia hidrográfica, que envolve sete estados, tratando de todos os usos da água realizados neste rio) iniciou-se em 1933. Na Inglaterra e País de Gales o gerenciamento iniciou-se em 1974 (SILVA; PRUSKI, 2000).

No Brasil, a questão da água foi tratada pela primeira vez no Código Civil de 1916, que tratou a água de forma clara, contudo, regulou apenas o direito de uso das águas e fundamentou a sua proteção basicamente no direito de vizinhança e na utilização da água como um bem de essência privada e de valor econômico limitado (CAHALI, 2007).

Em 1934, o Brasil lançou o “Código de Águas” que levava em conta as necessidades da época privilegiando o setor energético e a navegação (CEDRAZ, 2000).

Importante destacar que esta década (1930) é caracterizada pela gênese da política ambiental brasileira, momento em que foi editada a legislação básica sobre o tema: o Código Florestal (Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934); o Código de Minas (Decreto nº 24.642, de 10 de julho de 1934); o Código de Águas (Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934) e o Código de Pesca (Decreto nº 794, de 19 de outubro de 1938) (OLIVEIRA, 2009).

Segundo Moreira (2006), em 1934 a principal destinação das águas era para a geração de energia elétrica, e o setor que administrava as águas era o elétrico. Assim, o gerenciamento era feito por somente um usuário, ou seja, o mesmo órgão que cedia as concessões e controlava a energia elétrica gerenciava a água. Consequentemente, com o crescimento econômico e o aumento da demanda de água essa situação ficou insustentável. Porém, o órgão responsável – na ocasião Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) – não abria mão de ser a liderança maior e de ter prioridades, mesmo observando que precisava de ajuda para a gestão das águas. Durante os anos 80, especialistas e técnicos brasileiros discutiram profundamente a necessidade de alterar este cenário de gestão centralizada da água com a concepção de um sistema integrado e descentralizado de gestão. Debates nacionais e internacionais confluíram quanto a definição dos princípios básicos de um novo modelo onde a gestão seria descentralizada, por bacia hidrográfica, integrando todas as políticas setoriais envolvidas na gestão da água, envolvendo os usuários da água e a sociedade civil no processo decisório; tratando a água como um bem dotado de valor econômico, e não mais como um recurso inesgotável (ABERS; JORGE, 2005).

Para Nogueira (2001), esse sistema consubstanciado a um formato centralizador perdurou até a década de 1980, quando se intensificaram os conflitos, colocando em questão a necessidade de uma maior integração entre as várias esferas de governo como possibilidade mais viável para enfrentar as questões atinentes ao federalismo. Diante disso, municípios, sociedade civil e usuários desencadearam ações no sentido de alcançar uma maior participação na gestão dos recursos hídricos, concomitantemente, a descentralização da política vigente. O reconhecimento pela

Constituição Federal de 1988 da necessidade de se criar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos vem no bojo dessas mudanças.

A Constituição Federal promulgada em 1988, quando no Capítulo VI, artigo 225 trata do meio ambiente, dispõe sobre as diretrizes básicas da política ambiental em todo o território nacional (BRASIL, 1995 apud CONTE; LEOPOLDO, 2001).

Já em 1982 foi editada a Lei nº 6.938, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente que, além de definir os diversos instrumentos da política, criou também o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), formado pelos órgãos federais, pelas agências estaduais e municipais e, principalmente, pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), criado em 1984 (OLIVEIRA, 2009).

Para Novaes (2006) essa nova conformação, caracterizada como uma tendência descentralizadora tinha o suporte e apoio crescentes da comunidade técnica engajada na defesa dos conceitos de gestão integrada e usos múltiplos das águas. Para este autor, esta proposta enfrentava a oposição de atores que buscavam preservar o controle histórico do setor elétrico sobre a gestão das águas, defendendo, entre outras bandeiras, a concentração de poder no DNAEE.

No Brasil, as reformas das estruturas estaduais e federais de gestão da água ocorridas desde a década de 1990 tiveram como grande referência o modelo francês (MARTINS, 2012).

Assim, o Estado pioneiro a avançar na descentralização administrativa do recurso hídrico e a criar novos instrumentos de gestão foi São Paulo. Instituída em 1991, a Política Estadual de Recursos Hídricos teve o modelo francês como orientação para definir a bacia hidrográfica como unidade territorial de gestão. A política estabelecia a criação dos comitês de bacias hidrográficas, que seriam formados por representantes do poder público e dos diversos setores da sociedade civil, e teriam a responsabilidade de debater e arbitrar sobre os conflitos relativos à água na bacia. Logo, a política atribuía aos comitês a responsabilidade pela implantação do principal instrumento do aparato gestor, qual seja, a cobrança pelo uso da água (MARTINS, 2012).

Então, baseado na legislação do Estado de São Paulo, em 1997, foi sancionada a Lei nº 9.433 em 8 de janeiro, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, conhecida por “Lei das Águas”, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGRH), e trouxe como principal fundamento o conceito que a água

é um bem de domínio público, recurso natural limitado, dotado de valor econômico, que em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos deve ser o consumo humano e animal (BRASIL, 1997). Esta Lei regulamenta o inciso XIX do art. 21º da Constituição Federal, instituindo a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) (NOGUEIRA, 2001).

O objetivo desta Lei é assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, permitindo a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável (SOSINSKI, 2010).

Esta Lei pode ser considerada um "divisor de águas" no gerenciamento dos recursos hídricos. Ao estabelecer os fundamentos, os objetivos, as diretrizes gerais de ação e os instrumentos, possibilitou o início de uma nova etapa no processo de gestão das águas (OLIVEIRA, 2009).

A “Lei das Águas” tem como um de seus fundamentos a bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e recorte de atuação do SINGRH (BRASIL, 1997).

Para a proteção destes recursos, a Política Nacional de Recursos Hídricos conta com os seguintes instrumentos: os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; a compensação a municípios e o sistema de informações sobre recursos hídricos (BRASIL, 1997).

### **2.3 Bacias Hidrográficas**

Segundo Granziera (2006), a idéia de bacia hidrográfica não é recente. Como apontado por Colliard (1968) apud Granziera (2006), essa definição “aparece todas as vezes que um tratado, em vez de se limitar a um único rio, visa também a seus afluentes”.

A gestão de recursos hídricos baseada no recorte territorial das bacias hidrográficas efetivou-se no início dos anos 1990 quando os Princípios de Dublin foram acordados na reunião preparatória à Rio-92. O princípio nº1 descreve que a gestão dos recursos hídricos, para ser efetiva, deve ser integrada e considerar todos os aspectos,

físicos, sociais e econômicos. Para que essa integração tenha o foco adequado, recomenda-se que a gestão esteja baseada nas bacias hidrográficas (WMO, 1992).

De uma forma simples, bacia hidrográfica é a área que contribui para um rio. Isto é, nesta área tudo que envolve escoamento de líquidos provocará alterações no rio com conseqüências para todos que se utilizam dele (ROMERA e SILVA et al., 2003).

Ou seja, compreende-se por bacia hidrográfica, o conjunto de áreas com declividade no sentido de determinada seção transversal de um curso de água, medidas as áreas em projeção horizontal. Seus sinônimos são bacia de captação, bacia imbrífera, bacia coletora, bacia de drenagem superficial, bacia hidrológica, bacia de contribuição (GARCEZ; ALVAREZ, 1988).

Os mesmos autores afirmam também que se pode conceituar bacia hidrográfica como uma área definida e fechada topograficamente num ponto do curso d'água, de forma que toda vazão afluyente possa ser medida ou descarregada através deste ponto.

Para Martins (1976) bacia hidrográfica ou bacia de contribuição de uma seção de um curso d'água constitui a área geográfica coletora de água de chuva que, escoando pela superfície do solo, atinge a área considerada.

Área da bacia hidrográfica, ou área de contribuição, é a região de captação natural da água de precipitação que faz convergir os escoamentos superficiais e subsuperficiais para um único ponto de saída. Expressa-se, geralmente, em hectares (ha) ou em quilômetros quadrados (km<sup>2</sup>) (DAEE, 2006).

Para Rocha (1997), bacia hidrográfica é a área que drena as águas de chuvas por ravinas, canais tributários, para um curso principal, com escoamento que flui para uma única saída e desaguando diretamente no mar ou em um grande lago. As bacias hidrográficas não têm dimensões superficiais definidas.

Ainda, para o autor mencionado anteriormente, existem também sub-bacias hidrográficas e microbacias hidrográficas. O conceito de sub-bacia hidrográfica é o mesmo de bacia hidrográfica, acrescido que o deságue dá-se diretamente em outro rio. A sub-bacia hidrográfica tem dimensão superficial que varia de 20.000ha a 300.000ha. Essas áreas podem variar de acordo com a região do país.

Já microbacia hidrográfica também tem o mesmo conceito de sub-bacia hidrográfica, porém, a dimensão superficial da microbacia é menor que 20.000ha.



Tanto a bacia, sub-bacia ou microbacia são formadas por divisores de água e uma rede, padrão ou sistema de drenagem, rico em ravinas (drenos naturais que surgem a partir da linha divisória de águas e vão até os sulcos definidos no terreno), canais e tributários, caracterizados pela sua formação, extensão, densidade e tipo (ROCHA, 1997).

Para Faustino (1996) apud Teodoro et al. (2007) sub-bacias são bacias com áreas maiores que 100 km<sup>2</sup> e menores que 700 km<sup>2</sup>. Enquanto as micro bacias possuem toda sua área de drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia, várias micro bacias formam uma sub-bacia, sendo a área de uma micro bacia inferior a 100km<sup>2</sup>.

Santana (2004) afirma que as bacias hidrográficas podem ser desmembradas em um número qualquer de sub-bacias, dependendo do ponto de saída considerando a drenagem ao longo do eixo-tronco ou canal coletor. Cada bacia hidrográfica interliga-se com outra, de ordem hierárquica superior, construindo em relação à última, uma sub-bacia. Portanto, os termos bacia e sub-bacias hidrográficas são relativos.

Segundo Matos (1998) apud Souza (2009), a bacia hidrográfica constitui um território onde será implantada a política nacional de recursos hídricos e o sistema de gerenciamento desses recursos. Utilizada ainda para a implantação de mecanismos para a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem tanto natural quanto humana, objetivando proteção à bacia tratada como bem público fundamental para a humanidade.

Na questão dos recursos hídricos e especialmente ao tratar-se da temática ligada ao desenvolvimento regional, percebe-se em Bandeira (1999) a preocupação com a substituição de abordagens centradas no nível de abrangência territorial das grandes regiões, Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, por iniciativas de abrangência subregional ou local, que possam ser melhor calibradas com base em diagnósticos mais precisos da situação e das potencialidades dessas áreas menores, cuja problemática tende a ser mais homogênea.

Essa tendência vem sendo observada a partir do ano sessenta e setenta que, levando em consideração a importância da água para a indústria (matéria prima e energia) e para a agricultura (irrigação) teve vários programas de desenvolvimento regional baseados no recorte das bacias hidrográficas como limite territorial de atuação (ROSS; DEL PRETTE, 1998).

No Brasil, segundo Moreira (2006) somente no final da década de 1970 e início de 1980 os profissionais brasileiros iniciaram um pensamento de gestão da

água. Com isso, neste período, houve alguns seminários tanto nacionais como internacionais falando sobre gerenciamento das águas.

## **2.4 Gerenciamento de Bacias Hidrográficas**

Em sentido lato, a gestão de recursos hídricos é a maneira pela qual se aspira equacionar e resolver as questões de escassez relativa dos recursos hídricos. Executa-se através de processos integrados de planejamento e de administração (BARTH, 2006 apud GRANZIERA, 2006).

Segundo Porto e Porto (2008), o Brasil, reconhecendo o aumento da complexidade dos problemas relacionados ao uso da água, levou a determinação de acordo entre o Ministério das Minas e Energia e o governo do Estado de São Paulo, em 1976, para a melhoria das condições sanitárias das bacias do Alto Tietê e Cubatão. Com o êxito dessa experiência, em 1978, houve constituição da figura do Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH), e posteriormente a criação de comitês executivos em diversas bacias hidrográficas, como no Paraíba do Sul, no São Francisco e no Ribeira de Iguape. Esses comitês tinham somente atribuições consultivas, nada obrigando a implantação de suas decisões, e deles participavam apenas órgãos do governo. Mesmo assim, estabeleceram-se em experiências importantes e foram essenciais embriões para a evolução futura da gestão por bacia hidrográfica.

No Estado de São Paulo, o tema “gerenciamento de recursos hídricos” começou a ser discutido em 1983 com a realização do seminário Política Estadual de Recursos Hídricos, que ocorreu no Instituto de Engenharia de São Paulo. (MIRANDA, 2006).

A gestão ou gerenciamento dos recursos hídricos trata da administração racional, democrática e participativa dos recursos hídricos, por meio da instauração de diretrizes e critérios orientativos e princípios normativos, da estruturação dos sistemas gerenciais e da tomada de decisão, objetivando a proteção e conservação da disponibilidade e da qualidade das águas (CBH-MP, 2013).

Segundo Miranda (2006), a criação do primeiro Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) se deu em 1987, sob o impulso de movimentos sociais contra a poluição das águas nas bacias do Jundiaí, Piracicaba e do alto Tietê. Porém, somente com a promulgação da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, foi incorporada a participação

partidária do Estado, dos municípios e da sociedade civil no CRH e nos Comitês de Bacias Hidrográficas. No Estado de São Paulo a gestão dos recursos hídricos ficou sob responsabilidade do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Esse sistema teve como objetivo a execução da política estadual de recursos hídricos e a formulação, atualização e aplicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), reunindo órgãos estaduais e municipais e entidades da sociedade civil em colegiados tripartites.

Ainda no Estado de São Paulo, o “Primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos – 1990” sugeriu a divisão do Estado em 21 bacias hidrográficas. Em seguida, esta proposta de unidade de gerenciamento foi revista e propostas algumas mudanças, culminando com a indicação de 22 unidades de gerenciamento, que constaram nos Planos Estaduais de Recursos Hídricos que vieram posteriormente e que estabelecem a divisão hidrográfica atual do Estado (SÃO PAULO, 2006a).

Os aspectos essenciais para o gerenciamento integrado de uma determinada bacia hidrográfica, de acordo com Tundisi (2003), são os seguintes:

- Descentralização da gestão, implantação de instrumentos legais e ação através da organização institucional em nível de bacia hidrográfica;
- Proteção do hidrociclo e dos mananciais;
- Purificação e tratamento de águas (efluentes industriais e esgotos domésticos);
- Conservação da biodiversidade e dos habitats na bacia hidrográfica;
- Gerenciamento conjunto da quantidade e qualidade da água;
- Proteção do solo, prevenção da contaminação e eutrofização;
- Gerenciar conflitos e otimizar usos múltiplos adequando-os a economia regional;
- Monitoramento sistemático e permanente da qualidade e quantidade de água;
- Promoção de avanços tecnológicos na gestão integrada; monitoramento em tempo real, indicadores biológicos de contaminação;
- Ampliar a capacidade preditiva do gerenciamento por bacia hidrográfica e dar condições para a promoção de orientações estratégicas para prospecção e a procura de alternativas.

Corroborando com o exposto, segundo Braga, Porto e Tucci (2006), para um adequado gerenciamento dos recursos hídricos são necessárias:

- Características físicas dos sistemas hídricos: relevo, hidrografia, geologia, solo, cobertura vegetal, ações antrópicas, obras hidráulicas entre outros;
- Comportamento hidroclimatológico: séries históricas e em tempo real de variáveis climáticas, pluviometria, fluviometria, sedimentometria e qualidade de água;
- Dados socioeconômicos: dados censitários sobre população, produção industrial, produção agrícola e ocupação rural e, principalmente, dados referentes ao uso e impacto dos recursos hídricos.

O comitê de bacia hidrográfica surge como forma de realizar a descentralização integrada e participativa da gestão de bacia, pois teriam a representação do poder público, usuários, e da sociedade civil, sendo um novo fórum privilegiado de deliberação. Dentre outras atribuições, os comitês seriam responsáveis pela determinação dos preços e da aplicação dos recursos da cobrança pelo uso da água (ABERS; JORGE, 2005).

Segundo Miranda (2006), os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) têm a competência de aprovar as propostas da respectiva bacia hidrográfica para integrar o PERH e suas atualizações, abrangendo as propostas de programas anuais e plurianuais de aplicação de recursos financeiros em serviços de obras de interesse múltiplo da região, além das propostas do plano de utilização, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, com apoio de reuniões públicas.

O manejo integrado de uma bacia hidrográfica trata das partes técnicas e científicas usadas na montagem da execução do projeto integrado, como, por exemplo, as realidades científicas das metodologias utilizadas na elaboração dos diagnósticos. Já o gerenciamento de uma bacia hidrográfica trata das partes administrativas e políticas relativas ao projeto integrado. Assim, o manejo integrado e o gerenciamento participam, conjuntamente, das três fases do projeto integrado: elaboração, execução e autogestão (ROCHA, 1997).

Para Granziera (2006), o gerenciamento de uma bacia hidrográfica engloba, além dos objetivos, diretrizes e instrumentos. Anteriormente do desenvolvimento do plano de gestão, os objetivos devem ser acordados: quais usos serão prioritários, quais índices de qualidade da água serão buscados, quais compromissos devem ser acertados entre os usos conflitantes. Posteriormente, com os objetivos conhecidos, é necessário buscar um caminho, como realizá-los.

O Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo é constituído por três instâncias fundamentais: a instância financeira, a instância técnica e a instância política ou deliberativa (OLIVEIRA, 2009).

A instância financeira é composta pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), cujos recursos são oriundos, principalmente, da compensação financeira que o Estado recebe da União por aproveitamento hidrelétrico (OLIVEIRA, 2009).

Constituem fonte de recursos do FEHIDRO:

- Recursos do Estado ou dos Municípios a ele destinados por disposição legal;
- Transferência da União ou de Estados vizinhos, destinados à execução de planos e programas de recursos hídricos de interesse comum;
- Compensação financeira que o Estado recebe em decorrência dos aproveitamentos hidroenergéticos em seu território;
- Resultado da cobrança pelo uso da água;
- Empréstimos nacionais e internacionais e recursos provenientes de ajuda e cooperação internacional e de acordos intergovernamentais;
- Retorno de operações de crédito contratadas com órgãos públicos ou empresas públicas ou privadas;
- Rendimentos provenientes da aplicação dos recursos;
- Resultado da aplicação de multas cobradas dos infratores da legislação das águas;
- Doações (SÃO PAULO, 2010a).

A instância técnica é formada basicamente pelo Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI), dirigido por um colegiado integrado pelos organismos estaduais mais diretamente envolvidos com os recursos hídricos: Secretarias de Meio Ambiente (SMA), DAEE, CETESB, entre outros (OLIVEIRA, 2009).

A instância deliberativa é constituída por um colegiado central, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), e vinte e um colegiados regionais, os Comitês de Bacias Hidrográficas (OLIVEIRA, 2009).

Cada Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) conta com um plano de bacia, este plano representa um dos mais importantes instrumentos de gestão dos recursos hídricos, está previsto na legislação Estadual e Federal. São estudos

que objetivam planejamento regional integrado das águas, sejam essas superficiais ou subterrâneas, incluindo metas a serem alcançadas ao curto, médio e longo prazo, por meio de uma série de ações de gestão e intervenção. Trata-se de plano diretor que pretende fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos (CPTI, 2007).

Segundo UFBA (2008) apud Ferreira, Silva e Werneck (2008), é considerada bacia hidrográfica uma unidade de gestão e planejamento que apresenta vantagens e desvantagens. A principal vantagem está na rede de drenagem de uma bacia consistir em um caminho preferencial na maior parte das relações causa-efeito, isto é, a bacia hidrográfica como um ente sistêmico. As desvantagens são que nem sempre os limites municipais e estaduais respeitam os divisores da bacia e, conseqüentemente, a dimensão espacial de algumas relações de causa-efeito de caráter econômico e político o que é um potencial gerador de conflitos.

## **2.5 Conflitos**

Como visto, a crescente necessidade de recursos hídricos vai desde as necessidades básicas da vida como alimentação e saúde, como também para produção de bens industriais, como roupas, moradia, educação, segurança, e ainda para necessidades econômicas, sociais, políticas, culturais e dos ecossistemas (CHRISTOFIDIS, 2009).

Nas últimas décadas, a deterioração em termos qualitativos dos recursos hídricos vem inviabilizando e/ou restringindo seus usos múltiplos e colaborando para o surgimento e agravamento de conflitos pelo uso deste recurso (ASSUNÇÃO; BURSZTYN, 2009).

Para Morgan (1985) apud Mayer e Mariano (2013), conflitos são “[...] um conjunto complexo de predisposições que envolvem objetivos, valores, desejos, expectativas e outras orientações e inclinações que levam as pessoas a agirem em uma e não em outra direção”.

Conflito é entendido também como o processo que começa quando uma parte percebe que uma outra o afetou, ou está próximo a afetar negativamente algo pelo qual a primeira parte tem interesse (THOMAS, 1992 apud MAYER; MARIANO, 2013).

A palavra conflito, segundo Houaiss e Villar (2001), é de origem latina e quer dizer “choque, embate, encontro, combate, luta”.

No senso comum da sociedade ocidental, a palavra conflito carrega um sentido negativo de desordem, de desarmonia, como perturbação ou disfunção e, por isso, deve ser eliminado ou evitado (NASCIMENTO, 2001).

Conflito estende-se também como um processo interativo manifestado em incompatibilidades, desacordos, ou dissonâncias dentro ou entre entidades sociais como indivíduos, grupos e organizações (RAHIM, 2001 apud MAYER; MARIANO, 2013).

Outra razão existente para ver o conflito como negativo é que ele suscita antagonismo e diferença. Conviver com o diferente é muito difícil e pode, inclusive, ser visto como uma agressão (SUARES, 2005).

Como os conflitos são inevitáveis, a atitude de negá-los aumenta ainda mais a conflituosidade, fazendo com que esta ecloda em disputas e agressões. (SOARES, 2008).

Poniaman (2005) afirma que o conflito é inerente à vida; não é positivo nem negativo; não trata-se de um desafio nem concorrência, apenas uma advertência de ruptura e a necessidade de reestruturar a situação ou a relação; não é indicador de quem tem razão ou quem não tem, mas a existência de diferenças intersubjetivas ou mudanças que alteram o equilíbrio alcançado; é um processo energético em curso, potencialmente favorável ou desfavorável e, que, seu curso depende quase que exclusivamente do seu manejo.

Também para Barreto (2011), ao termo conflito não se pode atribuir a uma significação basicamente negativa e que conflito é intrínseco à condição humana e característico da vida em sociedade, não sendo inicialmente, positivo ou negativo, apenas indicativo de existências de diferenças individual.

A seguir tem-se o Quadro 1 que expõe os tipos conflitos levantados por Soares (2008).

<b>Tipo de Conflito</b>	<b>Variável mais importante</b>	<b>Observações</b>
De Recursos Escassos	Competição	A percepção de escassez e necessidade desencadeia o conflito que é fortemente marcado pela competição (há disputa porque não é suficiente para todos). Se o conflito envolve a desigualdade na distribuição, já não é mais considerado conflito de recurso escasso.
De Poder	Controle, influência e cooptação	Relacionado à motivação de obter sucesso/ganho. Disputam-se porque querem mandar, controlar ou influenciar os outros.
De Autoestima	Autopercepção	Disputa-se porque o orgulho foi ferido, como pessoa em relação interpessoal ou o valor ídéia do grupo, se entre grupos.
De Valores	Valores/crenças mais fortes	A disputa existe porque os valores ou crenças fundamentais estão em jogo. Analisar se os valores são a causa ou simplesmente servem de argumento para atingir outros interesses. Alguns deles podem ser inegociáveis.
Estrutural	Tempo	Conflitos que superam a esfera interpessoal e o grupal para atingir toda a sociedade. São conflitos incrustados à estrutura social. A disputa nesse caso envolve um problema que a solução requer longo prazo, esforço importante de muitas pessoas ou meios, além das possibilidades pessoais.
De Identidade	Identidade	Relacionado ao processo de identificação. A disputa envolve a maneira íntima de ser uma pessoa ou de um grupo.
Normativo	Norma	Um conflito normativo também é cultural na medida em que a norma faz parte da cultura. Disputa-se porque não se cumpre uma norma social ou legal.
De Expectativas	Expectativas	A disputa é causada porque não se cumpriu o que um esperava do outro.
De Inadaptação	Mudança	A disputa é causada pela mudança que causa tensões.
De Informação	Informações (verbais, escritas, gestuais, etc.)	Disputa é causada por algo dito ou não dito, ou que se compreendeu de forma diferente.
De Interesse	Interesses	Disputa é sobre os interesses (algo que as pessoas desejam ou necessitam) contrapostos.
Atributivo	Responsabilidade	A disputa ocorre porque alguém não assume a responsabilidade ou culpa de uma situação ocorrida.
De Relações Pessoais	Confiança	A disputa ocorre porque não se dão como pessoas - choque de personalidades.
De Inibição	Inibição	Conflito que envolve um bloqueio a uma ação. A inibição pode se dar por medo, por querer evitar problemas. A disputa existe porque corresponde ao outro a solução.
De Legitimação	Reconhecimento - dar valor ao outro	Aqui a disputa envolve a maneira como outro age, agiu ou agirá, sem autorização para fazê-lo.

**Quadro 1** – Tipos de conflitos (Fonte: adaptado de Soares, 2008).



No presente trabalho serão tratados os conflitos de recursos escassos, focando nos recursos hídricos. Sendo assim Gleick (2001) apud Lisbôa, Vanzin e Barp (2010) caracterizou os conflitos de recursos hídricos conforme Quadro 2 a seguir:

<b>Tipo de Conflito</b>	<b>Uso dos Recursos Hídricos</b>
Controle de Recursos Hídricos	Suprimentos de água ou acesso à água são as causas principais de tensões.
Ferramenta Militar	Os recursos hídricos, ou seus sistemas de água, são usados por uma nação ou estado como arma durante uma ação militar.
Ferramenta Política	Os recursos hídricos, ou seus sistemas de água, são usados por uma nação, estado ou ator não estatal como meta política.
Terrorismo	Os recursos hídricos, todos os seus sistemas de água, servem como alvo ou ferramenta de violência, ou coerção por atores não estatais.
Alvos Militares	Os recursos hídricos ou seus sistemas de água são os objetivos de ações militares por nações ou estados.
Disputas pelo Desenvolvimento	Os recursos hídricos ou seus sistemas de água são fonte principal de contenção e disputa no contexto de desenvolvimento econômico e social de uma nação ou de uma organização.

**Quadro 2** – Motivos de origem de conflitos de recursos hídricos (Fonte: Gleick, 2001 apud Lisbôa, Vanzin e Barp, 2010).

Lanna (1997) apud Lisbôa, Vanzin e Barp (2010) classifica os conflitos dos recursos hídricos como:

- Conflitos de destinação de uso: Água que seria destinada para a reserva ecológica, piscicultura, usos de estuários, etc., termina por ser usada para outros fins, esgotando o recurso em termos quantitativos e/ou qualitativos;
- Conflitos de disponibilidade qualitativa: Impossibilidade do uso da reserva hídrica para dessedentação, navegação, recreação, uso públicos e outros;
- Conflitos de disponibilidade quantitativa: Esgotamento de reserva hídrica disputada por usos de mesma ou diferente natureza, consuntivos e não-consuntivos, como, por exemplo, disputa entre irrigantes, ou entre navegação e hidrelétrica.

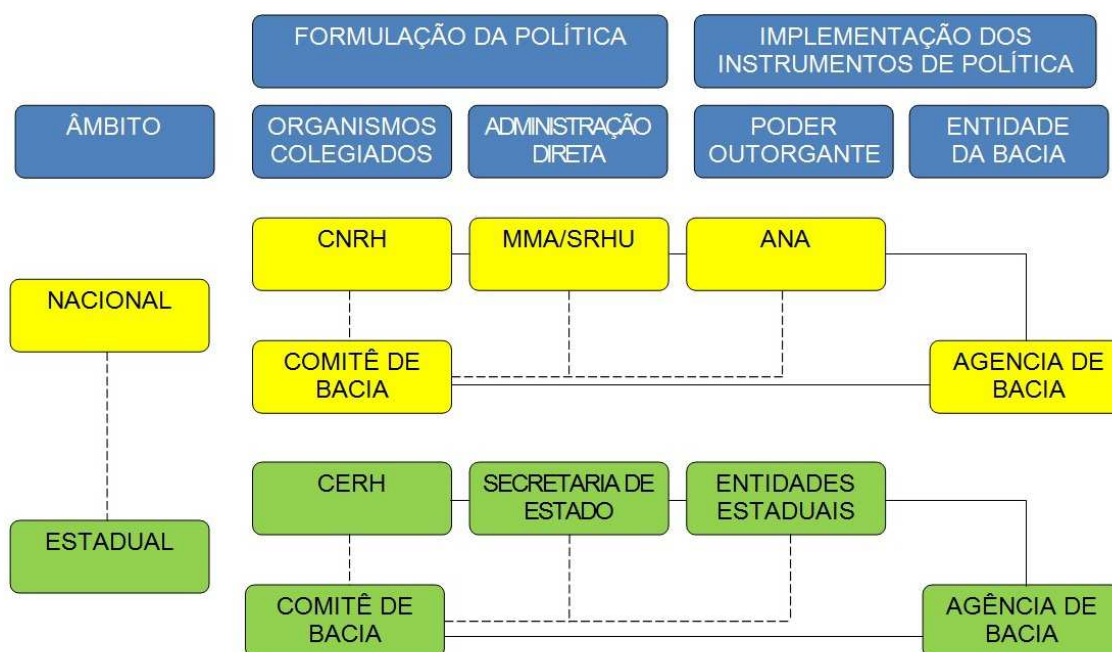
As situações de conflito podem ser mitigadas por mecanismo de gerenciamento do sistema hídrico sob um enfoque sistêmico e multi-setorial em detrimento de ações pontuais que resultem em danos a outros usuários. Tais mecanismos podem ser estabelecidos pela gestão da oferta e demanda, as quais reduziriam as chances do surgimento de conflitos potenciais ou a conversão destes para conflitos reais. Os mecanismos para o gerenciamento dos conflitos pelos usos múltiplos da água se fundamentam, inicialmente, com o aporte legal e institucional (LISBÔA; VANZIN; BARP, 2010)

No Brasil, a fim de mediar os conflitos referentes aos usos dos recursos hídricos, o país conta com uma estrutura gerenciadora que será apresentada no próximo tópico.

## 2.6 Sistema Brasileiro de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Para que a gestão dos recursos hídricos aconteça de maneira integrada nas três estâncias envolvidas no processo, o Brasil conta com o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que foi criado em 1997 instituído pela Lei das Águas em seu artigo 32º.

Este sistema pode ser conhecido a seguir na Figura 1.



**Figura 1** – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Fonte: MMA, 2013a).

Os objetivos deste sistema são:

- Coordenar a gestão integrada das águas;
- Arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- Implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Planejar, regular e controlar o uso, a prevenção e a recuperação dos recursos hídricos;
- Promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos (BRASIL, 1997).

As partes integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (representado na Figura 1) são:

**MMA** - Ministério do Meio Ambiente, criado em novembro de 1992, tem a missão de promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implementação de políticas públicas, de forma transversal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade (MMA, 2013b).

Os assuntos de competência do Ministério do Meio Ambiente são dispostos na Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, como segue:

- Política nacional do meio ambiente e dos recursos hídricos;
- Política de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas, e biodiversidade e florestas;
- Proposição de estratégias, mecanismos e instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais;
- Políticas para a integração do meio ambiente e produção;
- Políticas e programas ambientais para a Amazônia Legal;
- Zoneamento ecológico-econômico (MMA, 2013b).

**SRHU** - A Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente é o órgão do governo federal responsável pelos procedimentos de gestão dos Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Suas ações têm a água como elemento gerador e integrador, fundamentando-se na integração de políticas,

sustentabilidade socioambiental e no controle e participação social. Para o desempenho de suas atribuições conta com três departamentos, são eles:

- Departamento de Recursos Hídricos (DRH);
- Departamento de Ambiente Urbano (DAU) e;
- Departamento de Revitalização de Bacias Hidrográficas (DRB) (MMA, 2013c).

Na área de recursos hídricos, destaca-se o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), sendo este um amplo pacto visando o fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e a gestão sustentável das águas no Brasil, coordenado pela Secretaria. Lançado em 2006, este plano esteve em sua primeira etapa de implementação (2008-2011), com a consolidação de 13 programas (33 subprogramas) que envolvem atores institucionais das três esferas governamentais, dos setores usuários de recursos hídricos e da sociedade civil organizada (MMA, 2013c).

Segundo MMA (2013c) esta secretaria também coordena, em parceria com outros 16 ministérios, o Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas, que objetiva promover a recuperação, a conservação e a preservação das bacias hidrográficas nacionais em estado de degradação ambiental; além da prevenção e diminuição de potenciais impactos decorrentes da implantação de projetos e da crescente ação humana com elevado comprometimento ambiental dessas bacias.

Já na área de gestão ambiental urbana, tema recentemente incorporado pela Secretaria, o Ministério é o coordenador do Programa de Resíduos Sólidos Urbanos (PNRS), que tem atuação voltada para o apoio ao desenvolvimento dos processos de gestão e gerenciamento adequados de resíduos, em busca de possíveis alternativas para os graves problemas ambientais e de saúde (MMA, 2013c).

A SRHU também exerce o papel de secretaria-executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), presidido pelo ministro de Estado do Meio Ambiente (MMA, 2013c).

**CNRH** – O Conselho Nacional de Recursos Hídricos desenvolve atividades desde junho de 1998, e ocupa a instância mais alta na hierarquia do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, instituído pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Trata-se de um colegiado que desenvolve regras de mediação entre os

diversos usuários da água sendo, assim, um dos grandes responsáveis pela implementação da gestão dos recursos hídricos no País. Por articular a integração das políticas públicas no Brasil é reconhecido pela sociedade como dirigente para um diálogo transparente no processo de decisões no campo da legislação de recursos hídricos.

Pode-se citar como competências, dentre outras:

- Analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos;
- Estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regionais, estaduais e dos setores usuários;
- Arbitrar conflitos sobre recursos hídricos;
- Deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos estados em que serão implantados;
- Aprovar propostas de instituição de comitês de bacia hidrográfica;
- Estabelecer critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso; e
- Aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e acompanhar sua execução (CNRH, 2013).

**ANA** – Agência Nacional de Águas teve sua criação com a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Trata-se de uma Agência complexa, já que, além da função de reguladora do uso da água bruta nos corpos hídricos de domínio da União, tem ainda a atribuição de coordenar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, cuja principal característica é garantir a gestão democrática e descentralizada dos Recursos Hídricos. Esta agência é uma autarquia sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, conduzida por uma Diretoria Colegiada (ANA, 2013a).

**AGÊNCIA DE BACIA** – Entidade jurídica com estrutura administrativa e financeira própria, criada nas bacias hidrográficas onde os problemas relacionados aos recursos hídricos assim o justificarem. Criada por decisão do CBH e aprovada pelo CRH (SÃO PAULO, 2006b).

**CBH** – Comitê de Bacia Hidrográfica, nível federal, é criado quando trata-se de um rio de domínio da União, cuja bacia hidrográfica abrange dois ou

mais Estados da Federação, assim a gestão dos recursos hídricos da bacia deve se apoiar na integração e articulação do planejamento nos diversos âmbitos dos Sistemas de Gerenciamento de Recursos Hídricos Estaduais e Nacional (CBH-PARANAPANEMA, 2013).

No âmbito estadual do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, cada estado conta com sua Lei de Recursos Hídricos e com seus órgãos, secretarias e escritórios. No presente trabalho, trataremos do Estado de São Paulo, onde este sistema conta com as seguintes estruturas:

**CERH** – Conselho Estadual de Recursos Hídricos, colegiado decisório do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Para o alcance da efetiva execução dessa política, foram criados ainda mecanismos básicos que buscam responder a questões fundamentais para a Gestão dos Recursos Hídricos. São eles: Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH com seus colegiados decisórios: Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) e os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) (SIGRH, 2013).

**SECRETARIA DO ESTADO** - No caso do Estado de São Paulo esta secretaria é a Secretaria de Saneamento e de Recursos Hídricos (SSRH) com suas atribuições definidas pelos Decretos nº 47.906, de 24 de junho de 2003, Decreto nº 51.460/2007 e Artigo 62 da Lei Complementar Estadual nº 1.025/2007 (SÃO PAULO, 2013a).

**ENTIDADES ESTADUAIS** – Ainda no caso do Estado de São Paulo, o Departamento de Águas e Energia Elétrica é o órgão gestor dos recursos hídricos. Para melhor desenvolver suas atividades, e exercer suas atribuições conferidas por lei, atua de maneira descentralizada, no atendimento aos municípios, usuários e cidadãos, executando a Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, bem como coordenando o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos, nos termos da Lei nº 7.663/91, adotando as bacias hidrográficas como unidades físico-territoriais de planejamento e gerenciamento (DAEE, 2012).

**CBH** – Comitê de Bacia Hidrográfica. Os comitês de bacia são foros deliberativos criados pelo poder executivo para a gestão das águas de uma bacia hidrográfica. Sua principal competência é garantir o uso planejado e múltiplo das águas por intermédio da implementação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia. Cabe ao Comitê a

aprovação final deste plano, o que permitirá aos poderes públicos competentes definir critérios para a regulação dos usos das águas na bacia (ANA, 2013b).

Os comitês de bacia hidrográfica são, deste modo, a base do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Neles são debatidas as questões relacionadas à gestão das águas de forma descentralizada, garantindo a participação do poder público, dos usuários das águas e das organizações da sociedade civil (ANA, 2013b).

O cumprimento das atribuições dos comitês visa permitir:

- A gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de qualidade e quantidade;
- A utilização racional dos recursos hídricos;
- A articulação das ações dos governos dos municípios, dos estados ou da união e das políticas setoriais dos setores usuários;
- A integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental (ANA, 2013b).

São também competências dos comitês, estabelecidas pela lei das águas:

- Arbitrar os conflitos relacionados aos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
- Acompanhar a execução do plano e sugerir as providências necessárias para o cumprimento de suas metas;
- Estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;
- Indicar a entidade que exercerá as funções de agência de águas da bacia; e
- Definir os investimentos a serem implementados com a aplicação dos recursos da cobrança (ANA, 2013b).

### **2.6.1 Processo de Outorga Federal**

Os recursos hídricos, como já citado, constituem-se em bens públicos aos quais toda pessoa física ou jurídica tem direito ao acesso e utilização, cabendo ao Poder Público sua administração e controle.

Então, se uma pessoa quiser fazer uso das águas de um rio, lago ou mesmo de águas subterrâneas, terá que solicitar uma autorização, concessão ou licença

(Outorga) ao Poder Público. O uso mencionado refere-se, por exemplo, à construção de obras hidráulicas como barragens, à captação de água para processo industrial ou irrigação, canalizações de rios, execução de poços profundos, ao lançamento de efluentes industriais ou urbanos, etc. (DAEE, 2013).

A outorga de direito de uso ou interferência de recursos hídricos é um ato administrativo, de autorização ou concessão, mediante o qual o Poder Público permite ao outorgado fazer uso da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato (DAEE, 2013).

Segundo DAEE (2013), constitui-se num instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos, essencial à compatibilização harmônica entre os anseios da sociedade e as responsabilidades e deveres que devem ser exercidas pelo Poder concedente.

As outorgas têm ainda como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos a seu acesso (BRASIL, 1997).

Para corpos d'água de domínio da União, a competência para conferir a outorga é prerrogativa da ANA, segundo a Lei nº 9.984/2000. Em corpos hídricos de domínio dos Estados e do Distrito Federal, a solicitação de outorga deve ser feita ao órgão gestor estadual de recursos hídricos como descrito anteriormente.

Para solicitar uma outorga o interessado deverá se registrar no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos, imprimir e enviar a Declaração de Uso gerada pelo sistema, preencher os formulários de solicitação de outorga e enviá-los, via Correios, para o endereço disponibilizado no site da ANA (ANA, 2013c).

Antes do envio do pedido de outorga é necessária a consulta às Resoluções que normatizam os procedimentos de outorga no âmbito da Agência Nacional de Águas:

- Resolução ANA nº 707, de 21 de dezembro de 2004 - Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências;



- Resolução ANA nº 219, de 6 de junho de 2005 - Diretrizes para análise e emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins de lançamento de efluentes;
- Resolução ANA nº 833, de 5 de dezembro de 2011 - Estabelece as condições gerais para os atos de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União emitidos pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2013c).

### **2.6.2 Processo de Outorga Estadual**

No Estado de São Paulo cabe ao DAEE o poder outorgante, por intermédio do Decreto nº 41.258, de 31 de outubro de 1996, de acordo com o artigo 7º das disposições transitórias da Lei nº 7.663/91.

Para obtenção de outorga de direito de uso dos recursos hídricos é necessário que esta seja requerida por meio de formulários próprios, disponíveis na Diretoria de Bacia do DAEE, escolhida conforme o município onde se localiza o uso, onde também obterá informações quanto á documentação e aos estudos hidrológicos necessários (DAEE, 2013).

### **2.7 Usos Múltiplos da Água**

A demanda de usos de recursos hídricos é classificada em usos consuntivos e usos não consuntivos. Usos consuntivos são aqueles em que parte da água captada é consumida no processo produtivo, não retornando ao curso d'água, exemplo: uso urbano, rural, animal, irrigação e industrial. Já os usos não consuntivos são aqueles em que a quantidade de água captada é devolvida integralmente ao curso d'água, como por exemplo: hidreletricidade e navegação (ANA, 2012).

É considerado usuário de recurso hídrico, segundo o item II do artigo 2º da Resolução nº 317/2003 da ANA, qualquer pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que faça uso de recursos hídricos, que dependem ou independem de outorga nos termos do art. 12º da Lei nº 9.433/97(ANA, 2003).

Existem diversas maneiras diferentes para categorizar os usos da água. A seguir, no Quadro 3 é apresentado um resumo de categorias, demandas e natureza

dos usos de recursos hídricos. Na coluna categoria estão indicados os grandes grupos de usuários, na coluna demandas são identificadas as finalidade de uso e na coluna natureza, trata-se de uso consuntivo ou não consuntivo.

<b>Categorias</b>	<b>Demandas</b>	<b>Natureza</b>
Infra-estrutura social	consumo humano dessedentação de animais navegação usos domésticos recreação usos públicos	consuntivo consuntivo não-consuntivo consuntivo ou não não consuntivo ambos
Agricultura e Aquicultura	agricultura piscicultura pecuária uso de estuários irrigação	consuntivo não-consuntivo consuntivo não-consuntivo consuntivo
Industrial	arrefecimento mineração hidroeletricidade processo industrial termoeletricidade transporte hidráulico	consuntivo ou não não-consuntivo não-consuntivo consuntivo consuntivo consuntivo
Em todas as categorias	transporte, diluição e depuração de efluentes	não-consuntivo
Proteção: Preservação, Conservação e Recuperação	consideração de valores de opção de uso, de existência ou intrínseco	não-consuntivo e local

**Quadro 3** – Resumo de demandas e natureza dos usos de recursos hídricos (Fonte: adaptado de Rocha, 2002).

Assim, o rio e a água são um único recurso, porém existem muitas formas de utilizá-lo. Logo, é preciso ter consciência de que essa fonte de vida deve ser compartilhada (ROMERA e SILVA et al., 2003).

Os usos múltiplos da água são um dos fundamentos da Lei nº 9.433/97, definindo que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar os múltiplos (diversos) usos das águas (BRASIL, 1997).

Segundo Granziera (2006) não existe apenas um único interesse público em vigor, trata-se de uma questão composta. À medida que há interesses diversos,

originados dos diferentes segmentos da sociedade, como os diversos tipos de usuários, cada qual com suas ânsias particulares sobre a água e também da população em geral, caracterizando o interesse difuso. Nesse cenário, muitos interesses são conflitantes entre si e necessitam de uma negociação a ser conduzida no âmbito dos Sistemas de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dos quais devem resultar as decisões refletindo o desejo da maioria.

O equilíbrio entre os possíveis usos da água ou usos múltiplos da água vem sendo considerado o ideal, observados, ainda, os aspectos sociais e ambientais incluídos, além da questão econômica (GRANZIERA, 2006).

No seminário organizado pelo Comitê de Problemas das Águas da Comissão Econômica da Europa para a ONU, em 1976 foram elaboradas as "Recomendações sobre o Plano de Recursos Hídricos de Longo Prazo" informando que os planos de longo prazo para a gestão das águas devem levar em conta todos os aspectos importantes, incluindo não só os aspectos técnicos, mas também os associados com a estrutura institucional, economia e legislação; deve ser dada singular atenção não só ao custo-eficácia dos aproveitamentos hidráulicos planejados, mas também propiciar a otimização dos benefícios sociais da utilização dos recursos hídricos, bem como a preservação do ambiente em seu conjunto (GRANZIERA, 2006).

Entende-se por princípio dos usos múltiplos da água aquele que assegura o direito de utilizar os recursos hídricos em todos os fins para quais são necessários, em igualdade de condição (GAVIÃO; REIS; SILVA, 2003). Nesse sentido, para assegurar os usos múltiplos (transporte, manutenção da biota, irrigação, entre outros e consumo animal e humano como prioritários) a proteção dos recursos hídricos é prioritária (SOSINSKI, 2010).

Usos múltiplos da água no Brasil alavancaram o desenvolvimento agrícola e industrial e a economia urbana. O crescimento da população urbana no Brasil, que hoje alcança 81%, aumentou e diversificou nossas demandas hídricas (TUNDISI; TUNDISI, 2009).

## **2.8 Desenvolvimento Sustentável**

Para entender o termo desenvolvimento é necessário inicialmente, compreender os termos “crescimento econômico” e “desenvolvimento econômico”.

O crescimento econômico é entendido como crescimento contínuo do produto nacional em termos globais ao longo do tempo, enquanto o desenvolvimento econômico representa não apenas o crescimento de produto nacional, mas também a forma como está distribuído social e setorialmente (ANDRADE, 2002).

Assim, para Arbage (2006) a expressão desenvolvimento econômico está associada à quantificação de indicadores sociais. Os indicadores de qualidade de vida frequentemente citados são: índice de concentração de renda, número de analfabetos em relação à população adulta, expectativa de vida da população, mortalidade infantil, número de leitos hospitalares, de professores e de médicos per capita, consumo diário de calorias per capita, etc.. Enquanto crescimento econômico trata a expansão contínua dos indicadores econômicos, sobretudo a taxa de crescimento da renda per capita, bem como a mensuração de outros indicadores relacionados a aspectos quantitativos como, por exemplo, dados de produção e de demanda agregados, consumo de kWh/habitante/mês, produção de alimentos e renda per capita e produtividade dos fatores de produção, entre outros.

Para Souza (2005), crescimento econômico é determinado pelo aumento contínuo dos níveis de vida, compreendendo maior consumo de produtos e de serviços básicos por toda a população. Porém, este autor afirma que observando somente o valor da renda per capita não é possível realizar uma análise e refletir corretamente os diferenciais de desenvolvimento entre países ou regiões. Torna-se necessário, portanto, observar indicadores adicionais que possam revelar melhorias sociais e econômicas, como melhor alimentação, melhor atendimento médico e odontológico, educação mais qualificada, melhoria na segurança e melhor qualidade do meio ambiente.

Essa preocupação com o processo de adequar o desenvolvimento com a qualidade do ambiente iniciou-se na década de 1960 (SOUZA, 2000).

No final desta década e início da década 1970, a preocupação com problemas ambientais ganhou espaço e maior repercussão (HERNANDEZ, 2009).

Em 1968, com a criação do Clube de Roma houve discussões formais sobre os impactos ambientais causados pelo desenvolvimento e pela industrialização. Este clube era formado por cientistas de diversas áreas, preocupados com os impactos causados pelo crescimento econômico e com a oferta dos recursos naturais do planeta (HERNANDEZ, 2009).

Ainda segundo o mesmo autor, o marco inicial dos estudos da relação entre meio ambiente e crescimento econômico deu-se com o relatório escrito por Jay Forrester e Dennis Meadows, intitulado de “Os Limites do Crescimento” ou “Relatório Meadows”. Este relatório foi elaborado em conjunto com o Clube de Roma, enfatizando que a exploração e a degradação dos recursos naturais limitam o crescimento econômico numa escala mundial.

Assim, este relatório teve um papel de alerta, como o título sugere “Os limites do crescimento”, inserindo um elemento delimitador à idéia de progresso. O relatório construiu vários cenários, sendo esses otimistas ou pessimistas e todos levaram a uma limitação de crescimento em longo prazo. Assim, um lema importante do relatório é: “Não oposição cega ao progresso, mas oposição ao progresso cego” (MOTA, 2001).

O “Relatório Meadows”, uma vez contendo discussões técnicas sobre a correlação dos cálculos e prognósticos indicados, exerceu forte influência na elaboração dos estudos preliminares para a Conferência de Estocolmo, conferência esta realizada em 1972 (SILVA, 1995 apud GRANZIERA, 2001).

Segundo Mota (2001), a ampla disseminação deste debate nos anos 70 e a crescente pressão de movimentos ecológicos e ambientalistas extrapolaram este tema do meio acadêmico, levando-o para a sociedade, transformando, desta maneira, a questão ambiental em uma questão também política, e conseqüentemente incorporando deste modo a questão ambiental no termo desenvolvimento.

O desenvolvimento é um evento de natureza social marcado pela controvérsia quanto a suas propostas e formas de avaliação. Isso porquê o desenvolvimento só existe como tal na medida em que passa a ser percebido como uma ocasião que promove mudanças em determinada coletividade humana. Tais mudanças ocorrem graças a ações individuais e coletivas que podem produzir impactos positivos em seus meios de vida. Porém, esses impactos positivos nem sempre alcançam a todos. Conseqüentemente, qualquer forma de avaliação dos níveis de desenvolvimento de determinado país, região ou município estará sujeita a críticas teóricas e metodológicas. Mesmo assim, as propostas mais atuais buscam levar em conta, além do crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), outras dimensões do evento, como a social, a cultural, a demográfica e a ambiental (CONTERATO; FILLIPI, 2009).

Como o termo desenvolvimento está relacionado a várias interpretações diferentes acaba confundindo o interessado. Assim para evitar confusões ou

para um melhor enquadramento do termo procura-se qualificar as possíveis interpretações deste termo por meio da adição de outros substantivos e/ou adjetivos que restringem o termo desenvolvimento a um campo de estudo mais específico e determinado (CONTERATO; FILLIPI, 2009).

Chamado anteriormente de ecodesenvolvimento, o conceito de desenvolvimento sustentável nasceu no Seminário de Founex (1971) e na Conferência de Estocolmo (1972). Este modelo de desenvolvimento subordina o crescimento a objetivos sociais e explicita as condicionalidades ambientais, sem se descuidar da viabilidade econômica indispensável para realização das coisas. Então, o desenvolvimento deve pautar-se por dois princípios éticos que se complementam: a solidariedade sincrônica com as gerações presentes e a solidariedade diacrônica com as gerações futuras. O equilíbrio dos objetivos sociais, ambientais e econômicos exige uma ação conjugada sobre o padrão da demanda e as modalidades da oferta (SACHS, 2005).

Assim, desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que tem capacidade de garantir as necessidades do presente sem prejudicar a capacidade das gerações futuras de atenderem suas necessidades (SILVA, 1995 apud GRANZIERA, 2006).

Para promover um desenvolvimento sustentável equitativo e justo com todos os seguimentos da sociedade, será preciso, portanto, que os mecanismos econômicos existentes ou já previstos em lei – como a cobrança pelo uso da água, o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) ecológico e a compensação financeira – possam, ao mesmo tempo, ser geridos com ampla transparência e participação dos grupos interessados, especialmente aqueles de defesa de interesses difusos (proteção do ambiente, do consumidor, dos direitos humanos, etc.) e possam incorporar critérios de integridade dos bens e serviços ambientais, associados à proteção e produção de águas (BORN, 2005).

## **2.9 Desenvolvimento Regional: relacionando água e desenvolvimento**

O desenvolvimento regional está intimamente ligado ao desenvolvimento local que, segundo Buarque (2008), pode ser conceituado como um processo endógeno de mudanças, que foca o dinamismo econômico e na otimização da qualidade de vida da população em pequenas unidades territoriais e agrupamentos

humanos. Para ser consistente e sustentável, o desenvolvimento local deve explorar as potencialidades locais.

A água é a chave para o desenvolvimento sustentável. Precisamos dela para a saúde, para a segurança alimentar e para o desenvolvimento econômico. No entanto, ano após ano, aumenta a pressão sobre esse recurso (RURAL BR, 2013).

Por causa do aumento do poder aquisitivo, os habitantes dos países em desenvolvimento, como Brasil, China e Índia, consomem cada vez mais artigos que necessitam de água para sua produção (SCHMIDLI, 2011).

Assim, à medida que a sociedade foi se tornando mais desenvolvida economicamente e mais complexa, os usos múltiplos da água foram também se tornando mais diversificados (TUNDISI; TUNDISI, 2009).

Existem diversos agrupamentos diferentes para tratar os usos da água. Segundo MME (2007) os usos da água podem ser divididos em 10, sendo: irrigação; criação animal; controle de cheias; navegação; abastecimento humano; saneamento; indústria; turismo e lazer; aquicultura e manutenção de ecossistemas. Toda interferência no meio ambiente causa impactos e esses podem ser positivos ou negativos.

No Brasil, a irrigação é responsável por 69% do consumo de água, com a maior parte das áreas irrigadas concentradas nas bacias do Paraná (no Centro-Sul), Atlântico Sul (de SP a RS) e São Francisco (DF, GO, MG, BA, PE, AL e SE), conforme apontado pelo estudo da Agência Nacional de Águas (MOURA, 2011).

Uma medida direta do impacto da agricultura irrigada pode ser obtida pela simples avaliação da alteração na concentração de substâncias dissolvidas na água, prévia e posteriormente à sua aplicação em campos cultivados, e pela consideração das restrições impostas ao uso da água em consequência destas alterações, mesmo o próprio uso para irrigação. É importante salientar que tal impacto ambiental negativo não decorre necessariamente da irrigação enquanto tecnologia de manejo agrícola, senão da forma como a irrigação é executada. É possível, pela adequada associação da técnica de irrigação com o sistema de cultivo agrícola, obter impactos ambientais positivos, com importantes melhorias para a sustentabilidade do sistema (RODRIGUES; IRIAS, 2004).

Já a criação animal para consumo, no Brasil, é vista como uma das maiores responsáveis pelo desmatamento, causando perda de biodiversidade, degradação do solo e poluição da água (HSI, 2013). A poluição da água é causada pelas atividades de

pecuária em sistemas de confinamento, como a suinocultura, a pecuária de leite e a avicultura. Os problemas causados por essas atividades tendem a crescer no Brasil, devido principalmente, ao crescimento do consumo interno e da exportação de carne de aves e suínos (MERTEN; MINELLA, 2002).

Para o controle das cheias, os mecanismos mais utilizados são os reservatórios. Conhecidos popularmente como piscinões, estes são estruturas que atuam para detenção ou retenção de água e têm finalidade de reduzir o efeito das enchentes em áreas urbanas. Além de auxiliar no controle de cheias, os reservatórios urbanos, em alguns casos, podem ser usados para tratar a poluição carregada pela água nas cidades. E, além disso, podem adquirir funções paisagísticas para se integrar mais harmoniosamente ao ambiente urbano (CORSINI, 2013).

Existe ainda o uso dos reservatórios das usinas hidrelétricas (UHEs) que estão interligadas no SIN (Sistema Interligado Nacional) para o controle de cheias. Uma vez que estes estão distribuídos por extensas regiões e foram implantados, em sua maioria, em bacias hidrográficas que após a construção desses adquiriram um acentuado grau de ocupação socioeconômica. A implantação desses grandes reservatórios propiciou uma considerável regularização das cheias fazendo com que as de menor porte, ou de menor período de recorrência, fossem amortecidas, não causando impactos a jusante destes reservatórios. Então, o objetivo inicial de geração de energia dos aproveitamentos hidrelétricos do sistema brasileiro somou, em alguns casos, com o de controle de cheias (ONS, 2011). Para este uso em conjunto dos reservatórios das UHEs existe um plano anual de prevenção de cheias, sendo este um instrumento de planejamento da operação hidráulica dos aproveitamentos hidrelétricos integrantes do Sistema Interligado Nacional (ONS, 2011).

Já o uso de água para a navegação está presente no Brasil desde a época da conquista e expansão do território. Na primeira metade do século XX, a navegação fluvial favoreceu na consolidação das fronteiras e integração do país, fixando populações e descobrindo riquezas e oportunidades nos locais mais afastados (ANA, 2006).

Mas atualmente, este uso é considerado de segunda importância pelos setores voltados ao aproveitamento dos recursos hídricos, em especial pela hidroeletricidade. Sendo a geração hidroelétrica uma atividade com retorno financeiro



garantido e de fundamental importância para o crescimento e desenvolvimento do País (ANA, 2006).

É preciso atentar-se ao vínculo positivo entre navegação e meio ambiente uma vez que a navegação só tem condições de sucesso em rios conservados ou revitalizados ambientalmente, pois depende de vazões e níveis d'água, de margens protegidas por matas ciliares, mesmo reflorestadas, o que implica na redução de bancos de areias por efeitos de erosões, empecilhos estes que obstam o fortalecimento da navegação e dos demais usos da água (ANA, 2006).

O abastecimento humano, assim como a dessedentação de animais é tratado como prioritário na situação de escassez (BRASIL, 1997). Segundo Silva (2006) há crescente aumento na demanda para abastecimento público de água potável. Representou, em 2010, 26% da retirada de água e juntamente com irrigação (47%) trata-se de um dos usos da água mais significativos (ANA, 2011).

O saneamento básico foi definido pela Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas (MMA, 2013d). Os usuários de serviços de água e esgoto têm seus direitos assegurados desde 2007 pela Lei do Saneamento Básico (BRASIL, 2012).

No Brasil o saneamento básico conta com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), que foi aprovado em 07 de junho de 2013 pelo Conselho das Cidades. O documento consiste em um grande guia que possibilita o planejamento com visão futura, para desenvolver ações nos próximos 20 anos, a partir de 2014 (BRASIL, 2013).

Tratando-se de uso industrial, os diferentes tipos de indústrias geram diferentes tipos de resíduos poluentes, sendo que a maioria destes tem a água como seu destino, com escoamentos superficiais e até mesmo subterrâneos (SILVA, 2006).

O problema é que a maior parte destes efluentes são devolvidos à natureza de maneira irregular, sem tratamento, tornando muitas vezes a fonte hídrica inadequada para abastecimento humano, entre outros usos. Normalmente, as grandes indústrias contam com programas ambientais e estes abrangem programas de uso racional e reúso de água. Porém, quando o foco muda para as empresas de pequeno e médio porte, a

gestão do uso da água restringe-se a pouca ou quase nenhuma ação relacionada (SILVA, 2009).

Para o turismo, a água demonstra grande potencial para atrair turistas, seja na sua forma natural, como lagoas, cachoeiras, rios, ou artificial, como piscinas de natação, parques temáticos, barragens, reservatórios, entre outros (ANA, 2005).

A importância do turismo tem ganhado espaço nas últimas décadas, sendo esse fato percebido em diversas áreas do saber, o que resulta diretamente na conscientização da implantação de políticas de planejamento sustentável nos âmbitos social, econômico e ambiental. Ao se pensar em sustentabilidade, num tipo de desenvolvimento com planejamento e práticas humanas sustentáveis, abrange-se a prática do Turismo sustentável (REIS, et al., 2012).

A aquicultura trata da criação de organismos aquáticos, sendo esses importantes para manutenção de ecossistemas ou atividade econômica. Prática antiga, amplamente difundida atualmente, que a partir da década de 80, com o crescimento da produtividade, assumiu característica principal de atividade econômica. Esta atividade tem como potencial, assim como toda atividade humana, causar impacto ambiental podendo ocorrer pelo consumo de recursos naturais, poluições ou interferências de biodiversidades (TIAGO; GIANESELLA, 2003).

Todos os usos citados, independente dos impactos que possam acarretar, seja às demais demandas ou ao meio em que estão inseridos, são também necessários e benéficos ao homem, direta ou indiretamente. A fim de mitigar os conflitos de interesses gerados na utilização dos recursos hídricos é necessário basear-se na legislação destes recursos tanto no âmbito nacional quanto no estadual (GRANZIERA, 2001).

A proposta para manejo integrado de recursos naturais em nível de bacias hidrográficas refere-se, em última instância, ao uso e ocupação da área, evidenciando as aptidões de cada segmento e sua distribuição espacial na respectiva bacia hidrográfica. Aborda-se, portanto, uma proposta para desenvolvimento sustentado regional, que utiliza os recursos naturais para fins múltiplos e uma ocupação adequada do meio ambiente, evidenciando os limites ambientais, a preservação, correção e mitigação de prováveis impactos ambientais indesejáveis sob o ponto de vista econômico, social e ecológico (ARAÚJO, 2009).

Segundo Tundisi e Tundisi (2009) para melhorar a capacidade de gestão da quantidade e qualidade de recursos hídricos são necessários:

- Conscientização da participação dos usuários na gestão dos recursos hídricos;
- Empenho para levantar, organizar e utilizar um banco de dados sobre impactos na bacia hidrográfica;
- Adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

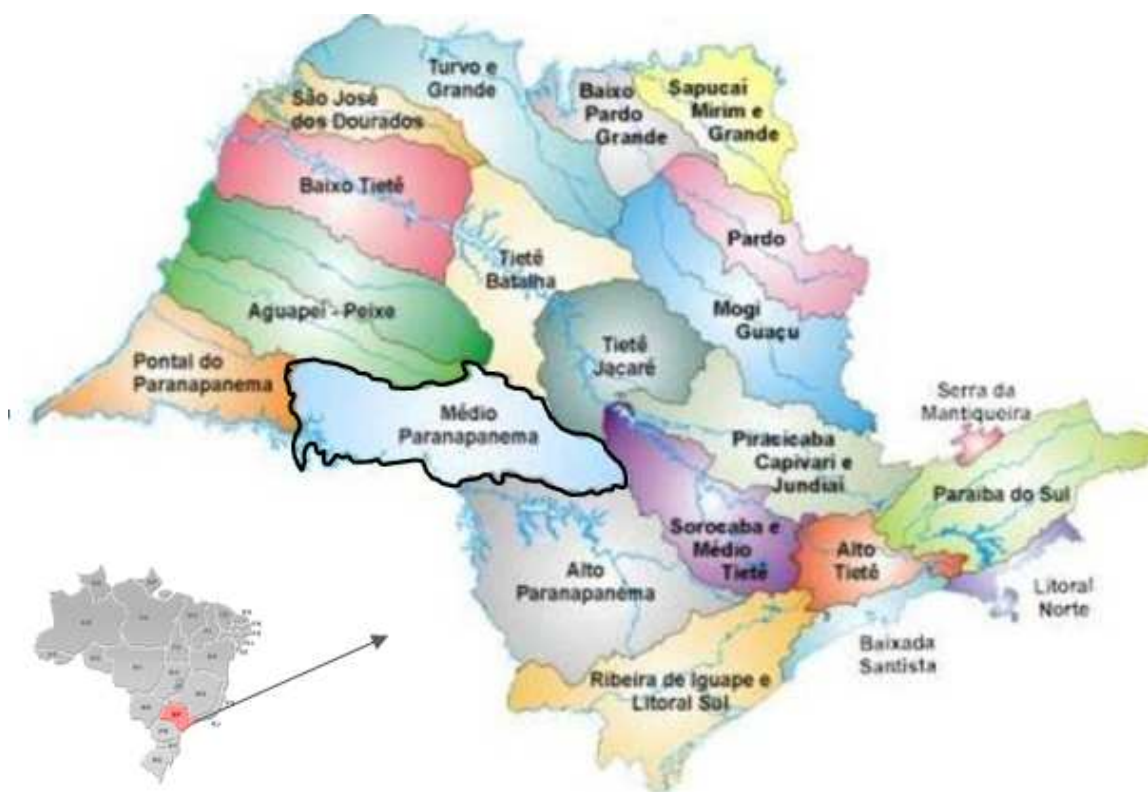
### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Materiais**

##### **3.1.1 Área de estudo**

O Estado de São Paulo é dividido em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), nas quais atuam 21 Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) sendo que duas UGRHI optaram por unir-se formando um único Comitê de Bacia – caso do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe (SÃO PAULO, 2006a). A sub-bacia utilizada no presente estudo está inserida na UGRHI-17, bacia hidrográfica do Médio Paranapanema (Figura 2).

Este comitê de bacia foi criado, em 02 de dezembro de 1994, no município de Cândido Mota, com a competência estabelecida em seu Estatuto de gerenciar os recursos hídricos, visando à sua recuperação, preservação e conservação (CPTI, 2007).



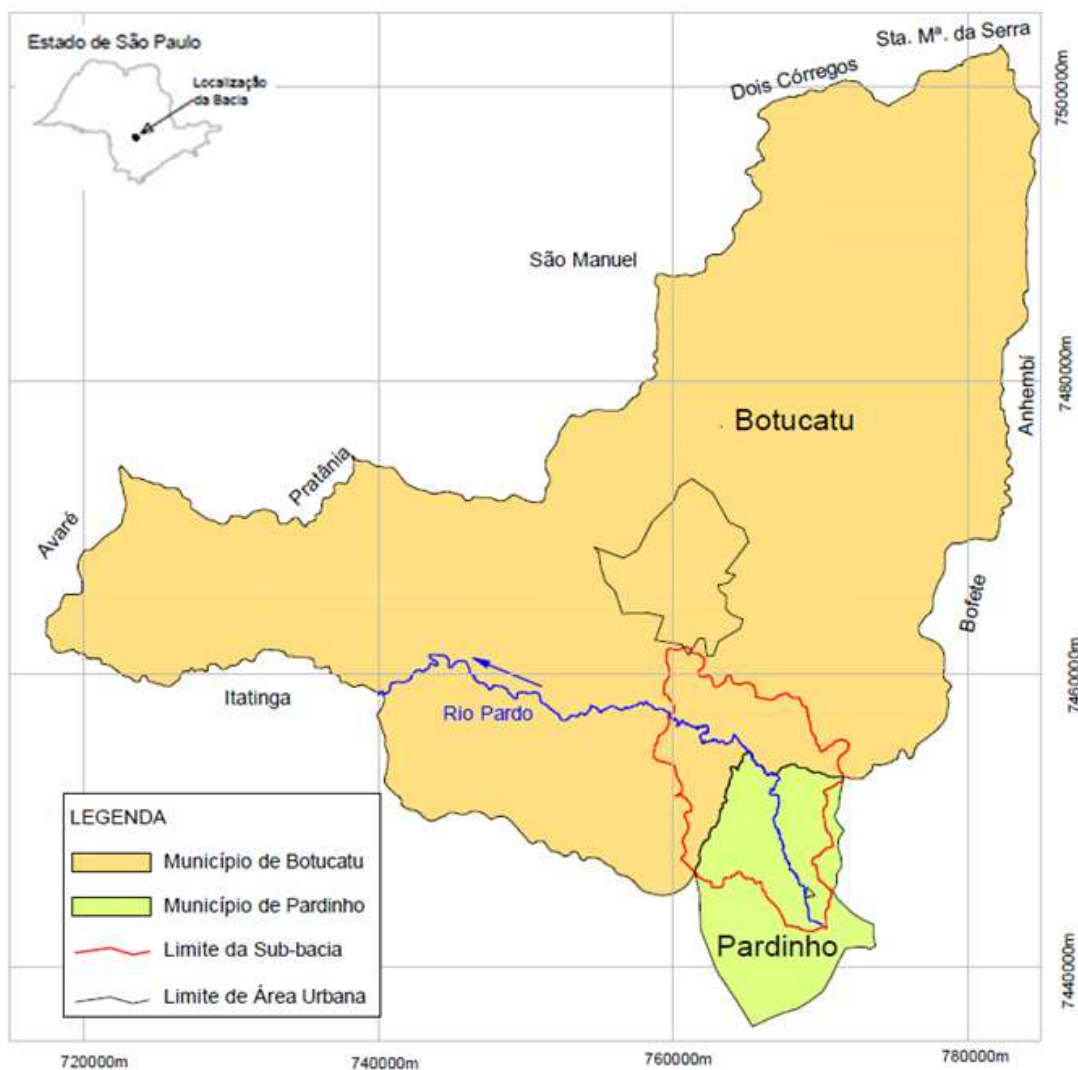
**Figura 2** – Divisão do Estado de São Paulo em 21 comitês de Bacias Hidrográficas (Fonte: adaptado de Natureza, 2013).

A sub-bacia hidrográfica do rio Pardo, afluente do rio Paranapanema e objeto deste estudo, abrange terras dos municípios de Botucatu e Pardinho, localizados na região centro Sul do Estado de São Paulo. Compreendendo áreas desde as proximidades de sua nascente, no município de Pardinho, até o local de captação de água para abastecimento urbano do município de Botucatu realizado pela SABESP, no município de Botucatu.

Esta sub-bacia já foi estudada anteriormente, sendo tratada como “bacia experimental”. Um dos primeiros trabalhos realizado nesta área é intitulado “Fotointerpretação da cobertura vegetal e da rede de drenagem da bacia experimental do Rio Pardo, no período de 15 anos”, desenvolvido por Marisa Trovarelli Tornero (1996).

Dentre outros trabalhos realizados, um de grande destaque no meio acadêmico e na região é o estudo realizado por Maria de Lourdes Conte (1999), que trata dos Aspectos quantitativos e qualitativos das águas da bacia experimental do Rio Pardo – região de Botucatu, SP, que serviu como base para o conhecimento da região ora estudada.

A seguir a Figura 3 mostra a localização da sub-bacia do rio Pardo nos municípios em que ela está inserida.



**Figura 3** – Localização da sub-bacia nos municípios de Botucatu e Pardinho

O rio Pardo desempenha importante papel no Estado de São Paulo. A sub-bacia estudada, em particular, é de grande importância para sua região, uma vez que a população dos municípios de Pardinho e Botucatu realizam diversos usos de suas águas como: abastecimento urbano, dessedentação de animais, irrigação e turismo e, também, por este rio ser um dos principais afluentes do rio Paranapanema é de grande significância para o abastecimento de água a jusante.

Parte da área da bacia hidrográfica do rio Pardo encontra-se protegida pela APA (Área de Proteção Ambiental) de Botucatu, criada pelo Decreto Estadual nº 20.960 de 8 de junho de 1983 (SÃO PAULO, 1983), que visa proteger recursos naturais de áreas compreendidas nas 3 regiões fisiográficas existentes, ou seja, Depressão Periférica, Frente e Reverso da "Cuesta" de Botucatu (SOUZA et al., 1985),

sendo que a área de estudo situa-se na área de transição entre a Frente e o Reverso da "Cuesta".

A sub-bacia do rio Pardo, em estudo, conta com uma área total de 147,52 km<sup>2</sup> (14752 ha), sendo que 77,42 km<sup>2</sup> (7742 ha) pertencem ao município de Botucatu e 70,10 km<sup>2</sup> (7710 ha) pertencem ao município de Pardinho. Da área do município de Botucatu inserida na sub-bacia, 57,43 km<sup>2</sup> (5743 ha), ou seja, 74,18% são protegidos pela APA Botucatu, enquanto do município de Pardinho 31,40 km<sup>2</sup> (3140 ha), ou seja, 44,79% encontram-se dentro desta APA.

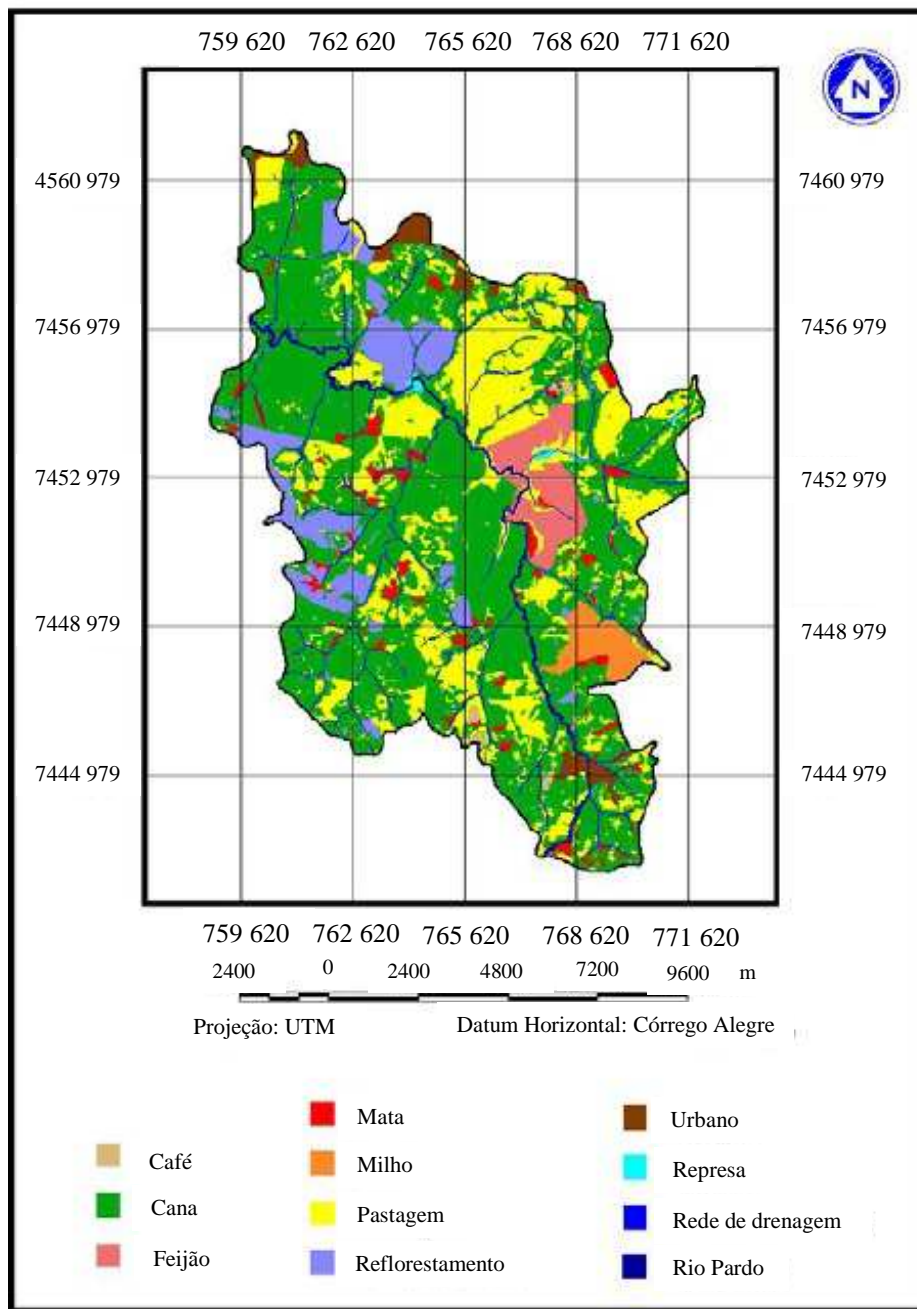
Segundo Carvalho (1981) apud Conte (1999), os terrenos das citadas regiões fisiográficas encontram-se, predominantemente, sobre a formação Bauru, sendo que o desenvolvimento pedogenético se deve a materiais retrabalhados, Neocenozóicos, das formações originárias de arenito Botucatu e Bauru, e das rochas eruptivas básicas (basalto).

Já em levantamento semi-detalhado dos solos da bacia hidrográfica do Alto Rio Pardo, que corresponde a uma área significativa da sub-bacia em estudo, encontrou as seguintes unidades de solo: Latossolo Roxo (LR), Latossolo Vermelho Escuro (LE), Solos Litólicos (R), Podzólico Vermelho Amarelo (PV) e solos Hidromórficos. Segundo a autora, os solos da bacia, de forma geral, são pobres, não sendo apropriados à prática agrícola convencional, observando ainda que a atividade agrícola mais intensa se desenvolve em áreas próximas ao rio Pardo, onde se concentram solos mais férteis (ZIMBACK, 1997 apud CONTE, 1999).

Posteriormente, houve complementação do mapa de solos da Bacia do Rio Pardo, verificando a presença do LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico (LVAd) e excluindo o NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico (antigos Solos Litólicos) e o NEOSSOLO FLÚVICO Distrófico (antigos Solos Aluviais) devido a sua baixa ocorrência na área (GROSSI, 2003).

Tratando-se de clima, o da região é do tipo Cwa conforme classificação de Köppen sendo: tropical de altitude, com três meses mais secos e frios (junho/ julho/ agosto), chuvas predominantes no verão, temperatura média anual de 19,3°C e precipitação média anual de 1444,1 mm, com altitude de 900 m (CEPAGRI, 2013).

Lessa (2011) detectou, através do mapa de uso do solo na bacia hidrográfica do rio Pardo que as culturas predominantes naquela área foram cana-de-açúcar, milho, feijão e café (Figura 4).



**Figura 4** – Uso do solo na sub-bacia hidrográfica do rio Pardo em 2008 (Fonte: Lessa, 2011).

### 3.1.2 Delimitação da área de estudo

Para a delimitação da sub-bacia hidrográfica do rio Pardo foram utilizadas cartas planialtimétricas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), escala 1:50.000, com curvas de nível equidistantes de 20 em 20 metros, referentes ao





Na Figura 5, mapa base para a confecção dos demais mapas desenvolvidos durante o estudo, foram expostos os principais afluentes desta bacia do Rio Pardo, os afluentes cartografados nas cartas utilizadas.

### 3.1.3 Programas computacionais

Para a realização do trabalho foram utilizados os seguintes programas computacionais:

**CAD** (Computer-aided Desing): AutoCAD, utilizado para compilar as informações cartográficas.

**Pacote Office** (Word e Excel): utilizado para produção de textos e organização e processamento de dados, respectivamente.

**Teia Mundial de Computadores**: Consultada para obtenção de informações.

**Google Earth**: Usado para a visualização de fotos de satélite dos anos 2008; 2010; 2011 para identificação de barramentos e núcleos rurais existentes. O Google Earth consiste em um aplicativo cliente-servidor para desktop que possibilita a visualização de imagens de sensores acoplados em satélites em um ambiente dinâmico, permitindo visualizações em duas e três dimensões, tornando possível a interatividade do usuário (BROWN, 2006). Com essas características este programa permite o conhecimento de áreas por meio de análise de suas imagens e auxilia na tomada de decisão.

### 3.1.4 Fonte de Dados

Informações dos assuntos tratados neste estudo foram levantadas na bibliografia pertinente junto a artigos, livros e estudos de autores que contribuíram de maneira substancial no que tange o estado da arte. Recorreu-se a diálogos e troca de e-mails com pessoas que participam atualmente da gestão de recursos hídricos.

A legislação foi levantada por meio de pesquisas bibliográficas, principalmente, nas duas esferas sendo a federal e a estadual, uma vez que os municípios envolvidos no estudo seguem a legislação estadual na gestão desses recursos.

O conhecimento da legislação federal foi baseado na Lei das Águas, e realizadas ainda, visitas junto aos sítios na internet do Ministério de Meio

Ambiente e demais órgãos ligados à gestão de recursos hídricos nessa esfera, como ANA e CRHI.

Para levantamentos de gestão hídrica na esfera estadual o estudo foi realizado no Estado de São Paulo, uma vez que a sub-bacia hidrográfica encontra-se neste Estado. Assim, o estudo foi baseado na Lei nº 7.663/91 que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SÃO PAULO, 1991) e realizadas também visitas aos sítios na internet de órgãos ligados a gestão de recursos hídricos estaduais como: DAEE, CETESB, Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Secretaria de Saneamento de Recursos Hídricos (SSRH) e ao Comitê de Bacia do Médio Paranapanema.

As imagens de satélite utilizadas foram obtidas no aplicativo do Google Earth.

### **3.2 Métodos**

No presente trabalho a bacia hidrográfica estudada foi classificada de sub-bacia do rio Pardo, seguindo a classificação de Faustino (1996) apud Teodoro et al. (2007). Isso, para que esta não seja confundida com a bacia hidrográfica do rio Pardo que trata de uma área mais extensa, na qual está inserida a sub-bacia do rio Pardo, e nem com a microbacia hidrográfica (MBH) do rio Pardo, área mais restrita tratada no Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável de Botucatu.

Para o conhecimento da região em termos ambientais, da importância da sub-bacia para a região e da condição das águas subterrâneas na bacia em estudo realizou-se pesquisa junto à Fundação Florestal que disponibilizou o Plano de Manejo da APA Botucatu, plano este aprovado pelo CONSEMA, em 26 de fevereiro de 2014, na 316ª Reunião Ordinária do Plenário, na sede da Secretaria do Meio Ambiente (SMA).

Para o conhecimento dos usos múltiplos da água foram levantadas as outorgas emitidas pelo DAEE, acessando seu sítio na internet nos meses de março e abril de 2013, para os municípios de Pardinho e Botucatu e localizadas, por meio das coordenadas geográficas, as que se encontram dentro da sub-bacia. Com este primeiro levantamento, foram considerados somente os usos outorgados, para verificação de eventuais conflitos existentes.

No presente trabalho, considerou-se que ao termo conflito não se pode atribuir uma significação basicamente negativa e que conflito é intrínseco à condição humana e característico da vida em sociedade, não sendo inicialmente, positivo ou negativo, apenas indicativo de existência de diferenças individuais (BARRETO, 2011). Os conflitos inerentes aos recursos hídricos não são necessariamente motivos de discussões e disputas, mas sim manifestam interesses diversos no uso deste recurso.

Posteriormente, foram realizadas algumas visitas pontuais na sub-bacia para observação das atividades desenvolvidas na mesma, observando assim, além dos usos outorgados, os usos para pesca e lazer. Então, para um conhecimento mais próximo da realidade, foram observadas imagens de satélite do Google Earth, localizando os barramentos realizados dentro da sub-bacia. Em seguida, a fim de estimar as captações subterrâneas, levantaram-se ainda pelas imagens de satélite, os núcleos rurais, considerando construções acima de 1.000 m<sup>2</sup> juntamente com os barramentos existentes.

As imagens do Google Earth foram interpretadas e posteriormente realizadas verificações, a fim de mitigar o risco de disparidade com demais interpretações.

Para um melhor conhecimento da região houve ainda participação nas reuniões deste comitê de bacia e em reuniões do conselho da APA Botucatu.

Para a discussão dos reflexos dos usos múltiplos da água, os usos foram divididos em dez, conforme o Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas de MME (2007) e expostos os impactos, positivos ou negativos, que cada uso pode causar ao meio em que se encontra, expondo a preocupação da política federal e estadual para que os usos sejam realizados de maneira sustentável de forma a suprir as necessidades presentes sem impedir a provisão às necessidades futuras.

Para o conhecimento do uso de ferramentas para o desenvolvimento regional baseado nos usos dos recursos hídricos, foram levantados ainda, por meio de consulta junto a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), ao Consórcio de Estudos Recuperação e Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (CEDEPAR), a SABESP e as Secretarias de Meio Ambiente, quais os programas que esses órgãos desenvolvem e dos quais participam, que estão baseados na gestão da água, para conhecer os reflexos dessa gestão no desenvolvimento regional sustentável.

## **4 RESULTADOS**

A seguir são apresentados os resultados que contemplam um conhecimento mais detalhado da região estudada com base nas fontes de dados mencionadas anteriormente.

### **4.1 Estudo do Plano de Manejo da APA Perímetro Botucatu**

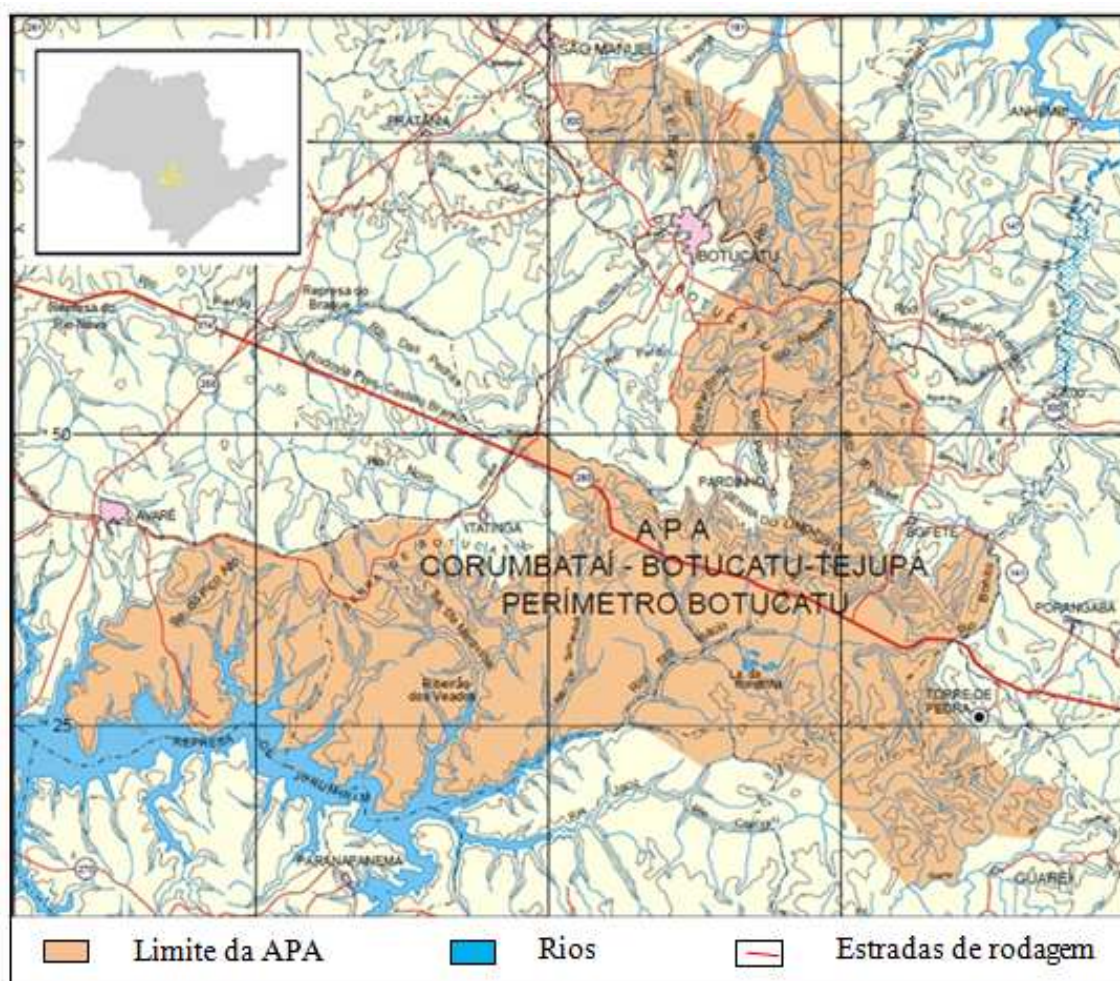
A bacia hidrográfica em estudo encontra-se parcialmente dentro da Área de Proteção Ambiental - APA Corumbataí, Botucatu e Tejuapá que foi uma das primeiras Unidades de Conservação de tal categoria criadas no Estado de São Paulo. Mais especificamente dentro da APA - Perímetro Botucatu (SÃO PAULO, 2010b).

As APAs referem-se a unidades de conservação, destinadas a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, visando a melhoria da qualidade de vida da população local e também objetivando a proteção dos ecossistemas regionais, assim, contam com uma série de disposições que promovem um cuidado especial em suas áreas de abrangência (CONAMA, 1988).

Esta APA foi instituída a partir do Decreto Estadual nº 20.960 de 08 de junho de 1983 (SÃO PAULO, 1983), contando com três perímetros sendo eles: Corumbataí, Botucatu e Tejupá.

O presente trabalho tratou do perímetro Botucatu, uma vez que este engloba parte dos municípios de Angatuba, Avaré, Bofete, Botucatu, Guareí, Itatinga, Pardinho, São Manuel e Torre de Pedra, perfazendo um total de 215.615,1ha, totalizando 8883ha da bacia.

Assim, o objetivo da criação desta categoria de Unidade de Conservação é conciliar proteção e desenvolvimento, então, a APA Botucatu é destinada a proteger as Cuestas Basálticas e os Morros Testemunhos, as áreas de recarga do Aquífero Guarani e as águas superficiais, a vegetação natural, onde se encontram importantes remanescentes da Mata Atlântica e do Cerrado, que abrigam riquíssima fauna.

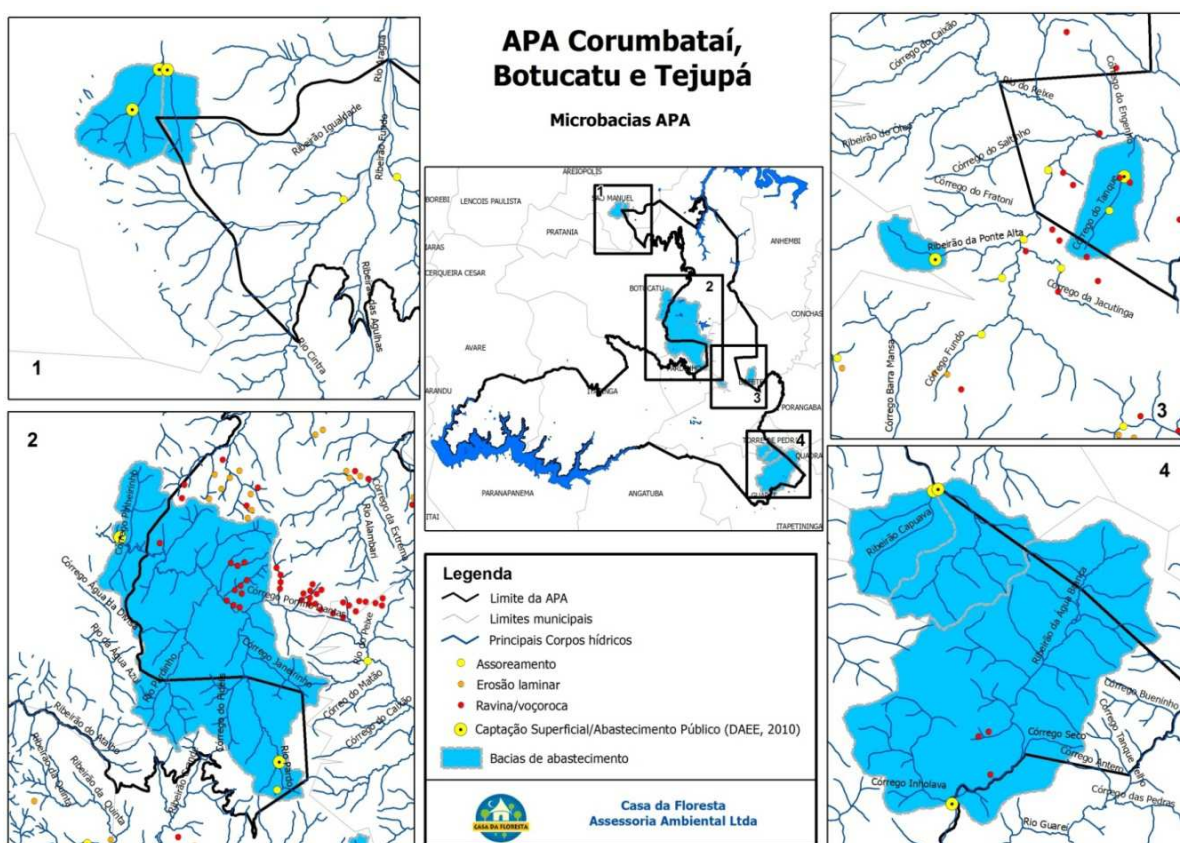


**Figura 6** – APA Perímetro Botucatu (Fonte: São Paulo, 2010b).

Os municípios inseridos no perímetro Botucatu situam-se na região administrativa de Sorocaba. Pertencem às Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) 10, 13, 14, e 17, dos rios Sorocaba e Médio Tietê, do Tietê/Jacaré, do Alto Paranapanema e Médio Paranapanema, respectivamente, conforme Figura 6.

Com relação às Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, a APA encontra-se inserida em quatro delas, sendo: UGRHI 10 (Tietê/Sorocaba), UGRHI 13 (Tietê/Jacaré), UGRHI 14 (Alto Paranapanema) e UGRHI 17 (Médio Paranapanema). A APA possui uma maior abrangência territorial na UGRHI 14 e na UGRHI 10.

O conhecimento da APA, dos projetos e das preocupações de seu conselho faz-se necessário, pois, parte da bacia está inserida na mesma, como é possível observar no detalhe 2 da Figura 7.



**Figura 7** – Microbacias de Abastecimento na APA perímetro Botucatu (Fonte: São Paulo, 2010b).

Na APA perímetro Botucatu existem 5 principais bacias de abastecimento, que estão expostas através da Figura 7. O detalhe 1 mostra a bacia de abastecimento do município de São Manuel; o detalhe 2 evidencia a bacia de

abastecimento dos municípios de Botucatu e Pardinho, foco do presente estudo; o detalhe 3 mostra a bacia de abastecimento do município de Bofete e finalmente o detalhe 4 expõe as bacias de abastecimento dos municípios de Guareí e Torre de Pedra.

A APA preocupa-se também com a conservação dos recursos hídricos em termos de qualidade ou quantidade, porém as nascentes do rio Pardo não estão inseridas no perímetro da APA, pois situam-se dentro da área urbana de Pardinho (SÃO PAULO, 1983). Mas, para compensar, as áreas das nascentes são contempladas como Área de Conservação de Manancial.

Segundo a gestora da APA Botucatu, Sra. Cláudia Reis - (REIS, 2013), por meio de comunicação digital realizada em 12 de setembro de 2013:

“Não existe legislação específica referente à Área de Conservação de Mananciais. Existe no Plano de Manejo uma preocupação, uma diretriz técnico-ambiental que orienta para a importância da conservação destas áreas (recorte do plano em anexo). Quando aprovado o Plano de Manejo teremos uma Portaria do Diretor executivo da Fundação Florestal que oficializa esta diretriz.”

#### **4.2 Águas Subterrâneas na Sub-bacia**

Aprofundando os estudos junto ao Plano de Manejo da APA perímetro Botucatu, teve-se acesso às informações referentes aos recursos hídricos subterrâneos e observou-se que a sub-bacia em estudo localiza-se sobre o aquífero Guarani.

Este aquífero é um corpo hídrico subterrâneo, transfronteiriço, de importância fundamental para o continente sul-americano, ocorrendo em porções dos territórios do Uruguai, Argentina, Paraguai e Brasil (OEA, 2009 apud ALBUQUERQUE FILHO et al., 2010).

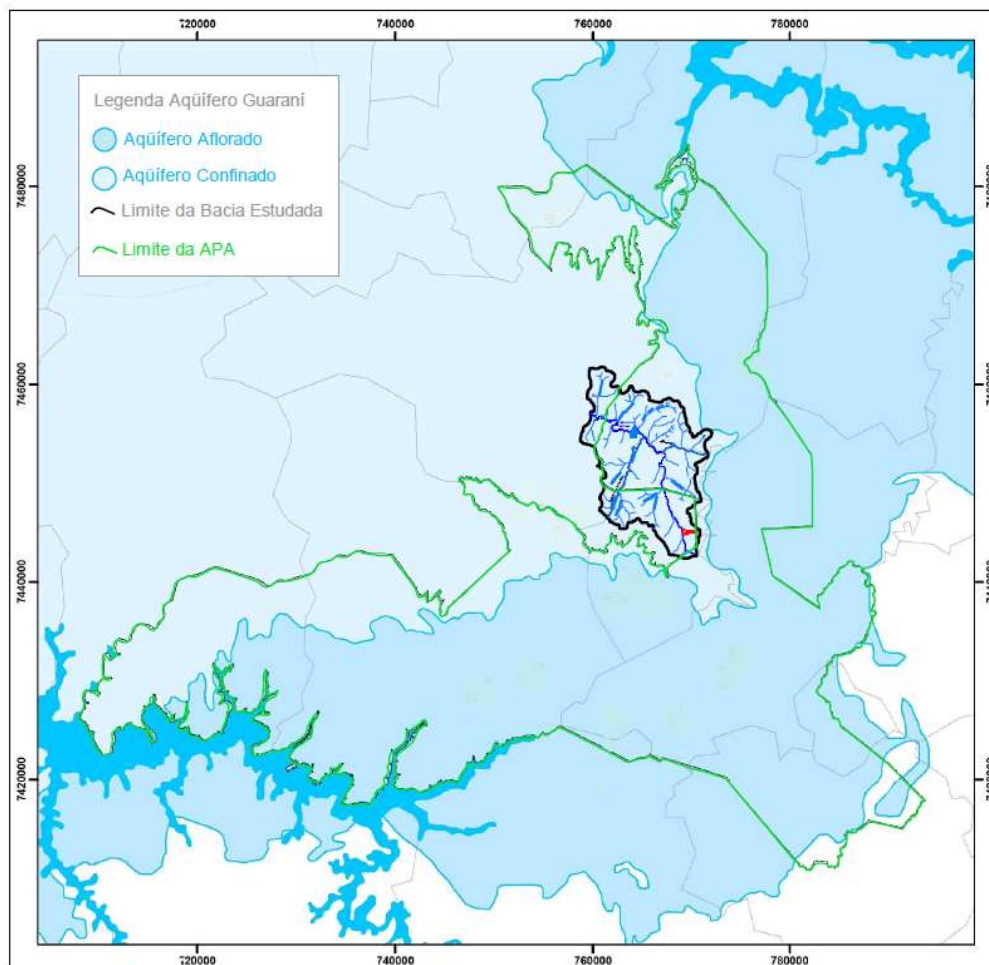
O Sistema Aquífero Guarani (SAG) constitui o maior reservatório de água subterrânea do Estado de São Paulo, constituindo importante manancial de abastecimento público, pois as águas do SAG possuem, geralmente, potabilidade bastante adequada (ASSINE; PIRANHA; CARNEIRO, 2004).

O Aquífero Guarani possui características hidrogeológicas excepcionais constituindo-se não só na principal unidade aquífera do perímetro da APA e



do Estado de São Paulo, como é, reconhecidamente, uma reserva de água subterrânea estratégica de importância internacional (PARDINHO, 2010).

Verificando a Figura 8, é possível observar que a sub-bacia em questão localiza-se numa área que, por estar sobre o aquífero Guarani, inspira cuidados, principalmente, quanto ao uso, ocupação do solo e perfuração de poços; porém, esta sub-bacia encontra-se na área de confinamento deste aquífero.

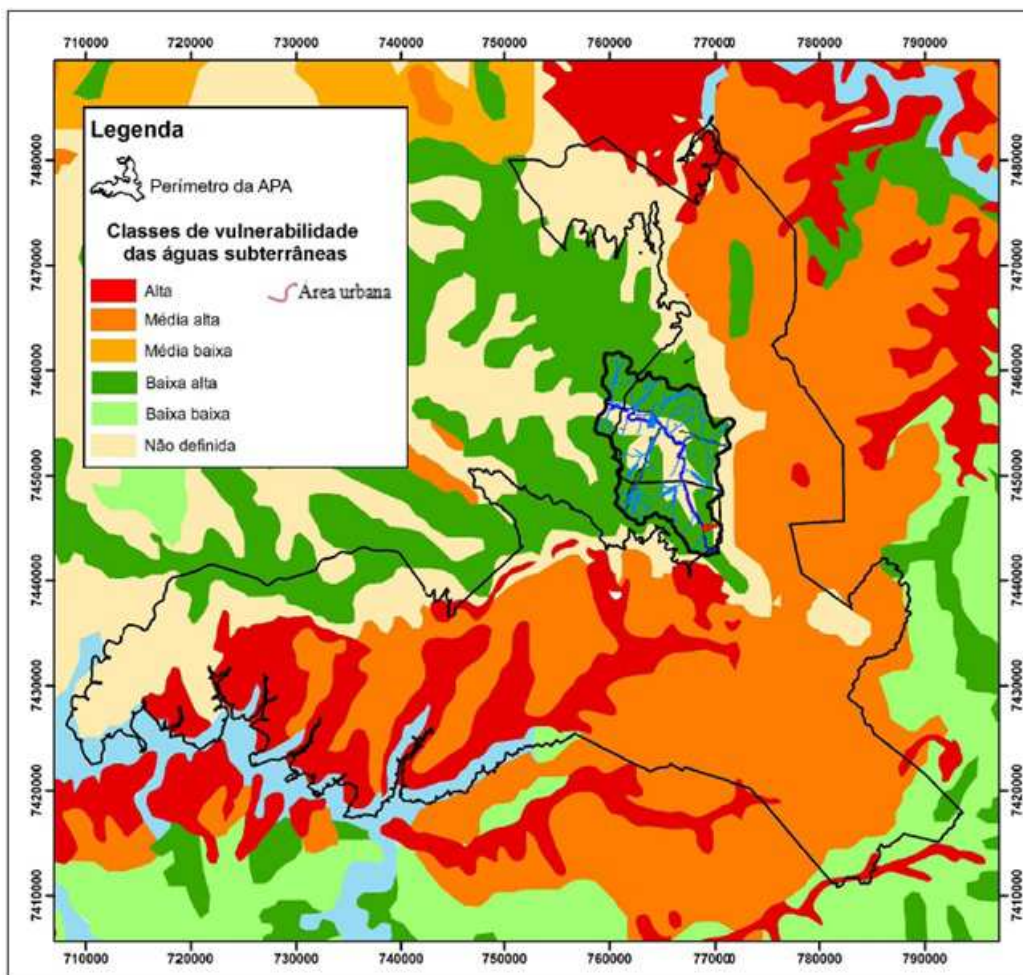


**Figura 8** – Aquífero Guarani na APA (Fonte: adaptado de São Paulo, 2010b).

Mesmo encontrando-se na área confinada do aquífero, ou seja, em local em que a água subterrânea está mais protegida, os cuidados com essas águas devem existir, pois como mostra a Figura 9, a sub-bacia possui água subterrânea com vulnerabilidade baixa alta e próximo ao corpo do rio Pardo não se conhece sua vulnerabilidade (SÃO PAULO, 2010b).

A classificação de vulnerabilidade aludida na Figura 9 trata de vulnerabilidade natural à poluição. Este mapa, representado pela referida Figura, foi

desenvolvido pelo Centro de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) em parceria com técnicos do DAEE, da CETESB e do Instituto Geológico (SÃO PAULO, 2010b).



**Figura 9** – Classes de vulnerabilidade das águas subterrâneas (Fonte: adaptado de SÃO PAULO, 2010b).

Para um melhor conhecimento e gerenciamento dos recursos hídricos da sub-bacia do rio Pardo foram pesquisados os usos realizados, como apresentado a seguir.

### 4.3 Usos Múltiplos da Água Realizados na Bacia

A partir do relatório de outorgas emitidas pelo DAEE foi possível identificar os usos de recursos hídricos outorgados para a sub-bacia estudada, sua localização geográfica e os usuários, conforme mostra o Quadro 4 e a Figura 10.

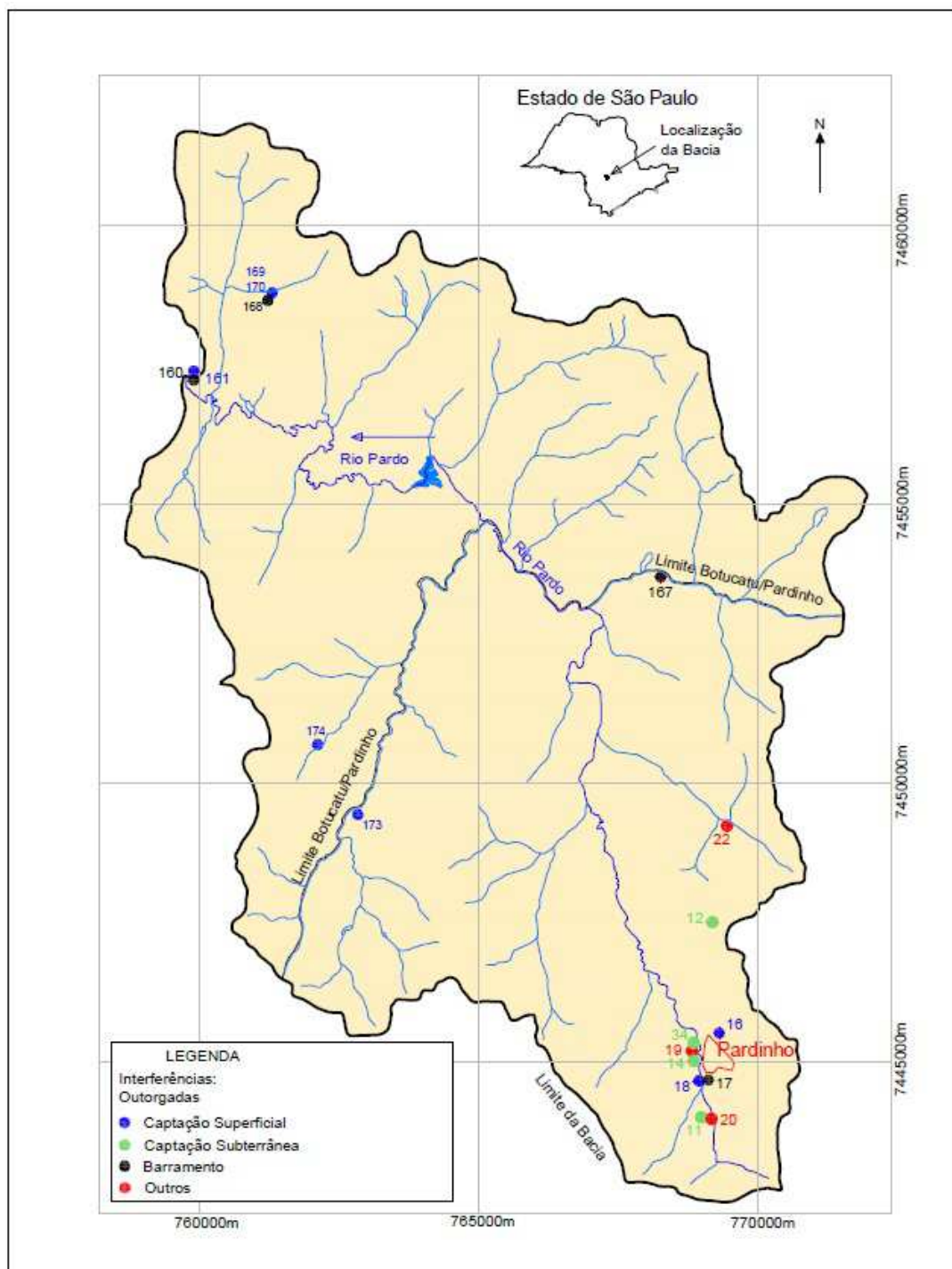
<b>Pontos dentro da Bacia Hidrográfica</b>				
<b>Município</b>	<b>Ponto</b>	<b>Usuário</b>	<b>Finalidade de Uso</b>	<b>Uso</b>
Pardinho	11	Urbano	Irrigação	Captação Subterrânea
Pardinho	12	Rural	Rural	Captação Subterrânea
Pardinho	14	Público	Abastecimento Público	Captação Subterrânea
Pardinho	16	Público	Sanitário	Lançamento Superficial
Pardinho	17	Público	Sanitário	Barramento
Pardinho	18	Público	Sanitário	Captação Superficial
Pardinho	19	Público	Passagem	Travessia Aérea
Pardinho	20	Público	Passagem	Travessia Aérea
Pardinho	22	Público	Passagem	Travessia Intermediária
Pardinho	34	Industrial	Sanitário Industrial	Captação Subterrânea
Botucatu	160	Público	Regularização Vazão	Barramento
Botucatu	161	Público	Abastecimento Público	Captação Superficial
Botucatu	167	Aquicultor	Hidroagricultor	Barramento
Botucatu	168	Irrigante	Regularização Vazão	Barramento
Botucatu	169	Irrigante	Irrigação	Captação Superficial
Botucatu	170	Irrigante	Irrigação	Captação Superficial
Botucatu	173	Irrigante	Irrigação	Captação Superficial
Botucatu	174	Irrigante	Irrigação	Captação Superficial

**Quadro 4** – Usos de recursos hídricos outorgados na sub-bacia do rio Pardo (Fonte: DAEE, 2013).

No Quadro 4 é possível verificar na coluna município, em qual município a outorga encontra-se. Na coluna *Ponto*, os pontos de interferência nos recursos hídricos seguem a mesma numeração que consta na lista de outorga do DAEE e sua cor segue a legenda da Figura 10 explicitando seu uso. Na coluna *Usuário* é possível conhecer a natureza do usuário que requereu a outorga, podendo este ser Urbano, Rural, Público, Industrial, Aquicultor ou Irrigante. Na coluna *Finalidade de Uso* é possível conhecer a finalidade em que o recurso hídrico está sendo empregado. Finalizando, na coluna *Uso* é possível conhecer a interferência outorgada.

Ainda nesta Tabela é possível especificar os usos de recursos hídricos e verificar que 5,55% das influências outorgadas são para lançamento superficial e travessia intermediária, 11,11% travessia aérea, 22,22% captação subterrânea e barramentos e 33,33% para captação superficial.

Os locais onde essas influências ocorrem ficam expostas na Figura 10.



**Figura 10** – Usos outorgados pelo DAEE.

Por meio da SABESP, esta bacia abastece os municípios de Botucatu e Pardinho, sendo responsável, assim, pelo abastecimento de 127.133 moradores da área urbana (IBGE, 2010).

Complementando as informações dos levantamentos junto às outorgas, a partir de pesquisas junto ao Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável dos

municípios de Botucatu e Pardinho, foi possível conhecer que o município de Botucatu, no meio rural, abastece as propriedades de água predominantemente por minas, poços semi-artesianos, artesianos e poços caipiras (BOTUCATU, 2010). Já o município de Pardinho tem as propriedades rurais abastecidas, em sua maioria, por nascentes ou poços comuns e artesianos, sendo que doze propriedades são atendidas por dois poços artesianos (PARDINHO, 2010).

#### 4.4 Conflitos

Para a mediação dos conflitos, a legislação impõe prioridades em caso de escassez, assim abastecimento humano e dessedentação de animais têm prioridade sobre os diversos usos (BRASIL, 1997).

Como referência para quantidade, disponibilidade hídrica de uma bacia, o parâmetro hidrológico utilizado é a vazão média de longo tempo ( $Q_{\text{média}}$ ). Este parâmetro indica o limite superior do potencial hídrico aproveitável (CPTI, 2007). Em virtude da variedade de chuvas em épocas de seca, a disponibilidade hídrica pode ser caracterizada pela vazão mínima, como a  $Q_{7,10}$ . Esta vazão representa a menor vazão média de 7 (sete) dias consecutivos ocorrida nos últimos 10 anos (CPTI, 2007).

Na sub-bacia estudada fica claro que a quantidade de água captada para abastecimento do município de Pardinho, por estar a montante dos demais pontos de captação, influencia em todo o curso do rio e conseqüentemente nos demais usos.

A partir de análises realizadas nos usos outorgados e conhecimento da região, pode-se verificar os primeiros conflitos existentes na sub-bacia, conforme Quadro 5.

No Estado de São Paulo, como já mencionado anteriormente, o órgão que regulariza os usos de recursos hídricos é o DAEE, aplicando a cada uso a metodologia adequada para emissão da outorga. Além deste, dependendo do uso a ser realizado, os comitês de bacia também opinam sobre a outorga a ser emitida, colocando o pedido de outorga na pauta de sua reunião. Neste caso, o DAEE realiza uma apresentação do pedido de outorga e dos pareceres técnicos emitidos por este órgão e pela câmara técnica do comitê, e os integrantes do comitê de bacia, com direito a voto, manifestam-se. Já, durante o licenciamento ambiental, podem ser exigidas condições mais restritivas quanto a vazão mínima deixada no leito natural do rio.

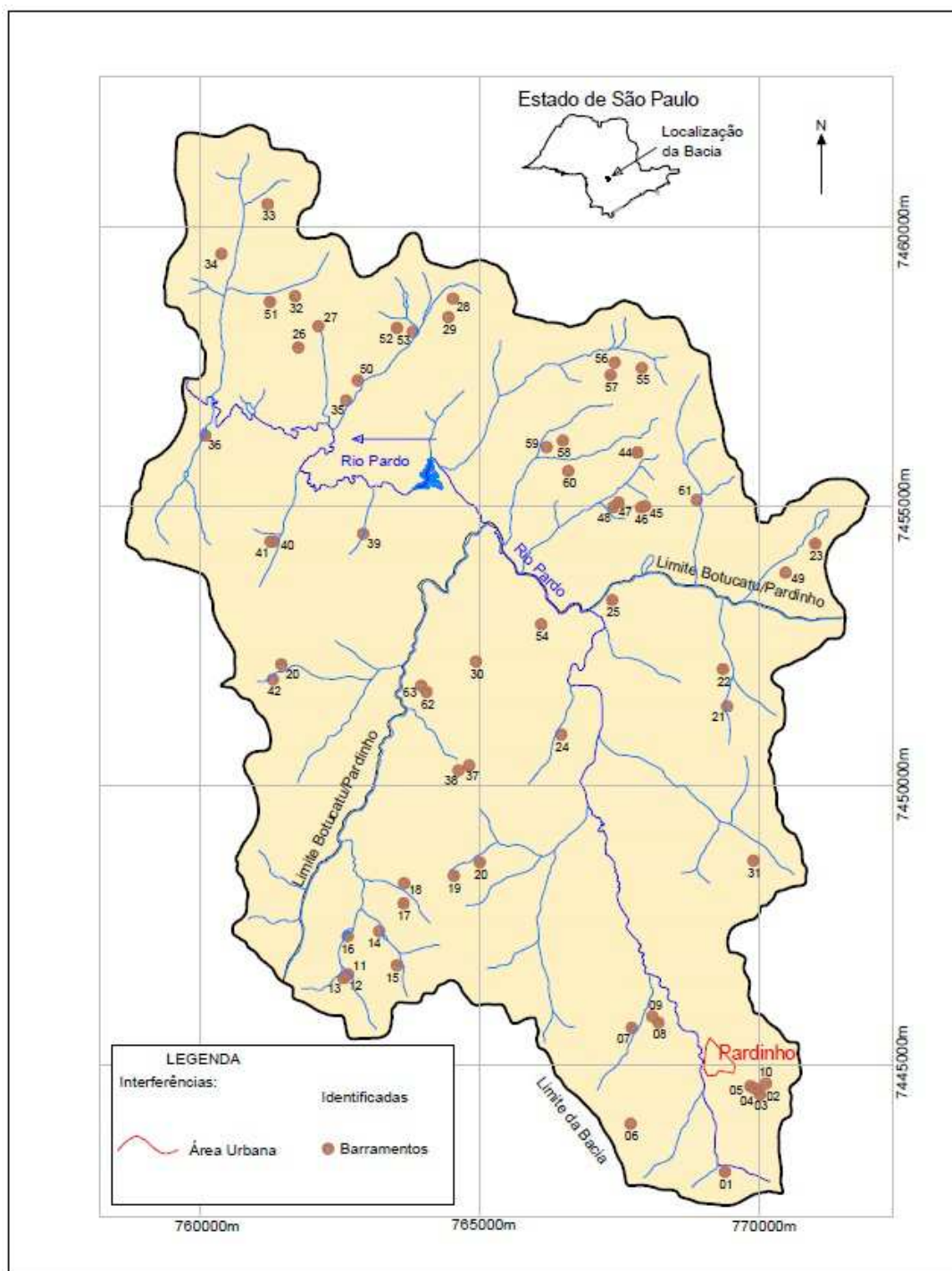
<b>Conflitos</b>	<b>Usos</b>		
Quantitativos	Consumo Urbano Pardinho	x	Consumo Urbano Botucatu
	Consumos Urbanos + Irrigações + Dessedentação de Animais	x	PCH Salto do Lobo (à jusante da bacia)
	Irrigações	x	Consumo Urbano
	Captação de água consumo urbano de Botucatu	x	Transposição de bacia (água captada do Rio Pardo para abastecimento urbano de Botucatu e seu esgoto, após ser tratado, é lançado no Rio Lavapés, bacia do rio Tietê)
Qualitativo	Tratamento de Esgoto de Pardinho	x	Consumo Urbano Botucatu

**Quadro 5** – Conflitos quantitativos e qualitativos de usos de recursos hídricos na sub-bacia.

#### 4.5 Usos não outorgados

Durante visita a alguns pontos da sub-bacia, foram observados usos não outorgados, assim para um conhecimento mais próximo da realidade, foram observadas imagens do Google Earth, marcando então os barramentos realizados dentro da sub-bacia conforme exposto na Figura 11.

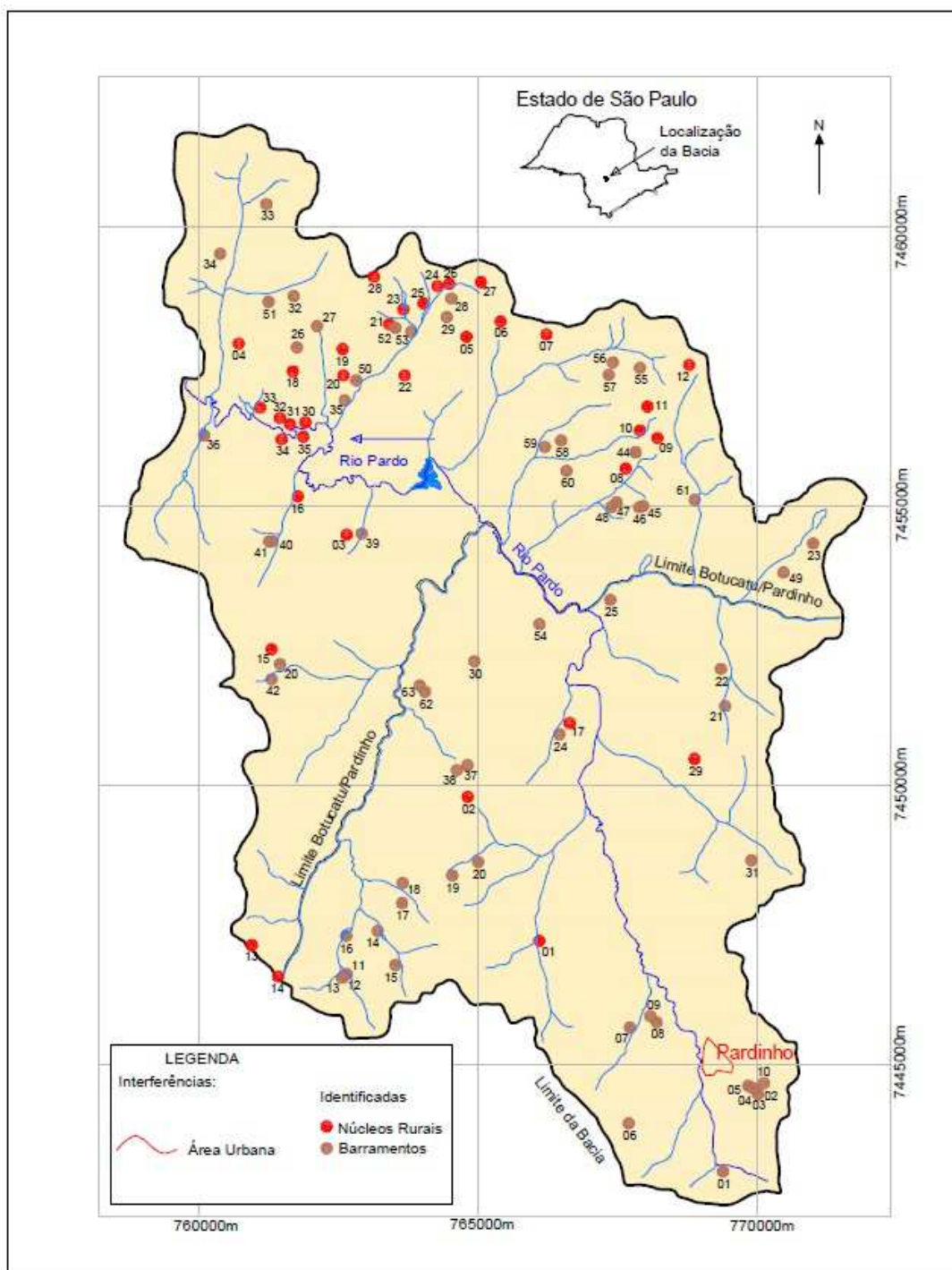
Com esta figura percebe-se que existem alguns barramentos que estão onde, aparentemente, não existem rios, mas isso ocorreu porque foram expostos os principais afluentes do rio Pardo presentes na bacia, que são os afluentes que constam nas cartas utilizadas.



**Figura 11** – Barramentos visualizados na imagem do Google Earth.

Com a identificação de 63 barramentos existentes, ficou evidente que nem todos os barramentos e, conseqüentemente, nem todos os usos dos recursos hídricos estão outorgados na sub-bacia, dificultando assim a mitigação dos conflitos, uma vez que o DAEE não tem o conhecimento de todas as demandas da sub-bacia.

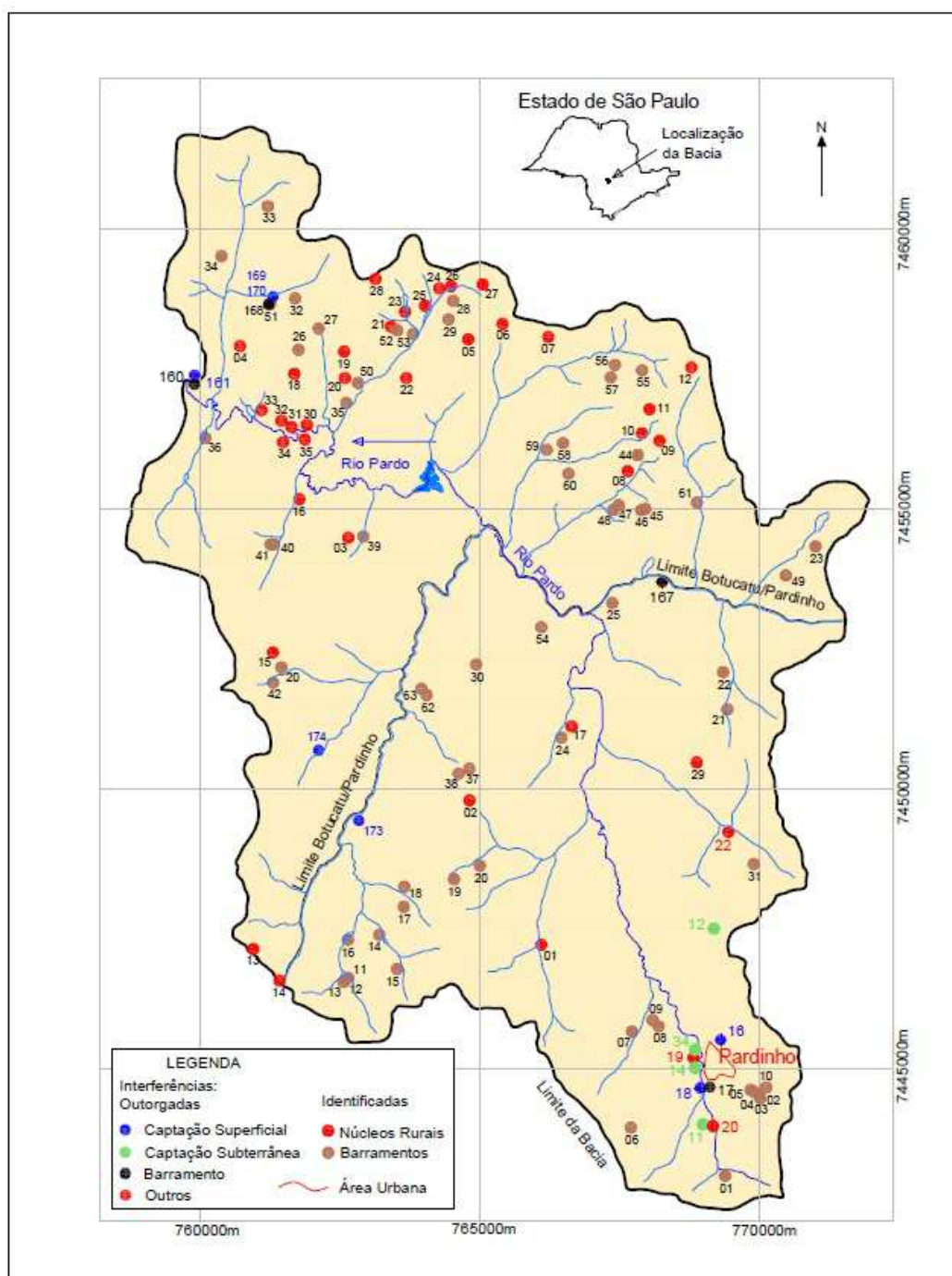
Logo, a fim de estimar as captações subterrâneas, levou-se em conta, ainda por imagens de satélite (Google Earth), os núcleos, considerados construções acima de 1.000m<sup>2</sup> (Figura 12).



**Figura 12** – Barramentos e Núcleos Rurais visualizados nas imagens do Google Earth.



Assim, foi possível perceber o grande número desses núcleos dentro da bacia, 35 núcleos encontrados, confirmando a informação do CPTI (2007) que classifica a UGRHI, em que está inserida a sub-bacia, do tipo agropecuária. Para uma estimativa de abastecimento de água desses núcleos, as imagens de todos os usos de água levantados, sendo esses, superficiais ou subterrâneos, foram sobrepostas gerando a Figura 13.



**Figura 13** – Interferências constatadas na sub-bacia.

Então, pode-se afirmar que os núcleos que não contam com barramentos próximos, ou outorga de captação subterrânea, dependem de poços ou captações superficiais ainda não regularizados para seu abastecimento de água.

Desta forma, foi possível estimar a quantidade de pontos de interferências junto aos recursos hídricos e compará-los com os usos regularizados de fato, ficando clara a disparidade entre eles para a bacia de estudo conforme Tabela 1.

**Tabela 1** – Interferências constatadas na sub-bacia.

	Usos outorgados	%	Barramentos não outorgados	%	Núcleos rurais identificados	%
Botucatu	8	45,45	32	50,79	31	88,58
Pardinho	10	55,55	31	49,21	4	11,42
Total na sub-bacia	18	100	63	100	35	100

Na Tabela 1 é possível verificar que os usos outorgados e barramentos não outorgados nos municípios são bem parecidos, porém o número de núcleos rurais em Botucatu são maiores que em Pardinho, representando 88,58% dos núcleos identificados na região.

Mesmo que a regularização do uso de recursos hídricos tenha crescido dentro da UGRHI-17 nos últimos anos (CBH-MP, 2013), na bacia destacada para o presente estudo, esse aumento na regularização faz-se urgente, uma vez que a outorga, como exposto anteriormente, constitui um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Frente à disparidade entre usos regularizados e não regularizados na sub-bacia do rio Pardo, pesquisou-se mais a fundo os procedimentos necessários para a solicitação junto ao DAEE do pedido de outorga que será apresentado a seguir.

#### **4.6 Procedimentos para Solicitação de Pedido de Outorga junto ao DAEE.**

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos deve ser requerida por meio de formulários próprios, disponíveis na Diretoria de Bacia do

Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE), escolhida conforme o município onde se localiza o uso. Também nessa diretoria é possível obter informações quanto à documentação e aos estudos hidrológicos necessários. Os formulários estão também disponíveis no site do DAEE (DAEE, 2013).

Todas as informações, apresentadas a seguir, foram obtidas neste departamento, por meio de acesso em seu sítio na internet (DAEE, 2013).

Para solicitar a outorga é necessário o preenchimento dos Formulários de requerimento segundo o tipo de uso (anexo de I a XVIII das Normas constantes da Portaria DAEE 717/96 e reti-ratificada no DOE de 17/01/2008), informações do empreendimento, documentos de posse ou cessão de uso da terra, pelo usuário; projetos, estudos e detalhes das obras acompanhados da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do engenheiro responsável; Protocolo/cópia da Autorização para Supressão de Vegetação Nativa e/ou Intervenção em Área de Preservação Nativa e da Licença de Instalação emitido pela CETESB, conforme o caso.

Relatório final de execução do poço, no caso de captação de água subterrânea, relatório de avaliação de eficiência (RAE) do uso das águas, estudos de viabilidade (EVI), cronograma de implantação no caso de empreendimentos e comprovante de pagamento dos emolumentos.

É importante salientar que outros documentos poderão ser solicitados conforme o uso pretendido, a critério do DAEE e da complexidade do caso.

Para obter a outorga de obras hidráulicas novas ou a regularização de obras existentes deverão ser observadas as Instruções Técnicas do Departamento de Projetos e Obras – DPO de 1 a 5 cujos arquivos podem ser obtidos nos links disponíveis no site do DAEE, que são:

Instrução técnica DPO - N° 001, de 30 de julho de 2007 - Atualizada em 01 de abril de 2013: estabelece instruções sobre a apresentação de requerimentos e relatórios técnicos.

Instrução técnica DPO - N°002, de 30 de julho de 2007: estabelece critérios para a elaboração de estudos hidrológicos e hidráulicos.

Instrução técnica DPO - N° 003, de 30 de julho de 2007: estabelece conteúdos mínimos para apresentação de estudo técnicos para fins de emissão de outorga de implantação do empreendimento.

Instrução técnica DPO - N° 004, de 30 de julho de 2007 – Atualizada em 21 de dezembro de 2012: estabelece conteúdos mínimos para apresentação de estudos técnicos para fins de emissão de outorga de regularização de obras hidráulicas existentes.

Instrução técnica DPO N° 005, de 10 de novembro de 2011: estabelece critérios e procedimentos para apresentação de documentação necessária para obtenção de outorga e/ou cadastramento com finalidade de aproveitamento hidrelétrico (UHE / PCH / CGH).

Anexo B: Requerimento de Cadastramento de Aproveitamento Hidrelétrico.

Para obter a outorga de recursos hídricos subterrâneos dos usos novos, regularização dos existentes, ampliação e renovação, bem como a desativação dos usos já outorgados e os usos dispensados de outorga, mas sujeito a cadastro, deverá observar a Instrução Técnica DPO - N°006, cujos arquivos podem ser obtidos nos links abaixo:

Instrução Técnica DPO - N° 006, atualizada em 12 de agosto de 2013.

Anexo B: Requerimento de Outorga de Direito de Uso e Recursos Hídricos - Tipo: Captação de Água Subterrânea em Poços Escavados (Cacimbas e Cisternas), Ponteira ou Poços para Remediação.

Anexo C: Sistema de Informações de Água Subterrâneas – SIDAS Simplificado: Ficha de Cadastro para Poços Escavados (Cacimbas e Cisternas), Ponteira ou Poços para Remediação.

Portaria DAEE nº 2292 de 14 de dezembro de 2006 (Reti-ratificada no DOE de 03 de agosto de 2012): Dispõe sobre usos de recursos hídricos isentos de outorga e cobrança pelo uso da água

Anexo I: Requerimento de Dispensa de Outorga de Recursos Hídricos – Ficha Cadastral.

Anexo II: Termo de Compromisso e Responsabilidade

Portaria DAEE nº 2850, de 21 de dezembro de 2012 – (Reti-ratificada no DOE de 16 de abril de 2013): 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.

Anexo I: Requerimento de Dispensa de Outorga de Travessia Aérea Existente de Ponte, Galeria, Bueiro e Duto

Anexo II: Requerimento de Dispensa de Outorga de Travessia Aérea de Cabos e Dutos Instalados em Estruturas de Pontes ou de Aterros de Bueiros

Anexo III: Requerimento de Dispensa de Outorga de Travessia Subterrânea

Portaria DAEE nº 1800, de 27 de junho de 2013: dispõe sobre os procedimentos para o cadastramento de usuários rurais de recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado de São Paulo, por meio do Ato Declaratório.

Portaria DAEE nº 54 de 12 de janeiro de 2010 (Reti-ratificada no DOE de 09 de outubro de 2012): dispõe sobre dispensa de outorga em situações de emergência, para os serviços de limpeza, desassoreamento ou proteção de leitos ou margens de cursos d'água de domínio do Estado.

O DAEE conta com algumas áreas de restrição e controle de uso de recursos hídricos no Estado de São Paulo. Essas áreas de restrição, definidas pela deliberação CRH nº 052, de 15 de abril de 2005, no Estado de São Paulo são:

a) Região: Ribeirão Preto / SP Área de restrição e controle de captação e uso de águas subterrâneas, conforme a Deliberação CRH nº 118, de 08 de junho de 2010, que referenda a Deliberação CBH – PARDO nº 02/2010 de 16 de abril de 2010.

b) Região: Jurubatuba - São Paulo / SP Área de restrição e controle de captação e uso de águas subterrâneas, conforme a Deliberação CRH nº 132, de 19 de abril de 2011, que homologa a Deliberação CBH-AT nº 01, de 16 de fevereiro de 2011.

c) Região: Entorno da Lagoa de Carapicuíba - São Paulo / SP Área de restrição e controle das captações e usos de águas superficiais e subterrâneas, conforme PORTARIA DAEE nº 2653, de 15 de dezembro de 2011 (Reti-ratificada no DOE de 08 de março de 2012).

d) Região: Monte Azul Paulista / SP Área de restrição e controle das captações e usos de águas subterrâneas, conforme PORTARIA DAEE nº 965, de 29 de março de 2013 (Reti-ratificada no DOE de 16 de abril de 2013) (DAEE, 2013).

Para melhor elucidação, observando o Quadro 6 é possível visualizar a relação da documentação mínima para cada uso.

Documentação	Implantação de empreendimento	Obras e serviços							Uso dos recursos hídricos		
		Barramento	Canalização	Travessia	Desassoreamento e limpeza de margem	Extração de minério classe II	Proteção de leito	Execução de poço profundo	Captação de água subterrânea	Captação de água superficial	Lançamentos
Requerimento	(anexo I)	(anexo XI)	(anexo XII)	(anexo XIII)	(anexo XIV)	(anexo XV)	(anexo XVI)	(anexo III)	(anexo VI)	(anexo VIII)	(anexo X)
Estudo de Viabilidade de Implantação (EVI)	(anexo II)										
Cópia Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cronograma de implantação do empreendimento	X										
Cópia do CGC/CIC e RG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cópia do Atestado de Regularidade Florestal (ARF) do DEPRN		X	X	X	X	X	X			X	X
Plantas, seções e perfis da obra		X	X	X	X	X	X			X	X
Documento de posse ou cessão de uso da área		X	X	X	X	X	X			X	X
Cópia da Licença de Instalação da CETESB						X					X
Estudo de Avaliação Hidrogeológica								(anexo IV)			
Projeto de perfuração segundo ABNT								(anexo V)			
Relatório final de execução do poço									(anexo VII)		
Análise físico-química da água									X		
Relatório de Avaliação de Eficiência (RAE)									(anexo IX)	(anexo IX)	
Especificações Técnicas de dispositivos de medição e registro de vazões											

**Quadro 6** – Relação da documentação mínima para cada uso (Fonte: DAEE Bauru, 2014).

Observando os usos regularizados e não regularizados para a região de estudo, é possível afirmar que as obras e os usos de recursos hídricos mais realizados na sub-bacia em estudo são: barramentos, travessias aéreas, captação superficial e captações subterrâneas.

Destas obras e usos realizados, observando o Quadro 6, as solicitações para outorgas de barramentos e travessias são as menos burocráticas para protocolar junto ao DAEE, porém, ficou claro que o produtor rural continua realizando interferências clandestinas nos recursos hídricos para evitar, assim, a morosidade dos órgãos públicos e fiscalização por parte dos mesmos em seus estabelecimentos, inferindo, por sua vez, as imposições ambientais muito exigentes.

## **4.7 Gestão de Recursos Hídricos na Sub-bacia em Estudo**

A seguir serão apresentados os principais atores sociais e suas ações na gestão de recursos hídricos na sub-bacia em estudo.

### **4.7.1 Atores Sociais de Gestão de Recursos Hídricos em Comum para os Municípios**

A gestão de recursos hídricos da bacia em questão segue a “Lei das Águas” na instância federal; na instância estadual, como se encontra no Estado de São Paulo, segue a legislação deste, Lei 7.663/91.

Como já dito anteriormente a sub-bacia do rio Pardo encontra-se na UGRHI 17, bacia hidrográfica do Médio Paranapanema, seguindo, portanto, as diretrizes que constam no plano de bacia deste.

Os processos de outorga de usos de recursos hídricos realizados nessa bacia reportam-se ao DAEE, diretoria da bacia Médio Paranapanema, que se encontra em Marília e o escritório de apoio técnico mais próximo dos municípios de Botucatu e Pardinho, é o escritório da cidade de Pirajú.

A SABESP, como companhia que realiza captação de água para abastecimento dos dois municípios que estão inseridos na sub-bacia, faz o diagnóstico e desenvolve algumas ações de preservação de recursos hídricos, como informado pela Sra. Adriana Gomes - (GOMES, 2013), funcionária da SABESP/Botucatu por meio de correspondência eletrônica transcrita a seguir:

“Esta companhia realizou a implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Pardinho, um programa que consiste em adequações documentais e na infra estrutura das unidades abrangidas, visando, além do atendimento a toda legislação vigente, dotar a ETE de ferramentas que permitam a correta gestão das questões ambientais, garantindo assim, a adequada qualidade do efluente tratado. Assim, foi efetuada a verificação de toda a legislação pertinente e foram implantados todos os controles (resíduos, odor, fumaça, produtos químicos, etc.), que visam garantir a qualidade ambiental” (GOMES, 2013).

No que tange a infra estrutura, ainda segundo Gomes (2013), foram implantados aeradores superficiais, tipo cachoeira e efetuada a limpeza com remoção de lodo da ETE, com acondicionamento em *bag's*. Então, com essas ações tomadas, já ocorreu melhora significativa na qualidade do efluente lançado, contribuindo para a melhoria da qualidade da bacia do rio Pardo.

Por parte da SABESP, além das adequações já realizadas, está em fase de projeto o sistema de desinfecção dos efluentes, que após ser concluído, licitado e executado, permitirá uma melhoria ainda mais significativa na qualidade das águas da bacia (GOMES, 2013).

Contribuindo para a qualidade dos recursos hídricos da bacia do rio Pardo, foram plantados, ainda por esta companhia, o total de 2.875 mudas no município de Botucatu, sendo 667 mudas na represa do Mandacaru, onde a SABESP capta água para o município de Botucatu e 2.208 na área da captação (GOMES, 2013).

Ainda segundo Gomes (2013), visando a melhoria ainda mais significativa na qualidade das águas da bacia, a SABESP também participa do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Sustentabilidade (COMDEMÁS) do município de Pardinho.

As prefeituras de ambos os municípios (Botucatu e Pardinho) contam com a Secretaria de Meio Ambiente, que tem como objetivos formular, coordenar, executar e fazer executar, a política municipal do meio ambiente e a preservação, conservação e uso racional, fiscalização, controle e fomento dos recursos ambientais.

Os municípios da região (Botucatu, Itatinga e Pardinho) constituíram em 2001 o Consórcio de Estudos e Recuperação e Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (CEDEPAR) (SOS CUESTA, 2014), reforçando assim a grande importância desta bacia para a região.

O objetivo deste consórcio é planejar, adotar e executar projetos e medidas conjuntas destinadas a promover e melhorar as condições de saneamento e uso das águas da bacia hidrográfica do Rio Pardo e respectivas sub-bacias, promovendo o desenvolvimento sustentável do território dos três municípios consorciados. O CEDEPAR também atua como fiscalizador e controlador de atividades que interfiram na qualidade sócio-ambiental do território consorciado (SOS CUESTA, 2014).

Este consórcio vem desenvolvendo várias ações em prol da sustentabilidade e conservação dos recursos naturais e possui um viveiro de mudas de



espécies nativas, direcionado principalmente para doação de mudas a proprietários rurais dos três municípios, como forma de incentivo à recuperação de matas ciliares das 24 sub-bacias do Alto Rio Pardo (CEDEPAR, 2013).

A Câmara Técnica do CEDEPAR, formada por equipe voluntária multidisciplinar de profissionais, já conseguiu concretizar três projetos de restauro florestal, financiados pelo FEHIDRO, Fundo Estadual de Recursos Hídricos (CEDEPAR, 2013).

A CATI, órgão ligado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, trabalha para o produtor rural, prestando serviços e oferecendo seus produtos. Este órgão é composto por 40 Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs) distribuídos nas várias regiões do Estado de São Paulo (CEDEPAR, 2013).

Os EDRs englobam as Casas de Agricultura municipais que estão presentes em todos os municípios do Estado de São Paulo. O EDR de Botucatu engloba as Casas de Agricultura de Botucatu, Itatinga e Pardinho (CEDEPAR, 2013).

As finalidades desta entidade são: prestar serviços de assistência técnica e extensão rural de forma integrada, entre governo e sociedade, com incentivo à parceria e aos convênios, respeitando as características e as necessidades de cada região. Os serviços e produtos da CATI estão disponíveis aos produtores rurais e suas famílias nas Casas da Agricultura (CEDEPAR, 2013).

Um projeto muito interessante intitulado "Rio Pardo: o rio de nossas vidas", foi desenvolvido e apresentado à Petrobrás a fim de pleitear patrocínio desta empresa, através do Programa Petrobrás Ambiental. Este projeto não foi aprovado, porém sua confecção foi de grande valia para o conhecimento da região em que está inserido, alimentando de subsídios o estudo aqui apresentado (CEDEPAR, 2013).

#### **4.7.2 Atores Sociais e Ações de Gestão de Recursos Hídricos em Botucatu**

O município de Botucatu conta com o Conselho Municipal de Defesa de Meio Ambiente (COMDEMA) que é um órgão consultivo, deliberativo, e de assessoramento da Prefeitura Municipal de Botucatu nas questões relacionadas ao meio ambiente.

Este município conta ainda com o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural. Tal conselho foi criado pela Lei 3.843 de 29 de outubro de 1998, com as seguintes competências:

- I – estabelecer diretrizes para a política agrícola ambiental;
- II – promover a integração dos vários seguimentos do setor agrícola, vinculados à produção, comercialização, armazenamento, industrialização e transporte;
- III – elaborar o Plano Municipal de Desenvolvimento Agropecuário Plurianual e anualmente o Programa de Trabalho Anual e acompanhar a sua execução;
- IV – manter intercâmbio com os conselhos similares, visando o encaminhamento de reivindicações de interesse comum; e,
- V – assessorar o Poder Executivo Municipal em matérias relacionadas à agropecuária e ao abastecimento alimentar (BOTUCATU, 1998).

Assim, o Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável que está em vigência é dos anos 2010 – 2013. Neste plano foram apresentados dados específicos da microbacia hidrográfica (MBH) do rio Pardo, bacia esta que está inserida na sub-bacia do rio Pardo e por serem pertinentes a este estudo são apresentados a seguir.

A MBH Rio Pardo situa-se próxima e ao sul da zona urbana de Botucatu. Cortada pela Rodovia Gastão Dal Farra onde existem as placas indicativas dos bairros Colônia Santa Marina e Estância Demétria. Ela está localizada na bacia hidrográfica do rio Paranapanema e tem uma área de aproximadamente 3.514,94ha. Dista 14 km do município, com acesso pela Rodovia Gastão Dal Farra. Sua rede de drenagem é representada pelo rio Pardo e seus afluentes, denominados de córregos da Mata, Saltinho, Porteirinha, Santa Marina, Pinheirinho e de Venda Seca (BOTUCATU, 2010).

Nesta microbacia existem 65 produtores rurais e 95 propriedades. Na Tabela 2 a seguir é possível visualizar a classificação dos produtores:

**Tabela 2** – Classificação dos produtores.

Classificação do Produtor	Número	% Sobre o total
Pequeno	13	20
Médio	44	67,7
Grande	08	12,3
Total	65	100

Fonte: BOTUCATU (2010).

Nesta MBH há três situações de explorações agrícolas:

a) No bairro Demétria a maior parte de área cultivada é a agricultura orgânica, com predominância de pastagens e milho. Em menor área, soja, sorgo e outras culturas com produções destinadas para alimentação animal e matéria prima para a fabricação artesanal de pães, bolos, doces e outros produtos naturais. Aproximadamente até 2 anos atrás, a estância Demétria produzia e comercializava produtos orgânicos principalmente olerícolas e ervas medicinais. O uso de insumo é pouco utilizado e os mais usados são: calcário dolomítico, pó de rocha, termofosfatos e outros produtos de linha orgânica (BOTUCATU, 2010).

b) Nos bairros Colônia Santa Marina e Porteirinha as áreas são intensamente cultivadas. A aplicação de insumos, defensivos, tecnologias modernas, operações agrícolas são bem elevadas e atualmente amenizadas, devido ao plantio direto na palha com a cultura de milho e aumento de área ocupada por fruticultura de clima temperado. Estes bairros foram os pioneiros quanto ao plantio direto na palha no município de Botucatu. A cultura de milho alcança boa produtividade com o plantio direto na palha. É realizada por quase todos os produtores, que são muito bem capacitados e dedicados, mas precisam de apoios técnicos, para explorar todo o potencial produtivo dos cultivares de milho (BOTUCATU, 2010).

As culturas de ameixa, uva fina de mesa, pêsego, pêra, caqui e atemóia são muito bem cultivados e conduzidos por produtores altamente capacitados, dedicados e experientes, obtendo boa produtividade e excelente qualidade. A cultura de uva fina para mesa é protegida contra granizo. As últimas safras de pêsego e ameixa foram bastante prejudicadas devido a ocorrência de severas geadas. O pêsego foi prejudicado também pela geada, associada à aplicação de hormônios para antecipar a safra (BOTUCATU, 2010).

c) Os bairros Mandacaru e Rio Pardo são mais ocupados por pastagens e reflorestamentos. As pastagens, sem manutenção, sistema extensivo, apresentam infestação de cupinzeiros, sem reformas, baixa capacidade de lotação, enfim, degradadas. O reflorestamento, ao contrário das pastagens, é bem cultivado e conduzido em grandes propriedades e obtendo bons rendimentos (BOTUCATU, 2010).

A exploração agropecuária na MBH, não é bem desenvolvida, tendo em vista que boa parte das pastagens encontra-se degradada e sem reformas há bastante tempo. O sistema extensivo é o mais usado, principalmente na bovinocultura de corte (BOTUCATU, 2010).

Assim, o bairro Demétria diferencia-se dos demais, por predominar no mesmo a bovinocultura de leite orgânico (Biodinâmica), com o mercado mais específico e consegue melhores preços. Outra exceção é a Fazenda Pinheiros no bairro Porteirinha que com 120 ha de área total, obtém uma produção de 720 mil quilos por ano de leite, destinada a laticínios (BOTUCATU, 2010).

A comercialização de bezerros é o principal produto da bovinocultura de corte. As demais explorações como avicultura de corte, de ovos, caprinocultura, suinocultura, etc., são poucas expressivas (BOTUCATU, 2010).

É importante destacar que o município de Botucatu recebeu, nos anos de 2012 e 2013, a certificação do programa município verde azul. Programa este lançado pelo Estado de São Paulo em 2007 cujo objetivo é ganhar eficiência na gestão ambiental através da descentralização e valorização da base da sociedade. Para o recebimento deste certificado existem 10 diretivas, onde os municípios concentram seus esforços para desenvolvimento da agenda ambiental. São elas: Esgoto Tratado, Destinação de Resíduos Sólidos, Biodiversidade, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Gestão das Águas, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental (SMA-SP, 2013).

#### **4.7.3 Atores Sociais e Ações de Gestão de Recursos Hídricos em Pardinho**

O município de Pardinho conta com o Conselho Municipal de Defesa de Meio Ambiente e Sustentabilidade (COMDEMÁS), instituído em 1999 através da Lei complementar nº 129, de 22 de setembro. Este conselho constitui um órgão normativo, deliberativo, consultivo e fiscalizador das questões afetas ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável. Seu regimento interno aprovado em 2013 por meio do Decreto nº 1.355, determina a realização de reuniões mensais, e que este conselho tem por finalidade assessorar o Chefe do Poder Executivo Municipal em assuntos de política de proteção, conservação, e defesa do meio ambiente e sustentabilidade local.

Este município conta com o Instituto Jatobás, uma organização não governamental, sem fins lucrativos, cuja missão é influir para a ampliação da consciência e oferecer conhecimento para a construção de um caminho coletivo solidário e sustentável (CEDEPAR, 2013).

Este instituto coordena a Câmara Técnica do CEDEPAR sendo responsável pela elaboração de estudos, diagnósticos e de propostas de ação (Planos, Programas e Projetos) visando à recuperação e o desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica do rio Pardo (CEDEPAR, 2013).

Pardinho conta ainda, com o centro Max Feffer, criado em 2008, que é uma iniciativa do Instituto Jatobás para desenvolver e difundir a cultura da sustentabilidade na região (CMF, 2013).

Este centro desenvolve algumas atividades como: programação cultural, arte e cidadania e estímulo à criação e produção artística. Atua também como um facilitador, apoiando e orientando a realização das atividades ligadas à sustentabilidade no município. Conta com um centro de inclusão digital, que disponibiliza cursos e livre acesso à informática para a população; e ainda com uma biblioteca comunitária (CFM, 2013).

## 5 CONCLUSÕES

Como conclusão deste estudo tem-se que os principais usos realizados nessa sub-bacia são: abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, turismo e lazer.

Os conflitos de interesse no uso desses recursos existem, pois o uso realizado num determinado ponto influencia em todos os que se encontram a jusante e ainda, com o crescimento populacional e novas atividades na região, maiores são as quantidades de água necessária para suprir as necessidades.

Nesta área de estudo foi possível observar a discrepância entre os usos regularizados e os que existem sem outorga. Isso ocorre, pois os procedimentos para os pedidos de outorgas são bastante burocráticos, mesmo nos casos de dispensa de outorga; e a documentação necessária para o pedido de outorga, dependendo do caso, envolve a CETESB englobando, deste modo, questões ambientais que muitas vezes não estão regularizadas, tais como reserva legal e área de preservação permanente (APP), deixando assim, principalmente os usuários rurais receosos.

Ficou claro ainda, que o município de Botucatu é o que mais realiza usos irregulares dos recursos hídricos, pois, neste município o número de núcleos

rurais (21) é muito maior que em Pardinho (4) e o número de outorgas é ligeiramente menor (Botucatu apresentando 8 outorgas concedidas, contra 10 em Pardinho).

Com este estudo é possível deduzir que as ferramentas legais para gestão de recursos hídricos já existem, porém, é necessária a regularização dos usos para que essas ferramentas sejam devidamente aplicadas e possam, assim, mediar e mitigar os conflitos referentes aos usos de recursos hídricos.

Os municípios nos quais a sub-bacia do rio Pardo está inserida (Botucatu e Pardinho) compartilham da preocupação com a manutenção e melhoria da qualidade e quantidade dos recursos hídricos, em particular da bacia do rio Pardo, por este rio tratar-se do manancial de abastecimento desses municípios. Assim, é possível concluir que o desenvolvimento desta região está baseado na busca por sustentabilidade por meio das ações desses atores sociais.

Desta forma, a metodologia utilizada para a realização deste estudo terminou por consolidar uma ferramenta para a gestão de recursos hídricos que pode ser aplicada em outras bacias hidrográficas.

## 6 REFERÊNCIAS

ABERS, R.; JORGE, K. D. Descentralização da Gestão da Água: Por quê os Comitês foram criados?. In: **Ambiente & Sociedade** – Vol. VIII nº. 2 jul./dez. 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/asoc/v8n2/28607.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2013.

ALBUQUERQUE FILHO, J. L.; et al. Plano de desenvolvimento e proteção ambiental da área de afloramento do Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo: Proposta Preliminar. In: **Revista Águas Subterrâneas**. 2010. Disponível em: < <http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23115>>. Acesso em: 12 dez. 2013.

ANA. Agência Nacional das Águas. **Sobre a ANA**. 2013a. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/Default.aspx>>. Acesso em: 04 abr. 2013.

ANA. Agência Nacional das Águas. **Perguntas Frequentes**. 2013b. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/acessoainformacao/perguntasfrequent.es.aspx>>. Acesso em: 04 abr. 2013.

ANA. Agência Nacional das Águas. **Pedido de Outorga**. 2013c. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/outorgaefiscalizacao/agilize.aspx>>. Acesso em: 09 abr. 2013.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: Informe 2012**. ed. especial. Brasília: ANA, 2012. 215 p.



ANA. Agência Nacional de Água. **Relatório de Conjuntura de Recursos Hídricos no Brasil: Informe 2011**. Disponível em:

<[http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/Downloads/2011/1%20-%20RELAT%C3%93RIO%20DE%20CONJUNTURA%20-%20INFORME/Conjuntura\\_2011.pdf](http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/Downloads/2011/1%20-%20RELAT%C3%93RIO%20DE%20CONJUNTURA%20-%20INFORME/Conjuntura_2011.pdf)>. Acesso em: 04 ago. 2013.

ANA. Agência Nacional de Recursos Hídricos. **Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Transporte Hidroviário**. Brasília, 2006.

ANA. Agência Nacional de Recursos Hídricos. **Cadernos de recursos hídricos: turismo e o lazer sua interface com o setor dos recursos hídricos brasileiros**. Brasília, 2005.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Resolução 317 de 26 de agosto de 2003**. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2003/317-2003.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2013

ANDRADE, R. O. B. et al. **Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2002. 232 p.

ARAÚJO, L. E. et al. Bacias Hidrográficas e Impactos Ambientais. In: **Qualit@s Revistas Eletrônicas**. Vol. 8, No 1, 2009. Disponível em:

<<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/399/366>>. Acesso em: 22 ago. 2013.

ARBAGE, A. P. **Fundamentos de economia rural**. Chapecó: Argos, 2006. 272 p.

ASSINE, M. L.; PIRANHA, J. M.; CARNEIRO, C. D. R. Os palendesertos Pirambóia e Botucatu. In: MANTESSO-NETO, V. et al. (Org). **Geologia do Continente Sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Editora Beca, 2004. cap. V, p. 77-94.

ASSUNÇÃO, F. N. A. BURSZTYN, M. A. Conflito pelo uso de recursos hídricos. In: THEODORO, S. H. (Org.). **Conflitos e Uso Sustentável dos Recursos Naturais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. p. 53-70.

BANDEIRA, P. Participação, articulação de atores sociais e desenvolvimento regional. **IPEA**, Brasília, DF, 1999. Disponível em:

<[http://www.unc.br/mestrado/mestrado\\_materiais/texto\\_pedro\\_bandeira\\_n.630.pdf](http://www.unc.br/mestrado/mestrado_materiais/texto_pedro_bandeira_n.630.pdf)>. Acesso em: 02 ago. 2012.

BARRETO. P. C. **Conflitos ambientais, o direito à água e mediação no baixo São Francisco: A atuação do ministério público federal em Sergipe**. UFS. 2011. 164p.

BORN, R. H. São Paulo, Brasil: terra de águas, diversidade de vidas. Integridade e sustentabilidade: desafios para toda a sociedade. In: DOWBOR, L.; TAGNIN, R. A. (Coord.). **Administrando a água como se fosse importante: Gestão ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: SENAC, 2005. p. 137-145.

BOTUCATU. Prefeitura de Botucatu. **Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (2010-2013)**: Município de Botucatu. Botucatu, 2010. 219p.

BOTUCATU. CAMARA DE BOTUCATU. Lei nº 3.843 de 29 de outubro de 1998.

**Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural de Botucatu e dá outras providências.** Disponível em:

<<http://www.camarabotucatu.sp.gov.br/camver/LEIMUN/1998/03843.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

BRAGA, B.; PORTO, M.; TUCCI, C. E. M. Monitoramento de quantidade e qualidades das águas. In: REBOLÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doce no mundo e no Brasil**. 2.2 ed. São Paulo: Escrituras, 2006. cap. 5, p. 145-160.

BRASIL. Portal Brasil. **Aprovação do Plano Nacional de Saneamento Básico prevê investimento de R\$ 508,5 bi**. 2013. Disponível em:

<<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2013/06/10/aprovacao-do-plano-nacional-de-saneamento-basico-preve-investimento-de-r-508-5-bi>>. Acesso em: 21 ago. 2013.

BRASIL. Cidadania. **Serviços a população: Água e Esgoto**. 2012. Disponível em:

<<http://www.brasil.gov.br/sobre/cidadania/servicos-a-populacao/agua-e-esgoto>>. Acesso em: 21 ago. 2013.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Senado Federal, Brasília, DF, 2011. Disponível em:

<<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=145411>>. Acesso em: 01 ago. 2012.

BROWN, M. C. **Hacking Google Maps and Google Earth**. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc, 2006.

BUARQUE, S. C. **Construindo o desenvolvimento local sustentável: metodologia de planejamento**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008. Disponível em:

<<http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=UDzMIAM2ldwC&oi=fnd&pg=PA11&dq=desenvolvimento+local&ots=fidABIKNez&sig=4R-em4XgXNJ45vIhOkxFhDbmQw0#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 11 out. 2013.

CAHALI, Y. S. (Org.). Código Civil, Código de Processo Civil, Código Comercial, Legislação Civil, Processual Civil e Empresarial, Constituição. 9. ed. ed. rev. ampl. atual. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 2007.

CBH-MP. Comitê de Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema. **Relatório de situação dos recursos hídricos 2012: ano base 2011**. São Paulo: DAEE, 2013.

CBH PARANAPANEMA. Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema. **Apresentação**. 2013. Disponível em:

<<http://paranapanema.org/cbh/historico/apresentacao/>>. Acesso em: 04 abr. 2013.

CEDEPAR. Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. **Rio Pardo: O rio de nossas vidas**. 2013.

CEDRAZ, M. Gerenciamento dos recursos hídricos: um tema em discussão. In: MUÑOS, H. R. **Interfaces da gestão de recursos hídricos: desafios da Lei de Águas de 1997**. Brasília, DF: SRH/ MMA, 2000. p. 110-126.

CEPAGRI. Unicamp. **Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura: Clima dos Municípios Paulistas**. 2013. Disponível em: <[http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima\\_muni\\_408.html](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_408.html)>. Acesso em: 03 jul. 2013.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Águas Subterrâneas**. 2013. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/Informa%C3%A7%C3%B5es-B%C3%A1sicas/1-Informa%C3%A7%C3%B5es-B%C3%A1sicas>>. Acesso em: 03 set. 2013.

CHRISTOFIDIS, D. conflitos e uso sustentável dos recursos hídricos. In: THEODORO, S. H. (Org.). **Conflitos e Uso Sustentável dos Recursos Naturais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. p. 13-28.

CMF. Centro Max Feffer. **Cultura e Sustentabilidade**. 2013. Disponível em: <<http://www.centromaxfeffer.com.br/>>. Acesso em: 03 jan. 2014.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 10 de 14 de dezembro de 1988**.

CNRH. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **O Conselho Nacional de Recursos Hídricos**. 2013. Disponível em: <[http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1](http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1)>. Acesso em: 23 jul. 2013.

CNRH. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 15**, de 11 de janeiro de 2001. Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.

CONTE, M. de L.; LEOPOLDO, P. R. **Avaliação de recursos hídricos: Rio Pardo, um exemplo**. São Paulo: Ed. UNESP, 2001. 141 p.

CONTE, M. de L. **Aspectos quantitativos e qualitativos das águas da bacia experimental do rio Pardo – região de Botucatu, SP**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 1999.

CONTERATO, M. A.; FILLIPI, E. E. **Teorias do desenvolvimento**. Série Educação a Distância. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 56 p.

CORSINI, R. Piscinões para controle de Cheias. In: **Infraestruturura Urbana: Projetos, Custos e Construção**. 2013. Disponível em: <<http://www.infraestruturaurbana.com.br/solucoes-tecnicas/4/artigo220142-1.asp>>. Acesso em: 22 ago. 2013.

CPTI. Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas Industriais. **Plano de bacia da unidade de gerenciamento de recursos hídricos do Médio Paranapanema (UGRHI-17)**. 2007. 122p.

DAEE. Departamento de Água e Energia Elétrica. **Introdução às Outorgas**. 2014. Disponível em: <<http://www.daeebauru.org/infointro.htm>>. Acesso em: 04 jan. 2014.

DAEE. Departamento de Água e Energia Elétrica. **Outorgas e Fiscalização**. 2013. Disponível em: <[http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=68%3Aoutorgas&catid=41%3Aoutorga&Itemid=30](http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=68%3Aoutorgas&catid=41%3Aoutorga&Itemid=30)>. Acesso em: 07 mar. 2013.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **O que é DAEE**. 2012. Disponível em: <[http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=50&Itemid=29](http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=29)>. Acesso em: 12 dez. 2012.

DAEE. Departamento de Água e Energia Elétrica. **Guia prático para projetos de pequenas obras hidráulicas**. 2. ed. São Paulo, 2006. 116 p.

FERREIRA, M. I. P.; SILVA, J. A. F. da; WERNECK, B. R. Marcos conceituais para a gestão de recursos hídricos. In: Capacitação e mobilização do norte-noroeste fluminense para criação de organismos de bacia na Região Hidrográfica IX do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego** [online]. 2008, v.2, n.2, p.37-57. Disponível em: <<http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/boletim/article/view/240/223>>. Acesso em: 16 maio 2013.

FURTADO, D. A.; KONIG, A. **Gestão integrada de recursos hídricos**. Campina Grande: Agenda, 2008. 115 p.

GARCEZ, L. N.; ALVAREZ, G. A. **Hidrologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1988. 291 p.

GAVIÃO, A. B.; REIS, A. C.; SILVA, B. J. O uso compartilhado da água: a necessidade de integração operacional. **Bahia Análises & Dados**, Salvador, v. 13, n. esp., p. 403-409, 2003.

GOLDENSTEIN, S.; SALVADOR, Z. Sustentabilidade da gestão da água e desenvolvimento sustentável. In: DOWBOR, L.; TAGNIN, R. A. (Coord.). **Administrando a água como se fosse importante: gestão ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: SENAC, 2005. p. 89-97.

GOMES, A. **Informações**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por Mariana Wagner de Toledo Piza em 07 de out. 2013.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito de Águas: Disciplina Jurídica das Águas Doces**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 252 p.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito de Águas: Disciplina Jurídica das Águas Doces**. São Paulo: Atlas, 2001. 245 p.

GROSSI, C. H. **Sistema de Informação Geográfica - basins 3.0 na modelagem hidrológica da bacia experimental do rio Pardo, SP**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 2003.

HERNANDEZ, A. L. Introdução ao conceito de desenvolvimento sustentável. In: FUJIHARA, M. A.; LOPES, F. G. (Org.). **Sustentabilidade e mudanças climáticas: Guia para o amanhã**. São Paulo: SENAC, 2009. p. 17-20.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. de S.. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

HSI. Humane Society Internacional. **O impacto da criação de animais para consumo no meio ambiente e nas mudanças climáticas no Brasil**. 2013. Disponível em: <[http://www.hsi.org/assets/pdfs/hsi-fa-white-papers/relatorio\\_hsi\\_impactos\\_pecuaria.pdf](http://www.hsi.org/assets/pdfs/hsi-fa-white-papers/relatorio_hsi_impactos_pecuaria.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang=>>>. Acesso em: 12 fev. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Carta topográfica: folha de Botucatu (SF-22-R-IV-3) e de Bofete (SF-22-Z-D-III-1)**. Serviço gráfico do IBGE, editadas em 1969 e 1982, respectivamente. Escala 1:50.000.

LESSA, L. G. F. **Simulação da produção de sedimentos na bacia hidrográfica do rio Pardo – Botucatu / SP, por modelagem hidrológica**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 2011.

LISBÔA, E. G; VANZIN, M. M; BARP, A. R. B. Identificação dos conflitos pelo uso múltiplo da água na região hidrográfica do Xingu e seus reflexos para a cidade de Altamira/PA. (2010). Disponível em: <[http://www.academia.edu/456042/Identificacao\\_dos\\_Conflitos\\_pelo\\_Uso\\_Multiplo\\_da\\_Agua\\_na\\_Regiao\\_Hidrografica\\_do\\_Xingu\\_e\\_seus\\_Reflexos\\_para\\_Cidade\\_de\\_Altamira\\_PA](http://www.academia.edu/456042/Identificacao_dos_Conflitos_pelo_Uso_Multiplo_da_Agua_na_Regiao_Hidrografica_do_Xingu_e_seus_Reflexos_para_Cidade_de_Altamira_PA)>. Acesso em: 09 dez. 2013.

LOBO, M. T. **Manual do direito de águas**. Coimbra: Coimbra Editora, 1989. v.1 e 2.

MARTINS, R. C. De bem comum a ouro azul: a crença na gestão racional da água. In: **Contemporânea**. v2, n.2. p 465-488. Jul.-Dez. 2012. Disponível em: <<http://www.contemporanea.ufscar.br/index.php/contemporanea/article/view/92/57>>. Acesso em: 20 abr. 2013.

MARTINS, J. A. Escoamento Superficial. In: PINTO, N. S.; et al. (Coord.). **Hidrologia básica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1976. p. 36-56.

MAYER, V. F; MARIANO, S. R. H. **Lidando com o conflito**: Apostila 11. 2013. Disponível em: <<http://www.fabiovelasco.com/2009/03/tecnicas-de-comunicacao-cap11-lidando.html>>. Acesso em: 09 dez. 2013.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: Um desafio atual para a sobrevivência futura. In: **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.4, 2002. Disponível em: <[http://taquari.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano3\\_n4/artigo2.pdf](http://taquari.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano3_n4/artigo2.pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2013.

MIRANDA, C. O. (Org.). O papel político-institucional dos comitês de bacia hidrográfica no Estado de São Paulo: um estudo de caso. In: FELICIDADE, N.; MARTINS, R. C.; LEME, A. A. **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil**: velhos e novos desafios para a cidadania. 2. ed. São Carlos: RiMa, 2006. p. 135-148.

MMA. Ministério de Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. 2013a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/sistema-nacional-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos>>. Acesso em: 04 abr. 2013.

MMA. Ministério de Meio Ambiente. **Apresentação**. 2013b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/o-ministerio/apresentacao>>. Acesso em: 04 abr. 2013.

MMA. Ministério de Meio Ambiente. **Apresentação**. 2013c. Disponível em: <<http://homolog-w.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=157&idMenu=7631>>. Acesso em: 23 jul. 2013.

MMA. Ministério de Meio Ambiente. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. 2013d. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/plano-nacional-de-saneamento-basico>> Acesso em: 21 ago. 2013.

MME. Ministério de Minas e Energia. **Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas**. Brasília, 2007.

MOREIRA, M. M. M. A. (Org.). A política nacional de recursos hídricos: avanços recentes e novos desafios. In: FELICIDADE, N.; MARTINS, R. C.; LEME, A. A. **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil**: velhos e novos desafios para a cidadania. 2. ed. São Carlos: RiMa, 2006. p. 69-75.

MOTA, C. R. As principais teorias e práticas de desenvolvimento. In: BURSZTYN, M. (Org). **A difícil sustentabilidade**: Política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Garamond, 2001. p. 27-40.

MOURA, R. M. Irrigação responde por 69% do consumo de água do Brasil. **Estadão**. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,irrigacao-responde-por-69-do-consumo-de-agua-do-brasil,747189,0.htm>>. Acesso em: 17 ago. 2013.

NASCIMENTO, E. P. do. Os conflitos na sociedade moderna: uma introdução conceitual. In: BURSZTYN, M. (org). **A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais**, Rio de Janeiro: Garamond, pp. 85 - 106, 2001.

NATUREZA, M. **Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs)**. 2013.

Disponível em:

<[http://www.maenatureza.org.br/projetoeducando/folders/poster31\\_bacia\\_hidrografica\\_sp/index.htm](http://www.maenatureza.org.br/projetoeducando/folders/poster31_bacia_hidrografica_sp/index.htm)>. Acesso em: 25 jul. 2013.

NOGUEIRA, D. **Relação entre capital social e agenda na gestão de recursos hídricos: um estudo de caso do Comitê Rio das Velhas, Minas Gerais, Brasil**. Brasília, DF, [2001].

Disponível em:

<[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro1/gt/recursos\\_hidricos/Daniela%20Nogueira.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/recursos_hidricos/Daniela%20Nogueira.pdf)>. Acesso em: 13 maio. 2013.

NOVAES, R. C. **Cooperação e conflito nas águas da Bacia do Rio Paraíba do Sul: limites e possibilidades de gestão integrada no "trecho paulista"**. 2006. (Doutorado em Ciência Ambiental). Universidade de São Paulo - USP, Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental - PROCAM, São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, C. E. **O comitê de bacia e a gestão das águas no médio Paranapanema: Um Estudo Sob a Perspectiva do Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Ed. UNESP, 2009. 288p.

ONS. Operador Nacional do Sistema Elétrico. **Plano Anual de Prevenção de Cheias: Ciclo 2011/2012**. Disponível em:

<<http://www.ons.org.br/download/operacao/hidrologia/PlanoAnualDePreven%C3%A7%C3%A3oDeCheias-Ciclo2011-2012-Revis%C3%A3o-1.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2013.

PARDINHO. Prefeitura de Pardinho. **Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (2010-2013)**: Município de Pardinho. 2010. 81p.

PONIEMAN, A.. **Qué hacer con los conflictos**, Buenos Aires: Editorial Losada, 2005.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas. In: **Estudos Avançados**, São Paulo, 2008. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142008000200004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200004)>. Acesso em: 12 dez. 2012.

REIS, C. M. **Informações**. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por Mariana Wagner de Toledo Piza em 12 set. 2013.

REIS, Y. C. et al. Percepção ambiental para o planejamento turístico no município de Rosana – SP. **Revista Formação Online**, n. 19, volume 1, p. 59 a 76, jan./jun., 2012.

Disponível em:

<<http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/viewFile/1184/1716>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

ROCHA, C. L. **Outorga de direito de uso da água em Alagoas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2002.

ROCHA, J. S. M. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria – RS: Imprensa Universitária, 1997. 423p.

RODRIGUES, G. S.; IRIAS, L. J. M. **Considerações sobre os impactos ambientais da agricultura irrigada**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2004. (Circular técnica 7).

ROMERA e SILVA, P. A. (org.). **Água: Quem vive sem?**. 2. ed. São Paulo: FCTH/CT, 2003. 135 p.

ROSS, J. L. S.; DEL PRETTE, M. E. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. In: **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 12, p. 89-121, 1998.

RURAL BR. **Secretário geral da ONU defende agricultura sustentável no Dia Mundial da Água**. 2013. Disponível em: <<http://agricultura.ruralbr.com.br/noticia/2013/03/secretario-geral-da-onu-defende-agricultura-sustentavel-no-dia-mundial-da-agua-4082862.html>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

SACHS, I. O desenvolvimento sustentável: do conceito à ação. De Estocolmo a Johannesburgo. In: DOWBOR, L.; TAGNIN, R. A. (Coord.). **Administrando a água como se fosse importante: gestão ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: SENAC, 2005. p. 17-25.

SANTANA, D. P. **Manejo integrado de bacias hidrográficas**. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo - Documentos, 2004.

SÃO PAULO (Estado). **Regulamentação e Estrutura Organizacional**. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. 2013a Disponível em: <[http://www.saneamento.sp.gov.br/crbst\\_16.html](http://www.saneamento.sp.gov.br/crbst_16.html)>. Acesso em: 04 abr. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **As Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA, 2012. (Cadernos de Educação Ambiental, n.1)

SÃO PAULO (Estado). **Recursos Hídricos**. São Paulo: SMA/CEA, 2011a. (Cadernos de Educação Ambiental, n. 14).

SÃO PAULO (Estado). **Sistema Aquífero Guarani**: subsídios ao plano de desenvolvimento e proteção ambiental da área de afloramento do Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo. São Paulo: IPT, 2011b. (Cadernos do Projeto Ambiental Estratégico Aquíferos, n. 5).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Fundo Estadual de Recursos Hídricos. **Manual de procedimentos operacionais de investimento**. São Paulo, 2010a. Disponível em:



<<http://www.sigrh.sp.gov.br/fehidro/gerais/sigrh/ManualDeProcedimentosOperacionaisParaInvestimento2011.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Florestal. **Plano de manejo APA Botucatu**. 2010b.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004/2007 Resumo**. São Paulo: DAEE, 2006a. 92p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Legislação de Recursos Hídricos: Política Estadual**. São Paulo, DAEE, 2006b. 96p.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 7.663 de 30 dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto Estadual nº 20.960 de 8 de junho de 1983**. São Paulo, 1983.

SCHMIDLI, D. **Água: Fonte de Vida e de Renda**. 2011. Disponível em: <[http://www.aquavitae.com/materia/ler/aguafonte\\_de\\_vida\\_e\\_de\\_renda](http://www.aquavitae.com/materia/ler/aguafonte_de_vida_e_de_renda)>. Acesso em: 13 ago. 2013.

SETTI, A. A. et al. **Introdução ao gerenciamento dos recursos hídricos**. 2. ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica; Superintendência de estudos e informações hidrológicas, 2001. 207p.

SIGRH. Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Apresentação**. 2013. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/APRESENTACAO/CRH/11/ApresentacaoDoCRH.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2013.

SILVA, M. B.; HERREROS, M. M. A. G. A gestão dos recursos hídricos como política de gerenciamento hídrico no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 9., 2011, Brasília, DF. **Anais...** Disponível em: <[http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/ix\\_en/GT8-151-65-20110606075236.pdf](http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/ix_en/GT8-151-65-20110606075236.pdf)>. Acesso em: 25 ago. 2012.

SILVA, C. V. M. **Gestão do Uso da Água na Pequena e Média Indústria do Estado do Maranhão**. Relatório Final Pesquisa de Iniciação Científica. 2009. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAYZgAG/gestao-uso-agua-nas-pequenas-medias-industrias-estado-maranhao>>. Acesso em: 22 ago. 2013.

SILVA, L. M. **A gestão dos recursos hídricos em Unai – MG: Os usos múltiplos das águas e suas implicações sócio-ambientais**. Dissertação. Brasília. 2006.

SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F. **Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais**. Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000. 659 p.

SMA-SP. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Município Verde Azul**. Disponível em: < <http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/o-projeto/>>. Acesso em: 04 jan. 2014.

SOARES, S. I. O. **A Mediação de Conflitos na Gestão de Recursos Hídricos no Brasil**. 2008. (Doutorado em Ciência Ambiental). Universidade de São Paulo - USP, Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental - PROCAM, São Paulo, 2008.

SOS CUESTA. **CEDEPAR**: Consócio de Estudos e Recuperação e Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. 2014. Disponível em: < <http://www.soscuesta.org.br/recursohidrico.htm>>. Acesso em: 05 jan. 2014.

SOSINSKI, L. W. **A gestão dos usos múltiplos da água**. Infobibos: informações tecnológicas, 2010. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2010\\_1/agua/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2010_1/agua/index.htm)>. Acesso em: 21 ago. 2012.

SOUZA, L. C. de. **Águas e sua proteção**. Curitiba: Juruá, 2009. 146 p.

SOUZA, N. J. **Desenvolvimento Econômico**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SOUZA, M. P. **Instrumentos de Gestão Ambiental**: fundamentos e práticas. 2000. Disponível em: < [http://www.eesc.usp.br/ppgshs/files/recursos\\_ambientais.pdf](http://www.eesc.usp.br/ppgshs/files/recursos_ambientais.pdf)>. Acesso em: 27 ago. 2012.

SOUZA, A. J.; et al. Aspectos físicos do município de Botucatu. In: **BOTUCATU**: Pólo de desenvolvimento regional. 1985. 34p. (mimeog.).

SUARES, M.. **Mediación**: conducción de disputas, comunicación y técnicas. Buenos Aires: Paidós, 2005.

TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. In: **Revista UNIARA**, Araraquara, n. 20, p. 137 – 156. 2007.

TIAGO, G. G.; GIANESELLA, S. M. F. O uso da água pela aquicultura: estratégias e ferramentas de implementação de gestão. **Boletim do Instituto de Pesca**. São Paulo, v. 29, n. 1, p. 1-7. 2003.

TORNERO, M. T. **Fotointerpretação da cobertura vegetal e da rede de drenagem na bacia experimental do rio Pardo, no período de 15 anos**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 1996.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **A Água**. 2ª Ed. São Paulo: Publifolha, 2009. 120 p.

TUNDISI, J. G. Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado. In: **Revista Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 55, n. 4, p. 31-34, 2003.

WMO. World Meteorological Organization. The Dublin Statement and Report of the Conference. In: **International Conference on Water and The Environment: development issues for the 21st century**, 26-31. Dublin, jan. 1992.