



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de Presidente Prudente

DENISE MARINI PEREIRA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS NASCENTES DO CÓRREGO DOS
MACACOS – MUNICÍPIO DE ÁLVARES MACHADO/SP**

PRESIDENTE PRUDENTE - SP
NOVEMBRO DE 2010



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de Presidente Prudente

DENISE MARINI PEREIRA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS NASCENTES DO CÓRREGO DOS
MACACOS – MUNICÍPIO DE ÁLVARES MACHADO/SP**

Monografia apresentada ao Curso de Geografia da
Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP,
Campus de Presidente Prudente, para a obtenção do
título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Cezar Leal

PRESIDENTE PRUDENTE - SP
NOVEMBRO DE 2010

Pereira, Denise Marini.
P49d Diagnóstico Ambiental das Nascentes do Córrego dos Macacos –
Município de Álvares Machado/SP / Denise Marini Pereira. –
Presidente Prudente: [s.n], 2010
90 f.

Trabalho de conclusão (bacharelado - Geografia) - Universidade
Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Orientador: Antonio Cezar Leal
Banca: Paulo Cesar Rocha, Eduardo Pizzolim Dibieso
Inclui bibliografia

1. Diagnóstico ambiental. 2. Bacias hidrográficas. 3. Nascentes. I.
Autor. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e
Tecnologia. III. Título.

CDD 910

TERMO DE APROVAÇÃO

DENISE MARINI PEREIRA

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS NASCENTES DO CÓRREGO DOS MACACOS – MUNICÍPIO DE ÁLVARES MACHADO/SP.

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Geografia,
da Universidade Estadual Paulista, pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Antonio Cezar Leal
Departamento de Geografia, FCT/UNESP.

Prof. Dr. Paulo Cesar Rocha
Departamento de Geografia, FCT/UNESP.

Msc. Eduardo Pizzolim Dibieso
Departamento de Geografia, FCT/UNESP.

Presidente Prudente, 10 de novembro de 2010.

*Aos meus pais, Cido e Rosa,
e ao meu Amor Christopher.*

AGRADECIMENTOS

A realização desta monografia de bacharelado resulta de relações estabelecidas com pessoas que me instigaram a me aproximar da ciência geográfica, seja por me mostrarem as diferentes formas de vivenciá-la, seja pelos obstáculos que eu teria que superar para chegar até ela. A todos segue meus sinceros agradecimentos.

Ao professor Arthur Whitacker pelos incentivos, confiança e oportunidade de realização de iniciação científica como bolsista FAPESP. Sua orientação foi fundamental para meu desempenho no meio acadêmico.

Ao professor Cezar Leal por ter me instigado a pesquisar esta temática e pela credibilidade a mim concedida ao viabilizar pela segunda vez a iniciação científica como bolsista FAPESP. A experiência valiosa adquirida durante o desenvolvimento deste trabalho só foi possível porque você me abriu as portas.

Ao Eduardo Dibieso pela paciência, atenção e sugestões de aprimoramento nas inúmeras vezes que o procurei e em especial pelas correções iniciais deste trabalho.

À professora Arlete, que sempre muito prestativa e atenciosa, atendeu a todos os meus chamados para conseguir gerar os mapas deste trabalho. Obrigada pelo carinho e paciência.

Ao Tiago Vinha por disponibilizar dados essenciais para a geração dos mapas e pela gentileza prestada com a elaboração do mapa geomorfológico da área em questão.

Ao Marcos Boin e Paulo Cezar pelas orientações e sugestões que em muito contribuíram para meu desempenho.

Ao Alex Araújo, Rafael Silva, Amilcar, Rubens, Éder, Rodrigo Camargo e Renata Marchi, membros do GADIS, pela assessoria imediata sempre que solicitada. Trabalhar com vocês foi muito produtivo e me motivou ainda mais a buscar maiores conhecimentos na Geografia e áreas afins.

À Gabriele Poletti, amiga e companheira de todas as horas, pelos auxílios prestados com correções, formatações, ajustes e principalmente pelos agradáveis momentos de descontração que sempre me faziam rir. Nega, você a minha vida universitária muito divertida!

Aos meus companheiros de sala quero agradecer pelos construtivos debates e momentos de reflexão ao longo do curso que foram fundamentais em minha trajetória. Em especial agradeço às queridas Nívea Massaretto, Thaís Helena e Deise e aos queridos Guilherme Marini, Gregório Echeverria, Marcelo Garcia, João Vitor Verges, Carlos (Gandhi) pelo companheirismo e apoio, e por sempre que possível, mostrarem diferentes caminhos (lúdicos ou não) para seguir rumo a um mundo melhor.

Aos estimados Wagner Batella e Antonio Sobreira pelas incríveis aulas ministradas de cunho filosófico e pela amizade sincera, que me motivaram a seguir os caminhos que trilhei e pelas memoráveis horas de reflexões, quanto a minhas indagações.

De modo mais que especial, quero agradecer ao meu amado esposo Christopher, aos meus pais, ao meu irmão Leonardo e à minha cunhada e irmã Barbara, pelo amor e incentivos incondicionais e fundamentais para a conclusão desta monografia. Obrigada por serem tão presentes em minha vida.

À todos os que contribuíram direta e indiretamente para esta pesquisa, muito obrigada!

“A atividade intelectual somente progride quando há cooperação, e não apenas para que um investigador forneça o que falta ao outro, mas para que o êxito de sua atividade entusiasme o próximo.”

Wilhelm von Humboldt

RESUMO

O diagnóstico ambiental se insere na análise da organização sócio-espacial à medida que contribui para a compreensão do funcionamento passado e atual do território e viabiliza a construção de proposições para ordenamentos futuros. Neste contexto, o presente estudo objetivou contribuir com subsídios para a elaboração de projetos de recuperação e preservação ambiental da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos, situada na porção norte do município de Álvares Machado (SP). Para tal, foram analisadas as principais características e usos existentes na bacia e identificados seus principais problemas ambientais através de coleta de dados e informações em publicações, idas a campo e entrevistas com moradores da área e representantes do poder público municipal. Deste modo buscou-se diagnosticar o estado ambiental da área estudada considerando suas especificidades nos processos físico-naturais e influências antrópicas. A partir das análises realizadas identificou-se a existência de impactos ambientais em diferentes níveis, sendo estes resultantes da relação conflituosa entre os usos e ocupações do solo e a dinâmica natural da bacia hidrográfica em questão.

Palavras-Chave: Planejamento Ambiental, Bacias Hidrográficas, Nascentes, Córrego dos Macacos, Álvares Machado.

ABSTRACT

Environmental diagnosis fits in analysis social-spatial organization insofar it contributes to understanding past and present aspects of how a territory works as well as enables the creation of statements for future ordainment. In this context, the present study aims at contributing with data for creating recovery and environmental preservation projects for the basin of Macacos' stream's headwaters, located in the north of Álvares Machado county in São Paulo state. To achieve this purpose, the main characteristics and existing uses in the basin have been analyzed and its main environmental problems were identified in the data and information collected in journals, field work and interviews with dwellers from the interested area and local government authorities. On this way, a diagnosis of the environmental state of the studied area was performed considering its specific issues regarding the natural and physical process as well as human influences. From the analysis carried out it was possible to identify environmental impacts on different levels resulting from the conflictuous relation between uses and occupations and the natural dynamics of the studied basin.

Key-Words: Environmental Planning; Hydrographic Basin, Headwaters, Macacos' Stream, Álvares Machado.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Carta de Localização da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.....	19
Figura 02 - Carta de Hierarquia Fluvial da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.....	21
Figura 03 - Carta Hipsométrica da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.....	22
Figura 04 - Mapa Geomorfológico de Álvares Machado – SP.....	25
Figura 05 - Carta Geomorfológica da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.....	26
Figura 06 – Carta Clinográfica da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.....	28
Figura 07 - Carta Hipsométrica de Álvares Machado, 2007.....	33
Figura 08 – Área de Expansão na Década de 1990, Álvares Machado/SP.....	34
Figura 09 – Área de Expansão desde o ano 2000, Álvares Machado/SP.....	35
Figura 10 – Esquema teórico de construção de uma nomenclatura da cobertura terrestre.....	36
Figura 11 – Carta de Uso e Ocupação da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.....	41
Figura 12 - Densidade de ocupação da malha urbana central do município de Álvares Machado.....	48
Figura 13 - Área vistoriada pelo Ministério Público Estadual.....	53
Figura 14 – Carta de Problemas Ambientais da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.....	64
Figura 15 - Áreas destacadas pelo Plano Diretor de Álvares Machado.....	67
Figura 16 – Carta de Áreas de Preservação Permanente da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.....	69
Figura 17 – Carta do Estado Ambiental da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.....	72
Figura 18 - Proposta de obra de canalização nos bairros Nossa Senhora da Paz e Jardim São João, Álvares Machado – SP.....	76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Climograma de Presidente Prudente (SP) – Variações Médias Mensais de 1969 a 2009.....	31
Gráfico 2 - Dados Populacionais – Município de Álvares Machado/SP (1980, 1990, 2000 e 2009).....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Estruturação das classes de uso e ocupação da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos.....	36
Quadro 02 – Descrição do Estado Ambiental da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.....	71

LISTA DE FOTOS

Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos

Foto 01 - Topo aplanado.....	23
Foto 02 - Vertente suavemente convexa.....	24
Foto 03 - Vertente retilínea com topo aplanado.....	24
Foto 04 - Vista parcial da voçoroca do bairro Nossa Senhora da Paz que teve sua formação decorrente da ocupação e impermeabilização do solo nas vertentes do fundo de vale e da concentração de águas pluviais.....	30
Foto 05 - Processo erosivo remontante e alargamento do leito próximo a zona urbana por ocasião de chuvas e variações no nível do freático.....	30
Foto 06 - Formação de sulcos em área limítrofe a área urbana.....	30
Foto 07 - Conjunto habitacional construído sobre antiga área de afloramento do lençol freático.....	46
Foto 08 - Vegetação nativa próxima às construções dos conjuntos habitacionais G1 e G2 construídos.....	46
Fotos 09 e 10 - Loteamento do Jardim São João situado a cerca de 5 metros do curso d'água.....	47
Foto 11 - Moradia irregular do bairro Nossa Senhora da Paz estabelecida a aproximadamente três metros do curso da nascente.....	48

Foto 12 - Habitações de baixo padrão de construção no Jardim Santa Eugênia.....	49
Foto 13 - Voçoroca do bairro Nossa Senhora da Paz em 10 de dezembro de 2009.....	50
Foto 14 - Voçoroca do bairro Nossa Senhora da Paz em 07 de março de 2010.....	50
Foto 15 - Voçoroca do bairro Nossa Senhora da Paz em 19 de junho de 2010.....	50
Foto 16 e 17 - Caixa cumulativa de efluentes na antiga Estação de Tratamento de Esgoto da SABESP.....	56
Foto 18 - Cascata de efluentes na antiga Estação de Tratamento de Esgoto da SABESP – círculo vermelho indica a localização da caixa cumulativa de efluentes..	56
Figura 19 - Lançamento de efluentes da antiga Estação de Tratamento de Esgoto da SABESP no córrego dos Macacos.....	57
Foto 20 - Asfaltamento e ocupações estabelecidas até o fundo de vale e placa indicativa da proibição de depósito de lixos.....	58
Foto 21 - Lixos urbanos e entulhos depositados atrás da placa da foto 20 pelos próprios moradores da área como medida de contenção ao processo erosivo de solapamento das margens. Ao fundo água poluída pelo lançamento de efluentes.....	59
Foto 22 - Cabeceira de drenagem no Jardim São João com deposição de lixos urbanos e entulhos.....	59
Foto 23 - Vegetação ciliar queimada e deposição de entulhos na cabeceira de drenagem no Jardim São José.....	60
Foto 24 - Canal assoreado em área de pastagem.....	61
Foto 25 - Desmatamento da vegetação ciliar e formação de taboas.....	62

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
1.1. Princípios Norteadores do Trabalho.....	3
1.2. Recorte Espacial de Análise e Justificativas	4
1.3. Objetivos	5
1.4. Procedimentos Metodológicos	6
2. REFERÊNCIAS TEÓRICAS E CONCEITUAIS	9
2.1. Geografia e Planejamento	9
2.2. Planejamento Ambiental de Bacias Hidrográficas como Instrumento de Gestão Territorial	11
2.2.1. Legislação Ambiental para o Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	12
2.2.2. Código Florestal: Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente	13
3. INVENTÁRIO DA ÁREA DE ESTUDO	17
3.1. Caracterização Geral e Localização	17
3.2. Hidrografia	20
3.3. Geologia e Geomorfologia	23
3.4. Declividade.....	27
3.5. Pedologia.....	29
3.6. Clima	31
3.7. Histórico de Urbanização	32
3.8. Atuais Usos e Ocupações do Solo.....	35
3.9. Ações de Gestão Ambiental: Selo “Município Verde Azul”	42
4. DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE ESTUDO.....	44
4.1. Impermeabilização do solo e processos erosivos.....	44
4.3. Áreas de Risco.....	49
4.4. Lançamento de Efluentes	55
4.5. Depósito Irregular de Lixo	58

4.6. Canais Assoreados e Escassez de Vegetação Florestal.....	60
4.7. Mapeamento dos Impactos Ambientais na Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.....	63
4.8. Macrozoneamento de uso e ocupação do solo de Álvares Machado	65
4.9. Estado Ambiental da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos	70
5. PROPOSTAS	73
5.1. Obras de Drenagem Urbana	73
5.2. Remoção das Populações em Áreas de Risco	73
5.3. Medidas Legais para as Áreas de Risco	74
5.4. Recuperação de Áreas Degradadas	74
5.5. Medidas de Contenção dos Depósitos Irregulares de Lixo e Entulhos	77
5.6. Interdição no Lançamento de Efluentes	77
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
7. BIBLIOGRAFIA.....	81
8. ANEXOS.....	86
8.1. Anexo I – Lei n°. 2.666/2010. Dispõe sobre a Criação da Escola Municipal de Educação Ambiental e dá outras providencias.	86
8.2. ANEXO II – Decreto n°. 2.227 de 27 de janeiro de 2010.....	88
8.3. ANEXO III – Ilustração da concepção preliminar da construção da nova Estação Elevatória de Esgoto da SABESP.....	90

1. INTRODUÇÃO

1.1. Princípios Norteadores do Trabalho

A responsabilidade primária assumida pelo Estado em garantir a todos um ambiente digno buscando satisfazer as suas necessidades básicas está reconhecidamente implícita no caput do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 que diz:

Art. 225. 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.

Entretanto, sendo o meio ambiente um *bem de uso comum do povo*, ao mesmo tempo que à todos pertence o direito de usufruí-lo, todos tem a obrigação de respeitá-lo. A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), ditada pela Lei 6.938/81, foi o primeiro marco legal da virada do posicionamento brasileiro no que se refere ao meio ambiente. Isto se deve pela instituição desta política estabelecer diretrizes implementadas através de normas e instrumentos jurídicos, capazes de proporcionar a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia a vida.

Porém, a ideologia de progresso que sustenta que o homem deve satisfazer todos os seus desejos de consumo de modo ilimitado inviabiliza o êxito que o espírito da PNMA impõe. Sobretudo porque a essência do modo de produção capitalista está fundada na visão utilitarista dos recursos naturais como fonte apenas de lucro.

O ideário de vivência de um desenvolvimento sustentável ainda parece distante na atualidade por este implicar na realização de ações racionais e coletivas que preservem e conservem processos e sistemas essenciais à vida e à manutenção do equilíbrio ecológico. O grande entrave da sociedade para alcançá-lo é, e sempre foi, a falta de reconhecimento de que toda ação humana no ambiente natural ou alterado causa algum impacto em diferentes níveis (ROSS, 1996).

Neste contexto, os diagnósticos ambientais se apresentam como mecanismos de compreensão dos processos e dinâmicas do espaço geográfico, podendo contribuir para a elaboração de planejamentos ambientais e de ordenamentos físico-territoriais que compatibilizem os interesses imediatos e necessidades futuras (ROSS, 1996).

O presente trabalho se estrutura em seis partes. A primeira refere-se à apresentação dos princípios norteadores da pesquisa, objetivos e procedimentos metodológicos.

A segunda parte se constitui nas reflexões acerca dos referenciais teóricos que estruturaram o desenvolvimento deste trabalho ao enfatizar a importância da Geografia para o planejamento ambiental de bacias hidrográficas e suas diretrizes normativas na legislação brasileira.

A terceira parte refere-se aos resultados obtidos na etapa de inventário da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos apresentando seus aspectos físicos, históricos e sócio-econômicos.

A quarta parte apresenta o diagnóstico realizado na bacia em questão sendo apontados seus principais problemas ambientais e de uso e ocupação.

A quinta parte constitui-se na apresentação de propostas de intervenção na bacia no intuito de realizar ações para a melhoria de seu estado ambiental.

Nas considerações finais enfatiza-se a importância de um planejamento e gestão democráticos, que incluam como prioridade as necessidades sociais e a melhoria da qualidade ambiental.

1.2. Recorte Espacial de Análise e Justificativas

Assim como ocorre na maioria das cidades do oeste paulista, o sítio urbano de Álvares Machado iniciou-se em espigões divisores de água de rios afluentes do Rio Paraná, no caso, do Rio Santo Anastácio e do Rio do Peixe. A partir dos topos a expansão estendeu-se pelas cabeceiras de drenagem (nascentes), vertentes e canais fluviais de primeira ordem, até atingir fundos de vale. Desse modo, os compartimentos do relevo foram apropriados e impermeabilizados com edificações e pavimentação das ruas e lotes. Este fato, juntamente com o crescimento e concentração da população e a ausência de um planejamento adequado resultou em sérios problemas de degradação do meio ambiente, tais como: desmatamento de matas ciliares, lançamento indiscriminado de resíduos sólidos e líquidos e aceleração de processos erosivos.

Apesar dos processos erosivos serem considerados como “incisões que resultam da tendência de sistemas naturais a atingir um estado de equilíbrio entre energia disponível e eficiência do sistema em dissipar energia” (OLIVEIRA, 1999, p.58), estes são agravados pela ação humana através de alteração das características das condições naturais, seja pelo desmatamento, remoção das encostas e pela ocupação desordenada e irregular das mesmas, aumento das áreas impermeabilizadas, ou criação de caminhos preferenciais pela construção de

vias de acesso. Segundo Fendrich (apud SALOMÃO, 1999, p. 255) as erosões urbanas estão intrinsecamente associadas à falta de um planejamento que leve em conta as particularidades do meio físico e as tendências de desenvolvimento social e econômico da área urbana.

Com a ampliação da malha urbana de Álvares Machado aumentou substancialmente o volume e a velocidade das enxurradas, concentrando, portanto, o escoamento das águas pluviais e acelerando os processos erosivos em áreas da periferia urbana a ponto do desmoronamento dos taludes colocarem em situação de risco as moradias e habitantes das proximidades, como é possível que esteja ocorrendo no alto curso da bacia hidrográfica do córrego dos Macacos, foco desta pesquisa.

O risco, de acordo com Dagnino e Carpi Jr. (2007), apresenta-se em situações ou áreas em que existe a probabilidade, susceptibilidade, vulnerabilidade ou acaso de ocorrer algum tipo de ameaça, perigo, problema, impacto ou desastre. Ainda segundo o autor, quando este se expande ao ambiente, em seu sentido amplo (natural e construído pelo homem), a abordagem apropriada deve ser de risco ambiental.

Sendo assim, é preciso averiguar se a área em questão se encontra em situação de risco ambiental pelos fatos anteriormente já mencionados. Numa situação como esta, Carpi Jr. (2001) afirma que os impactos ou alterações do ambiente podem se transformar em ponto de partida para ações que visem à melhoria da qualidade de vida, juntando esforços dos diversos setores da sociedade.

1.3. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho consiste em elaborar diagnóstico ambiental para o planejamento destinado à recuperação, conservação e preservação das nascentes do córrego dos Macacos, no município de Álvares Machado, São Paulo.

Os objetivos específicos são:

- Caracterizar os aspectos físicos e sociais da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos;
- Diagnosticar o estado ambiental desta bacia, de modo a identificar os principais impactos antropogênicos no meio físico-natural;
- Verificar e analisar as ações de gestão ambiental realizadas ou planejadas nesta bacia por órgãos públicos;
- Elaborar propostas para alteração da situação ambiental das nascentes do córrego dos Macacos;

1.4. Procedimentos Metodológicos

Para a realização deste trabalho utilizou-se basicamente da metodologia empregada por Leal (1995), no estudo da microbacia do córrego Areia Branca em Campinas/SP, na qual a elaboração de um plano ambiental consiste das seguintes etapas: inventário, diagnóstico ambiental, prognóstico e propostas de gerenciamento e recuperação da bacia. Porém, esta pesquisa se atentará mais especificamente nas etapas de inventário e diagnóstico ambiental.

No que remete ao inventário, etapa inicial de aproximação e compreensão da realidade local (LEAL, 1995), realizou-se um levantamento detalhado das informações gerais da bacia hidrográfica, tais como suas características naturais (hidrografia, geologia, geomorfologia, pedologia e clima) e sociais (uso e ocupação do solo).

Em busca de tais informações foram realizados levantamentos de dados e informações gerais em publicações e sítios eletrônicos de órgão públicos como IBGE, SEADE, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e outros relacionados aos Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo, e levantamentos de bases cartográficas para a elaboração de mapas temáticos.

No que remete a elaboração do diagnóstico, conforme Leal (1995, p.48), “trata-se de um trabalho [...] de percepção, observação, interpretação e sistematização dos vários processos naturais e sociais presentes”. Por isso, nesta etapa buscou-se avaliar a área como um todo, de modo a analisar o meio natural e socioeconômico concomitantemente as relações existentes entre eles. Desse modo, as informações coletadas e sistematizadas no inventário foram submetidas à análises com o objetivo de avaliar os principais problemas ambientais existentes na microbacia, seus elementos causais e intensificadores a fim de discernir seu estado ambiental atual.

Além do trabalho de gabinete, foram realizados trabalhos de campo objetivando a coleta de informações, imagens fotográficas da área, visualização de problemas e realização de entrevistas com moradores locais e representantes do poder público municipal para a qualificação e complementação das informações obtidas indiretamente. Tais dados e informações permitiram realizar a caracterização geral da bacia e contribuíram para elaboração dos mapas temáticos.

Ao gerar as representações cartográficas, pretendeu-se identificar os padrões de adensamento urbano, os uso e ocupação do solo presentes na bacia e as áreas de maior risco ambiental. De modo integrado, nesta etapa, foram levantadas e analisadas as ações de gestão ambiental realizadas (ou planejadas) na bacia pelos órgãos públicos municipais e estaduais, no

intuito de verificar seus objetivos, metas e resultados. Para tanto, foram levantadas informações por meio de entrevistas com os dirigentes públicos.

Para subsidiar o desenvolvimento da pesquisa, dados e informações referentes à área de estudo foram compilados e armazenados em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), com a finalidade de criar um banco de dados georreferenciado e mapas temáticos. Assim, no trabalho foram utilizados os seguintes materiais:

- Base cartográfica digital gerada e cedida pela prefeitura de Álvares Machado contendo as seguintes representações municipais: limite do município, hidrografia, curvas de nível, pontos cotados, lotes urbanos e ferrovia;
- Mapas do Plano Diretor disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Álvares Machado;
- Carta topográfica do município adquirida no Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC) de 1998;
- Imagem orbital de alta resolução proveniente do sensor QUICKBIRD¹ datada de 19 de julho de 2005, cedida pela Prefeitura de Álvares Machado;
- Imagens orbitais obtidas a partir do software Google Earth² com data de aquisição de 29 de junho de 2010.

As cartas elaboradas foram carta hipsométrica, carta de declividade e carta de uso e ocupação do solo, obtidas por meio dos softwares SPRING e SCARTA 5.1.5 com auxílio do ArcMap/ArcView 9.3.1 e Global Mapper 10 (com licenças disponíveis na UNESP). Tais cartas foram elaboradas a partir da mesma base cartográfica utilizada pela prefeitura de Álvares Machado na elaboração dos mapas do Plano Diretor do município³.

A pesquisa também se utilizou de técnicas de fotointerpretação com as imagens orbitais para a confecção da carta de uso e ocupação do solo. Dentre os critérios de interpretação de imagens, o método das “chaves de interpretação” se apresenta como método do tipo comparativo

¹ A imagem QUICKBIRD utilizada possui 60 cm de resolução espacial.

² No software Google Earth, foram adquiridas 18 imagens com zoom de 600m de altitude do ponto de visão para construir um mosaico da área da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos. Posteriormente este mosaico foi registrado para ser submetido à análises comparativas em relação as modificações ocorridas na QUICKBIRD de 2005.

³ Vale ressaltar que esta base cartográfica digital apresentou problemas quanto ao nível de detalhamento desejado, apesar das inúmeras tentativas de correções. Dentre os problemas destaca-se a distorção dos vetores referentes a curvas de nível, pois após processar o mapa hipsométrico não se obteve a total sobreposição das classes de hipsometria com os vetores de drenagem.

dependente de conhecimento prévio das feições representadas na imagem, podendo este ser do tipo chaves seletivas e chaves eliminatórias.

As chaves seletivas descrevem classes de fenômenos exclusivos de interesse do intérprete, sendo os demais que não interessam agrupados em uma única categoria.

As chaves eliminatórias representam um processo de identificação passo a passo, sendo específicas para uma determinada área. Inicialmente são selecionadas na imagem todas as áreas correspondentes ao objeto específico, a seguir realiza-se reconhecimento de campo para identificar quais feições são de fato as anteriormente delimitadas e por fim, ajusta-se uma chave que permita eliminar passo a passo as feições que não são o alvo escolhido.

O presente trabalho empregou o método das chaves de interpretação eliminatória, sendo os seguintes elementos utilizados para a interpretação das classes de cobertura do solo (GARCIA, 1982):

- **Cor/Tonalidade:** capacidade de refletância, emissão ou dispersão de radiação eletromagnética de determinado alvo.
- **Textura:** variação de tonalidades que dão aspecto liso, rugoso, aveludado etc. dos objetos na imagem
- **Forma:** referente a feições ou superfícies identificadas enquanto regulares (formas angulares) ou irregulares (formas indefinidas).
- **Sombra:** auxilia na identificação ou estimação da altura dos objetos, porém pode impedir a visualização de objetos por ela encobertos.
- **Padrão:** organização ou arranjo espacial dos objetos em relação a superfície.
- **Localização:** auxilia a identificar os objetos na área em que estão situados e em relação aos demais.

2. REFERÊNCIAS TEÓRICAS E CONCEITUAIS

2.1. Geografia e Planejamento

De acordo com Corrêa (1986), cabe à Geografia, enquanto ciência social investigar as diferentes formas de organização espacial da sociedade, sendo estas resultantes das relações e integrações sociais e naturais. Sabe-se que as análises desse amplo campo de investigação foram e são até hoje exaustivamente debatidas não apenas na ciência geográfica como em diversas áreas do conhecimento (economia, sociologia, história, filosofia, etc), seja por interesses específicos e/ou pelas numerosas possibilidades metodológicas existentes.

Na busca de realizar essa difícil tarefa, a Geografia se vale de algumas categorias de análise como Espaço, Região, Paisagem, Lugar e Território, que se desenvolvem de modo articulado, abrangendo dimensões físico-naturais, econômicas, sociais, políticas e culturais, auxiliam na compreensão de dinâmicas sociais e ambientais que, na atualidade, apresentam elevado grau de complexidade pelas múltiplas possibilidades de inter-relações escalares (local, regional, nacional e global). Neste contexto, a atividade de planejamento apresenta-se como uma possibilidade de aplicação prática dos conhecimentos geográficos (PEREIRA e FERREIRA, 2010).

Afirma Souza (2003, p.83), que a elaboração de todo conhecimento é expressão de práticas sociais. Tal afirmação se concretiza ao verificar-se na história do pensamento geográfico que as criações e transformações de métodos e de objeto de estudo da Geografia, decorreram de paradigmas historicamente desenvolvidos para interpretar a realidade. Logo, sendo o planejamento uma ferramenta teórico-metodológica, este não é neutro, pois é elaborado conforme a adoção de posturas políticas e convenção de regras que estabelecerão suas metas. Portanto, a aplicação e o desenvolvimento de conhecimentos são passíveis de determinada objetividade que, sendo esta planejada, obterá êxito ou fracasso de acordo com as variáveis a serem consideradas para a aplicação de determinado método (PEREIRA e FERREIRA, 2010).

No intuito de medir a distância entre o modelo teórico e sua aplicação, Lafer (1975, p. 26) apresenta pertinente contribuição para os argumentos mencionados acima ao afirmar que:

Todo modelo pressupõe a racionalidade da ação, isto é, que seja possível prever a realidade e, portanto mudá-la. A previsão é feita através da escolha de variáveis relevantes para explicar a situação. Não há necessariamente, uma relação determinista entre variáveis e o fenômeno explicado, mas uma correlação estatística – o conceito de causalidade é probabilístico. Supõe-se que haja regularidade nos fenômenos e que as relações estruturais se repitam, ou seja, supõe-se que os acontecimentos não sejam únicos e a história não se dê ao acaso. As variáveis usadas no modelo explicam sempre uma certa porcentagem

do fenômeno – o resto é atribuído a fatores não identificados, ao acaso, ao que não pode ser analisado racionalmente.
O fracasso ou não do planejamento está obviamente ligado à exclusão de variáveis importantes.

Sendo assim, o planejamento se insere na organização sócio-espacial a partir da compreensão do funcionamento passado e atual do território e pelas proposições de ordenamentos futuros, que através da análise geográfica constitui-se em um mecanismo de ação político na intervenção do espaço. Portanto, conforme Santos (2004, p.24):

[...] planejamento é um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análises sistematizadas das informações, por meio de procedimentos e métodos, para chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis. Sua finalidade é atingir metas específicas no futuro, levando a melhoria de uma determinada situação [...].

Observando o modo de produção capitalista como organização espacial atual, verifica-se que seu desenvolvimento ocorre pela estrutura de classes sociais com produção e consumo desiguais (PEREIRA e FERREIRA, 2010). Tal desenvolvimento, padronizado por valores homogêneos, é mantido por ações coordenadas de agentes de capital privado que, aliados ao Estado, realizam o planejamento de diversas sociedades, o que pode ser verificado em Escobar (2000, p. 221): “O planejamento, portanto, depende de várias práticas consideradas como racionais e objetivas, mas que, na realidade, são altamente ideológicas e políticas e é através delas que ele se desenvolve.”.

Porém, sem negar as considerações de Escobar, Souza (2004) apresenta a proposta de construir o planejamento urbano com e para a sociedade, evidenciando que apesar do Estado capitalista atender majoritariamente os interesses daqueles que financiam sua campanha e sua permanência no poder, sua estrutura não é homogênea. É possível exigir que ele também atue para o benefício da sociedade que o elegeu através da organização e mobilização social. “Tudo dependerá da correlação de forças que se estabelecer na sociedade, a qual acabará determinando o perfil da ação do aparelho de Estado” (SOUZA, 2004, p. 28). No entanto, essencial se faz a consciência dos direitos e deveres da sociedade enquanto agentes construtores e interventores na configuração do espaço geográfico.

Souza (2004, p. 34-35) destaca ainda que, do ponto de vista técnico e científico, o planejamento é um campo de atuação interdisciplinar, por isso, as equipes de planejadores devem ser compostas por profissionais de diversas áreas do conhecimento como arquitetos, geógrafos, juristas, engenheiros e outros. E sendo o planejamento um instrumento de ação político, é crucial a participação da sociedade em todas as suas etapas para que ela mesma possa decidir sobre o destino de seus espaços, o que, portanto remete aos planejadores atuar tão

somente como consultores, e não como agentes subordinados à uma estrutura de poder autoritária e subordinadora.

Nesta perspectiva de planejamento, a contribuição da Geografia é de considerável grandeza pela capacidade de analisar o espaço em seus múltiplos aspectos levando em conta suas dimensões históricas, físico-naturais, sócio-culturais, técnicas e econômicas em suas particularidades, sem desconsiderar o todo a que pertencem.

2.2. Planejamento Ambiental de Bacias Hidrográficas como Instrumento de Gestão Territorial

A água é um elemento essencial à vida, sendo buscada pelo ser humano em qualidade adequada para consumo e em quantidade suficiente para atender as demandas de abastecimento público, proteger sua saúde e para que, conseqüentemente, seja viável o desenvolvimento econômico. Apesar dessa dependência direta da água, são poucas as ações antrópicas efetivamente realizadas para preservar e/ou recuperar os recursos hídricos.

Quando se considera a distribuição e a concentração populacional no território brasileiro, de acordo com o Censo IBGE 2000, verifica-se que 80% da população concentra-se em áreas urbanas, sendo que 20% ocupam área inferior a 1% do território nacional no eixo Rio de Janeiro – São Paulo e utilizam intensivamente os recursos hídricos em atividades antrópicas. Porém, nessas áreas a degradação dos corpos d'água é intensificada pelo recebimento de resíduos sólidos e líquidos sem tratamento e também pela aceleração de processos erosivos e ocupação de áreas que deveriam estar protegidas.

Nas áreas rurais a negligência à proteção das águas também ocorre. Uso indiscriminado de pesticidas e herbicidas, ausência de práticas de conservação dos solos, desperdício hídrico nas irrigações com instrumentos ultrapassados e o desmatamento das encostas e matas ciliares têm contribuído para o processo de assoreamento e desperenização dos cursos d'água, reduzindo a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea.

Neste contexto, o planejamento de bacias hidrográficas apresenta-se como método de prevenção e controle de degradação de recursos hídricos, capaz de organizar as relações entre os sistemas ambientais e as necessidades socioculturais às atividades produtivas e interesses econômicos de modo integrado, como se aborda nos itens a seguir.

2.2.1. Legislação Ambiental para o Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos

Conforme Santos (2004), a partir da década de 1990, vários municípios passaram a inserir em seus Planos Diretores o planejamento ambiental como ferramenta efetiva para alcançar o ordenamento desejado por estar fundamentado, principalmente, na interação e integração dos sistemas que compõem o ambiente.

Tais fundamentos estão em consonância com os princípios da legislação ambiental vigente em todo o Brasil, notadamente da Lei de Águas (Lei nº. 9.433/97), que em seu art. 3º, inciso III destaca a necessidade de integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental, e em seu inciso IV, prevê a articulação do planejamento de recursos hídricos com os dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional. Da mesma forma, a lei estadual paulista nº 7.663/91, que estabelece normas de orientação a Política Estadual de Recursos Hídricos bem como o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, ressalta esses fundamentos ao adotar bacias hidrográficas como unidades físico-territoriais de um planejamento e gerenciamento descentralizado, participativo e integrado aos aspectos quantitativos e qualitativos das fases do ciclo hidrológico.

Antes da elaboração da Constituição Federal de 1988, foram criados em 1981 a Política Nacional do Meio Ambiente e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Lei 6.938/81. O CONAMA foi o primeiro, em âmbito nacional, a apresentar um caráter deliberativo, integrando sociedade civil, empresários, trabalhadores e órgãos governamentais para a criação de legislação ambiental.

A Constituição Federal de 1988 se insere na questão ambiental como um grande marco jurídico por estabelecer um conjunto de medidas e providências que asseguram o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações, e também pelo fato de nas constituições anteriores não haver nenhuma menção direta à proteção do meio ambiente. Esta Constituição também garantiu aos estados federados e aos municípios a competência para legislar em seus territórios, os assuntos relacionados ao meio ambiente, possibilitando descentralizar o poder da União no que tange as questões ambientais, para que objetivos específicos sejam contemplados nas respectivas escalas estadual e municipal de forma mais democrática, correta e abrangente. Porém, poucas são as normas legais que regulam a cooperação entre os três entes da federação brasileira, o que contribui para a permanência de um vácuo legislativo com impasses para os agentes locais atuarem em favor ao meio ambiente.

Seguindo a mesma linha da Constituição Federal, a Constituição do Estado de São Paulo de 1989 evidenciou a responsabilidade tanto do poder público como da sociedade civil na proteção ao meio ambiente. Esta responsabilidade se evidencia no artigo 205 da Seção II que

determina a articulação de órgãos estaduais, municipais e da sociedade civil para a criação de um sistema integrado de gerenciamento dos recursos hídricos.

Nesta mesma perspectiva de democratização e descentralização de gestão, foi criada, em 1997, a Política Nacional de Recursos Hídricos, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, que se apresenta como o principal instrumento estabelecido pela Lei nº 9.433/97 para a fundamentação do planejamento e gestão da água no Brasil, haja vista que conta com a participação do poder público em conjunto com a sociedade civil e suas instituições.

Outro importante marco jurídico na perspectiva de fortalecer a competência dos municípios em legislar sobre seus territórios foi a recente Lei nº. 10.257, de 10 de junho de 2001, denominada Estatuto da Cidade. Esta lei dispõe sobre as diretrizes gerais da política urbana e as normas de ordem pública e interesse social no uso da propriedade urbana em prol do bem-coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Quanto ao sistema de gerenciamento dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, este está ancorado em três instâncias: Política ou deliberativa, constituída pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) e pelos Comitês de Bacias Hidrográficas; instância Técnica, formada pelo Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI) e instância Financeira, constituída pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO). Esta estrutura dá suporte à gestão que conta com apoio técnico, jurídico e administrativo para tais entidades.

De modo geral, o planejamento e gerenciamento das águas apóiam-se no princípio ambiental de que a água como integrante do ecossistema, recurso natural e bem econômico e social, determina os modos de utilização que dela são feitos, de acordo com sua qualidade e quantidade. Sendo assim, ao considerar sua importância dinâmica no meio ambiente, urge a necessidade de proteção das águas para satisfazer e conciliar as necessidades humanas e ecológicas, mantendo-se o ciclo hidrológico.

2.2.2. Código Florestal: Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente

A criação de normas jurídicas para disciplinar o uso, produção e ocupação do espaço urbano e rural de forma a conservar e preservar os recursos naturais é uma prática que advém de décadas passadas. Porém a conscientização da importância do meio ambiente como um *bem de uso comum do povo*⁴ ainda percorre a passos lentos na sociedade atual, mesmo com os avanços jurídicos, técnicos, científicos e informacionais.

⁴ Constituição Federal, art. 225.

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).

As áreas de reserva legal, de certa forma, já estavam previstas no Código Florestal de 1934, porém não com este nome. No artigo 23 consta: “Nenhum proprietário de terras cobertas de matas poderá abater mais de três partes da vegetação existente, salvo o disposto nos artigos 24 e 51 (25% - vinte e cinco por cento)”. Porém, neste Código não foi previsto nenhuma sanção para o corte destas vegetações, o que permite concluir que a preocupação em se manter uma reserva de madeira tinha fins estritamente extrativistas.

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.

Sendo assim, as RLs equivalem a um percentual de cobertura vegetal, em cada propriedade rural, a ser conservada ou utilizada de modo sustentável. Os percentuais mínimos estão previstos no parágrafo 6º do artigo 16 como 80% de propriedades rurais da Amazônia Legal, 50% das áreas de propriedades rurais nas demais regiões do país e 25% nas áreas de pequenas propriedades definidas pelas alíneas b e c do inciso I do parágrafo 2º do art. 1º.

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;

Tal proteção pode ser justificada, conforme Ikuta (2003, p. 58), por haver uma preocupação em evitar o assoreamento dos corpos d'água ao conter os processos erosivos, aumentar as possibilidades de infiltração das águas oriundas de chuvas para serem armazenadas no lençol subterrâneo e proporcionar o conforto térmico e o equilíbrio do ciclo da água.

No entanto, atualmente o Código Florestal está no centro do debate 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, que deve ir a plenário após o processo eleitoral de 2010. O projeto 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.

As normativas legais mencionadas serão utilizadas para embasarmos as análises que se sucederão após a apresentação dos dados e informações referentes a bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos. Tais dados e informações estão contidos no capítulo a seguir referente à etapa de inventário.

3. INVENTÁRIO DA ÁREA DE ESTUDO

Neste capítulo serão apresentadas as informações referentes aos aspectos econômicos, históricos, naturais, de uso e ocupação do solo e de localização geográfica da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos. Estas informações foram obtidas a partir de levantamentos bibliográficos e trabalhos de campo e sistematizadas em textos, cartas e gráficos.

3.1. Caracterização Geral e Localização

Álvares Machado pertence à Região Administrativa e de Governo de Presidente Prudente. Limita-se ao norte com o município de Alfredo Marcondes, ao leste com Presidente Prudente, ao sudeste com Pirapozinho, ao sul com Tarabai e ao oeste com o município de Presidente Bernardes.

De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o município possui extensão territorial de 346 km² e população estimada em 2009 de 23.779 habitantes.

Em 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Álvares Machado estava em 0,772, o que segundo a classificação do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) significa um médio desenvolvimento humano. O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) da cidade enquadrada no Grupo 3, sendo, portanto, um município com nível de riqueza baixa (32), mas com bons indicadores nas demais dimensões como longevidade (81) e escolaridade (68).

Segundo o SEADE (2009), a agroindústria e agropecuária são as bases da estrutura econômica da região, onde se despontam as usinas de álcool e açúcar, frigoríficos e abatedouros. Porém, em Álvares Machado a principal atividade econômica é o comércio e a criação de rebanhos bovinos de corte e de leite, em razão de seu pequeno porte e por Presidente Prudente, pólo regional, concentrar a maior parte dos empreendimentos produtivos industriais.

Para fins de planejamento e gerenciamento de seus recursos hídricos, deve-se considerar que a Bacia Hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos pertence a Unidade de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Peixe (UGRHI 21), uma das unidades de gerenciamento definidas pela Lei nº 9.034/94. A unidade abrange 26 municípios, agrega os tributários do Rio do Peixe e inclui afluentes pela margem esquerda do rio Paraná, localizando-se no extremo oeste do Estado de São Paulo.

A bacia hidrográfica das nascentes do Córrego dos Macacos situa-se na porção norte do município de Álvares Machado, entre as coordenadas 22° 03' 31'' S e 22° 04' 39'' S e as

coordenadas 51° 27' 46" W e 51° 28' 44" W, no baixo curso do Rio do Peixe, e possui área total de 2,31 km². A seguir a carta de localização da bacia:

Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos Município de Álvares Machado - SP

CARTA DE LOCALIZAÇÃO

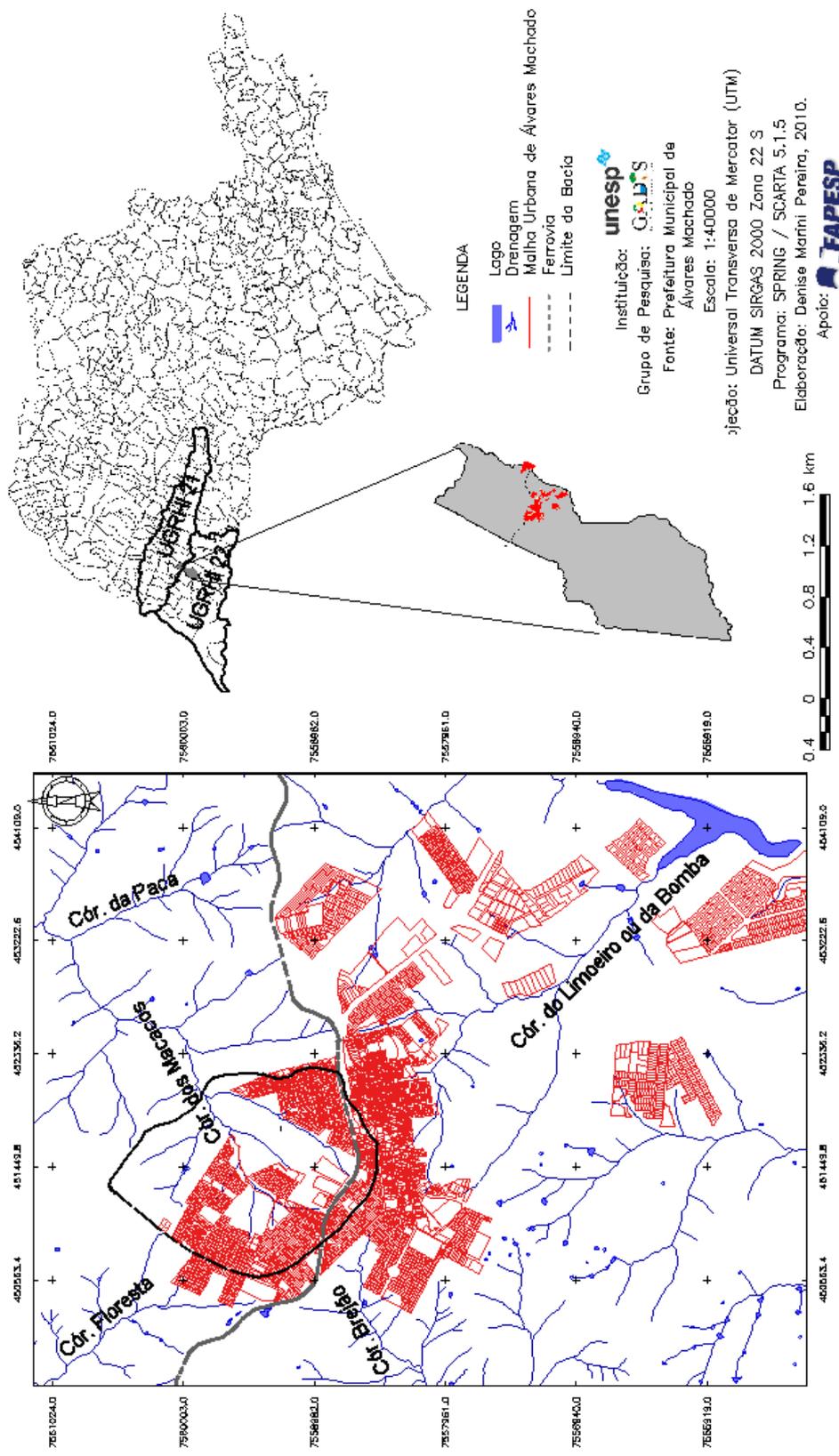


Figura 01 - Carta de Localização da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.

3.2. Hidrografia

Os cursos fluviais da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos 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). Segundo o método de hierarquização de canais fluviais de Strahler, canais que não possuem afluentes são canais de 1ª ordem. Além disso, quando dois canais de mesma ordem se encontram o canal resultante aumenta uma ordem, e quando canais de ordens diferentes se encontram o canal resultante mantém o valor de maior ordem. Desse modo, ao designar uma determinada ordem para cada segmento de canal, a rede de drenagem da bacia é definida pela ordem do canal de maior valor.

Ao adotar os critérios estabelecidos por Strahler, a bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos é classificada como de 3ª ordem, conforme se observa na carta 2 de hierarquia fluvial.

O canal principal da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos possui cerca de 1.100 m de comprimento e apresenta desnível altimétrico de 50 m. Já o comprimento total dos segmentos de canais da bacia é de aproximadamente 6.300 m com desnível altimétrico de 75 m, sendo a altitude maior de 485 m e a menor de 410 m conforme a carta 3 referente à hipsometria da bacia.

Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos Município de Álvares Machado - SP

CARTA DE HIERARQUIA FLUVIAL

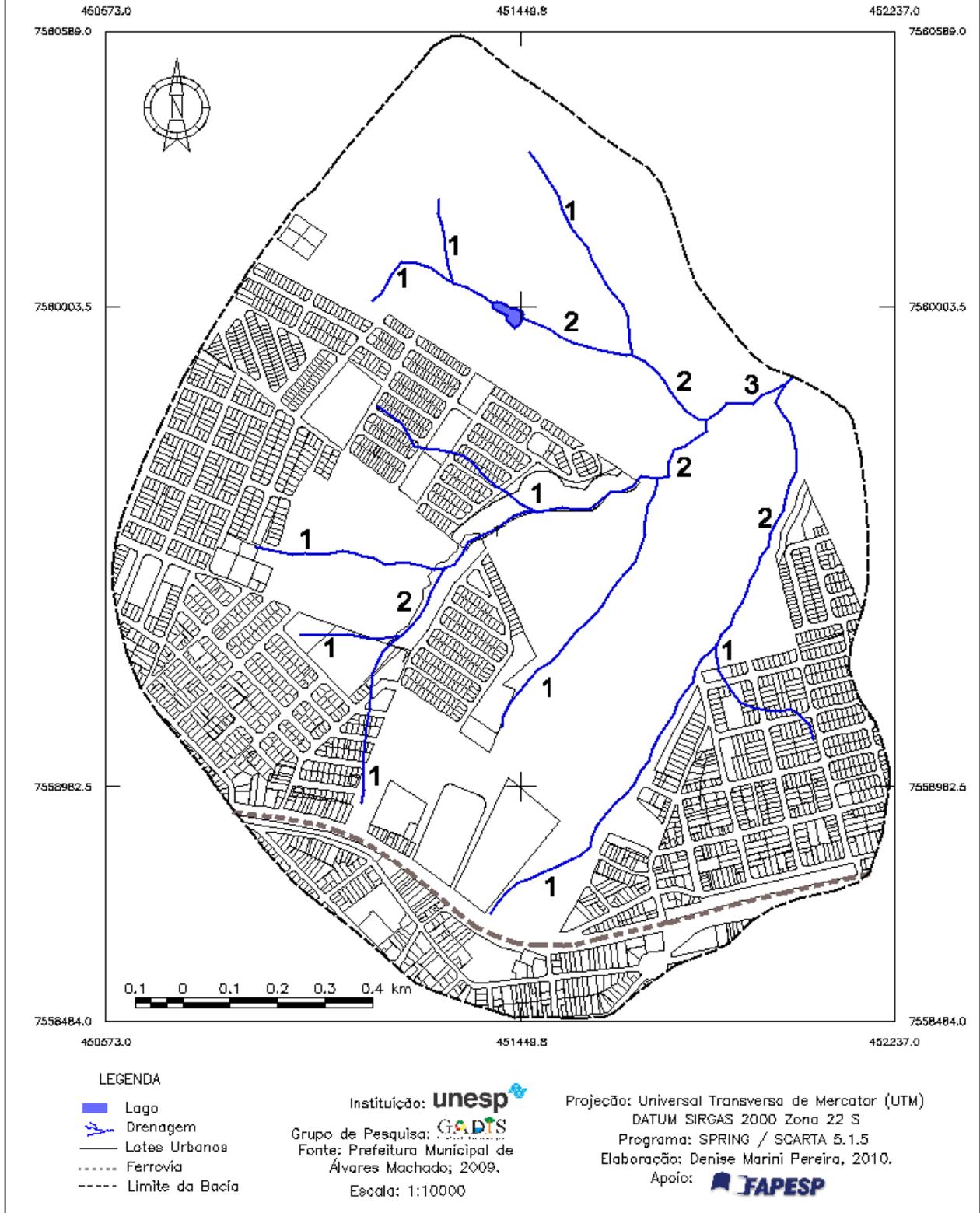


Figura 02 - Carta de Hierarquia Fluvial da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.

Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos Município de Álvares Machado - SP

CARTA HIPSOMÉTRICA

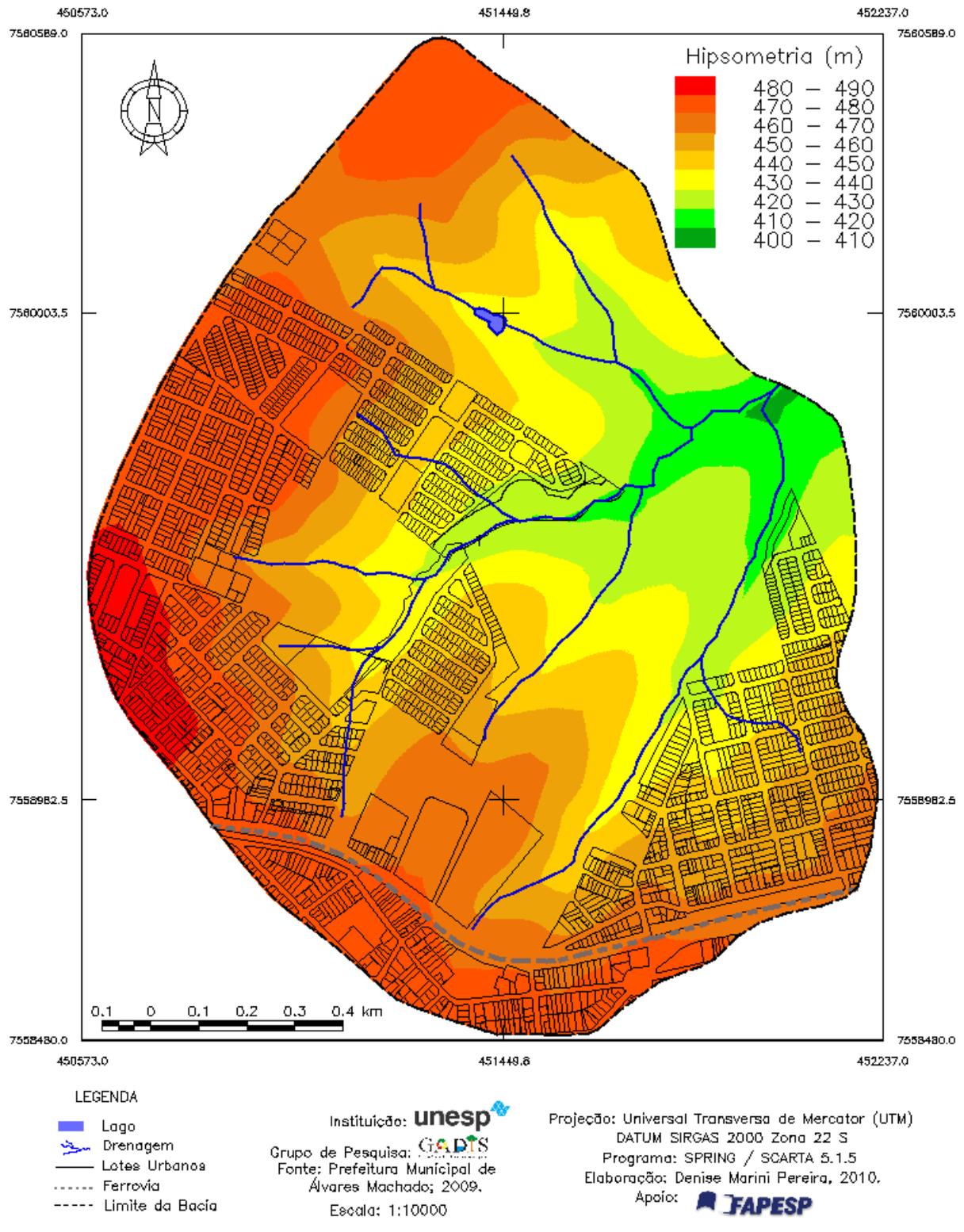


Figura 03 - Carta Hipsométrica da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.

3.3. Geologia e Geomorfologia

Ao consultar o 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 uma extensa ocorrência 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. Ao explicar sobre o Planalto Ocidental Paulista Ross e Moroz (1997, p. 42) 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.

A área em estudo situa-se na unidade morfoescultural Planalto Centro Ocidental, sendo predominantes as formas de relevo denudacionais formadas por colinas amplas e baixas e topos convexos e aplanados ou tabulares (ROSS & MOROZ, 1997, p.42), como pode ser observado com as fotos 1, 2 e 3. Ainda segundo os autores Ross e Moroz, nestes relevos os entalhamentos médios dos vales apresentam-se inferiores a 20 metros e as declividades médias das vertentes estão entre 2% e 10 %.



Foto 01 - Topo aplanado.



Foto 02 - Vertente suavemente convexa.



Foto 03 - Vertente retilínea com topo aplanado.

O mapa geomorfológico de Álvares Machado (mapa 4) elaborado por VINHA (2010) a partir de fotografias aéreas de 1975, (vôo da Bacia hidrográfica do Rio Santo Anastácio) na escala 1:20.000, demonstra que a malha urbana central do município está majoritariamente sob áreas de topos estreitos. Estes se alargam somente à oeste da região limítrofe do macrozoneamento urbano.

De acordo com VINHA (2010, p. 12) o relevo de Álvares Machado apresenta vertentes côncavas, convexas e retilíneas com a presença de cabeceiras de drenagem em anfiteatro. Além disso, o autor menciona que:

No compartimento de relevo das planícies aluviais, os fundos de vales são em V e em berço. As planícies apresentam-se muito assoreadas devido à carga de

sedimentos transportados das áreas à montante, proporcionado pela falta das matas ciliares e pela má conservação do solo nas encostas. A declividade varia de 3% a mais de 30% em alguns locais, sendo possível observar a presença de Neossolos nas baixas vertente próximo ao curso d'água. Foram identificados terraços fluviais e solos hidromórficos. Nos fundos de vale ocorre a maioria das erosões observadas.

No que se refere a área em específico da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos, a carta geomorfológica da bacia (carta 5) demonstra com maiores detalhes que considerável parte dos lotes urbanos se estabeleceram indiscriminadamente dos topos às vertentes côncavas e retilíneas até os fundos de vale em “V”, intensificando a baixa resistência litológica.

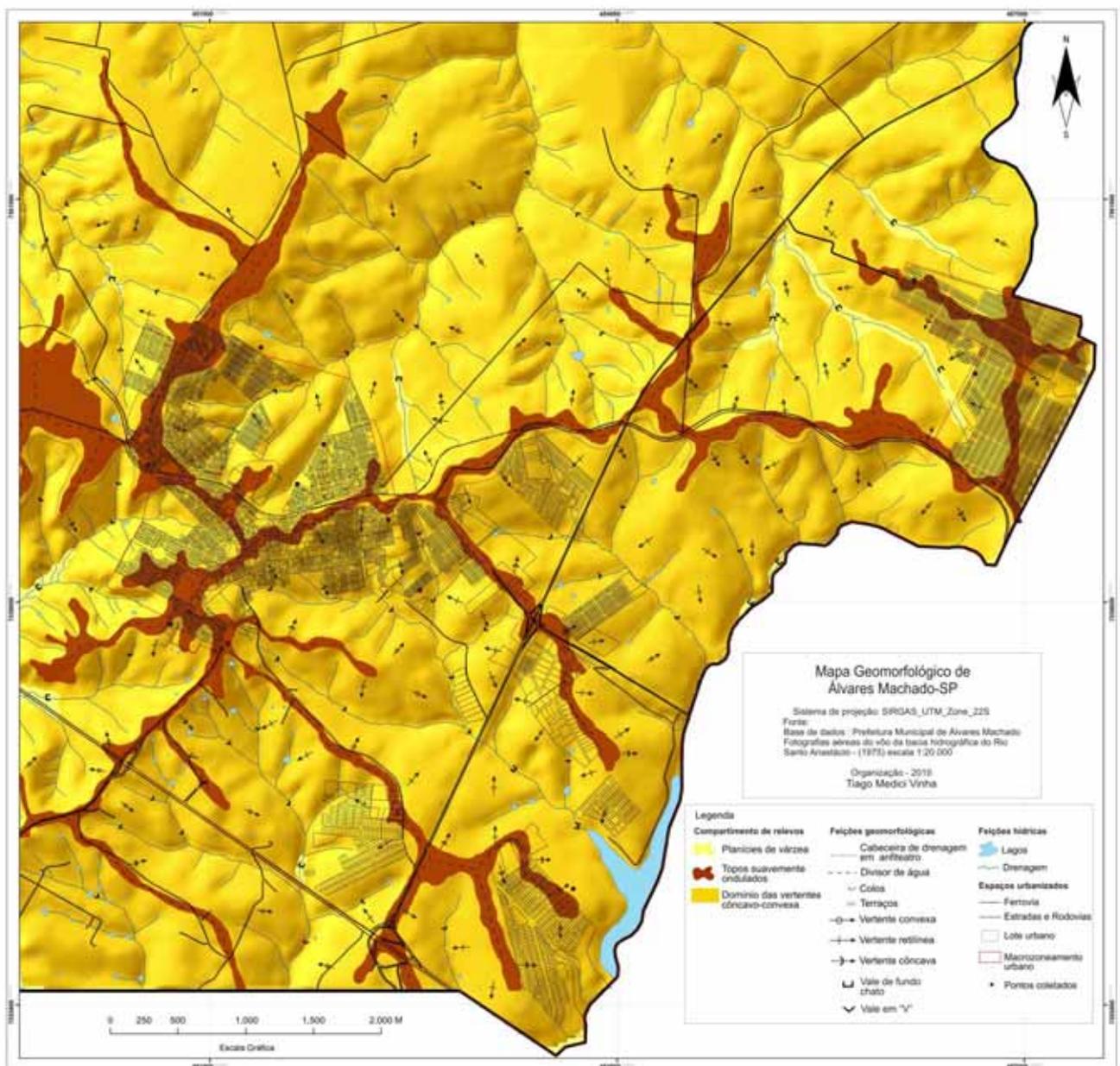


Figura 04 - Mapa Geomorfológico de Álvares Machado – SP.
 FONTE: VINHA, 2010.

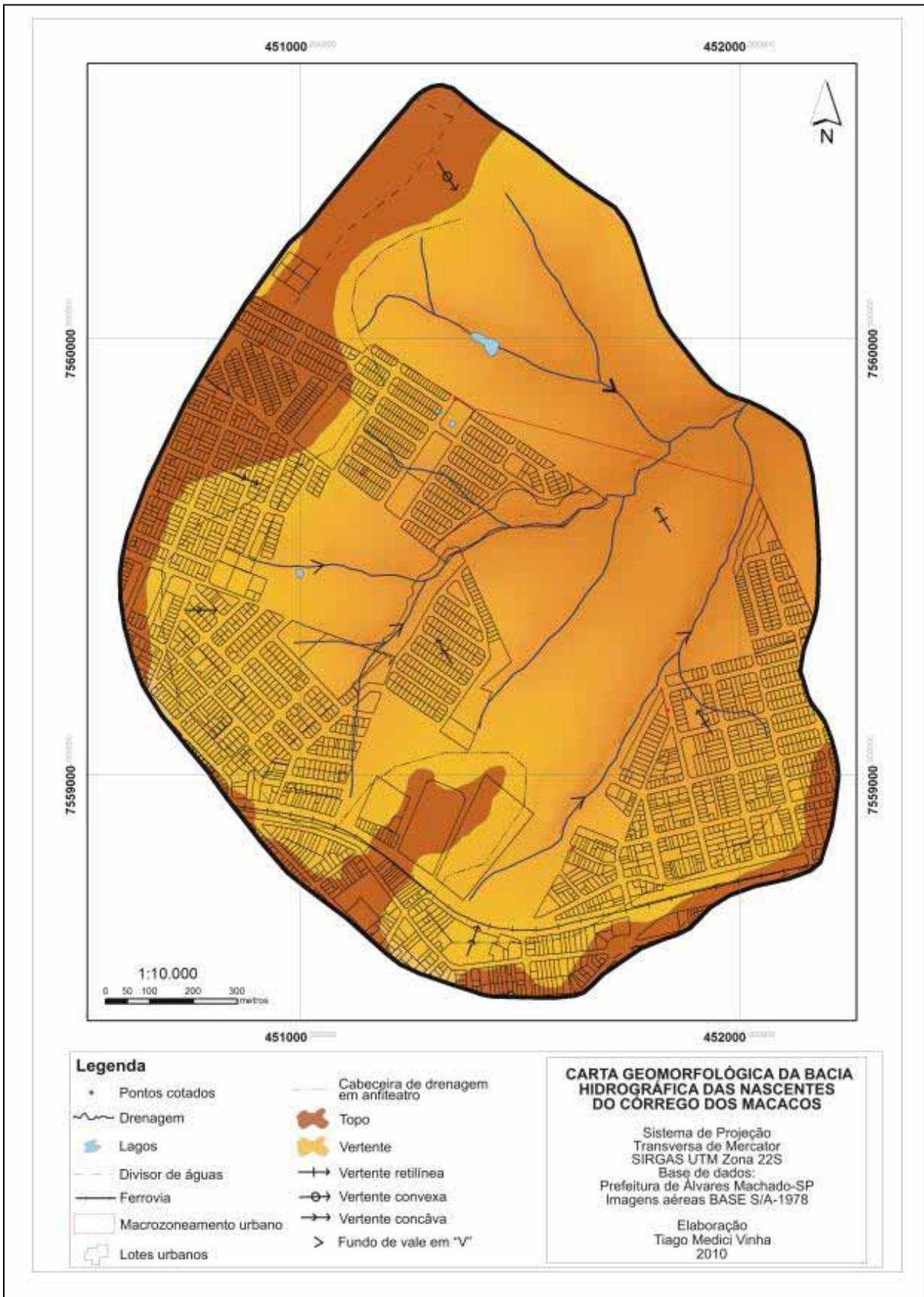


Figura 05 - Carta Geomorfológica da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.

Elaboração: Tiago Medice Vinha, 2010.

3.4. Declividade

Segundo De Biasi (1992) a utilização da carta clinográfica se apresenta cada vez mais fundamental em trabalhos de Planejamento Regional, Urbano, Agrário e de Ciências da Terra, pois assim como outras possíveis representações gráficas tal carta apresenta uma melhor compreensão e possibilidades de equacionamento de problemas que ocorrem no espaço em questão. De modo complementar Sanches (1993) afirma que “as cartas de declividade são reconhecidamente, documentos cartográficos de grande aplicabilidade nas pesquisas que envolvem questões ambientais tanto a nível urbano como rural”.

As cartas de declividade ou clinográficas são obtidas a partir das curvas de nível e pontos cotados extraídos de cartas topográficas. Em função da equidistância vertical e do espaçamento horizontal entre as curvas de nível calcula-se a declividade das vertentes em porcentagem ou em graus. Ao ser representada cartograficamente a declividade é capaz de demonstrar as áreas susceptíveis a erosão em virtude do declive do terreno.

As classes de declividade da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos foram estabelecidas conforme as orientações de De Biasi (1992) e seguindo os critérios utilizados por Dibieso (2007) por se ajustarem a escala de análise que se optou. Dessa forma foram definidas as seguintes classes:

- < 5%: áreas planas, não possuem orientação de vertente; adequadas para uso e ocupação quando situadas em topos, porém em áreas de planícies fluviais há risco de inundação;
- 5 a 12%: áreas com poucas restrições ao uso e ocupação pela razoável susceptibilidade a erosão;
- 12 a 20%: áreas com grande susceptibilidade a erosão com necessidade de manejo para sua utilização;
- > 20%: áreas declivosas com rápido escoamento superficial com forte tendência a erosão, não sendo recomendada para ocupação;

Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos Município de Álvares Machado - SP

CARTA CLINOGRÁFICA

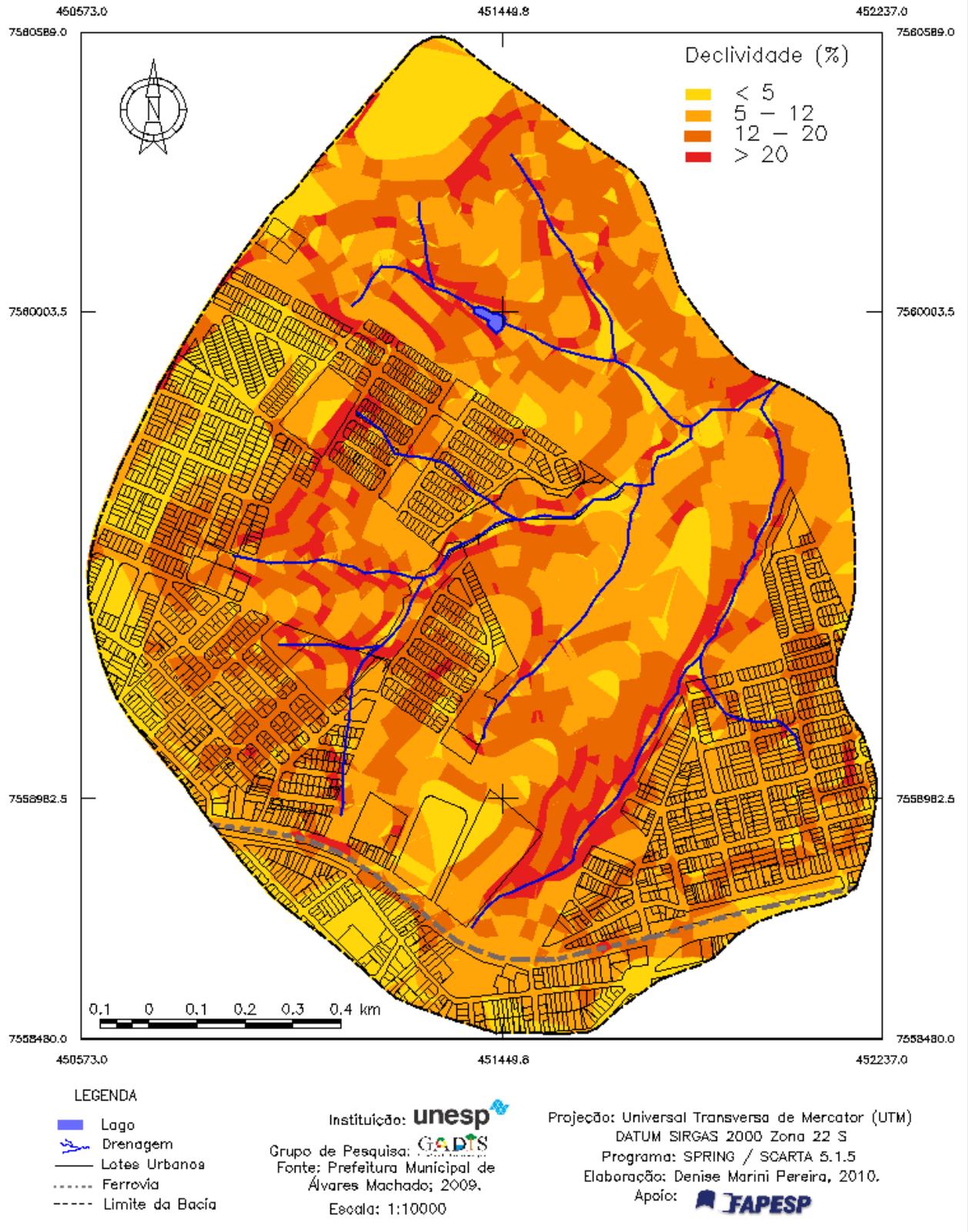


Figura 06 – Carta Clinográfica da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.

A carta de declividade da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos demonstra, assim como na carta geomorfológica, que os lotes urbanos se estabeleceram de modo contínuo no relevo sem considerar minimamente a inclinação das vertentes, como é possível identificar pelas ocupações estabelecidas em áreas com declive de 12 % a 20 %.

3.5. Pedologia

De acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Comitê de Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe, de dezembro de 2009, “as características físicas da bacia conferem uma susceptibilidade elevada aos processos erosivos”, o que requer projetos e obras de controle e recuperação de grandes voçorocas, drenagem urbana, estradas rurais e recomposição ciliar.

Segundo o Plano de Macrodrenagem da cidade de Álvares Machado (ÁLVARES MACHADO, 2010), são predominantes os solos do tipo Latossolos e Argissolos, 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. E ainda conforme este documento, as áreas das microbacias urbanizadas se apresentam em processo de degradação contínua:

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.

Têm suas causas associadas principalmente ao processo desorganizado de urbanização. Quase todas as boçorocas estão ligadas ao lançamento de águas de chuva e esgoto, diretamente ou através do arruamento, em pequenos vales ou nos córregos. [...].

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).

Tais afirmações se comprovam no campo, com nas fotos 4, 5 e 6 abaixo obtidas em campo:

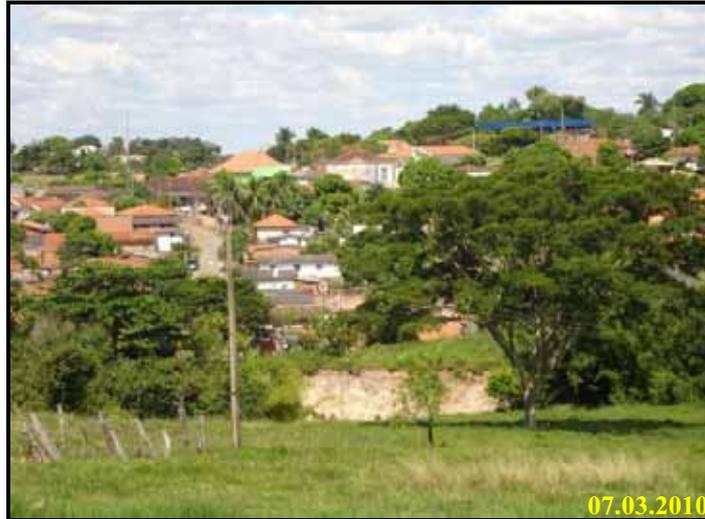


Foto 04 - Vista parcial da voçoroca do bairro Nossa Senhora da Paz que teve sua formação decorrente da ocupação e impermeabilização do solo nas vertentes do fundo de vale e da concentração de águas pluviais.



Foto 05 - Processo erosivo remontante e alargamento do leito próximo a zona urbana por ocasião de chuvas e variações no nível do freático.



Foto 06 - Formação de sulcos em área limítrofe a área urbana.

3.6. Clima

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.

A variabilidade térmica e do regime hidrológico da região a qual pertence Álvares Machado pode ser caracterizada a partir de dados históricos da Estação Meteorológica da FCT/UNESP de Presidente Prudente, situada a aproximadamente 8 km das nascentes do Córrego dos Macacos:

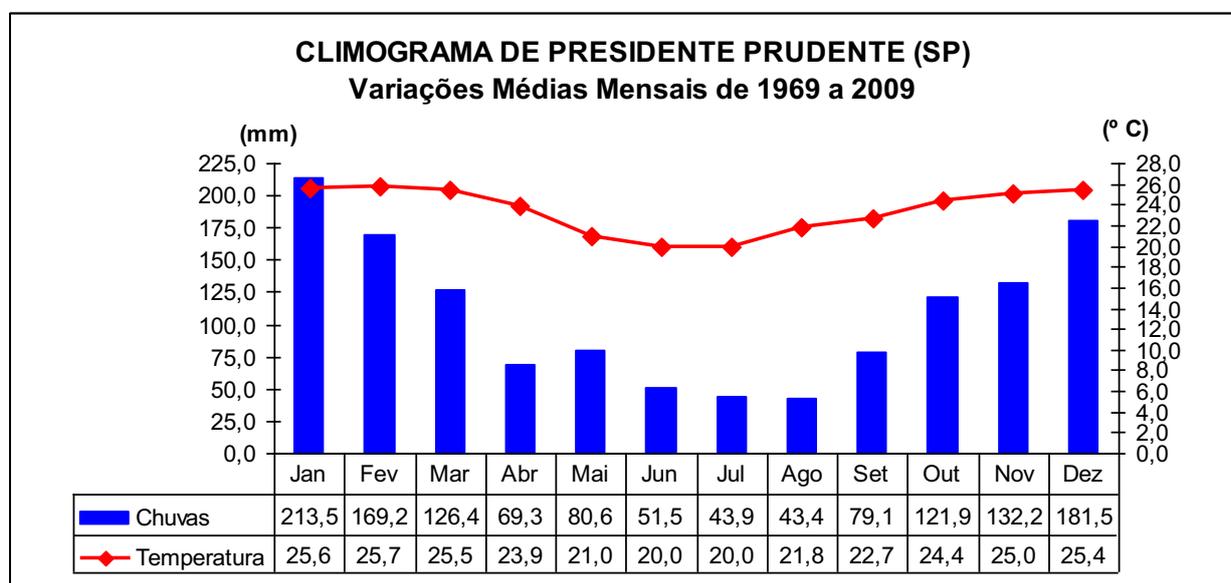


Gráfico 01 - Climograma de Presidente Prudente (SP) – Variações Médias Mensais de 1969 a 2009.

FONTE: Estação Meteorológica da FCT/UNESP, 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 a temperatura, conforme já mencionado, a distribuição sazonal demonstra a ocorrência de duas estações bem definidas. Uma mais quente de outubro a março, onde 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 a 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 mantém-se acima dos 22°C.

3.7. Histórico de Urbanização

A zona urbana de Álvares Machado está situada sobre um espigão divisor de águas, como é possível verificar com o mapa hipsométrico do município na Figura 1. Este espigão divide as águas da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe (UGRHI 21) e da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Anastácio, localizada na UGRHI 22. Tal posição 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 atual estado de Mato Grosso do Sul.

Tanto Monbeig (1984) quanto Ferrari Leite (1972) afirmam que esta “marcha pioneira” se expandia sobre os espigões (“faixas de terras boas”) e que a principal atividade econômica era a criação de gado pela baixa fertilidade (“solos medíocres”) da terra. Assim, conforme a frente de ocupação ia avançando, abria-se espaço para o escoamento do gado criado do Centro-Oeste.

De acordo com informações do SEADE (2009), Álvares Machado iniciou sua constituição em 1916 quando Manoel Francisco Oliveira adquire terras da fazenda Pirapó-Santo Anastácio, também conhecida por Brejão. Em 1919, são inaugurados os trilhos da Estrada de Ferro Sorocabana para o primeiro povoado. Já em 1921, ano em que se iniciaram os loteamentos de terras, a estação de estrada de ferro de Brejão teve seu nome alterado pelo Governo do Estado para Álvares Machado. O local foi elevado a distrito pertencente a Presidente Prudente em 26 de dezembro de 1927 e rapidamente foi povoado pela facilidade de transportes para os centros consumidores e pela intensa procura de terras agricultáveis. Com seu desenvolvimento na região, em 30 de novembro de 1944, torna-se município autônomo com parte das terras de Presidente Prudente e Presidente Bernardes.

O estudo de Silva Jr. (2007) apresenta importantes contribuições para a compreensão do histórico de expansão urbana de Álvares Machado desde a década de 1920. De acordo com o autor, o “boom” da expansão territorial urbana machadense teve início nas décadas de 70 e 80, período este também referente as leis municipais nº. 956/72 e nº. 1165/77 que apresentam a preocupação em garantir a expansão urbana compacta. Sendo assim, “a importância que o perímetro urbano pode ter no ordenamento do desenvolvimento físico-territorial da zona urbana foi relegada a um segundo plano em favorecimento da expansão sem limites.” (p. 68).

Nas décadas de 1990 e 2000, o município passa a ter uma redução na implantação de loteamentos, porém estes continuam a ocorrer em áreas distantes de outras, nas franjas urbanas e interstícios das áreas anteriormente urbanizadas (SILVA JR., 2007, p. 81).

As figuras 01 e 02 demonstram que o processo de incorporação de novos lotes em continuidade as áreas periféricas da malha urbana ocorre de maneira expressiva sob a área da bacia hidrográfica das nascentes do Córrego dos Macacos. Esta ocupação foi coordenada pelo poder público municipal e se deu principalmente, segundo Silva Jr. (2007), em função dos estímulos da política habitacional do governo estadual.

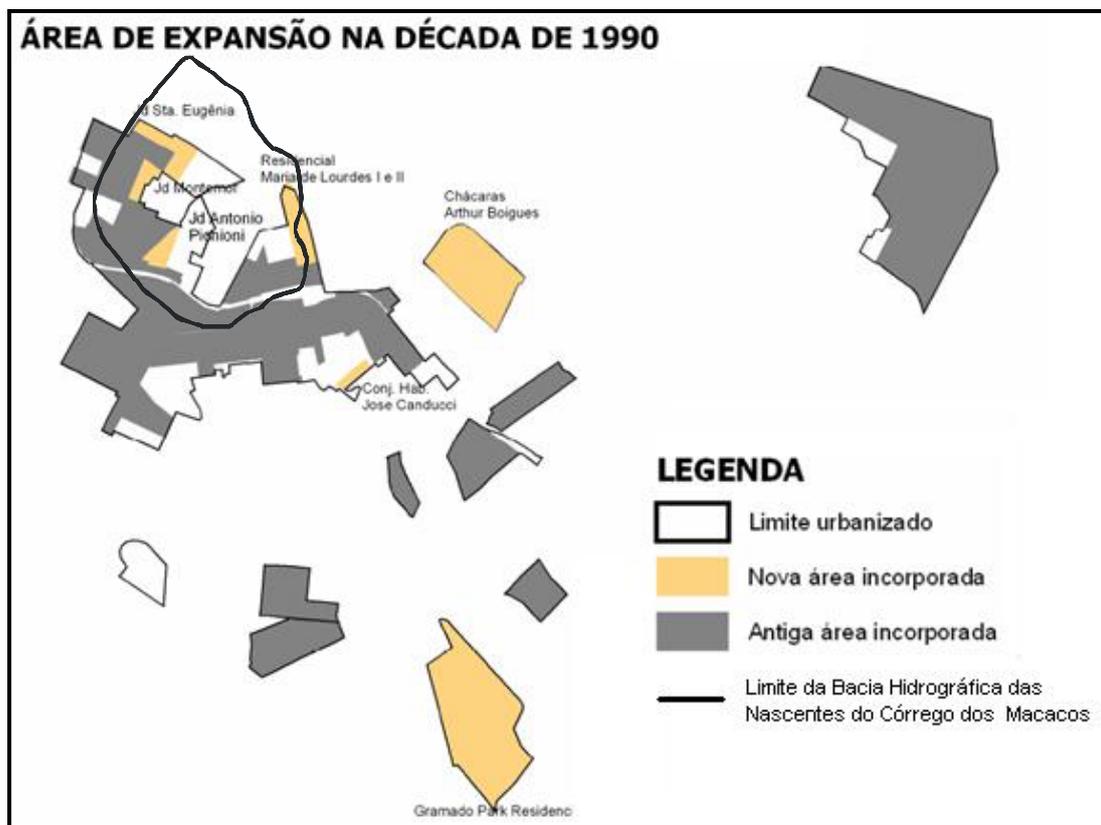


Figura 08 – Área de Expansão na Década de 1990, Álvares Machado/SP.
FONTE: adaptado de SILVA JR., 2007.

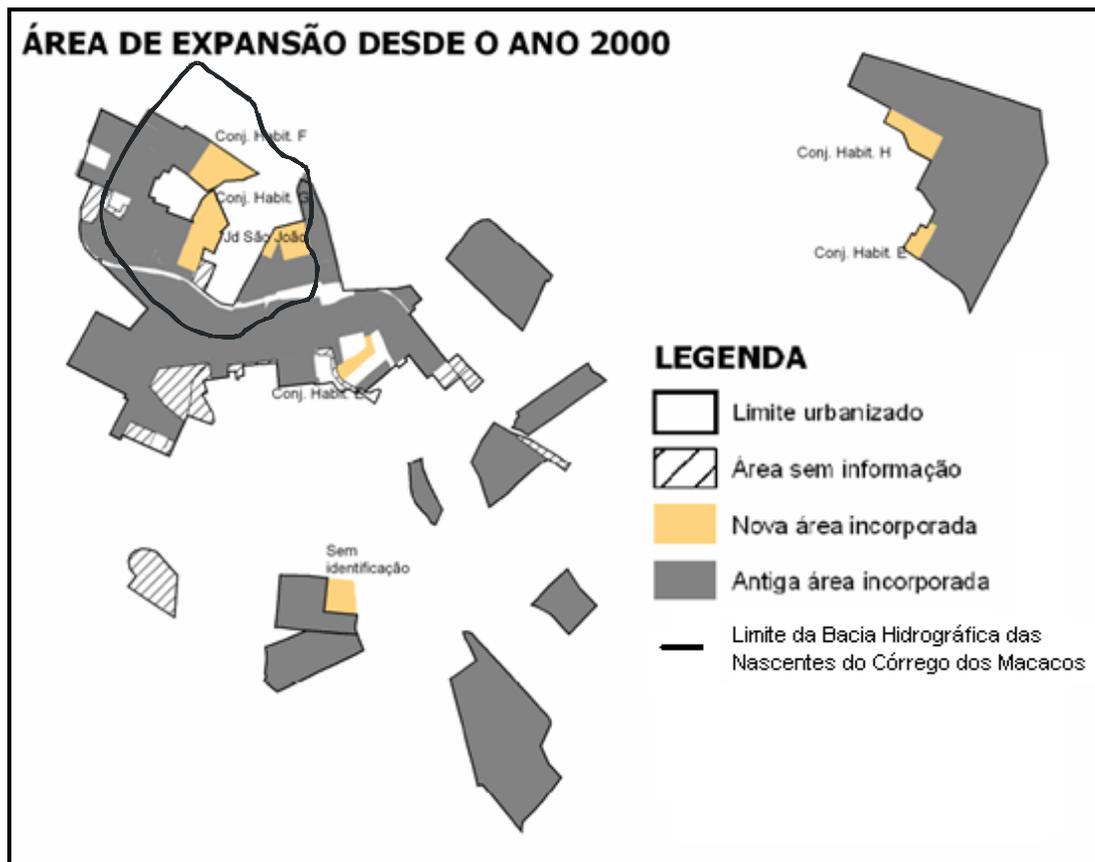


Figura 09 – Área de Expansão desde o ano 2000, Álvaro Machado/SP.
 FONTE: adaptado de SILVA JR., 2007.

3.8. Atuais Usos e Ocupações do Solo

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 bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos foi elaborada no intuito de caracterizar de modo geral as formas de ocupação e uso do solo 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 IBGE⁵ (2006) em conformidade à escala a ser representada e aos interesses de representação. Sendo assim, obteve-se as seguintes classes:

⁵ Apesar de IBGE (2006) denominar-se apenas como Manual Técnico de Uso da Terra, o mesmo afirma que todas as variáveis apresentadas no documento devem ser consideradas como referência para a caracterização, interpretação e análise dos processos de ocupação e utilização do espaço.

Nível I	Nível II
1. Área Urbanizada	1.1. Urbanização Consolidada
	1.2. Área Loteada Não-Ocupada
	1.3. Área de Especial Interesse Social
2. Área Agricultável	2.1. Cultura Temporária
	2.2. Cultura Permanente
	2.3. Pastagem
	2.4. Reflorestamento Misto
3. Área de Vegetação Nativa	3.1. Florestal
	3.2. Campestre
4. Água	4.1. Canal Perene
	4.2. Canal Intermitente

Quadro 01: Estruturação das classes de uso e ocupação da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos.

Organização: PEREIRA, D.M. 2010

A nomenclatura das classes partiu do mesmo princípio de IBGE (2006) no que se refere a cobertura terrestre abranger dois grandes níveis: a terra e a água. Um terceiro nível é estabelecido para o uso propriamente dito, que não é representado pela figura 03 pelas inúmeras possibilidades de classificações. A partir dessas considerações, a nomenclatura para o levantamento de uso e cobertura da terra é organizada segundo três principais níveis hierárquicos, comportando desdobramentos para níveis de maior detalhe conforme a escala de trabalho.

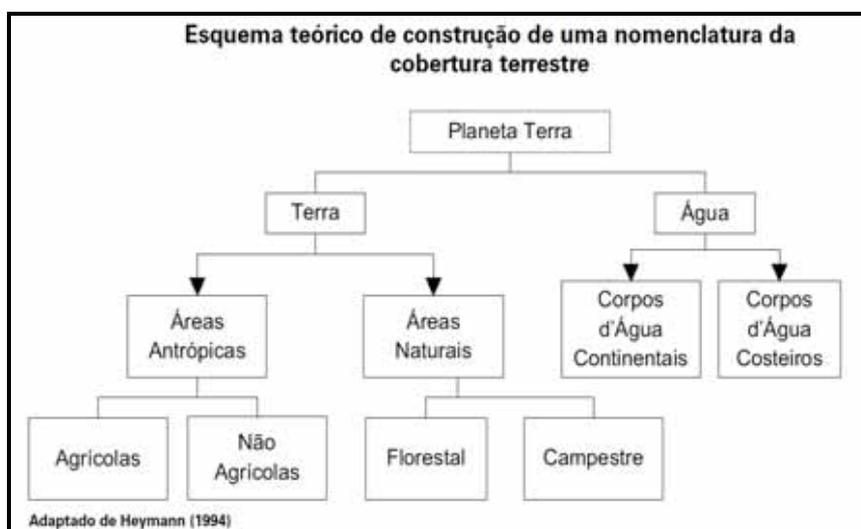


Figura 10 – Esquema teórico de construção de uma nomenclatura da cobertura terrestre.

FONTE: IBGE, 2006.

Para o mapeamento das classes utilizou-se de verificações em campo, carta tográfica do IGC (1998), imagem orbital QUICKBIRD (2005) e imagem orbital obtida pelo software Google Earth (2010) e técnicas de fotointerpretação.

Sendo assim, cada classe foi definida de acordo com os seguintes critérios:

Área Urbanizada

A área de urbanização consolidada acompanha a disposição da maioria das cabeceiras de drenagem e é composta pelos loteamentos⁶ Jardim São João (2002), Residencial Maria de Lourdes I (1996) e Residencial Maria de Lourdes II (1997), Jardim Santa Eugênia (1995), Jardim Monte Mor (1990), Jardim São José (1982), Jardim Bela Vista (1962), Vila Fernandes (década de 40), Nossa Senhora da Paz (1933), Conjunto Habitacional Álvares Machado I, Jardim Augusto de Lima, Jardim Independência, Vila Ikeda, Vila Tupinambás, Jardim Antonio Pichione, Vila Euclides, Vila Morimoto e parte da Vila Paulista e Centro.

Na classe de Área Urbanizada além de estar representada a área de urbanização consolidada, buscou-se representada a disposição dos equipamentos públicos existentes na bacia por meio de símbolos, sendo estes referentes ao prédio da prefeitura municipal, escolas, creches, unidades de PSF⁷, centro de saúde, estação rodoviária, estação ferroviária, áreas de lazer, torre de celular e estação elevatória de esgoto da SABESP.

Também foram representadas as áreas loteadas não-ocupadas consideradas como áreas de expansão urbana não apenas da bacia, mas também do município, pelas recentes construções de conjuntos habitacionais populares (Conjunto Habitacional Álvares Machado F, G1 e G2 com construções iniciadas em 2005 e 2007) e loteamentos residenciais na parte leste da bacia

As áreas de especial interesse social, também incluídas nesta classe, são definidas pela Lei n.º. 2467/06 (Plano Diretor Municipal de Álvares Machado) como:

Art. 11 – As **Áreas Especiais de Interesse Social** são locais que apresentam carência de equipamentos comunitários e de lazer, de algum tipo de infraestrutura urbana, geralmente não se integrando plenamente com o restante do tecido urbano. Por esses motivos são locais desvalorizados, concentrando a população carente do Município.

Conforme o Plano Diretor, essas áreas foram delimitadas para promover uma melhor integração territorial desses locais com o restante do município à medida que a Prefeitura se compromete na referida lei a direcionar instalações de serviços públicos e infra-estrutura urbana, além de estabelecer tributários especiais, para assim reduzir a diferença de qualidade dos terrenos e evitar a segregação social.

Área Agricultável

⁶ Os nomes dos bairros foram retirados da carta de bairros fornecida pela Prefeitura Municipal de Álvares Machado e os anos referentes a constituição dos bairros foram obtidos em Silva Jr. 2007.

⁷ O PSF Programa Saúde da Família é um modelo de atendimento assistencial do SUS, no âmbito municipal. Neste programa equipes de saúde formadas por vários profissionais cadastram, atendem e acompanham famílias de uma determinada área em uma unidade de saúde ou até mesmo em domicílios.

As áreas de uso agrícola se apresentaram relevantes para a compreensão das influências antrópicas na bacia não apenas para identificar o potencial econômico agrícola, mas também para verificar o estado de conservação destas áreas.

Para definir os componentes da área rural foram definidas as classes de culturas temporárias, culturas perenes, pastagem, reflorestamento e habitações rurais.

A categoria cultura temporária representa o cultivo 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” (IBGE, 2006). Além da cultura de hortaliças predominante na bacia, nesta categoria se inclui as lavouras semi-permanentes como a cana-de-açúcar e mandioca.

Como culturas permanentes consideraram-se os cultivos que permite colheitas sucessivas sem necessidade de replantio anual. “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.” (IBGE, 2006).

As áreas de pastagem são as áreas onde o solo coberto por vegetação de gramíneas destina-se ao pastoreio do gado.

As áreas de reflorestamento misto referem-se as áreas de formação ou plantio de espécies florestais nativas ou exóticas. Não foi considerado se o plantio foi realizado em áreas anteriormente povoadas com espécies florestais ou não, pois conforme IBGE (2006):

[...] reflorestamento abrange todas as áreas povoadas com essências florestais, independente do ambiente. Os plantios podem ser heterogêneos e consorciados. O plantio heterogêneo é utilizado para enriquecimento de florestas e na recuperação das florestas nas margens dos rios. O homogêneo refere-se a plantios puros, normalmente feitos com espécies exóticas, como pinus e eucalipto, e o consorciado utiliza-se de espécies florestais entremeadas de espécies agrícolas de ciclo curto.

Ressalta-se que nesta categoria optou-se por incluir: os bambuzais plantados para a contenção de processos erosivos em proximidades de cursos d'água e de áreas de pastagem; áreas recentemente revegetadas para recuperação de áreas degradadas; e eucaliptos e demais vegetações arbóreas plantados em áreas rurais para a proteção de vento além dos fins paisagísticos e de conforto térmico. Tal inclusão foi realizada a fim de simplificar as análises relacionadas às influências das intervenções humanas diretas na bacia.

Área de Vegetação Nativa

Por ser um elemento natural sensível às condições e tendências da paisagem, a vegetação é um indicador que se destaca por facilmente permitir conhecer as condições naturais do território e o grau de recebimento de influências de ações antrópicas. (SANTOS, 2004).

A presença da vegetação, tanto no meio urbano quanto no meio rural, auxilia no controle de processos erosivos, propiciam o conforto térmico e potencializam a absorção de água no lençol freático ao interceptar parte das águas pluviais permitindo maior infiltração no solo (MOTA, 1995).

Para os recursos hídricos, a vegetação ciliar contribui para a retenção de sedimentos e produtos tóxicos (nitrogênio e fósforo), que em grande quantidade, propiciam o crescimento de plantas aquáticas e algas que eliminam o oxigênio da água, inviabilizando a permanência de peixes e invertebrados (TUNDISI, 2005).

Diante de tal importância para a regulação do meio ambiente, foram mapeadas na bacia as vegetações naturais florestais e campestres.

A categoria florestal buscou identificar as formações arbóreas não-reflorestadas, e por tanto nativas, abrangendo as áreas de estrutura florestal densa (cobertura superior contínua), as de Floresta Aberta (cobertura superior com diferentes graus de descontinuidade) e as de Floresta Estacional (apresentam perdas de folhas durante seca e frio). (IBGE, 2006).

Por campestre, definiram-se as áreas abertas com presença de formações arbustivas esparsamente distribuídas sobre gramíneas e áreas de pastagens.

Água

Devido a pequena densidade hidrográfica⁸ da bacia (4.3 canais/km²) buscou-se mapear os cursos d'água perenes e intermitentes. Conforme Christofolletti (1974, p. 65), os cursos d'água perenes são os que drenam água no decorrer do ano todo, já os intermitentes, possuem água apenas num determinado período.

Para a definição dos mesmos utilizaram-se as informações da carta topográfica do IGC e verificações em campo.

⁸ Densidade hidrográfica é a relação existente entre o número de rios ou cursos de água e a área da bacia hidrográfica. [...] Pela ordenação de Strahler, o número de canais corresponde à quantidade de rios de primeira ordem, pois implica que todo e qualquer rio surge em uma nascente.[...] O cálculo da densidade hidrográfica é importante porque representa o comportamento hidrográfico de determinada área, em um de seus aspectos fundamentais: a capacidade de gerar novos cursos de água. (CHRISTOFOLETTI, 1974, p. 91).

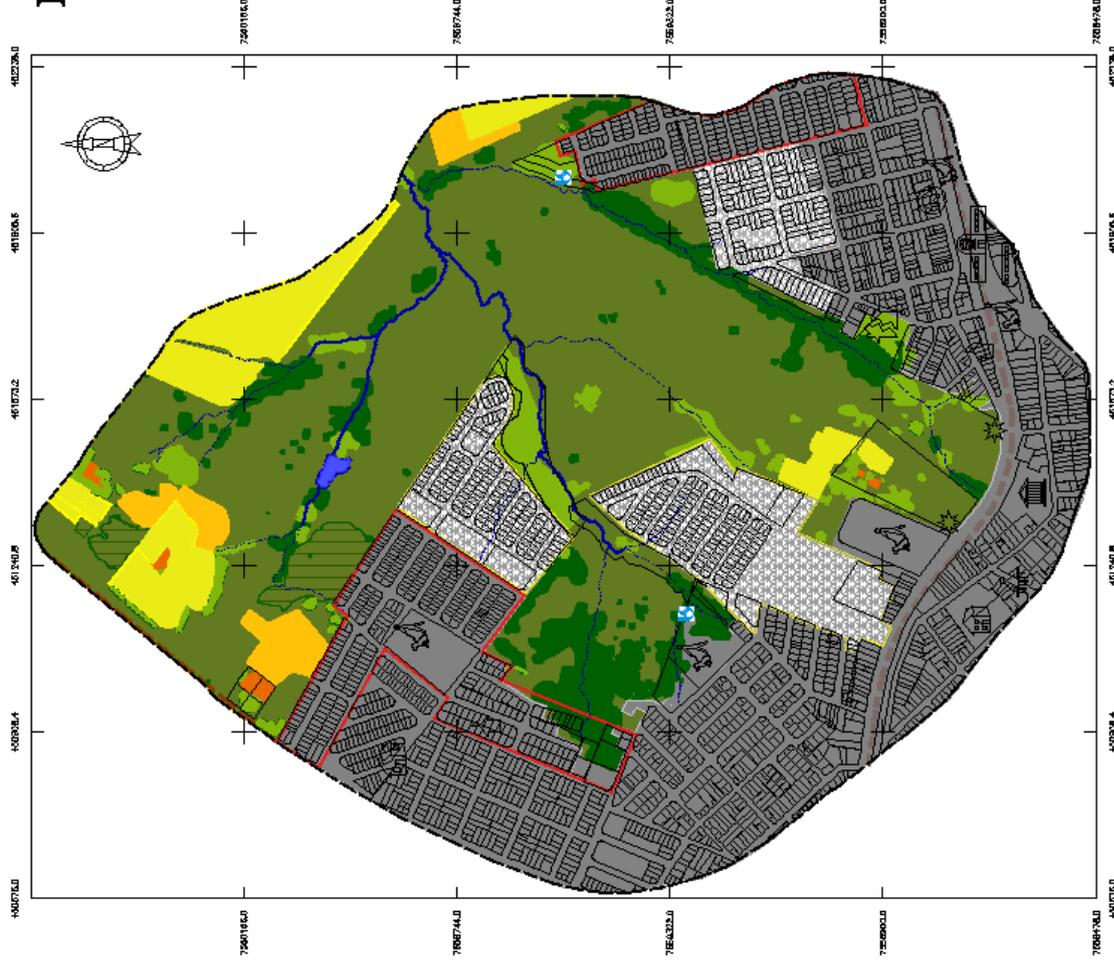
Carta de Uso e Ocupação do Solo

Após definir as classes e categorias a serem representadas e elaborar a carta de uso e ocupação (carta 8), verificaram-se as seguintes particularidades da bacia quanto a disposição dos elementos que a compõe:

- Os equipamentos públicos concentram-se no alto curso da bacia;
- As áreas loteadas não-ocupadas caracterizam a área de expansão urbana;
- As áreas agricultáveis estão situadas em sua maioria no baixo curso da bacia, sendo majoritário o cultivo de culturas temporárias;
- A pastagem se apresenta como uso do solo predominante na bacia;
- Pela pastagem ser predominante da área da bacia, as vegetações naturais florestais concentram-se ao longo dos cursos d'água, majoritariamente intermitentes;
- As áreas de reflorestamento localizam-se próximas de habitações rurais e cursos d'água. Neste último, se encontram misturadas as vegetações florestais concentrando-se em pontos específicos da bacia;
- As vegetações campestres incidem apenas na área noroeste da bacia;
- Os canais perenes não possuem proximidade às áreas de urbanização consolidada;

Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos Município de Álvares Machado - SP

CARTA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



Equipamentos Públicos

- Prefeitura
- Escola
- Chacche
- PSF
- Centro de Saúde
- Estação Rodoviária
- Estação Ferroviária
- Área de Lazer
- Torre de Celular
- Estação Elevatória de Esgoto do SABESP
- Antiga Estação de Tratamento de Esgoto do SABESP

Área Urbanizada

- Urbanização Consolidada
- Área Loteada Não Ocupada
- Área de Especial Interesse Social (AEIS)

Área Agrícola

- Cultura Temporária
- Cultura Permanente
- Pastagem
- Reflorestamento
- Habitações Rurais

Área de Vegetação Nativa

- Florestal
- Campestre

Água

- Lago
- Canal Perene
- Canal Intermitente

- Limite da Bacia
- Acesso Estrada Rural
- Ferrovia

FONTE: Prefeitura Municipal de Álvares Machado, 2008.
Imagem Orbital de Junho de 2010.

Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM)
DATUM SIRGAS 2000 Zona 22 S

Programa: SPRING / SCARPA 5.1.5
Escala: 1:117200

unesp
Instituição: **Geopos**
Grupo de Pesquisa: **Geopos**
Elaborador: Denise Marli Pereira, 2010.
Apelo: **JAPESP**



Figura 11 – Carta de Uso e Ocupação da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.

3.9. Ações de Gestão Ambiental: Selo “Município Verde Azul”

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:

1. Esgoto Tratado;
2. Lixo Mínimo;
3. Recuperação da Mata Ciliar;
4. Arborização Urbana;
5. Educação Ambiental;
6. Habitação Sustentável;
7. Uso da Água
8. Poluição do Ar;
9. Estrutura Ambiental;
10. Conselho de Meio Ambiente

O município que voluntariamente adere ao projeto recebe como contrapartida da 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.

Encerrado o processo de capacitação, os municípios são avaliados para receberem o certificado de Município Verde quanto a execução dos planos de ações para alcançar as diretrizes. Participar do projeto e apresentar bons resultados dá aos gestores municipais prioridade na obtenção de recursos do Governo do Estado, principalmente dos provenientes do FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos) e do FECOP (Fundo Estadual de Prevenção e Controle de Poluição).

Em 2009, o nome do certificado foi alterado para Município Verde Azul para os municípios que aderirem ao Pacto das Águas⁹ – projeto que leva em conta a gestão dos recursos hídricos. Neste mesmo ano, tal certificado foi cedido ao município de Álvares Machado.

⁹ O Pacto das Águas é uma política do governo do estado de São Paulo que propicia a articulação de autoridades locais eleitas, representadas pelos municípios, consórcio de municípios, associações regionais e estadual de municípios, Comitês de Bacias Hidrográficas com o governo estadual ao propor participação, descentralização e cumprimento de metas estratégicas para se ter melhorias na qualidade e quantidade das águas. (<http://www.ambiente.sp.gov.br/pactodasaguas/roteiro.php>)

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 (Anexo I) 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” – ANEXO I; e
- d) outras ações educacionais e ambientais pertinentes.

Na atual conjuntura da gestão municipal a criação da escola ambiental se apresenta como um indício de mudança de postura política no tratamento das questões ambientais. Porém, para esta ação ter o seu potencial efetivo, não deve ser tratada de modo isolado na gestão ambiental, sendo necessário o desenvolvimento de ações coordenadas que incluam a proteção e melhorias do meio ambiente como prioridade no gerenciamento do município.

4. DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE ESTUDO

A partir das informações apresentadas verifica-se que apesar da pequena extensão territorial, a bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos se encontra em diferentes estágios de degradação pelos condicionantes físicos e antrópicos que nela se impõe.

A seguir, as informações obtidas com inventário serão analisadas e correlacionadas com as verificações em campo e as ações de gestão pública realizadas na bacia.

4.1. Impermeabilização do solo e processos erosivos

Apesar de Álvares Machado ser um município de pequeno porte, sua população vem crescendo gradativamente. Em 1980, a população total do município correspondia a 14.594 habitantes, em 1990, 8.387 habitantes, e já em 2009, 24.112 habitantes. Sendo assim, dentro de 30 anos a população total cresceu aproximadamente 65%.

No que se refere a população urbana, em 1980 esta equivalia a 8.894 habitantes. Em 2009, esta teve um incremento da ordem de 145% chegando a 21.940 habitantes. Tal crescimento no município representado pelo gráfico 02, reproduz uma tendência das cidades brasileiras pelo intenso êxodo rural ocorrido a partir da década de 1950.

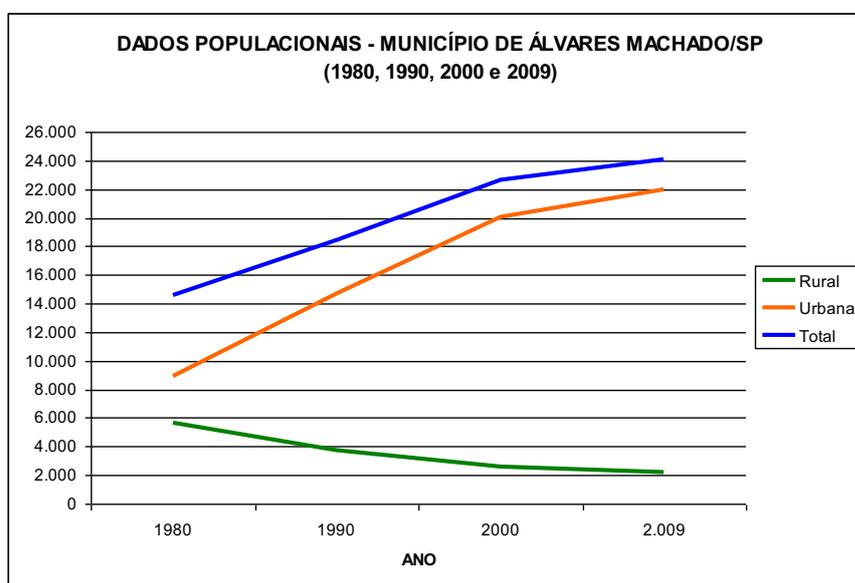


Gráfico 02 - Dados Populacionais – Município de Álvares Machado/SP (1980, 1990, 2000 e 2009).

FONTE: Seade, 2010.

Conforme já mencionado, o recente processo de expansão urbana ocorre de modo intensificado na área norte do município, principalmente na área da bacia hidrográfica das

nascentes do córrego dos Macacos, que já se encontra com 40% de sua área total ocupada por adensamentos urbanos.

As ocupações se estendem sobre as vertentes côncavas e retilíneas de declividades entre 5% e 12% consideradas de razoável susceptibilidade a erosão conforme a carta de declividade (Carta 6). Porém, mesmo nessas declividades, quando as ocupações impermeabilizam o solo até os fundos de vale sem a necessária captação de águas pluviais, o escoamento ocorre em alta velocidade incidindo fortemente nas margens e leitos dos cursos d'água a ponto de desagregarem e removerem partículas do solo e fragmentos de rocha. Ou seja, os processos naturais de erosão são intensificados pela ocupação desordenada.

Um dos maiores problemas que o município de Álvares Machado tem enfrentado na atualidade é o sistema deficitário de macrodrenagem das águas pluviais. Segundo autoridades municipais, já se encontra em vias de execução obras de melhorias da drenagem urbana. Porém, o plano de macrodrenagem elaborado em 2010 não evidencia nenhum dos problemas de drenagem verificados em campo, estando por tanto em desconformidade com o art. 68 do Plano Diretor que diz:

Art. 68 – São objetivos básicos do Plano de Drenagem:

[...]

II – Estabelecer medidas estruturais e não-estruturais de contenção do fluxo de águas pluviais, em especial nas proximidades do Jardim Antônio Pichioni e Vila Nossa Senhora da Paz;

III – Diminuir o fluxo de águas utilizando cobertura vegetal;

IV – Implantar galerias de águas pluviais em toda área que necessite demanda;

V – Promover a manutenção e garantia de bocas de lobo em todos os fundos de vale da área urbana, sendo elaborada medida de redução do fluxo de águas desde o espigão da sub-bacia;

VI - Em todos os bueiros instalados, inclusive as instalações futuras, deve-se garantir a mobilidade aos idosos e portadores de deficiência física, sendo obrigatoriedade nos novos loteamentos.

Estando as áreas de topo já ocupadas, os recentes loteamentos ocupam justamente as áreas de maior declividade entre as altitudes de 460 a 430 m. De acordo com Ross e Moroz (1997, p.42) apesar da morfoescultura do Planalto Centro Ocidental apresentar baixo potencial de fragilidade nos topos aplanados, as vertentes pouco mais inclinadas são extremamente susceptíveis aos processos erosivos devido às características texturais dos solos, principalmente quando se desenvolvem escoamentos concentrados. Sendo assim, com as informações de altitude representadas na carta hipsométrica e na carta geomorfológica é possível aferir a alta susceptibilidade aos processos erosivos das áreas em expansão.

4.2. Áreas de Expansão e Segregação Social

A linha férrea que, entrecorta o município de leste a oeste e na área da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos situa-se entre as altitudes de 480 e 470 m, além de ser um divisor de águas é também um divisor social. Pelo mapa de uso e ocupação do solo se verifica a concentração dos equipamentos públicos no alto curso da bacia, que se constitui como parte da zona central do município. Creches, escolas, postos do Programa de Saúde Familiar e áreas de lazer são quase inexistentes na periferia urbana. No entanto, o poder público se faz presente nas áreas de periferia, seja cedendo terreno para a construção de habitações populares (Fotos 7 e 8), seja pela providência de infra-estrutura básica (pavimentação, água e energia elétrica) para habitações (Fotos 9 e 10).



Foto 07 - Conjunto habitacional construído sobre antiga área de afloramento do lençol freático.



Foto 08 - Vegetação nativa próxima às construções dos conjuntos habitacionais G1 e G2 construídos.



Fotos 09 e 10 - Loteamento do Jardim São João situado a cerca de 5 metros do curso d'água.

Concomitante às observações em campo, com o mapa de densidade de ocupação do Plano Diretor municipal (figura 9) verifica-se que as elevadas densidades concentram-se no alto curso, tendo apenas um lote vazio por quadra, e as menores densidades no médio curso. Tal fato pode justificar a escolha da área para a implantação dos novos loteamentos

As habitações da bacia, principalmente as da franja urbana, são em sua maioria precárias pelo baixo padrão de construção (figura 10). Ao definir as Áreas de Especial Interesse Social (AEIS) o Plano Diretor municipal reconhece a periferia urbana como de localização de populações segregadas do restante da cidade e carente de infra-estruturas urbanas. Por tanto, o baixo valor dos terrenos pode ter sido o elemento decisivo na escolha das áreas de expansão urbana destinada às populações de baixa renda.

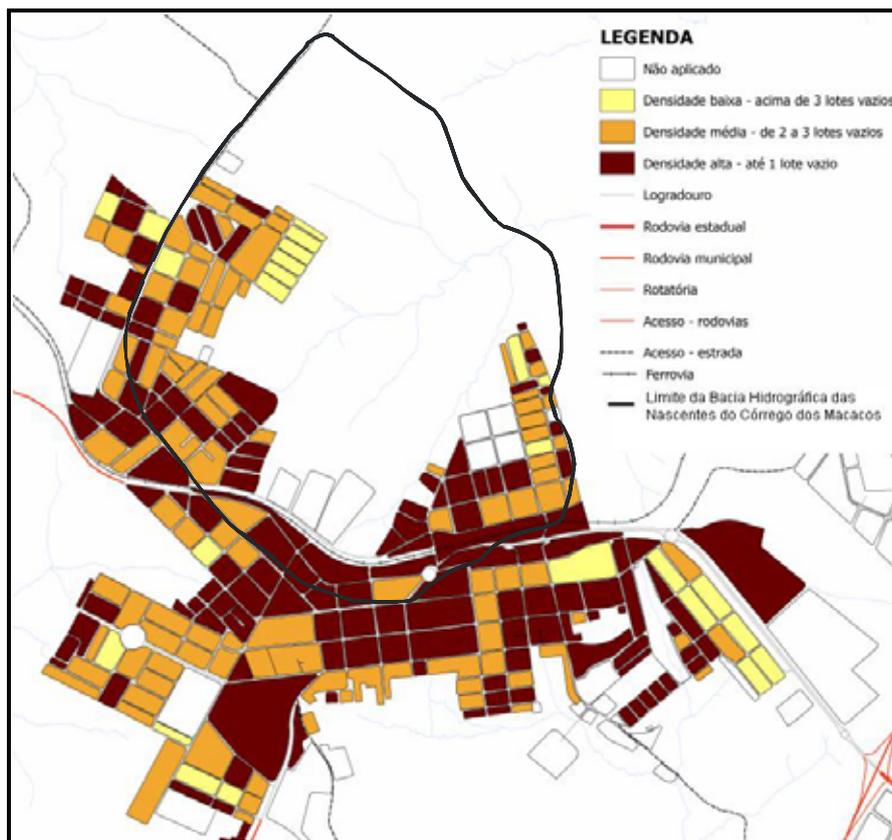


Figura 12 - Densidade de ocupação da malha urbana central do município de Álvares Machado.
 FONTE: adaptado de Plano Diretor Municipal, 2006.



Foto 11 - Moradia irregular do bairro Nossa Senhora da Paz estabelecida a aproximadamente três metros do curso da nascente.



Foto 12 - Habitações de baixo padrão de construção no Jardim Santa Eugênia.

Na periferia urbana estão localizadas as áreas de maior risco ambiental por haver ocupações em proximidades aos cursos d'água que, recebendo o escoamento de águas pluviais em alta velocidade, tem suas margens solapadas. O processo erosivo destas áreas é tão intenso que nem mesmo o reflorestamento das margens é capaz de contê-lo (fotos 1 e 2). Desse modo, estão em situação de risco de desabamento as habitações das populações destas áreas, e também o meio ambiente pela intensificação dos processos erosivos e constante assoreamento dos cursos d'água.

4.3. Áreas de Risco

O primeiro e o maior indício de conflito no uso e ocupação da bacia das nascentes do córrego dos Macacos foi constatado no bairro Nossa Senhora da Paz (loteamentos implantados desde 1933) por haver habitações em risco de desmoronamento numa voçoroca de grandes proporções (25 m de profundidade e 30 m de largura¹⁰). Segundo os moradores do bairro, há cerca de 30 anos atrás era possível atravessar o córrego a pé de uma margem a outra, porém nos últimos anos, o crescimento da voçoroca tem sido acelerado, conforme é possível observar com as fotos 13, 14 e 15 de diferentes datas.

¹⁰ Dados estimados em 14.06.2010.



Foto 13 - Voçoroca do bairro Nossa Senhora da Paz em 10 de dezembro de 2009.



Foto 14 - Voçoroca do bairro Nossa Senhora da Paz em 07 de março de 2010.



Foto 15 - Voçoroca do bairro Nossa Senhora da Paz em 19 de junho de 2010.

Em busca de informações das ações de planejamento da prefeitura para esta área, foram entrevistados vários representantes municipais (diretores dos setores de agricultura e meio ambiente, setor de obras, setor de assuntos jurídicos e setor de planejamento). Todos se referiram a voçoroca do bairro Nossa Senhora da Paz como uma área de difícil recuperação e como um problema municipal que está sendo resolvido, tendo em vista o encaminhamento de ofício ao Ministério Público do Estado de São Paulo (MP –SP) solicitando apoio e providências.

Em visita ao MP - SP em Presidente Prudente, ao consultar o expediente administrativo interno, IC nº 962/09, referente ao bairro Nossa Senhora da Paz, verificou-se que o prefeito de Álvares Machado solicitou autorização ao Promotor de Justiça do Meio Ambiente em 10 de agosto de 2009 para intervir na voçoroca do bairro mencionando a situação de risco das famílias ali residentes. Porém, não é mencionado o tipo de intervenção que se pretende realizar. Em 11 de setembro de 2009 o MP – SP realizou um laudo técnico na área que apresentou as seguintes conclusões e recomendações:

[...] as obras executadas pela Prefeitura Municipal de Álvares Machado, concentram as águas em pontos isolados de lançamento na bacia de drenagem do córrego dos Macacos, sem medidas de atenuação da força das águas pluviais, o que provoca imenso processo erosivo.

Não foi executada nenhuma obra tecnicamente adequada, que visasse à minimização dos processos erosivos no córrego dos Macacos.

Diante dos fatos apontados anteriormente, sugere-se que:

- as residências existentes no entorno do canal do córrego em processo de alargamento por solapamento das margens devem ser protegidas do processo de erosão das margens do canal.

- a Prefeitura Municipal de Álvares Machado, deve executar obra de contenção de erosão [...]

- as eventuais obras de intervenção no canal do córrego dos Macacos, devem ser autorizadas pelos órgãos competentes, ou seja, CETESB/DEPRN e o DAEE.

- a Prefeitura Municipal de Álvares Machado, deve tomar medidas para encaminhar as águas canalizadas até o fundo de vale de forma segura para não acentuar os processos erosivos; e

- a Prefeitura Municipal de Álvares Machado tome medidas para dissipar a energia das águas pluviais antes de serem lançadas no corpo d'água a jusante do ponto de lançamento atual.

Além disso, no parecer técnico do MP - SP consta como anexo uma imagem orbital da área vistoriada (Figura 11¹¹) demonstrando o alargamento do canal principal em cor laranja, que chega a ter a largura máxima de 56 m, e os limites das Áreas de Preservação Permanente (APP) em hachura, evidenciando a irregularidade dos lotes urbanos.

¹¹ No anexo do parecer técnico não legenda. As informações que nele estão representadas foram obtidas junto ao Ministério Público Estadual de Presidente Prudente.

Diante das conclusões do laudo técnico o Promotor de Justiça solicitou a abertura de Inquérito Civil envolvendo o poder público municipal por omissão (IC nº 962/09, p. 21). Porém, perante os acelerados processos erosivos que colocam as residências das famílias do bairro Nossa Senhora da Paz em situação de risco eminente de desabamento, até o momento nenhuma ação concreta foi realizada em prol de proteção a segurança destas famílias.

Vale ressaltar que a voçoroca de cerca 20 m de profundidade e de 30 m de largura do bairro Nossa Senhora da Paz é, conforme o laudo do MP – SP, um exemplo fiel da falta de técnicas adequadas no lançamento de águas pluviais do município, mas não foi sequer citada no Plano de Macrodrenagem Municipal.

Ao buscar informações na prefeitura, teve-se o conhecimento de que foi decretado *estado de emergência* (Decreto nº. 2.277/10 de 27 de janeiro de 2010 – Anexo II) no município em função dos danos nas zonas urbanas e rurais, provocados pelos 17 dias de chuvas¹² ocorridas no mês de janeiro de 2010. Ao consultar a ficha de Avaliação de Danos (AVADAN) e o Laudo Técnico encaminhados a Defesa Civil do Estado para efetivar tal decreto, verificou-se que os danos enfatizados são apenas os da zona rural - pontes desabadas e pontes em risco de desabamento. Não é feita nenhuma menção as residências em risco de desabamento do bairro Nossa Senhora da Paz.

¹² Dentre os dias de chuva de janeiro de 2010, destaca-se o dia 23 pelas chuvas terem atingido 80 mm.

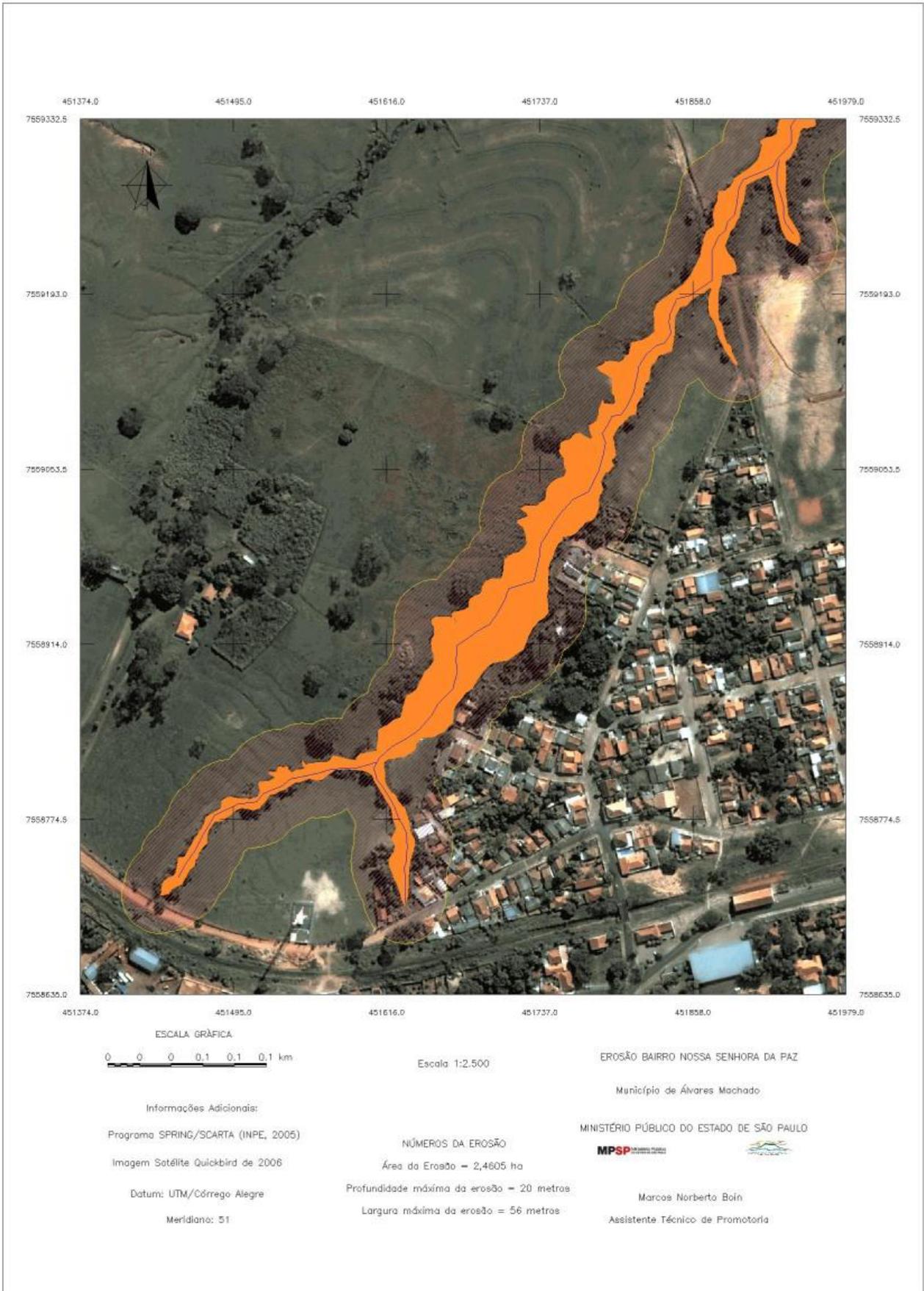


Figura 13 - Área vistoriada pelo Ministério Público Estadual.
 FONTE: Parecer Técnico do Ministério Público Estadual, 2009.

Também se obteve a informação de que o setor da agricultura e do meio ambiente encaminhou ao Comitê de Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe (CBH-AP) o projeto intitulado “*Projeto de recuperação e conservação de solos nas áreas de contribuição dos córregos da Paca, Macaco, São Geraldo e Ouro Verde no município de Álvares Machado*”¹³ (Anexo III). Este projeto tem por objetivo a realização de ações de prevenção, controle de erosão do solo e eliminação de assoreamentos de corpos d’água apenas em zonas rurais.

Nas áreas urbanas, o setor da agricultura e meio ambiente desenvolve as seguintes ações:

- Divulgação da importância da coleta seletiva;
- Campanhas para coletas de lixo eletrônico e lâmpadas fluorescentes,
- Ações de educação ambiental junto a população sobre o plantio e poda de árvores urbanas e reutilização do óleo vegetal como sabão em pedra;

Para melhor gerir as áreas de risco do município, em novembro de 2009 foi criada a Coordenadoria Municipal da Defesa Civil (COMDEC) que tem como finalidade “mitigar os danos e eventuais impactos decorrentes dos acidentes que possam afetar a comunidade local.” (Plano Municipal de Defesa Civil, 2010, p.4).

Segundo o coordenador da COMDEC, a permanência dos moradores em áreas de encosta foi mantida até os dias de hoje, pela consecutiva postura política de governos municipais desde cerca de 20 anos atrás. Estes governos concediam a tais moradores, o direito real de uso do terreno mediante decretos com validade de até 30 anos. Sendo as áreas ocupadas terras públicas, estes decretos tinham por finalidade ora conquistar votos para eleições, ora cumprir promessas de campanhas eleitorais.

Atualmente a COMDEC já iniciou algumas providências para a realocação de famílias com moradias em áreas de encosta no município. Para tal realizou-se um cadastramento das mesmas e obteve-se até o mês de Maio o total de 56 famílias, sendo 15 pertencentes ao bairro Nossa Senhora da Paz e Jardim São João (bairros inseridos na área em questão). Estes possuem em média renda per capita de R\$160,00 a R\$750,00 por mês e residem há cerca de 30 anos no local. O cadastramento também buscou averiguar as condições de uso das moradias (própria, cedida, alugada e ocupada e constatou-se que 12 das 15 habitações se estabeleceram por ocupação irregular, 2 são moradias próprias e 1 é alugada. Além disso, no que se refere às condições de salubridade da habitação (se tem mofo, umidade e ventilação), todas foram classificadas como habitações inadequadas por comprometerem a saúde.

¹³ Ao ser encaminhado em 20/04/2010 o projeto não foi aceito pelo CBH-AP por não ter sido feito um levantamento prévio das erosões rurais do município. O setor de agricultura e meio ambiente realizou tal mapeamento e reencaminhou o projeto em 12/07/2010, tendo sua aprovação em 26/07/2010.

Tal cadastramento serviu de material de auxílio para a inscrição do município no “Programa de Atendimento Habitacional através do Setor Público¹⁴”, eixo Urbanização de Assentamentos Precários. Este programa é uma iniciativa do governo federal, sendo coordenado pela Secretaria Nacional de Habitação (SNH) do Ministério das Cidades e pertencente ao Programa de Aceleração do Crescimento 2 – PAC 2. De modo geral, o programa visa selecionar e apoiar projetos e empreendimentos de urbanização de assentamentos precários com recursos do PAC 2.

Uma outra iniciativa da COMDEC foi a criação de um *blog*¹⁵ para divulgar ações e projetos já realizados e em andamento visando ampliar e fortalecer parcerias.

4.4. Lançamento de Efluentes

O “Relatório de Situação dos Recursos Hídricos” de 2009 referente às bacias hidrográficas dos rios Aguapeí e Peixe¹⁶ menciona Álvares Machado juntamente com Adamantina, Lutécia e Marília como os municípios que mais contribuem com cargas poluidoras na bacia do Rio do Peixe por possuírem os menores índices percentuais de tratamento de esgoto em relação ao total coletado. Os percentuais apresentados para cada município foram: 60% Álvares Machado, 40% Adamantina, 0% Lutécia e 0% Marília.

Após 100 m a jusante da voçoroca do bairro Nossa Senhora da Paz, na desativada Estação de Tratamento de Esgoto da Sabesp (Carta de uso e ocupação), onde hoje funciona como viveiro de mudas, o esgoto é lançado *in natura*, o que tem prejudicado a qualidade das águas de forma visível pela alteração de sua cor e o forte odor ao longo do canal (figura 12).

¹⁴ Para maiores informações e detalhes vide <http://www.cidades.gov.br/ministerio-das-cidades/sistematica-2007/sistematica-pac-2-1/secretaria-nacional-de-habitacao-grupo-2>.

¹⁵ <http://comdecdefesacivil.blogspot.com/>

¹⁶ Este documento foi elaborado em dezembro de 2009 pelo Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe.



Foto 16 e 17 - Caixa cumulativa de efluentes na antiga Estação de Tratamento de Esgoto da SABESP.



Foto 18 - Cascata de efluentes na antiga Estação de Tratamento de Esgoto da SABESP.



Figura 19 - Lançamento de efluentes da antiga Estação de Tratamento de Esgoto da SABESP no córrego dos Macacos.

Conforme entrevistas realizadas com os funcionários do setor de Vigilância Sanitária¹⁷ municipal, em junho de 2010, após receberem denúncias anônimas, o setor notificou a Sabesp quanto a irregularidade de lançamento de esgoto. Em julho deste ano, o ponto de lançamento foi deslocado para 500 m abaixo do ponto anterior de lançamento.

Em entrevista com o gerente da Sabesp da unidade de Álvares Machado, o lançamento de efluentes foi justificado pela incapacidade da atual rede de esgoto atender ao rápido crescimento da demanda municipal. Porém, conforme o entrevistado, em 23/03/09 a SABESP de Álvares Machado realizou uma audiência pública com a prefeitura municipal para apresentar um projeto referente ao bombeamento de 100% do esgoto do município para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Limoeiro, localizada em Presidente Prudente. Este projeto se compromete a finalizar as obras entre 2011¹⁸ e 2012 e não mais lançar efluentes no córrego. De acordo com o gerente, o projeto não poderia ser disponibilizado para esta pesquisa por conter informações administrativas sigilosas da empresa. Porém, foi cedido um esboço da obra que se encontra no anexo III demonstrando a localização das principais redes e da área onde será implantada a bomba de recalque de esgoto de maior capacidade.

Quanto ao fato do artigo 60 do o Plano Diretor determinar a construção de uma estação de tratamento de esgoto para atender toda a população, o entrevistado informou que após o poder

¹⁷ O setor de Vigilância Sanitária de Álvares Machado realiza manejo ambiental para a prevenção da dengue e leishmaniose e agravos ao meio ambiente.

¹⁸ O Relatório de Sustentabilidade da SABESP de 2009 apenas faz menção às construções em andamento de sistemas de esgotamento sanitário no município, não havendo detalhamento das obras (SABESP, 2009, p.23).

público ter verificado o alto custo da obra, optou-se pelos investimentos nas obras de bombeamento dos efluentes urbanos para a ETE de Presidente Prudente.

E ainda, o art. 54 do Plano Diretor vigente no município declara que:

Art. 54 – Visando a melhoria da qualidade e das condições organolépticas da água do Córrego do Macaco, o Poder Público em meta conjunta com a SABESP, deve efetuar ação para combater o despejo de efluentes originárias da antiga Estação de Tratamento de Esgotos, onde hoje situa-se o viveiro municipal.

Até o momento, verifica-se o Poder Público municipal não tem cumprido a exigência do referido artigo, por não haver nenhuma ação de combate ao despejo dos efluentes, pois conforme mencionado acima, provavelmente, o lançamento só será cessado entre 2011 e 2012. Durante este período o córrego dos Macacos continuará a ser degradado.

4.5. Depósito Irregular de Lixo

Outro problema verificado na bacia foi quanto ao depósito irregular de lixos urbanos e entulhos. Os moradores residentes nas proximidades dos córregos alegam realizar tais depósitos como medida de contenção ao processo erosivo de solapamento das margens, na tentativa de evitar o desabamento de seus terrenos. Como exemplo deste fato, tem-se as fotos 20 e 21 abaixo:



Foto 20 - Asfaltamento e ocupações estabelecidas até o fundo de vale e placa indicativa da proibição de depósito de lixos.



Foto 21 - Lixos urbanos e entulhos depositados atrás da placa da foto 20 pelos próprios moradores da área como medida de contenção ao processo erosivo de solapamento das margens. Ao fundo água poluída pelo lançamento de efluentes.

No entanto, também foi verificado casos de depósitos irregulares de lixos urbanos e entulhos (foto 22) e queima da vegetação ciliar (foto 23) sob áreas de cabeceiras de drenagem, onde não existem ainda moradias estabelecidas.



Foto 22 - Cabeceira de drenagem no Jardim São João com deposição de lixos urbanos e entulhos.



Foto 23 - Vegetação ciliar queimada e deposição de entulhos na cabeceira de drenagem no Jardim São José.

Conforme informações obtidas junto ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE)¹⁹, unidade de Presidente Prudente, são produzidos mensalmente 273 toneladas de lixo em Álvares Machado e a coleta é do tipo convencional e seletiva, sendo o lixo disposto em aterro sanitário. Porém, não há informações sobre o número de pessoas atendidas pela coleta de lixo.

Segundo funcionários do setor da agricultura e meio ambiente, anualmente é realizada campanha direcionada à população para a correta deposição de resíduos sólidos, bem como sobre a reutilização e reciclagem de materiais. E segundo funcionários da vigilância sanitária, são realizadas periodicamente fiscalizações pelo município para coibir a irregularidade nos depósitos de lixo e autuar os infratores quando identificados. Além disso, os habitantes das proximidades são orientados a realizar o correto depósito e a fazerem denúncias quando verificarem a infração.

4.6. Canais Assoreados e Escassez de Vegetação Florestal

Com a carta de uso e ocupação da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos é possível observar a predominância do uso do solo para pastagem. Estas áreas

¹⁹ O Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) é o órgão gestor dos recursos hídricos do Estado de São Paulo. Atua de maneira descentralizada, no atendimento aos municípios, usuários e cidadãos, executando a Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, bem como coordenando o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos, nos termos da Lei 7.663/91, adotando as bacias hidrográficas como unidade física-territorial de planejamento e gerenciamento. (www.dae.sp.gov.br)

contribuem para a degradação do solo à medida que a retirada de vegetação o deixa desprotegido, e quando não há dimensionamento da exploração pecuária, o excessivo pisoteamento do solo pelos animais propicia a formação de processos erosivos como sulcos de erosão e ravinas (ZOCAL, 2007).

Com a ocorrência de chuvas, ocorre um rápido escoamento pluvial e o transporte de solos e sedimentos em direção aos córregos e rios, principalmente nas áreas em processos erosivos e nas áreas urbanas impermeabilizadas. O depósito destes materiais erodidos reduz a profundidade dos canais, deixando-os assoreados.

As vegetações ciliares evitam e auxiliam na redução dos assoreamentos de córregos e rios por suas raízes sustentarem os solos e por suas folhas formarem uma barreira física no escoamento de parte das águas das chuvas. Assim, reduz-se a quantidade de sedimentos a serem depositados nos canais e a água escoar com menor velocidade podendo se infiltrar no lençol freático. (MOTA, 1995).

Foi verificado em todas as áreas rurais da área em estudo, a prática de manejo dos solos, porém estas não tinham o correto dimensionamento pela ocorrência de sulcos de erosões. Além disso, todos os canais se encontram assoreados (Foto 24) em função da compactação contínua dos solos pelo pastoreio e desmatamento das vegetações florestais que potencializam o escoamento superficial das águas pluviais.



Foto 24 - Canal assoreado em área de pastagem.

O acúmulo de sedimentos nos rios causado pelas erosões nas áreas de pastagens diminui a capacidade do córrego transportar esses materiais e propicia a formação de taboas (*Thypha dominguensis*), como pode ser verificado na foto 25 abaixo:



Foto 25 - Desmatamento da vegetação ciliar e formação de taboas

Nas áreas de cultivo também é escassa a vegetação florestal. Além disso, há ocorrência de cultivos nas baixas vertentes o que além de contribuir para o assoreamento, pode vir a contaminar o lençol freático e o curso d'água pela infiltração e escoamento de defensivos agrícolas e fertilizantes.

4.7. Mapeamento dos Impactos Ambientais na Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos

A Resolução CONAMA nº. 306 de 5 de julho de 2002, em seu Anexo I define impacto Ambiental como:

XI – Impacto Ambiental: qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Na área da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos as atividades antrópicas têm causado grandes impactos ao meio natural principalmente pela retirada da vegetação, impermeabilização do solo e ocupações próximas aos fundos de vale.

Conforme já explicitado anteriormente, os maiores problemas relacionados impactos ambientais estão ligados aos processos erosivos, deposição irregular de resíduos sólidos, lançamentos de efluentes, formação de sulcos erosivos, movimentação de terra (áreas residenciais em construção) e assoreamento dos corpos d'água. Sendo assim, a carta 9 foi elaborada para espacializar a ocorrência de tais **problemas** em relação ao uso do solo na bacia .

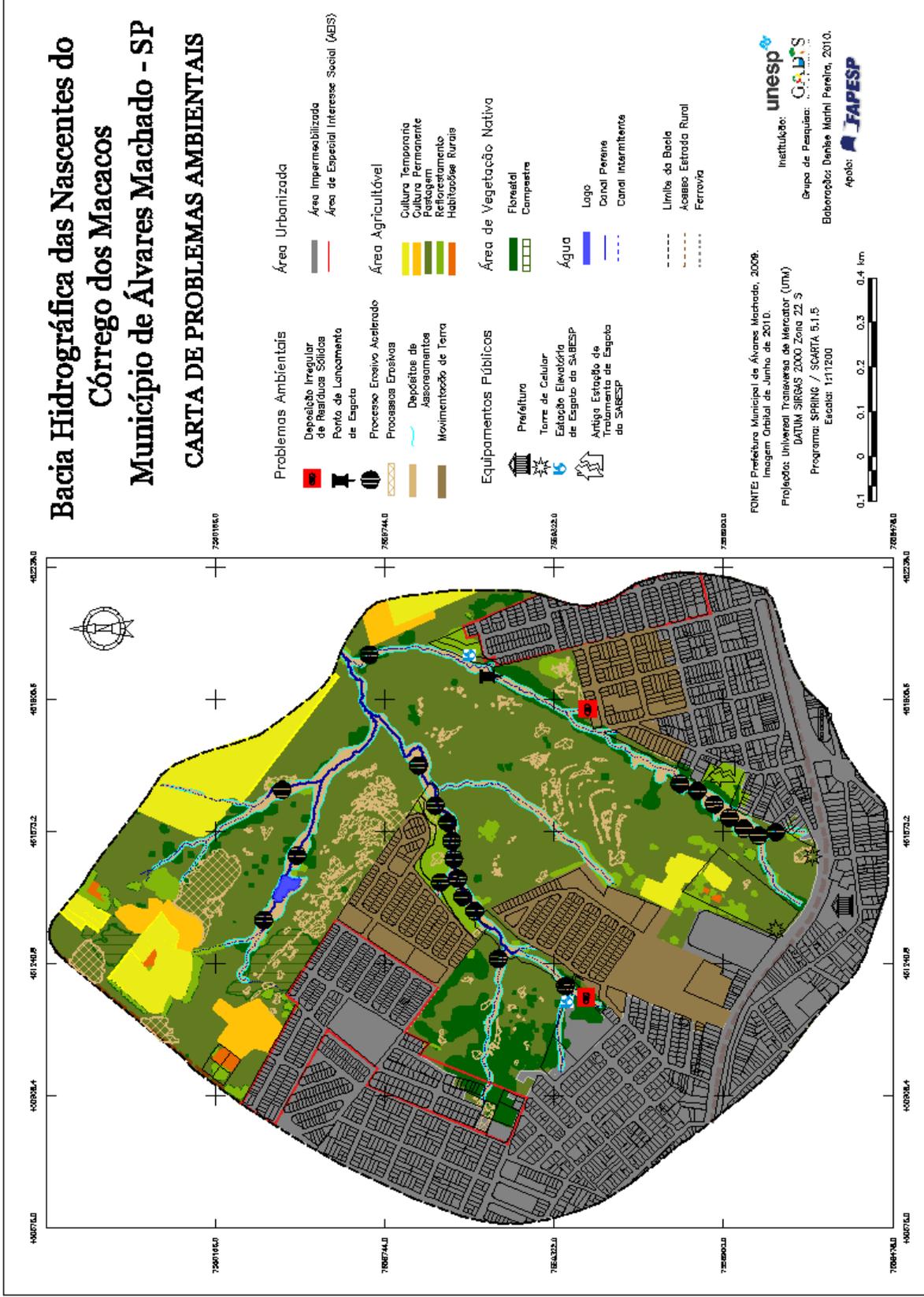


Figura 14 – Carta de Problemas Ambientais da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.

4.8. Macrozoneamento de uso e ocupação do solo de Álvares Machado

Uma das principais ferramentas no ordenamento e na regulamentação do uso e ocupação do território é o zoneamento. Sua análise possibilita identificar os usos e ocupações permitidas pelo município nos termos da legislação que o regula. Assim, neste trabalho, a análise do zoneamento de Álvares Machado será realizada para verificar seu cumprimento no ano de 2010, pois o zoneamento do município foi elaborado em 2006.

O Plano Diretor de Álvares Machado, criado por meio da Lei Municipal nº. 2467/06, utiliza-se do macrozoneamento definindo seus seguintes objetivos:

Art. 6º - São objetivos do macrozoneamento:

I – O ordenamento territorial

II – O cumprimento da função social da propriedade, impedindo a retenção especulativa do bem do imóvel;

III – Evitar a sub-utilização de infra-estrutura urbana e equipamentos comunitários;

IV- Impedir a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;

V – Proteger, preservar e recuperar o meio ambiente natural e cultural;

O macrozoneamento do município em questão determina pelo art. 7 a divisão do município em zona urbana e zona rural e define pelo art. 9 o destaque das seguintes áreas do município:

I – Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS);

II – Área de Ocupação Prioritária (AOP);

III – Áreas de Preservação Permanente (APP);

IV – Áreas de Proteção Ambiental (APA);

V – Áreas de Interesse Ambiental (AIA);

VI – Áreas de Risco para Ocupação (ARO);

As Áreas Especiais de Interesse Social, como já definidas anteriormente pelo art. 11:

[...] são locais que apresentam carência de equipamentos comunitários e de lazer, de algum tipo de infra-estrutura urbana, geralmente não se integrando plenamente com o restante do tecido urbano. Por esses motivos são locais desvalorizados, concentrando a população carente do Município.

As Áreas de Ocupação Prioritária são definidas da pelo art. 13 como:

[...] região dentro do Município de Álvares Machado que possui em suas quadras concentração de lotes vazios ou sub-utilizados, não habitando nesse local população de baixa renda e havendo oferta de infra-estrutura adequada e equipamentos comunitários [...].

Conforme o art. 14 “O objetivo da definição dessa área é garantir o cumprimento pleno da função social da propriedade, barrando a especulação imobiliária e os inconvenientes gerados pela sub-utilização desses locais.”

As Áreas de Preservação Permanente são instituídas pelo art.15 da seguinte forma:

Art. 15 – As **Áreas de Preservação Permanente** são aquelas definidas 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.

As Áreas de Interesse Ambiental estão definidas pelo art. 16 como:

Art. 16 – A delimitação de **Áreas de Interesse Ambiental** visa garantir uma proteção maior aos mananciais que cruzam a zona urbana. São compostas por faixas adjacentes de 30 metros para além das APP, estabelecidas no artigo anterior. [...]

§ 1º - Lei complementar de uso e ocupação do solo urbano definirá índices urbanísticos diferenciados para as AIA, permitindo uma urbanização coerente com a proposta desses locais.

§ 2º - À Prefeitura Municipal fica vedada a canalização fechada de córregos, e outros cursos d'água, com exceção à situações já consolidadas e casos excepcionais.

§ 3º - Para garantir melhor urbanização futura, a Prefeitura Municipal poderá regularizar o caminho dos cursos d'água, desde que respeite o parágrafo anterior.

E as Áreas de Risco de Ocupação é considerada pelo art. 17 como:

[...] locais passíveis de degradação ambiental (erosões, terrenos alagadiços, etc.), ou que ofereçam dano potencial ou real à saúde da população (aterros, lixões, etc.), e que não deverão ser ocupados por novos parcelamentos de solo.

A figura 15 a seguir se refere a uma adaptação de um dos mapas anexos ao Plano Diretor que demonstra a delimitação determinada para as áreas acima mencionadas. Além disso, inserimos na figura as áreas loteadas não-ocupadas e os pontos de afloramento do lençol freático verificados em campo para verificarmos a conformidade do macrozoneamento com a delimitação de APP determinada pelo Código Florestal.

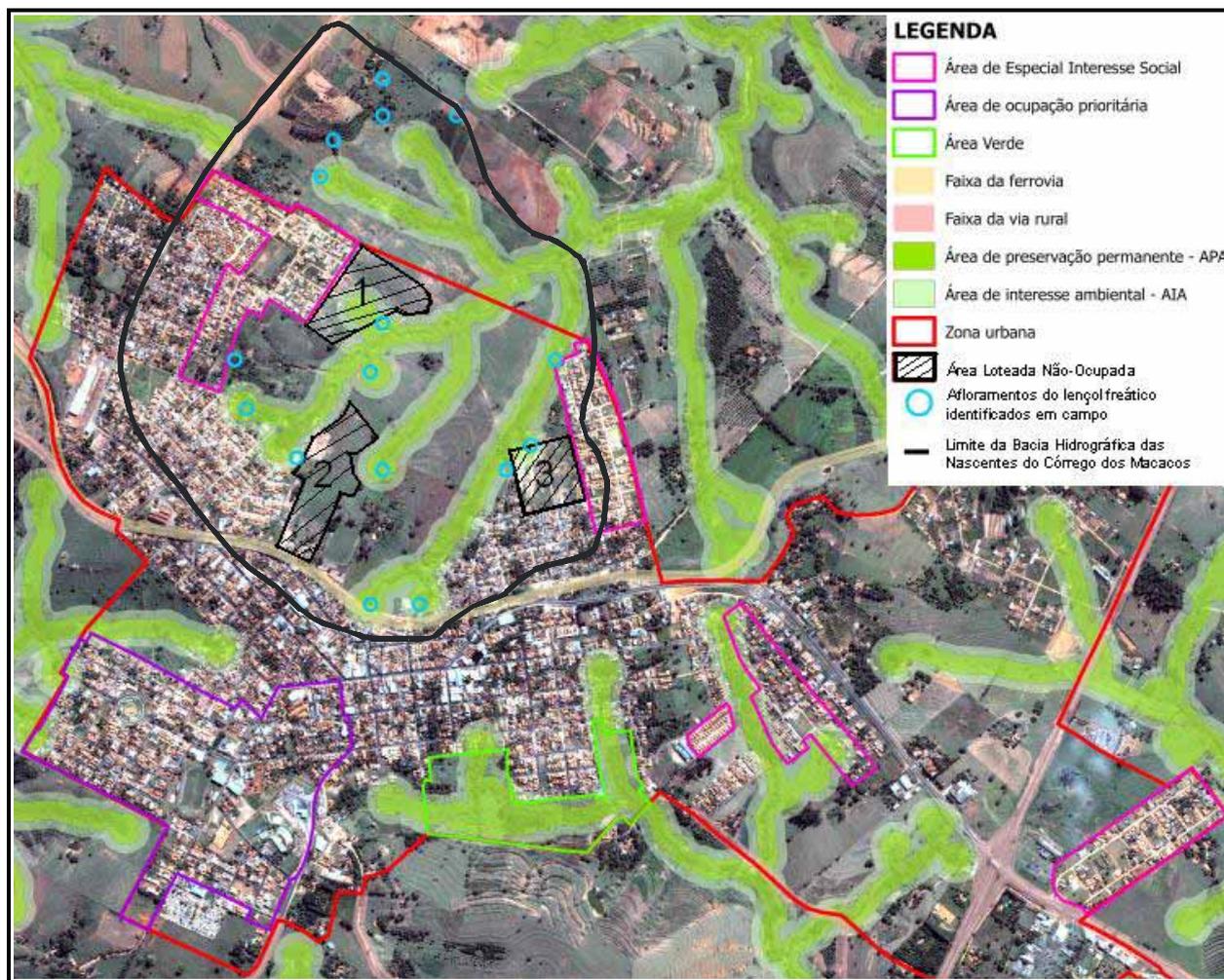


Figura 15 - Áreas destacadas pelo Plano Diretor de Álvares Machado.

FONTE: adaptado Prefeitura Municipal de Álvares Machado, 2006.

Destaca-se que as Áreas de Proteção Ambiental (APA) declarada no art. 9 do Plano Diretor não é definida na lei e aparece na legenda do mapa do Plano Diretor como correspondente a Área de Preservação Permanente.

Com a figura acima é possível verificar que na área da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos, há APPs, especialmente em nascentes, que não foram delimitadas em conformidade com os termos da lei quanto as considerações da alínea “c” do artigo 2º do Código Florestal (Lei nº. 4771/65) que determina a APP “nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d’água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura.”. Isto se verifica tanto na zona urbana quanto na zona rural, nos afloramentos do lençol freático (como nos 16 pontos identificados em campo e representados na Figura 15).

Na zona urbana identifica-se que a área loteada não-ocupada referente ao número 1 foi implantada sem o devido respeito a APP definida pelo Plano Diretor em 2006. Em campo constatou-se que a nascente foi soterrada, vindo a aflorar alguns metros após o loteamento. E na

área de número 3 verificaram-se dois pontos de nascentes, sendo um deles abarrotado por lixos urbanos e entulhos. Entre as áreas 1 e 2 há um ponto de afloramento do lençol freático que também não foi determinado pelo Plano Diretor como Área de Preservação Permanente.

As áreas 1 e 2 são as áreas destinadas pelo poder público municipal à implantação de conjuntos habitacionais populares, que atualmente encontram-se em fase de construção. A área 3 pertence ao recente bairro Jardim São João, ainda em fase de implantação de loteamento.

Na zona rural verificou-se que dos cinco pontos averiguados em campo, na porção norte da bacia, como afloramento do lençol freático, apenas um está incluso no Plano Diretor como Área de Preservação Permanente.

Em campo, constatou-se o cercamento das APPs apenas nas proximidades dos conjuntos habitacionais. Nas demais áreas não foram identificadas medidas de proteção.

A carta de Áreas de Preservação Permanente (APP) da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos (Figura 16), elaborada a partir do Código Florestal e das orientações de Boin (2005), comprova as afirmações anteriores e demonstra a permanência de uma prática de uso e ocupação do solo em desacordo com a legislação e sem medidas de preservação dessas áreas.

Vale ressaltar que, conforme Boin (2005, p.12), “as áreas de preservação permanente são as áreas externas aos corpos d’água e, portanto são as áreas secas. As áreas úmidas ou o corpo d’água é a essência da proteção das alíneas ‘a’, ‘b’ e ‘c’ no Código Florestal [...]”. Sendo assim, as APPs foram delimitadas considerando-se para as nascentes o raio de 50 metros e no caso do leito fluvial, que apresenta largura variável, em decorrência de processos erosivos e de assoreamento, considerou-se a APP de 30 metros para o leito fluvial com até 10 metros e nos casos em que a largura está entre 10 e 50 metros, a APP foi delimitada com 50 metros.

A análise desta carta evidencia que os problemas são ainda maiores do que apontado no mapa do Plano Diretor, tendo em vista que APPs de nascentes estão ocupadas por atividades rurais e, principalmente, urbanas, com a construção de moradias e impermeabilização do solo. O mapa evidencia também que há poucas áreas efetivamente com vegetação arbórea (vegetação nativa e reflorestamento). A proteção das APPs poderá significar uma diminuição dos riscos ambientais nesta bacia, especialmente em razão da erosão acelerada nos leitos fluviais.

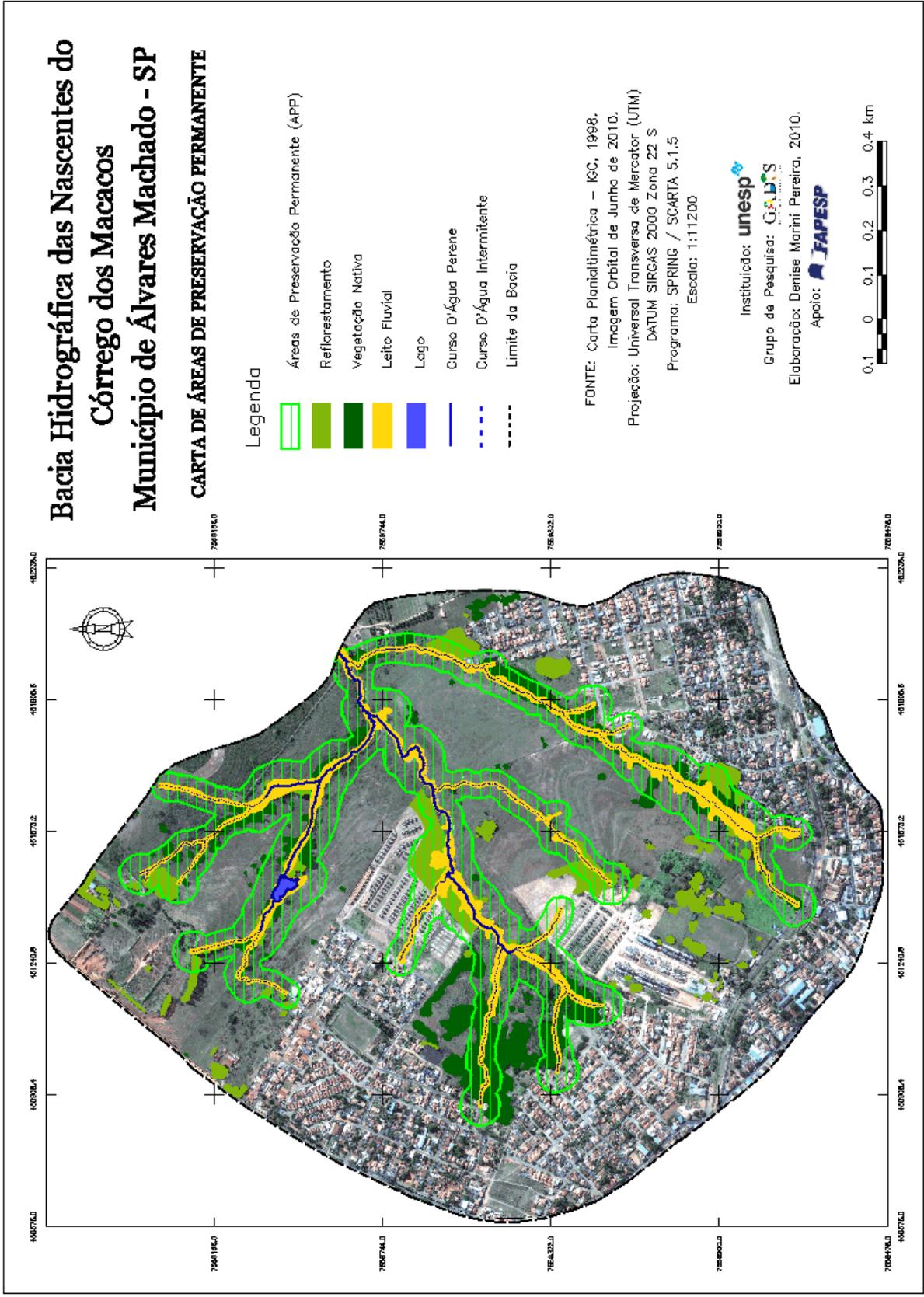


Figura 16 – Carta de Preservação Permanente da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.

4.9. Estado Ambiental da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos

O Estado Ambiental da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos foi definido conforme os critérios qualitativos utilizado por Dibieso (2007), que a partir da relação comparativa de compatibilidade e incompatibilidade entre o uso e ocupação do solo (uso real), meio físico (uso potencial) e recursos hídricos define a alta e baixa compatibilidade das áreas que compõem a bacia.

Para Dibieso (2007, p. 119), a alta incompatibilidade se define “quando o uso e ocupação do solo extrapolam a capacidade de uso potencial das unidades físicas, alterando significativa e negativamente suas características”. Já a baixa incompatibilidade é determinada “quando o uso e ocupação do solo estão dentro da capacidade de uso potencial da unidade física, sem provocar alterações significativas nas suas propriedades”.

Para definir o estado ambiental da bacia em questão foram delimitadas as áreas de alta incompatibilidade, média alta incompatibilidade, média incompatibilidade, média baixa incompatibilidade e baixa incompatibilidade. Tal delimitação realizou-se por comparação e correlação visual entre as cartas referentes ao meio físico (hipsométrica, geomorfológica e clinográfica), uso e ocupação do solo e o fluxo superficial da água (capacidade de infiltração e velocidade de escoamento). Concomitante a delimitação de tais áreas elaborou-se um quadro descritivo do estado ambiental da bacia e a carta a seguir.

Quadro 02 – Descrição do Estado Ambiental da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.

ESTADO AMBIENTAL	ÁREA	MEIO FÍSICO	USO E OCUPAÇÃO	FLUXO DA ÁGUA
Alta Incompatibilidade	I	A forma predominante do relevo são as vertentes retilíneas. As declividades predominantes variam de 12 a 20%.	Área residencial em fase de construção. Solo exposto.	O solo exposto associado a declividade do local favorecem o desenvolvimento de processos erosivos.
	II	Área de vertente retilínea e declividades acentuadas (> 20%) com estreita proximidades aos fundos de vale em "V".	Áreas de cursos d'água limitrofes as áreas residenciais. Presença expressiva de vegetação nativa.	Recebe grande quantidade de água oriunda das áreas urbanizadas e das áreas de expansão urbana com movimentação de terras. Estas águas, lançadas de forma concentrada e sem dissipação de energia, aceleram os processos erosivos pelo solapamento das margens dos cursos d'água e favorecem a formação de ravinas e voçorocas.
	III	A forma predominante do relevo são as vertentes côncavas. As declividades predominantes variam de 12 a 20%.	Área urbanizada. Lotes pequenos com baixos índices de ocupação do solo. Porém o solo totalmente impermeabilizado pela pavimentação das vias.	Por causa da alta impermeabilização do solo, água precipitada escoo rapidamente para as galerias de água pluvial, que concentram e lançam estas águas nos cursos d'água sem dissipar sua energia, causando graves problemas erosivos.
Média Alta Incompatibilidade	IV	A forma predominante do relevo são vertentes retilíneas de declividades de 12 a 20%.	Área rural com práticas de conservação do solo sem dimensionamento correto do terreno. Predomínio de gramíneas utilizadas como pastagem para o gado. Há resquícios de vegetação nativa concentrada em áreas específicas dos cursos d'água, estando estes assoreados.	As gramíneas favorecem a infiltração da água pluvial no solo, porém a falta de curvas de nível e de vegetação ciliar aceleram os processos erosivos, em especial o solapamento das margens dos cursos d'água.
	V	Área localizada no topo do relevo.	Área urbanizada. Lotes pequenos com altos índices de ocupação e impermeabilização do solo.	Na área impermeabilizada a água pluvial é escoada rapidamente.
Média Baixa Incompatibilidade	VI	A forma predominante do relevo são as vertentes retilíneas com declividades de 12 a 20%.	Área rural com predomínio de cultivos agrícolas com estreita proximidade aos cursos d'água.	O solo exposto associado a declividade do local favorecem o desenvolvimento de processos erosivos.
	VII	Área localizada predominantemente no topo do relevo.	Área rural constituída por pequenas e médias propriedades. Predomínio de cultivos agrícolas e cana-de-açúcar.	Predominam os processos de interceptação da água pluvial pela vegetação, favorecendo sua infiltração no solo.
Baixa Incompatibilidade	VIII	Área de transição entre topo e vertente com declividades de 5 a 12%.	Pequena propriedade rural utilizada como moradia e área de lazer. Predomínio de gramíneas e cultivo de frutíferas em área restrita.	Predominam os processos de interceptação da água pluvial pela vegetação, favorecendo sua infiltração no solo.
	IX	A forma predominante do relevo são vertentes retilíneas com declividades de 5 a 12%.	Área Rural. Predomínio de gramíneas utilizadas como pastagem do gado.	Predominam os processos de interceptação da água pluvial pela vegetação, favorecendo sua infiltração no solo. Porém, a falta de vegetação ciliar ocasiona o solapamento das margens dos cursos d'água.

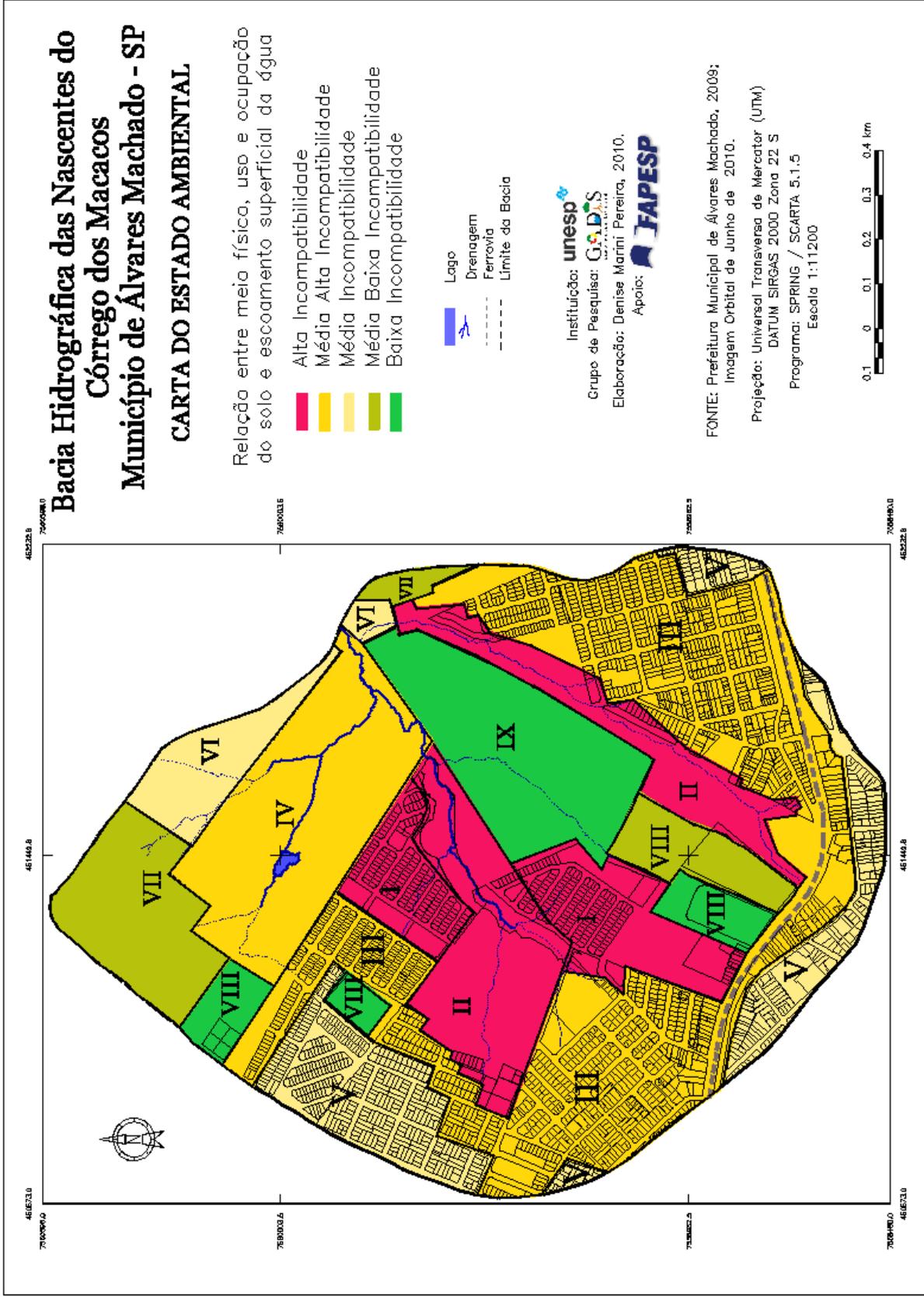


Figura 17 – Carta do Estado Ambiental da Bacia Hidrográfica das Nascentes do Córrego dos Macacos.

5. PROPOSTAS

As propostas de ações abaixo foram elaboradas, a partir de Pereira e Ferreira (2010) e Zoccal (2007), no intuito de conciliar a recuperação e manutenção da qualidade ambiental da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos, de modo a garantir a proteção ao meio ambiente e disciplinar o uso e ocupação do solo.

5.1. Obras de Drenagem Urbana

As impermeabilizações do solo com as áreas de urbanização consolidada apresentaram problemas quanto a drenagem das águas pluviais ocasionando e intensificando processos erosivos. Por isso sugere-se que ações diretas sejam realizadas, a curto e médio prazo, para a alteração do sistema de escoamento pluvial (galerias) e inserção de dissipadores de energia das águas pluviais que atualmente chegam de forma direta nos fundos de vale.

Considerando que atualmente o município já possui um plano de drenagem, as obras devem ser norteadas pelo art. 69 do Plano Diretor (2006) que define:

Art. 69 - Para efetivar o Plano de Drenagem, devem ser tomadas as seguintes medidas:

I – Conservação e recuperação de áreas de preservação permanentes situadas na área urbana e áreas de interesse para a drenagem urbana, como fundos de vale.

II – Limpeza de todas as bocas de lobos, canais e galerias do sistema de drenagem, sendo efetuadas pelo serviço de limpeza pública, devendo ser intensificada na época de chuvas;

III – Disciplinar a ocupação em cabeceiras e várzeas das sub-bacias, tendo em vista a proteção da vegetação e sua recuperação;

IV – Estabelecer pisos drenantes nas pavimentações em todos os projetos no âmbito do Plano Diretor de Drenagem, retendo o solo e evitando o carreamento pelas águas superficiais;

5.2. Remoção das Populações em Áreas de Risco

A remoção dos habitantes em áreas de encosta é imprescindível pelo risco eminente de desabamento das habitações já constatado pela COMDEC e MPE - SP, e devido ao alto nível de degradação que se encontra o córrego e suas áreas ao entorno.

Porém, estes habitantes só seriam removidas após serem providenciadas pela prefeitura municipal novas moradias em outras localidades do município por meio de programas federais

de construções de habitações populares ou pela concessão de prédios públicos vazios, se houver, aptos para habitação.

Considerando que os moradores dessas áreas residem a cerca de 30 anos no local, suas estreitas relações desenvolvidas com o lugar não devem ser desconsideradas. Por tanto, para que haja menores impactos sociais, sugere-se que as populações sejam realocadas para áreas pertencentes a bacia. A figura 9 demonstra que ainda há disponibilidade de terrenos na referida área.

5.3. Medidas Legais para as Áreas de Risco

Conforme o cadastramento realizado pela COMDEC sobre os habitantes em área de encosta, as áreas de risco do município foram ocupadas em sua maioria por ocupações irregulares. A irregularidade se comprova com o inciso V do artigo 27 DO Plano Diretor que proíbe o parcelamento do solo em áreas de preservação permanente (APP), de preservação de mananciais hídricos e fundos de vale.

No Plano Diretor de Álvares Machado, consta o art. 17 que define as áreas de risco como:

[...] locais passíveis de degradação ambiental (erosões, terrenos alagadiços, etc.), ou que ofereçam dano potencial ou real à saúde da população (aterros, lixões, etc.), e que não deverão ser ocupados por novos parcelamentos de solo.

Verifica-se que tal artigo protege as áreas de risco de novos usos, porém não faz menção às ocupações já estabelecidas nestas áreas. Sendo assim, urge a necessidade de elaboração de leis ou revisão no Plano Diretor ou mesmo na lei orgânica municipal para que as populações estabelecidas em áreas de risco não continuem a ser negligenciadas.

Diante do cenário já descrito torna-se necessária a averbação da área enquanto espaço público de interesse social, para que através de regulamentações jurídicas a área em questão seja protegida e sejam realizadas ações de recuperação dos problemas encontrados no local.

Propõe-se também, o isolamento da área considerada de preservação permanente, em conformidade ao art. 2º do Código Florestal, para evitar o acesso de pessoas e animais, impedindo que o ambiente sofra maiores interferências e sejam estabilizados os processos erosivos.

5.4. Recuperação de Áreas Degradadas

Os processos erosivos situados nos fundos de vale conferem a bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos ambientes instáveis. Dentre as feições erosivas encontradas,

as erosões do tipo voçoroca estão relacionadas ao escoamento superficial concentrado de águas pluviais. Nesses locais, o solo característico é apresenta predomínio de areia em sua composição, o que acaba por comprometer a sustentação do terreno diante do fluxo hídrico que escoar de modo incisivo em seu leito.

Os ambientes instáveis necessitam de intervenções que alterem sua dinâmica de forma a propiciar a recomposição de estabilidade hídrica e geomorfológica da área. Por isso, após a remoção das famílias e suas respectivas habitações situadas nas áreas risco, concomitante ao isolamento da APP, sugere-se a aplicação de técnicas de recuperação de áreas degradadas. Estas técnicas incluem trabalhos de conservação de solo através da prática de terraceamento e construção de bacias de captação ao longo do córrego para reduzir a concentração de água na área e conter a expansão dos processos erosivos.

Em seguida, para a sustentabilidade das obras é necessária a recomposição vegetal da área, sendo introduzidas o plantio de gramíneas (sementes ou mudas) e após a recuperação, o plantio de espécies arbóreas diversificadas.

Tais ações estão pautadas no art. 77 do Plano Diretor que determina:

Art. 77 – A Prefeitura Municipal é responsável por articular com órgãos competentes a recuperação das áreas degradadas por processos erosivos, por meio de:

I – Provimento de adequação do sistema de drenagem;

II - Recuperação e ampliação da cobertura vegetal das áreas erodidas, em especial as situadas: no Jardim Antonio Pichioni, Vila N.S. da Paz e Jardim das Rosas;

III – Incentivo para efetivar a interligação de fragmentos de mata remanescentes ao sistema de áreas verdes na área urbana;

IV – Proteção e manutenção de áreas que formam cabeceiras de cursos de água, fundos de vale, áreas comprometidas pela erosão, para recuperação e propagação da vegetação;

V – Implantação e manutenção, onde for recomendável, de terraceamento e curvas de nível, para contenção do escoamento superficial, mesmo em áreas particulares ainda não ocupadas por loteamentos.

De modo complementar a tais ações, nas áreas rurais devem ser seguidas as determinações dos artigos 78, 79 e 80 do Plano Diretor:

Art. 78 – O município deve articular junto aos programas estaduais e federais de conservação do solo, de micro-bacias e proprietários, ações conservacionistas que visem à manutenção da qualidade do solo na área rural.

Art. 79 – Devem receber especial atenção por parte do poder Público as estradas rurais, já que estas são pontos de início de processos erosivos.

Art. 80 – devem ser mantidas campanhas de conscientização dos proprietários rurais para que sejam tomadas as ações preventivas para a manutenção da qualidade do solo.

No que se refere a voçoroca do bairro Nossa Senhora da Paz, conforme Pereira e Ferreira

(2010), o estágio avançado em que esta se encontra remete a canalização de pelo menos 400 metros do córrego. A canalização seria do tipo aberta (como mostrado na figura 17 a espessa linha em branco) tendo o início na área de concentração de despejo de águas pluviais, até a área onde o escoamento superficial potencializa a formação de sulcos de erosões.



Figura 18 - Proposta de obra de canalização nos bairros Nossa Senhora da Paz e Jardim São João, Álvares Machado – SP.
FONTE: Ferreira et. al. 2010.

O destaque em verde na figura 4 mostra uma canalização com gabiões, pois este outro leito é proveniente de uma nascente e o uso de uma canalização de concreto nesta região seria prejudicial ao curso natural da nascente. Com os gabiões, as águas seriam direcionadas para a canalização de concreto.

Outro recurso a ser implementado, é a construção de duas caixas dissipadoras de energia. Uma seria localizada logo ao final da canalização de concreto para que a água vinda da canalização reduza sua velocidade de escoamento e diminua a possibilidade de surgimento de outros problemas erosivos após a canalização. E a outra, com caráter provisório (também ilustrado na figura 17), seria localizada no final da rua onde o escoamento superficial urbano é mais intenso. Esta também seria uma forma de diminuir a velocidade da água e prevenir processos erosivos futuros neste local (FERREIRA & PEREIRA, 2010).

5.5. Medidas de Contenção dos Depósitos Irregulares de Lixo e Entulhos

A ocorrência de disposição irregular de lixo urbano e entulhos podem ter variadas justificativas. Dentre elas, destaca-se a falta de identificação dos indivíduos com o espaço que a eles pertencem, o que suscita a necessidade de ações de educação ambiental junto aos residentes das localidades onde ocorrem estes depósitos.

Tendo em vista que segundo os funcionários da vigilância sanitária as ações de educação ambiental já ocorrem, propõe-se a retirada dos lixos e entulhos existentes, o isolamento com cercamento dessas áreas por também se tratarem de preservação permanente. Além disso, para que o meio ambiente não continue a ser poluído e os corpos d'água assoreados, a prefeitura deve manter os seguintes compromissos com a população do município estabelecidos pelo art. 70 do Plano Diretor:

- I** – Garantia da limpeza urbana em todo o Município, buscando parcerias e financiamentos de órgãos ou empresas que participam da gestão dos resíduos sólidos;
- II** – Estabelecer um serviço de limpeza pública diferencial nos sistemas de drenagem urbana, assegurando o bom funcionamento dos equipamentos de drenagem;
- III** – Punir, através de Lei específica, os responsáveis por todo tipo de descarte de resíduos sólidos em mananciais, cursos de água, fundos de vale, terrenos vazios e estradas;
- IV** – Dar suporte a criação de campanhas direcionadas à população para a redução do descarte de resíduos domésticos, buscando a reutilização e reciclagem de materiais;
- V** – Fica sob responsabilidade do Divisão de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente a indicação de responsáveis técnicos para o estudo de local apropriado para futuras instalações de tratamento de resíduos sólidos;
- VI** – Recuperar as antigas áreas de depósitos de lixo, disciplinando seu uso para a utilização que não ofereça risco a saúde pública e ao meio ambiente;
- VII** – Otimização do serviço de coleta, armazenamento, transporte e tratamento de resíduos sólidos, controlando gastos ao Poder Público Municipal.

5.6. Interdição no Lançamento de Efluentes

Historicamente a poluição de corpos d'água é um dos maiores problemas ambientais e de saúde pública. Além de comprometer a qualidade das águas de mananciais, rios, córregos e mares, os dejetos orgânicos, bem como as substâncias tóxicas, propiciam a proliferação de microorganismos patogênicos.

De acordo com o relatório da Organização Mundial de Saúde (OMS) “Água Segura para

uma Saúde Melhor” (*Safer Water for Better Health*, 2008), “Um décimo do fardo global gerado por doenças pode ser evitado ao alcançarmos melhoramentos na forma como gerenciamos a água”. No levantamento realizado em 192 países, o documento apresenta a informação de que no Brasil, em 2002, as mortes causadas por problemas relacionados à água, saneamento e higiene corresponderam a 2,8% no total de mortes no país.

Neste sentido Alves e Oliveira (apud MIRANDA, 2010) argumentam:

A água é elemento químico essencial para o desenvolvimento da vida humana e de outros seres, podendo dizer que a água poluída não resulta em equilíbrio ecológico, pois não apresenta características essenciais ao ecossistema. Nesse contexto, não há também qualidade de vida, pois as alterações dos padrões normais ferem a vida biológica na qual o homem está inserido, trazendo certas patologias indesejadas pelo ser humano. Como já foi citado, cerca de 80 das patologias que atingem o homem, são contraídas através da água.

A Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005, dispõe sobre a classificação dos corpos d’água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Em seus artigos 24 e 25 constam as seguintes disposições:

Art. 24. Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos e água, após o devido tratamento e desde que obedeçam as condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente poderá, a qualquer momento:

I - acrescentar outras condições e padrões, ou torná-los mais restritivos, tendo em vista as condições locais, mediante fundamentação técnica; e
II - exigir a melhor tecnologia disponível para o tratamento dos efluentes, compatível com as condições do respectivo curso de água superficial, mediante fundamentação técnica.

Art. 25. É vedado o lançamento e a autorização de lançamento de efluentes em desacordo com as condições e padrões estabelecidos nesta Resolução.

Como é possível verificar, a norma jurídica em vigor não autoriza o lançamento de esgoto sem prévio tratamento. Miranda (2010, p.6) destaca que qualquer pessoa, tanto a pessoa física quanto a jurídica, que realiza o lançamento de efluentes sanitários *in natura* enquadra-se na situação jurídica de poluidor, conforme o art. 3º, inciso IV da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei, 6938/81), estando sujeito as penalidades previstas em âmbito administrativo, cível e criminal, como determinado no art. 225, § 3º da Constituição Federal de 1988.

Sendo assim, diante das conseqüências degradantes ao meio ambiente e à saúde humana, a interdição no lançamento de efluentes na bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos é emergencial. Para tal, o Ministério Público e os demais órgãos responsáveis pela proteção da qualidade ambiental e da saúde pública devem ser acionados para a cessação desta

atividade e para que medidas sejam tomadas, em curto prazo, quanto à destinação alternativa de efluentes de Álvares Machado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho buscou diagnosticar o estado ambiental da bacia hidrográfica das nascentes do córrego dos Macacos de modo a considerar suas especificidades nos processos físicos-naturais e influências antrópicas. A partir desta análise identificou-se a existência de impactos ambientais em diferentes níveis resultantes da relação conflituosa entre os usos e ocupações e a dinâmica natural estabelecidas na bacia hidrográfica em questão.

Além disso, verificou-se que apesar de Álvares Machado conter em seu Plano Diretor diretrizes relevantes para a obtenção de uma gestão e (re)ordenamento territorial capaz de conciliar minimamente interesses imediatos e necessidades futuras, este não é seguido efetivamente. Isto se deve pela descontinuidade de projetos e ações de sucessivos governos, chegando ao ponto de serem relegadas as normas instituídas pelo Plano Diretor, que possui a validade de 10 anos a partir de sua instituição em 2006. Como exemplo, tem-se o artigo 60 do Plano Diretor que declara o dever de criação de uma Estação de Tratamento de Esgoto que atenda toda a população. Porém dirigentes municipais declararam a não execução da obra por este ser um planejamento elaborado pela gestão anterior.

Havendo mobilidade nos fatores que influenciam o desenvolvimento urbano, os gestores municipais devem promover as alterações devidas. Pois afinal, parte-se do princípio de que o Plano Diretor, sendo um instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, tem por encargo a efetivação dos princípios constitucionais assegurando a função social da cidade quanto ao atendimento das necessidades dos cidadãos à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, conforme o Estatuto da Cidade.

No entanto, o governo municipal vem movendo esforços no sentido de promover melhorias ambientais, o que se constata pela criação do Conselho Municipal da Defesa Civil (COMDEC) e da Escola Municipal de Educação Ambiental. Porém a implementação e atualização do planejamento municipal deve ser realizada não apenas como uma norma pragmática, mas sim como cumprimento de responsabilidade social de modo a estabelecer as diretrizes básicas de desenvolvimento do município.

Ao mesmo tempo, essa responsabilidade só será efetiva, se a sociedade se manifestar, exigindo que o poder público municipal cumpra o seu papel. Esta mobilização deverá ter palco nas Associações de Moradores de Bairro ou Movimentos Sociais, com indivíduos conhecedores de seus direitos e deveres como cidadãos.

Por isso, a partir das proposições apresentadas no presente trabalho cabe a gestão urbana atuar de modo integrado aos interesses sociais e ambientais, pois conforme Ross (1996, p.82), o ser social “não sobrevive sem os componentes da natureza que o envolve, sustenta e lhe dá a vida”. Para isso, reconhecendo a importância fundamental da racionalização de ações e proposições futuras, é necessária a inclusão do planejamento ambiental na vida política da cidade.

7. BIBLIOGRAFIA

ÁLVARES MACHADO, PREFEITURA MUNICIPAL. **Plano de macrodrenagem do município de Álvares Machado.** Documento cedido em junho de 2010.

ÁLVARES MACHADO, PREFEITURA MUNICIPAL. **Plano diretor do município de Álvares Machado.** Documento cedido em novembro de 2009.

ÁLVARES MACHADO, PREFEITURA MUNICIPAL. **Plano Municipal de Defesa Civil.** Documento cedido em maio de 2010.

ÁLVARES MACHADO, PREFEITURA MUNICIPAL. **Projeto de recuperação e conservação de solos nas áreas de contribuição da Paca, Macaco, São Geraldo e Ouro Verde no município de Álvares Machado.** Documento cedido em maio de 2010.

ALVES, Adriana Olívia. **Planejamento ambiental urbano na microbacia do Córrego da Colônia Mineira – Presidente Prudente/SP.** Presidente Prudente: FCT/UNESP, 2004 (Dissertação de Mestrado).

ARAUJO, Alex Paulo de. **Dinâmica Fluvial do Córrego do Cedro e Processos de Erosão Marginal.** 2007. 85 f. (Monografia de Bacharelado) - Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

BARRIOS, N. A. Z., SANT'ANNA NETO, J. L. **A circulação atmosférica no extremo oeste paulista.** Boletim climatológico, Presidente Prudente, v.1, n.1, p.8-9, março 1996.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº. 4771, de 15 de setembro de 1965. **Institui o novo Código Florestal.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acessado em: mar. 2010.

BRASIL, Congresso Nacional. Lei nº. 6938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: set. 2010.

BRASIL, Congresso Nacional. Lei nº. 9.433 de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recurso Hídricos.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: ago. 2010.

BRASIL, Constituição Federal (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm> Acesso em: fev. 2010.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº. 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estabelece o Estatuto da Cidade.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: jun. 2010.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades@: banco de dados:** Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: fev. 2010.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Manual técnico de uso da terra.** Rio de Janeiro. 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/usodaterra/manual_usodaterra.shtm>. Acesso em: set. 2010.

BOIN, Marcos Norberto. **Chuvas e erosões no oeste paulista: uma análise climatológica aplicada.** 2000. (Tese de Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. p. 01 - 24.

BOIN, Marcos Norberto. **Áreas de Preservação Permanente: Uma visão prática.** In: Centro de Apoio Operacional de Urbanismo e Meio Ambiente. (Org.). Manual Prático da promotoria de Justiça do Meio Ambiente. 1 ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2005, v. 2, p. 849-861.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M.V. **Introdução à Ciência da Geoinformação.** São José dos Campos: INPE, 2001. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/livros.html>. Acesso em: dez. 2009.

CARPI JUNIOR, Salvador. **Mapeamento de riscos ambientais e planejamento participativo em bacias hidrográficas: o caso do manancial rio Santo Anastácio – SP.** 2009. 20f. (Projeto de pós-doutorado) – Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

CARPI JR, Salvador. **Processos erosivos, riscos ambientais e recursos hídricos na Bacia do Rio Mogi-Guaçu.** 2001. 188 p. (Tese de Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia.** 2ª ed. São Paulo: Edgar Blücher: EDUSP. 1974.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS AGUAPEÍ E PEIXE (CBH-AP). **Relatório de situação dos recursos hídricos.** Marília. Dez. 2009. Disponível em: <http://www.comiteap.sp.gov.br/>. Acesso em: fev. 2010.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Região e Organização Espacial.** São Paulo: Editora Ática, 1995

DAGNINO, Ricardo de Sampaio; CARPI JUNIOR, Salvador. **Risco ambiental: conceitos e aplicações.** CLIMEP - Climatologia e Estudos da Paisagem [Online] Rio Claro/SP, Brasil, 2:2, p. 50-87, julho/dezembro 2007. Disponível em: <http://cecemca.rc.unesp.br/ojs/index.php/climatologia/article/view/1026/958>. Acessado em: mar. 2010.

DE BIASI, Mário. **A carta clinográfica: os métodos de representações e sua confecção.** Revista do Departamento de Geografia. FFLCH/USP, São Paulo, v.06, 1992.

DIBIESO, Eduardo Pizzolim. **Planejamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego do Cedro.** 2007. 157 f. (Dissertação de Mestrado) - Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

EMBRAPA. **A visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.

ESCOBAR, Arturo. Planejamento. In. SACHS, Wolfgang. **Dicionário do desenvolvimento: guia para o conhecimento como poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p. 211-227.

FERREIRA, Caio Roberto Pretel et al. **Projeto de recuperação da área degradada na cabeceira do córrego dos Macacos**. Jun.2010. (Trabalho final apresentado a disciplina de Gerenciamento de Recursos Hídricos) – Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

GARCIA, Gilberto José. **Sensoriamento Remoto: princípios e interpretação de imagens**. São Paulo: Nobel, 1982.

IKUTA, Flávia Akemi. **A cidade e as águas: a expansão territorial urbana e a ocupação dos fundos de vale em Presidente Prudente – SP**. 2003. (Dissertação de Mestrado) - Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Fundamentos de Geoprocessamento**. 2009. (Curso de curta duração) - São José dos Campos.

LAFER, Betty Mindlin. O conceito de planejamento. In: LAFER B. M. **Planejamento no Brasil**. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1975. p. 9-27.

LEAL, Antonio Cezar. **Meio ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca - Campinas/SP**. 1995. 155 f.(Dissertação de Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

LEAL, Antonio Cezar. **Gestão das águas no Pontal do Paranapanema - São Paulo**. 2000. 299 f. (Tese de doutorado) – Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas.

LEITE, José Ferrari. **A Alta sorocabana e o espaço polarizado de Presidente Prudente**. Presidente Prudente: FCT/Unesp, 1972.

MENDES, CARLOS ANDRÉ BULHÕES; CIRILO, J. A. **Geoprocessamento em Recursos Hídricos: Princípios, integração e aplicação**. Porto Alegre: ABRH, 2001.

MIRANDA, Marcos Paulo de Souza. **Poluição em decorrência do lançamento em cursos d'água de esgotos sanitários sem prévio tratamento – Aspectos jurídicos e atuação do Ministério Público**. Disponível em: <http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsudoutrina_25.pdf>. Acessado em: out. 2010.

MONBEIG, Pierre. **Pioneiros e fazendeiros de São Paulo**. São Paulo, Hucitec – Polis, 1984 (p.181-321).

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

OLIVEIRA, Marcelo Accioly Teixeira de. Processos erosivos e preservação de áreas de risco de erosão por voçorocas. IN: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p. 58-99.

PEREIRA, Denise Marini; FERREIRA, Caio Roberto Pretel. **Planejamento Ambiental em Áreas de Risco no Município de Álvares machado – SP.** In: XI Semana de Geografia e IV Encontro de estudantes de Licenciatura em Geografia. Presidente Prudente: FCT/Unesp. 2010.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A.P.B. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental.** Fortaleza: Editora UFC, 2004.

ROSS, J. L. C; MOROZ, I. C. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo.** São Paulo: IPT/FAPESP. 1997.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Relevo Brasileiro: uma nova proposta de classificação.** Revista do Departamento de Geografia, São Paulo nº 4. 1985, p. 25-39.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Geomorfologia: ambiente e planejamento.** Editora Contexto: São Paulo, SP. 3ª ed. 1996.

SANCHES, Miguel Cezar. **A propósito das cartas de declividade.** In: Simpósio de Geografia Física Aplicada, 5, São Paulo. Anais. FFLCH – USP. 1993.

SALOMÃO, Fernando Ximenes de Tavares. Controle e prevenção dos processos erosivos. IN: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p. 229-267.

SANTOS, Rosely Ferreira dos. **Planejamento ambiental: teoria e pratica.** São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SÃO PAULO. (Estado). **Constituição de 1989.** Disponível em: <<http://www.jurisdctor.adv.br/legis/constisp.htm>>. Acessado em: set. 2010.

SÃO PAULO. (Estado). Lei nº. 7.663, de 30 de dezembro de 1991. **Estabelece as normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/legislacao/estadual/leis/1991_Lei_Est_7663.pdf. Acessado em: set. 2010.

SÃO PAULO, Ministério Público do Estado de. **IC nº. 962/09 referente a voçoroca do bairro Nossa Senhora da Paz em Álvares Machado – SP.** Acesso em: maio 2010.

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Plano Estadual de Recursos Hídricos. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.** SP: DAEE, 2002.

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). **Sistema de Informações para Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.** CD-ROM, 2000.

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria de Economia e Planejamento. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. SEADE. **Informações Municipais.** Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/>>. Acesso em : fev. 2010.

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria de Economia e Planejamento. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. SEADE. **Índice Paulista de Responsabilidade Social**. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/iprs/ra.php>>. Acesso em: fev.2010.

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA). **Selo “Município Verde e Azul”**. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul>. Acesso em; out. 2010.

SILVA JUNIOR, Jovelino José da. **A lógica contraditória da expansão territorial urbana em Álvares machado: uma faceta da urbanização desigual**. 2007. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Mudar a Cidade. Uma introdução crítica ao Planejamento e à Gestão Urbanos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003, p. 60-113.

VINHA, Tiago Médici. **Análise geomorfológica aplicada à área do perímetro urbano e adjacências da cidade de Álvares Machado-SP**. Presidente Prudente: FCT/UNESP, 2008. (Projeto de pesquisa de mestrado).

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: Enfrentando a Escassez**. São Carlos: RiMa, IEE, 2ª ed. 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Safer water, better health : costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health**. 2008. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596435_eng.pdf>. Acesso em: out. 2010.

ZOCCAL, José Cezar. **Soluções cadernos de estudo em conservação do solo e água**. Presidente Prudente: CODASP, v.1, n°. 1, mai. 2007.

8. ANEXOS

8.1. Anexo I – Lei nº. 2.666/2010. Dispõe sobre a Criação da Escola Municipal de Educação Ambiental e dá outras providencias.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁLVARES MACHADO

PRAÇA DA BANDEIRA S/N - TEL/FAX 0(XX)18 – 3273-9300
CEP 19160-000 - ÁLVARES MACHADO-SP

LEI Nº.2666 /2010 - de 22 de Setembro de 2010.

Dispõe sobre: Criação da Escola Municipal de Educação Ambiental e dá outras providências.

JULIANO RIBEIRO GARCIA, Prefeito do Município de Álvares Machado, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, FAZ SABER, que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono e promulgo a seguinte Lei:

Artigo 1º - Fica o Poder Executivo autorizado a criar a Escola Municipal de Educação Ambiental GERALDO GIANFELICE, conforme Projeto “ESCOLA ECOLÓGICA” – ANEXO I.

Artigo 2º - Para a instalação e funcionamento da Escola de que trata o artigo anterior, a área de terreno de domínio público municipal e as edificações existentes, à rua Santo Anastácio, s/n. bairro Nossa Senhora da Paz, Álvares Machado-SP, conforme memorial descritivo e mapa de localização – ANEXOS II e III, num total de 4.330,94 m2, passam a integrar o patrimônio do Sistema Municipal de Ensino.

Artigo 3º - A referida escola fica diretamente vinculada a Divisão Municipal de Educação, Cultura, Esportes e Lazer – DECEL, com a incumbência de desenvolver:

- a) a instalação da Biblioteca Ambiental, criada através da Lei Municipal nº. 2.621, de 02/09/2009;
- b) a instituição da Educação Ambiental como prática transversal na grade curricular da rede municipal de ensino, conforme dispõe a Lei Municipal nº. 2.630, de 02/09/2009;
- c) o Projeto “ESCOLA ECOLÓGICA” – ANEXO I; e
- d) outras ações educacionais e ambientais pertinentes.

“DIGA NÃO AS DROGAS E PEDOFILIA”, DENUNCIE!
TELEFONES: 147 e 190 PLANTÕES 24 h POR DIA
Observação: A denúncia pode ser anônima



PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁLVARES MACHADO

PRAÇA DA BANDEIRA S/N - TEL/FAX 0(XX)16 - 3273-9300
CEP 19160-000 - ÁLVARES MACHADO-SP

Artigo 4º - Fica ainda o Executivo Municipal autorizado a proceder as adequações necessárias no Plano Plurianual-PPA e Lei de Diretrizes Orçamentárias-LDO.

Artigo 5º - As despesas decorrentes com a execução da presente lei correrão por conta de dotações próprias do orçamento vigente.

Artigo 6º - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Pm Álvares Machado, 22 de Setembro de 2010.

JULIANO RIBEIRO GARCIA
PREFEITO

LUIZ GONÇALVES RODRIGUES
Diretor Administrativo

Registrado e publicado na Secretaria da Prefeitura, na data supra.

SHIRLEY MENDES
Oficial de Gabinete

"DIGA NÃO AS DROGAS E PEDOFILIA", DENUNCIE!
TELEFONES: 147 e 190 PLANTÕES 24 h POR DIA
Observação: A denúncia pode ser anônima

8.2. ANEXO II – Decreto nº. 2.227 de 27 de janeiro de 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁLVARES MACHADO

PRAÇA DA BANDEIRA S/N - TEL/FAX 0(XX)18 – 3273-9300
CEP 19160-000 - ÁLVARES MACHADO-SP

DECRETO Nº 2.277/10 - 27 de janeiro de 2010.

Declara em situação anormal, caracterizada como *situação de emergência* a(s) área(s) do Município de Álvares Machado – SP, atingida(s) por enxurradas e inundações bruscas (código NE.HEX 12302 – CODAR).

JULIANO RIBEIRO GARCIA, Prefeito Municipal de Álvares Machado - SP, no uso de suas atribuições legais, conferidas pelo art. 54 da Lei Orgânica do Município, nos termos do art. 17 do Decreto Federal nº 5.376, de 17 de fevereiro de 2005 e na Resolução nº 3, de 02 de julho de 1999, do Conselho Nacional de Defesa Civil.

Considerando as fortes chuvas que ocorreram no município, especialmente no dia 23 de Janeiro de 2010, com 80,00mm, totalizando 471,80 mm nos 17 (dezesete) dias de chuvas do mês.

Considerando que em decorrência das chuvas, os estragos levantados em todo o município são inúmeros e relevantes, com alagamento de prédios públicos e residências, destruição de pavimentação de vias públicas, galerias, pontes e estradas rurais.

Art. 1º Fica declarada a existência de situação anormal provocada por desastre e caracterizada como situação de emergência, em razão das enxurradas e inundações bruscas (código NE.HEX 12302 – CODAR).

Parágrafo único: Esta situação de anormalidade é válida apenas para as áreas deste Município, comprovadamente afetadas pelo desastre, conforme prova documental estabelecida pelo Formulário de Avaliação de Danos - AVADAN e pelo Mapa ou Croqui da área afetada, anexos a este Decreto.

Art. 2º Fica o Poder Executivo autorizado a lançar mão da legislação vigente, para que possa atender às necessidades resultantes da situação declarada, dentro dos limites de competência da Administração Pública.

Art. 3º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, devendo vigor por um prazo de 90 (noventa) dias, retroagindo seus efeitos a 23 de Janeiro de 2010.

Parágrafo único: O prazo de vigência deste Decreto pode ser prorrogado até, no máximo, 180 (cento e oitenta) dias.

Álvares Machado, 27 de Janeiro de 2010

JULIANO RIBEIRO GARCIA

Prefeito Municipal

LUIZ GONÇALVES RODRIGUES

Diretor de Administração

Registrado e Publicado na Secretaria da Prefeitura, na data supra.

SORAIA DE OLIVEIRA SILVA

Oficial de Gabinete

8.3. ANEXO III – Ilustração da concepção preliminar da construção da nova Estação Elevatória de Esgoto da SABESP.

