

## **SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO DA BACIA DO BALNEÁRIO DA AMIZADE – SÃO PAULO<sup>1</sup>**

**Fernanda Bomfim SOARES**

Mestranda do programa de pós-graduação em geografia pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP, campus de Presidente Prudente, no Estado de São Paulo.

### **Resumo**

Este trabalho está relacionado 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, esse trabalho contribui para o planejamento e zoneamento ambiental de bacias hidrográficas, assim tem como contribuir para a implementação da política pública de gestão dos recursos hídricos, especialmente pelo CBH-PP e as Prefeituras Municipais de Presidente Prudente e Álvares Machado. Para tanto, realizou-se a revisão bibliográfica sobre conhecimentos teóricos e metodológicos em planejamento ambiental, gestão de bacias hidrográficas, gestão de recursos hídricos e geoecologia da paisagem, bem como sobre identificação e análise da situação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e diversas legislações ambientais, entre outros, além de um estágio no exterior que valorizou o desenvolvimento dessa pesquisa. A metodologia empregada partiu das concepções metodológicas onde realize-se etapas de Organização, Inventário, Diagnóstico Ambiental, Prognóstico e Propostas, incluindo a elaboração de mapas temáticos e de síntese, utilizando o Sistema de Informação Geográfica (SIG), Sistema de Posicionamento Global (GPS), trabalhos de campo, análise e sistematização de dados e informações.

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

## **SUBVENCIONES PARA LA PLANIFICACIÓN AMBIENTAL: ESTUDIO DE CASO DE LA CUENCA DE BALNEÁRIO DE LA AMIZADE - SAO PAULO**

### **Resumen**

Este trabajo está relacionado con la investigación de pregrado insertado en el Grupo de Investigación en Gestión Ambiental y Socio-espaciales Dinámica (GADIS), la Facultad de Ciencia y Tecnología, UNESP, Presidente Prudente campus, y está vinculada a proyectos más amplios desarrollados con el apoyo de FAPESP, CNPq y FEHIDRO. En general, este trabajo contribuye a la planificación ambiental y la cuenca de zonificación, por lo que tiene que contribuye a la implementación de políticas públicas para la gestión de los recursos hídricos, especialmente por CBH-PP y los ayuntamientos de Presidente Prudente y Alvares Machado. Por lo tanto, se realizó una revisión bibliográfica de conocimientos teóricos y metodológicos de la planificación ambiental, manejo de cuencas, manejo del agua y geoecología paisaje, así como en la identificación y el análisis de la situación de las Áreas de Preservación Permanente (APP) y varios leyes ambientales, entre otros, así como una oferta de prácticas en el extranjero, que valora el desarrollo de esta investigación. La metodología establece conceptos metodológicos que llevan por las escaleras Organización, Inventario, diagnóstico ambiental, pronóstico y propuestas, incluida la preparación de mapas temáticos y la síntesis, utilizando el Sistema de Información Geográfica (SIG), Sistema de Posicionamiento Global (GPS), trabajo de campo, análisis y sistematización de datos e información.

**Palabras clave:** planificación ambiental; Cuenca; Balneario Amistad; Recursos Hídricos.

## **SUBSIDIES FOR ENVIRONMENTAL PLANNING: CASE STUDY OF FRIENDSHIP BALNEÁRIO BASIN - SÃO PAULO**

### **Abstract**

This work is related to the inserted undergraduate research in the Research Group on Environmental Management and

---

<sup>1</sup> Este artigo é parte do trabalho de pesquisa de conclusão do curso de bacharelado em geografia realizado junto ao Grupo de Pesquisa GADIS, na FCT/UNESP, em 2012.

Socio-Spatial Dynamics (GADIS), the Faculty of Science and Technology, UNESP, Presidente Prudente campus, and is linked to broader projects developed with the support of FAPESP, CNPq and FEHIDRO. Overall, this work contributes to the environmental planning and zoning watershed, so has it contributes to the implementation of public policy for the management of water resources, especially by CBH-PP and City Halls of Presidente Prudente and Alvares Machado. Therefore, we carried out a literature review of theoretical and methodological knowledge in environmental planning, watershed management, water management and landscape geocology as well as on identifying and analyzing the status of Permanent Preservation Areas (APP) and several environmental laws, among others, as well as an internship abroad which valued the development of this research. The methodology set out methodological concepts which carry up steps Organization, Inventory, Environmental Diagnosis, Prognosis and proposals, including the preparation of thematic maps and synthesis, using the Geographic Information System (GIS), Global Positioning System (GPS), field work, analysis and systematization of data and information.

**Key-words:** Environmental Planning; Watershed; Balneário ef Amizade, Water Resources.

## **1. 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 geocologia 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 hidrográfica, 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 hidrográfica.

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

A identificação e realização dessas etapas, previstas na metodologia inicial, do planejamento deveram ser divididas em etapas, como parte de um detalhado processo de análise. De acordo com a metodologia de Rodriguez (1994), essas etapas são conhecidas como: Organização e Inventário, Diagnóstico Ambiental, Prognóstico e Propostas. Objetiva-se contribuir com o debate e a colaboração para o planejamento ambiental e gestão das águas em bacias hidrográficas, bem como aprofundar conhecimentos teórico-metodológicos sobre gestão e planejamento ambiental em bacias hidrográficas.

A escolha da bacia hidrográfica do Balneário da Amizade para esse 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 local. Localizado no limite entre os municípios de Álvares Machado e Presidente Prudente (FIG. 1), o Balneário da Amizade possui em seu entorno um cenário de degradação ambiental, como mostrará a f 9, e ações políticas ineficientes.

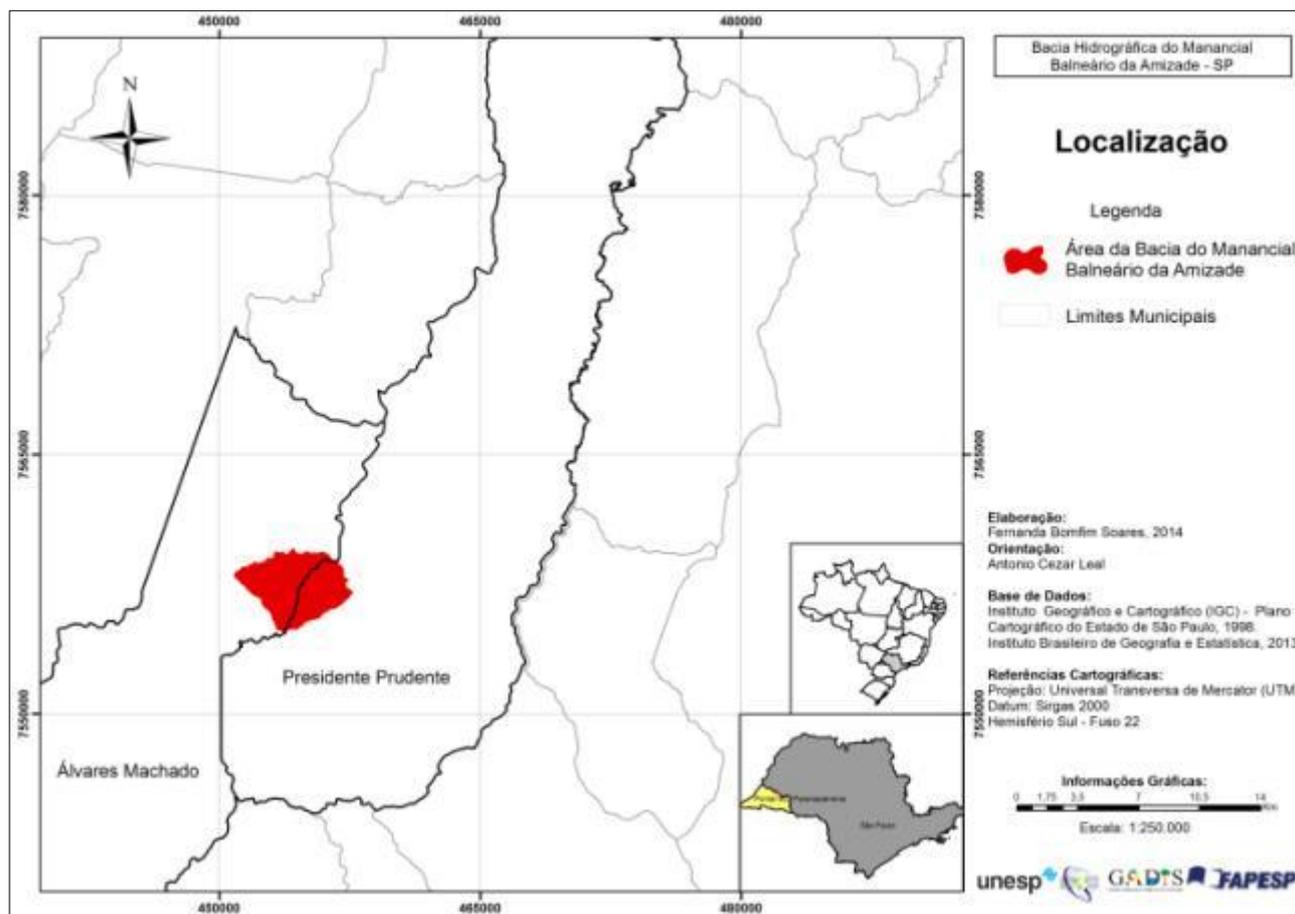


FIGURA 1. Localização da Bacia Hidrográfica do Balneário da Amizade. Fonte: da autora.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho aplicou-se uma metodologia que baseia-se na proposta de planejamento ambiental de Rodriguez (1994 e 2002) e Rodriguez et al (2004), empregada e aplicada por Leal (1995), 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 hidrográfica do Balneário da Amizade. Toda a metodologia trabalhada está apresentada na FIG. 2. Porém serão apresentadas neste artigo apenas as etapas de organização e inventário.

A fase de *Organização* consiste em definir os objetivos, apontar os principais temas e referências teórico-metodológicos, definir a área e os procedimentos da pesquisa, ou seja,

estabelecer a organização dos dados iniciais para a pesquisa e reunir os materiais necessários para a realização das fases seguintes.

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 da terra e unidades ambientais (LEAL, 1995, p. 47).

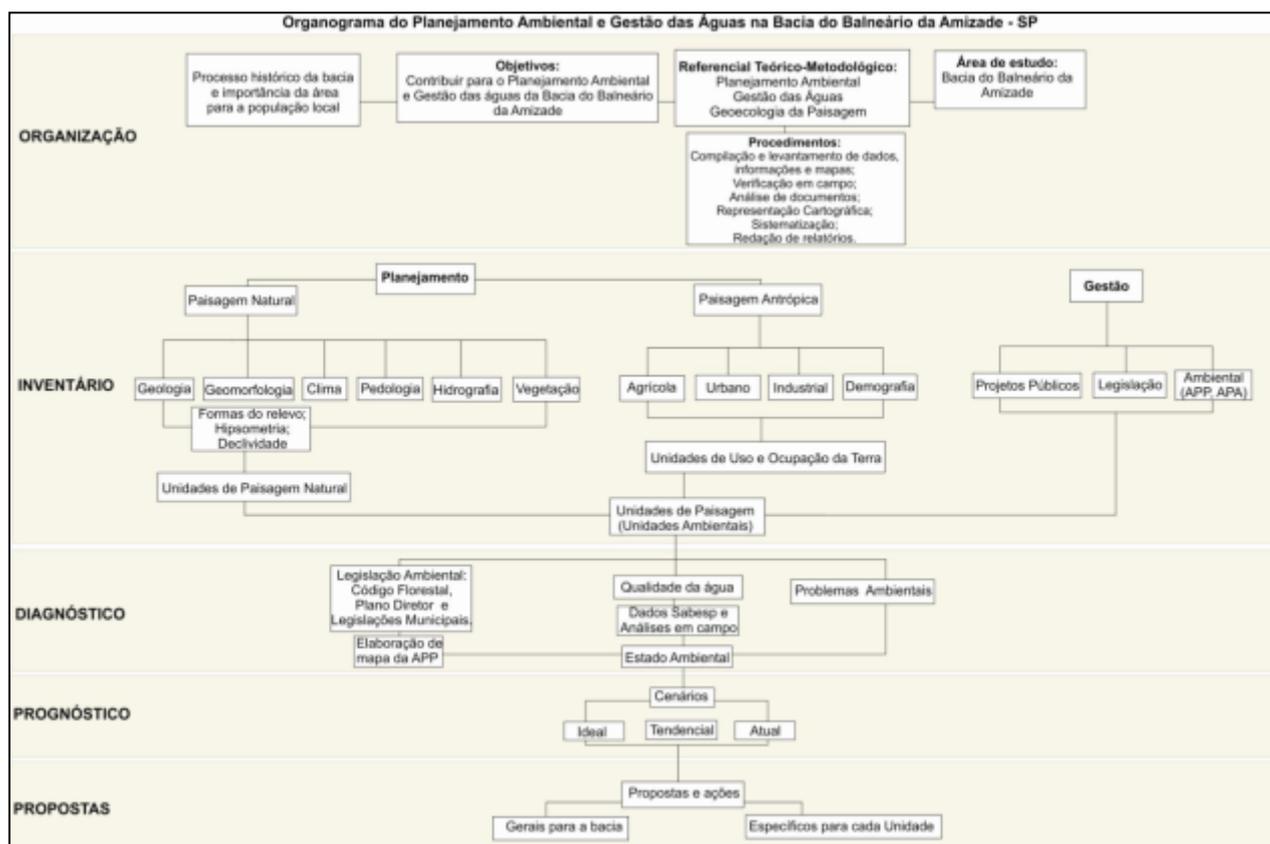


FIGURA 2. Organograma das atividades desenvolvidas neste trabalho. Fonte: da autora.

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 hidrográfica.

Para levantamento e sistematização de dados e informações sobre a bacia hidrográfica em estudo, foram coletadas, atualizadas e vetorizadas as bases cartográficas adquiridas no Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC), assim como dados específicos e informações existentes nos órgãos públicos municipais, para construção das bases cartográficas que serviram para a elaboração dos mapas sínteses e temáticos. Além da realização de trabalhos de campo para análises minuciosas das características da bacia hidrográfica.

Os levantamentos de campo tiveram apoio de vários mapeamentos existentes, com o objetivo de detalhar e caracterizar os diferentes condicionantes do meio físico e de uso e ocupação de terra na bacia hidrográfica. Além disso, os trabalhos de campo foram realizados para coleta de dados e informações, obtenção de imagens de satélite disponíveis pelo programa Google Earth (imagens de 2010) e reconhecimento de problemas ambientais, o que são fundamentais para o reconhecimento e análise da área, a fim de garantir a qualidade do trabalho efetuado em laboratório. O tratamento, o georreferenciamento e a vetorização da base foram concluídas e os dados e informações, obtidos em campo, estão sendo sistematizados, gerando-se textos, tabelas, gráficos, quadros e mapas de acordo com o desenvolvimento dessa pesquisa.

O mapeamento básico foi elaborado nas escalas 1:10.000 e 1:25.000, a partir da aquisição das cartas topográficas (Códigos das folhas: 056/029 e 057/029) do Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC), referentes ao Plano Cartográfico do Estado de São Paulo – Edição 1998. Para o tratamento e vetorização das imagens de satellite, disponíveis pelo programa Google Earth (2010), foi utilizado o software ArcGIS 10.2, assim, como para a elaboração dos mapas sínteses e temáticos.

Na elaboração das cartas temáticas foram utilizados os diversos levantamentos disponíveis sobre a bacia hidrográfica, as imagens de satélites e os trabalhos em campos, que serviram de base para o maior e melhor detalhamento sobre as temáticas abordadas. Os principais materiais utilizados foram: computador desktop; notebook; pacote de aplicativos Software ArcGIS®; cartas topográficas; imagens de satélite; aparelho de Sistema de Posicionamento Global (GPS); e máquina fotográfica.

O mapa de geomorfologia foi elaborado a partir das instruções disponíveis no Manual Técnico de Geomorfologia do IBGE (2009) e organizado segundo a proposta de MOROZ (2010) e ROSS (1990). O mapa de pedologia seguiu as normas estabelecidas pelo Manual Técnico de Pedologia do IBGE (2009) e seguiu as orientações do Prof. Dr. Mariano Caccia.

Os mapas de hipsometria e clinográfico seguiram as orientações de De Biase (1992) e Manuais Técnicos do IBGE (2009). Os mapas de vegetação e uso e ocupação da terra foram

elaborados com dados e informações coletadas em campo com GPS, corrigidas a partir de imagens do Google Earth (imagens de 2012) e de ortofotos digitais disponíveis pela EMBRAPA (2010). Todos os mapas foram gerados a partir do software ArcGis 10.2, com a licença disponível pela FCT/UNESP.

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 hidrográfica 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.

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.

Contudo, é importante ressaltar que, devido ao grande nível de detalhamento, construção de dados e informações adquiridas nesta pesquisa, no presente artigo será apresentado, apenas, as etapas de *Organização* e *Inventário*, pois as etapas seguintes, segundo a metodologia, encontram-se em fase de elaboração e revisão.

### **3. RESULTADOS**

Na etapa de *Organização* após a escolha da metodologia e da área de estudo partiu-se para o estudo das características físico-geográfica da mesma. Definiu-se, nesse primeiro momento, datas e materiais necessários para trabalhos em campo e para o mapeamento da área, como: a) para trabalho de campo – transporte, alimentação, equipe, equipamentos de proteção e equipamentos para coleta de dados, como GPS, máquina fotográfica, computador, planilhas de campo, mapas base, pontos de referência, entre outros; b) para o mapeamento – cartas topográficas necessárias para a adequação das bases cartográficas existentes, as ferramentas de software necessárias para o processo de mapeamento, computadores entre outros; c) para a discussão teórica-metodológica – levantamento bibliográfico das principais obras e assuntos a serem trabalhadas.

Na etapa de *Inventário*, inicia-se o trabalho com a caracterização físico-geográfico da área em estudo, o processo de adequações de bases cartográficas e o processo de elaboração dos mapas temáticos. Essas fases da etapa do Inventário estão apresentados a seguir.

A bacia hidrográfica do Balneário da Amizade possui uma área de drenagem de 19,24 Km<sup>2</sup>, corresponde a aproximadamente 1% da bacia hidrográfica 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, no Sudoeste do Estado de São Paulo 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 400 m) ao longo de sua extensão.

Segundo os 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 hídrica 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.

Geologicamente o município de Presidente Prudente encontra-se localizado na região do Sudoeste Paulista que, morfoestruturalmente, pertence à Bacia Sedimentar do Paraná, a qual é constituída por rochas sedimentares e ígneas (idade Mesozóica) e por depósitos recentes (idade Cenozóica). Esta unidade geotectônica, formada a partir do Devoniano Inferior (IPT, 1981 a: 46), possui uma área de aproximadamente 1.100.000 Km<sup>2</sup> dentro do território brasileiro.

Em estudo realizado por Almeida et al. (1981; In: Relatório Zero da UGRHI do Pontal do Paranapanema, 1999: 39-40), na região do Pontal do Paranapanema, ao analisar as diversas variações litológicas presentes na Formação Adamantina, propõe uma subdivisão em unidades de mapeamento denominadas de KaI, KaIV e KaV. A unidade KaI, verificada entre os rios Paranapanema e do Peixe, corresponde a 37% do total aflorante no Pontal do Paranapanema. É constituída por arenitos quartzosos finos a muito finos, siltitos arenosos, arenitos finos argilosos e, subordinadamente, de arenitos médios, com a presença de bancos de cimentação carbonática.

A unidade de mapeamento KaIV corresponde a 20,4% da área aflorante do Pontal do Paranapanema. Apresenta arenitos finos a muito finos, dispostos em espessos bancos alternados, apresentando intercalações e lentes de argilitos, siltitos e, mais restritamente, arenitos com pelotas de argilas. E a unidade KaV, que corresponde a aproximadamente 4,8% da área aflorante, apresenta cimentação carbonática com ocorrência local de nódulos carbonáticos.

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.

Portanto podemos afirmar que 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 frequente de marcas de onda e microestratificação cruzada (PLAMAE, 2009).

Sobre a geomorfologia da região da bacia hidrográfica, de acordo com o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981b), o Estado de São Paulo está dividido em cinco províncias geomorfológicas que são: I – Planalto Atlântico; II – Província Costeira; III – Depressão Periférica; IV – Cuestas Basálticas e V – Planalto Ocidental Paulista. Geomorfológicamente, o Oeste Paulista encontra-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 - Basálticas até ao limite norte (rio Grande), oeste (rio Paraná) e sul (rio Paranapanema).

No trabalho “Os baixos chapadões do Oeste Paulista”, Ab’Saber (1969) caracteriza o Planalto Ocidental Paulista como “...uma vasta extensão de chapadões areníticos de vertentes convexas suaves, constitui uma das áreas de relevos tabuliformes de centro-de-bacia, das mais típicas do país”. Mesmo tendo uma configuração topográfica regional parecida “...em vários setores dos “espigões” dos chapadões ocidentais paulistas, mesmo em setores de grande rebaixamento topográfico, existem relevos que escaparam aos efeitos homogeneizantes das aplainações neogênicas” (AB’SABER, 1969). Podem-se destacar como relevos diferenciados, os planaltos interiores de Marília-Garça-Echaporã, Monte Alto e Catanduva (IPT, 1981b).

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.)

De modo geral, apresentam-se como a principal forma de relevo dominante as colinas convexizadas de topos suavemente ondulados, cujas declividades maior de 20%. No compartimento do Domínio das vertentes côncavo-convexas e retilíneas, apresentam-se declividades que variam de 10 à maior que 20%. Nas Planícies aluviais e alvéolos, os valores apresentam-se entre 0 a 5%.

Segundo o mapa geomorfológico da Bacia do Manancial Balneário da Amizade (FIG. 3), a área possui topos suavemente ondulados das colinas convexizadas com o domínio de vertentes côncavas-convêxas retilíneas, onde se predomina o tipo de escoamento difuso causando erosão linear, além das planícies aluviais presentes nas margens dos cursos hídricos.

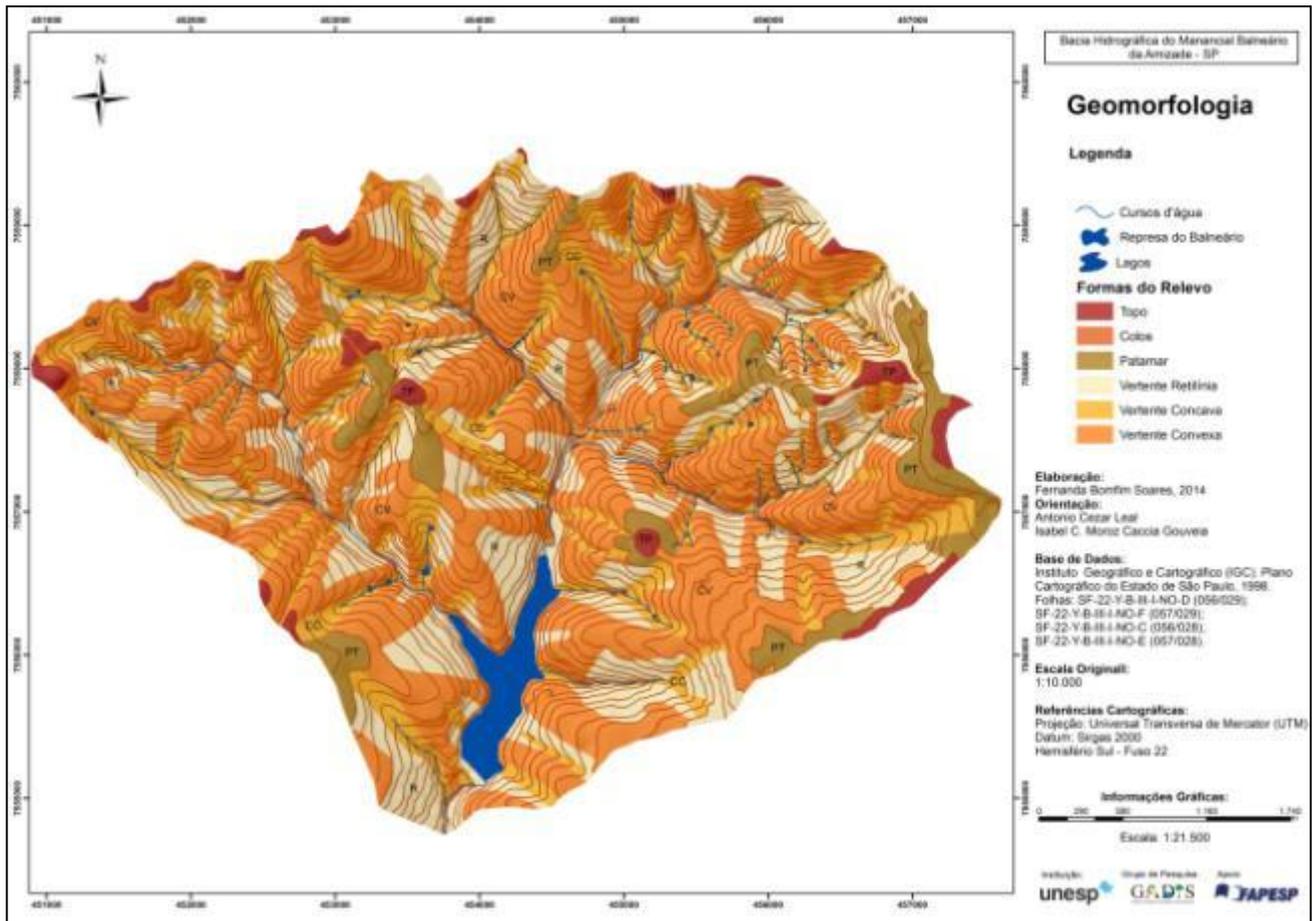


FIGURA 3. Mapa Geomorfológico da Bacia Hidrográfica do Balneário da Amizade. Fonte: da autora.

A altitude é um item importante para a caracterização física da bacia hidrográfica, conhecer a variação de altitude é poder analisar e gerir melhor os elementos que compõe a sua paisagem. A altitude da Bacia do Manancial 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.

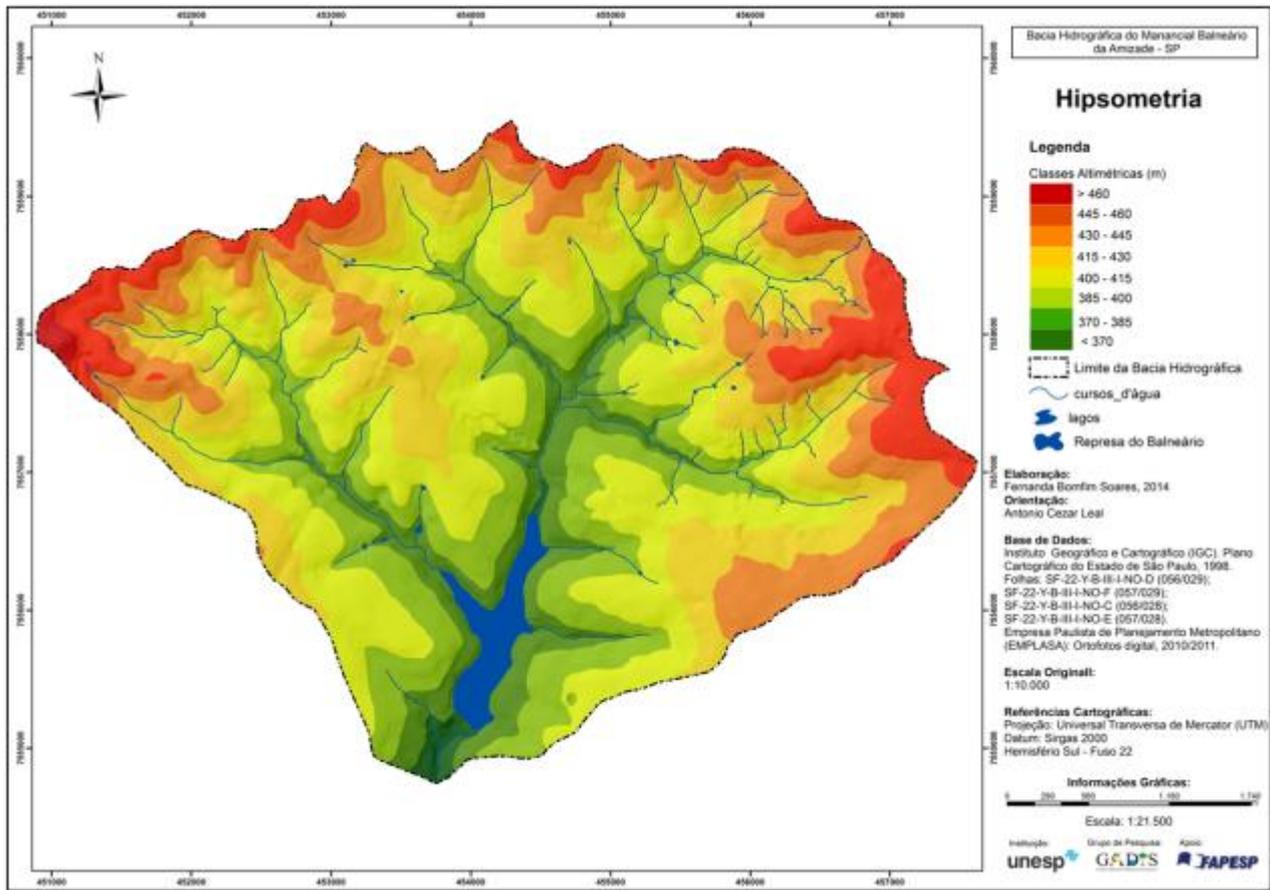


FIGURA 4. Mapa hipsométrico da Bacia Hidrográfica do Balneário da Amizade. Fonte: da autora.

Sabemos que 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%.

Neste trabalho, as 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 do mapa clinográfico (FIG. 5) serviu 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.

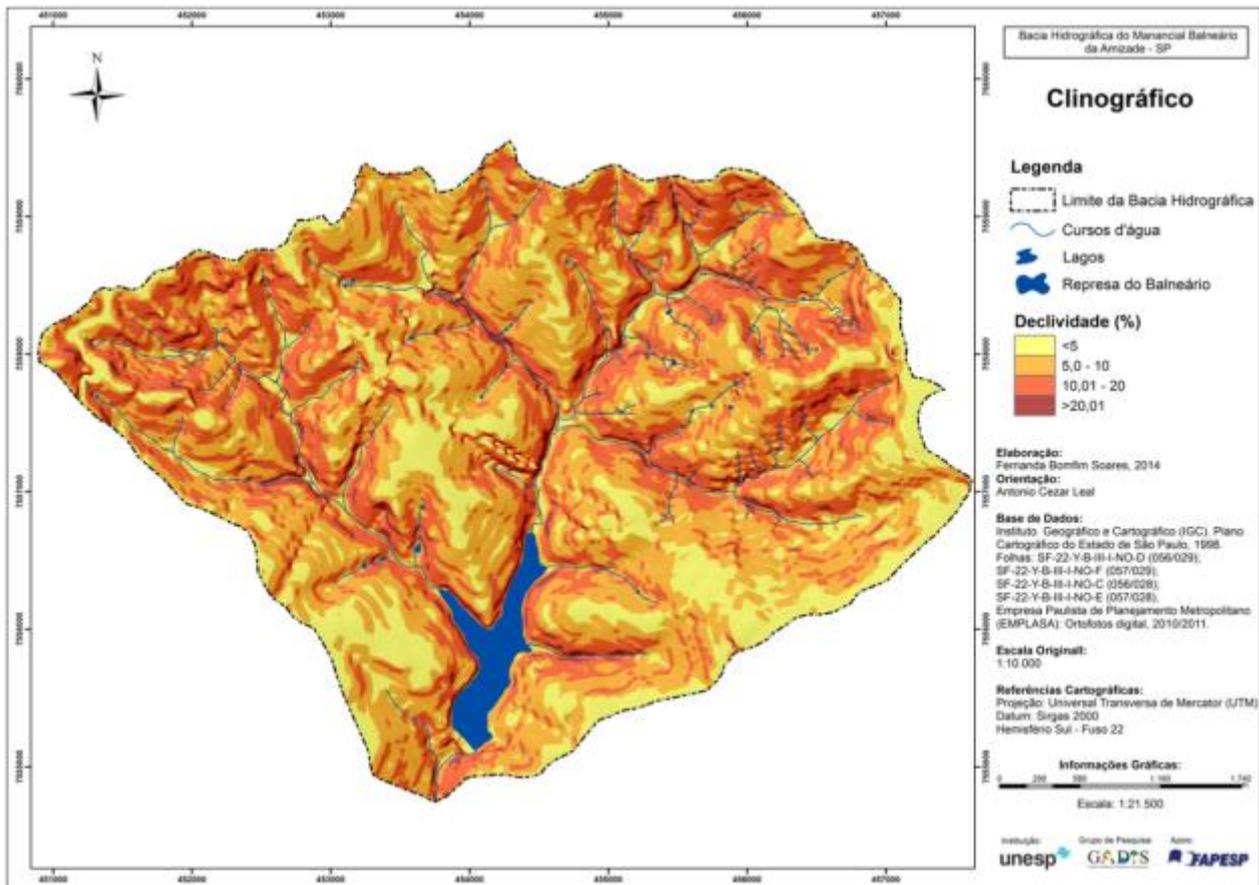


FIGURA 5. Mapa Clinográfico da Bacia Hidrográfica do Balneário da Amizade. Fonte: da autora.

A definição das classes de declividades para serem utilizadas na confecção do mapa de declividade 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 da terra (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 da terra;

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)

Outro item de suma importância é o clima, a sua compreensão, 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).

Assim, a variabilidade térmica e do regime hidrológico da região a qual pertence à 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:

Com dados climáticos de 40 anos é possível identificar um padrão das chuvas e temperaturas predominantes na área em questão. Conforme o GRAF. 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 à 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.

Contudo, de acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e 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 mantém-se acima dos 22°C.

Sobre pedologia, podemos afirmar que os solos dessa área em estudo são resultantes de processos pedogenéticos ocorridos sob rochas areníticas do Grupo Bauru (Formação Caiuá, Santo Anastácio, Adamantina e Marília) e basálticas do Grupo São Bento (Formação Serra Geral).

Os Argissolos são, na sua maioria, solos muito profundos (> 200 cm de profundidade). Na região de Presidente Prudente-SP são originários de rochas areníticas, com cimentação calcária do Grupo Bauru. Estes solos estão associados a relevos suavemente ondulados a ondulados.

Os relevos suavemente ondulados apresentam-se em forma de colinas com rampas de declives longos e topos levemente arredondados ou achatados, com a morfologia dos vales em V muito aberto.

Nos relevos ondulados, apresentam-se em forma de colinas menos declivosas de topos também levemente arredondados, com vales mais fechados em V. Não apresentam qualquer impedimento físico à penetração do sistema radicular, pelo menos até 200 cm de profundidade, a menos que apresente o fenômeno da compactação, resultante do uso inadequado do mesmo. Além disso, por apresentarem, no geral, textura média ou arenosa em superfície e baixa atividade da fração argila, são facilmente preparados para o plantio (OLIVEIRA, 1999).

De modo geral, os Argissolos são susceptíveis à erosão ou apresentarem gradiente textural entre o horizonte A ou E e o B. Esses solos apresentam-se com baixa ou muito baixa resistência à erosão (LOMBARDI NETO *et al.*, 1991, citados por OLIVEIRA *et al.*, 1999). Essa característica exige práticas conservacionistas de suporte (curvas de nível, terraceamento, etc.).

Os Latossolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico, imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm se o horizonte A apresentar mais de 150 cm de espessura (EMBRAPA, 1999).

De acordo com a classificação da EMBRAPA (1999), 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.

A identificação dos solos predominantes nos compartimentos de relevos da Bacia do Manancial Balneário da Amizade (FIG. 6) caracteriza-se nos por Argissolos Vermelho nas vertentes centrais, ou seja, próximo a represa, e por Argissolos Vermelho e Amarelo, nas áreas mais altas. Localizam-se predominantemente em relevos suavemente ondulados a ondulados. Nos suavemente ondulados, os topos são achatados com vertentes convexas pouco declivosas, variando entre 2 a 5 %. Já nos relevos ondulados, os topos são arredondados com vertentes convexas, cujas declividades variam entre 5 a 15%. São solos de excepcional porosidade total sendo comuns valores de 50-60 % e, conseqüentemente, de boa drenagem interna, mesmo nos de textura argilosa. Sua elevada friabilidade permite que sejam facilmente preparados para o cultivo, principalmente de hortaliças, como facilmente encontramos na área em estudo, além de serem amplamente utilizados desde a construção civil bem como, por exemplo, para cobrir células de lixo.

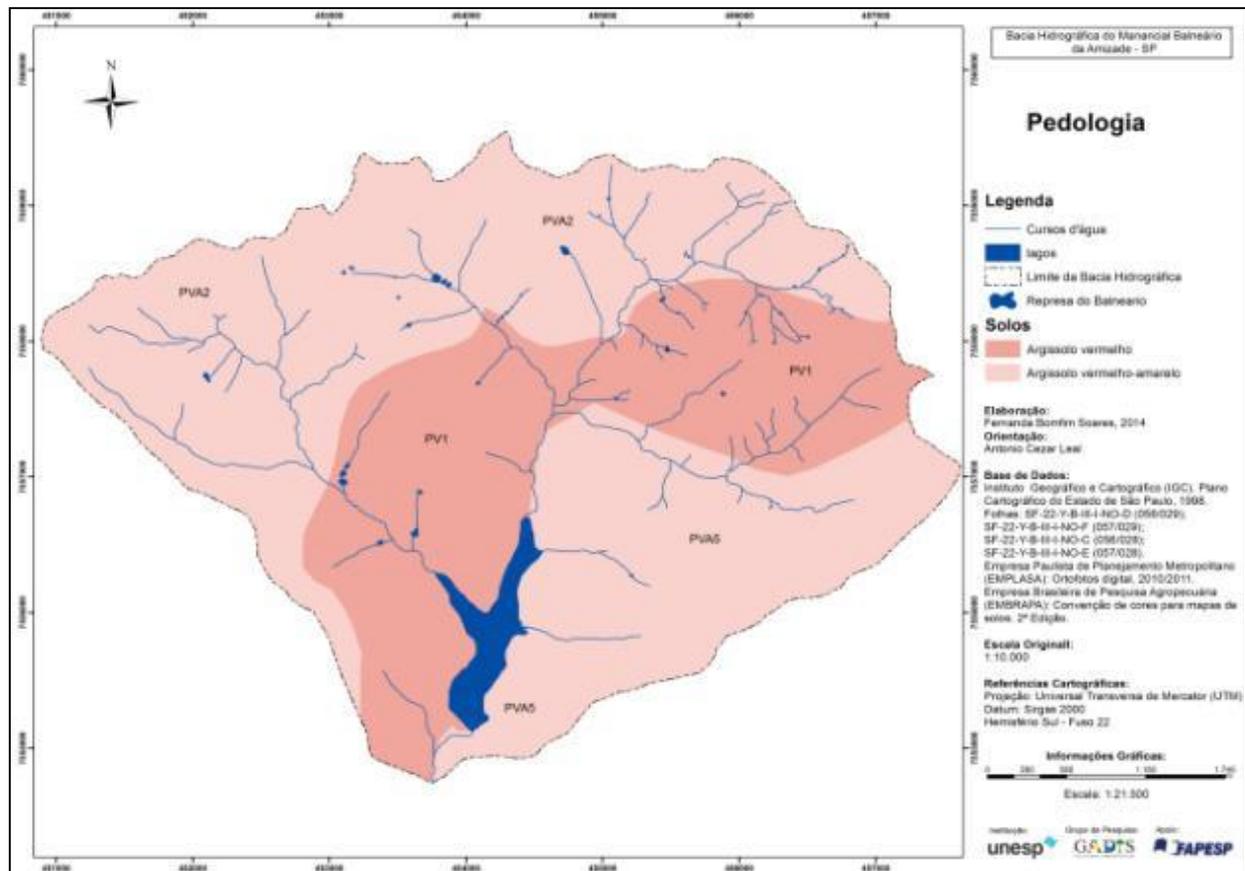


FIGURA 6. Mapa Pedológico da Bacia Hidrográfica do Balneário da Amizade. Fonte: da autora.

Já sobre a vegetação é um dos aspectos mais importantes a serem considerados durante o planejamento ambiental, pois através da caracterização da vegetação nativa, vários problemas poderão ser solucionados, como por exemplo, a escolha das espécies para reflorestamento. Além disso, esse aspecto é muito importante na conservação do solo, gerando proteção e proporcionando estabilidade às raízes, amenizando assim os problemas relacionados à erosão. A mata ciliar também tem papel importante na estabilização das margens e no aumento da infiltração da água no solo, além disso, também ajuda na retenção de sedimentos e produtos tóxicos.

Na região da Bacia do Balneário da Amizade a formação vegetal nativa é classificada como sendo Floresta Tropical Semidecidual, que possui alta diversidade de espécies, e algumas com mais de 20 metros de altura, e sua característica principal é o fato de suas folhas caírem na estação da seca.

A seguir é apresentada uma lista com algumas das principais espécies florestais nativas da região: Pitanga (*Eugenia uniflora*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Aroeira pimenteira (*Schinus terebinthifolia*), Embaúba (*Cecropia hololeuca*), Paineira (*Chorisia speciosa*), Peroba (*Aspidosperma polyneuron*), Leucena (*Leucena leucocefa*), Canafístula (*Cássia grandis*), Cedro (*Cedrela fissilis*), Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), Ipê branco (*Tabebuia róseo-alba*), Ipê amarelo (*Tabebuia vellosi*), Ipê roxo (*Tabebuia avellanadae*), Angico preto (*Anadenanthera macrocarpa*), Angico branco (*Anadenanthera colubrina*), Goiaba.

As influências positivas da cobertura vegetal em relação à dinâmica do ambiente têm sido referendadas por inúmeros autores (Milano, 1992; Detzel, 1992; Sattler 1992; Cavalheiro, 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).

No que se referem à conservação do solo, os efeitos da vegetação ocorrem 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 vegetação nativa é um dos principais indicadores a ser considerado no planejamento ambiental, pois “é a partir dela que muitos problemas serão amenizados 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).

Na bacia hidrográfica 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 (FIG. 7). A formação florestal original de ocorrência na área de estudo é classificada como Floresta Tropical Semidecidual. Essa formação florestal tem como característica principal a queda das folhas, de algumas espécies, durante a estação seca.

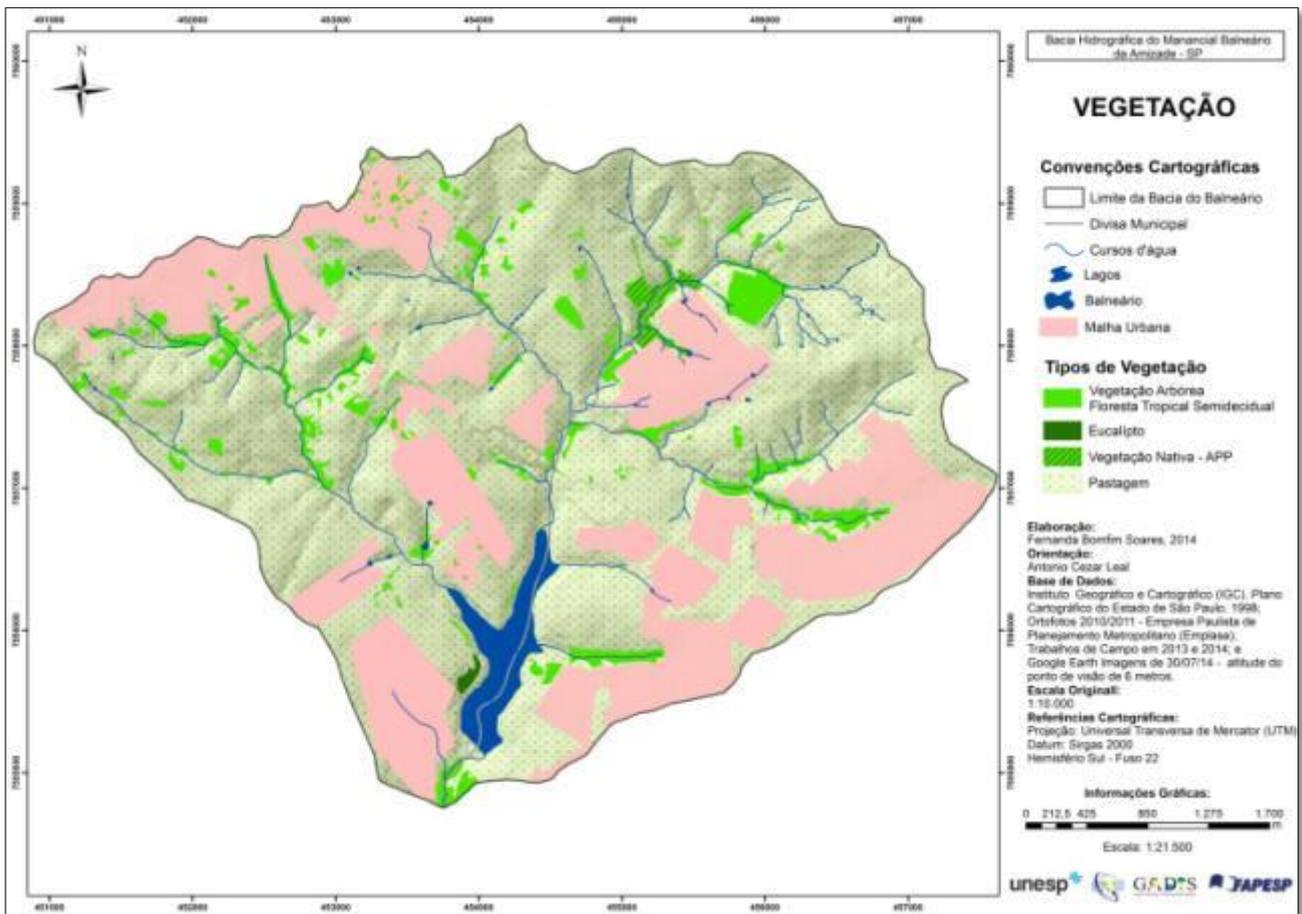


FIGURA 7. Mapa da Vegetação na Bacia Hidrográfica do Balneário da Amizade. Fonte: da autora.

#### **4. DISCUSSÃO**

Após toda a caracterização física da área em estudo com todo o material cartográfico produzido é possível dimensionar, analisar e classificar o uso da terra na bacia hidrográfica em estudo.

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 entre as informações dos meios biofísico e socioeconômicos (SANTOS, 2004, p. 97).

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 recorrentes, 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 mapeamento dos usos e ocupações em uma bacia hidrográfica 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 (QUADRO 1) 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:

**QUADRO 1**  
Estruturação de uso e ocupação da terra na bacia.

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

Fonte: da autora.

- **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 industriais 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 cacauzeiros, 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 lagoas, 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 (2011) com a distância de 6 metros, fotos e croquis de trabalhos em campo (FIG. 8).

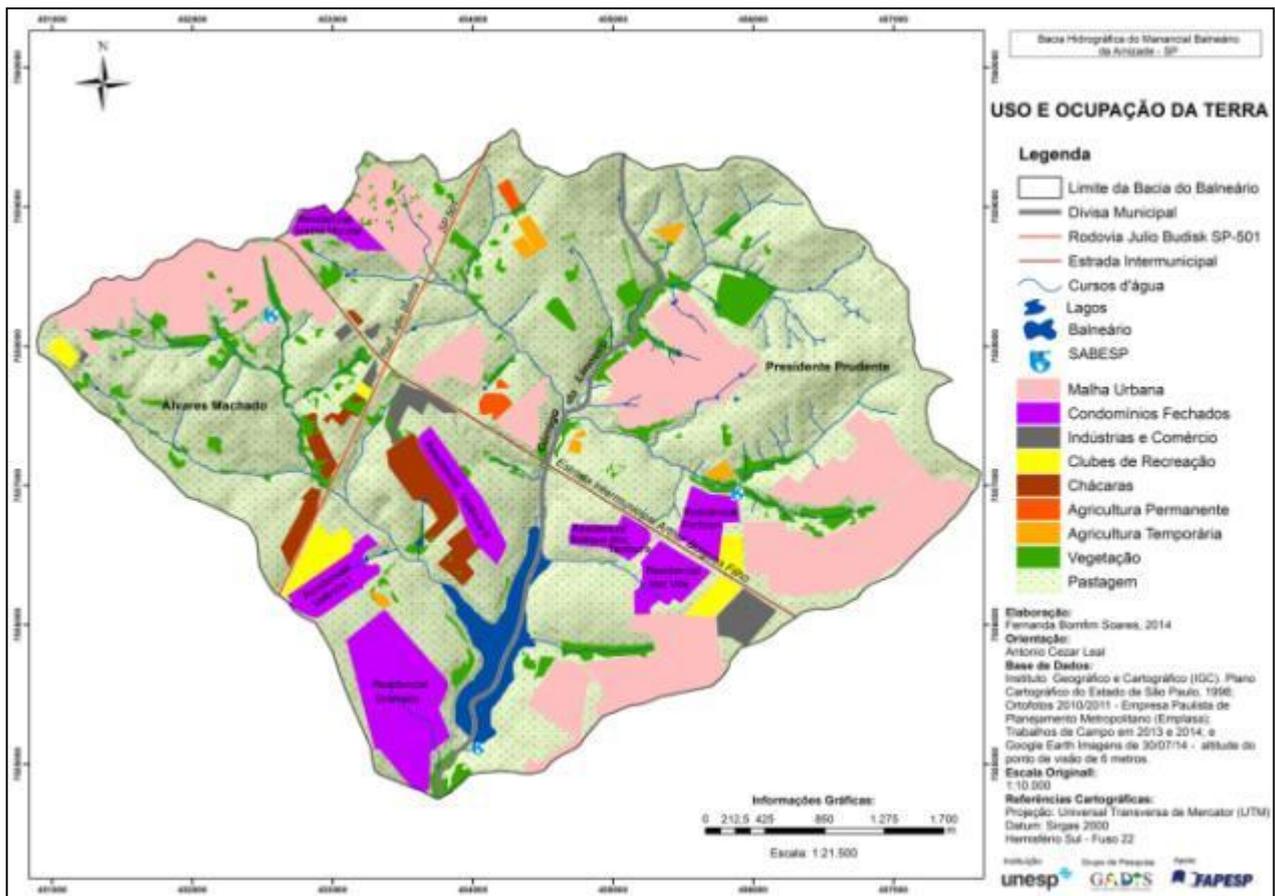


FIGURA 8. Mapa de Uso e Ocupação da Terra na Bacia Hidrográfica do Balneário da Amizade. Fonte: da autora.

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. Além de loteamentos urbanos, a maior característica da bacia hidrográfica é de possuir um grande número de condomínios fechados, além de 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. Ou seja, é uma área que obtém um grande interesse para o setor imobiliário.

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.

Na bacia hidrográfica do Balneário da Amizade um dos principais problemas ambientais é o solo exposto e a erosão, seguido de presença de lixo e entulho de construção, assoreamento de nascentes e de trechos dos córregos, e incêndios, como apresentado na FIG. 9.

Os problemas com erosão e consequentemente o assoreamento surgem devido ao mau uso e ocupação da terra, além do não cumprimento das normas e leis ambientais por parte dos órgãos públicos. Já o descarte irregular de resíduos sólidos (lixo) e as queimadas ocorrem 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.

Reflexo de uma intensa urbanização sem planejamento prévio, são os problemas causados pelas 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. Os focos de queimadas são pontuais próximos as vias principais e em fundos de vale, em períodos de seca.

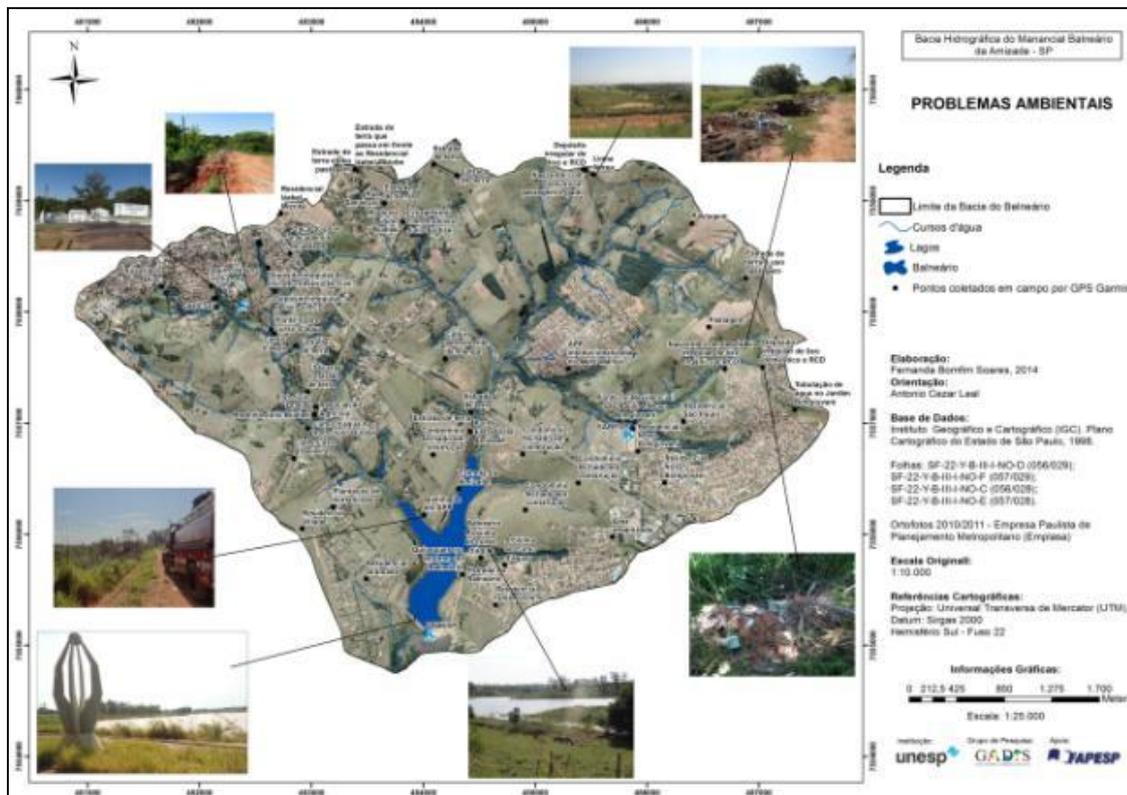


FIGURA 9. Mapa de Problemas Ambientais na Bacia Hidrográfica do Balneário da Amizade. Fonte: da autora.

## **5. CONCLUSÃO**

A discussão de conceitos abordados neste trabalho dentro do planejamento ambiental são importantes para o seu desenvolvimento, pois discute e trabalha com temas complementares, dando mais valor e rigor no detalhamento e no resultado final.

A realização do inventário é importante 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 etapas realizadas da metodologia proposta e os mapas apresentados, neste trabalho, servem para melhor caracterizar e diagnosticar a bacia hidrográfica, 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. 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 de manancial.

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 hidrográfica, definindo as áreas adequadas para cada uso e ocupação, e a partir disto desenvolver propostas e projetos que garantam a recuperação e preservação ambiental.

Assim, é indispensável, na continuidade desse trabalho 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 hidrográfica.

Contudo, esse artigo apresentou uma detalhada parte de uma metodologia complexa que propõe uma gama de opções para a continuação de debates sobre esse tema e a metodologia apresentada, articulando as características físicas aos problemas ambientais de bacias hidrográficas. 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.

### **Agradecimentos**

Agradeço a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) que possibilitou a realização deste trabalho a partir do apoio financeiro e a Faculdade de Ciências e Tecnologias – UNESP e ao Grupo de Pesquisa em Gestão Ambiental e Dinâmica Socioespacial (GADIS) que contribuíram com os materiais necessários. E por fim, agradeço ao professor doutor Antonio Cezar Leal, professor e pesquisador da FCT/UNESP, e ao Professor doutor J. J. Mateo Rodriguez, professor e pesquisador da Universidade de Havana, pela disponibilidade em orientar este trabalho e por fornecer suporte e conhecimento metodológico para o desenvolvimento correto e integral desta proposta.

### **Referências**

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.

AB'SABER, Aziz Nacib. Os baixos chapadões do Oeste Paulista. *Geomorfologia*, São Paulo, n°17, p. 1-8, 1969.

ALMEIDA, F.F.M.; MELO, M.S. A Bacia do Paraná e o vulcanismo mesozóico. In: INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT *Mapa Geológico do Estado de São Paulo*, São Paulo: IPT, 1981, v.1, p.46-81.

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

BARRIOS, Neide Aparecida Zamuner. *O agrossistema do extremo Oeste Paulista*. São Paulo, 1995. 199p. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

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.

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.

GODOY, Manoel Carlos Toledo Franco de. Estudo hidrogeológico das zonas não saturada e saturada da formação adamantina, em Presidente Prudente, estado de São Paulo. São Paulo, 1999. p.19-21. Tese (Doutorado em Recursos Minerais e Hidrogeologia) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

GUERRA, A. T. Dicionário geológico-geomorfológico. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1978. 446 p. 9 os brejos permanentes ocorrem freqüentemente 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.

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.

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

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.

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.

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.

SOARES, F. B. Planejamento Ambiental da Bacia do Balneário da Amizade.

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

Recebido em 27/01/2015

Aceito em 18/08/2015