

**PLANEJAMENTO AMBIENTAL DA BACIA DO
BALNEÁRIO DA AMIZADE – SÃO PAULO**

Fernanda Bomfim Soares

Orientador: Prof. Dr. Antonio Cezar Leal

Presidente Prudente – SP

2012

**PLANEJAMENTO AMBIENTAL DA BACIA DO BALNEÁRIO DA
AMIZADE – SÃO PAULO**

Fernanda Bomfim Soares

Orientador: Prof. Dr. Antonio Cezar Leal

Trabalho de Graduação apresentado junto
ao Curso de Bacharelado em Geografia da
Faculdade de Ciências e Tecnologia –
FCT/UNESP, Departamento de Geografia,
para a obtenção do título de Geógrafo.

Presidente Prudente – SP

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

S654p Soares, Fernanda Bomfim.
Planejamento Ambiental da Bacia do Balneário da Amizade - São Paulo
/ Fernanda Bomfim Soares. - Presidente Prudente : [s.n], 2012
154 f. :

Orientador: Antonio Cezar Leal
Trabalho de conclusão (bacharelado - Geografia) - Universidade
Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia

1. Planejamento ambiental. 2. Bacias hidrográficas. 3. Recursos hídricos.
I. Leal, Antonio Cezar. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de
Ciências e Tecnologia. III. Planejamento Ambiental da Bacia do Balneário da
Amizade - São Paulo.

“A caminhada mais difícil da vida é a primeira.”

J. M. Caccia Gouveia

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pela vida, pela coragem, inteligência, saúde e por me abençoar colocando em meus caminhos pessoas especiais e essenciais para o meu desenvolvimento.

Agradeço a meu avô Fidelcino (*in memorium*) pelo amor e carinho que sempre me proporcionou e pelo exemplo de honestidade e caráter. Aos meus pais Cláudio e Maria de Lourdes pelo amor, confiança e apoio em meus estudos. A minha madrinha Marlene pelo exemplo de força e coragem. Vocês foram e continuarão a ser à base de tudo o que sou e de cada conquista.

Ao meu amor Klisman pelo amor, carinho e compreensão em meus momentos de fraqueza e de sucesso.

Ao meu orientador Prof. Dr. Antonio Cezar Leal, pela confiança que me depositou desde o primeiro dia em que o procurei para iniciar minha pesquisa. Pelo tempo, pelas conversas e orientações dedicadas ao meu trabalho.

Ao Dr. Eduardo P. Dibieso pela dedicação, em certos momentos até exclusiva, a minha pesquisa, ao Prof. Dr. Mateo Rodriguez pelas sugestões proporcionadas, ao Prof. Dr. Assis Araújo pelo auxílio nas bases cartográficas e ao Prof. Dr. Godoy pela ajuda nas informações específicas de geologia e pedologia.

Agradeço e muito aos meus amigos do grupo de pesquisa GADIS: Letícia, Rafael, Renata, Franciane, Frederico, Aline, e muitos outros, que me ajudaram neste trabalho. Obrigada galera pelo conhecimento, ânimo e força compartilhados.

Também não poderia esquecer os agradecimentos aos meus amigos geógrafos que fizeram destes cinco anos de graduação os anos mais inesquecíveis da minha vida. Tainá, Letícia, Ozileide, Quézia, Fernando, Tomás, André (Maringá), Priscila, Renata (Hair), Rubens, Victor, Lais, Heloísa, Israel, Larissa, Suelen, Ana Carla e Karime obrigada galera pela companhia nos momentos de alegrias e tristezas, pelas viagens e segredos que guardamos na memória e pela amizade que construímos (uns com laços de aço outros de vidro, mas todos tendo a devida importância em minha caminhada).

Agradeço aos responsáveis pelos órgãos públicos municipais (secretários e diretores) em que compartilhei conhecimentos e informações importantes para a ciência.

À FCT/UNESP e todos os professores doutores que ministraram disciplinas essenciais para o meu desenvolvimento acadêmico, e mesmo com tantas dificuldades, sempre estiveram dispostos a dedicar seus conhecimentos e experiências.

Agradeço a FAPESP pelo apoio financeiro nesta pesquisa.

Enfim, agradeço a todos, que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho. Todos vocês foram responsáveis por cada página deste e por cada momento da minha vida.

Muito obrigada!

RESUMO

Esta monografia está relacionada à pesquisa de iniciação científica inserida no Grupo de Pesquisa em Gestão Ambiental e Dinâmica Socioespacial (GADIS), da Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, campus de Presidente Prudente, e vincula-se a projetos mais amplos desenvolvidos com apoio da FAPESP, do CNPq e FEHIDRO. De modo geral, este trabalho possui o objetivo de contribuir para o planejamento ambiental da bacia do Balneário da Amizade, como também para o gerenciamento de seus recursos hídricos, aprofundando conhecimentos teórico-metodológicos sobre o tema. Os procedimentos metodológicos seguem a proposta de Rodriguez (1994) adaptada por Leal (1995), na qual incluem etapas de elaboração do Inventário, Diagnóstico Ambiental, Prognóstico e Propostas, de modo a identificar as características de uso e ocupação da bacia do Balneário da Amizade, mapear seus principais problemas ambientais e elaborar propostas visando sua recuperação ambiental e a preservação de seus recursos hídricos, além de analisar políticas públicas direcionadas para a bacia. A importância desta pesquisa se inicia com a escolha da área de estudo, já que a mesma é uma importante bacia hidrográfica para os municípios de Presidente Prudente e Álvares Machado. Os resultados finais apontam o estado de degradação ambiental atual e futuro da bacia, como a disposição de resíduos do solo, processos erosivos, assoreamentos dos corpos hídricos, urbanização irregular, entre outros, e partindo dos problemas encontrados sugere proposta de recuperação. Este trabalho será disponibilizado ao Comitê de Bacias Hidrográficas do Pontal do Paranapanema e às Prefeituras Municipais de Álvares Machado e Presidente Prudente.

Palavras-chave: Planejamento Ambiental; Bacia Hidrográfica; Balneário da Amizade; Recursos Hídricos.

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	iv
Resumo.....	v
Lista de Figuras.....	viii
Lista de Quadros.....	viii
Lista de Tabelas.....	ix
Lista de Gráficos.....	ix
Lista de Fotografias.....	x
 INTRODUÇÃO.....	 12
 CAPÍTULO 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	 16
1.1 Planejamento Ambiental.....	16
1.2 Planejamento Ambiental no Brasil.....	22
1.3 Planejamento Ambiental em Presidente Prudente e em Álvares Machado.....	29
1.4 Bacias Hidrográficas como Unidades de Estudo.....	34
1.5. Manancial.....	36
1.6 Gerenciamentos de Recursos Hídricos.....	38
1.7 Geoecologia.....	42
1.8 Paisagem.....	43
1.9 Processos Erosivos.....	44
1.10 Assoreamento.....	47
1.11 Legislações Ambientais	48
 CAPÍTULO 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	 54
 CAPÍTULO 3. INVENTÁRIO DA BACIA DO BALNEÁRIO DA AMIZADE.....	 59
3.1 Localização.....	59
3.2 Geologia.....	62
3.3 Geomorfologia.....	65
3.4 Hipsometria.....	68
3.5 Declividade.....	69
3.6 Clima.....	72
3.7 Pedologia.....	74
3.8 Hidrografia.....	76
3.9 Vegetação.....	77
3.10 Unidades do Meio Físico.....	80
3.11 Unidades de Uso e Ocupação da Terra.....	83
3.11.1 Área Urbanizada.....	87
3.11.2 Área Agrícola.....	89
3.11.3 Área de Vegetação.....	90
3.12 Unidades Ambientais.....	92

3.13 Políticas Municipais.....	95
3.13.1 Projeto de Revitalização do Balneário da Amizade de Presidente Prudente..	95
3.13.2 Projeto Florestal do Balneário da Amizade de Álvares Machado.....	101
3.14 Espacialização da Legislação Ambiental.....	107
 CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	 115
4.1 Água.....	116
4.2 Qualidade da água.....	117
4.3 Problemas Ambientais.....	135
 CAPÍTULO 5. PROGNÓSTICO E PROPOSTAS.....	 139
5.1 Propostas para a realização imediata.....	140
5.2 Propostas para a realização em longo prazo.....	142
 CAPÍTULO 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	 144
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	 146
 ANEXO I.....	 150

Lista de Figuras

Figura 1 - Mapa de Localização da Bacia do Balneário da Amizade.....	14
Figura 2 - Organograma das atividades propostas pela metodologia.....	55
Figura 3 - Carta geológica da bacia do Balneário da Amizade.....	63
Figura 4 - Mapa Geomorfológico da Bacia do Balneário da Amizade.....	66
Figura 5 - Carta Hipsométrica da Bacia do Balneário da Amizade.....	68
Figura 6 - Carta Clinográfica da Bacia do Balneário da Amizade.....	71
Figura7 - Carta de Solo da Bacia do Balneário da Amizade.....	75
Figura 8 - Carta de vegetação existente na bacia do Balneário da Amizade.....	79
Figura 9 - Carta do Meio Físico da Bacia do Balneário da Amizade.....	82
Figura 10 - Carta do Uso da Terra na Bacia do Balneário da Amizade.....	86
Figura 11 - Carta das Unidades Ambientais da Bacia do Balneário da Amizade....	94
Figura 12 - Carta da área reflorestada pelo projeto de Álvares Machado.....	105
Figura 13 - Carta de Espacialização das áreas de acordo com a Legislação Ambiental.....	114
Figura 14 - Curvas Médias de Variação de Qualidade das Águas.....	120
Figura 15 - Carta dos pontos de coleta e análise da água.....	125
Figura 16 - Carta de Problemas Ambientais da bacia do Balneário da Amizade....	138

Lista de Quadros

Quadro 1 - Instrumentos normativos ao planejamento ambiental.....	31
Quadro 2 - Unidades do Meio Físico.....	81
Quadro 3 - Estruturação de uso e ocupação da terra na bacia do Balneário da Amizade.....	84
Quadro 4 - Classificação das categorias das Unidades Ambientais.....	92
Quadro 5 - Leis ambientais utilizadas na análise das legislações espacializadas na área em estudo.....	113
Quadro 6 - Parâmetros de Qualidade de Água segundo Von Sperling (2005).....	119
Quadro 7 - Índices de Qualidade da Água – CETESB.....	123
Quadro 8 - Análise dos temas segundo os cenários propostos.....	139

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Índice de uso e ocupação da terra da bacia do Balneário da Amizade....	87
Tabela 2 – Classificação da qualidade da água.....	122
Tabela 3 - Resultados da análise da água obtidos em cada ponto de coleta.....	126

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Climograma de Presidente Prudente (SP): Variações Médias Mensais de 1969 a 2009.....	73
Gráfico 2 – Temperatura da água nos pontos de coleta.....	127
Gráfico 3 – Oxigênio da água nos pontos de coleta.....	127
Gráfico 4 – Turbidez da água nos pontos de coleta.....	128
Gráfico 5 – Cloro presente na água nos pontos de coleta.....	129
Gráfico 6 – Índice acidez da água nos pontos de coleta.....	130
Gráfico 7 – Amônia presente na água nos pontos de coleta.....	131
Gráfico 8 – Ferro presente na água nos pontos de coleta.....	131
Gráfico 9 – Temperatura da água nos pontos de coleta.....	132

Lista de Fotografias

Foto 1 - Bairro Maré Mansa no Município de Presidente Prudente.....	88
Foto 2 - Bairro São Francisco no Município de Álvares.....	88
Foto 3 - Clubes privados de esporte e lazer presentes na bacia do Balneário da Amizade.....	89
Fotos 4 - Clubes privados de esporte e lazer na bacia do Balneário da Amizade.....	89
Foto 5 - Indústrias presentes na bacia do Balneário da Amizade.....	89
Foto 6 – Indústria de bebidas presentes na bacia do Balneário da Amizade.	89
Foto 7 - Plantação de mangueiras no município de Álvares Machado.....	90
Foto 8 - Plantação de hortaliças no município de Presidente Prudente.....	90
Foto 9 - Pouco da vegetação nativa existe na bacia.....	91
Foto 10 – Área de Preservação Permanente protegida na bacia.....	91
Foto 11 - Balneário da Amizade em 2000.....	95
Fotos 12 - Balneário da Amizade em 2000.....	95
Foto 13 - Bairros na Bacia do Balneário da Amizade em 2000.....	96
Foto 14 - Bairros na Bacia do Balneário da Amizade em 2000.....	96
Foto 15 - Bairros na Bacia do Balneário da Amizade em 2000.....	96
Foto 16 - Bairros na Bacia do Balneário da Amizade em 2000.....	96
Foto 17 - Balneário da amizade: obras do projeto de Presidente Prudente.....	100
Foto 18 - Balneário da amizade: obras de infraestrutura proposto pelo projeto de Presidente Prudente.....	100
Fotos 19 - Divisa municipal: marco da amizade entre os municípios.....	104
Fotos 20 - Marco da amizade entre os municípios.....	104
Foto 21 - Represa do Balneário da Amizade.....	115
Foto 22 - Balneário da Amizade.....	115
Foto 23 - Córrego do Limoeiro, a jusante do Balneário da Amizade.....	116
Foto 24 - Marco da divisão municipal no Balneário da Amizade.....	116
Fotos 25 - Materiais utilizados para análise da qualidade da água.....	122
Fotos 26 - Análise da qualidade da água.....	122
Foto 27 – Ponto 1 de coleta: represa do Balneário da Amizade.....	124
Foto 28 – Ponto 2 de coleta: nascente urbana em Álvares Machado.....	124

Foto 29 - Ponto 3 de coleta: corpo hídrico do córrego do Limoeiro em Presidente Prudente.....	124
Foto 30 - Ponto 3 de coleta: corpo hídrico do córrego do Limoeiro em Presidente Prudente.....	124
Foto 31 - Entulho no Jardim Novo Bongiovani em Presidente Prudente.....	134
Foto 32 - Jardim Novo Bongiovani em Presidente Prudente.....	134
Foto 33 - Lixo e erosão na nascente da bacia, Cobral em Presidente Prudente.....	135
Foto 34 - Obras de curvas de nível mal sucedidas, Cobral em Pres. Prudente.....	135
Foto 35 - Estrada localizada no Jardim Cobral em Pres. Prudente.....	136
Foto 36 - Deslizamento de encosta no bairro São Paulo em Pres. Prudente.....	136
Foto 37 - Erosão e lixo em nascente urbana em Álvares Machado.....	137
Foto 38 - Assoreamento de nascente urbana em Álvares Machado.....	137

INTRODUÇÃO

No Brasil existem algumas propostas de sistematização das ações do planejamento, e entre elas destacamos a de Ação Preventiva de Planejamento, proposta por Gregorini (1987) apud Almeida (1999), que trata a questão ambiental como um desequilíbrio entre as atividades humanas e o meio ambiente físico natural, propondo-se que o equilíbrio passa por duas situações diferentes: corrigir os desequilíbrios provocados pelas forças da natureza ou de atividades humanas (ação corretiva); intervir na natureza e controlar as atividades humanas para evitar desequilíbrios futuros (ação preventiva).

Sendo assim, o planejamento para Santos (2004, p. 25) é uma atividade para ser implantada e não apenas uma produção de documentos. O processo não se esgota na implantação, tendo continuidade ao longo do tempo por meio de mais uma fase, a de monitoramento e avaliação, na qual os planos são submetidos a revisões periódicas, bem como as ações e os cronogramas de implantação.

Assim, os objetivos, a estrutura e os procedimentos em um planejamento devem ser definidos a partir de um ideário, norteador de todo o seu processo, que levará os conceitos e premissas de desenvolvimento, para certo espaço, num determinado tempo. Se o ideário se concretizar, então passará a ser considerado um modelo, uma referência ou um paradigma a ser examinado pelo planejador.

Um tema muito discutido e incorporado atualmente em planejamento ambiental é a geoecologia da paisagem que é uma concepção que nasceu dos trabalhos realizados por Alexander Von Humboldt, no século XIX, fundamentalmente a partir das ciências geográficas, ainda que em colaboração com a Ecologia Biológica. A partir de 1990, a Geoecologia das Paisagens tem sido enriquecida com os aportes do pensamento dialético e na análise espacial e ambiental, ao considerar em particular os trabalhos dos geógrafos e ambientalistas brasileiros e cubanos (Mateo e Silva, 2006). Portanto, a geoecologia tem um papel fundamental nos estudos e análises de um planejamento ambiental, pois possibilita trabalhar de forma integrada com os aspectos e características presentes no ambiente.

O planejamento ambiental de bacias hidrográficas baseado em uma concepção geoecológica, segundo Cavalcante (1997), deve possibilitar: identificar, delimitar e classificar as unidades espaciais da bacia; estabelecer relações entre os espaços e as

paisagens naturais com os espaços e as paisagens culturais; estabelecer funções ecológicas e sociais; determinar problemas ambientais e o estado ambiental da bacia, estabelecer os fatores e as causas que conduziram a ordem ou desordem espacial, ambiental e territorial da bacia, e além de tudo, ainda determinar as potencialidades dos recursos e serviços ambientais, das diferentes unidades da bacia.

Nesse trabalho abordam-se conceitos e práticas fundamentais ao planejamento ambiental de uma bacia urbanizada, tendo como foco a bacia do Balneário da Amizade, localizada em área de expansão urbana dos municípios de Presidente Prudente e Álvares Machado, apresentando problemas e conflitos entre meio ambiente e urbanização, notadamente no que se refere à proteção do manancial de abastecimento público da cidade de Presidente Prudente.

É importante ressaltar que este trabalho foi desenvolvido em nível de iniciação científica e está inserido em um contexto de projetos mais amplos desenvolvidos com apoio da FAPESP, além de contribuir na realização do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) do Alto Curso do Rio Santo Anastácio. O PDPA é uma importante ferramenta de recuperação ambiental e esta sendo desenvolvido pela KMA Arquitetura e Urbanismo Ltda em parceria com a FCT/UNESP.

A identificação e realização dessas tarefas deveram ser divididas em etapas, como parte de um detalhado processo de análise. Essas etapas são conhecidas como: Organização e Inventário, Diagnóstico, Prognóstico e Propostas.

Portanto, objetiva-se colaborar para o planejamento ambiental e gestão das águas na bacia do Balneário da Amizade, bem como aprofundar conhecimentos teórico-metodológicos sobre gestão e planejamento ambiental em bacias hidrográficas. Além de, especificamente, identificar e analisar projetos formulados e as experiências de planejamento e de gestão desenvolvidas na bacia pelos órgãos públicos municipais, desenvolver o planejamento ambiental utilizando a metodologia proposta por Mateo Rodrigues (1994) e adaptada por Leal em (1995) e identificar problemas ambientais presentes na bacia hidrográfica do Balneário da Amizade.

A escolha da bacia hidrográfica do Balneário da Amizade para o estudo reflete a preocupação com a recuperação ambiental e conservação da área, em especial da represa do Balneário da Amizade, devido à importância desse manancial para a população. Localizado no limite entre os municípios de Álvares Machado e Presidente Prudente (Figura 1), o Balneário da Amizade possui em sua bacia um cenário de degradação ambiental e precárias ações políticas.

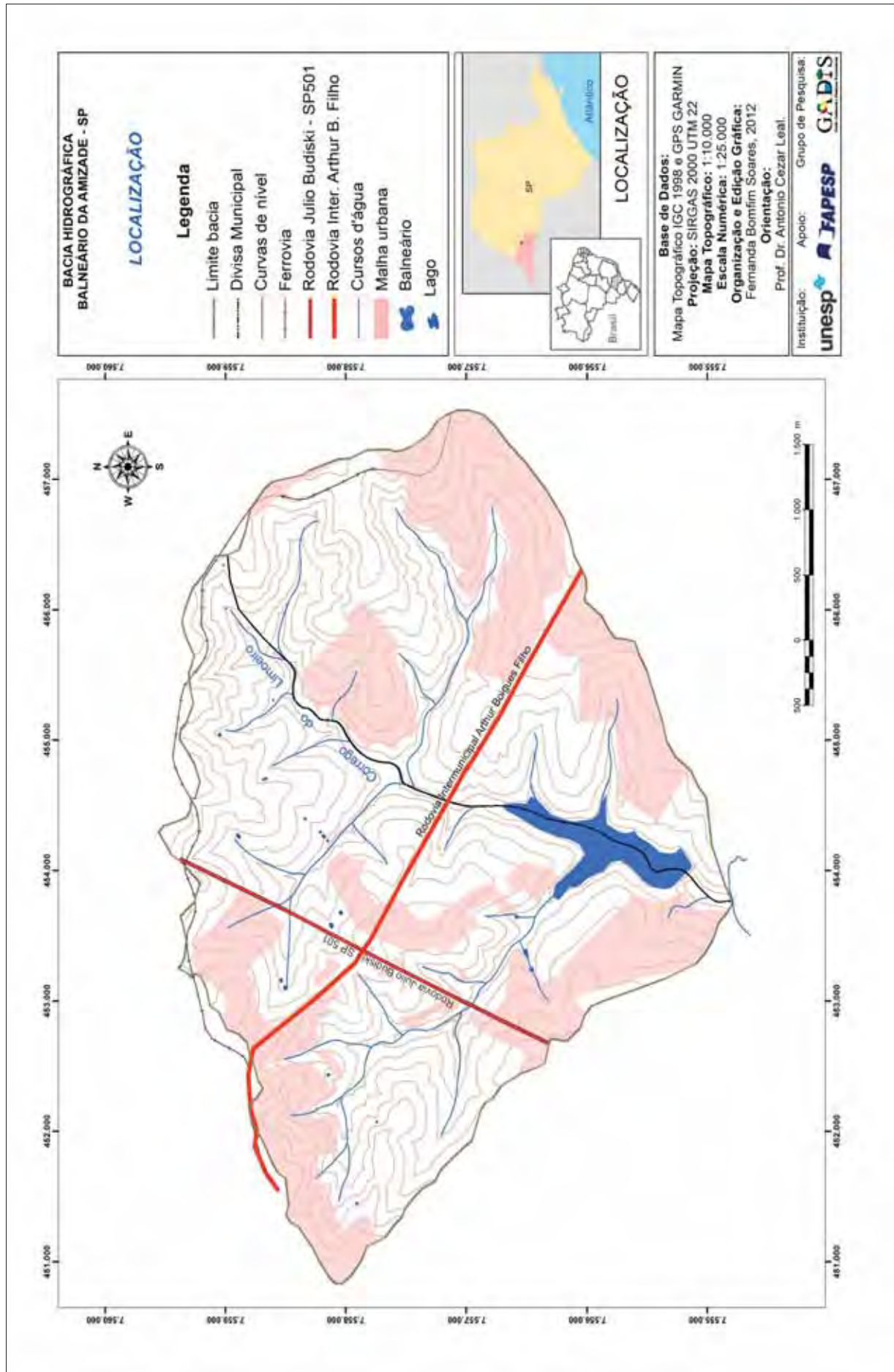


Figura 1. Mapa de Localização da bacia do Balneário da Amizade, 2012.

Este trabalho está organizado em capítulos seguindo a ordem estabelecida pela metodologia proposta. No capítulo 1 encontra-se a fundamentação teórica básica para a discussão de temas essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa. Os quais relacionam o planejamento ambiental de bacias hidrográficas, gestão de recursos hídricos, proteção de mananciais, impactos ambientais, legislações ambientais e outros.

No capítulo 2 discute-se sobre os procedimentos metodológicos utilizados para a realização do trabalho, além dos mapas temáticos importantes para a compreensão da realidade da bacia, os procedimentos para a análise da qualidade da água e as etapas do planejamento ambiental.

O capítulo 3 trata da caracterização geral da bacia do Balneário da Amizade, sua localização geográfica e seu processo histórico. Apresenta-se o inventário da bacia hidrográfica, de acordo com a metodologia escolhida, é nesta etapa que se apresenta todas as características físicas da bacia. Neste capítulo discute-se e apresenta-se mapas temáticos sobre a hidrografia, pedologia, geologia, geomorfologia, hipsometria, declividade, vegetação, clima, uso e ocupação da terra e as unidades do meio físico (que é a interação de cartas temáticas de características físicas da bacia) e a carta das unidades ambientais que engloba além das características físicas da bacia os respectivos usos utilizados pela bacia. Além de discutir projetos públicos municipais para a bacia do Balneário da Amizade e resultados obtidos por eles.

No capítulo 4 discute-se toda a etapa do diagnóstico ambiental da bacia, como sugere a metodologia proposta. Neste capítulo discute-se a qualidade da água, os principais problemas ambientais presentes na bacia e as legislações atribuídas à área..

O capítulo 5 é reservado para a etapa de prognóstico e propostas, além de identificar o estado da bacia sugere-se propostas de intervenção para melhoria da qualidade ambiental da bacia do Balneário da Amizade.

Por fim, o capítulo 6 apresenta as considerações finais do trabalho, as dificuldades para a realização da pesquisa e todas as metas obtidas.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo discute-se a revisão bibliográfica realizada, pela qual elencamos as principais bases para o estudo da Bacia do Balneário da Amizade, como discussões no âmbito histórico e atual de planejamento ambiental, geoecologia, paisagem, gestão pública, recursos hídricos, mananciais, legislações ambientais, entre outros, sempre ancorando nas bases dos dispositivos legais referentes ao meio ambiente. Além de resgatar um pouco do processo histórico do Planejamento Ambiental no Brasil e como esse planejamento se organiza nos municípios estudados.

1.1 Planejamento Ambiental

O final do século XVIII foi um período no qual muito contribuiu a escola francesa, com suas propostas de planejamento de recursos hídricos e saneamento, que enfatizavam a relação entre disponibilidade de água e preservação de mananciais. Já no final do século passado, foram trabalhados vários tipos de planejamento setorial, cuja discussão central ainda estava voltada aos terrenos urbanos e às múltiplas funções de uma cidade, porém, com maior desenvolvimento teórico de planejamentos setoriais da área econômica e de recursos hídricos. (SANTOS, 2004)

Assim, de acordo com a autora anteriormente citada, o planejamento pode ser visto como teoria, processo, sistema ou como instrumento aplicável a vários tipos e níveis de atividade humana, com objetivos variados que vão desde a alteração estrutural da sociedade até a simples composição de programas. Pode, também, ser considerado como uma ação contínua que serve de instrumento dirigido para racionalizar a tomada de decisões individuais ou coletivas em relação à evolução de um determinado objeto: pode-se afirmar que o planejamento é a aplicação racional do conhecimento do homem ao processo e tomada de decisões para conseguir uma ótima utilização dos recursos, a fim de se obter o máximo de benefícios para a sociedade.

Almeida et al (1999, p.14) consideram a definição de planejamento ambiental imprecisa, pois ora se confunde com o próprio planejamento territorial, ora é uma extensão de outros planejamentos setoriais mais conhecidos (urbano, institucional e administrativo), que foram acrescidos da consideração ambiental. Portanto, para os autores, o planejamento ambiental não pode ser desvinculado das políticas de

desenvolvimento e da distribuição dos benefícios sociais por ele gerados, tampouco essas políticas podem continuar orientadas pelos tradicionais modelos normativos e técnico-econômicos de planejamento, estratégia compreensiva racional que não reconhecem as especificidades das inter-relações dos fatores naturais e culturais de uma dada realidade planejada.

O alcance desse reconhecimento requer o fortalecimento de metodologias interdisciplinares de planejamento, capazes de articular as especificidades das relações entre os ambientes naturais e humanos em dada realidade, como também de ter a capacidade de responder às exigências de viabilização política dos planos, programas e projetos ambientais.

O planejamento, ainda, é um processo de raciocínio, no qual se deve enfrentar, de maneira criativa, as situações que se apresentam. Como escrito por Friedmann (1960) apud ALMEIDA (1999, p.13), “o planejamento não se interessa por sonhar utopias vãs, distanciadas da ação corrente; não chega às decisões de rotina, nem resoluções apressadas. O planejamento difere da lei, da política, da administração. Não obstante, ele deverá estar estreitamente associado aos três para o fim de desempenhar suas tarefas”.

De qualquer modo, as definições que tentam ser mais abrangentes consideram: planejamento ambiental consiste em um grupo de metodologias e procedimentos para avaliar as conseqüências ambientais de uma ação proposta e identificar possíveis alternativas a esta ação (linha de demanda); ou um conjunto de metodologias e procedimentos que avalia as contraposições entre as aptidões e usos dos territórios a serem planejados (linha de oferta). (ALMEIDA, 1993, p.14)

Para Ross (2006, p.198) as informações e os métodos de análise fornecidos pela Geografia têm o papel de permitir a adoção das práticas de planejamento e gestão ambiental de base territorial com elevado grau de eficiência, o que se torna possível pela condução com qualidade técnica e bases conceituais sólidas. O processo de planejamento e gestão ambiental aplicável para o País, Estados, municípios, bacias hidrográficas, assentamentos rurais, grandes fazendas, cidades, distritos industriais ou rede viária, deve apoiar-se participação social e no binômio: base teórico-metodológica e nas tecnologias da informação e comunicação.

A base teórico-metodológica deve estar calcada nos princípios da análise sistêmica e no tratamento das informações referentes à natureza e à sociedade no contexto da integração de dados, combinados e inter-relacionados, de forma que

possibilitem alcançar a concepção ambiental de um determinado lugar, propiciando uma perspectiva holística da interação sociedade-natureza. Segundo Ross (2006), é um tratamento de informações que contempla as relações da sociedade com a natureza, valorizando os aspectos das fisionomias, arranjos estruturais e funcionalidades socioambientais de uma determinada sociedade e como esta se apropria dos bens naturais e cuida da natureza.

A preocupação sobre os impactos produzidos pelo homem em centros urbanos tornou-se mais evidente entre os gregos, sendo Aristóteles considerado o “grande teórico da cidade”. Esta perspectiva de planejamento perdura no tempo, da Grécia Antiga à época da Revolução Industrial, formando uma base teórica sobre construções de núcleos populacionais, seja do ponto de vista religioso ou estético, seja dos pontos de vista estrutural, político, econômico e social. Na Europa, no final do século XIX, eram poucos que se preocupavam com a construção das cidades aliada à conservação dos elementos da natureza. (SANTOS, 2004, p.16)

Para Rodriguez (1994, p.583-584), o planejamento ambiental tem como objetivo principal,

"garantir, de forma completa, as condições ecológicas para o desenvolvimento efetivo da produção social, e todas as atividades da população, através do uso racional e da proteção dos recursos do meio ambiente, articulando-se através de quatro níveis devidamente integrados: Organização Ambiental do Território; Avaliação Ambiental de Projetos; Auditoria e Peritagem Ambiental; e Gestão do Modelo de Planejamento Ambiental. Propõe, também, que o planejamento ambiental deve realizar-se pelo menos através de seis fases, que se caracterizam por seus componentes específicos, seus produtos ou resultados, e por instrumentos concretos da análise regional: 1. Fase de Organização; 2. Fase de Inventário; 3. Fase de Análises; 4. Fase de Diagnóstico; 5. Fase Propositiva; e 6. Fase de Execução”.

O planejamento ambiental, para Santos (2004), baseia-se no intercâmbio e, principalmente, na integração dos sistemas que compõem o ambiente, pois ele tem a função de estabelecer as relações entre os sistemas ecológicos e os processos da sociedade, desde as necessidades socioculturais do indivíduo até as atividades e interesses econômicos, buscando, manter a integridade dos seus elementos componentes.

Santos (2004) e Rodriguez (2008) analisam o planejamento ambiental como: um instrumento da Política Ambiental em consonância com o modelo e estilo de desenvolvimento adotado; um suporte articulado ao processo de tomada de decisões;

um exercício técnico-intelectual dirigido a estabelecer as pautas para programar o uso do território, dos espaços e das paisagens e a Gestão Ambiental; e um objetivo para adequar as ações e intervenções dos governos e dos agentes econômicos e os atores sociais, aos sistemas naturais. Para esses autores, o planejamento ambiental deverá ser integrador, probabilístico, sistêmico e dialético.

A Geografia, por ser uma ciência ampla, com diversos ramos de atuação, pode atuar tanto no social, econômico, político, ecológico e físico. Esta ampla área de conhecimento que o profissional de Geografia passa às equipes de planejamento faz com que essa ciência se torne uma das mais importantes nas equipes interdisciplinares de planejamento.

Segundo Souza (2002, p.101),

no caso *sui generis* da Geografia, sua ambigüidade enquanto única ciência social que, nos marcos dessa divisão do trabalho acadêmico, desde o começo e de modo inarredável, incorpora também um pólo epistemológico de ciência natural (ou, mais precisamente, “ambiental”, no sentido restrito da expressão meio ambiente), pode ser um trunfo, e não um fardo [...].

Diante da prática do planejamento, deve-se entender que o planejamento não deve ser neutro e os profissionais (aqui entendemos que *principalmente os geógrafos*) das equipes interdisciplinares devem perceber que “a possibilidade de um planejamento e de uma gestão que, mesmo operando dentro de uma sociedade injusta, contribua, para a superação das injustiças sociais, por mais raro e difícil que isso possa ser” (SOUZA e RODRIGUES, 2004, p.52). O planejamento pode se tornar algo arriscado se não trabalhado de acordo com as verdadeiras necessidades da sociedade e do ambiente.

É importante diferenciar planejamento e gestão, pois ambos não são sinônimos, porém se complementam. Souza define os dois conceitos:

Planejar significa tentar prever a evolução de um fenômeno ou, para dizê-lo de modo menos comprometido com o pensamento convencional, tentar simular os desdobramentos de um processo, com o objetivo de melhor precaver-se contra prováveis problemas ou, inversamente, com o fito de melhor tirar partido de prováveis benefícios. De sua parte, gestão remete ao presente: gerir significa administrar uma situação dentro dos marcos dos recursos presentemente disponíveis e tendo em vista as necessidades imediatas. O planejamento é a preparação para a gestão futura, buscando evitar ou amenizar problemas e ampliar margens de manobra; e a gestão é a efetivação, ao menos em parte (pois o imprevisível e o indeterminado estão sempre presentes, o que torna a capacidade de improvisação e a flexibilidade sempre imprescindíveis), das condições que o planejamento feito no passado ajudou a construir. Longe de serem

concorrentes ou intercambiáveis, planejamento e gestão são distintos e complementares. (SOUZA, 2002, p.46)

Os usos das práticas de planejamento se intensificaram no Pós Segunda Guerra Mundial e vieram carregadas de intenções de modernização das instituições públicas (sejam elas Administrativas, de Planejamento, Gestão, Saúde, Educação, Tecnologia, Militar, e outras), bem como da vida social (cultura, urbanização, política, educação, trabalho, etc). Porém, o que se viu nas décadas de 1970 e 1980 no Brasil, foram práticas de modernização conservadora. “Planejar pode significar burocratizar [...], entretanto, planejamento pode estimular resultados opostos aos descritos”. (HISSA, 1998, p.34)

No sentido de melhorar a qualidade ambiental e a qualidade de vida, surge o planejamento ambiental, associado às questões sociais. A grande mudança provocada pelo avanço urbano nas cidades causou problemas ambientais e sociais das mais diversas ordens. A discussão entre o ambiental e o social das áreas urbanas nos instiga a pensar em questões de melhoria e a se criar ações de progresso para a qualidade de vida nas cidades. Surge a necessidade de se pensar em algo que contemple o ambiental e o urbano, mesmo que a administração pública esteja preparada em apenas direcionar ações aonde há grandes capitais vigentes ou nos casos mais graves de degradação ambiental.

Para Santos (2004, p.27), o planejamento ambiental surgiu, nas ultimas décadas, em razão do aumento dramático da competição por terras, água, recursos energéticos e biológicos, que gerou a necessidade de organizar o uso da terra, de compatibilizar esse uso com a proteção de ambientes ameaçados e de melhorar a qualidade de vida das populações. Surgiu também como uma resposta adversa ao desenvolvimento tecnológico, puramente materialista, buscando o desenvolvimento como um estado de bem-estar humano, ao invés de um estado de economia nacional. O planejamento ambiental vem como uma solução a conflitos que possam ocorrer entre metas da conservação ambiental e do planejamento tecnológico.

Diversas técnicas destinados ao Planejamento Ambiental foram desenvolvidos nas três últimas décadas, entre eles destaca-se o método de Tricart. Segundo Ross (2001, p. 52) os trabalhos de Tricart constituem uma aproximação ao problema de elaboração de mapas de critérios restritivos de proteção ao meio, frente ao planejamento potencial. Este método é bastante útil para a ordenação de recursos hídricos. Seu objetivo principal é recolher conjuntos de dados e conhecimentos científicos para

compreender a dinâmica do meio natural, e destacar as zonas ou fatores que podem limitar determinados usos do território.

Os dados e informação de entrada, propostos por Tricart, baseiam-se na cartografia de todos os elementos naturais (cobertura vegetal, relevo, litologia, hidrografia, aquíferos, ações humanas, etc). Por outra parte, identificam-se, localizam-se e analisam-se os diferentes processos e sistemas numa interação dinâmica. Com dados e análises anteriores são caracterizados os processos mediante uma combinação definida dos fatores que interferem em certa área. Esta caracterização permite efetuar uma subdivisão em unidades hierarquizadas, sendo que tudo isto se produz numa cartografia dos fatores naturais que podem limitar certos usos do território.

Segundo Santos (2004, p.34), inventário e diagnóstico representam o caminho para compreender as potencialidades e as fragilidades da área de estudo, da evolução histórica de ocupação e das pressões do homem sobre os sistemas naturais. Também esclarecem sobre os acertos e os conflitos do uso da terra e os impactos passados, presentes e futuros. Estas avaliações consideram variações temporais, espaciais e escalares, em um processo de ir e vir, em diversas combinações. Formam-se retratos da área que comparados, somados e interpolados, ressaltam as principais características e fornecem indícios da dinâmica da região. Dependendo da linha metodológica utilizada, podem-se empregar unidades territoriais ou unidades de paisagem, ou zonas ou cenários. Espera-se, na realidade, compartimentar o espaço em unidades de planejamento e gerenciamento. A cada unidade deve corresponder um conjunto específico de alternativas e ações.

O mesmo pensamento de Santos (2004), afirma-se em Leal (1995) que aplica etapas adaptadas da metodologia de Rodriguez (1994) no Planejamento Ambiental. Essas etapas são divididas em inventário, diagnóstico ambiental, prognóstico e proposta. O inventário:

[...] consiste num levantamento detalhado do ambiente urbano da microbacia, considerando sua localização, o processo histórico de produção desse espaço e seus aspectos naturais e sociais, particularizados e inter-relacionados, de forma a obtermos unidades físicas, unidades de uso e ocupação do solo e unidades ambientais [...]. Também, em uma etapa inicial de aproximação e compreensão da realidade local, e, por isso, torna-se fundamental para a realização de todas as etapas posteriores do Plano Motivador. (LEAL, 1995, p. 47)

De acordo com Leal (1995, p. 47) nessa etapa devem ser considerados a “sua localização, o processo histórico de produção desse espaço e de seus aspectos naturais e

sociais, particularizados e interrelacionados, de forma a obtermos unidades físicas, unidades de uso e ocupação do solo e unidades ambientais...”O diagnóstico ambiental permite a:

[...] identificação dos processos ambientais existentes, do Estado Geoecológico e da Qualidade de Vida Urbana local. Para isso, utilizamos todas as informações sistematizadas durante o Inventário e elaboramos novas cartas temáticas e tabelas. (...) permite-nos avaliar os principais problemas da microbacia e as perspectivas de solução, que irão subsidiar os planos de trabalho e propostas de intervenção posteriores. Trata-se de um trabalho (...) de percepção, observação, interpretação e sistematização dos vários processos sociais e naturais presentes. (LEAL, 1995, p. 48)

Para Leal (1995, p. 48) o prognóstico é uma importante etapa, a qual permite estimular o processo de planejamento ambiental, pois ela proporciona a oportunidade “de pensarmos no futuro e visualizarmos formas de nele intervir”. No prognóstico deve-se discutir e reconhecer o estado ambiental atual da bacia, diagnosticados anteriormente, permitindo alicerçar as propostas com o intuito de contribuir através de uma série de medidas como proteção, recuperação e conservação do meio natural, de infraestrutura, de reabilitação etc., com ações que modifiquem a situação atual positivamente.

A etapa que finaliza essa metodologia de planejamento ambiental é a elaboração de propostas para a área em estudo. Essas propostas podem estar organizadas para toda a bacia e também por unidades ambientais facilitando a análise e a execução do planejamento.

1.2 Planejamento Ambiental no Brasil

No início do século XX o planejamento brasileiro era voltado para a melhoria e o embelezamento das áreas nobres da cidade. Assim, eram constituídos parques e avenidas, que valorizavam as áreas ocupadas pela classe alta. Por isso que, inicialmente, as questões ambientais foram tratadas de forma setorial (água, floresta, solo, etc.), no entanto, sem a definição de política ambiental. De maneira inevitável leis e órgãos foram criados, muitas vezes com superposição de funções, conduzindo a conflitos e ineficácia (SANTOS, 2006).

Apesar dos esforços institucionais, no sentido de se implantar uma política ambiental, observa-se que muitos decretos de proteção de áreas naturais ficaram apenas

no papel. Boa parte das áreas a serem protegidas nem ao menos foram demarcadas. O sistema de combate à degradação e à poluição ambiental tem-se mostrado ineficiente. Isto decorre pela forma como a questão ambiental vem sendo tratada. Na contraposição dos interesses econômicos e da gestão ambiental tem prevalecido o desenvolvimento a qualquer custo.

O olhar conservador dos governos brasileiros, quanto à questão do território, tem desvinculado o ambiente das questões sociais econômicas. O desencadeamento de aglomerações isoladas, em prol da questão ambiental acaba gerando conflitos com o desenvolvimento. Essas ações ficam dependentes a pressões exercidas pelos setores econômicos, como também são prejudicadas pela emergência na solução de problemas sociais.

Para Santos (2006), nenhum plano ou planejamento resolveu e resolverá as questões ambientais se o espaço não for entendido como uma instância social e não como um mero apoio das atividades humanas, ou seja, o espaço físico é o reflexo não apenas dos processos naturais, mas também das contradições da sociedade, na medida em que são os interesses sócio-econômicos os determinantes das formas de apropriação e exploração do espaço.

Segundo Almeida (1993), a questão ambiental deve, portanto, se transformar numa questão ideológica, a ser enfrentada pela sociedade, pela ciência, pela política, pela filosofia e pela cultura. É preciso considerar que as atuais modificações naturais ocorrem aceleradas pelo forte impacto das modernas tecnologias.

Como na maioria dos países da América Latina, a concepção de planejamento no Brasil, iniciada nos anos 1960, foi influenciada pela Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL) que apontava para imensos desequilíbrios sociais econômicos. O agente fundamental para implementar estas reformas seria o Estado Nacional e seu principal instrumento: o planejamento governamental. Propunha-se um sistema de planejamento compreensivo e integrado que buscava atuar concomitantemente nas esferas econômica e social, envolvendo os vários níveis de governo.

A principal característica desse planejamento era o estabelecimento de um conjunto de valores, listando todas as alternativas viáveis e selecionando aquelas que atendiam da “melhor” forma possível aos valores definidos anteriormente.

Sobre a política ambiental, até 1960 a abordagem estratégica foi a administração dos recursos naturais. Neste período destacamos a criação de agências setoriais para o desenvolvimento e uma legislação ambiental cujo objetivo principal era regulamentar a

apropriação de cada recurso natural no âmbito nacional, para o desenvolvimento que, tendo em vista as necessidades da industrialização nascente, caracterizavam a gestão dos recursos naturais do país. (MONOSOWSKI, 1989 apud ALMEIDA, 1999)

Santos (2004, p.21) lembra que o espírito desenvolvimentista da década de 1950 enraizou-se no Brasil e as décadas de 1960 e 1970 apresentaram um país com prioridade na industrialização. Desta forma, têm-se documentos que, baseados na premissa de que o principal impacto era a pobreza, estimulavam a geração de poluentes e o depauperamento dos recursos naturais. Nesse período, os governos brasileiros tiveram pouquíssima preocupação com o meio. No entanto, não se pode deixar de lembrar que a grande preocupação com o meio ambiente deu-se já a partir da década de 1960 nos EUA, propagando-se para outros países e fazendo com que eles debatessem temas como avaliação de impactos ambientais, planejamento e gerenciamento ambiental. Na década de 1970, aderiram à discussão países como Canadá, Japão, Nova Zelândia, Austrália e a Europa Ocidental e, na década de 1980, a América Latina, Europa Oriental, União Soviética e Sul e Leste Asiático. Na década de 1990, os países da África, do mundo árabe e a China iniciaram um debate sobre os problemas ambientais. Sob essa perspectiva, o Brasil se inseriu na gestão de bacias hidrográficas em fins dos anos 1970 e início dos anos 1980.

Assim, a partir de 1970 as estratégias ambientais encontram-se integradas nos Planos Nacionais de Desenvolvimento. No I P.N.D. (1972-1974), reconhece-se a necessidade de um desenvolvimento industrial acelerado, que capacitasse o país a enfrentar a competição econômica e tecnológica moderna. Por sua vez, a Questão ambiental é tratada com atenção especial para os problemas gerados pela poluição ambiental nos grandes centros urbanos, principalmente Rio de Janeiro e São Paulo, decorrentes do modelo de desenvolvimento adotado: industrialização rápida e acentuada criando suas primeiras deseconomias de escala. Esse modelo de desenvolvimento a alto custo ambiental foi defendido, em 1972, pelo Brasil, na Conferência sobre o Meio Ambiente em Estocolmo, sustentando a tese de que a proteção do ambiente seria um objetivo secundário e não prioritário para os países em desenvolvimento, e em conflito com o objetivo central e imediato do crescimento econômico (SANTOS, 2004).

Contudo, como o Brasil precisava se mostrar internacionalmente, para atrair investimentos e desenvolvimentos futuros, em 1973, o Brasil criou a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), onde era o Ministério do Meio Ambiente um dos órgãos

responsáveis pela implantação de estratégias de crescimento econômico acelerado, sendo a atuação da SEMA secundária em relação às demais atividades do Ministério.

É importante ressaltar que a Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, atribui aos Estados a competência de examinar os projetos de loteamentos e desmembramentos, nos seguintes casos: quando localizados em áreas de interesse especial, tais como as de proteção de mananciais ou ao patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico; quando situar-se em área limítrofe de município ou que pertença a mais de um município, porém as regiões metropolitanas ou em agremiações urbanas definidas em lei estadual ou federal; quando a área de projeto for superior a um milhão de metros quadrados.

Aos municípios cabe o maior poder de disciplinamento do uso e ocupação da terra. É competência municipal definir o zoneamento de usos do seu território, bem como estabelecer normas sobre o parcelamento do solo, através das quais são definidos os parâmetros urbanísticos que orientam a sua ocupação. É, portanto, muito importante que as legislações municipais de uso e ocupação do solo considerem os aspectos ambientais, integrando-se às diretrizes gerais de preservação dos recursos hídricos, definidas por órgãos estaduais ou federais. Não havendo esta integração, como ocorre na bacia do Balneário da Amizade, dificilmente serão alcançados os objetivos de proteção dos mananciais, pois uma utilização inadequada do solo resultará na degradação da água, tornando inadequadas as medidas adotadas a nível estadual ou federal.

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, em seu art.2º estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, tendo como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Os princípios dessa lei são:

- I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII - recuperação de áreas degradadas;
- IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente. (Lei nº 6.938/81, art. 2º da Política Nacional do Meio Ambiente)

Assim, as questões ambientais começaram a ser inseridas em zoneamentos na década de 1980, mais precisamente em 1981, quando o zoneamento ambiental foi regulamentado com a Lei 6.938 que cria o zoneamento ambiental como seu instrumento. Duas décadas depois, segundo Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, o zoneamento ambiental passa a ser regulamentado como Zoneamento Ecológico Econômico e segundo seus objetivos e princípios:

Art. 2º O ZEE, instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

Art. 3º O ZEE tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.

Em 1986, foi aprovado outro documento legal de extrema importância: a Resolução 001, do CONAMA, que criou a obrigatoriedade de estudos de impacto ambiental no Brasil para uma vasta gama de atividades humanas. Isso munuiu as secretarias de meio ambiente dos estados de uma grande quantidade de dados ambientais. Algumas secretarias de meio ambiente desenvolveram outro tipo de diagnóstico, visando criar APA (Áreas de Proteção Ambiental). Esse conjunto de informações passou a ser entendido como ferramenta de planejamento.

Já na década de 1990, o planejamento ambiental foi incorporado aos planos diretores municipais. Com esses trabalhos que se obtiveram as informações mais contundentes sobre qualidade de vida, desenvolvimento sustentável, sociedade e meio ambiente, promovidas pela preocupação com o ser humano. (SANTOS, 2004, p.22)

Assim, os planos diretores municipais obrigatórios para municípios com mais de 20.000 incorporam em seus zoneamentos urbanos, questões ambientais, nos quais pode-

se considerar que já se tratam de zoneamentos ambientais urbanos. E em 2001, o Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, também incorpora o zoneamento ambiental como instrumento de política urbana para o município.

O zoneamento ambiental urbano se torna nesse sentido um importante instrumento do planejamento ambiental urbano. De acordo com Braga e Carvalho (2002, p.101), as definições de uso e ocupação da terra no zoneamento ambiental urbano:

1. Critérios de suporte ambiental para a localização de cada tipo de uso do solo no tecido urbano;
2. Segregação dos usos ambientalmente incompatíveis e;
3. Definição das zonas especiais de proteção ambiental.

Este importante instrumento do planejamento ambiental, o zoneamento ambiental, torna-se complexo e distinto quando realizados em bacias hidrográficas e em municípios, pois limites municipais (definidos por divisões políticas) não acompanham limites de bacias hidrográficas (definidas por divisões naturais), obtendo, assim, características físicas variadas e limitantes quanto aos usos e ocupações da área.

Esses usos devem ser estabelecidos em função das características naturais de cada área, da sua situação em termos de ocupação atual e do que se pretende para o futuro, de modo a garantir a qualidade ambiental necessária ao homem e às outras formas de vida.

Assim, o zoneamento dos usos do solo deve ser uma das principais medidas a serem estabelecidas em qualquer programa de proteção e utilização dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica.

Segundo Mota (1995), a distribuição indireta dos diversos usos pode resultar em graves problemas ambientais, muitas vezes irreversíveis. Por exemplo, a localização de indústrias de alto grau poluidor em uma área onde os recursos hídricos não têm capacidade suficiente de autodepurar os resíduos delas provenientes pode ocasionar prejuízos ao abastecimento de populações situadas à jusante, ou aos outros usos da água. A concentração populacional em locais onde não existe infraestrutura sanitária adequada tem como consequência a poluição dos recursos hídricos, os quais passam a ser os receptores naturais dos esgotos. A atividade agrícola inadequadamente situada nas proximidades de mananciais destinados ao abastecimento humano pode resultar no carregamento de produtos químicos nocivos, tais como pesticidas e fertilizantes.

Portanto, a falta de um zoneamento ambiental implica em impactos severos ao meio ambiente que em contraponto atinge ao urbano limitando seu desenvolvimento e a qualidade de vida da sua população.

Para Santos (2004) os planejamentos ambientais atuais são fracos em modelos ecológicos e tratam a dimensão política de forma simplista. Segundo a autora a participação pública e a interpretação das representações sociais são ainda tratadas de forma amadora. Existe ainda um hiato, muito comum, entre a abordagem de planejadores urbanos e economistas, e ecologistas, ambientalistas e administradores do meio ambiente voltados para planejamento cujo eixo de análise é o meio biofísico. Partindo de premissas diferenciadas, esses profissionais tentam somar suas informações como se o adjetivo ambiental pudesse fornecer um resultado único.

Sendo assim, para Santos (2004, p.28), o planejamento ambiental fundamenta-se na interação e integração dos sistemas que compõem o ambiente. Tem o papel de estabelecer as relações entre os sistemas ecológicos e os processos da sociedade, das necessidades sócio-culturais a atividades e interesses econômicos, a fim de manter a máxima integridade possível dos seus elementos componentes. Com isso sabemos que os planejamentos ambientais, principalmente no Brasil, não representam de forma eficiente a realidade, nem atingem o ideário a que se propõem.

Tendo em vista a discussão, sobre planejamento ambiental, até aqui apresentada sabe-se que vários conceitos foram criados ao se definir planejamento. Desta forma, entende-se que como “planejamento” um processo sistemático de determinar o estágio em que você está, onde deseja chegar e qual o melhor caminho para chegar lá; ou como um conjunto de normas técnicas responsáveis em identificar, corrigir e promover ações a favor do meio ambiente como um todo, integrando e interagindo esse meio com o homem e a sociedade em que pertence.

Já “ambiental” é um adjetivo que atualmente se estabelece com frequência em trabalhos técnicos e acadêmicos, mas com pouca propriedade, ou seja, usa-se este adjetivo para identificar o tipo de planejamento que pode ou não atender e favorecer ao meio ambiente de fato.

Outros conceitos importantes e muito utilizados referem-se à **preservação** como a ação de proteger, contra a destruição e qualquer forma de dano ou degradação um ecossistema, uma área geográfica definida ou espécies e vegetais ameaçados de extinção, adotando-se as medidas preventivas legalmente necessárias e as medidas de vigilância adequadas; já o termo **conservação** é a utilização racional de um recurso

qualquer, de modo a se obter um rendimento considerado bom, garantindo-se, entretanto, sua renovação ou sua auto-sustentação, ou seja, o uso apropriado do meio ambiente dentro dos limites capazes de manter sua qualidade e seu equilíbrio, em níveis aceitáveis (MOTA, 1995).

1.3 Planejamento Ambiental em Presidente Prudente e em Álvares Machado

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 23, garante aos municípios competência para a busca do desenvolvimento local com qualidade ambiental, conferidas da seguinte forma:

Autonomia quanto ao licenciamento ambiental e controle dos impactos ambientais locais; Criação e manutenção de Parques e Áreas Verdes; Promoção da educação ambiental e planejamento ambiental; e Aumento de arrecadação através de taxas de licenciamento e multas.

Para alcançar tais competências, os municípios contam com o auxílio do Estado e participação dos organismos da sociedade civil, tendo em vista a eficiência do projeto desenvolvido e a adequada proteção ambiental.

Segundo Takenaka (2008, p. 44), para compor a base do sistema de planejamento municipal e efetivar suas competências, a Constituição Federal exige a edição e articulação de quatro leis municipais:

- Plano Diretor: obrigatório para municípios com mais de 20.000 habitantes (no caso da Constituição de São Paulo é obrigatório para todos os municípios);
- Plano Plurianual: estabelece as diretrizes, objetivos e metas da administração pública para as despesas do município;
- Diretrizes Orçamentárias: compreende metas e prioridades da administração pública e despesas de capital para o exercício subsequente;
- Orçamentos Anuais: abrange o orçamento fiscal, de investimento e seguridade social.

Os instrumentos normativos necessários ao planejamento e adotados pelos municípios são apresentados no quadro a seguir:

INSTRUMENTOS	CONTEÚDO
Plano Diretor	- É o instrumento legal básico da política de desenvolvimento municipal; - Deve condicionar o processo de desenvolvimento local, por intermédio de diretrizes básicas para a formulação de planos, projetos e obras; - Deve evitar a ocupação desordenada do espaço urbano e rural; - Deve apontar critérios para definição de áreas de destino dos resíduos domiciliares, industriais, hospitalares, entulho e perigosos; - Deve-se considerar no Plano Diretor a totalidade do território do município (espaços urbanos e rurais); - Deve-se articular o Plano Diretor com o Plano Plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias e Orçamento anual.
Lei de Uso e Ocupação do Solo	- É o instrumento legal específico de cada município e obrigatório para o controle do uso, da densidade populacional, da localização, da finalidade, da dimensão e do volume das construções, com o fim de atender à função social da propriedade e da cidade, também conhecida como Lei de Zoneamento; - É o meio legal de estabelecer zonas específicas para a instalação da área para destino final dos resíduos sólidos e para o tratamento de esgoto, entre outras; - Poderá prever a avaliação de EIA/RIMA, ou laudos técnicos para empreendimentos públicos e privados, de grande porte e/ou que possam degradar a qualidade do meio ambiente; - Poderá prever sanções administrativas (multas e recuperação da área degradada) no caso de descumprimento da lei.
Lei de Parcelamento do Solo	- É o instrumento legal capaz de ordenar a divisão do solo para fins urbanos, definindo o tamanho do lote e porcentual de áreas públicas;
Lei Orçamentária	- É o instrumento legal que estima a receita e fixa as despesas anuais do município; - Deve prever as despesas do Serviço de Limpeza Pública; - Deve fixar o custo de obras, projetos, equipamentos, entre outros; - Deve fixar os gastos com a formação e manutenção de consórcios intermunicipais e/ou convênios (se houver).

INSTRUMENTOS	CONTEÚDO
Código Tributário	- É o instrumento legal por meio do qual pode-se prever incentivos tributários (isenção e remissão) para o contribuinte que preserva, protege e conserva o meio ambiente; - Pode prever instituição de taxa diferenciada de limpeza pública para aqueles que aderirem a programas de coleta seletiva; - Pode prever cobrança de contribuição de melhoria ambiental ou sobre uso particular de recursos naturais com fins econômicos; - O município que não dispõe de seu próprio Código Tributário poderá se utilizar dos princípios e regras da Constituição Federal, do Código Tributário Nacional e de legislação municipal específica.
Código de Obras	- É o instrumento de limitação administrativa que disciplina as edificações, com o fim de preservar suas condições de higiene, saúde e segurança; - Pode exigir equipamentos para o tratamento prévio de esgoto e/ou aplicação de métodos adequados de controle e tratamento de efluentes, antes de serem lançados nos cursos d'água; - O município que não dispõe de seu próprio Código de Obras poderá se utilizar do Código Estadual Sanitário.
Código de Posturas	- É o instrumento legal que visa regular a utilização de espaços públicos ou de uso coletivo; - Pode exigir a limpeza e o cercamento de terrenos urbanos vazios afim de evitar o surgimento de áreas de descarga clandestinas; - Pode implantar, com a ajuda da população, a coleta seletiva do lixo urbano; - Pode disciplinar e fiscalizar (com a previsão de multas) a colocação do lixo e outros detritos sólidos ou líquidos nas calçadas e vias públicas.

Quadro 1 - Instrumentos normativos ao planejamento ambiental. Fonte: D'ALMEIDA e VILHENA (2000, p.318-319) – Modificado por TAKENAKA, E. M. M. 2008, p. 45.

Através desses instrumentos, os municípios de Presidente Prudente e Álvares Machado expressam sua autonomia administrativa para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local que, no caso do saneamento básico, englobam: prover, sobre limpeza de vias públicas, remoção e destinação final dos resíduos domiciliares; tratamento e distribuição da água; coleta e tratamento de esgotos; obras de drenagem e limpeza de bueiros e córregos, vigilância sanitária, entre outros. No caso de execução de projetos e ações ambientais englobam: análise de impactos ambientais, recursos hídricos, plantio de mudas em áreas de preservação e conservação ambiental, limpeza de áreas próximas aos cursos d'água, garantir a qualidade da água, evitar o processo erosivo causando o assoreamento dos rios ou cursos d'água, e outros.

Constituição Federal confere, ainda, aos municípios, a competência para “proteger o ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”, considerando-se importante o estabelecimento de uma Política Municipal do Meio Ambiente (PMMA) na tentativa de regular a ação do poder público municipal com os cidadãos, instituições públicas e privadas, relacionadas à preservação, conservação, defesa, melhoria, recuperação, uso sustentável dos recursos naturais e controle para um meio ambiente ecologicamente equilibrado, respeitadas as competências em nível federal e estadual. (SOUZA et al, 2003 apud TAKENAKA, 2008, p. 46)

A instituição de uma PMMA apresenta-se como um dos mecanismos do poder público local para definir diretrizes e estabelecer normas que regulamentem as questões ambientais do município. Tais ações devem tentar sanar os problemas correspondentes, dada à possibilidade maior de pressão e participação social, uma vez que o “município” é o espaço territorial e a esfera de governo mais próxima do cidadão. Não se trata apenas da preservação dos recursos ambientais, mas de assegurar condições de uma vida digna a toda a população, buscando garantir que parcelas da sociedade não sejam excluídas do processo de crescimento e desenvolvimento dos municípios.

Segundo Takenaka (2008, p.47) a estrutura de gestão de uma PMMA deve ser constituída por um Conselho Municipal de Meio Ambiente (órgão superior), um Departamento ou Secretaria Municipal de Meio Ambiente (órgão central/executor) e órgãos seccionais (órgãos ou entidades da Administração Pública Municipal, bem como fundações ligadas ao Poder Público).

Os instrumentos adotados, para a implementação de uma PMMA, incluem os instrumentos de planejamento municipal (Plano Diretor, Código de Posturas, Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, entre outros), os instrumentos de controle e monitoramento (fiscalização, licenciamento) e os instrumentos de viabilização econômica (Lei de Diretrizes Orçamentárias e Lei de Orçamento Anual).

As dificuldades de implementação de uma PMMA estão, diretamente, relacionadas às possibilidades de uso de seus instrumentos, assim no planejamento, a maior dificuldade está na adequação dos instrumentos à estrutura de gestão, na falta de integração entre eles e na falta de qualificação profissional da equipe técnica. Há também problemas com os instrumentos de controle e monitoramento em escala local, porém, o que acaba comprometendo o funcionamento do sistema como um todo é a falta de recursos financeiros destinados a gestão ambiental.

Quando um município não possui uma PMMA, ele deve se orientar pelos programas oferecidos pelos órgãos ambientais das esferas federal e estadual, que assim, em razão de sua amplitude, muitas vezes não consideram as especificidades de cada município, dificultando o atendimento às demandas locais. (TAKENAKA, 2008, p.49)

Nas discussões geográficas sobre urbanização, podemos citar que as transformações socioeconômicas ocorridas no Brasil, principalmente a partir da década de 1970, contribuíram para a aceleração do processo de urbanização, gerando profundas transformações territoriais. Assim, como presente na área de estudo, o fenômeno da aglomeração urbana não se limita apenas ao processo de expansão urbana, através do avanço da malha, constituindo numa contigüidade da mancha de ocupação dos dois municípios, mas também de características físicas e econômicas da região que favorecem essa aceleração.

Os municípios que abrangem esta pesquisa, Presidente Prudente e Álvares Machado, possuem Políticas Municipais de Meio Ambiente, tendo como instrumentos normativos o Plano Diretor, a Lei de Parcelamento do Solo, a Lei Orçamentária e a Lei de Uso e Ocupação do Solo.

Assim, a Secretaria do Meio Ambiente do município de Álvares Machado tem como projeto a recuperação florestal do Balneário da Amizade pertencente à área de seu município, investindo no reflorestamento de áreas próximas ao balneário, visando minimizar o assoreamento dos corpos d'água, construir terraços para diminuir o processo erosivo de áreas agrícolas próximas, entre outros.

A Secretaria do Meio Ambiente de Presidente Prudente tem como projeto a revitalização do Balneário da Amizade, na área pertencente ao município, induzindo construção de infra-estrutura no local como a Avenida João Gomes (construída em maio desse ano), construção de ciclovias, plantio de mudas, limpeza da margem do Balneário da Amizade para a retirada de taboas, entre outros.

Nenhum dos municípios tem o objetivo de projetar ações na recuperação da bacia do Balneário da Amizade, e sim, focalizar seus projetos, apenas, no entorno da represa do balneário. Álvares Machado objetiva recuperar a área para delimitar as áreas de preservação permanente e destinar o restante ao uso agrícola e a expansão urbana de alto padrão. Já Presidente Prudente objetiva investir, na área, em potenciais paisagísticos e estéticos, valorizando-a, com a criação de uma “área de lazer e uso múltiplo” para o local, valorizando os lotes urbanos já existentes e proporcionando a criação de novos lotes, intensificando a urbanização.

1.4 Bacias Hidrográficas como Unidades de Estudo

Mota (1995, p.107) compreende que a bacia hidrográfica surge como a unidade a ser considerada quando se deseja a preservação de recursos hídricos, já que as atividades desenvolvidas na mesma têm influência sobre a qualidade da água. O disciplinamento do uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica é o meio mais eficiente de controle dos recursos hídricos que a integram. Assim, em um programa de preservação de recursos hídricos, várias medidas devem ser adotadas considerando a bacia hidrográfica como um todo.

A bacia hidrográfica, nesse contexto, torna-se objeto de estudo para pesquisas direcionadas ao planejamento e gestão ambiental, especialmente com enfoque nas águas, como vem sendo abordado nos projetos principais e em outras pesquisas de iniciação científica desenvolvidas na UNESP, campus de Presidente Prudente. Dessa forma, neste trabalho, serão desenvolvidos estudos aplicados na bacia do Balneário da Amizade, tendo em vista sua localização e sua condição de manancial que compõem o sistema de abastecimento público de água de Presidente Prudente.

Na Lei Estadual Paulista 7.663/91, que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, e na Lei Federal 9.433/97 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, a utilização da bacia hidrográfica é estabelecida como unidade físico-territorial para o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. Desse modo, a bacia hidrográfica, como unidade de planejamento, permite o estudo dos elementos da natureza e da sociedade (água, relevo, solo, fauna e flora, urbanização, agropecuária, dentre outros) de forma integrada.

Nesse sentido, Christofolletti (1980) afirma que a bacia hidrográfica é como uma área da superfície terrestre drenada por um sistema fluvial contínuo, funcionando como um sistema aberto e bem definido, cujos limites ou divisores são estabelecidos pelo relevo. Constitui a unidade adequada para o desenvolvimento de um “processo descentralizado de conservação e proteção ambiental, sendo um estímulo para a integração da comunidade e a integração institucional”. (TUNDISI, 2003, p.108)

A questão da sustentabilidade dos recursos hídricos, especificamente vem sendo debatida em todo mundo, através de várias Conferências das Nações Unidas. Em Janeiro de 1992, em Dublin, Irlanda, foi realizada a Conferência Internacional de Água e Meio Ambiente. No Brasil, em julho de 1992, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) e em março de

1998, em Paris, França, foi realizada a Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento Sustentável.

A busca pelo equilíbrio ambiental foi um dos interesses principais das Conferências Internacionais realizadas pela Organização das Nações Unidas (ONU) ao debater assuntos relacionados ao meio ambiente, consistindo em oportunidades para a elaboração de projetos na busca por soluções práticas e eficazes visando à proteção ambiental.

Em 2002, a ONU promoveu a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio+10, não se restringindo somente à preservação do meio ambiente, englobou também aspectos sociais, como a busca por medidas para reduzir, até 2015, em 50% o número de pessoas que vivem abaixo da linha da pobreza, ou seja, pessoas que sobrevivem com menos de um dólar por dia.

Nesta Conferência foram debatidas questões sobre fornecimento de água, energia, saneamento básico, saúde, agricultura e biodiversidade, além de cobrar atitudes com relação aos compromissos firmados durante a Rio-92. Mesmo não obtendo resultados significativos sobre os temas abordados, um dos poucos resultados positivos foi o acordo, de todos os países participantes da Conferência, em reduzir pela metade o número de pessoas que não tem acesso a água potável e nem ao saneamento básico até 2015. Todas essas propostas e metas foram lembradas, discutidas e atualizadas na Rio 2012 (Conferência marcou os 20 anos da Eco-92, conhecida como Rio +20), planejada pela ONU, se realizou no Rio de Janeiro em junho de 2012 com o tema geral - "Economia verde, desenvolvimento sustentável e erradicação da pobreza".

No Brasil, ao longo do século XX, houveram algumas fases de discussões ligadas à questão hídrica, devido a impulsos próprios e por influências econômicas do cenário internacional: o inventário dos recursos hídricos nos anos de 1950 e 1960, fortes investimentos em hidrelétricas com pouca visão ambiental de 1970 até 1980. A legislação ambiental brasileira foi instituída na década de 1980, mas somente a partir dos anos 90 mudou-se a visão dos recursos hídricos de setorial para integrada, influenciado pelo desenvolvimento sustentável no plano mundial e no Brasil (Rio- 92 e Agenda 21), pela legislação dos recursos hídricos aprovada em 1997 (MMA,1997).

Nesse sentido a gestão de bacias hidrográficas vem assumindo uma importância cada vez maior no Brasil, ao mesmo tempo em que aumenta os efeitos da degradação ambiental sobre a disponibilidade de recursos hídricos.

Leal (2000) afirma que “a adoção da bacia hidrográfica constitui um princípio básico para a implementação da gestão de recursos hídricos e é empregado em várias experiências estrangeiras.”

De acordo com o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão o planejamento e a gestão ambiental de recursos hídricos e de bacias hidrográficas devem:

[...] promover a adoção dos 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 na sociedade. (Plano Plurianual 2008- 2011, p.4)

Nesta perspectiva, o estudo da dinâmica ambiental de bacias hidrográficas destaca-se como uma importante ferramenta no que tange manuseio dos recursos naturais de uma determinada área. Os fatores que compõem este ambiente interagem entre si, originando processos inter-relacionados, definindo paisagens geográficas que apresentam potencial de utilização de acordo com as características de seus componentes; substrato geológico, formas e processos geomorfológicos, mecanismos hidrometeorológicos e hidrogeológicos. (CHRISTOFOLETTI, 1980).

1.5. Manancial

Segundo a Lei Estadual Paulista nº 9.866, de 28 de novembro de 1997, considera-se como manancial todo o corpo de água interior subterrânea, superficial, fluente, emergente ou em depósito, efetiva ou potencialmente utilizáveis para o abastecimento público.

Para Mota (1995), mananciais são as fontes de água, superficiais ou subterrâneas, utilizadas para abastecimento humano e manutenção de atividades econômicas. As áreas de mananciais compreendem as porções do território percorridas e drenadas pelos cursos d'água, desde as nascentes até os rios e represas. Nascentes ou mananciais podem se formar quando um aquífero aflora na superfície. Sob o aspecto ambiental, nascente é uma área onde há a migração natural de água subterrânea de forma a possibilitar a formação e a sustentabilidade de um ecossistema associada à água que disponibiliza. É comum caracterizar o acúmulo de água em determinadas áreas como nascente ou olho d'água, no entanto se a água disponível

procedente do subsolo não for suficiente à manutenção do ecossistema ao qual se associa, esta área não se caracteriza como nascente.

Para a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e o Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM, 2009), em seu processo de crescimento, a cidade foi invadindo os mananciais que outrora eram isolados e estavam distantes da ocupação urbana. E também é muito importante frisar que a ação que ocorre numa bacia hidrográfica vai afetar a qualidade da água desse manancial. Não é simplesmente a ação em torno do corpo hídrico que faz com que degrade mais ou menos. Pelo contrário: pode ocorrer o surgimento de uma área industrial distante desse corpo hídrico principal, mas com grande capacidade de poluição e, portanto, com possibilidade de degradar totalmente esse manancial. É muito importante que a população esteja consciente de que é preciso disciplinar todo tipo de uso e ocupação do solo das bacias hidrográficas, principalmente das bacias cujos cursos d'água formam os mananciais que abastecem a população.

Assim, os mananciais são fontes de onde se retira a água para abastecimento e consumo da população e outros usos, seja para indústria, agricultura, etc. Não há possibilidade de haver desenvolvimento harmônico sem a recuperação e manutenção da qualidade da água do abastecimento público, pois a disponibilidade deste recurso é um dos principais fatores limitantes do desenvolvimento.

Contraditoriamente, o desenvolvimento urbano é uma das maiores causas da degradação dos mananciais. Os loteamentos e condomínios que não são atendidos pela infraestrutura básica de saneamento público, acabam despejando esgoto e rejeitos nos mananciais, trazendo materiais orgânicos e coliformes fecais aos mananciais. Desta forma, não só a qualidade da água, mas as possibilidades do seu uso ficam cada vez mais prejudicadas. Assim, esses recursos hídricos estão sendo comprometidos, também, por desequilíbrios ambientais resultantes do desmatamento e uso indevido do solo.

Atualmente, muitos mananciais de abastecimento público encontram-se impactados e danificados. As consequências imediatas disso são a poluição das águas, o comprometimento da saúde e da qualidade do meio ambiente e a própria perda dos mananciais, gerando a necessidade de buscar água em outras fontes, muitas vezes distantes e com alto custo econômico.

O crescimento populacional em áreas de mananciais gera a impermeabilização do solo, remoção de florestas, aumento nos índices de lançamento de lixo e esgoto em área de mananciais e a localização de depósitos de lixo próximos a mananciais. Esta

pressão traz como efeitos à qualidade da água o aumento da DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), coliformes e outros contaminantes. Entre as empresas de saneamento do Brasil, o desenvolvimento e o crescimento urbano foi considerado o fator que mais afeta a conservação dos mananciais (MOTA, 1995).

Fatores industriais acarretam a redução da disponibilidade da água e a competição pela água de boa qualidade para fins de abastecimento público e industrial, próximo a centros urbanos, competindo por um recurso com qualidade cada vez mais baixa. Resíduos industriais descartados inadequadamente também impactam negativamente os mananciais.

Já os problemas rurais são influenciados inicialmente pela ampliação da fronteira agrícola, onde o impacto caracteriza-se principalmente pela derrubada da mata, bem como pelo intenso uso de agrotóxicos na agricultura. O impacto relaciona-se ao uso e manejo do solo adotado pela prática agrícola. De modo geral, a agricultura, atualmente, degrada os recursos através da erosão do solo e do uso indiscriminado de adubos nitrogenados e agrotóxicos, em que há a geração de agentes contaminantes na água.

Estes fatores e seus efeitos não ocorrem de forma isolada, havendo uma interrelação dos fatores urbanos, industriais e rurais na degradação dos mananciais e consequentemente na qualidade da água. Esta realidade se faz presente na área de estudo da pesquisa, pois dados iniciais confirmam áreas rurais com grandes índices de erosão, má utilização e degradação do solo e poluição da água do Balneário da Amizade de algumas de suas nascentes.

1.6 Gerenciamentos de Recursos Hídricos

Lei 9.433 de janeiro de 1997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Trata-se de um corpo jurídico, cujos fundamentos básicos são os seguintes:

A água é um bem de domínio público; A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; A gestão dos recursos hídricos deve permitir o uso múltiplo das águas; A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos

usuários e das comunidades. (Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Lei nº 9.433/97)

O gerenciamento do sistema envolve a existência de diferentes níveis de atuação: Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, Comitês de Bacias Hidrográficas, órgãos oficiais relacionados com a gestão de recursos hídricos (por exemplo: Secretarias de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos, empresas de Saneamento Básico etc.) e as Agências de Água.

Trata-se, pois de uma gestão integrada entre o poder público e a sociedade, representadas pelos usuários da água e as comunidades envolvidas. Desta forma, o gerenciamento dos recursos hídricos terá que ser necessariamente participativo, pois qualquer composição diferente desvirtuará completamente o texto legal.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) é o órgão mais expressivo da hierarquia do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) de caráter normativo e deliberativo, com atribuições de: promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estadual e dos setores usuários; deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos; acompanhar a execução e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos; estabelecer critérios gerais para a outorga de direito de uso dos recursos hídricos e para a cobrança pelo seu uso. Cabe ao Conselho decidir sobre as grandes questões do setor. O SINGREH, citado anteriormente, foi criado pela Lei nº 9.433/97, que estabelece um arranjo institucional claro e baseado em novos princípios de organização para a gestão compartilhada do uso da água.

Cabe também ao CNRH atuar sobre a criação de Comitês de Bacias Hidrográficas em rios de domínio da União, baseado em uma análise detalhada da bacia e de suas sub-bacias, de tal forma que haja uma melhora no estabelecimento dessas entidades. Para tanto, estabeleceu, através das Resoluções nº 05/2000 e 109/2010, regras mínimas que permitem demonstrar a aceitação, pela sociedade, da real necessidade da criação de Comitês.

O gerenciamento de recursos hídricos é compreendido por Mota (1995) como o “conjunto de ações a desenvolver para garantir às populações e às atividades econômicas uma utilização otimizada da água, tanto em termos de quantidade como de qualidade.” Este gerenciamento deve ser conduzido segundo uma perspectiva global, considerado a bacia hidrográfica como unidade básica de gestão. Assim, como a

unidade geográfica para o planejamento, avaliação e controle dos recursos hídricos deve ser a bacia hidrográfica.

A gestão de recursos hídricos para Mota (1995) pode ser definida como o conjunto de ações destinadas a regular o uso, o controle e a proteção dos recursos hídricos, em conformidade com a legislação e normas pertinentes. Integra projetos e atividades com o objetivo de promover a recuperação e a preservação da qualidade e quantidade dos recursos das bacias hidrográficas brasileiras e atua na recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas. A gestão de recursos hídricos pode abranger os seguintes tópicos:

- Desassoreamento;
- Controle de erosão;
- Contenção de encostas;
- Remanejamento / reassentamento de população;
- Uso e ocupação do solo para prevenção de mananciais;
- Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- Recomposição de rede de drenagem;
- Recomposição de vegetação ciliar.

Segundo Setti (2001, p.60), gestão de recursos hídricos é a maneira em que se “pretende equacionar e resolver as questões de escassez relativa dos recursos hídricos, bem como fazer o uso adequado, visando à otimização dos recursos em benefício da sociedade.” A gestão de recursos hídricos permite não apenas resguardar os interesses comuns, mas propor soluções dos conflitos de uso.

Lanna (1997, p.744) considera a gestão de recursos hídricos como

[...] atividade analítica e criativa voltada à formulação de princípios e doutrinas, ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões que têm por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos.

No processo norteador da gestão dos recursos hídricos, alguns princípios fundamentais, segundo Setti (2001, p.61) são levados em conta no gerenciamento destes:

O acesso aos recursos hídricos deve ser um direito de todos; A água deve ser considerada um bem econômico; A bacia hidrográfica deve ser adotada como unidade de planejamento; A disponibilidade da água

deve ser distribuída segundo critérios sociais, econômicos e ambientais; deve haver um sistema de planejamento e controle; A cooperação internacional deve visar o intercâmbio científico e tecnológico; Desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento de recursos humanos devem ser constantes; Quando os rios atravessam ou servem de fronteiras entre países, a cooperação internacional é indispensável; Os usuários devem participar da administração da água; A avaliação sistemática dos recursos hídricos de um país é uma responsabilidade nacional e recursos financeiros devem ser assegurados para isso; e, A educação ambiental deve estar presente em toda ação programada. (SETTI, 2001,p.61)

A necessidade de garantir e disponibilizar o recurso hídrico na quantidade e na qualidade desejada, através de seus mais diversos usos, carece de planejamento e coordenação na utilização da mesma. (MOTA, 1995, p.161)

Princípios básicos para a gestão de recursos hídricos estão: o acesso aos recursos hídricos é direito de todos e objetiva atender às necessidades essenciais da sobrevivência humana, os recursos hídricos são um bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada. A bacia hidrográfica é a unidade básica físico-territorial de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. O gerenciamento dos recursos hídricos de forma participativa e integrada deve considerar os aspectos quantitativos e qualitativos desses recursos e as diferentes fases do ciclo hidrológico. O aproveitamento dos recursos hídricos deverá ser feito racionalmente, de forma a garantir o desenvolvimento e a preservação do meio ambiente, e deverão ser utilizados como instrumento de combate aos efeitos adversos da poluição, da seca e do assoreamento.

No âmbito do desenvolvimento sustentável, o manejo sustentável dos recursos hídricos compreende as ações que visam garantir os padrões de qualidade e quantidade da água dentro da sua unidade de conservação, a bacia hidrográfica. É atualmente aceito o conceito de gestão integrada dos recursos hídricos como paradigma de gestão da água. Procurar este conceito e dar relevância à necessidade de integrar a gestão da água em função dos seus diferentes tipos de uso, das diferentes dimensões de conhecimento que estão envolvidas, dos diferentes tipos de instituições. Pressupõe a valorização da água em função da sua natureza renovável e fluída.

Segundo Leal (2000), o sistema de gerenciamento de recursos hídricos caracteriza-se pela responsabilidade de implantar a política de gestão, procurando articular institucionalmente os diversos campos da administração pública que se relacionam com o recurso/objeto da gestão e propiciar a participação de setores sociais e de usuários interessados na gestão deste recurso natural. A estruturação sistêmica da

gestão implica de certa forma, em transformações e adaptações institucionais, redefinindo as ações e competências de órgãos públicos e privados relacionados aos recursos hídricos.

Mota (1995, p.63) destaca que os programas mais recentes de gestão de recursos hídricos têm dado maior ênfase às medidas preventivas de controle, por considerá-las mais eficientes e menos onerosas, evitando os prejuízos econômicos e sociais decorrentes da poluição. Assim, nos últimos anos, o planejamento adequado do uso e ocupação do solo tem sido apontado como a melhor forma de prevenir a poluição ambiental.

1.7 Geoecologia

Dentre os estudos realizados pela geoecologia encontramos as ciências naturais e os impactos ambientais causados pelo Homem. A Geoecologia, de acordo com Rodriguez et al (2010), baseia-se na compreensão de processos físicos, químicos e biológicos, para que finalmente possamos analisar os complexos sistemas e entender o ambiente e suas diversas ligações.

Rodriguez et al (2010) aborda o conceito de geoecologia com paisagem, surgindo uma nova abordagem da geoecologia. A *geoecologia da paisagem* reveste-se de fundamental importância no âmbito de uma nova perspectiva, na qual a ideia da multidisciplinaridade valoriza a questão ambiental, rompendo fronteiras padronizadas, dedicando-se às características, aos estudos e aos processos dos elementos da natureza e da sociedade. Assim, esta abordagem favorece a ocorrência de estudos científicos de investigação na procura de ampliar a análise sobre o meio natural.

A geoecologia da paisagem, conceito científico atual, serve de base para o planejamento ecológico do território, pois para obter maior e melhor conhecimento sobre o meio natural ela analisa os métodos, os procedimentos e técnicas de investigação para um conhecimento detalhado e eficaz do meio natural.

Este conceito, herdado da escola alemã, é como um corte transversal orientado das Ciências Naturais. Ela quer entender as complexas relações e interações no meio ambiente, para detectar problemas na área de conflito entre o homem e o ambiente, para analisar e resolver.

A geoecologia das paisagens fundamenta-se, assim, em três momentos básicos: a maneira em que se formou e ordenou a natureza na superfície do globo terrestre; na

imposição e construção, pelas atividades humanas, de diferentes sistemas de uso e de objeto, de acordo com lógicas econômicas, sociais e políticas, articulando e colocando a natureza em função de suas necessidades; e a maneira pela qual a sociedade concebe a natureza e as modificações e transformações feitas pelas atividades humanas, de acordo com determinados sistemas de representações, significações, imagens, símbolos e identidades, que respondem a fatores de caráter espiritual e cultural. (RODRIGUEZ et al, 2011, p.38)

1.8 Paisagem

A velha questão da dualidade na geografia entre humano e físico não interfere somente nas análises empíricas, mas também estão presentes nas principais categorias e conceitos desta ciência. Dessa forma, ao longo do tempo, o conceito de paisagem tomou formas variadas segundo as concepções de cada época e atualmente se faz um desafio para os geógrafos tratá-la na sua totalidade.

Para Santos (2004), paisagem é tudo aquilo que nossa visão alcança. E ela pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons, etc.

Na geografia física, paisagem é tratada como resultado imediato da intencionalidade humana na superfície terrestre (Vitte, 2007). O mesmo afirma que por meio dos variados meios técnicos e científicos, que a sociedade imprime sua marca no espaço, a qual fica registrada na paisagem. Assim, a paisagem é uma representação do espaço e na ciência geográfica – particularmente na geografia física – a paisagem passa a ser o sinônimo de natureza.

Sob a ótica de Aziz Ab'Saber é de suma importância na promoção da análise da paisagem que o geógrafo a compreende como *“herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades.”* (AB'SABER, 2003).

Para a compreensão das dinâmicas geomorfológicas, faz-se necessário a compreensão de tais heranças, que deixaram marcas ao longo desta paisagem, e que hoje é parte das características constituintes deste relevo. Segundo o autor mencionado: *“num primeiro nível de abordagem, poder-se-ia dizer que as paisagens têm sempre um caráter de heranças de processos de atuação antiga, remodelados e modificados por processos de atuação recente”* (AB'SABER, 2003). Assim, é necessário que se entenda

não somente a ocupação pioneira feita na região oeste paulista, especialmente na bacia em estudo, como também, através de levantamentos históricos, conhecer seu passado mais recente de ocupação, por meio de depoimentos de moradores, análise de registros de imagens de datas relevantes que demonstrem as diferentes ocupações que vem sendo feitas e que também são vetores de redefinição dos cursos d'água.

Quando se trata de uma análise geomorfológica, os aspectos físicos inerentes ao relevo ganham maior peso, como é realizado na análise de Ab'Saber. Obra, entretanto, a paisagem pode ser abordada na perspectiva de análise proposta por Rodriguez, obra que a considera como “formações complexas caracterizadas pela estrutura e heterogeneidade na composição de elementos que a integram (seres vivos e não-vivos); pelas múltiplas relações, tanto internas como externas; pela variação dos estados e pela diversidade hierárquica, tipológica e funcional” (RODRIGUEZ, et al. 2010). Pode-se notar que o autor considera uma abordagem sistêmica da paisagem e leva-se em conta não só a história daquela paisagem, como também a sua distribuição geográfica e ecológica.

É de suma importância, quando o objeto de estudo se dá em escala de detalhe, levar em conta as peculiaridades do estudo proposto por Rodriguez, que trata das propriedades de nível local de diferenciação da paisagem:

Nesses casos em que os limites entre centenas ou dezenas de metros, sucedem-se complexos territoriais físico-geográficos muito diversos, sua ocorrência não se pode explicar pela diferente distribuição latitudinal do calor solar e da umidade, nem pelo transporte de massas de ar entre os continentes e os oceanos, nem tão pouco pelas diversas morfoestruturas da crosta terrestre. Nesta escala predomina a “diferenciação físico-geográfica ou geoecológica local”, também conhecida como diferenciação topológica ou morfológica da paisagem (ISACHENKO, 1991 apud RODRIGUEZ, et. al. 2010).

Na proposta de Rodriguez et al. (2010), há níveis de complexidade e detalhamento tendo em vista sua aplicação no planejamento ambiental.

1.9 Processos Erosivos

O termo erosão designa o processo ou conjunto de processos, tais como desgaste, transporte e acumulação, que transformam e modelam a superfície da Terra, resultantes da ação dos agentes naturais, nomeadamente as chuvas, o vento, os rios, os glaciares e o mar. A erosão é um processo de deslocamento de terra ou de rochas de

uma superfície. A erosão pode ocorrer por ação de fenômenos da natureza ou do ser humano.

De acordo com TEIXEIRA et al (2008), a erosão é um fenômeno natural provocado pela desagregação de materiais da crosta terrestre pela ação dos agentes exógenos, tais como as chuvas, os ventos, as águas dos rios, entre outros, o ser humano potencializa o processo erosivo. Essas partículas que compõem o solo ou rochas são deslocadas de seu local de origem, sendo transportadas para as áreas mais baixas do terreno. De acordo com sua origem, o processo erosivo pode ser classificado em erosão pluvial (ação das chuvas), erosão fluvial (ação das águas dos rios), erosão por gravidade (movimentação de rochas pela força da gravidade), erosão eólica (ação dos ventos), erosão glacial (ação das geleiras), erosão química (alterações químicas no solo) e erosão antrópica (ação do homem).

Segundo ZOCCAL (2007), cerca de 90% dos tipos de erosão ocorre devido o impacto da água sobre o terreno. O solo estando desprotegido de vegetação ou mesmo das práticas conservacionistas, sofre uma ação de desagregação com o impacto da gota de chuva que arrasta as partículas do solo, principalmente nos primeiros minutos da chuva. A quantidade de solo arrastado depende muito do seu tipo, declividade do terreno e da intensidade da chuva. Dependendo do seu diâmetro e do comprimento da rampa, as gotas das chuvas desagregam as partículas do solo (efeito Splash) e a velocidade do escoamento das águas arrasta grande quantidade de solo, chegando a ter uma porcentagem na ordem de 0,25% a 5,5% de solo arrastado de acordo com o volume de água escoado. No que se refere às ações da natureza, podemos citar as chuvas como principal causadora da erosão. Ao atingir o solo, em grande quantidade, provoca deslizamentos e mudanças na consistência do terreno. Desta forma, provoca a movimentação de terra.

Segundo Teixeira et al (2008), a mudança na composição química do solo também pode provocar a erosão. O ser humano pode ser um importante agente provocador das erosões, pois ao retirar a cobertura vegetal de um solo, este perde sua consistência e assim a água, que antes era absorvida pelas raízes das árvores e plantas, e infiltrar no solo, passa a escorrer sobre a superfície, carregando sedimentos. As atividades de mineração, de forma desordenada, também podem provocar erosão.

O principal tipo de erosão, presente na bacia, é a erosão hídrica que consiste numa série de transferências de energia e matéria geradas por um desequilíbrio do sistema/solo/cobertura vegetal (associados aos usos do solo não coerentes com os

definidos pelo zoneamento ambiental), as quais resultam na perda progressiva de solo (MAFRA, 1999). Esse tipo de erosão tem início com o impacto das chuvas sobre os agregados de solo, com energia tal, capaz de desestruturá-los em partículas individuais, tornando-os altamente vulneráveis ao escoamento superficial. Depois de desagregadas, essas partículas são transportadas e depositadas seletivamente; num primeiro momento são carregadas as mais finas, argila e matéria orgânica. Parte ativa do solo, são responsáveis pelo transporte de nutrientes, água e sais minerais às plantas. Após essa fase ocorrerá redução da fertilidade do solo, diminuição da capacidade produtiva e consequentemente, comprometimento econômico e social, principalmente para o pequeno produtor (PERUSI et al. 2004).

Sabemos que o extremo oeste paulista localiza-se numa faixa de transição climática entre as zonas tropical e extratropical. Uma das principais características é a variabilidade dos elementos climáticos existentes na região, resultado da ação das massas de ar originárias das regiões tropicais e polares. As médias anuais de precipitação e temperatura, segundo o Boletim Climatológico (1999), situam-se respectivamente em 1300 mm e 23°C. De acordo com o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981), o extremo oeste paulista encontram-se localizado no Planalto Ocidental Paulista, que abrange uma área de aproximadamente 50% do Estado de São Paulo, indo desde a província das Cuestas Arenítico-Balsáltico (900 a 1000m de altitude) até o limite Oeste dos rios Grande, Paraná e Paranapanema (250 a 300m de altitude). Os solos da região são em sua maioria, resultado do intemperismo das rochas areníticas do Grupo Bauru (Formação Caiuá, Formação Santo Anastácio e Formação Adamantina), IPT (1981). De acordo com o mapa pedológico do Estado de São Paulo, com escala de 1:500.000, de OLIVEIRA et al, (1999) há predomínio de Argissolos e Latossolos na referida região, sendo o primeiro altamente susceptível aos agentes erosivos devido o horizonte Bt, horizonte de impedimento, e o segundo que requer cuidados adicionais devido a classe textural arenosa.

Contudo, entendemos que o índice de erodibilidade do solo está relacionado diretamente com a intensidade da precipitação e essa ação tem provocado vários problemas para o ser humano. Constantemente, ocorrem movimentos de massa em regiões habitadas irregularmente provocando o soterramento de casas e mortes de pessoas. Os prejuízos econômicos também são significativos, pois é comum as erosões provocarem fechamento de rodovias, ferrovias e outras vias de transporte.

Para evitar ou diminuir os processos erosivos é necessários adotar alguns cuidados, como: não retirar coberturas vegetais de solos, principalmente de regiões montanhosas; planejar qualquer tipo de construção (rodovias, prédios, hidrelétricas, túneis, etc) para que não ocorra, no momento ou futuramente, a movimentação de terra, ou que esta seja monitorada e controlada; monitorar as mudanças que ocorrem no solo; realizar o reflorestamento de áreas devastadas, principalmente em regiões de encosta.

1.10 Assoreamento

Os processos erosivos, causados pelas águas, ventos e processos físico, químico e antrópico, desagregam os solos e rochas formando sedimentos que serão transportados. O depósito destes sedimentos nos cursos d'água constitui o fenômeno do assoreamento.

De acordo com Teixeira (2008), esse processo (o assoreamento) é tão velho quanto a nossa terra. Nestes bilhões de anos os sedimentos foram transportados nas direções dos mares, assoreando os rios e seus canais, formando extensas planícies aluvionares, deltas e preenchendo o fundo dos oceanos. Incontáveis bilhões de metros cúbicos de sedimentos foram transportados e depositados. Assim, o assoreamento é a obstrução, por sedimentos, areia ou detritos quaisquer, de um estuário, rio ou canal. Pode ser causador de redução da correnteza. O assoreamento não chega a estagnar um rio, mas pode mudar drasticamente seu rumo.

As ações antrópicas aceleram este antigo processo através dos desmatamentos, que expõe as áreas à erosão; a construção de favelas em encostas que, além de desmatar, tem a erosão acelerada devido à declividade do terreno; as técnicas agrícolas inadequadas, quando se promovem desmatamentos extensivos para dar lugar a áreas plantadas; a ocupação do solo, impermeabilizando-o e aumentando, com isso, a potencialidade do transporte de materiais, devido ao escoamento superficial e das grandes emissões gasosas.

Para Santiago (2011), o termo assoreamento refere-se a um fenômeno de acumulação de sedimentos em face dos processos erosivos causados pelas águas, ventos e processos químicos, antrópicos e físicos, que desagregam os solos e rochas formando sedimentos que serão transportados. Em outras palavras, é um termo equivalente a “obstrução”, só que comumente aplicado a cursos d'água, sendo um produto direto da erosão dos solos.

Com as chuvas, sedimentos (e atualmente, incluindo os restos produzidos pelos seres humanos) são levados de seus lugares de origem, indo geralmente parar nos rios mais próximos. Ali, os sedimentos viajam de duas formas distintas, ou por suspensão ou por arraste de fundo. O transporte em suspensão ocorre quando o tamanho das partículas é pequeno o bastante para a velocidade das águas transportá-lo em forma que parece ser dissolvida. No momento em que as águas deixam de correr, há diminuição da velocidade das águas, nota-se a deposição deste material no fundo. O arraste de fundo constitui o “rolamento” das partículas do solo, em especial de areia, no leito do curso d’água. Seu peso não permite ser deslocado em suspensão, mas a velocidade da água é suficientemente forte para impulsioná-lo ao longo do leito. Nas áreas de águas calmas, estes sólidos formam bancos de areia. Quanto maior e pesada for a partícula, mais cedo deixará de mover-se, e será a primeira a se depositar nos remansos dos rios. A força cinética das águas levará as partículas menores mais longe e as depositará nos locais mais distantes.

O assoreamento pode ser contido por meio da conservação das terras cultiváveis e também pela implantação de matas ciliares. Em locais de solo muito arenoso, de processo erosivo muito forte, outros cuidados adicionais devem ser tomados, como barragens de contenção, tratamentos de voçorocas e uso de técnicas especiais de cultivos, tais como plantios na palha e rotação de culturas, para evitar a perda da terra fértil. O transporte de sólidos em suspensão e o assoreamento são uma contaminação que causa efeitos ecológicos pelo soterramento da vegetação subaquática, pelas dificuldades que impõem à ovulação dos peixes e outros seres aquáticos que põem seus ovos nos substratos, e até nos problemas relacionados à respiração da fauna aquática, obstruindo as brânquias. Pode ainda afetar a navegabilidade dos rios obrigando a dragagens e outros atos corretivos, mas, enquanto existirem chuvas a água irá continuar, inexoravelmente, correndo em direção ao mar, vencendo, nos seus caminhos todas as barreiras que o homem ou a própria natureza colocarem (SANTIAGO, 2012).

1.11 Legislação Ambiental

A Constituição Brasileira de 1988 prevê em seu Artigo 23 a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas e, ainda, atribui como de competência comum à União, Estados e municípios a função de registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração dos recursos hídricos.

O Artigo 225 da Constituição também assegura a proteção e preservação dos recursos hídricos, já que declara que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A Lei Complementar 153/08 que dispõe sobre a Lei de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo de Presidente Prudente classifica como Zona de Preservação e Proteção Ambiental, dentre outras, uma área de 150 m ao redor do espelho d'água do Balneário da Amizade e 30 m a partir das margens do Córrego do Limoeiro.

Embora, atualmente, o uso do Balneário se restrinja à captação de água em períodos de seca, há projeto e início de obras municipais para que o Balneário da Amizade volte a ser um local de lazer à população.

Historicamente, essa região da Bacia do Balneário da Amizade sofreu muitas modificações em seu relevo devido ao processo de ocupação e urbanização nos municípios de Álvares Machado e Presidente Prudente sem planejamentos adequados.

Desejos políticos, sempre superaram os planejamentos ambientais dessa área, um importante exemplo para essa afirmação foi a construção da Estrada Intermunicipal Arthur Boigues Filho que liga os municípios estudados, estudos prévios a sua construção apontam a área como irregular e sugerem a construção desta estrada a jusante do balneário, como a existente Estrada da Amizade, continuação da Rua Jesuel Pereira da Silva. Porém, não havia interesses políticos nas áreas que seriam “beneficiadas” com a abertura desta estrada.

As Áreas de Preservação Permanente podem ser assim definidas por força da Lei (art. 2º) ou por ato do Poder Público (art. 3º) e ainda, poderão abranger áreas urbanas, regiões metropolitanas e aglomerações urbanas.

Dessa forma, se uma área qualquer necessitar de proteção por enquadrar-se em uma das oito alíneas do art. 3º, poderá o Poder Público determiná-la como área de proteção permanente. Este ato do Poder Público, segundo os administrativistas não pode ser considerado como desapropriação, mas mera limitação administrativa, portanto, sem direito a indenização.

O Código Florestal de setembro de 1965 (Lei nº. 4.771/65), definiu de forma minuciosa os preceitos necessários para proteger o meio ambiente e assegurar o bem estar da população brasileira. O referido código objetivou limitar o uso e ocupação do solo e da água e estabelecer parâmetros de penalidades aos infratores da referida lei.

Para tanto ele reconheceu a funcionalidade ambiental das florestas e demais formas de vegetação para os solos e o ciclo da água, criando dois principais mecanismos de proteção ao meio ambiente: as áreas de reservas legais (RLs) e as áreas de preservação permanente (APPs).

No Código Florestal de 1965 e em suas modificações posteriores, a reserva legal é definida no inciso III do artigo 1º como: Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

Já as áreas de preservação permanente são consideradas pelo artigo 2º como as florestas e demais formas de vegetação natural estabelecidas às margens de rios ou qualquer curso d' água, em torno de lagoas, lagos ou reservatórios d' água naturais ou artificiais, cuja largura mínima a ser protegida é:

- 1 – de 30 (trinta) metros para os cursos d' água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 2 – de 50 (cinquenta) metros para os cursos d' água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- 3 – de 100 (cem) metros para os cursos d' água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- 4 – de 200 (duzentos) metros para os cursos d' água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- 5 – de 500 (quinhentos) metros para os cursos d' água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

Boin (2005, p.6) apresenta importantes contribuições para a compreensão do Código Florestal ao evidenciar que tal lei não determina a largura do corpo d' água a ser considerada em sua dimensão (largura) média. Isto se deve pelo fato dos cursos d' água se estabelecerem em variados condicionantes geológicos, geomorfológicos e climáticos. Por isso, a área a ser considerada de preservação permanente deve abranger desde o nível mais alto do corpo d' água porque assim leva em conta os “fatores de variabilidade e excepcionalidade climática, prevendo mesmo o nível d' água atingido nos episódios de extrema pluviosidade, que inunda toda a planície constituída pelo sistema de várzea ou leito maior sazonal”.

O inciso II do parágrafo 2º do artigo 1º também define como APPs as áreas “cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna

e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar da população humana”. Ou seja, além da vegetação, o espaço físico também deve ser protegido (BOIN, 2005, p.6).

Vale ressaltar que o referido artigo do Código Florestal também determina para as nascentes, ainda que intermitentes, nos “olhos d’água”, qualquer que seja sua situação topográfica, a proteção de um raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura. Tal distinção de situações, conforme Boin (2005) abrange as áreas de nascentes difusas (encharcadas ou áreas úmidas), pois a Resolução CONAMA 3003/2002 que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de APPs, na alínea II do artigo 2º define nascente como “local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea”. E ainda, define na alínea III vereda como “espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d’água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia flexuosa*) e outras formas de vegetação típica”. Desse modo, o Código Florestal protege todas as áreas úmidas de origens naturais.

Também são de proteção permanente, ainda no artigo 2º do Código Florestal, as áreas:

- d) no topo de morros, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou parte destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, e faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

No entanto, atualmente o Código Florestal está em debate no cenário político nacional em razão das forças econômicas que querem sua revisão e flexibilização, tendo em vista que em julho de 2010, uma comissão especial da Câmara dos Deputados aprovou o projeto de reedição do Código Florestal. O Projeto de Lei se compromete a regularizar as terras de produtores rurais na ilegalidade ao reduzir exigências de preservação ambiental e anistiar multas de desmatamentos já realizados. Trata-se de uma questão complexa e polêmica, pois se por um lado é importante regularizar terras produtivas, por outro, questiona-se a concessão de privilégio aos infratores ambientais ao terem suas multas anuladas e com permissão para derrubar mais árvores.

Em um breve histórico sobre o Novo Código Florestal (Leis nº 12651/2011 e nº 12727/2012), é importante mencionar que o Projeto de Lei nº 1.876/99 foi uma

proposta de reforma do antigo Código Florestal Brasileiro, promulgado em 1965. Em 2009, o deputado Aldo Rebelo foi designado relator do projeto, tendo emitido um relatório favorável à lei em 2010. A Câmara dos Deputados aprovou o projeto pela primeira vez em maio de 2011, encaminhando-o ao Senado Federal. Em dezembro de 2011, o Senado Federal aprovou por 59 votos contra 7 o projeto de Aldo Rebelo.

Em abril de 2012, a Câmara aprovou uma versão alterada da lei, ainda mais favorável aos ruralistas, porém em maio de 2012, a presidente Dilma Rousseff vetou 12 pontos da lei e propôs a alteração de 32 outros artigos.

O Novo Código Florestal envolve ao menos três pontos polêmicos tensionados por interesses ruralistas e ambientalistas. Em primeiro lugar, os parlamentares ruralistas, hegemônicos no Congresso, atuam em prol de uma redução das faixas mínimas de preservação previstas pelas APPs (Áreas de Preservação Permanente). Os ruralistas desejam obter permissão para realizar determinadas culturas em morros, o que é vetado pelas APPs. As zonas de RL (Reserva Legal) também são foco de debate, uma vez que os ruralistas favorecem uma redução das áreas de reserva. Por fim, ambientalistas questionam a Anistia para Desmatadores, que deixariam de pagar multas referentes a desmatamentos realizados após a promulgação da Lei de Crimes Ambientais (22 de julho de 2008).

Em relação às APP relacionadas aos cursos d'água, houve uma alteração importante, passando da definição baseada no leito maior sazonal para o leito regular dos rios. Foram estabelecidos os limites máximos de proteção para as APP nas áreas rurais consolidadas de acordo com o tamanho das propriedades em módulos rurais. Também serão implementados o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental e o Programa de Recuperação Ambiental nas áreas rurais.

As principais diferenças entre o antigo Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) e o atual Código Florestal (Leis nº 12651/2011 e nº 12727/2012) são:

- **Código Florestal (1965):**

- **Reserva Legal (RL):** Na Amazônia Legal (Amazônia livre para exploração): 80% em área de florestas, 35% em área de cerrado, 20% em demais regiões e biomas do país. Cálculo da reserva legal excetua APPs. Averbação da RL em cartório;
- **Áreas de Preservação Permanente (APPs):** Proteção da vegetação nativa de margens de rios, lagos e nascentes, tendo como parâmetro o período de cheia.

Várzeas, mangues, matas de encostas, topos dos morros e áreas com altitude superior a 1800 metros não podem ser exploradas para atividades econômicas;

- Mata Ciliar (pertinente às APPs):

- 30 metros para matas ciliares em rios até 10 metros de largura;
- 50 metros nas margens de rios entre 10 e 50 metros de largura, e ao redor de nascentes de qualquer dimensão;

- 100 metros nas margens de rios entre 50 e 200 metros de largura;
- 200 metros para rios entre 200 e 600 metros de largura;
- 500 metros nas margens de rios com largura superior a 600 metros;
- 100 metros nas bordas de chapadas;

Exige autorização do Executivo federal para supressão de vegetação nativa em APP e para situações onde for necessária a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.

- **Área rural consolidada:** Não contempla conceito de área consolidada. Recomposição, regeneração e compensação são obrigatórias.

- **Anistia:** Pena de três meses a um ano de prisão simples e multa de 1 a 100 vezes o salário mínimo.

- **Código Florestal (2012):**

- **Reserva Legal (RL):** Na Amazônia Legal: 80% em área de florestas, 35% em área de cerrado, 20% em demais regiões e biomas do país. Cálculo da reserva incluía APPs. Imóveis de até quatro módulos fiscais não precisam recompor a RL. Fim da exigência de averbação da RL em cartório. Permissão de exploração econômica da RL com autorização do Sisnama.

- **Áreas de Preservação Permanente (APPs):** Proteção da vegetação nativa de margens de rios, lagos e nascentes, tendo como parâmetro o nível regular da água. Várzeas, mangues, matas de encostas, topos dos morros e áreas com altitude superior a 1800 metros podem ser utilizadas para determinadas atividades econômicas.

- Mata Ciliar (pertinente às APPs):

- 30 metros para matas ciliares em rios de até 10 metros de largura (quando houver área consolidada em APP de rio de até 10 metros de largura, reduz-se a largura mínima da mata para 15 metros);

- 50 metros nas margens de rios entre 10 e 50 metros de largura, e ao redor de nascentes de qualquer dimensão;

- 100 metros nas margens de rios entre 50 e 200 metros de largura;
- 200 metros para rios entre 200 e 600 metros de largura;
- 500 metros nas margens de rios com largura superior a 600 metros;
- 100 metros nas bordas de chapadas.

Permite a supressão de vegetação em APPs e atividades consolidadas até 2008, desde que por utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental, incluídas atividades agrossilvipastoris, ecoturismo e turismo rural. Outras atividades em APPs podem ser permitidas pelos estados por meio de Programas de Regularização Ambiental (PRA). A supressão de vegetação nativa de nascentes, de dunas e restingas somente poderá se dar em caso de utilidade pública.

- **Área rural consolidada:** Estabelece o conceito de áreas rurais consolidadas. Imóveis até quatro módulos fiscais não precisam recompor a vegetação nativa.
- **Anistia:** Isenta os proprietários rurais das multas e sanções previstas na lei em vigor por utilização irregular de áreas protegidas até 22 de julho de 2008.

As normativas legais mencionadas serão utilizadas para embasarmos as análises que se sucederão após a apresentação dos dados e informações referentes à bacia hidrográfica das nascentes do córrego do Limoeiro.

CAPÍTULO 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento deste trabalho a referida metodologia baseia-se na proposta de planejamento ambiental de Rodriguez (1994 e 2002) e Rodriguez et al (2004), empregada e aplicada por Leal (1995) e em outras pesquisas desenvolvidas junto à Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, campus de Presidente Prudente, a qual consiste, sinteticamente, na elaboração das etapas de Inventário, Diagnóstico Ambiental, Prognóstico e Propostas de melhoria do estado ambiental, visando proporcionar uma visão integrada das unidades do meio físico, unidades de uso e ocupação da terra e unidades ambientais da bacia do Balneário da Amizade. A metodologia deste trabalho está exposta no organograma da Figura 1.

A fase de *Organização* consiste em definir os objetivos, apontar os principais temas e referenciais teórico-metodológicos, definir a área, e os procedimentos da pesquisa, ou seja, estabelecer a organização dos dados iniciais para a pesquisa.

O *Inventário* consiste num levantamento detalhado do ambiente urbano da microbacia, considerando sua localização, o processo histórico de produção desse espaço e seus aspectos naturais e sociais, particularizados e inter-relacionados, de forma a obtermos unidades físicas, unidades de uso e ocupação do solo e unidades ambientais (LEAL, 1995, p. 47).

Na etapa do Inventário apresenta-se o Planejamento partindo da Paisagem natural e da Paisagem Antrópica. No primeiro caso apresentam-se características naturais da bacia, como geologia, geomorfologia, clima, pedologia, hidrografia e vegetação, e a partir delas obter dados suficientes para definir a carta de Unidades do Meio Físico. No segundo caso apresentam-se os possíveis usos e ocupações da bacia, como as áreas agrícolas, urbanas, industriais e o desenvolvimento socioeconômico da sua população, definindo-se as unidades de Uso e Ocupação da Terra na bacia do Balneário da Amizade. A Gestão, também discutida nessa etapa da pesquisa, apresenta as legislações e os principais projetos públicos municipais para a bacia.

Para levantamento e sistematização de dados e informações sobre a bacia em estudo, foram coletados e atualizados as bases cartográficas, dados específicos e informações existentes nos órgãos públicos municipais. Além da realização de trabalhos de campo para análises minuciosas das características da bacia e maior contato com a população residente.

Organograma do Planejamento Ambiental e Gestão das Águas na Bacia do Balneário da Amizade - SP

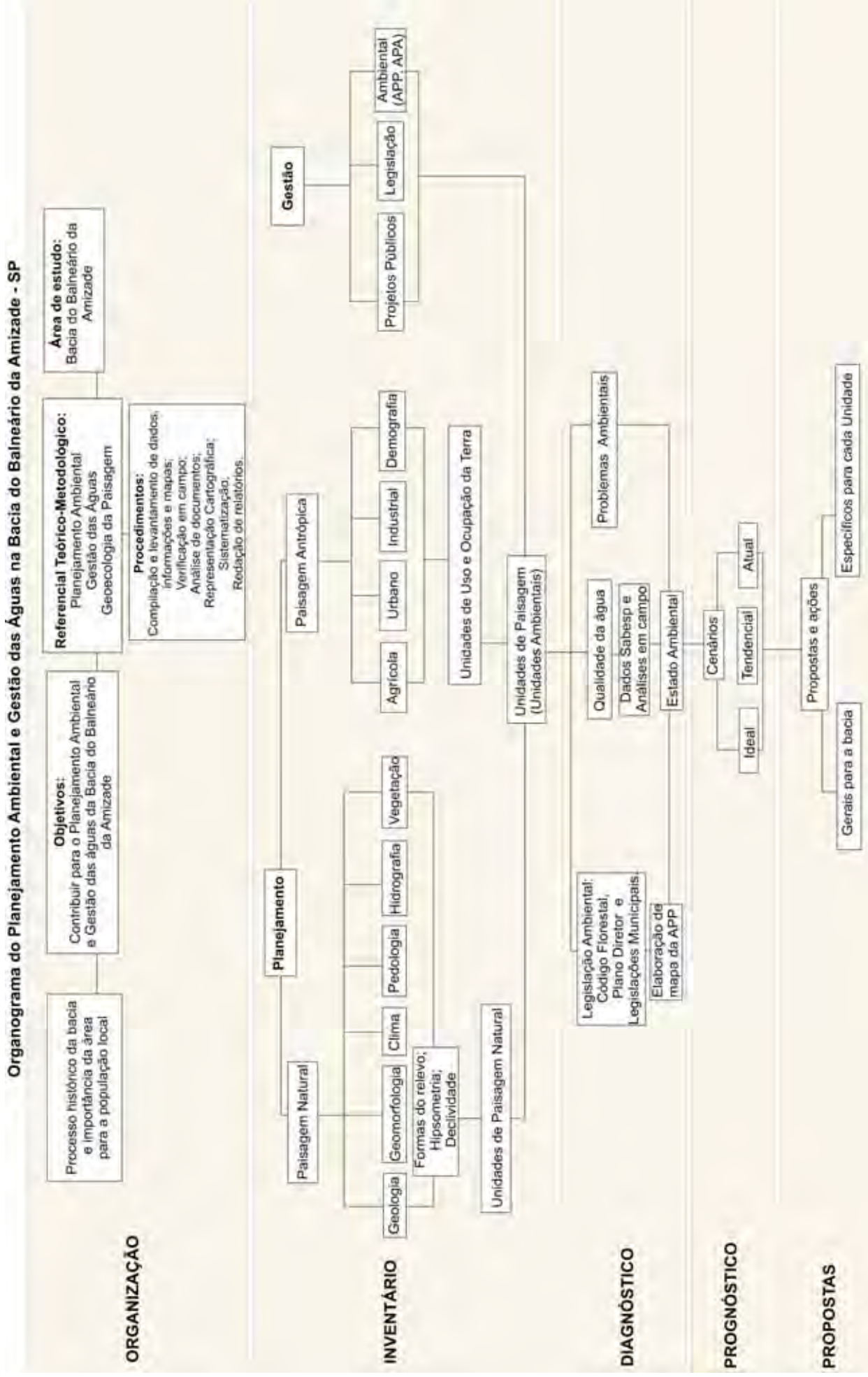


Figura 2. Organograma das atividades propostas pela metodologia utilizada neste trabalho

A carta de geologia é uma compilação do Mapa Geológico do Estado de São Paulo e a carta de geomorfologia uma compilação de dois mapas: o Mapa Geomorfológico do Município de Presidente Prudente (2009) e o Mapa Geomorfológico do Município de Álvares Machado (2010), que posteriormente foram corrigidos com a sobreposição das cartas altimétricas e de declividades. Devido a sua complexidade e ao grande detalhamento da escala a carta de pedologia é uma compilação do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (1999).

A compilação das cartas de geologia, geomorfologia e pedologia, e a confecção das cartas de hipsometria, declividade e vegetação foram gerados a partir do software ArcGiz 9.3 e corrigidos a partir de imagens do Google Earth e de trabalhos em campo. A junção dessas informações proporcionou a confecção da carta de Unidades do Meio Físico.

A carta de Unidades de Uso e Ocupação da Terra também foi gerada pelo software ArcGiz 9.3 a partir de informações de imagens do Google Earth, mapas de zoneamentos dos municípios em estudo e de trabalhos em campo. Para finalizar a etapa de Inventário, a carta de Unidades Ambientais cruza e integra as informações obtidas e detalhadas nas cartas de Unidades do Meio Físico e das Unidades de Uso e Ocupação da Terra.

O *Diagnóstico Ambiental*, terceira etapa do planejamento, é realizado através da análise dos dados e informações coletadas e sistematizadas no inventário, acrescidos de novos levantamentos e análises em campo.

Para Leal (1995), a etapa de Diagnóstico Ambiental permite avaliar os principais problemas ambientais da bacia e as perspectivas de solução. Assim, trata-se de um trabalho complexo, pois depende da capacidade de percepção, observação, interpretação e sistematização dos vários processos sociais e naturais presentes. Processos estes que, muitas vezes, têm causas, efeitos e abrangências maiores do que a área estudada, e requerem conhecimento de outras ciências na sua compreensão, trabalhando, portanto, com a interdisciplinaridade como fator facilitador do entendimento e análise da realidade.

Na fase de Diagnóstico Ambiental, os trabalhos de campos foram importantes para uma melhor análise da área e para a identificação dos problemas ambientais. Foram realizados trabalhos de campo na área da bacia do Balneário da Amizade para identificação dos problemas ambientais, das transformações na paisagem e das áreas de preservação permanente, obtendo-se fotos atuais da área para comparação com registros anteriores da paisagem.

Em campo, foi percorrida toda a bacia do Balneário da Amizade, recolhendo dados e informações, conversando com moradores locais para compreender melhor a dinâmica

social e natural. Durante os trabalhos de campo foi realizada uma análise empírica observacional das formas de relevo e do uso e ocupação das terras para entender as mudanças modificadas pelos processos naturais e, principalmente, pela ação humana, contando-se com diálogos com moradores antigos do local e registro fotográfico.

Sobre a qualidade da água, foram disponíveis para esse trabalho dados de análise da água realizados pela SABESP, empresa responsável pela captação, tratamento e abastecimento público no município de Presidente Prudente e Álvares Machado, no ano de 2012 e esses dados foram comparados a análises físico-químicas da água seguindo parâmetros pré-estabelecidos pela CETESB.

Destaca-se que as cartas produzidas nesse trabalho foram elaboradas na escala 1:25.000, utilizando-se os softwares ArcGis 9.3 e ArcGis 10, AutoCad e CorelDraw X3, com licenças disponíveis na UNESP.

Os produtos cartográficos elaborados foram elaborados a partir de cartas topográficas do IGC, já vetorizadas pelos órgãos públicos que cederam os dados (Secretarias Municipais). Porém, foram necessárias a vetorização e georreferenciamento de algumas bases cartográficas, pois Presidente Prudente possui suas bases de sistema geodésico Córrego Alegre e Álvares Machado em SIRGAS 2000. Também realizou-se trabalhos cartográficos referentes aos layers para melhorar a qualidade dos dados.

O *Prognóstico* trata-se de um exercício que nos permite pré-visualizar o futuro, em vários cenários, considerando a ocorrência ou não de determinados fatores. (LEAL, 1995, p. 125). Assim, a construção do prognóstico é um bom instrumento para avaliar as causas e consequências do uso desordenado da terra, dos impactos ambientais, do crescimento populacional, dentre outras situações, e para retratar mudanças mediante interações dos elementos que compõem o meio. Assim, é importante, também, avaliar a projeção de políticas públicas sociais, ambientais e econômicas, bem como as ações propostas. Os cenários são elaborados considerando-se: a) a situação atual da bacia considerando todos os seus aspectos ambientais e a sua condição física atual; b) as tendências atuais de urbanização da área, com avanço da degradação ambiental do balneário (Cenário Tendencial); e c) o cenário ideal, aplicando-se e cumprindo-se as políticas públicas, planos e leis existentes, bem como as propostas que forem apresentadas pela população no mapeamento participativo.

Posterior ao Prognóstico é possível realizar a fase de *Proposta* e elaborar as ações e propostas de recuperação e/ou preservação ambiental para a bacia.

Para a formulação de propostas são considerados os resultados obtidos nas etapas anteriores, as quais serão organizadas em propostas para toda a bacia do balneário da amizade e por unidades ambientais, com caráter específico.

CAPÍTULO 3. INVENTÁRIO DA BACIA DO BALNEÁRIO DA AMIZADE

3.1 Localização

Construído em 1978, através de uma iniciativa conjunta dos municípios de Presidente Prudente e Álvares Machado, o Balneário é uma represa de 379.271m² com volume total de 2.066.000m³, na divisa dos municípios supramencionados, no perímetro urbano e no eixo de expansão urbana das cidades sedes municipais, que estão em processo de conurbação.

Este acordo intermunicipal é citado na Lei nº 1.984/1978, que dispõe sobre a autorização para adquirir por doação, com encargos, terras ao redor do balneário.

Sob a gestão do prefeito Paulo Constantino (1978-1981) a área do balneário foi um produto de doação com encargos dos proprietários Rosário Calabreta e sua mulher Antonia S. Calabreta. Ao analisar quais foram esses encargos é possível identificar como foi iniciado o processo de urbanização nas proximidades do balneário, como exposto na lei 1.984/78:

PARÁGRAFO ÚNICO: os encargos que oneram a doação são os seguintes:

- a) Adiantamento de parte da área correspondente a dez por cento (10%) reservada ao município, em futuro loteamento nas imediações do Balneário da Amizade;
- b) Fornecer maquinários para realizar o arruamento do futuro loteamento (grifo nosso).

Observa-se, então, que a área da bacia do Balneário da Amizade surge sob condição, legitimada por Lei específica, de ser urbanizada após a construção do balneário.

Dos municípios em que pertence a bacia hidrográfica em estudo Álvares Machado, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de possui extensão territorial de 347 Km² e população, segundo Censo 2010, de 23.513 habitantes. A zona urbana do município está situada sobre um espigão divisor das águas da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe (UGRHI 21) e da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Anastácio, localizada na UGRHI 22. Tal característica geográfica se deve ao histórico de ocupação da região que, de acordo com Monbeig (1984, p.183), se deu de forma muito característica das ocupações do interior do estado de São Paulo: com o café e a estrada de ferro. Segundo o autor, no auge da crise cafeeira o governo reativou a construção da

estrada de ferro, e a marcha de ocupação do estado seguiria assim até o limite com o estado de Mato Grosso do Sul.

O outro município pertencente à área, Presidente Prudente possui 207.610 habitantes, de acordo com o Censo 2010, situa-se no sudoeste do Estado de São Paulo, possui área de 562,11 km². Presidente Prudente encontra-se localizado no Planalto Ocidental Paulista. A altitude média do município é de 460 m (Prefeitura Municipal). Apresenta relevo definido por um conjunto de espigões em colinas sedimentares convexizadas, de pequenas extensões. Segundo a Prefeitura Municipal de Presidente Prudente as vertentes são, predominantemente, convexo retilíneas, terminando em vales encaixados relacionados a uma dendritificação mais acentuada da rede de drenagem, e as vertentes mais inclinadas chegam a ter mais de 12% de declividade. O topo do espigão onde se localiza o município é o divisor d'águas entre as bacias hidrográficas dos rios Santo Anastácio (Zona Oeste) e Peixe (Zona Leste).

A bacia do Balneário da Amizade é limite entre os municípios de Álvares Machado e Presidente Prudente. O Balneário da Amizade possui em sua represa um cenário de degradação ambiental e precárias ações políticas, e mesmo, atualmente, não tendo características de um “Balneário”, encontram-se pessoas que se utilizam do local, mesmo sem infra-estruturas básicas de esporte e lazer.

A bacia do Balneário da Amizade possui uma área de drenagem de 19,24 Km², corresponde a aproximadamente 1% da bacia do Rio Santo Anastácio, tendo suas coordenadas geográficas: 22°06'26,04”S de latitude e 51°26'43,50”W de longitude. Está inserida na bacia do alto curso do córrego do Limoeiro, que por sua vez encontra-se na bacia hidrográfica do Rio Santo Anastácio, na divisa dos municípios de Presidente Prudente e Álvares Machado, e na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Pontal do Paranapanema. O Córrego do Limoeiro vem a ser o principal curso d'água na área. Possui uma altitude de baixa variação (em torno de 400m) ao longo de sua extensão.

Segundo a dados oficiais da Prefeitura Municipal de Presidente Prudente, o reservatório do Balneário possui vazão média de 143,l/s e de acordo com sua disponibilidade hídrico o sistema não tem relevância para o município, se prestando para retiradas de baixas vazões por pequenos intervalos de tempo. Entretanto, tem sido usado de forma estratégica, por curtos períodos, em situações raras, como suporte operacional ao abastecimento de água de Presidente Prudente. A bacia do Balneário da Amizade é atravessada, de leste a oeste, pela Estrada Intermunicipal Arthur Boigues Filho

(popularmente conhecida como Estrada da Amizade), que liga os municípios citados, de noroeste a sudoeste pela Rodovia Julio Budiski (SP-501).

3.2 Geologia

De acordo com Godoy (1999), sobre as características das rochas e solos, a rocha matriz é composta por Arenito Adamantina, pertencente ao Grupo Bauru, e a cobertura de solos predominante é de Argissolos (argissolo vermelho de textura arenosa derivado de arenitos), com a presença de Depósitos Aluviais nas planícies alagáveis ou das planícies aluviais. Outra característica dos solos da bacia é ser um solo raso escavável, devido a suas características geológicas, e possuir nas áreas de baixa declividade, depósito cenozoico de topo e encosta.

Presidente Prudente e Álvares Machado localizam-se em domínios da formação Adamantina, do Grupo Bauru, Cretáceo Superior, da Bacia Sedimentar do Paraná. A formação Adamantina se caracteriza litologicamente pela ocorrência de bancos de arenito de granulação fina a muito fina, de cor róseo a castanho, com espessuras variáveis entre 2 e 20 metros e alternados com lamitos, siltitos e arenitos lamíticos, de cor castanho avermelhado a cinza castanho. Quanto à estrutura, as estratificações cruzadas são próprias dos estratos mais areníticos, ao passo que, nos termos lamíticos subordinados a eles, são mais comuns os bancos maciços ou dispostos em arcamento plano-paralelo, com a presença freqüente de marcas de onda e microestratificação cruzada (PLAMAE, 2009).

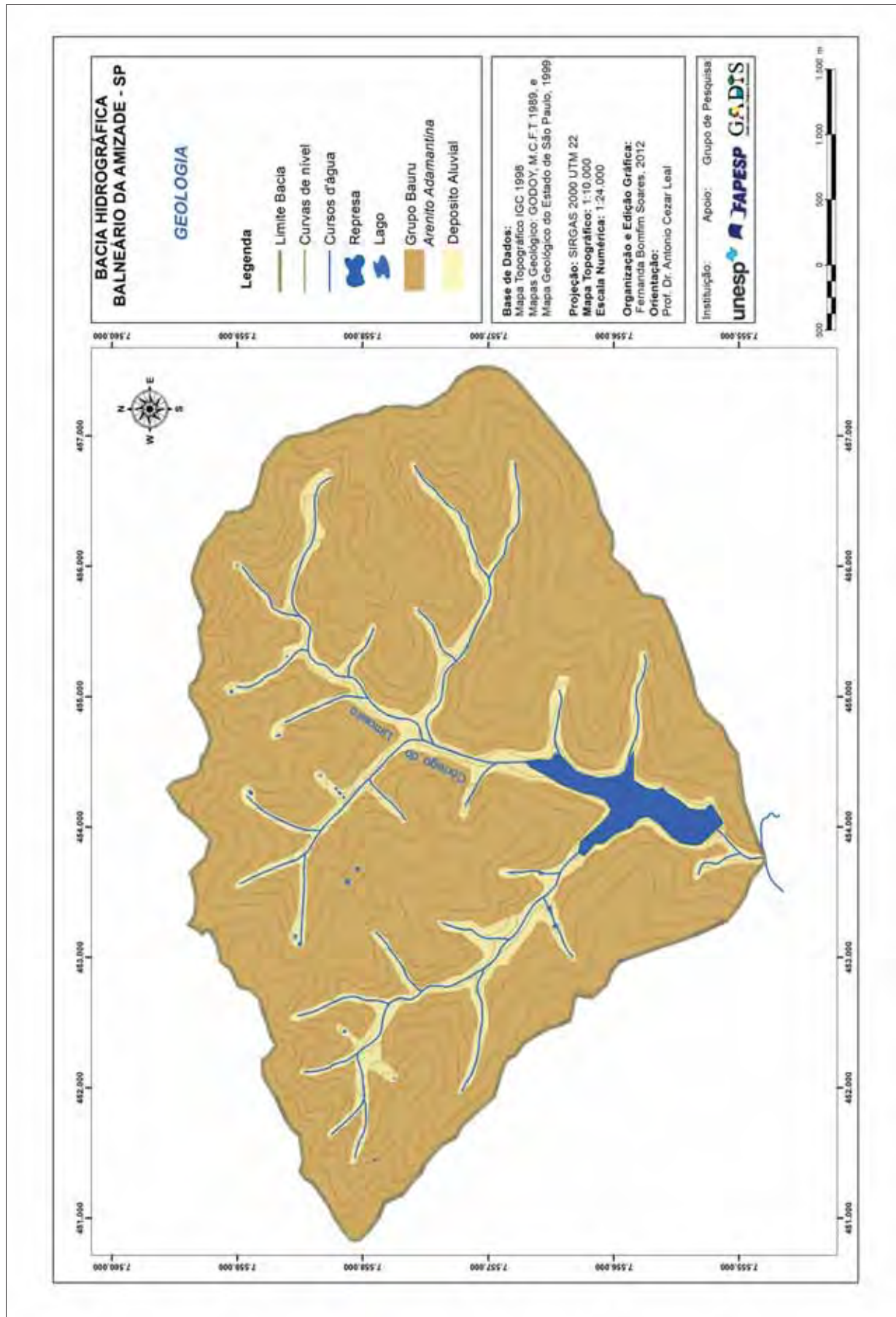


Figura 3: Carta geológica da bacia do Balneário da Amizade, 2012.

3.3 Geomorfologia

No mapa geomorfológico do estado de São Paulo (ROSS E MOROZ, 1997), verifica-se que o município de Álvares Machado situa-se geomorfológicamente na morfoestrutura da Bacia Sedimentar do Paraná e na morfoescultura do Planalto Ocidental Paulista. A Bacia Sedimentar do Paraná, segundo Ross (1985) abrange terrenos sedimentares desde o Devoniano ao Cretáceo e rochas vulcânicas básicas e ácidas do Jura-Cretáceo, provenientes de extensa ocorrência de vertentes na parte Sul da bacia. Conforme os autores, a litologia desta unidade morfoescultural é constituída basicamente por arenitos com lentes de siltitos e argilitos, devido ao afloramento de arenitos da Formação Adamantina pertencente ao Grupo Bauru. Sobre o Planalto Ocidental Paulista Ross e Moroz afirmam que:

Neste planalto pode-se verificar variações fisionômicas regionais, que possibilitaram delimitar unidades geomorfológicas distintas como o Planalto Centro Ocidental; Patamares estruturais de Ribeirão Preto; Planaltos Residuais de Batatais/Franca; planalto residual de São Carlos; planalto Residual de Botucatu e Planalto Residual de Marília. (ROSS E MOROZ, 1997, p. 42.)

Segundo a carta geomorfológica da bacia do Balneário da Amizade (Figura 4), a área possui topos suavemente ondulados das colinas convexizadas com o domínio de vertentes côncavas-convexas retilíneas, onde se predomina o tipo de escoamento difuso causando erosão linear, além das planícies aluviais presentes nas margens dos cursos hídricos.

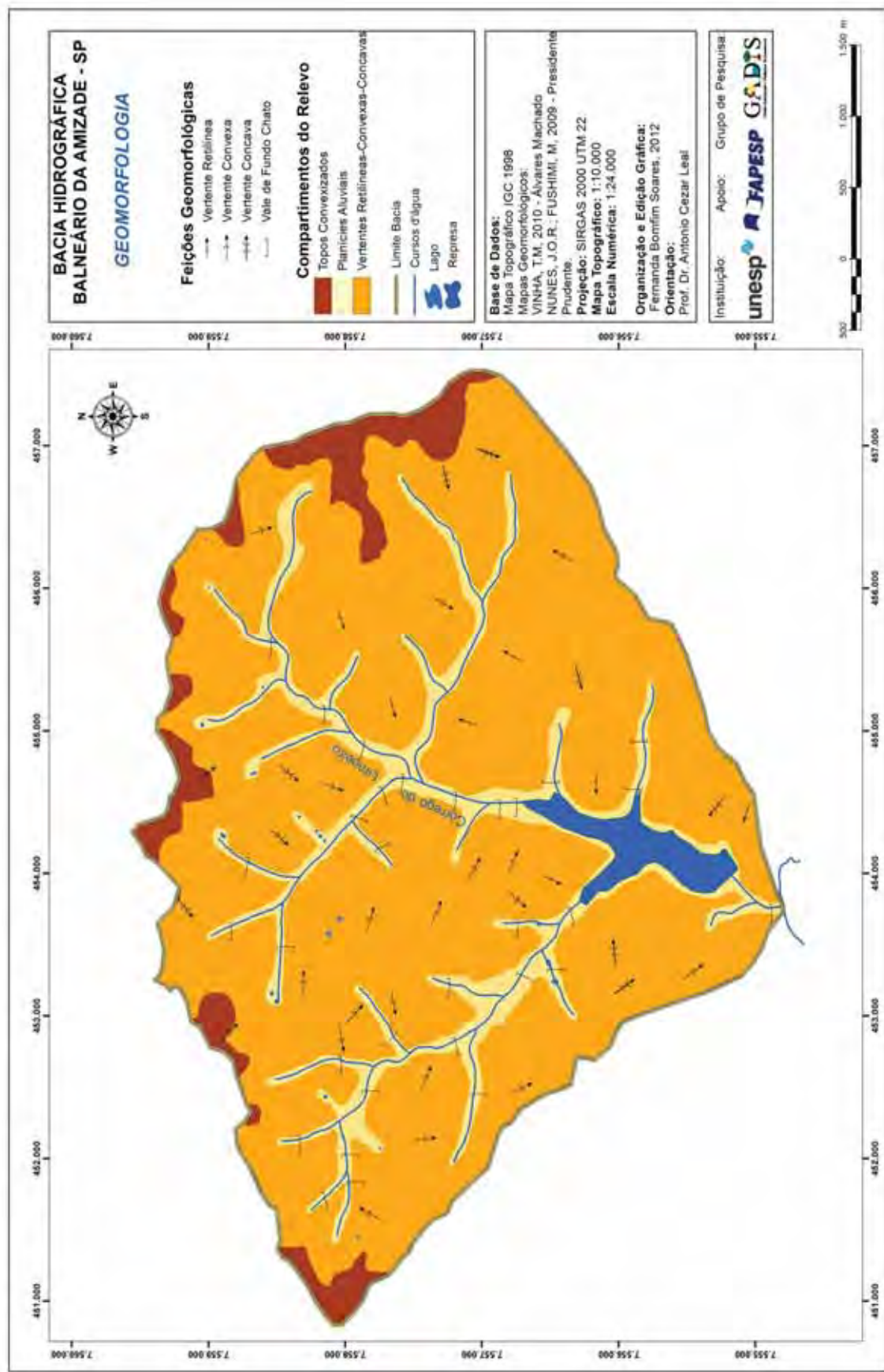


Figura 4. Mapa Geomorfológico da Bacia do Balneário da Amizade, 2012.

3.4 Hipsometria

A carta hipsométrica representa as classes altimétricas da bacia, para a sua confecção o agrupamento das 10 classes altimétricas seguiu a equidistância entre as isolinhas, sendo esta de 10 metros para a escala cartográfica trabalhada de 1:10.000. Assim temos a classe de cotas mínimas com 370 metros de altitude do nível do mar e chegando a altitude de 490 metros.

A hipsometria e a declividade são atributos geomorfológicos. Portanto, a carta hipsométrica é caracterizada por permitir a análise altimétrica da área, proporcionando uma visão ampla da geomorfologia do relevo e do rebaixamento do terreno em direção ao córrego do Limoeiro ou da Bomba. As análises das bases cartográficas, e a confecção das cartas hipsométrica e clinográfica, permitiram a visualização das altitudes e cotas mínimas e máximas da área em estudo. Assim, com a carta hipsométrica, se obtém uma visão do relevo caracterizando suas áreas de planícies aluviais.

Para a confecção da carta de hipsometria utilizou-se as definições da Cartografia, muito discutido na Geociência, onde as cores devem seguir padrões de relevo significativo, por causa do acentuado contraste existente entre as cores escolhidas e a altura do relevo. Assim, a hipsometria demonstra as maiores e menores altitudes do relevo, facilita a identificação das nascentes e auxilia na identificação do grau de propensão do relevo a erosão.

A altitude na bacia do Balneário da Amizade varia de 380 m a 500 m, sendo a parte mais alta da bacia onde localizam-se as nascentes e a parte de menor altitude refere-se a grande parte do curso do Córrego do Limoeiro, bem como o Balneário da Amizade. Já a declividade da área apresenta-se pouco acidentada, onde a maior parte da bacia obtém declividade menor que 10%, e em poucas áreas apresentam declividade superior a 15%, estando essas concentradas nas cabeceiras dos rios e nascentes.

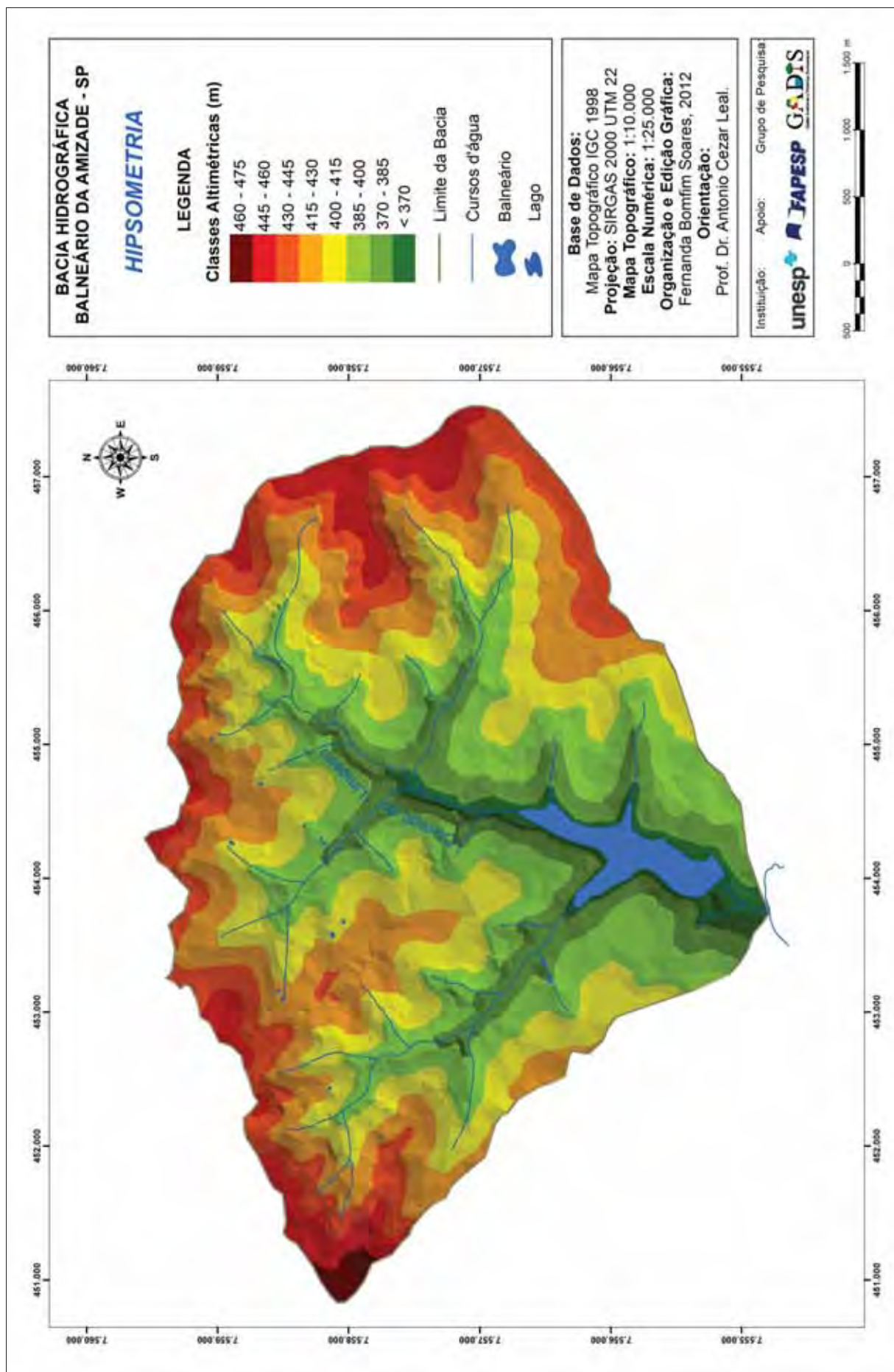


Figura 5. Carta Hipsométrica da Bacia do Balneário da Amizade, 2012.

3.5 Declividade

A declividade influencia na infiltração e nos processos erosivos fluviais e pluviais, assim como na tipologia da vegetação. Contribui para a formação do solo e serve de indicador na definição de áreas de risco e restrição de uso. A declividade dos rios pode ser associada à velocidade do escoamento, transporte de sedimentos e conformação das APP.

As declividades ou inclinações do relevo são visualizadas através do distanciamento das curvas de nível. Na confecção desta carta utilizou-se uma simbologia de cores para cada classe, partindo da mais clara para a mais escura, ou seja, a medida que aumenta a declividade, intensifica-se a tonalidade das cores. Devido o tamanho da área e para uma melhor visualização do leitor, a carta foi dividida em 4 classes temáticas: > 20%; 10 – 20%; 5 - 10%; 0 - 5%. (Figura 6)

Essas classes temáticas foram divididas pelo grau de inclinação seguindo a metodologia proposta por De Biase (1992). A metodologia tem como critério a confecção de classes de acordo com a percepção do autor. No caso da bacia do Balneário da Amizade o relevo, predominantemente de colinas amplas, permitiu a divisão de classes em intervalos mais curtos, na proximidade com o balneário o relevo obtém a característica de fundo de vale amplo e aberto, com pouca vegetação e muitas áreas de solo exposto.

A produção da carta clinográfica serve para analisar e decidir o melhor uso e aproveitamento do solo, uma vez que se torna necessária a compreensão das características físicas ambientais para que se tenha uma melhor adequação dos projetos e os usos referentes ao solo.

A declividade do terreno e, principalmente, o comprimento da rampa contribui para o escoamento das águas. Quanto maior for o trecho em declive, maior será o escoamento da água pela superfície, arrastando outros materiais para os recursos hídricos superficiais, influenciando assim, a qualidade da água. (MOTA, 1995).

A carta clinográfica tem sido utilizada de maneira quase obrigatória, nessas duas últimas décadas, em planejamento Regional, Urbano e Agrário, juntamente com outras representações gráficas de variáveis tais como: orientação de vertentes, insolação direta, direção e velocidade de ventos, entre outras, permitindo assim, com suas correlações uma melhor compreensão e um equacionamento dos problemas que ocorrem no espaço analisado. (DE BIASE, 1970)

A definição das classes de declividades para serem utilizadas na confecção da carta clinográfica, atende a um espectro bem amplo no que diz respeito à sua utilização na representação cartográfica, para os mais variados usos e ocupação do espaço, seja ele urbano ou agrícola. Dibieso (2007) no estudo da bacia hidrográfica do córrego do Cedro definiu as seguintes classes de declividade:

- < 5%: áreas planas, adequadas ao uso e ocupação do solo (no caso de vertentes e/ou topos) ou inadequadas (no caso de planícies fluviais, pelo risco de inundação e por estarem em área de preservação e proteção ambiental);
- 5 a 10%: área com moderada suscetibilidade à erosão, com poucas restrições ao uso e ocupação do solo;
- 10 a 20%: área com forte suscetibilidade à erosão, necessitando de adequado manejo para sua utilização;
- ≥20%: áreas com escoamento superficial muito rápido e muito forte suscetibilidade à erosão. (DIBIESO, 2007 p.55)

Identificamos, na carta a seguir, que as áreas de menores declividade estão presentes nas margens dos canais fluviais, próximas a pequenos lagos e nascentes, e a jusante da represa do balneário, sendo áreas que estão sujeitas a inundação e segundo o artigo 10 do Código Florestal corresponde à área de preservação permanente (APP).

A declividade de 10% - 20% estão em áreas ao leste e oeste da bacia, onde há concentração da malha urbana, e é onde mais encontramos solos em processo de erosão, pois são áreas com escoamento superficial muito rápido. Para essa área a lei nº 4771/65 do Código Florestal indica que a exploração da área só será permitida se sustentada por cobertura de florestas, porém essa não é a realidade encontrada na área.

De 5% - 10% de declividade localizam-se em toda a bacia, porém caracteriza-se em áreas com poucas restrições ao uso e ocupação do solo. Assim obtém nessa área pequenos focos de erosão, devido a sua declividade moderada e ao uso desse solo, que em campo, podemos identificar esse uso como: agricultura familiar, pastagem, plantio de eucalipto e malha urbana.

Entretanto nos intervalos de < 5% de declividade estão presentes no setor sul da bacia e em áreas pouco urbanizadas. Podemos caracterizar essa área como adequada ao uso e ocupação do solo, devido à sua característica plana, no entanto ao leste da represa do Balneário da Amizade e em toda a área que margeia o fluxo d'água principal, o córrego do Limoeiro ou da Bomba, há áreas inadequadas por causa de uma planície fluvial que ocasiona um risco de inundação. Portanto, esse intervalo de declividade merece atenção especial por se apresentarem em Área de Preservação e Proteção Ambiental.

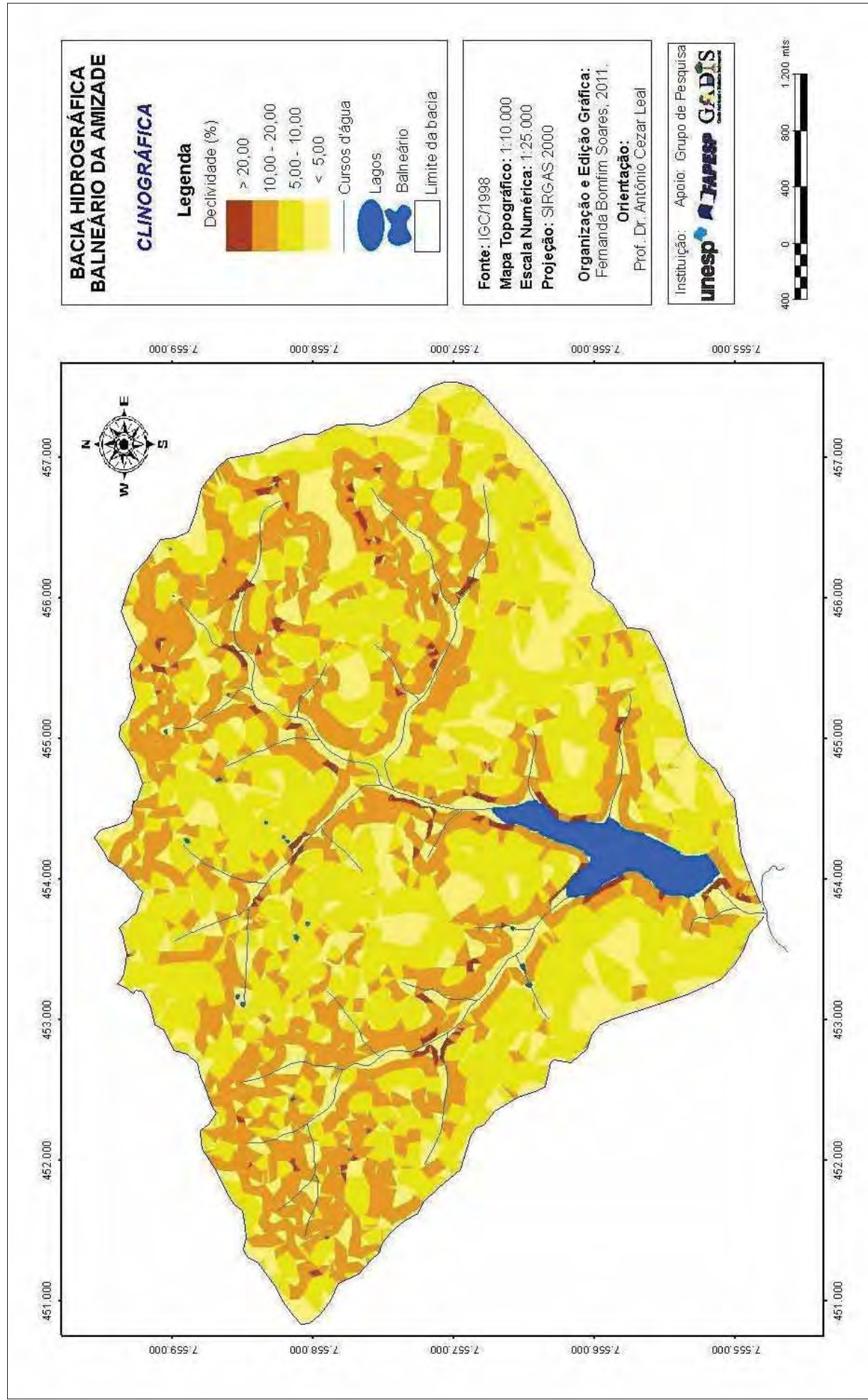


Figura 6. Carta Clinográfica da Bacia do Balneário da Amizade, 2011.

3.6 Clima

A compreensão do clima, assim como a sua relação com a vegetação nativa, é de suma importância para o planejamento do uso e da ocupação do solo de uma bacia hidrográfica. Assim, através de sua caracterização, podemos identificar e estabelecer quais os meses mais propícios para a intervenção no meio natural, seja através da identificação dos meses mais secos para a movimentação de terra na construção civil, evitando com isso a degradação do solo através da influência bastante expressiva das chuvas intensas, seja através da identificação dos meses mais chuvosos para a realização de reflorestamentos, por exemplo (Dibieso, 2007).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região de Presidente Prudente é do tipo “Awa” – tropical com estação chuvosa no verão e seca no inverno, onde a temperatura no mês mais quente é superior a 22 °C, e a do mês mais frio é superior a 18 °C. O clima regional, classificado como “Aw”, tropical quente úmido, é perturbado pela circulação atmosférica regional, que confere a condição de transição climática, caracterizado por variabilidade pluviométrica, com flutuações no total de chuvas devidas a características geográficas locais.

Conforme Barrios e Sant'Anna Neto (1996), o oeste paulista está inserido no clima tropical continental sub-úmido do centro sul do Brasil e caracteriza-se por duas estações do ano bem definidas: um inverno ameno e seco influenciado por sistemas polares, e um verão quente e chuvoso decorrente da influência de sistemas tropicais.

O Clima regional de Presidente Prudente é tropical de transição. Esta região é caracterizada pela presença de um período de inverso (seco), sob a influência de sistemas polares e um período chuvoso (verão).

A variabilidade térmica e do regime hidrológico da região a qual pertence a bacia do Balneário da Amizade pode ser caracterizada a partir de dados históricos da Estação Meteorológica da FCT/UNESP de Presidente Prudente, situada a aproximadamente 6 km de suas nascentes:

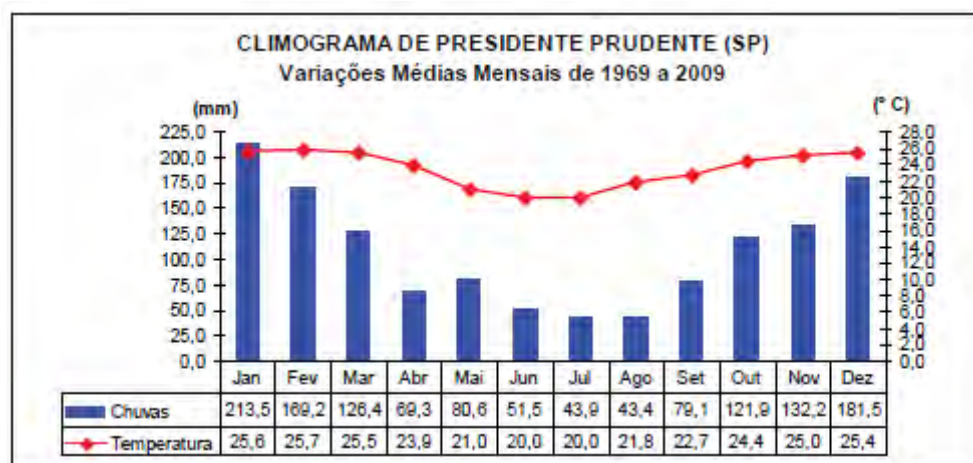


Gráfico 1: Climograma de Presidente Prudente (SP): Variações Médias Mensais de 1969 a 2009. Fonte: Estação Meteorológica da UNESP de Presidente Prudente, 2010.

Com dados climáticos de 40 anos é possível identificar um padrão das chuvas e temperaturas predominantes na área em questão. Conforme o gráfico 1 a estação chuvosa ocorre no trimestre de verão, meses de dezembro a fevereiro, geralmente com máximas de precipitação no mês de janeiro. O período de seca, com precipitações médias de 40 a 50 mm, ocorre nos meses de junho a agosto.

Em relação à temperatura a distribuição sazonal demonstra a ocorrência de duas estações bem definidas. Uma mais quente de outubro a março, em que as médias mensais oscilam entre 24 °C e 25 °C, e outra mais amena de abril a setembro, quando as temperaturas variam entre 20 °C e 23 °C, atingindo o pico mais frio nos meses de junho e julho.

De acordo com Boin (2000, p.22), é característico da região de Presidente Prudente as médias anuais de precipitação com variações entre 1200 a 1500 mm, enquanto a média anual de temperatura mantêm-se acima dos 22°C.

3.7 Pedologia

A identificação dos solos predominantes nos compartimentos de relevos da bacia do Balneário da Amizade caracteriza-se nos topos por Latossolos e nas vertentes por Argissolos e Neossolos.

Segundo o Plano de Macrodrenagem da cidade de Álvares Machado (ÁLVARES MACHADO, 2010), predomina-se solo do tipo Argissolo, com presença também de Neossolos e Planossolos Hidromórficos nas planícies aluviais. Além disso, o documento faz menção aos solos arenoso da região que potencializam os problemas de erosão. Conforme o documento, as áreas das microbacias urbanizadas se apresentam em processo de degradação contínua, em que os corpos de assoreamento foram identificados praticamente em todos os fundos de vale com processos erosivos instalados nas áreas a montante das drenagens, ocorrendo de forma generalizada em todas as sub-bacias de alta e muita criticidade. Este evento tem suas causas associadas, principalmente, ao processo desorganizado de urbanização.

O problema agrava-se em função da necessidade de lançamento das águas pluviais e servidas em drenagens próximas às zonas urbanas, que não comportam um grande incremento de vazão, sofrendo rápido entalhamento e alargamento do leito. Os incrementos brutais das vazões, por ocasião das chuvas, aliando-se às variações do nível freático, conferem ao processo erosivo remontante uma dinâmica acelerada (ÁLVARES MACHADO, 2010, p. 18).

De acordo com a classificação da EMBRAPA (1999), os Latossolos possuem características limitativas ao desenvolvimento do solo como acidez, baixa reserva de nutrientes, adensamento e baixa capacidade de armazenamento de água. Os Argissolos obtêm acidez, baixa reserva de nutrientes, aumento da fração de argila em profundidade e compactação/adensamento dos nutrientes. Já os Neossolos (areia quartzosas) são ácidos e possuem baixa fertilidade e baixa retenção de água.

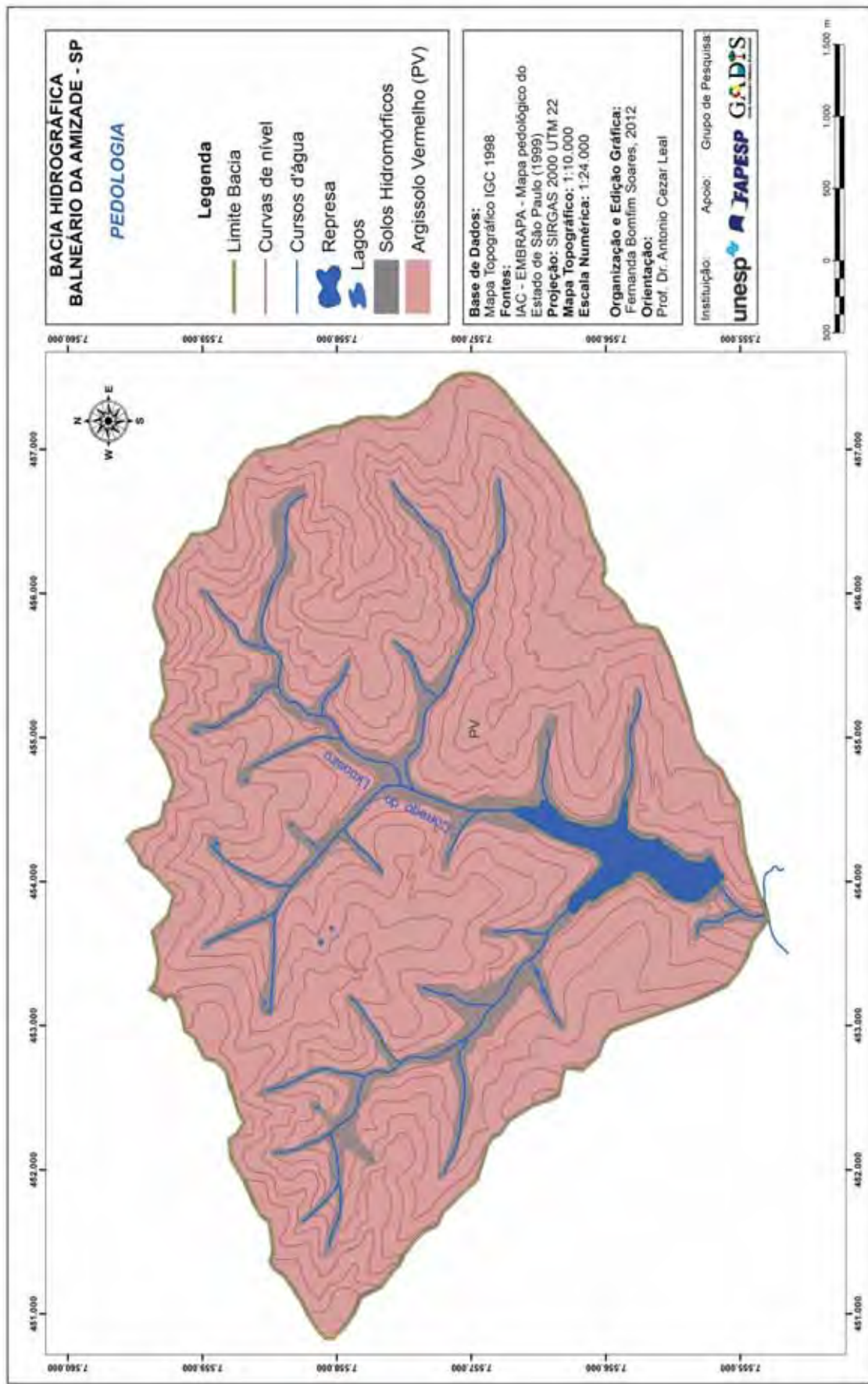


Figura7: Carta de Solo da Bacia do Balneário da Amizade, 2012.

3.8 Hidrografia

O município de Presidente Prudente tem forma alongada, com dimensão maior na direção norte-sul, sendo banhado por pequenos cursos de água, limitando-se ao norte pelo rio do Peixe e ao sul pelo rio Santo Anastácio. O núcleo sede do município é seccionado pelo divisor de águas das UGRHI's 21 (Peixe) e 22 (Pontal do Paranapanema). Assim, tanto no município de Presidente Prudente como na bacia do Balneário da Amizade, ao sul desse divisor de águas a drenagem superficial é para a bacia do rio Santo Anastácio (UGRHI 22); e ao norte do divisor, para a bacia do rio do Peixe (UGRHI 21). Ambas as bacias integram o sistema de drenagem do rio Paraná. Na zona urbana sul, destacam os córregos do Veado e do Cedro, que integram a bacia do rio Santo Anastácio e onde se localiza a subacia do Balneário da Amizade; e na zona urbana norte, os córregos Onça, da Tabuinha, Gramado e Mandaguary, que integram a bacia do rio do Peixe. (PLAMAE, 2009)

Os cursos fluviais da bacia hidrográfica das nascentes do Balneário da Amizade apresentam o padrão de drenagem do tipo dendrítica. Conforme Christofolletti (1974, p. 82), este padrão de drenagem geralmente é desenvolvido sobre estruturas sedimentares horizontais ou sobre rochas de resistência uniforme. A hierarquização dos canais demonstra como está estruturado o sistema de drenagem e torna mais objetivo os estudos morfométricos sobre bacias hidrográficas (CHRISTOFOLETTI, 1974, p. 85).

O rio principal da bacia, que deságua no reservatório do Balneário da Amizade é chamado de córrego do Limoeiro ou da Bomba, sua nascente pertence ao município de Presidente Prudente, tendo seu percurso de norte a sul da bacia.

O comprimento total dos segmentos de canais da bacia é de aproximadamente 28.141m com desnível altimétrico de 10 m, sendo a altitude maior de 490 m e a menor de 390 m conforme a carta referente à hipsometria da bacia.

À característica estratégica do Balneário da Amizade é que este corpo hídrico está localizado dentro do perímetro urbano o que exige maiores cuidados já que o uso do solo e seu parcelamento estão cada vez mais próximos do curso d'água.

3.9 Vegetação

As influências positivas da cobertura vegetal em relação à dinâmica do ambiente têm sido referendadas por inúmeros autores (Milano, 1992; Detzel, 1992; Sattler 1992; Cavaleiro, 1992; 1994; Goya, 1994 apud Henke-Oliveira, 1996) enfatizando a sua importância para o controle climático, da poluição do ar e acústica, melhoria da qualidade estética, efeitos sobre a saúde mental e física da população, aumento do conforto ambiental, valorização de áreas para convívio social, valorização econômica das propriedades e formação de uma memória e de um patrimônio cultural (Boin apud Varjabedian, 2005).

A diminuição da temperatura, das amplitudes térmicas e a manutenção da umidade do ar são benefícios mantidos pela vegetação através de mecanismos de interceptação, reflexão, absorção e transmissão da radiação direta ou refletida e manutenção de elevadas taxas de evapotranspiração (Detzel, 1992 apud Henke-Oliveira, 1996).

No que se referem à conservação do solo, os efeitos da vegetação ocorre basicamente pela proteção física e estabilizadora de raízes, interceptação de gotas de chuva pela folhagem que impede a desestruturação física do horizonte superficial, enquanto que a presença de matéria orgânica originária da cadeia de detritos promove condições estruturais adequadas do solo, amenizando os problemas de erosão.

Entre os benefícios proporcionados pela mata ciliar, pode-se citar o da qualidade da água, pois ajuda a reter grande quantidade de sedimentos e produtos tóxicos. Segundo Davide *et al.* (2000), essas matas conseguem reter cerca de 80% a 90% de fósforo (P) e nitrogênio (N), e estes elementos em excesso provocam o crescimento exagerado de algas e plantas aquáticas, podendo alterar o nível de oxigênio (O), com conseqüente mortandade de peixes e outras formas de vidas aquáticas, além de aumentar o custo do tratamento da água para abastecimento público urbano.

A estabilização das margens dos rios, também deve ser classificada como um dos benefícios da existência da mata ciliar, pois a taxa de infiltração de água no solo florestal pode ser 10 a 15 vezes maior do que numa pastagem e 40 vezes mais que num solo descoberto (DAVIDE *et al.*, 2000).

Nota-se que a realização do papel que a vegetação possui para a proteção do meio físico é essencial, tendo em vista a ação dos aspectos ambientais que interagem para a alteração de sua qualidade, gerando impactos ambientais.

Por consequência, o aspecto de alteração da qualidade da água e do solo interagirá com o aspecto da supressão da vegetação.

A vegetação nativa é um dos principais indicadores a ser considerado no planejamento ambiental, pois “é a partir dela que muitos problemas serão anemizados ou resolvidos e, portanto, a cobertura vegetal, tanto em termos qualitativo como quantitativo e também sua distribuição espacial no ambiente urbano, deve ser cuidadosamente considerada na avaliação da qualidade ambiental”. (NUCCI, 2001, p.61)

Na bacia do Balneário da Amizade ocorre predomínio de florestas estacionárias semidecíduais e presença de mata ciliar que corta os dois córregos que drenam a área urbana. Na figura 8 observa a vegetação nativa presente na bacia.

A formação florestal original de ocorrência na área de estudo é classificada como Floresta Tropical Semidecidual. Esta formação florestal tem como característica principal a queda das folhas, de algumas espécies, durante a estação seca. Estas formações florestais atingem aproximadamente 20 metros de altura, apresentando altíssima diversidade de espécies e alta taxa de endemismo (CPTI, 1999). Porém, os resquícios de vegetações nativas presentes na bacia do Balneário da Amizade vêm sofrendo forte pressão antrópica ao longo dos anos.

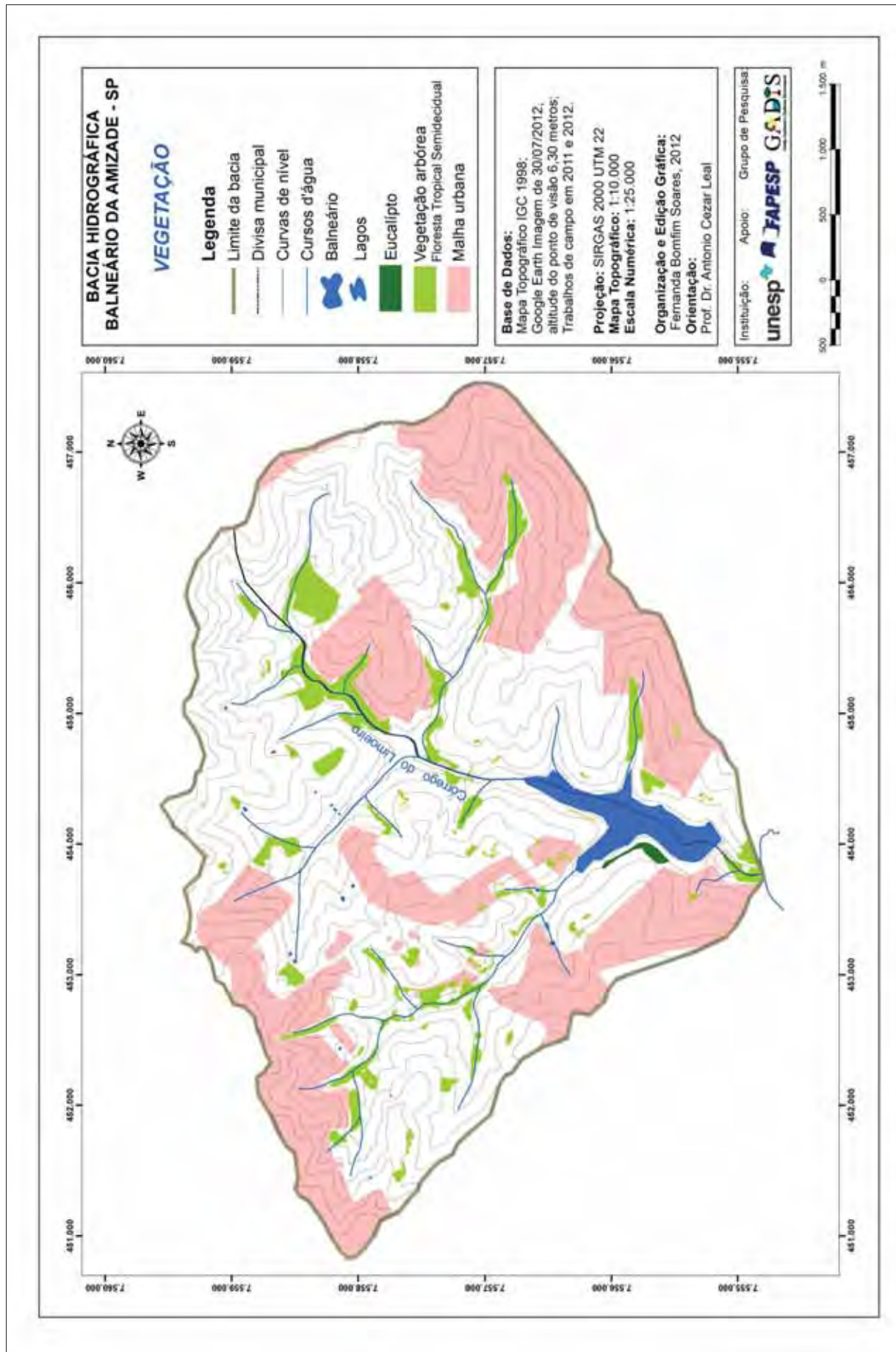


Figura 8. Carta de vegetação existente na bacia do Balneário da Amizade, 2012.

3.10 Unidades do Meio Físico

A carta de unidades físicas ou síntese do meio físico (figura 9) foi elaborada a partir da sobreposição das cartas de hipsometria, declividade, pedologia, geologia e geomorfologia da área em pesquisa. Assim, a integração dos dados e informações que caracterizam o meio físico da bacia do Balneário da Amizade, geram as unidades do meio físico.

Segundo Dibieso (2007), as unidades do meio físico são consideradas como áreas que apresentam relativa homogeneidade nos seus fatores naturais, atributos, funções, aptidão para determinada forma de uso e ocupação e respostas semelhantes para as ações antrópicas. Tais unidades físicas representam, segundo Leal (1995), mais do que áreas delimitadas pela sobreposição de cartas, mas áreas que apresentam certa homogeneidade em seus fatores naturais, atributos, funções, aptidão para determinada forma de uso e ocupação, além de respostas semelhantes para ações antrópicas.

As unidades do meio físico, definidas para a bacia do Balneário da Amizade, estão agrupadas no quadro 2.

UNIDADES DO MEIO FÍSICO	
Unidade I	Área urbanizada em topos suavemente ondulados, que atuam como divisor de águas; predomínio de solo argissolo vermelho hipotrófico; altitude entre 460 e 475 metros e declividade superior a 10%.
Unidade 2	Área onde predominam as vertentes. É a unidade de maior porção territorial da bacia com predomínio de altitudes entre 415 e 475 metros. Em áreas ao norte, próximas aos topos obtêm declividade entre 10% e 20%, predomínio de solo argissolo vermelho eutrófico e maior suscetibilidade à erosão. Nas ao sul, áreas próximas à represa do Balneário, há domínio das vertentes com declividade entre 5% e 10% e presença de solos hidromórficos. Adequada para urbanização, mas esta unidade necessita de manejo adequado para sua utilização devido a valores intermediários de declividade.
Unidade 3	Caracterizada por suas planícies alúviais e com o predomínio de neossolo litólico. É uma unidade de área intermediária entre os topos e as vertentes. Área totalmente destinada à preservação permanente, com altitudes entre 385 a 415 metros e declividades de 5% e 10%.
Unidade 4	Apresenta declividade baixa, entre 5% e 10% e altitude entre 445 e 460 metros. Área de topos isolados entre nascentes que define o escoamento das águas. A ocupação desta área, respeitando-se os limites da APP, deve ser realizada com adequado manejo, devido aos valores de declividade.
Unidade 5	Área da represa do Balneário, com altitudes entre 370 e 385 metros e declividade inferior a 5%. Represa artificial (barragem), com cheias na época de chuvas, ocorrendo alagamento de suas margens e possível presença de vegetação aquática não comum para a área.

Quadro 2: Unidades do Meio Físico, 2012.

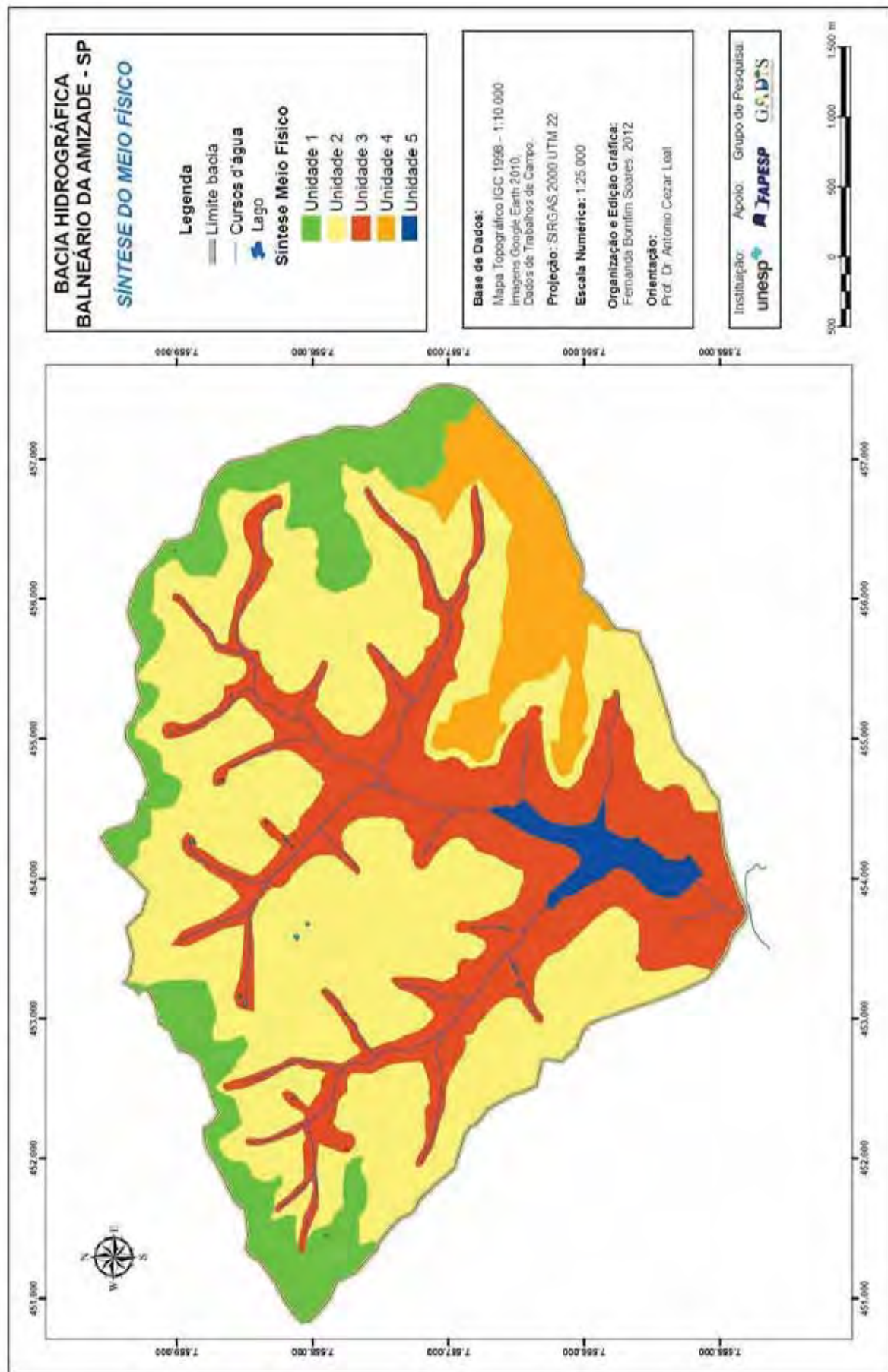


Figura 9. Carta do Meio Físico da Bacia do Balneário da Amizade, 2012

3.11 Unidades de Uso e Ocupação da Terra

De acordo com o Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2006), entende-se por levantamento o conjunto de operações necessárias à elaboração de uma pesquisa temática que pode ser sintetizada através de mapas. O Levantamento do Uso e Ocupação da Terra indica a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada através de padrões homogêneos da cobertura terrestre. Envolve pesquisas de escritório e de campo, voltadas para a interpretação, análise e registro de observações da paisagem, concernentes aos tipos de uso e cobertura da terra, visando a sua classificação e espacialização através de cartas.

Para Santos (2004, p.97):

“o uso e ocupação das terras é um tema básico para o planejamento ambiental, porque retrata as atividades humanas que podem significar pressão e impacto sobre os elementos naturais. É uma ponte essencial para a análise de fontes de poluição e um elo importante de ligação entre as informações dos meios biofísico e socioeconômicos”.

No contexto das mudanças globais, os levantamentos de uso e de cobertura da terra fornecem subsídios para as análises e avaliações dos impactos ambientais, como os provenientes de desmatamentos, da perda da biodiversidade, das mudanças climáticas, das doenças reincidentes, ou, ainda, dos inúmeros impactos gerados pelos altos índices de urbanização e pelas transformações rurais que se cristalizam em um grande contingente de população sem emprego, vivendo nos limites das condições de sobrevivência. Em cada região do País, os problemas se repetem, mas também se diferenciam a partir das formas e dos tipos de ocupação e do uso da terra, que são delineados a partir dos processos definidos nos diferentes circuitos de produção. (SANTOS, 1988)

O levantamento sobre o uso e a cobertura da terra comporta análises e mapeamentos e é de grande utilidade para o conhecimento atualizado das formas de uso e de ocupação do espaço, constituindo importante ferramenta de planejamento e de orientação à tomada de decisão.

O mapeamento dos usos e ocupações em uma bacia fornece a informação da pressão e impacto que as atividades humanas exercem sobre o meio ambiente. Por isso, a carta de uso e ocupação da terra na Bacia do Balneário da Amizade foi elaborada no intuito de caracterizar de modo geral as formas de ocupação e uso da terra para,

posteriormente, estabelecer uma correlação das mesmas com os processos de degradação presentes na bacia.

As classes a serem representadas foram definidas a partir das orientações do Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2006) em conformidade à escala a ser representada e aos interesses de representação. Sendo assim, foram definidas as seguintes classes:

Nível I	Nível II
1. Área Urbanizada	1.1 Urbanização Consolidada
	1.2 Área industrializada e Comércio
2. Área Agrícola	2.1 Solo Exposto
	2.2 Lavoura Temporária
	2.3 Lavoura Permanente
	2.4 Pastagem
3. Área de Vegetação Nativa	3.1 Vegetação nativa
4. Água	4.1 Córregos
	4.2 Lagos
	4.3 Balneário

Quadro 3: Estruturação de uso e ocupação da terra na bacia do Balneário da Amizade. Organização: SOARES, F.B, 2011.

- **Área Urbanizada:** compreendem áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não agrícolas. Estão incluídas nesta categoria as metrópoles, cidades, vilas, áreas de rodovias, serviços e transporte, energia, comunicações e terrenos associados, áreas ocupadas por indústrias, complexos industriais e comerciais e instituições que podem em alguns casos encontrar-se isolados das áreas urbanas. As áreas urbanizadas podem ser contínuas, onde as áreas não-lineares de vegetação são excepcionais, ou descontínuas, onde as áreas vegetadas ocupam superfícies mais significativas.
- **Área industrializada e comércio:** inclui usos industrial e comerciais da terra que ocorrem conjuntamente ou em íntima proximidade funcional. Diferenciando “Parque Industrial” por ocorrerem funções de armazenagem, vendas por atacado e ocasionalmente a varejo na mesma estrutura industrial;
- **Lavoura permanente:** cultura de ciclo longo que permite colheitas sucessivas, sem necessidade de novo plantio a cada ano. Nessa categoria, estão as espécies

frutíferas como laranjeiras, cajueiros, coqueiros, macieiras e bananeiras, e as de espécies como cafeeiros, seringueiras e cacaueiros, em sistemas que combinam ou não culturas agrícolas com florestas;

- **Lavoura temporária:** cultura de plantas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a produção deixa o terreno disponível para novo plantio. Dentre as culturas, destacam-se a de cereais, tubérculos e hortaliças. Inclui ainda as plantas hortícolas, floríferas, medicinais, aromáticas e condimentares de pequeno porte, que muitas vezes são cultivadas em estruturas como estufas, ripados e telados. As lavouras semi permanentes como a cana-de-açúcar e a mandioca, bem como as culturas de algumas forrageiras destinadas ao corte, também estão incluídas nessa categoria;
- **Pastagem plantada:** áreas destinadas ao pastoreio do gado, formadas mediante plantio de forragens perenes. Nessas áreas o solo está coberto por vegetação de gramíneas ou leguminosas, cuja altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros;
- **Área de Vegetação Natural:** Conforme o sistema de classificação adotado, a vegetação natural compreende um conjunto de estruturas florestal e campestre, abrangendo desde florestas e campos originais (primários) e alterados até formações florestais espontâneas secundárias, arbustivas, herbáceas e/ou gramíneo-lenhosas, em diversos estágios seccionais de desenvolvimento, distribuídos por diferentes ambientes e situações geográficas;
- **Águas:** Incluem todas as classes de águas interior e costeira, como cursos d'água e canais (rios, córregos, riachos, canais e outros corpos d'água lineares), corpos d'água naturalmente fechados, sem movimento (lagos naturais regulados) e reservatórios artificiais (represamentos artificiais d'água construídos para irrigação, controle de enchentes, fornecimento de água e geração de energia elétrica), além das lagoas costeiras ou lagunas, estuários e baías.

No mapeamento das classes utilizou-se de verificações em campo, cartas topográficas do IGC (1998), a vetorização manual da imagem orbital obtida pelo Google Earth (2010) com a distância de 6 metros, fotos e croquis de trabalhos em campo (Figura 10).

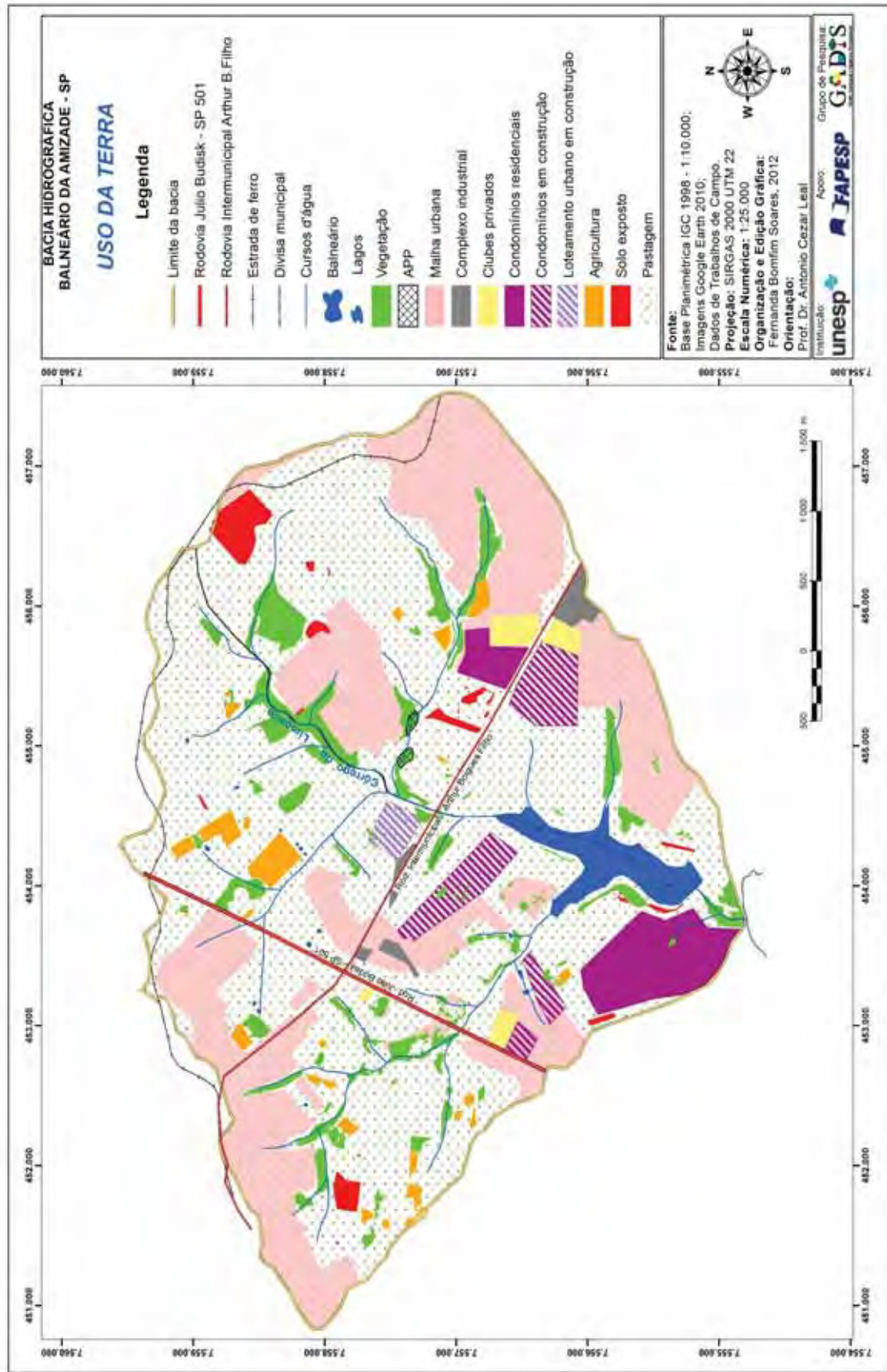


Figura 10. Carta do Uso da Terra na Bacia do Balneário da Amizade, 2012.

Com as bases de dados e nas cartas elaborado foi possível vetorial e gerar os índices de uso e ocupação da terra da bacia do Balneário da Amizade que estão descritos na tabela 1 e comentados na sequência:

Tabela 1. Índices de uso e ocupação da terra na bacia do Balneário da Amizade.

Bacia	Nascentes	Balneário	Cursos d'água	Lagos	Vegetação	Malha urbana	Área agrícola
~19,14 Km ²	~0,20 Km ²	~1,19 Km ²	~3,30 Km ²	~0,15 Km ²	~2,99 Km ²	~8 Km ²	~1,20 Km ²

Fonte: Carta de uso e ocupação da terra na bacia do Balneário da Amizade. Organização: SOARES, 2012.

A partir do levantamento do uso e ocupação da terra na área da Bacia do Balneário da Amizade, pode-se constatar um alto índice de urbanização na área do entorno do manancial, em ambos os municípios, caracterizando uma previsão da época da construção da represa, o efeito de conurbação entre as malhas urbanas.

Segundo o Pré Relatório do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental do Alto Curso do Rio Santo Anastácio, esse alto índice de urbanização ao entorno do Balneário, se deve a boa topografia (baixa declividade) do terreno após a formação da represa, pois a maioria das áreas de mata ciliar com declividade acentuada foi inundada, e o nível atual da água está além da área de várzea original do leito do Córrego do Limoeiro, com isso propiciando a expansão urbana para o local.

3.11.1 Área Urbanizada

A área de urbanização consolidada (Foto 1 e 2) acompanha a disposição da maioria das cabeceiras de drenagem e é composta pelos loteamentos prudentinos: Bairro Maré Mansa, Greenville, Parque Residencial Servantes I, Parque Mediterrâneo, Parque Carandá, Maré Mansa, Funada, Jardim Cobral, Monte Alto e Jardim Novo Bongiovani, e os loteamentos machadenses: Chácara Filadélfia, Chácará Furquim, Chácara das Palmeiras, Sítio Ipê, Estância Shalon, Estância Turuna, Sítio Santa Maria, Sítio Santa Clara, Sítio Arabaki, Sítio São Benedito, Jardim Alexandria, Parque Furquim, Vila Furquim, Vila Marcondes, Bairro São Francisco e Jardim Itapura.



Foto 1: Bairro Maré Mansa no Município de Presidente Prudente. Fonte: SOARES, 2011.



Foto 2: Bairro São Francisco no Município de Álvares Machado. Fonte: SOARES, 2011.

O município de Presidente Prudente é o que possui a maior quantidade de bairros na área da bacia do Balneário da Amizade, portanto apresenta o maiores diversidade de uso e ocupação, segundo o Censo 2010 do IBGE.

Além de loteamentos urbanos, a bacia possui dois condomínios fechados (e mais dois em fase de construção), três clubes privados de esporte e lazer, pequenas e importantes cooperativas, madeireiras com autorização legal de funcionamento, e pequenas indústrias, como: indústria de bebidas, indústria de produtos químicos (produtos de higiene e limpeza em geral) e, fábrica de papel higiênico e de limpeza, além do laticínio que abastece os dois municípios e a região de Presidente Prudente com seus produtos.

Esse grande interesse imobiliário pela bacia do Balneário da Amizade surge pela facilidade de localização, pois está próxima a principais rodovias da região (Rodovia Raposo Tavares SP – 280 e Rodovia Julio Budiski SP – 501), além de utilizarem do seu aspecto natural, explorando-se o meio ambiente da bacia como fonte de vida saudável e lazer em suas propagandas imobiliárias.

A bacia, porém, não possui característica industrial e comercial, como demonstra a carta de uso e ocupação da terra e as fotos 3, 4, 5 e 6, em seu histórico predomina-se como área agrícola, obtendo a pastagem como elemento principal. Porém, atualmente predomina-se como área urbana devido a grande expansão urbana e investimentos imobiliários.



Foto 3 - Clubes privados de esporte e lazer presentes na bacia do Balneário da Amizade. Fonte: SOARES, 2011.



Fotos 4 - Clubes privados de esporte e lazer presentes na bacia do Balneário da Amizade. Fonte: SOARES, 2011.



Foto 5 - Indústrias presentes na bacia do Balneário da Amizade. Fonte: SOARES, 2011.



Foto 6 – Indústria de bebidas presentes na bacia do Balneário da Amizade. Fonte: SOARES, 2011.

Embora as atividades industriais concentrem-se no território de Álvares Machado, o município não tem o caráter industrial. Isso se explica porque as poucas indústrias presentes no município localizam-se próximo a um dos principais municípios do oeste paulista (Presidente Prudente) e da Rodovia Raposo Tavares (SP-270), obtendo, assim, acessos rápidos para o transporte das mercadorias.

3.11.2 Área Agrícola

As áreas agrícolas da bacia se dividem em lavoura temporária, em que destaca as pequenas produções de hortaliças para consumo familiar e revenda local; lavoura permanente, com duas especificações pequenas plantações de eucaliptos e mangueiras, pastagem, áreas de gramíneas sem a presença de gado ou algum outro cultivo agrícola; e

solo exposto, que se concentra próximo das áreas urbanizadas e em áreas de pastagens onde não ocorreram os cuidados necessários para conter os processos erosivos.

Como representada na carta de uso da terra (Figura 10) a maior parte agrícola da bacia se concentra no município de Álvares Machado. Isto se deve, segundo entrevistas com representantes da prefeitura de Álvares Machado, ao interesse do municipal em não direcionar a essa área grandes desenvolvimentos industriais, devido à presença na área de chácaras e pequenos sítios que se utilizam do lazer e agricultura familiar para se desenvolver.



Foto 7: plantação de mangueiras (lavoura permanente) no município de Álvares Machado. Fonte: SOARES, 2011.



Foto 8: plantação de hortaliças (lavoura temporária) no município de Presidente Prudente. Fonte: SOARES, 2011.

3.11.3 Área de Vegetação

A formação florestal nativa da bacia do Balneário da Amizade (Fotos 9 e 10) é classificada como Floresta Tropical Semidecidual e ocupa apenas 6,02% da área total da bacia.

Grande parte dessa floresta foi devastada ainda na década de 1970 e 1980, com o direcionamento do desenvolvimento urbano nesta área e com a necessidade da construção do reservatório do Balneário, e continuou nas décadas seguintes devido a expansão urbana dos municípios sem as necessárias ações políticas que anenizassem os impactos ambientais.

Em áreas vegetadas a infiltração é favorecida pelas raízes que abrem caminho para a água descendente no solo. A cobertura florestal também exerce importante função de retardamento de parte da água que atinge o solo, através da interceptação, sendo o excesso lentamente liberado para a superfície do solo por gotejamento. Por outro

lado, nos ambientes densamente florestados, cerca de 1/3 da precipitação intercepta sofre evaporação antes de atingir o solo. (TEIXEIRA, et al. 2008)

Assim, o avanço da urbanização e a devastação influenciam significativamente na quantidade de água infiltrada em adensamentos populacionais e zonas de intenso uso agropecuário. Nas áreas urbanas, as construções e a pavimentação impedem a infiltração causando efeitos negativos devido ao aumento do escoamento superficial e a redução da recarga da água subterrânea.



Foto 9 - Pouco da vegetação nativa existe na bacia. Fonte: SOARES, 2011.



Foto 10 – Área de Preservação Permanente protegida na bacia. Fonte: SOARES, 2011.

3.12 Unidades Ambientais

A carta de unidades ambientais (Figura 11) foi elaborada através da sobreposição e análise das cartas de unidades do meio físico e ocupação da terra. Com a interpretação das cartas pode-se determinar unidades com características semelhantes que representam atributos importantes da área.

As unidades ambientais são o resultado da sobreposição das cartas anteriores, pois com as cartas de uso e ocupação da bacia e com as unidades do meio físico definidas é possível definir o estado ambiental da bacia do Balneário da Amizade, já que, segundo Dibieso (2007), estão ligadas a quantidade e qualidade de água na bacia, além do tipo de uso referente a ela.

Segundo Leal (1995), uma unidade ambiental pode ser considerada como uma área que se distingue das demais áreas da bacia hidrográfica por suas características, onde as combinações de diversos fatores naturais e sociais conferem-lhe certa homogeneidade, que a individualiza.

Assim, a carta de unidades ambientais representa, de forma sintetizada, os dados e as informações sobre a área de estudo. Esses estudos de mapeamento auxiliam na caracterização e organização do espaço, como base para o estabelecimento das ações futuras. O quadro 04 apresenta as unidades ambientais obtidas na bacia, segundo a classificação das categorias:

Unidades Físicas	Características de uso e ocupação da terra	Unidades Ambientais
Unidade I	Áreas construídas	Unidade I B
	Pastagem e solo exposto	Unidade I C
Unidade II	Vegetação	Unidade II A
	Áreas construídas	Unidade II B
	Agricultura, Pastagem e Solo exposto	Unidade II C
Unidade III	Vegetação	Unidade III A
	Áreas construídas	Unidade III B
	Agricultura, Pastagem e Solo exposto	Unidade III C
Unidade IV	Áreas construídas	Unidade IV B
	Pastagem e Solo exposto	Unidade IV C
Unidade V	Balneário	Unidade V

Quadro 04 – Classificação das categorias das Unidades Ambientais, 2012.

As unidades representadas no quadro acima são descritas e definidas como:

- **Unidade I B:** solo argissolos vermelhos, com altitude superior a 475 metros e declividade entre 10% e 20%. Área com características físicas que desfavorecem a urbanização, porém há predomínio da malha urbana. Esta unidade restringe-se apenas a malha urbana.
- **Unidade I C:** possui as mesmas características físicas da Unidade IB, porém se restringe, apenas, a pastagem e solo exposto.
- **Unidade II A:** toda a unidade II representa a área da bacia onde se predominam as vertentes, e a categoria A agrega a vegetação natural presentes nas vertentes da bacia.
- **Unidade II B:** e segundo a Lei Municipal de Presidente Prudente Nº 153/2008, que dispõe sobre o Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo, possui declividade propícia para a urbanização. Esta unidade restringe-se, apenas, a malha urbana pertencente à unidade II.
- **Unidade II C:** unidade pertencente às áreas voltadas à agricultura, pastagem e solo exposto, devido a práticas agrícolas irregulares.
- **Unidade III A:** área com predomínio do neossolo litólico e com altitudes de no máximo 415 metros. É a área que deveria pertencer à área de preservação permanente da bacia. Nesta categoria se apresenta toda a vegetação pertencente.
- **Unidade III B:** Mesmo sendo irregular, existem áreas urbanizadas dentro da área que legalmente deveria ser de APP. Nesta unidade apresentam-se toda a malha urbana no local.
- **Unidade III C:** Esta categoria demonstra todas as unidades agrícolas, pastagem e solo exposto, presentes na unidade II que representa uma área de preservação permanente da bacia.
- **Unidade IV B:** área de topos isolados entre nascentes que define o escoamento de água, esta categoria ilustra a malha urbana presente nesses topos.
- **Unidade IV C:** categoria que agrupa as áreas de pastagem e solo exposto nos topos isolados.
- **Unidade V:** Balneário.

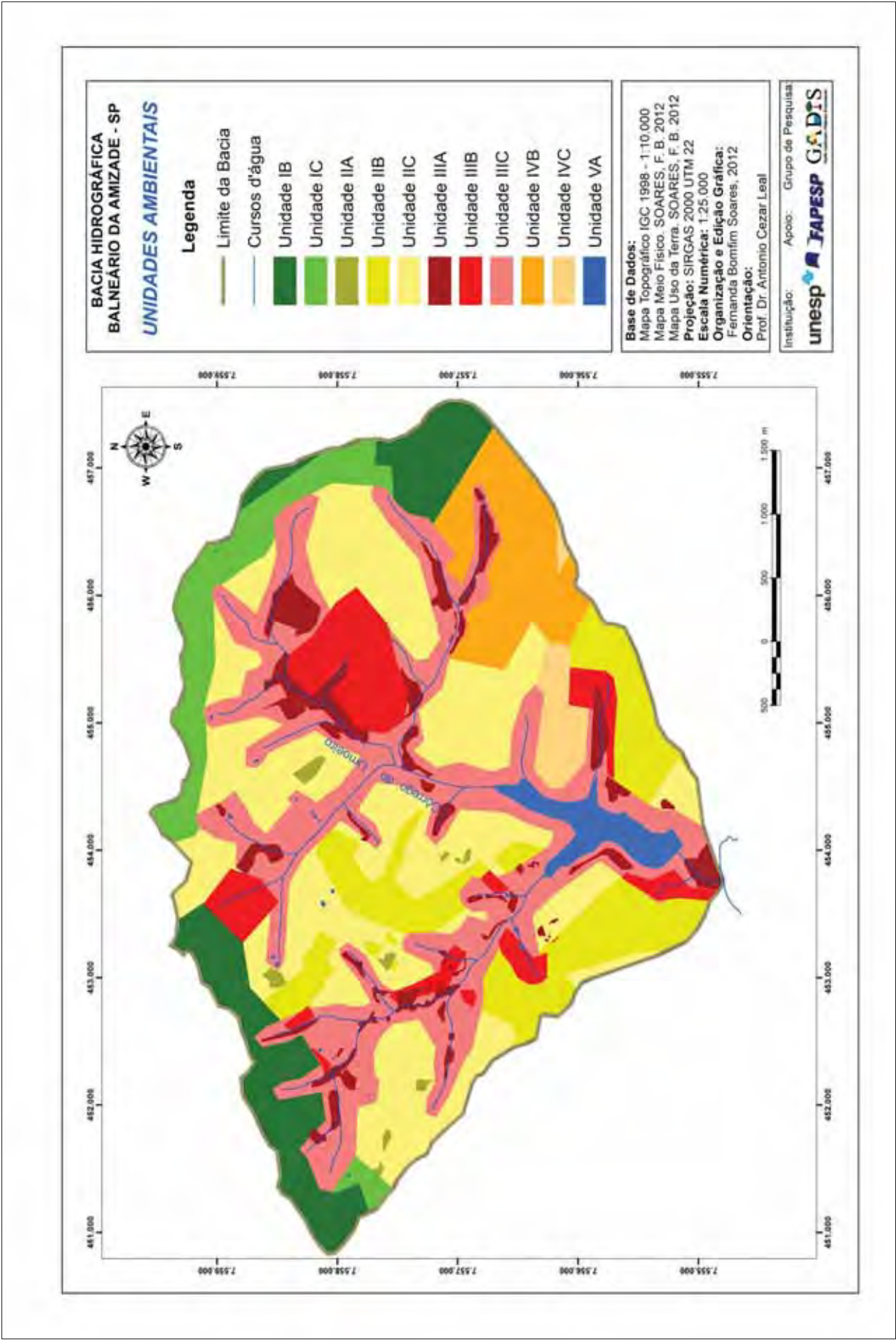


Figura 11: Carta das Unidades Ambientais da Bacia do Balneário da Amizade, 2012.

3.13 Políticas Públicas Municipais

3.13.1 Projeto de Revitalização do Balneário da Amizade de Presidente Prudente – SP

O projeto de Revitalização do Balneário da Amizade realizado pela Secretaria de Meio Ambiente de Presidente Prudente, e aprovado pelos órgãos competentes, tem por objetivo revitalizar a área do Balneário da Amizade pertencente à Presidente Prudente através de obras de engenharia civil e agrônômica que possibilitem a completa urbanização do local dando condições para a utilização desse recurso hídrico para recreação e lazer dos munícipes de Presidente Prudente e Álvares Machado como ocorreu na década de 1980, sendo da mesma forma uma contribuição na recuperação ambiental da Bacia do Alto Limoeiro.



Foto 11 - Balneário da Amizade em 2000.
Fonte: Projeto de Revitalização do Balneário da Amizade de Presidente Prudente, 2010.



Fotos 12 - Balneário da Amizade em 2000.
Fonte: Projeto de Revitalização do Balneário da Amizade de Presidente Prudente, 2010.

Neste projeto constam intervenções em área de Preservação Permanente, descritas a seguir:

1 – Remoção de Macrófitas: que se encontram as margens do lago, principalmente em locais onde existe o processo de assoreamento, a área de intervenção é de 2, 807 ha.

2 – Recuperação Florestal: Esta operação será referente à recuperação de área conforme descrita no projeto é deverá obedecer a recomposição florestal de 1700 arvores plantas para cada hectare de intervenção em área de preservação permanente.

3 – Sistema Viário: A área do sistema viário já existente encontra-se integralmente dentro de área de preservação permanente do Balneário da Amizade,

sendo que o presente projeto prevê a duplicação destas vias existentes e a devida pavimentação. A área de intervenção deste sistema viário é de 1,9548 ha.



Foto 13 - Bairros na Bacia do Balneário da Amizade em 2000. Fonte: Projeto de Revitalização do Balneário da Amizade de Presidente Prudente, 2010.



Foto 14 - Bairros na Bacia do Balneário da Amizade em 2000. Fonte: Projeto de Revitalização do Balneário da Amizade de Presidente Prudente, 2010.

4 – Passeio Público: Serão construído no entorno do sistema viário de forma em que os pedestres possam caminhar de forma segura pelas calçadas sem correr o risco de atropelamento, a área desta intervenção em área de preservação permanente é de 0,6489 ha.



Foto 15 - Bairros na Bacia do Balneário da Amizade em 2000. Fonte: Projeto de Revitalização do Balneário da Amizade de Presidente Prudente, 2010.



Foto 16 - Bairros na Bacia do Balneário da Amizade em 2000. Fonte: Projeto de Revitalização do Balneário da Amizade de Presidente Prudente, 2010.

5 – Ciclovía: Com a revitalização do Balneário da Amizade, e intervenção nas áreas de preservação permanente para alteração no sistema viário, intervenção para construção de passeio público, e aproveitando que estas áreas serão utilizadas para

recreação e lazer optou-se pela construção de uma ciclovia que ocupará uma área de preservação permanente de 2,84 hectares.

6 – Estacionamento de Veículos: Esta projetado no processo de revitalização do balneário área para estacionamento de veículos ao longo do sistema viário, sendo que o mesmo encontra-se integralmente em área de preservação permanente em uma área de 1,49 ha.

7 – Rede de água: Esta projetada a intervenção em 0,28 ha em área de preservação permanente para a passagem dos tubos de água potável.

8 – Rede de esgoto: Esta projetada a intervenção em 0,28 ha em área de preservação permanente para a passagem dos tubos de esgoto que varam a função de afastamento do esgoto até o emissário próximo ao local que conduzirá o mesmo até a estação de tratamento de esgoto.

9 – Rede de Iluminação: Esta projetada a intervenção em 0,28 ha em área de preservação permanente para a instalação dos postes de energia e fios condutores de energia pela área do referido balneário de forma a manter o local devidamente iluminado, afastando possíveis vândalos do local e mantendo o patrimônio publico mais protegido.

10 – Sanitário Público: Esta projetado a intervenção em 0,021 ha em área de preservação permanente para construção de 06 (seis) módulos de sanitário público sendo que cada uma dos módulos possui 36,10 m².

11 – Casa de Vigia: Esta projetado a intervenção em 0,007 ha em área de preservação permanente para construção de uma casa de vigia e almoxarifado, para a segurança do local e boa manutenção do mesmo.

12 – Praia Artificial: Esta projetado a intervenção em 0,28 ha em área de preservação permanente para construção de praias artificiais ao redor do lago, para uso de recreação e lazer.

13 – Campo de Futebol: Esta projetado a intervenção em 0,2925 ha em área de preservação permanente para construção de um campo de futebol de Grama, com uso específico de Recreação e Lazer.

14 – Campo de Futebol de Areia: Esta projetado a intervenção em 0,1312 ha em área de preservação permanente para construção de um campo de futebol de areia, com uso específico de Recreação e Lazer.

15 – Campo de Areia: Esta projetado a intervenção em 0,1968 ha em área de preservação permanente para construção de dois campo de Areia com medidas de 41,00 X 24,00 metros, com uso específico de Recreação e Lazer.

16 – Quadra de Vôlei: Esta projetado a intervenção em 0,0572 ha em área de preservação permanente para construção duas quadras de volei com medidas de 22,00 X 13,00 metros, com uso específico de Recreação e Lazer.

17 – Play–Ground: Está projetado a intervenção em 0,048 ha em área de preservação permanente para construção de quatro Play – Graund, com uso específico de Recreação e Lazer.

18 – Equipamento de Ginásticas: Esta projetado a intervenção em 0,019 ha em área de preservação permanente para construção Equipamento de Ginásticas para uso dos munícipes de modo geral.

19 – Quiosque de churrasqueira: Esta projetado a intervenção em 0,0288 ha em área de preservação permanente para uso dos munícipes de modo geral, como área de recreação e lazer.

20 – Quiosque de lanchonete: Esta projetado a intervenção em 0,0314 ha em área de preservação permanente para uso dos munícipes de modo geral, como área de recreação e lazer.

21 – Paisagismo: Esta intervenção em área de preservação permanente, não foi computada, pois esta conduta não possui nenhuma forma de degradação ambiental e sim uma forma de recuperação paisagística do local.

As obras de infraestrutura urbana referentes à primeira etapa de revitalização do Balneário da Amizade, iniciaram oficialmente, em 15 de julho de 2011. Segundo o secretário municipal de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Habitação (Seplan), Laércio Batista de Alcântara, neste primeiro momento, o projeto de recuperação e revitalização no entorno do balneário custou mais de R\$ 1 milhão. Nesta data, foram entregues a população 1.800 metros de pavimentação, o equivalente a cinco mil metros quadrados (m²) dos 20 mil m² executados desde agosto de 2010, quando tiveram início os trabalhos.

Como complemento do projeto, a pavimentação de uma das pistas de acesso ao balneário pela Avenida Ana Jacinta, além de área de lazer construída no trecho final da Avenida Ana Jacinta, também foram entregues à população simultaneamente. O programa de recuperação total do Balneário da Amizade está orçado em R\$ 5 milhões e pretendido para ser finalizado até o fim de 2012. A proposta da atual gestão é

transformar aquele local que não recebia melhorias há mais de 30 anos, para que a população volte a utilizá-lo como área de lazer.

Moradores de bairros próximos ao Balneário da Amizade - Jardins Vale Verde I, Mediterrâneo e Ouro Verde, além dos residenciais Greenville, Servantes I e Funada - apóiam o projeto, pois a atual administração municipal cumpriu com a promessa antiga de melhorar o acesso da população ao balneário.

Com as intervenções descritas no projeto, evidencia-se a intenção da Prefeitura Municipal de criar no local uma área urbanizável, valorizando os lotes, já existentes e os novos, através de obras de infraestrutura que não objetivam a conservação e proteção do meio ambiente. Identifica-se que as obras do projeto tendem a criar no local um Parque de Uso Múltiplo para a população, porém não interage essa infraestrutura urbana a preservação ambiental.

O projeto, ainda, descreve sua proposta de recuperação da área degradada, realizando uma recomposição da mata ciliar, através de práticas agronômicas e florestais, com espécies nativas originárias da região, de tal forma que se assemelhe o máximo possível a cobertura original da Mata Atlântica, protegendo as margens dos rios contra o assoreamento e fornecendo abrigo e alimentação à fauna. Considerando que as áreas de preservação permanente próxima às áreas de expansão urbana encontram-se desflorestadas e degradadas, onde não existem características bióticas das formações florestais originais não ocorrendo remanescente florestal ou bancos de sementes e de plântulas disponíveis no solo, nem nas proximidades o objetivo deste é promover o sistema de reflorestamento denominado plantio heterogêneo.

Entretanto, esta etapa de reflorestamento e recuperação é uma das últimas partes do projeto e não é claro ao indicar as áreas que serão recuperadas, pois todo o entorno do balneário pertencente à Presidente Prudente se encontra modificado com obras de infraestrutura urbana (equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento urbano como: pavimentação de ruas, criação de praças, pistas para pedestres e ciclistas, entre outros), sem respeitar as APP's. O projeto, ainda, tem metas como reestruturação do solo, descrição de como será realizado o plantio, quais as espécies utilizadas nesse plantio e o espaçamento entre as plantas. Também prevê construções de bacia de contenções para retardar a chegada sedimentos no balneário (parte final do projeto).

Segundo o Secretário de Meio Ambiente o projeto foi escrito em 2000, mas só agora a prefeitura obteve a autorização da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) e a verba para iniciá-lo. Porém o dinheiro enviado pelo Governo Estadual

(R\$ 97.938,60) não é suficiente para concluí-lo, portanto só será realizado neste primeiro momento a construção de infra-estruturas como vias públicas, iluminação e canalização de água potável e esgoto, plantio de gramíneas e a limpeza do entorno do balneário, ou seja, o projeto objetiva revitalizar, visualmente, o entorno da represa do balneário criando uma área de lazer à população prudentina.



Foto 17 - Balneário da amizade: obras do projeto de Presidente Prudente. Fonte: SOARES, 2011.



Foto 18 - Balneário da amizade: obras de infraestrutura proposto pelo projeto de Presidente Prudente. Fonte: SOARES, 2011.

Sobre as ações de gestão ambiental do município, é importante ressaltar que Presidente Prudente criou em dezembro de 2011 o Conselho Municipal do Meio Ambiente (CMMA), que objetiva à adequação do município ao Programa Município Verde Azul da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, conforme prerrogativa assumida no Protocolo firmado entre a administração pública municipal e o Governo do Estado de São Paulo. Segundo o Secretário de Meio Ambiente espera-se até o próximo ano alcançar esse objetivo.

No momento toda a parte de infraestrutura viária e urbanística, como iluminação pública e praça foi concluída. Segundo o Secretário do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal, o restante da obra será efetuada quando o restante da verba for liberada, nesta segunda etapa será realizada a parte de lazer, como parques, academia, quiosques, quadras poliesportivas, sanitário público, segurança e outros. É importante ressaltar que o restante da obra não tem prazo para sua realização.

3.13.2 Projeto de Recuperação Florestal do Balneário da Amizade de Álvares Machado - SP

No município de Álvares Machado não há uma secretaria própria para atender as atividades ligadas ao Meio Ambiente, portanto, o órgão municipal que compete o planejamento e a gestão ambiental do município é a Divisão de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente, tendo como Diretor de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente o engenheiro agrônomo Ricardo Henrique Garcia Silva.

O projeto de Recuperação Ambiental proposto por Álvares Machado foi financiado pela FEHIDRO com o apoio técnico do Comitê de Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapamena (CBH –PP).

O projeto objetivava contribuir na recuperação ambiental da Bacia do Alto Limoeiro, pela demarcação, pelo isolamento e pelo reflorestamento das Áreas de Preservação Permanentes e minimizar o assoreamento dos corpos d'água, prevenindo e controlando os processos erosivos através de práticas agronômicas.

Especificamente o projeto propõe delimitar as Áreas de Preservação Permanente com a implantação, através de cercas, os limites de exploração da terra na bacia de contribuição do manancial, impedindo a entrada de pessoas e de animais domésticos herbívoros de grande porte nas demais APP, permitindo a preservação e facilitando a fiscalização do uso destas áreas.

Sobre as práticas agronômicas de recuperação ambiental, almejou recompor as matas ciliares no lago e em todos os corpos d'água, inclusive nas nascentes, permitindo a interligação das matas remanescentes, propiciando a formação de corredores naturais, evitando o confinamento de espécies, e promover o enriquecimento florestal como indutor e acelerador da sucessão ecológica, como corretor das características gênicas indesejáveis e conferidos de estabilidade a comunidade formadora do ecossistema.

A prevenção e controle dos processos erosivos foi realizado através de práticas vegetativas, estabilizando o relevo pela cobertura do solo e através de obras não estruturais, reduzindo a perda de solo por erosão laminar e por solapamento das margens dos rios.

Outro item importante a ser realizado pelo projeto foi à construção de terraços que será em uma área com cerca de 450 ha de terraços nas propriedades que fazem parte da área de contribuição do Balneário da Amizade. Esta obra foi realizada com terraceador e tratores da Prefeitura, para levantamento de terraços e trator de esteira para fazer o encabeçamento das curvas para a contenção das águas e conservação dos solos.

Não houve intervenção em APP como supressão de vegetação nativa ou corte de árvores isoladas.

O plantio nas Áreas de Preservação Permanentes realizou-se conforme estabelecido no contrato com a empreiteira vencedora da licitação, as cercas nas APPs foram executadas modularmente, conforme o projeto básico, respeitando as soluções individualizadas e o roteiro estabelecido. As espécies selecionadas para constituição de mata ciliar, classificadas em primárias, secundárias e clímax, são recebidas, portanto, sem a necessidade de identificação e separação. O plantio foi conduzido modularmente, na medida em que se concluiu a respectiva cerca, permitindo o melhor aproveitamento da mão-de-obra disponível no município. Este modo de condução permitiu também a otimização dos veículos que foram utilizados para o transporte.

No projeto foram utilizados aproximadamente 141.610 mudas de espécies nativas, contudo no ano de 2012 foram plantadas 40.000 mudas com todos os tratamentos culturais necessários para o bom desenvolvimento com espaçamento de 3 metros entre as mudas e 2 metros entre as fileiras de plantio. A área reflorestada foi de aproximadamente 83,3 ha em sua totalidade, sendo reflorestados 24 hectares este ano, ou seja, 28,8 %.

O projeto ainda detalha todo o seu trabalho de Calagem, em que calcário, do tipo dolomítico, será distribuído homogeneamente sobre o solo em quantidades estabelecidas a partir da análise do solo; Adubação/Fertilização em quantidades estabelecidas a partir da análise de solo; Combate à Formiga que deverá ser feito mensalmente no primeiro ano, a cada dois meses no segundo ano e anualmente nos demais anos. O primeiro passo será a localização e a classificação dos formigueiros. Definido o módulo a ser iniciado, o combate deverá ser iniciado antes do início do plantio; e o Alinhamento e Marcação das Covas, através do esquema de covas para cursos d'água.

As metas previstas eram:

- Construção de 450 hectares de terraços com trator de pneu;
- Construção de 30 bacias secas para controle de erosão e contenção de escoamento superficial de águas pluviais;
- Encabeçar os terraços;
- Plantio de espécies cultivadas de pastagens, em cima dos terraços para protegê-los como prática vegetativa;

- Implantar manejo de pastagens em 200 hectares;
- Incentivar prática de calagem, adubação, e subsolagem para promover a reforma de pastagem aumentando a produtividade e infiltração do solo, diminuindo assim o escoamento superficial;
- Promover o bem estar dos produtores rurais, gerando renda com melhorias para o meio ambiente;
- Cadastramento dos proprietários rurais que detém a posse das áreas definidas como APPs e áreas de contribuição. De acordo com o projeto são 37 as propriedades existentes na área;
- Compromisso de ajustamento que consiste no convencimento dos proprietários da necessidade de reconstituição das matas ciliares nas áreas de preservação e proteção ambiental, bem como da proteção do manancial hídrico, também se necessário o levantamento de terraços nas propriedades para conservação de solo.

Nesse projeto o município ainda previu a necessidade de um Controle Fitossanitário (para o controle de pragas e doenças que se estabeleçam em áreas de plantio), a frequência e a necessidade de controle serão estabelecidas de acordo com a incidência do ataque, toda aplicação de produtos químicos será elaborada de acordo com a legislação vigente e acompanhada por técnico devidamente habilitado, que deverá levar em conta a utilização do mínimo necessário, o acompanhamento de toda execução do processo de controle e a elaboração de um esquema de tratamento, cujo procedimento seja o mais simples e ecológico possível. E também prevê uma Supervisão do Reflorestamento, atividade atribuída a algum engenheiro ambiental ou agrônomo da Prefeitura Municipal para acompanhamento do desenvolvimento das etapas do projeto, emitindo relatório de avaliação mensal.

Segundo o Diretor de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente de Álvares Machado, o projeto teve início no final do segundo semestre de 2010. A primeira etapa que se resume ao isolamento da área de preservação permanente, o plantio de 40 mil mudas de espécies nativas, indicadas no projeto municipal, e a realização de curvas de níveis em área de contribuição ao assoreamento do balneário, foi concluído em 2011, e o restante da obra foi concluído no primeiro semestre de 2012.

Sobre a realização de terraços, é importante identificar que foram realizadas em áreas privadas que margeiam o balneário, portanto acordos com os proprietários desses lotes foram realizados, e em todas as propriedades que concretizaram o acordo com a prefeitura foram realizadas as obras de curvas de nível, cercamento e reflorestamento.

Sobre as obras já realizadas por Presidente Prudente no balneário, o Diretor de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente do município informou que não houve acordo entre os municípios e identificação dos projetos, pois o projeto de Presidente Prudente objetiva a urbanização da área e este projeto de Álvares Machado objetiva induzir a área a práticas agrônomas, garantindo, primeiramente a recuperação ambiental para depois projetar para a área projetos para urbanização.

O Diretor ainda informou que enviou um projeto à Secretaria Estadual de Turismo para obter verba para asfaltar os 700 metros restantes da antiga Estrada da Amizade que liga os municípios (fotos 19 e 20), pois Presidente Prudente já asfaltou a estrada até o limítrofe de seu município, e que os próximos projetos a serem implantados na área serão para a abertura de novos loteamentos públicos, a construção de um novo condomínio fechado e, para valorizar a área, construção de uma área de lazer (como o projeto de Presidente Prudente) para o entorno do Balneário da Amizade pertencente ao município de Álvares Machado.

Contudo, como previstos no projeto inicial foram reflorestadas áreas de APP em que houve autorização dos proprietários. A Figura 12 mostra as áreas onde a prefeitura municipal, com autorização dos proprietários, conseguiu implantar, nas áreas de APP o reflorestamento e o cercamento previsto em neste projeto municipal.



Fotos 19 - Divisa municipal: marco da amizade entre os municípios. Fonte: Soares, 2012.



Fotos 20 - Marco da amizade entre os municípios. Fonte: Soares, 2012.

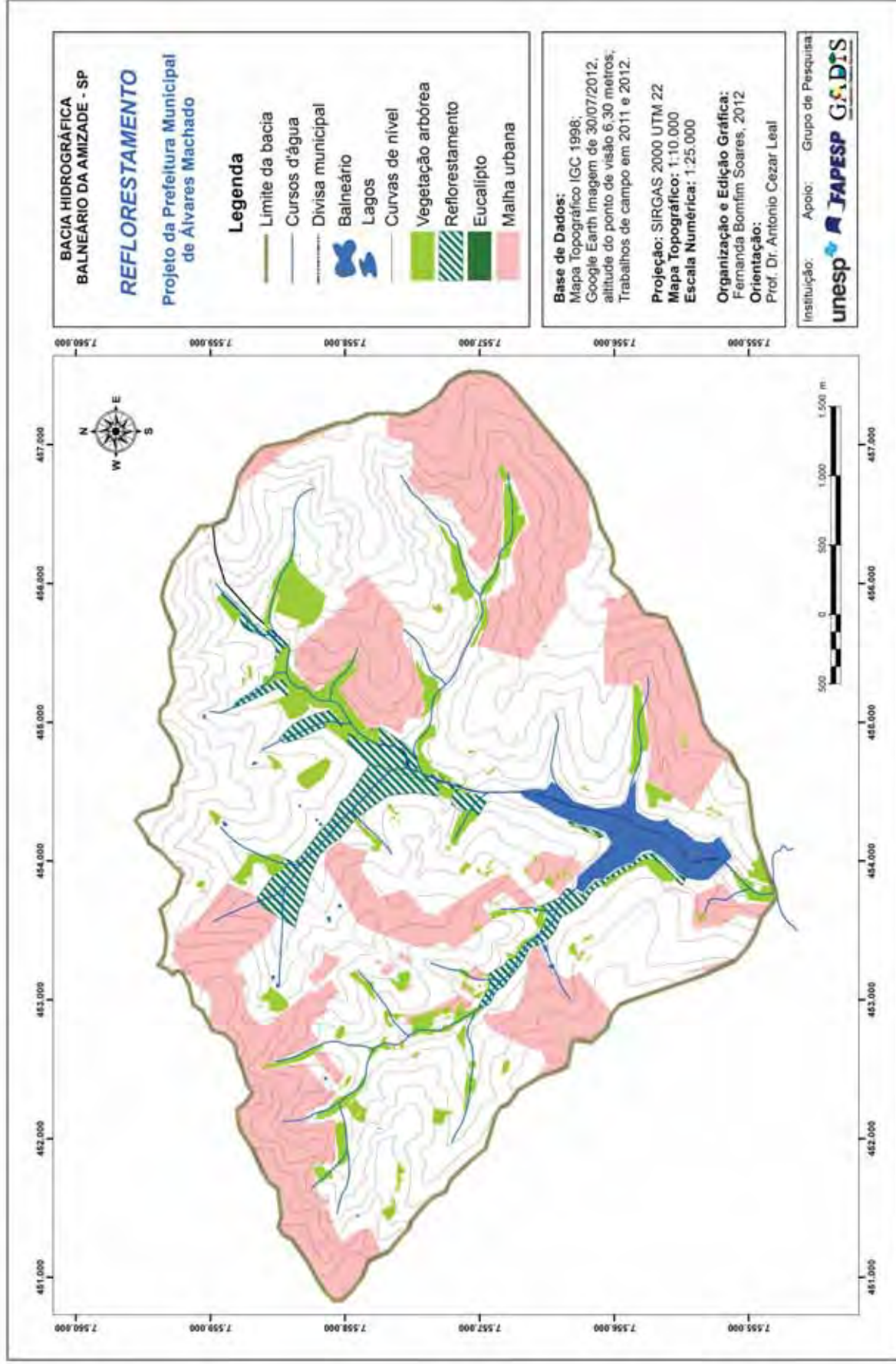


Figura 12 - Carta da área reflorestada pelo projeto de Álvares Machado, 2012.

Sobre a gestão ambiental do município é importante ressaltar que em busca de descentralizar a política ambiental das cidades, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) lançou em 2007 o Projeto Ambiental Estratégico Município Verde como forma de estimular o poder público municipal a elaborar planos de ações municipais que atendam as seguintes diretrizes: Esgoto Tratado; Lixo Mínimo; Recuperação da Mata Ciliar; Arborização Urbana; Educação Ambiental; Habitação Sustentável; Uso da Água; Poluição do Ar; Estrutura Ambiental; Conselho de Meio Ambiente.

O município que voluntariamente adere ao projeto recebe como contrapartida da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) cursos de capacitação técnica para orientar as lideranças municipais na elaboração de planos de ações municipais no qual, o município faz um diagnóstico de sua situação local, planeja as suas ações ambientais e aponta as dificuldades que a cidade apresenta para atingir as metas relativas às 10 diretrizes.

Em 2009, o nome do certificado foi alterado para Município Verde Azul para os municípios que aderirem ao Pacto das Águas – projeto que leva em conta a gestão dos recursos hídricos. Neste mesmo ano, tal certificado foi cedido ao município de Álvares Machado.

Visando atender as expectativas da SEMA, dentre outros interesses políticos, a prefeitura municipal de Álvares Machado elaborou a Lei n.º 2266/2010 em 22 de setembro de 2010 que dispõe sobre a criação de uma escola municipal de Educação Ambiental no prédio da antiga Estação de Tratamento de Esgoto da SABESP, que há alguns anos funciona como “Viveiro Horto-Florestal”.

Segundo o art. 3º da referida lei, fica a encargo da escola:

- a) a instalação da Biblioteca Ambiental, criada através da Lei Municipal n.º. 2.621, de 02/09/2009;
- b) a instituição da Educação Ambiental como prática transversal na grade curricular da rede municipal de ensino, conforme dispões a Lei Municipal n.º 2.630, de 02/09/2009;
- c) o Projeto “ESCOLA ECOLÓGICA”; e
- d) outras ações educacionais e ambientais pertinentes

No entanto, além do projeto de Recuperação do Balneário da Amizade e do Selo Verde e Azul, a Prefeitura Municipal já entregou aos órgãos competentes um projeto para urbanização do Balneário da Amizade. Diferentemente de Presidente Prudente,

Álvares Machado optou por recuperar as Áreas de Preservação Permanente para depois urbanizar a área. Até o final de 2013 está previsto a abertura de um loteamento urbano e dois condomínios fechado de alto padrão.

3.14 Espacializações da Legislação Ambiental

A Represa do Balneário da Amizade localiza-se entre o perímetro urbano dos municípios de Álvares Machado e Presidente Prudente, portanto para o estudo das legislações ambientais desta área é preciso entender as funções urbanas destinadas para a área.

De acordo com o mapa de Zoneamento Urbano do município de Presidente Prudente a área ao entorno do Balneário da Amizade se identifica como zona de preservação ambiental e zona especial de recreação e lazer. A delimitação da área úmida (alagável), das áreas de preservação permanente e das Reservas Legais possibilitou conhecer o comprimento dos corpos d'água e, assim, determinar em qual situação essas áreas se encontram no que se refere à legislação ambiental.

Para entender melhor a importância da preservação ambiental a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, em seu art.2º estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, tendo como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Os princípios dessa lei são:

- I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII - recuperação de áreas degradadas;
- IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;

X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente. (Lei nº 6.938/81, art. 2º da Política Nacional do Meio Ambiente).

Nesta pesquisa serão analisadas leis, como a Lei Federal nº6938, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, e o novo Código Florestal, a Lei Municipal nº 153/2008, de zoneamento urbano de Presidente Prudente, os planos diretores dos municípios de Presidente Prudente e Álvares Machado e a Lei da Amizade, aprovada na década de 1980 nos municípios estudados. Porém em Presidente Prudente esta Lei foi revogada e alterada pela Lei nº 160/2008, que altera o zoneamento de uso e ocupação do solo, e pela Lei nº 169/2009, que altera legislações no Plano Diretor do município.

O novo **Código Florestal Lei nº 12727/12**, substitui o Projeto de Lei nº 12.651, de maio de 2012, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006, e ainda revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001.

Em seu Art. 3º, define Área de Preservação Permanente (APP) como área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas; e Reserva Legal como área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

As Áreas de Preservação Permanente estão definidas nos artigos 2º e 3º do Código Florestal (Lei 4.771/65) e podem ser entendidas como sendo as áreas de florestas e demais formas de vegetação natural que não podem ser alteradas, tendo em vista a sua localização e a sua função ecológica.

Sobre a delimitação das Áreas de Preservação Permanente, da área de estudo, o Capítulo II desta Lei, atribui:

- As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
 - 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
 - 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
- 50 (cinquenta) metros nas áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica;
- 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura.

Nos últimos 40 anos de vigência do Código Florestal, o Homem ocupou as áreas de preservação permanente mais rápida e extensivamente que em qualquer intervalo de tempo, na maioria das vezes para suprir a crescente demanda por alimentos, água potável, madeira e combustível. Isso acarretou uma perda substancial e, em grande medida, irreversível, para a diversidade da vida e a qualidades dos recursos hídricos em importantes regiões.

A falta de proteção efetiva (preservação das APPs) e racionalização no uso dos recursos hídricos colocam em alerta tanto as atividades econômicas quanto a sobrevivência dos ecossistemas existentes na bacia hidrográfica em estudo.

Assim, a **Lei Municipal de Presidente Prudente nº 127/2003**, que dispõe sobre o **Parcelamento do Solo**, em seu Artigo 42º afirma que nos fundos de vales e locais por onde correm águas pluviais, sem prejuízo ao exigido pela Lei de Uso e Ocupação do Solo, será obrigatório, para cada lado, a reserva de uma área pública, de no mínimo:

- I. 30 metros do leito para: Córrego do Veado, Córrego do Limoeiro e o Córrego da Colônia Mineira e seus afluentes;
- II. 50 metros de raio para nascentes;
- III. 50 metros do leito para: Córrego da Cascata, Córrego do Gramado, Córrego Taquarissu, Córrego da Onça, Ribeirão do Mandaguari, Córrego da Anta e seus afluentes;
- IV. 30 metros do leito para os afluentes do Córrego do Cedro;
- V. 60 metros do leito para os afluentes do Ribeirão ou Rio Santo Anastácio;
- VI. 30 metros para fundos de vales sem mananciais hídricos;
- VII. 150 metros do espelho d'água do Balneário da Amizade.

Mesmo com a vigência do Código Florestal Brasileiro, citado neste trabalho, e havendo leis municipais que garantam a preservação dos recursos hídricos e,

principalmente, do Balneário da Amizade, não se aplica na realidade o esperado e exigido em lei. O grande interesse da especulação imobiliária e os custos para a implantação de ações ambientais públicas (como a recuperação e conservação de uma área degradada) incentivam a administração pública a direcionar a essas áreas ações que desfavorecem ambientalmente a recuperação do Balneário, como o projeto municipal de Presidente Prudente que já está em execução, porém a infra-estrutura criada facilita a urbanização desse Balneário.

No Código Florestal o objetivo das APPs é proteger a biodiversidade e os recursos hídricos e evitar a erosão do solo. Assim, o Código Florestal atual estabelece como áreas de preservação permanente (APPs) as florestas e demais formas de vegetação natural situadas às margens de lagos ou rios (perenes ou não); nos altos de morros; nas restingas e manguezais; nas encostas com declividade acentuada e nas bordas de tabuleiros ou chapadas com inclinação maior que 45°; e nas áreas em altitude superior a 1.800 metros, com qualquer cobertura vegetal.

Os limites das APPs às margens dos cursos d'água variam entre 30 metros e 500 metros, dependendo da largura de cada um, contados a partir do leito maior do rio. Também devem ser mantidas APPs em um raio de 50 metros ao redor das nascentes e "olhos d'água", ainda que sequem em alguns períodos do ano. Segundo a legislação, as APPs se destinam a proteger solos, águas e matas ciliares. Nessas áreas só é possível o desmatamento total ou parcial da vegetação com autorização do governo federal e, mesmo assim, quando for para a execução de atividades de utilidade pública ou de interesse social.

A **Lei Complementar nº151/2008** dispõe sobre o **Plano Diretor do município de Presidente Prudente**. Em sua seção XI sobre as políticas de esportes e recreação, aborda o artigo 23 referente aos objetivos básicos da política de esportes e recreação:

- I** - prover a cidade de equipamentos e atividades de modo a incentivar a população à prática de esporte e atividade de recreação;
- II**- incentivar a formação desportiva e coordenar as atividades esportivas amadoras do município;
- III**- coordenar as equipes de competições, representantes do município, em jogos regionais, abertos e outros;
- IV**- buscar recursos e incentivos financeiros, e firmar convênios visando à manutenção das equipes de competição.

Ainda sobre a seção XI o plano diretor, no artigo 34 aborda a política de esportes e recreação deverá contemplar, no mínimo, diretrizes, projetos e programas sobre:

- I - manutenção dos projetos existentes;
- II - implantação de novas praças esportivas e seus equipamentos nas áreas competitiva e recreativa;
- III - desenvolvimento da prática esportiva nas áreas competitiva e recreativa;
- IV - convênios com entidades privadas patrocinadoras das equipes de competição que representam o município;
- V - aproveitamento dos equipamentos esportivos e áreas de lazer de responsabilidade administrativa da Secretaria Municipal de Esportes.

Na seção XII referentes à política ambiental, o plano diretor sugere medidas de preservação e recuperação do meio ambiente e descreve atividades educativas e projetos de educação e ação ambiental como: a implementação de coleta seletiva de lixo, zoneamento ambiental, agenda 21, plano diretor rural, plano de gestão e recursos sólidos, política da gestão do balneário da amizade, plano diretor de drenagem urbana e combate a erosão, e outros.

Portanto, é evidente que as leis ambientais que garantem a recuperação e a preservação ambiental existem, porém não são praticadas pela gestão pública municipal, que antes de se criar um ambiente com infraestrutura e lazer, não direciona ações de proteção ambiental para essas áreas.

A Lei Complementar nº 153/2008 - Lei de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo, da Área Urbana do Município de Presidente Prudente - em seu artigo 23 define que as Zonas de Preservação e Proteção Ambiental - ZPPA destinam-se exclusivamente a preservação e proteção de mananciais, fundos de vales, nascentes, córregos, ribeirões, matas e vegetações nativas. Quaisquer obras nestas zonas restringem-se a correções de escoamento de águas pluviais, saneamento, combate à erosão ou de infraestrutura, e equipamentos de suporte às atividades de lazer e recreação. Porém também, o mapa de Zoneamento Urbano, classifica a área no entorno do Balneário da Amizade como Zona de Interesse para Recreação e Lazer.

O Plano Diretor de Álvares Machado Lei nº 2467/06, no Art. 15 define as Áreas de Preservação Permanente como tal pela Lei Federal nº 4771/1965, estando situadas em área urbana, ou não, e devendo ser preservadas visando o benefício que esses locais proporcionam à população. O Plano Diretor afirma que todas as ações do Poder Público Municipal serão tomadas respeitando-se o disposto no Art. 225, da CF, com vistas à melhoria da qualidade de vida da população e resguardadas as condições ambientais para as atuais e futuras gerações. Especificamente sobre o Balneário e seus afluentes:

Art. 53 – Os córregos Floresta, Guaícarinha, afluentes do Limoeiro, Macaco e Paca são os principais cursos de água que entrecortam o Município, sendo alvo de fiscalização e manutenção por parte do órgão municipal competente as seguintes estruturas físicas:

I – Aterro em valas;

II – Lixão existente;

III – Estações Elevatórias de Esgotos;

IV – Antiga Estação de Tratamento de Esgotos;

V – Todas as instalações que potencialmente causem poluição aos recursos hídricos.

Sobre os Recursos Hídricos o Plano Diretor de Álvares Machado não especifica a metragem das áreas de preservação permanente, mas para assegurar a qualidade dos recursos hídricos, designa ao Poder Público articular sua forma de gestão de acordo com os princípios da Lei federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e efetivar permanente fiscalização das diversas fontes poluidoras.

Lei da Amizade nº 1.984/78, aprovada em 1978 com a construção da represa do Balneário da Amizade, explica o motivo pelo qual desde sempre o balneário concentra políticas urbanísticas. Essa lei foi decretada em conjunto pelos municípios de Álvares Machado e Presidente Prudente, a partir dela o Balneário da Amizade e seu monumento, presente até hoje no local, passam a ser símbolos da amizade política entre esses municípios. Esta lei demonstra que o Balneário surge sob a condição de urbanizar e direcionar ações de infra-estruturas.

Para espacializar as leis vigentes na área em estudo e mapear as áreas protegidas por essas legislações, o quadro 5 e a carta (figura 13) de Espacialização da Legislação Ambiental descreve as áreas da bacia do Balneário da Amizade destinadas a APP.

A bacia do Balneário da Amizade compreende uma área de aproximadamente 19 Km² ou 1914,12 hectares. Atualmente temos, aproximadamente, 0,39 Km² de APP e seguindo as legislações mencionadas e sancionando as leis vigentes na bacia teríamos 4,815 Km² de APP. Deste total da bacia teremos:

- 0,20Km² ou 1,95ha de APP no entorno das nascentes;
- 3,30Km² ou 322,98ha de APP no entorno dos cursos d'água;
- 0,125Km² ou 1,240ha de APP no entorno de lagos;
- 1,19Km² ou 119,16ha de APP no entorno da represa do Balneário da Amizade.

LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS			
Código Florestal Lei nº 12.651/2012 e Lei nº 12.727/2012.	Lei Complementar nº 151/2008 - Plano Diretor do município de Presidente Prudente.	Lei Complementar nº 153/2008 - Lei de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo, da Área Urbana do Município de Presidente Prudente.	Lei nº 2467/06 - Plano Diretor de Álvares Machado.
Sobre a delimitação das Áreas de Preservação Permanente, da área de estudo, o Capítulo II desta Lei, atribui: a) As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: - 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; - 30 (trinta) metros, em zonas urbanas; b) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura. d) áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;	Não especifica os limites das áreas de preservação permanente – segue a Lei de Zoneamento do Uso e Ocupação, da área urbana do município.	b) 30 metros do leito para: Córrego do Veado, Córrego do Limoeiro e o Córrego da Colônia Mineira e seus afluentes; c) 50 metros de raio para nascentes; d) 50 metros do leito para: Córrego da Cascata, Córrego do Gramado, Córrego Taquaruçú, Córrego da Onça, Ribeirão do Mandaguari, Córrego da Anta e seus afluentes; e) 30 metros do leito para os afluentes do Córrego do Cedro; f) 60 metros do leito para os afluentes do Ribeirão ou Rio Santo Anastácio; g) 150 metros do espelho d'água do Baneário da Amizade; h) as áreas com cota inferior a 1,50 metros, medida a partir do nível máximo do Balneário da Amizade e situadas a uma distância mínima, inferior a 100 metros das zonas de que tratam as alíneas “a” e “f” deste artigo;	Não especifica os limites das áreas de preservação permanente – segue a Lei de Federal vigente.

Quadro 05 - Leis ambientais utilizadas na análise das legislações especializadas na área em estudo, 2012.

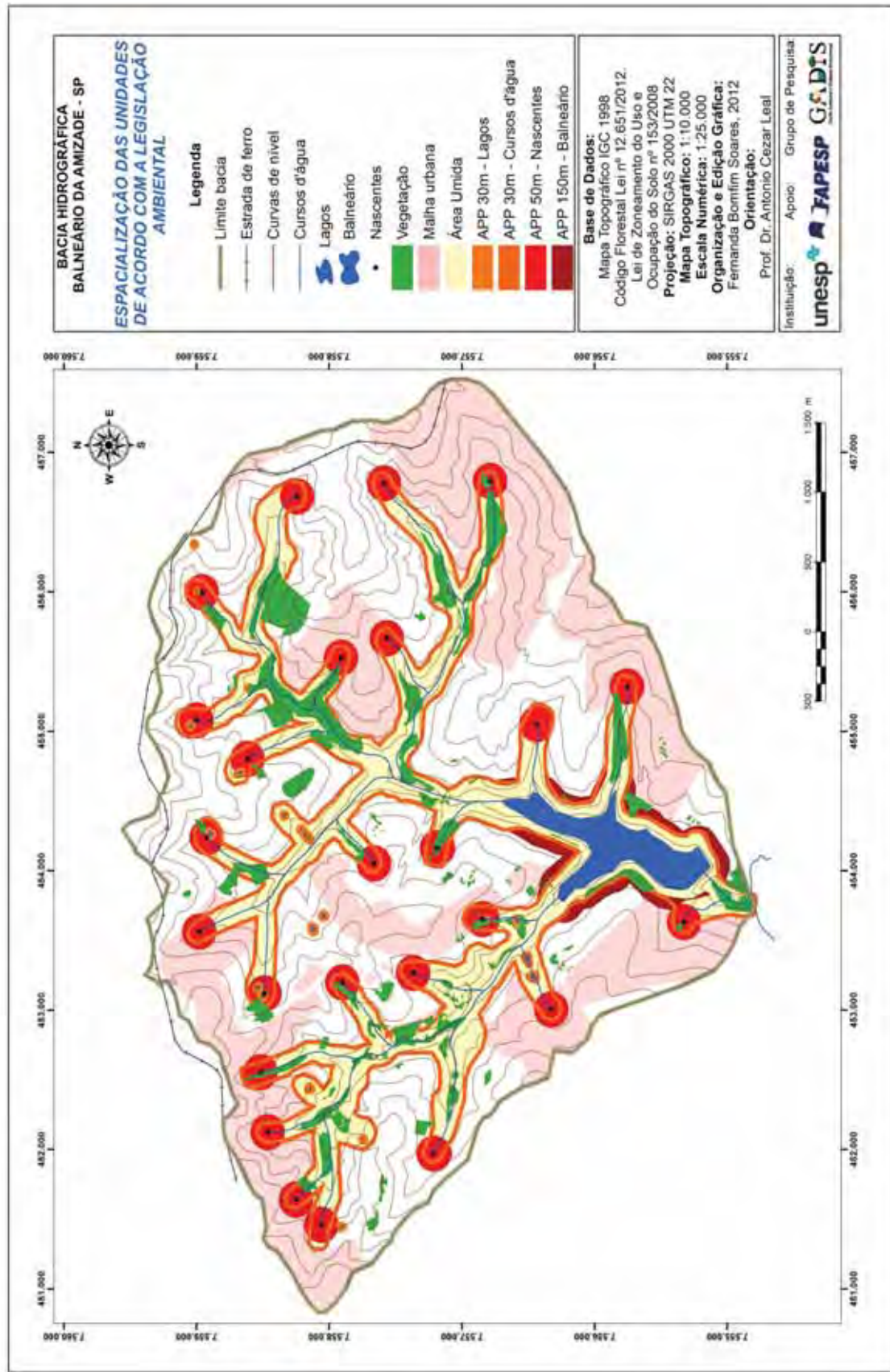


Figura 13. Carta de Espacialização da Legislação Ambiental, 2012.

CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Para elaboração do Diagnóstico Ambiental foram utilizadas as informações sistematizadas no Inventário, bem como informações e análises de órgãos públicos.

4.1 Água

O acesso à água potável é fundamental para a melhoria das condições de saúde e higiene. Associado a outras informações ambientais e socioeconômicas, incluindo outros serviços de saneamento, saúde, educação e renda, é um indicador universal de desenvolvimento sustentável. Trata-se de um indicador importante para a caracterização básica da qualidade de vida da população, quanto ao acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental.

Os municípios em estudo são abastecidos pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), que realiza esse abastecimento com a captação de 70% da água no rio do Peixe, localizado a norte da bacia, e 30% da água no rio Santo Anastácio, ao sul da bacia. Segundo a SABESP, o Balneário é a terceira opção para a captação e abastecimento de água em Presidente Prudente, ou seja, em período de seca a represa do Balneário da Amizade adquire grande importância, também, no cenário socioeconômico do município.

Essa degradação não se faz presente apenas na represa do Balneário da Amizade (Fotos 21 e 22), mas também em todas as nascentes e em parte de alguns corpos d'água da bacia.



Foto 21 - Represa do Balneário da Amizade. Fonte: SOARES, 2011.



Foto 22 - Balneário da Amizade. Fonte: SOARES, 2011.



Foto 23 - Córrego do Limoeiro, a jusante do Balneário da Amizade. Fonte: SOARES, 2011.



Foto 24 - Marco da divisão municipal no Balneário da Amizade. Fonte: SOARES, 2011.

Sobre dados Hidrológicos de quantidade e qualidade das águas, destacamos que a represa foi construída no final da década de 70, entre os municípios de Presidente Prudente e Álvares Machado, com fins recreativos, e começou a ser utilizada para o abastecimento urbano em 1985, em razão da seca prolongada. O volume reservado total é de 2.066.000 m³ e o volume reservado útil é de 1.643.000 m³. Outrora responsável por cerca de 30% da água superficial captada para abastecer Presidente Prudente, atualmente a utilização desse manancial ocorre apenas em casos emergenciais.

Os dados de qualidade da água foram disponibilizados pela SABESP, autarquia de abastecimento que controla os parâmetros adequados da qualidade da água.

4.2 Qualidade da água

A qualidade das águas é representada por um conjunto de características, geralmente mensuráveis, de natureza química, física e biológica. Sendo um recurso comum a todos, foi necessário, para a proteção dos corpos d'água, instituir restrições legais de uso. Desse modo, as características físicas e químicas da água devem ser mantidas dentro de certos limites, os quais são representados por padrões, valores orientadores da qualidade de água, dos sedimentos e da biota (Resoluções Conama nº 357/2005, Conama nº 274, Conama nº 344/2004, e Portaria N° 518, do Ministério da Saúde).

Os ecossistemas aquáticos incorporam, ao longo do tempo, substâncias provenientes de causas naturais, sem nenhuma contribuição humana, em concentrações raramente elevadas que, no entanto, podem afetar o comportamento químico da água e seus usos mais relevantes. Entretanto, outras substâncias lançadas nos corpos d'água pela ação antrópica, em decorrência da ocupação e do uso do solo, resultam em sérios problemas de qualidade de água, que demandam investigações e investimentos para sua recuperação.

Os aspectos mais graves dos poluentes referem-se às substâncias potencialmente tóxicas, oriundas de processos industriais. Por outro lado, atualmente, observa-se, ainda, a presença, em ambientes eutrofizados, ricos em matéria orgânica, de microalgas capazes de produzir toxinas com características neurotóxicas e hepatotóxicas.

De acordo com a Companhia Ambiental de São Paulo (CETESB), as águas superficiais doces, salobras e salinas são classificadas pela Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005 e suas alterações, segundo a qualidade requerida para seus usos preponderantes. Para cada um destes usos são estabelecidas condições de qualidade por meio de variáveis: descritivas, como materiais flutuantes não naturais, óleos e graxas, substâncias que propiciam gosto ou odor, corantes provenientes de fontes antrópicas, resíduos sólidos objetáveis e toxicidade e quantitativas, tais como pH, DBO, OD, Substâncias Orgânicas, Metais, densidade de cianobactérias, teor de clorofila entre outras, onde existem faixas de concentração permitidas. O limite máximo permissível das variáveis para cada classe de água é denominado de padrão de qualidade.

A qualidade da água é definida pelas atividades antrópicas e pelos processos naturais que dela utilizam. De acordo com Von Sperling (2005) a qualidade do recurso hídrico é função das condições naturais e do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica. Em relação às condições naturais, Von Sperling (2005) discute que a qualidade da água é comprometida pelo escoamento superficial e infiltração, resultantes da precipitação.

Tais processos favorecem o contato e incorporação de partículas, substâncias e impurezas na água. Isto ocorre independente da bacia hidrográfica ser totalmente preservada em suas condições naturais (por exemplo, com matas e florestas). As atividades antrópicas, por sua vez, influenciam diretamente a qualidade da água, de forma concentrada, através do lançamento de efluentes domésticos e/ou industriais, e de forma dispersa através, por exemplo, da utilização de defensivos agrícolas no solo.

No caso da bacia do Balneário da Amizade a drenagem de águas tem como destino o córrego do Limoeiro, que forma o Balneário da Amizade. Conforme Von Sperling (2005), o uso mais nobre da água é representado pelo abastecimento de água doméstico, o qual requer a satisfação de diversos parâmetros de qualidade definidos pela Portaria 518 (2004), do Ministério da Saúde, que prevê o padrão de Potabilidade da água. Para analisar a qualidade da água desse Córrego será utilizada (parcialmente) a metodologia do IQA – Índice de Qualidade da Água, adaptado, usado pela CETESB.

Assim, através das definições de Von Sperling (2005) os parâmetros são conceituados como:

PARÂMETROS DE QUALIDADE DE ÁGUA	
Oxigênio dissolvido	<i>de essencial importância para os organismos aeróbicos (que vivem na presença de oxigênio), as águas poluídas por esgotos apresentam baixa concentração de oxigênio dissolvido, pois este é consumido pelas bactérias no processo de decomposição da matéria orgânica. Dependendo da magnitude desse fenômeno diversos seres aquáticos podem morrer, e caso o oxigênio seja totalmente consumido, tem-se as condições anaeróbicas (ausência de oxigênio), que podem gerar maus odores. Por outro lado, as águas limpas apresentam concentrações de oxigênio dissolvido mais elevadas, geralmente superiores a 5mg/L.</i>
Potencial Hidrogeniônico (Ph)	<i>O pH varia de 0 a 14 e representa a concentração de íons hidrogênio H⁺, dando uma indicação de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água. A Resolução CONAMA 357 estabelece que para a proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6 e 9.</i>
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	<i>A Demanda Bioquímica de Oxigênio representa o consumo de oxigênio necessário para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia. A DBO 5,20 é a quantidade de oxigênio consumido durante 5 dias em uma temperatura de 20°C. Altos valores da DBO5,20, no recurso hídrico são provocados geralmente pelo lançamento de cargas orgânicas, o que ocasiona uma diminuição dos valores de oxigênio dissolvido na água devido ao consumo pelos microorganismos que se alimentam da carga orgânica.</i>
Temperatura da água	<i>A temperatura é a medição da intensidade de calor do recurso hídrico. A elevação da temperatura aumenta a taxa das reações físicas, químicas e biológicas (na faixa usual de temperatura), diminui a solubilidade dos gases, e aumenta a taxa de transferência dos gases (pode provocar mal cheiro). A temperatura deve ser analisada em conjunto com outros parâmetros como oxigênio dissolvido e além disso deve proporcionar condições para as reações bioquímicas de remoção de poluentes, no caso de águas residuárias.</i>
Nitrogênio Total	<i>O nitrogênio pode ser encontrado em corpos d'água nas formas de nitrogênio orgânico, nitrogênio amoniacal, nitrito e nitrato. O nitrogênio sob a forma de nitratos é prejudicial à saúde humana, e em altas concentrações podem causar a doença chamada metahemoglobinemia (síndrome do bebê azul). O nitrogênio é um elemento indispensável para</i>

	<i>o crescimento de algas e, quando em altas concentrações em lagos e represas pode ocasionar o crescimento excessivo das algas, processo conhecido como eutrofização, que pode prejudicar o abastecimento público, a recreação e a preservação da vida aquática. As fontes de nitrogênio para os corpos d'água são variadas, sendo uma das principais o lançamento de esgotos sanitários e efluentes industriais. Em áreas agrícolas, o escoamento da água das chuvas em solos que receberam fertilizantes também é uma fonte de nitrogênio, assim como a drenagem de águas pluviais em áreas urbanas. Nos processos bioquímicos consome oxigênio através da conversão da amônia a nitrito e deste a nitrato.</i>
<i>Turbidez</i>	<i>A turbidez indica o grau de interferência com a passagem da luz através da água, conferindo uma aparência turva a ela. Esta atenuação ocorre pela absorção e espalhamento da luz causada pelos sólidos em suspensão (silte, areia, argila, algas, detritos, etc.). A turbidez pode ter origem natural, quando, por exemplo, as águas pluviais carregam sedimentos de erosões para os corpos d'água, esses sólidos suspensos podem servir de abrigo para organismos patogênicos. E pode ter origem antrópica, como o lançamento de esgotos e de efluentes industriais. Além disso, em corpos d'água, a turbidez pode reduzir a penetração da luz, prejudicando a fotossíntese.</i>
<i>Resíduo Total ou Sólidos Totais</i>	<i>Todos os contaminantes da água, com exceção dos gases dissolvidos, contribuem para os sólidos totais. O resíduo total é a matéria que permanece após a evaporação, secagem ou calcinação da amostra de água durante um determinado tempo e temperatura. Quando os resíduos sólidos se depositam nos corpos d'água podem causar seu assoreamento, que gera problemas para a navegação e pode aumentar o risco de enchentes. Podem causar também danos à vida aquática pois ao se depositarem eles destroem os organismos que vivem nos sedimentos e servem de alimento para outros organismos, além de danificar os locais de desova de peixes”.</i>

Quadro 6 - Parâmetros de Qualidade de Água segundo Von Sperling (2005).

A CETESB adaptou e desenvolveu o IQA de Qualidade das Águas, que incorpora 9 parâmetros considerados, por ela, relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal a utilização das mesmas para abastecimento público. A criação do IQA fornecido pela CETESB partiu de um estudo realizado em 1970 pela “National Sanitation Foundation” dos Estados Unidos.

Segundo a CETESB, a criação do IQA, baseou-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram os parâmetros a serem avaliados, o peso relativo dos mesmos e a condição com que se apresenta cada parâmetro, segundo uma escala de valores “rating”. Dos 35 parâmetros indicadores de qualidade de água inicialmente propostos, somente nove foram selecionados. Para estes, a critério de cada profissional, foram estabelecidas curvas de variação da qualidade de água de acordo com o estado com a condição de cada parâmetro. Estas curvas de

variação de qualidade das águas, sintetizadas em um conjunto de curvas médias para cada parâmetro, bem como seu peso relativo correspondente, são apresentados na figura a seguir.

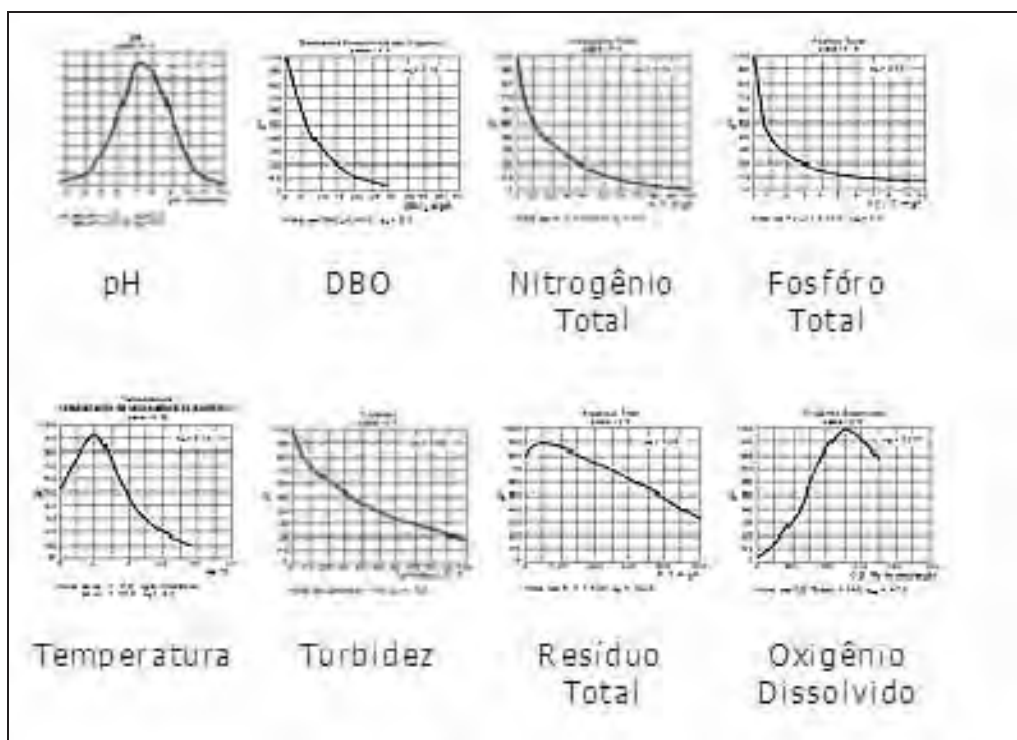


Figura 14 – Curvas Médias de Variação de Qualidade das Águas.
Fonte: CETESB, 2012.

O IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, notrigênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez. No caso de não se dispor de algum valor dos 9 parâmetros o cálculo de IQA é inviabilizado e não se consegue obter uma classificação da qualidade da água. A partir do cálculo dos resultados obtidos nas análises, pode-se determinar a qualidade das águas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100. De acordo com a CETESB o IQA é estabelecido segundo a classificação representada na tabela 2.

Tabela 2 – Classificação da qualidade da água.

IQA	
Ponderação	Classificação
80 a 100	Ótima
52 a 79	Boa
37 a 51	Aceitável
20 a 36	Ruim
0 a 19	Péssima

Fonte: CETESB, 2006.

A aplicação destes índices na rede de monitoramento fluvial permite uma abordagem mais completa da qualidade da água, fornecendo um instrumento importante para o controle e o gerenciamento dos recursos hídricos.

De acordo com a Resolução CONAMA 274/2000, que considera que a saúde e o bem-estar humano podem ser afetados pelas condições de balneabilidade, que devem seguir os critérios:

Art. 1º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

a) águas doces: águas com salinidade igual ou inferior a 0,50‰;

b) águas salobras: águas com salinidade compreendida entre 0,50‰ e 30‰;

c) águas salinas: águas com salinidade igual ou superior a 30‰;

d) coliformes fecais (termotolerantes): bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais caracterizadas pela presença da enzima β -galactosidase e pela capacidade de fermentar a lactose com produção de gás em 24 horas à temperatura de 44-45°C em meios contendo sais biliares ou outros agentes tenso-ativos com propriedades inibidoras semelhantes. Além de presentes em fezes humanas e de animais podem, também, ser encontradas em solos, plantas ou quaisquer efluentes contendo matéria orgânica;

e) *Escherichia coli*: bactéria pertencente à família Enterobacteriaceae, caracterizada pela presença das enzimas β -galactosidase e β -glicuronidase. Cresce em meio complexo a 44-45°C, fermenta lactose e manitol com produção de ácido e gás e produz indol a partir do aminoácido triptofano. A *Escherichia coli* é abundante em fezes humanas e de animais, tendo, somente, sido encontrada em esgotos, efluentes, águas naturais e solos que tenham recebido contaminação fecal recente;

f) Enterococos: bactérias do grupo dos estreptococos fecais, pertencentes ao gênero *Enterococcus* (previamente considerado estreptococos do grupo D), o qual se caracteriza pela alta tolerância às condições adversas de crescimento, tais como: capacidade de crescer na presença de 6,5% de cloreto de sódio, a pH 9,6 e nas temperaturas de 10° e 45°C. A maioria das espécies dos *Enterococcus* são de origem

fecal humana, embora possam ser isolados de fezes de animais;
 g) floração: proliferação excessiva de microorganismos aquáticos, principalmente algas, com predominância de uma espécie, decorrente do aparecimento de condições ambientais favoráveis, podendo causar mudança na coloração da água e/ou formação de uma camada espessa na superfície;

h) isóbata: linha que une pontos de igual profundidade;
 i) recreação de contato primário: quando existir o contato direto do usuário com os corpos de água como, por exemplo, as atividades de natação, esqui aquático e mergulho.

Art. 2º As águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) terão sua condição avaliada nas categorias própria e imprópria.

§ 1º As águas consideradas próprias poderão ser subdivididas nas seguintes categorias:

- a) Excelente: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 *Escherichia coli* ou 25 enterococos por 100 mililitros;
- b) Muito Boa: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 *Escherichia coli* ou 50 enterococos por 100 mililitros;
- c) Satisfatória: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 enterococos por 100 mililitros.

Dados de qualidade foram conferidos em campo com análises de amostra de água em alguns pontos da bacia e conferidos com os resultados disponíveis da SABESP, para isso foi utilizado um “Ecokit” e a forma de coleta e análise seguiu as instruções da CETESB.



Fotos 25 - Materiais utilizados para análise da qualidade da água, 2012.



Fotos 26 - Análise da qualidade da água, 2012.

Em campo além dos parâmetros conceituados pela CETESB, como temperatura, pH, oxigênio, amônia, ortofosfato, turbidez e outros, foram analisados mais dois

parâmetros como ferro e cloro, pois tínhamos disponíveis para o trabalho reagentes específicos para essas análises. Ou seja, neste trabalho foram utilizados seis variáveis das nove utilizadas pela CETESB para medir o IQA, incluindo o cloro e o ferro. É importante ressaltar que os resultados das análises em campo são apenas simbólicos, pois não abordam os nove parâmetros exigidos pela CETESB.

No quadro abaixo, encontra-se detalhado os Índices de Qualidade da Água (IQA) da CETESB, aplicados e analisados em campo, além do cloro e ferro que foram incluídos nessa análise.

Índices de Qualidade da Água - CETESB	
TEMPERATURA	Elevação pode ser atribuída a despejos industriais , existindo limites de tolerância para a flora e fauna aquáticas.
pH	Define o caráter ácido , básico ou neutro de uma solução. Os organismos vivos estão adaptados à condição de neutralidade. Mudanças drásticas do pH podem eliminá-los do meio.
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	Indica a capacidade do corpo d'água em manter a vida , e o meio aquático tem a tendência de permanecer saturado.
DBO	Indica a presença de poluição de origem orgânica , pela demanda de oxigênio exigida para sua redução bioquímica.
COLIFORMES FECALIS	Indica o potencial de contaminação do meio e a probabilidade da presença de microorganismos patogênicos .
AMÔNIA	A amônia provoca consumo excessivo de oxigênio dissolvido das águas naturais ao ser oxidada biologicamente.
ORTOFOSFATO	Responsável pela aceleração dos processos de eutrofização , desenvolvimento de algas em reservatórios de águas de baixa movimentação.
RESÍDUO TOTAL	Podem causar danos aos peixes e à vida aquática, sua sedimentação altera o leito natural do rio e a vida existente, favorecendo processos de corrosão, e a fermentação anaeróbica.
TURBIDEZ	Alteração da fotossíntese natural da vegetação submersa, que reduz a produtividade de peixes, afetando os diversos usos.
COLORO	Concentrações acima de 250 mg/L causam sabor detectável na água, mas o limite depende dos cátions associados. O cloreto também interfere no tratamento anaeróbio de efluentes industriais influência nas características dos ecossistemas aquáticos naturais. * Presentes nas águas subterrâneas , oriundo da percolação da água através de solos e rochas. Cada pessoa expele através da urina cerca 4 g de cloreto por dia.

FERRO	O ferro confere cor e sabor à água, provocando manchas em roupas e utensílios sanitários. Também traz o problema do desenvolvimento de depósitos em canalizações e de ferro-bactérias. Constitui-se no padrão de potabilidade , tendo sido estabelecida a concentração limite de 0,3 mg/L na Portaria 1469 do Ministério da Saúde.
-------	---

Quadro 07. Índices de Qualidade da Água - CETESB, 2012.

Os pontos de coletas foram definidos seguindo uma ordem estratégica, foram definidos três diferentes pontos, mas que obtenham outras áreas da bacia semelhantes a elas e, também, foi levado em conta à facilidade de acesso aos cursos d'água (Fotos 27, 28, 29 e 30). Além da represa do Balneário foi escolhida uma nascente no município de Álvares Machado e um curso d'água totalmente urbanizado no município de Presidente.



Foto 27 – Ponto 1 de coleta: represa do Balneário da Amizade, 2012.



Foto 28 – Ponto 2 de coleta: nascente urbana em Álvares Machado, 2012.



Foto 29 – Ponto 3 de coleta: corpo hídrico do córrego do Limoeiro em Presidente Prudente, 2012.



Foto 30 – Ponto 3 de coleta: corpo hídrico do córrego do Limoeiro em Presidente Prudente, 2012.

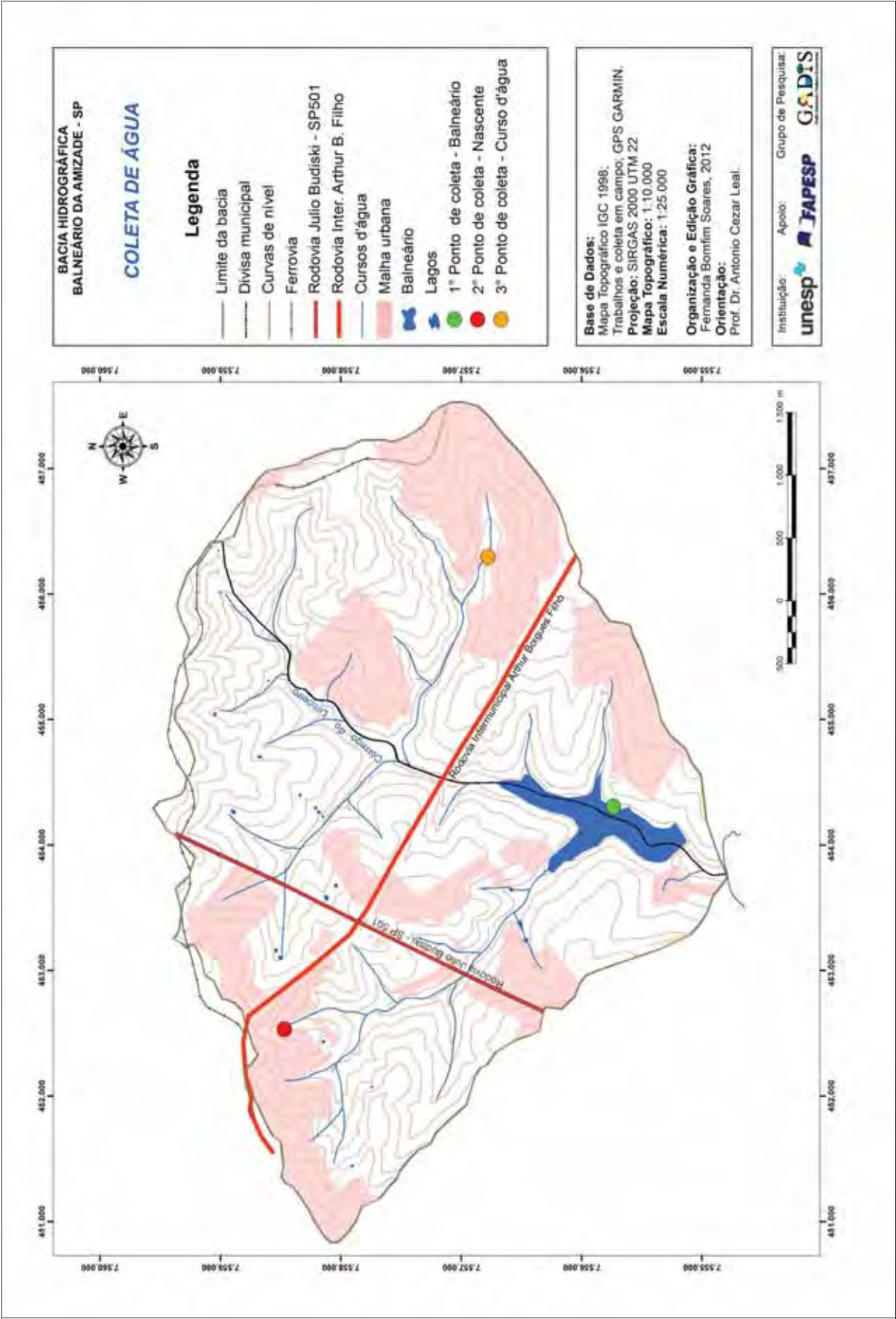


Figura 15. Carta dos pontos de coleta e análise da água, 2012.

As coletas e análises em campo foram realizadas no dia 13 de agosto no período da tarde entre 15hs e 17hs. Os dados obtidos em todos os pontos estão expostos na tabela 03. Os resultados foram comparados com a classificação do IQA e, segundo a classificação de qualidade de água da CETESB, se enquadram na classificação “Boa”, obtendo uma ponderação entre 52 e 79.

Tabela 03 - Resultados da análise da água obtidos em cada ponto de coleta.

PONTOS DE COLETA DA ÁGUA			
VARIÁVEIS	Ponto 1: Balneário	Ponto 2: Nascente	Ponto 3: Curso d'água
Temperatura:	22° C	22° C	20° C
Oxigênio:	2,46 mg/l	2,31 mg/l	2,14 mg/l
Turbidez:	50 UT	50 UT	0 UT
Cloro:	0,25 mg/l	0,10 mg/l	0,10 mg/l
Ph:	7,5	7,5	7,5
Amônia:	0,50 mg/l	0,25 mg/l	0,25 mg/l
Ferro:	0,25 mg/l	0,25 mg/l	0,25 mg/l
Ortofosfato:	2,5 mg/l	3 mg/	2,5 mg/l

Fonte: Coleta em campo, 2012.

Para a análise da temperatura utilizamos um termômetro, com ele identificamos a mesma temperatura 22°C (Gráfico 2), para o ponto 1 (represa do Balneário) e ponto 2 (nascente urbana) tendo entre esses dois pontos uma diferença de coleta e análise da água de 30 minutos. Já no ponto 3 (curso d'água urbanizado) a temperatura diminuiu 2 graus e a diferença de tempo de coleta para o ponto 2 foi de, aproximadamente 50 minutos.

Atribui-se essa diferença de temperatura no ponto 3, devido a grande presença de cobertura vegetal no local, realidade oposta nos outros dois pontos analisados.

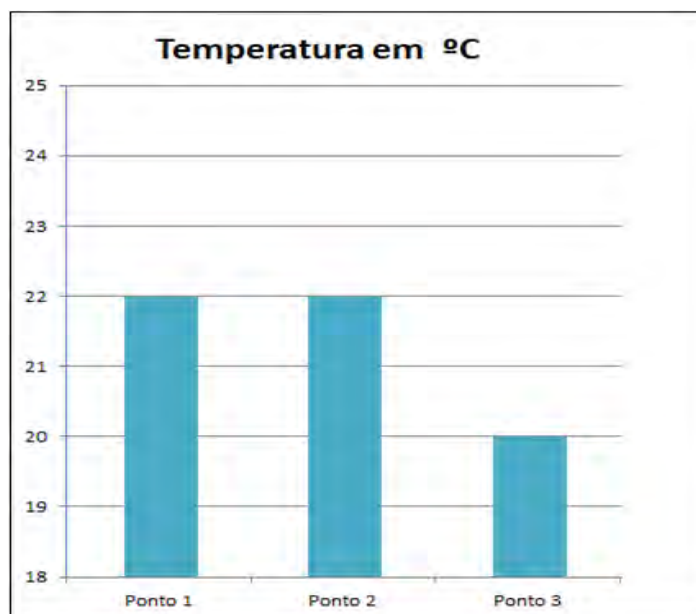


Gráfico 2 – Temperatura da água nos pontos de coleta.

Sobre o teor de oxigênio na água, conseguimos medi-lo com a utilização do Oxímetro, aparelho utilizado para medidas não invasivas de saturação de oxigênio.

Identifica-se, no gráfico 3, uma pequena queda de oxigênio nos pontos 2 e 3. Podemos atribuir essa redução a maior e menor presença de matéria orgânica, ou seja, de material eutrofizado. Especificamente o ponto 3 trata-se de uma área urbana e com grandes complexidades, o que revela que esses baixos teores de oxigênio provocaram uma intensa atividade bacteriana, decompondo a matéria orgânica lançada na água.

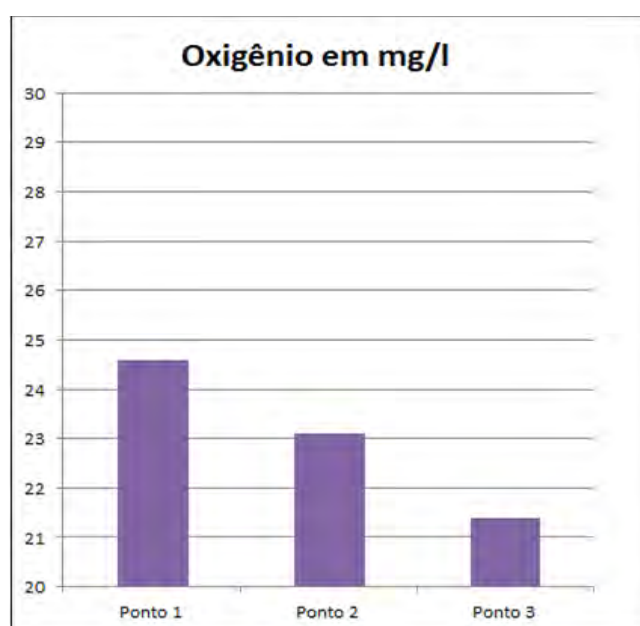


Gráfico 3 – Oxigênio da água nos pontos de coleta.

A Unidade de Turbidez mostra a presença de materiais em suspensão a água. É adotado nas atividades de controle de poluição e de verificação do parâmetro físico nas águas consideradas potáveis, com um total de 100 UT. Entretanto, como apresenta-se no gráfico 4, o ponto 3 - referente a um curso d'água no município de Presidente Prudente, o índice de turbidez foi de 0 UT, ou seja, nesse ponto a água apresenta-se mais límpida e cristalina.

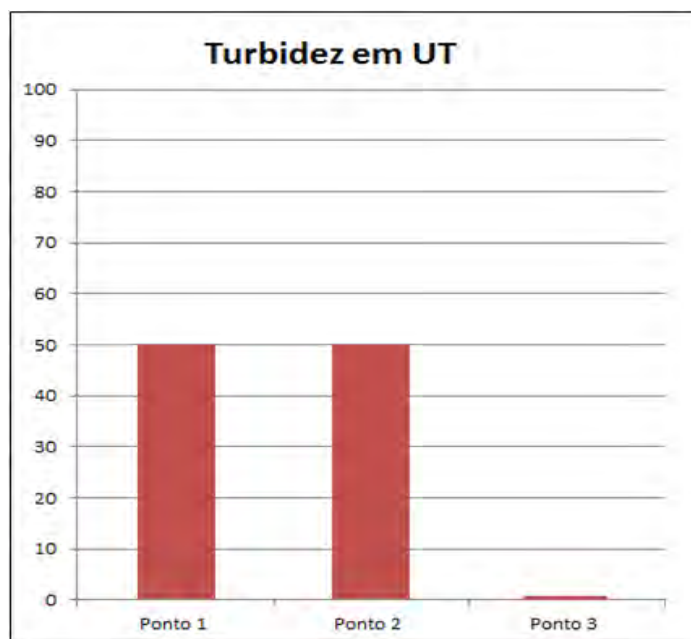


Gráfico 4 – Turbidez da água nos pontos de coleta.

O Cloro é um produto químico usado para o tratamento da água potável. Água considerada de boa qualidade é aquela que não tem gosto, cheiro e nem cor. Como representado no gráfico 5, no ponto 2 e no ponto 3 encontramos a mesma quantidade de cloro, 0,1mg/l, já no ponto 1 obtivemos 0,25mg/l. Essa maior presença de cloro na represa do Balneário da Amizade se dá devido à demasiada influencia de pequenas propriedades urbanas ao entorno da represa e ao longo dos corpos hídricos, além de possíveis lançamentos de produtos químicos na água.

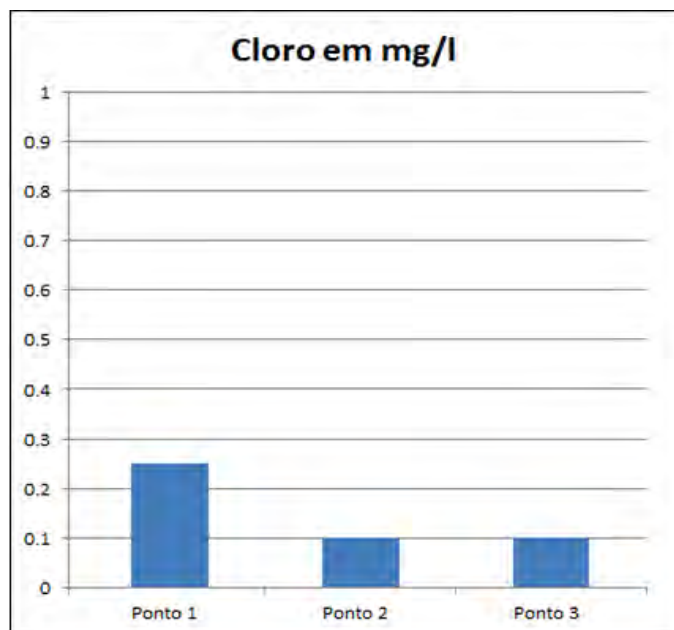


Gráfico 5 – Cloro presente na água nos pontos de coleta.

O índice **pH** denomina o grau de alcalinidade ou acidez de um líquido ou solução e refere-se na concentração de íons hidrogênio nele existente;

- pH inferior a 7= Ácida;
- pH igual a 7= Neutra;
- pH maior que 7= Alcalina;

Nos pontos 1, 2 e 3, como apresentado no gráfico 6, os pHs são superiores a 7 isso significa que os pontos localizados são alcalinos e podemos atribuir a essa realidade a presença de matéria orgânica, como lixo, raízes de árvores mortas e, também, presença de pequenos focos de esgotos clandestinos.

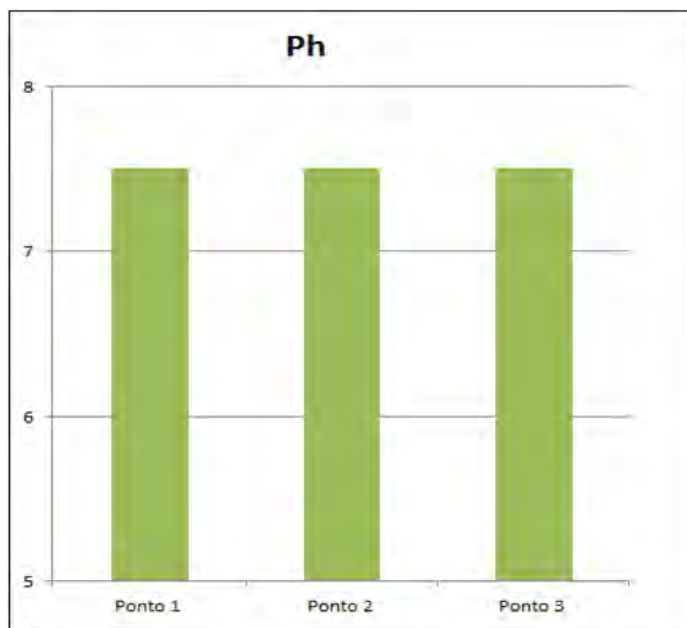


Gráfico 6 – Índice acidez da água nos pontos de coleta.

A amônia é absorvida pelas plantas com muita facilidade, sendo um nutriente muito importante como fornecedor de nitrogênio para a produção de compostos orgânicos, e em concentrações muito altas na água de consumo, pode causar danos graves, já que a amônia interfere no transporte do oxigênio pela hemoglobina.

Devido a sua natureza corrosiva, a amônia pode causar grandes impactos no meio ambiente, causando danos nos tecidos dos animais que entram em contato com a substância, podendo levar a morte. Também pode destruir ou danificar plantas, perante concentrações elevadas.

A amônia possui alta volatilidade, e mesmo em concentrações baixas, pode causar problemas para a vida aquática, de maneira que pode alterar o nível do pH da água. A liberação de amoníaco na atmosfera também pode provocar a formação de matéria particulada, esse material em elevada concentração pode originar na formação de um nevoeiro fotoquímico, que impede a saída da radiação, provocando o aumento do efeito estufa.

Em todos os pontos, representados no gráfico 7, tivemos presença de amônia abaixo de 1mg/l. No ponto 2 e 3 obtivemos 0,25mg/l de amônia, enquanto no ponto 1 identificamos o dobro 0,50mg/l.

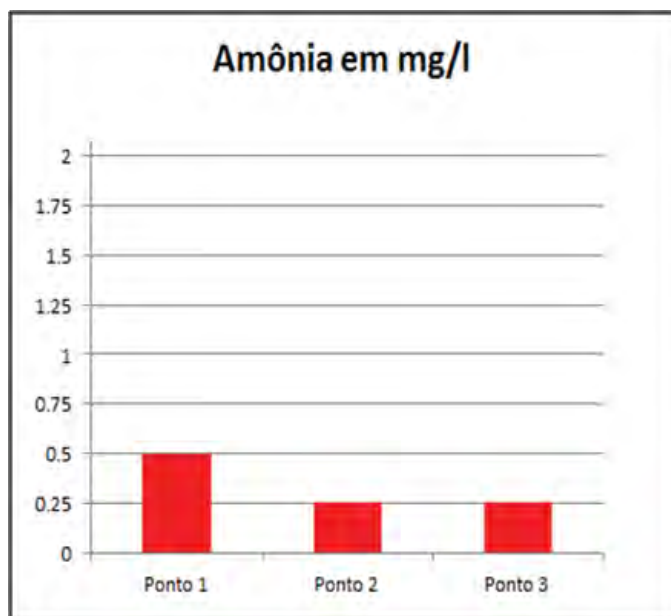


Gráfico 7 – Amônia presente na água nos pontos de coleta.

O ferro, dependendo das concentrações, pode propiciar uma coloração amarelada e turva à água, acarretando ainda um sabor amargo e adstringente, podendo levar o consumidor a buscar fontes alternativas e não tão seguras para consumo, quando há presença desses metais.

De acordo com o gráfico 8, obtivemos em todos os pontos 0.25mg/l, ou seja, baixa quantidade de ferro. O que é característico devido o tipo de rocha do local, arenito, e a não presença de metais pesados próximos aos corpos hídricos.

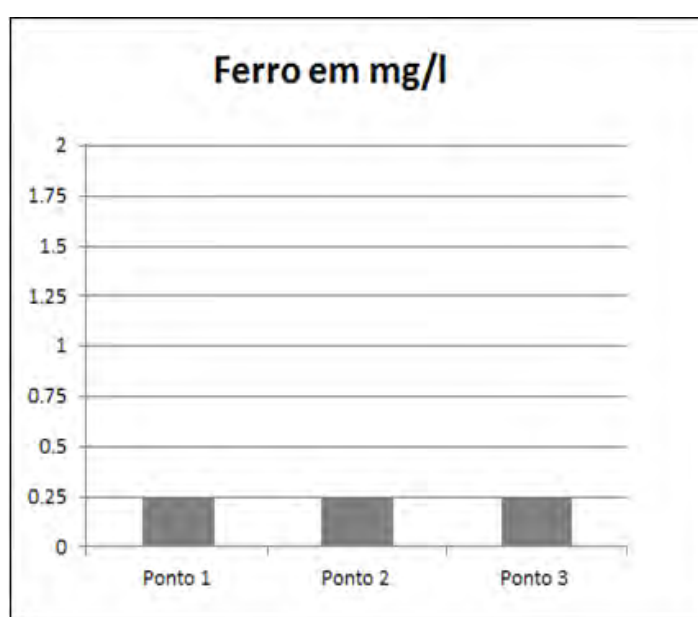


Gráfico 8 – Ferro presente na água nos pontos de coleta.

O Ortofosfato ou fósforo total (Gráfico 9) é um reagente capaz de decompor contaminantes da água de forma relativamente simples. Na coleta e análise encontramos maior teor de ortofosfato, 3mg/l, no ponto 2 e 2,5mg/l nos pontos 1 e 3. Atribui-se a esse maior índice de fósforo no ponto 2 a grande quantidade de urbanização irregular presente no entorno da nascente. Toda a bacia se encontra em uma área urbanizada, porém no entorno da nascente (ponto de coleta 2) a intensidade de ocupação e presença de lixo doméstico é maior.

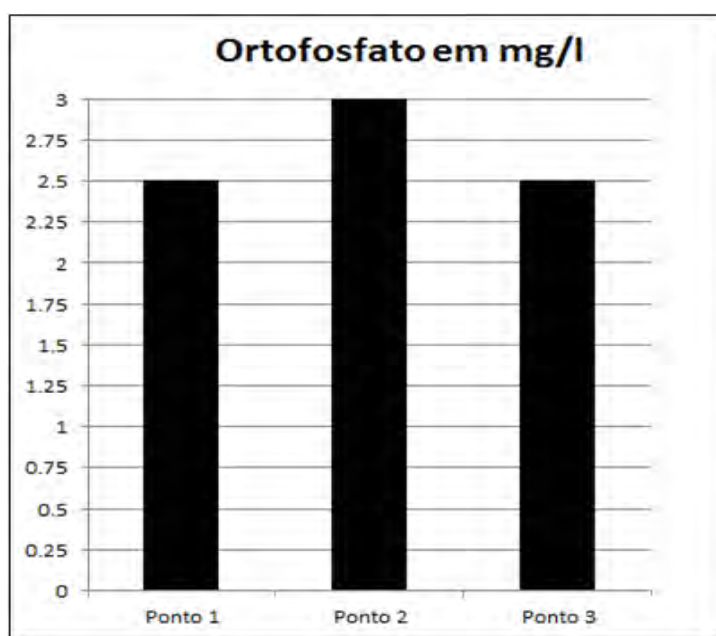


Gráfico 9 – Temperatura da água nos pontos de coleta.

As análises da qualidade da água na bacia do Balneário da Amizade foram realizadas seguindo os dados e informações da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP (dados em Anexo I) e coletas de água realizadas no mês de agosto/2012 para análise seguindo a proposta da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

Outros dados da qualidade de água para comparação foram disponibilizados pela SAPESP, empresa responsável pelo abastecimento público dos municípios em questão, a esta pesquisa. A SABESP realiza a captação, tratamento físico-químico da água e abastecimento público no município de Presidente Prudente a mais de 30 anos e obteve seu contrato de serviços renovado por mais 30 anos.

A captação de água na represa do Balneário da Amizade é sazonal, ou seja, em caso de emergência, como períodos de secas, falha eletromecânica na captação do rio do

Peixe ou do Santo Anastácio ou para ajudar na dissolver grandes quantidades de partículas sólidas na água, como em épocas de chuvas com a ocorrência do processo de lixiviação, aumentando as partículas sólidas suspensas na água. Segundo a SABESP, a última utilização da água do Balneário, até a data da visita, tinha sido nos dias 13 e 14 de abril. Devido a fortes chuvas, houve a necessidade da captação de água do Balneário para dissolver as impurezas presentes na água dos rios.

De acordo os dados disponíveis pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da SABESP (ANEXO 1) a água do Balneário da Amizade está de acordo com o exigido pela legislação CONAMA 274/2000 e, seguindo os padrões de qualidade e tratamento de água, pode ser utilizada para abastecimento público.

Na análise dos dados coletados, pela SABESP, nos últimos três anos é possível identificar a ocorrência do processo de eutrofização, devido à presença de nitrogênio e fósforo ocasionando a formação de algas. O aumento da presença de algas, segundo os dados da SABESP, aumentou a partir de fevereiro de 2011. Assim, o aumento de algas na represa do Balneário pode ter relação direta com antigas obras de infraestrutura no local e atualmente pelas obras de revitalização do Balneário da Amizade, realizada pela Prefeitura Municipal de Presidente Prudente.

De acordo com engenheiro da SABESP, a represa do Balneário se encontra disponível para banho, assim como a captação para abastecimento público, pois a quantidade de coliformes totais encontrados, segundo a legislação vigente, permite afirmar como excelente a qualidade de água. Esses dados confirmaram os obtidos e analisados em campo sobre a boa qualidade da água na bacia seguindo a classificação do IQA disponível pela CETESB.

Todavia, há necessidade de estudos específicos de qualidade de água em determinados trechos de rios ou reservatórios, com vistas a diagnósticos mais detalhados. Outras variáveis podem ser determinadas, tanto em função do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica contribuinte, quanto pela ocorrência de algum evento excepcional na área em questão.

4.3 Problemas Ambientais

Segundo Zoocal (2007), o Brasil possui aproximadamente 12% da descarga fluvial de água doce do planeta, o que representa responsabilidade especial sobre a sua conservação e uso, de forma a garantir a disponibilidade em quantidade e qualidade para a atual e as futuras gerações. A disponibilidade hídrica no território nacional se distribui de forma heterogênea variando de muito pobre a muito rica. Grande parte dos corpos d'água do Brasil sofre processo de degradação: o desmatamento para atividades econômicas e/ou assentamentos humanos causa impacto negativo em áreas de nascentes e matas ciliares, comprometendo a conservação e a qualidade dos recursos hídricos.

A busca por alternativas para o desenvolvimento tem sido uma permanente e crescente preocupação dos municípios, principalmente ao longo das últimas décadas, durante as quais se privilegiou o processo de produção industrial e adensamento populacional, aumentando a pobreza, provocada também pela degradação ambiental.

Na bacia do Balneário da Amizade, o solo exposto e a erosão são os principais impactos ambientais presentes, seguido de presença de lixo e entulho de construção, pequenos focos de esgotos clandestinos e o assoreamento de nascentes e de trechos dos córregos.

Os problemas com a erosão surgem devido ao mau uso e ocupação da terra, além do não cumprimento das normas e leis ambientais. Já a presença de lixo e esgoto clandestino é devido à falta de conscientização ambiental da população e de práticas de servidores públicos, pois em conversa com moradores da área muitos relataram que já flagraram funcionários da prefeitura depositando lixo nesses locais e colocando fogo em época de seca ou para diminuir a quantidade de lixo.

Em trabalho de campo identificou-se os seguintes problemas:



Foto 31 - entulho no Jardim Novo Bongiovani em Presidente Prudente.



Foto 32 - Jardim Novo Bongiovani em Presidente Prudente.

O Jardim Novo Bongiovani, em Presidente Prudente, é um dos bairros limítrofes da bacia, a área destacada nas fotos 31 e 32 mostra uma irregularidade causada pela prefeitura do município. Para o aterro de terrenos para construções de moradias no bairro Humberto Salvador, segundo moradores do local, há dez anos a Prefeitura fez retiradas de terras nesta área sem nenhum planejamento e estudo. O que se comprova, pois atingiu a distribuição de água bairro, tendo que improvisar guias fixas para calçar a tubulação de distribuição de água. Improviso que ainda não foi solucionado pela prefeitura.

Na bacia do Balneário da Amizade a erosão tem se intensificado em virtude das ações antrópicas, pois o homem tem modificado o meio natural de forma desastrosa, e uma das consequências é essa erosão acelerada. Os fatores que contribuem para esse cenário são: desmatamentos, queimadas, urbanização, impermeabilização do solo, drenagem de estradas, etc. A figura 16, mostram locais e impactos originados pela erosão.



Foto 33 - lixo e erosão na nascente da bacia, Cobral em Presidente Prudente.



Foto 34 - obras de curvas de nível mal sucedidas, Cobral em Pres. Prudente.

O lixo, a erosão e o assoreamento dos corpos hídricos são assuntos antigos e conhecidos por moradores, que relatam tentativas de se tentar “fechar” buracos causados pela erosão com lixos e rejeitos de construção, aumentando o nível de degradação e prejudicando a recuperação e/ou a estabilização natural deste processo.

Todas as nascentes da bacia encontram-se em áreas urbanizadas, o que intensifica o processo de erosão, pois os cuidados ambientais para a proteção desses mananciais não são realizados. Com isso causam danos ao meio ambiente e ao homem que se utiliza de recursos naturais para sua sobrevivência.

Estradas urbanas e rurais, também, são degradadas devido ao mau uso e à má conservação das vias, contudo geram impactos significativos na população, comprometendo o livre acesso e o meio ambiente, pois o deslocamento de encostas leva sedimentos do solo aos cursos d'água, causando o assoreamento dos canais.

Outro fenômeno importante é a urbanização irregular, sabemos que a expansão urbana é um processo relacionado ao surgimento de novas cidades e ao crescimento populacional, assim, como todo processo não planejado a urbanização pode trazer sérios problemas ao meio ambiente como a escassez e contaminação da água, a contaminação do solo e ao meio ambiente, o assoreamento de rios, intensificação no processo de erosão e outros. Na bacia do Balneário da Amizade esse fenômeno está presente em vários pontos e se caracterizam como ocupações antigas, década de 80, que permanecem até os dias atuais, pois políticas públicas de remanejamento dessa porção da população é inviável e de alto custo para o porte dos municípios estudados, afirma representantes da Casa da Agricultura de Álvares Machado.

Problemas causados pela intensa urbanização são as deposições irregulares de resíduos sólidos e resíduos de construção e demolição (RDC), descartados em valas próximas aos cursos d'água e nascentes e em áreas com intensos processos erosivos.

Segundo a população local em época de seca é constante o foco de queimadas próximas a vias principais (principalmente na rodovia Julio Budisk e a Arthur Boigues Filho) e em fundos de vales. Ainda segundo a população, muitas dessas queimadas são provocadas pela prefeitura devido à falta de funcionários para manutenção e limpeza de áreas públicas.



Foto 35 - estrada localizada no Jardim Cobral em Pres. Prudente.



Foto 36 - deslizamento de encosta no bairro São Paulo em Pres. Prudente.



Foto 37 - erosão e lixo em nascente urbana em Álvares Machado.



Foto 38 - assoreamento de nascente urbana em Álvares Machado.

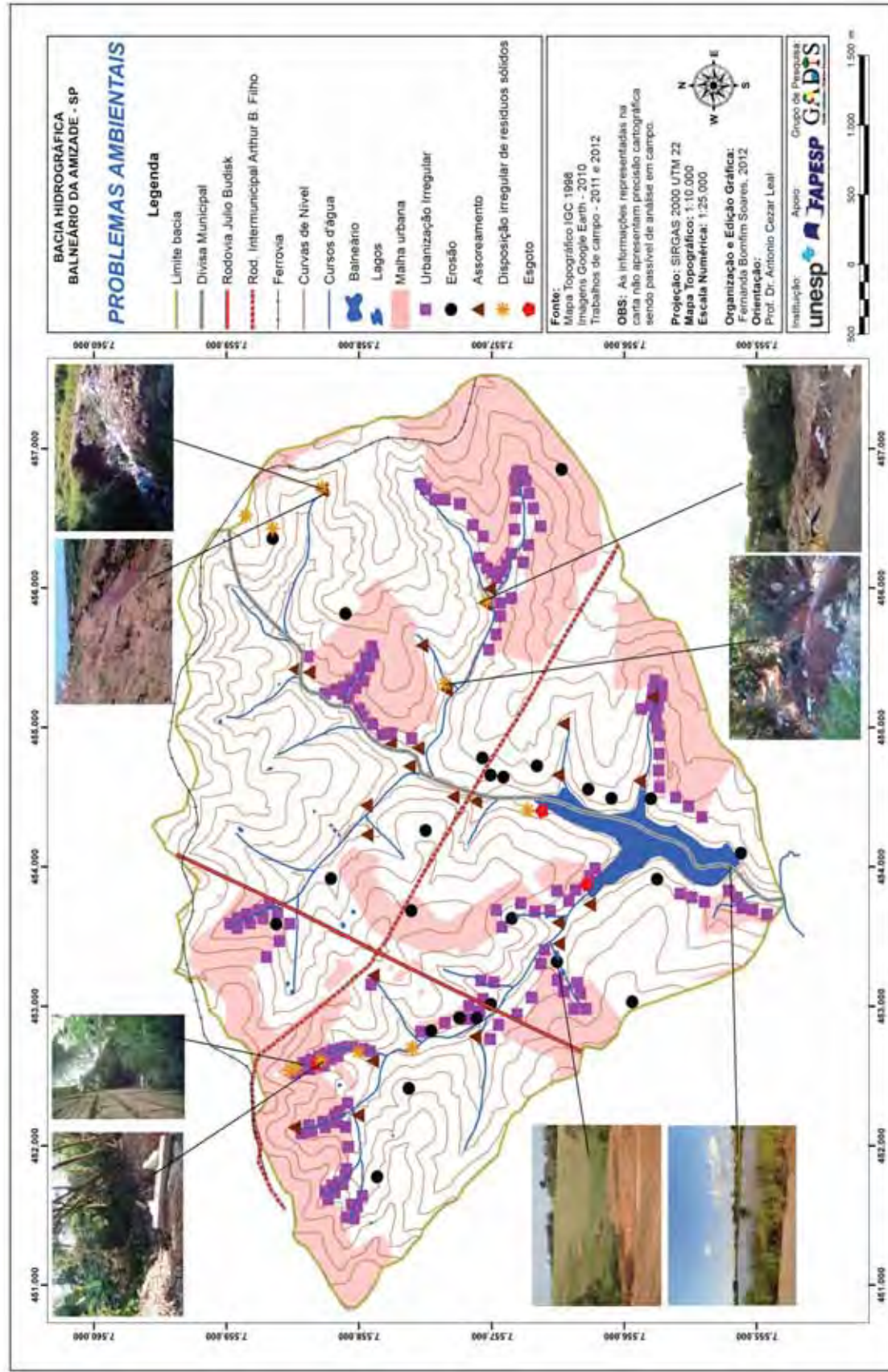


Figura 16 - Carta de Problemas Ambientais da bacia do Balneário da Amizade, 2012.

CAPÍTULO 5. PROGNÓSTICO E PROPOSTAS

O prognóstico tem a intenção de reconhecer os problemas ambientais diagnosticados anteriormente permitindo identificar cenários futuros. Leal (1995) afirma que essa etapa é difícil, mas ao mesmo tempo é estimulante, permitindo refletir sobre as ações futuras voltadas à tomada de decisão.

Leal (1995) propõe três cenários, onde o primeiro decorre da ausência de providências tomadas, o segundo refere-se a providências parcialmente tomadas, e o terceiro cenário decorre de providências implantadas, considerado como o cenário ideal.

Para tal análise da bacia do Balneário da Amizade consideramos os seguintes temas: Vegetação, Áreas de Preservação Permanente, Águas, Urbanização Irregular, Erosão, Assoreamento, Disposição Irregular de resíduos sólidos, Esgoto e Balneário.

TEMAS	CENÁRIOS		
	Atual	Tendencial	Ideal
Vegetação	Degradação da vegetação.	Tendência ao extermínio.	Reflorestamento, mantendo a conservação e preservação, permitindo a proteção dos recursos hídricos.
Área de Preservação Permanente	Presente em apenas 5% dos corpos hídricos, e no município de Pres. Prudente.	Aumento em 600% dos corpos hídricos pertencente a Álvares Machado.	100% das APP com vegetação.
Águas	Presença de sedimentos em águas superficiais, poluição por escoamentos e assoreamento dos rios e nascentes.	Diminuição dos sedimentos e da poluição nos corpos hídricos.	Nascentes protegidas e corpos hídricos recuperados.
Urbanização Irregular	Urbanização sem proteção ambiental.	Aumento da urbanização próximo aos corpos d'água e nascentes.	Expansão da urbanização apenas depois da recuperação total das unidades ambientais.
Processos Erosivos	Diminuição das áreas agricultáveis.	Área sem terra fértil e corpos hídricos assoreados.	Áreas agrícolas e urbanas sem presença de erosão e movimentação de terra.

Assoreamento	Destruição dos corpos hídricos e nascentes.		
Disposição Irregular de Resíduos sólidos	Aumento de resíduos sólidos e RCD em áreas próximas aos recursos hídricos.	Coleta e limpeza contínua por parte da prefeitura dos resíduos e RCD lançados irregularmente, trabalhos para conscientização da população.	Conscientização da população e destinação correta aos resíduos sólidos e RCD.
Esgoto	Urbanizações irregulares que não possuem coleta e tratamento de esgoto doméstico.	Fim do lançamento irregular de esgoto.	Coleta e tratamento de 100% do esgoto da bacia.
Balneário	Assoreamento da represa devido à falta de cobertura vegetal, sem infraestrutura para esporte e lazer.	Área de esporte e lazer a população local e regional.	Área de recreação, maior conservação do recurso hídrico e vegetação, além do aumento da economia local.

Quadro 8 – Análise dos temas segundo os cenários propostos.

A partir do prognóstico podemos destacar algumas propostas mitigadoras à realização do planejamento ambiental da bacia do Balneário da Amizade. As propostas apresentadas abaixo estão divididas em duas dimensões: a primeira visa sua realização imediata, enquanto que a segunda concebe propostas futuras que serão apenas mencionadas e não discutidas.

5.1 Propostas para a realização imediata

Para a diminuição dos problemas ambientais identificados anteriormente as áreas de vegetação nativa e propomos o cercamento regular e reflorestamento imediato das áreas de preservação permanente. Lembrando que em Álvares Machado 60% das APP foram reflorestadas cercadas neste ano, porém ainda falta áreas a serem regularizadas ambientalmente.

A Educação Ambiental permite a integração entre a população e o meio ambiente. Dessa forma, a população assume seu papel para com a natureza com consciência de preservação e conservação desta. A educação ambiental é o fator de

maior importância na implantação da coleta seletiva, já que é a população que tem o papel de separar e reservar em casa os materiais que poderão ser reciclados, incinerados ou compostados. (GARCIA, 2010)

A participação da população nas ações ambientais é uma forma de conscientização da importância da preservação do meio ambiente. E como qualquer outra forma de educar, quanto mais cedo ensinar sobre o meio ambiente, mais atitudes favoráveis ao meio ambiente presenciarão.

O reflorestamento deve ser acompanhado e desenvolvido pelas secretarias municipais de meio ambiente, de educação, de agricultura e de saúde, realizando a integração destas. E podemos até almejar a participação popular integrando o reflorestamento à ação de conscientização ambiental. Visto que o meio ambiente, a educação e a saúde devem desenvolver relações em conjunto, visando a melhoria de vida da própria população e fortalecendo as políticas públicas.

Segundo GARCIA (2010, p.105), o convênio com outras entidades públicas e privadas para a realização do reflorestamento, de nível estadual e/ou nacional, também é um aspecto de extrema importância no desenvolvimento dessa proposta. Órgãos como Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo (CODASP) etc., e empresas como a Duke Energy e a Bio Energy, usina hidrelétrica e de destilaria respectivamente, também devem interagir e participar do reflorestamento. Cabe lembrar que a participação da população é essencial no desenvolvimento das políticas públicas.

As APPs possuem grande importância ecológica no meio ambiente, garantindo a preservação e conservação dos recursos hídricos. Seguindo a medida para a recuperação dos problemas ambientais, concomitantemente propomos a Educação Ambiental, iniciando pelas escolas municipais e com o tempo e com os resultados favoráveis surgindo ampliar o projeto de Educação Ambiental a outras escolas dos municípios e, principalmente, a comunidade local.

Como podemos identificar no diagnóstico os resíduos sólidos e os resíduos de construção e demolição (RCD), muito presentes na Unidade Ambiental III, gerados no município são levados para o aterro sanitário. Deve-se haver a coleta e limpeza contínua por parte da prefeitura dos resíduos e RCD lançados irregularmente e trabalhos para conscientização da população. A coleta seletiva gera trabalho e fonte de renda aos catadores, aumenta a vida útil dos aterros em valas e transforma materiais não utilizados em renováveis a partir da reciclagem.

Para a contenção das erosões e, por consequência, os assoreamentos muito presentes na Unidade III da bacia, é fundamental a implantação de terraços, de um sistema de drenagem das águas, seguida de plantio de gramíneas e leguminosas, com o objetivo de tornar o solo fértil, reduzir o movimento de terra para os corpos hídricos e proteger as margens dos cursos d'água.

Sobre o esgoto é importante ressaltar que a Prefeitura Municipal de Álvares Machado já iniciou as obras para sua canalização, porém não tem prazo para terminar. Em curto prazo esse problema será solucionado.

Com um maior detalhamento e uma análise sistêmica de planejamento e de gestão do uso e da ocupação da terra é possível realizar a carta de Zoneamento Ambiental da bacia, visando que o zoneamento tem o objetivo de atribuir no território municipal áreas, mediante análise e ordenamento territorial, visando à integração das metas de desenvolvimento do município com o meio ambiente. O zoneamento serve para estabelecer prioridades de utilização dos recursos naturais (solo, água, minerais etc.) permitindo um uso mais sustentável desses recursos.

Outra medida é a Revitalização do Balneário da Amizade permitindo sua reutilização por parte da comunidade local e regional. Nos últimos 25 anos o balneário sofreu abandono por parte das gestões municipais, favorecendo a degradação das infraestruturas e vegetação. A revitalização do Balneário favorecerá não apenas o meio ambiente, mas também ao lazer, ao turismo e, principalmente a economia local. Segundo GARCIA (2010) o turismo, propriamente dito, favorece na economia local principalmente por estar inserido dentro da área urbana do município. Cabe lembrar que o processo de revitalização deve respeitar as normas e leis presentes na legislação garantindo a reutilização da área sem degradação.

Por fim, é importante ressaltar que a participação pública é de suma importância para estas propostas sejam efetivadas, uma vez que é a população responsável por denunciar, fiscalizar e exigir ações e projetos dos órgãos públicos para melhoria da situação ambiental da bacia.

5.2 Propostas para a realização em longo prazo

Sobre a urbanização irregular é importante para o meio ambiente e para a segurança da população dessas áreas a retirada desses moradores das áreas de risco, pois além de prejudicar nascentes e corpos d'água, essa população vive em meio de insetos

prejudiciais à saúde pública. Em trabalho de campo foi encontrado várias espécies de insetos e até caramujos africano, ao redor das corpos hídricos e até mesmo nas casas dos moradores locais. O Caramujo Africano foi trazido para o Brasil de forma ilegal na década de 80 por produtores rurais. Eles buscavam uma alternativa mais rentável para substituir o escargot, um molusco apreciado na França como uma iguaria gastronômica. Este investimento não deu certo e os caramujos acabaram abandonados. Segundo a Secretaria Municipal de Saúde de Álvares Machado o caramujo deixa uma secreção por onde passa e se estiver contaminado por microorganismos pode afetar o sistema nervoso central, causando cegueira e meningite. O contato com o caramujo também pode provocar problemas intestinais graves.

Outras ações são importantes, como fiscalização e manutenção contínua nas mudas plantadas em APPs, arborização urbana e projetos de controle de erosão permitem alterar positivamente a situação ambiental diagnosticada anteriormente, priorizando assim, a recuperação, a conservação e a preservação do meio ambiente, em especial a água.

Também é importante que os municípios pertencentes à bacia do Balneário da Amizade definem o uso correspondente à represa (Represa para o Abastecimento Público ou Represa destinada ao esporte e ao lazer) e a partir dessa padronizar políticas e projetos para cada fim específico.

CAPÍTULO 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão de conceitos abordados neste trabalho, como paisagem e geoecologia, dentro do planejamento ambiental são importantes para o seu desenvolvimento, pois discute e trabalha com temas complementares, dando mais valor e rigor no detalhamento dos geossistemas. Assim como a identificação das unidades ambientais e as legislações que protegem ambientalmente a bacia do Balneário da Amizade.

A realização do inventário foi importante, principalmente na caracterização das unidades físicas e definições de usos e ocupações de terra na bacia do Balneário da Amizade. Com os dados adquiridos nesta etapa foi possível obter informações suficientes para as análises do diagnóstico ambiental.

Do que foi abordado no diagnóstico, identificaram-se as áreas de maiores impactos ambientais, o entorno dos cursos d'água e das nascentes, os motivos desses problemas ambientais e as leis que deveriam ser prioridades na gestão pública. As como todas as cartas apresentadas para melhor caracterizar e diagnosticar a bacia, dando sempre prioridades na preservação e proteção ambiental, porém na realidade as ações públicas não atende essas prioridades.

Este trabalho proporcionou uma maior identificação das características ambientais da bacia do Balneário da Amizade e um detalhamento da relação entre os usos da terra e as políticas de desenvolvimento urbano e valorização imobiliária voltada à bacia. Também foi capaz de demonstrar a importância de se realizar ações ambientais para conter a expansão urbana e proteger os mananciais para que no futuro os municípios não sofram as consequências com a perda desse manancial.

Pode identificar, neste trabalho, que os principais problemas ambientais como processos erosivos, assoreamento e disposição irregular de resíduos sólidos se concentram ao entorno dos corpos hídricos e, principalmente, em áreas de contato entre a área densamente construída e as áreas que deveriam ser destinadas a APP. Já a urbanização irregular está distribuída por toda a bacia, porém a sua expansão sem planejamento atinge negativamente na qualidade dos corpos hídricos e por consequência na qualidade ambiental da bacia.

As dificuldades no decorrer do trabalho caracterizam-se pelas divergências municipais desde as bases cartográficas de cada município, Presidente Prudente possui

suas bases, ainda, no Sistema Geodésico Córrego Alegre e Álvares Machado em Sirgas 2000, até os objetivos nas especificações de projetos e ações públicas para a área. Porém nos dois municípios obteve-se fácil acesso aos dados municipais e aos secretários responsáveis, facilitando a obtenção de dados e informações.

É indispensável, para a bacia do Balneário da Amizade, se pensar em ações públicas municipais e estaduais direcionadas a projetos que visam à recuperação e a proteção ambiental, procurando pautar seu desenvolvimento urbano na preservação dos mananciais, valorizando o potencial hídrico da bacia.

Além de contribuir na realização do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) do Alto Curso do Rio Santo Anastácio, é importante ressaltar que a continuidade desta pesquisa abrange a necessidade de se realizar um Zoneamento Ambiental da bacia, definindo as áreas adequadas para cada uso e ocupação, e partir disto desenvolver propostas e projetos que garantam a recuperação e preservação ambiental.

Contudo, neste trabalho, alcançaram-se os objetivos previstos seguindo a metodologia proposta se desenvolveu todas as etapas de pesquisa (inventário, diagnóstico ambiental, prognóstico e propostas) articulando as características físicas aos problemas ambientais da bacia e se relatou as políticas públicas direcionadas à bacia do Balneário da Amizade. Este estudo fez se importante, pois possibilitou vivências de campo com a área em estudo e trocas de conhecimentos acerca de análises e metodologias utilizadas em planejamento ambiental, além de estudos e pesquisas referentes às legislações ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A., PLANTENBERG, C. (Orgs) **Previsão de Impactos**. São Paulo: EDUSP, 1995.

AB'SÁBER, Aziz. **Os domínios de natureza no Brasil - potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AB`SÁBER, A.N. **Um Conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário**. São Paulo, Geomorfologia, n. 18, p.1-23, 1969.

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de [et al]. **Planejamento Ambiental. Caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum: uma necessidade, um desafio**. 2 ed. – Rio de Janeiro: Thex Ed.: Biblioteca Estácio de Sá, 1999.

ÁLVARES MACHADO, PREFEITURA MUNICIPAL. **Plano diretor do município de Álvares Machado - SP**. Documento cedido em novembro de 2010.

ÁLVARES MACHADO. **Lei nº 2467/06** (dispõe sobre o Plano diretor da cidade de Álvares Machado). Disponível em: < <http://www.alvaresmachado.sp.gov.br>>, acesso em 01 de março de 2011.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades@**: banco de dados: Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: junho de 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>, acesso em 05 de junho de 2011.

BRASIL. COMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PONTAL DE PARANAPANEMA. **Relatório Zero da Bacia do Alto Limoeiro**. Disponível em: <<http://www.comitepp.sp.gov.br/pp/relatzero.htm>>, acesso em setembro de 2011.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Plano Nacional Plurianual de 2008-2011**. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/noticia>>. Acesso em maio de 2011.

BRASIL. Congresso Nacional. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado Federal: Centro Geográfico, 1988.

CAVALCANTI, A.P.B. e RODRIGUEZ J.M.M. O Meio Ambiente: histórico e contextualização. In: CAVALCANTI, A.P.B. (org). **Desenvolvimento sustentável e**

planejamento: bases teóricas e conceituais. Fortaleza: UFC – Imprensa Universitária, 1997, p.9-24.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** São Paulo: Edgard Blucher, 2ed. 1980.

_____. **Análise morfométrica das Bacias Hidrográficas.** Not. Geomorfol, v.9, n18, 1969. CLAUDINO-SALES. Geografia, Sistemas e Análise Ambiental: abordagem crítica. In: GEOUSP. Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 16, 2004.

DIBIESO, E. P. **Planejamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego do Cedro – Presidente Prudente/SP.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2006.

FRANCISCO. Wagner de Cerqueira. **Erosão.** Equipe Brasil Escola. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/erosao.htm>>, acesso em junho de 2012.

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico.** Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1978. 446 p. 9 os brejos permanentes ocorrem frequentemente nos fundos planos dos vales, nos lados externos das florestas de galeria.

LEAL, A.C. **Gestão das Águas no Pontal do Paranapanema - São Paulo.** Campinas, 2000. Tese (Doutorado em Geociências – Área de concentração em Administração e Política de Recursos Minerais) – Inst. de Geociências – UNICAMP, 299p.

JACOBI, Pedro. **O assoreamento poderá extinguir e estagnar os nossos rios?** Texto disponível em: <<http://www.geologo.com.br/assoreamento.asp>>. Acesso em junho de 2012.

_____. **Meio ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca - Campinas - São Paulo.** Rio Claro, 1995. 155p. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

PRESIDENTE PRUDENTE. **Projeto de Revitalização do Balneário da Amizade.** Disponível em: <<http://www.presidenteprudente.sp.gov.br>>, acesso em 03 de fev. de 2011.

_____, Prefeitura Municipal. **Plano Diretor do Município de Presidente Prudente – SP.** Cedido pelo secretário do Meio Ambiente, em fevereiro de 2011.

_____. **Câmara Municipal de Presidente Prudente.** Disponível em: <http://www.camarapresidente.sp.gov.br/noticias-ler.asp?codigo=2097>. Acesso em março de 2011.

_____. **Lei Complementar nº 151/2008** (dispõe sobre o Plano diretor da cidade de Presidente Prudente. Disponível em: <<http://www.presidenteprudente.sp.gov.br>>. Acesso em março de 2011.

_____. **Mapa de Zoneamento do Município de Presidente Prudente (2008)**. Disponível em: <<http://www.presidenteprudente.sp.gov.br>>, acesso em 01 de fev. de 2011.

MAFRA, N. M. C. Erosão e planificação do uso do solo. In: GUERRA, A. G. T.; BOTELHO, R. G. M. (Org.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p.301 – 322.

MACHADO, R.A.S. *at all*. **Análise morfométrica de bacias hidrográficas como suporte a definição e elaboração de indicadores para a gestão ambiental a partir do uso de geotecnologias**. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Curitiba, 2011, p.1441.

MOTA, Suetônio. **Preservação e conservação de recursos hídricos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

OLIVEIRA, J.B, et al. Mapa pedológico do estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas: EMBRAPA, 1999.

PERUSI, Maria C. et al. **Erosividade das chuvas no extremo oeste paulista de São Paulo nos anos de 1998 e 1999**. Caderno Prudentino de Geografia. Associação dos Geógrafos Brasileiros. – Vol.26, 2004. p.25 – 36.

RODRIGUEZ, M. M. **Planejamento Ambiental como campo de ação da Geografia**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 5, 1994, Curitiba/PR. Anais. Curitiba: AGB, 1994. v.1, p.582-94.

RODRIGUEZ, J. M. M., SILVA. **La Geoecologia del Paiseje, como fundamento para el analisis ambiental**. Revista Eletrônica do Prodema, Fortaleza, v.1, n.1, 9. 77-98, 2007.

RODRIGUEZ, José M. M. et al. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 3. Ed. Fortaleza: Edições UFC, 2010.

_____. **Planejamento Ambiental e Bacias Hidrográficas**. Fortaleza: Edições UFC, 2011.

ROSS, Jurandyr L. S. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. 3º Ed. São Paulo: Contexto, 1996.

_____. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental.** São Paulo: Oficina de textos, 2006.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Gestão Ambiental.** Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/sociedade-meioambiente/Default.aspx?secaoId=62>>, acesso em maio de 2011.

SANT'ANNA NETO, J. L. **A erosividade das chuvas no estado de São Paulo.** Revista do Departamento de Geografia da FFLCH da USP, São Paulo, n.9, 1995.

SANTIAGO, Emerson, **Assoreamento.** Disponível em: <<http://www.infoescola.com/geologia/assoreamento/>>, acesso em julho de 2012.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia.** Colaboração de Denise Elias. São Paulo: Hucitec, 1988. 1 p 24. (Geografia: teoria e realidade).

SANTOS, Rosely Ferreira dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática.** São Paulo – Oficina de Textos, 2004.

SÁNCHEZ, Luis Henrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de textos, 2008.

SÃO PAULO. **Recursos naturais e meio ambiente.** Cadernos do Fórum São Paulo - Século XXI. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/forum/cadernos/Recursos%20Naturais%20e%20Meio%20Ambiente.pdf>>. Acesso em de junho de 2011.

SILVEIRA, Alan. **Uma Tentativa da Compreensão da Dinâmica Paisagística sob a Ótica da Fisiologia da Paisagem nas Obras de Aziz Ab'Sáber (1957 e 1969): o caso do Sítio Urbano de São Paulo (SP).** In: 1º Simpósio de Pós-Graduação em Geografia do Estado de São Paulo e VIII Seminário de Pós-Graduação em Geografia da Unesp - Rio Claro, 2008, Rio Claro (SP). Anais do 1º Simpósio de Pós-Graduação em Geografia do Estado de São Paulo e VIII Seminário de Pós-Graduação em Geografia da Unesp - Rio Claro, 2008.

TEIXEIRA, Wilson et al. **Decifrando a Terra.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez.** São Carlos: RIMA, IIE, 2003.

ZOCCAL, José Cezar. **Soluções cadernos de estudos em conservação do solo e água.** Presidente Prudente. CODASP, 2007.

ANEXO I

Resultado Diário

Resultado Diário						
Procedência: 090-BR-002 Logradouro: Hora Ini: 00:00:00 Hora Fim: 00:00:00 Período: De 01/01/2009 00:00:00 até 31/03/2012 23:59:59						
Data	Hora	ENDEREÇO	Amostra	Cianobac cel/mL	CT NMP/100 mL	E.coli NMP/100 mL
05/01/09	13:10	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	09/set	-	12033	613
26/01/09	10:37	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	1904/09	37,1	3840	167
02/02/09	10:25	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	3275/09	83,4	6830	378
16/02/09	15:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	4130/09	-	4190	173
02/03/09	10:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	5866/09	-	22820	58
16/03/09	12:20	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	6538/09	0	11780	613
13/04/09	14:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	8905/09	18,5	4480	47
27/04/09	10:40	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	9833/09	-	11060	127
04/05/09	13:25	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	12965/09	-	9100	261
12/05/09	08:00	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	13004/09	18,5	-	-
01/06/09	13:10	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	13189/09	-	5560	147
08/06/09	07:40	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	13711/09	0	-	-
17/06/09	13:41	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	15720/09	-	5460	39
01/07/09	11:50	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	15829/09	-	18720	101
14/07/09	11:50	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	16551/09	27,8	5210	85
18/08/09	10:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	19886/09	8791,1	7540	15
25/08/09	13:40	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	20589/09	-	5210	520
09/09/09	11:55	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	21703/09	3260	3310	23
21/09/09	11:18	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	22686/09	-	11980	91
05/10/09	14:42	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	24181/09	-	4710	27
13/10/09	10:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	24043/09	37,1	1650	210
22/10/09	11:40	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	24085/09	-	5830	630
11/11/09	10:20	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	27325/09	22868,5	32550	1600
23/11/09	09:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	28296/09	-	3990	54
25/11/09	13:50	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	29640/09	166,9	-	-
09/12/09	14:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	29857/09	0	1986	12
21/12/09	13:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	31903/09	-	5120	242
04/01/10	11:00	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	10/ago	-	12360	1046
27/01/10	12:18	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	2202/10	0	9330	162
02/02/10	10:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	2862/10	0	10950	96
17/02/10	14:00	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	4206/10	-	41060	238,2
15/03/10	13:00	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	7240/10	1081,5	198630	860
06/04/10	14:53	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	8829/10	343	6200	137,6
19/04/10	11:58	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	9548/10	-	6440	33
10/05/10	11:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	11478/10	0	22470	87
24/05/10	11:00	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	12720/10	-	4880	33,5
07/06/10	12:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	13694/10	0	22470	147
21/06/10	11:15	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	15017/10	-	10190	194
05/07/10	11:50	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	16449/10	11,1	17230	26
19/07/10	10:20	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	17595/10	-	12230	142
02/08/10	12:00	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	18934/10	22,7	29090	25
16/08/10	07:40	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	20209/10	-	1553	12

Resultado Diário

02/09/10	09:20	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	24342/10	-	2750	63,1
13/09/10	07:40	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	22501/10	1083,7	4650	16
04/10/10	12:05	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	24620/10	1826,6	3240	224,7
20/10/10	14:00	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	25964/10	-	1986,3	26,2
16/11/10	13:17	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	28280/10	305,3	2750	53
30/11/10	12:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	29590/10	-	13540	4,1
06/12/10	10:15	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	30190/10	22,7	1600	13
20/12/10	15:20	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	31501/10	-	129970	435
03/01/11	10:35	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	11/set	371,7	3500	70
07/02/11	10:50	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	3258/11	14,5	2421	159,4
21/02/11	11:40	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	4474/11	-	2990	67,5
14/03/11	13:10	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	6257/11	91,7	22470	30
28/03/11	14:08	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	7594/11	-	1610	27,5
04/04/11	12:40	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	8427/11	48,4	31300	6810
25/04/11	10:10	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	10059/11	-	1930	141
02/05/11	11:35	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	10872/11	0	23590	740
16/05/11	11:06	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	12124/11	-	12740	40,3
06/06/11	10:00	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	13948/11	0	1430	19,9
28/06/11	13:05	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	15881/11	-	488,4	19,7
04/07/11	09:10	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	16345/11	-	1414	30
18/07/11	10:20	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	17569/11	33,2	3050	64
01/08/11	13:35	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	18820/11	0	3790	23,8
15/08/11	10:50	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	20000/11	-	2560	17,1
12/09/11	14:20	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	22436/11	0,4	9900	44
26/09/11	10:10	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	23643/11	-	29090	2130
03/10/11	14:10	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	24378/11	320,4	32550	184
10/10/11	10:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	26933/11	-	141360	219
17/10/11	13:05	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	25616/11	-	38730	196,8
07/11/11	10:45	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	27468/11	274,5	38730	12
21/11/11	13:50	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	28557/11	-	21870	26,2
05/12/11	11:25	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	30006/11	31,7	9110	36,8
19/12/11	12:30	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	31271/11	-	64880	17,1
03/01/12	12:10	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	11	23,9	6200	10
16/01/12	12:40	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	1272	-	6890	261
01/02/12	10:20	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	2674	15097,2	21870	41
13/02/12	14:40	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	3814	-	34480	689
05/03/12	13:45	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	5575	383,8	2560	76
19/03/12	08:25	090-BR-002 R Captacao Balneario da Amizade	6751	-	21430	1203