

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS E  
RECOMENDAÇÕES AGROPECUÁRIAS:  
ESTUDO DE CASO.**

**FERNANDA REIKO PASSEROTTI CALHAU**

CAMPINAS  
AGOSTO DE 2005

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS E  
RECOMENDAÇÕES AGROPECUÁRIAS:  
ESTUDO DE CASO.**

Tese submetida à banca examinadora, para a obtenção de título de Doutor em Engenharia Agrícola na Área de Concentração de Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável.

FERNANDA REIKO PASSEROTTI CALHAU  
Orientador: Prof. Dr. Francisco Lombardi Neto

CAMPINAS  
AGOSTO DE 2005

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

C128c

Calhau, Fernanda Reiko Passerotti

Capacidade de uso das terras e recomendações agropecuárias:  
estudo de caso. / Fernanda Reiko Passerotti Calhau. --Campinas, SP:  
[s.n.], 2005.

Orientador: Francisco Lombardi Neto.

Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas,  
Faculdade de Engenharia Agrícola.

1. Política ambiental. 2. Erosão . 3. Sistema de processamento  
de Informações georeferenciadas. 4. Solos - Classificação. 5. Solo  
rural - Uso - Planejamento. I. Lombardi Neto, Francisco. II.  
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia  
Agrícola. III. Título.

Título em Inglês: Land capacity use and husbandry recommendations: a case study

Palavras-chave em Inglês: Environmental planning, Erosion, Geo-referenced Information  
System, Land use rural - Planning, soil classification

Área de concentração: Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável

Titulação: Doutor em Engenharia Agrícola

Banca examinadora: Adriana Cavalieri Sais, Jener Fernando Leite de Moraes, João Luiz  
Cardoso, José Teixeira Filho

Data da defesa: 31/08/2005

Programa de Pós Graduação: Engenharia Agrícola

Dedico este trabalho  
ao Mauricio,  
que partilha comigo todos os caminhos,  
à Luiza e José Carlos, meus pais,  
que me ensinaram tudo o que eu sou hoje,  
à Carla, minha irmã,  
amiga de tudo e de todas as horas.

## AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que de alguma forma colaboraram com o desenvolvimento de minha tese e em mais esta etapa de minha formação.

Ao Prof. Dr. Francisco Lombardi Neto que me acolheu como sua orientada e me apoiou em todas as horas do desenvolvimento deste trabalho. A família do Prof. Dr. Lombardi pelo apoio ao trabalho sacerdotal que este mestre conduz.

Aos professores, colegas e funcionários do Curso de Pós-graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI- UNICAMP) pela colaboração, respeito e amizade.

A Beth, Tânia, aos professores, pesquisadores e funcionários do Instituto Agrônômico de Campinas (IAC) pela colaboração, respeito e amizade.

A CAPES pela concessão de bolsas de doutorado.

Aos funcionários e professores da área de concentração de Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável.

À Ana Paula, Rosângela e Marta, secretárias da Pós-graduação da FEAGRI, pela colaboração, carinho e amizade.

Aos colegas Carlos Alberto Arantes Lagrotti, Izaque Francisco Candeia de Mendonça e Mônica Luri Giboshi pela amizade e imprescindível colaboração.

A meus pais e minha irmã que sempre me apoiaram e incentivaram em todas as fases de minha vida.

Ao Mauricio, que dia-a-dia trilha a estrada comigo, me ajudando a escolher os caminhos e a superar todas as intempéries de nossa vida.

Á Deus e a todos os anjos que me deram a graça da fé e perseverança.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>VII</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>IX</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XI</b>
<b>1. INTRODUÇÃO. ....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. ....</b>	<b>4</b>
2.1. MANEJO E CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. ....	4
2.2. TECNOLOGIAS PARA DESENVOLVIMENTO DE DIAGNÓSTICO E MONITORAMENTO. ....	18
2.3. PLANEJAMENTO RURAL E URBANO. ....	20
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS. ....</b>	<b>24</b>
3.1. MATERIAL. ....	24
3.1.1. ÁREA DE ESTUDO. ....	24
3.1.1.1 LOCALIZAÇÃO. ....	24
3.1.1.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL. ....	26
3.1.1.2.1. SOLOS, RELEVO, GEOLOGIA E HIDROGRAFIA. ....	26
3.1.1.2.2. CLIMA E METEOROLOGIA. ....	29
3.1.1.2.3. VEGETAÇÃO. ....	30
3.1.1.2.4. USO DA TERRA E CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ECONÔMICAS. ....	30
3.1.2. EQUIPAMENTOS E DOCUMENTOS. ....	33
3.2. MÉTODOS. ....	33
3.2.1. CAPACIDADE DE USO DA TERRA E ADEQUABILIDADE (SEGUNDO LAGROTTI, 2000) UTILIZANDO A ANÁLISE DE SIG. ....	33
3.2.2. SISTEMA DE SUPORTE A DECISÃO (OU SISTEMA ESPECIALISTA) PARA DETERMINAR A CAPACIDADE DE USO DE SOLOS. ....	34
3.2.3. ELABORAÇÃO DE “RECOMENDAÇÕES DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS”. ....	34
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
4.1. CAPACIDADE DE USO DE SOLOS PELA ANÁLISE DE MAPA TOPOGRÁFICO E MODELO DE RELEVO UTILIZANDO O SIG. ....	36
4.2. USO DE SISTEMA ESPECIALISTA (SE) DECLIVIDADE EM PORCENTAGEM E ADEQUABILIDADE DE USO DA MICROBACIA DO CÓRREGO DO JARDIM. ....	43
4.3. COMPARAÇÕES ENTRE OS MÉTODOS DE SISTEMA ESPECIALISTA (SE) UTILIZADO POR GIBOSHI (2005) E POR SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOREFERENCIADAS (SIG) USADO POR LAGROTTI (2000) PARA CLASSE DE CAPACIDADE DE USO DE SOLO E ADEQUAÇÃO DE USO DE SOLO. ....	47
<b>5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>53</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....</b>	<b>60</b>

**ANEXOS.....69**

ANEXO 1 : MODELO DE QUESTIONÁRIO – PROJETO INDIVIDUAL DA PROPRIEDADE (PIP) – PROGRAMA ESTADUAL DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS – SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	70
ANEXO 2 : DADOS DO PROJETO LUPA DA SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO. ....	85
ANEXO 3: DADOS METEOROLÓGICOS ADQUIRIDOS DO POSTO METEOROLÓGICO DA UNIPINHAL - ESPÍRITO SANTO DO PINHAL / SP. ....	93
ANEXO 4 : CLASSES DE CAPACIDADE DE USO DE SOLO NA MICROBACIA DO CÓRREGO DO JARDIM DE ACORDO COM LAGROTTI (2000). ....	97
ANEXO 5: ELABORAÇÃO DE “RECOMENDAÇÕES DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO JARDIM”, A PARTIR DE DADOS DE UM SSD (SISTEMA DE SUPORTE A DECISÃO). ....	101

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização do município de Santo Antonio do Jardim e da Microbacia do Córrego do Jardim. ....	25
Figura 02 – Distribuição das Unidades de Solos da Microbacia do Córrego do Jardim (Fonte: OLIVEIRA et al., 1999). ....	27
Figura 03 – Classes de Declive em 3D da Microbacia do Córrego do Jardim, de acordo com o Levantamento Semidetalhado de Solos de Mogi Mirim (OLIVEIRA et al., 1999). ....	28
Figura 04 – Classificação da Capacidade de Uso de solo (LAGROTTI, 2000).....	37
Figura 05 – Risco de Erosão (LAGROTTI, 2000). ....	38
Figura 06 – Adequação do uso atual do solo (LAGROTTI, 2000). ....	38
Figura 07 – Classes de Declive obtido a partir de Sistema de Suporte a Decisão, desenvolvido por GIBOSHI (2005). ....	44
Figura 08 – Classe de Capacidade de Uso obtido a partir de Sistema de Suporte a Decisão, desenvolvido por GIBOSHI (2005). ....	45
Figura 09 – Adequabilidade de Uso de Solo obtido a partir de Sistema de Suporte a Decisão, desenvolvido por GIBOSHI (2005). ....	46
Figura 10 – Comparação de resultados de Capacidade de Uso de Solo avaliados por LAGROTTI (2000). ....	48
Figura 11 – Comparação de resultados de Capacidade de Uso de Solo avaliados por GIBOSHI (2005). ....	49
Figura 12 – Comparação de resultados de Adequação da Intensidade de Uso de Solo avaliados por LAGROTTI (2000). ....	50
Figura 13 – Comparação de resultados de Adequação da Intensidade de Uso de Solo avaliados por LAGROTTI (2000) e GIBOSHI (2005). ....	51

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Descrição das classes de capacidade de uso de solos. ....	8
Tabela 02 – Unidades de solos que ocorrem na Microbacia do Córrego do Jardim (Fonte: OLIVEIRA et al., 1999). ....	26
Tabela 03 – Comparativo entre Unidades de Solo e Classe de Declive (LAGROTI, 2000). ...	36
Tabela 04 – Classes de Declividade encontrados na Microbacia do Córrego do Jardim.....	44
Tabela 05 – Classes de Capacidade de Uso de Solos encontrados na Microbacia do Córrego do Jardim.....	45
Tabela 06 – Adequabilidade de Uso de Solos encontrados na Microbacia do Córrego do Jardim.....	46

## **“Capacidade de Uso das Terras e Recomendações Agropecuárias: Estudo de Caso”**

Autor: Fernanda Reiko Passerotti Calhau

Orientador: Francisco Lombardi Neto

### **RESUMO**

A necessidade de conservação e preservação dos solos em áreas agrícolas é muito importante, pois na falta destas há ocorrência de problemas ambientais. O uso indiscriminado das terras, sem levar em conta suas potencialidades (tipo de solo, declividade, clima) é uma das principais causas da degradação do solo, erosão e perda de sua capacidade produtiva. A avaliação da aptidão agrícola de uma localidade é uma importante ferramenta, podendo subsidiar trabalhos sobre planejamento agroambiental e gerenciamento ambiental.

O objetivo deste trabalho é comparar a base de dados de um Sistema de Informações Georeferenciadas (SIG) e um Sistema de Suporte a Decisão (SSD-SE), visando o planejamento da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Jardim, no município de Santo Antonio do Jardim –SP.

Os resultados adquiridos na Classe de Capacidade de Uso foram diferentes nas comparações entre as classes, mas quando estas mesmas classes foram reunidas em conjunto, o resultado foi semelhante. O SIG e o Sistema Especialista classificaram aproximadamente 40 % no Grupo B, de áreas adequadas para pastagem e reflorestamento e tiveram resultados divergentes para o Grupo A, adequada para utilização com cultura anual e cultura perene e divergente também para o Grupo C, que devem ser usadas para preservação ambiental.

A adequação, quanto ao uso do solo não, teve diferença significativa, obtendo resultados por volta de 45 % da área da Microbacia sendo utilizada de forma adequada e 47 % com uso inadequado.

Como resultado do Sistema de Suporte à Decisão e do Sistema de Informações Georeferenciadas, foi elaborado um plano de conservação para a microbacia, levando-se em consideração a sustentabilidade dos recursos ambientais.

**Palavras chave:** planejamento ambiental; erosão; conservação de solo; sistema de informações georeferenciadas; classe de capacidade de uso da terra, sistema de suporte à decisão.

# **“LAND CAPACITY USE AND HUSBANDRY RECOMMENDATIONS: A CASE STUDY”**

Author: Fernanda Reiko Passerotti Calhau

Advisor: Francisco Lombardi Neto

## **ABSTRACT**

The need for soil conservation and preservation in agricultural areas is very important, because when they are gone environmental problems start to occur. The indiscriminate use of land, without any regard for its potentialities (type of soil, declivity, and weather) is one of the main causes for soil degradation, erosion and loss of productive capacity. The agricultural aptitude evaluation of a location is an important tool, being able to produce papers on agro-environmental planning and environmental management.

The goal of this paper is to compare the data base of a Geo-referenced Information System (GIS) and a Decision Support System (DSS), aiming at the planning of the Hydrographic Micro Basin in the Jardim Stream located in the city of Santo Antonio do Jardim – SP.

The acquired results in the Capacity Use Class were different in the comparison between classes, but when these same classes were collected as a group, the result was similar. The GIS and the Specialist System classified approximately 40% in Group B, of adequate areas for grazing and reforestation and had different results for Group A, adequate for use with annual and long-term cultures and also having different results for Group C, that should be used for environmental preservation.

The Evaluation, regarding soil use, did not show a significant difference, obtaining results of about 45% of the Micro basin area being used in an adequate way and 47% with inadequate use.

As a result of the Decision Support System and the Geo-referenced Information System, a conservation plan was made for the micro basin, taking into consideration the sustainability of the environmental resources.

**Keywords:** environmental planning; erosion; soil conservation; geo-referenced information system; land capacity use class; decision support system.

## 1. INTRODUÇÃO.

O solo é o primeiro recurso natural que se avalia num país. Só pode ser considerado renovável se conservado e usado devidamente. Sua utilização inadequada tem na erosão uma das mais desastrosas conseqüências.

No planejamento agroambiental, o conhecimento dos fatores que causam a erosão do solo é fundamental. O planejamento de uso de propriedades rurais entra como ferramenta para adequação, correção e controle de problemas ambientais.

Pela falta de atitudes e de preocupação com as conseqüências de tamanha exploração aos recursos como água, ar e solos, corre-se o risco de torná-los desapropriados para qualquer fim. A biodiversidade do planeta pede grande cuidado, pois os ciclos naturais se tornaram frágeis e mutáveis pela grande intervenção dos seres humanos. Estudos ambientais prevêm um futuro difícil às próximas gerações se não forem tomadas atitudes que controlem a gana do desenvolvimento” a qualquer custo”, visando apenas o lucro e o consumismo e sabendo-se que o maior preço a ser pago é a degradação ambiental.

As zonas urbanas (incluindo as industriais) e também as zonas agrícolas (que têm maior porcentagem de uso de solo) do planeta são as maiores causadoras das grandes perdas ocasionadas ao meio ambiente neste século. Fenômenos como o *Efeito Estufa*, mudanças climáticas (elevação da temperatura na Terra), *El Niño* e *La Niña* são algumas das respostas do meio ambiente, ao pouco caso que foi dado ao planeta num passado recente.

A crescente degradação ambiental em locais de atividade agropecuária foi causada pelo uso ineficiente e/ou inapropriado que o homem fez das tecnologias e dos recursos naturais, tornando-se necessária à busca de métodos de conservação e recuperação de áreas degradadas. Desmatamento, queimadas, exploração e uso desmedido das matas e florestas; contaminação das águas; uso inadequado de defensivos e fertilizantes agrícolas, além de outros abusos em áreas agrícolas, levou ao atual quadro de esgotamento, erosão e contaminação de solos, contaminação de águas e assoreamento de rios.

As alterações dos leitos dos rios foram causadas pela erosão, que foi originada no assoreamento de rios e de reservatórios de água, levando ao surgimento de problemas como: mudança do clima local; mudança dos hábitos de vida das populações locais; agravamento das

doenças transmitidas pela água; modificação das condições ecológicas das espécies de fauna e flora, aquáticas e terrestres, nas regiões dos rios e vizinhanças; alterações dos níveis freáticos e do regime das águas subterrâneas; alta suscetibilidade, por trecho de rio, da ocorrência de inundações; escassez de água e poluição da água potável.

Ao longo dos anos, vagarosamente, a consciência mundial tem aumentado quanto à necessidade de se adotar uma agricultura sustentável, não agressiva ao meio ambiente, prezando também por estratégias que levem em conta a produtividade das atividades agrícolas, o uso adequado para cada área e a disponibilidade de fatores de produção, mantendo os recursos naturais e recuperando as áreas degradadas.

Pelas grandes modificações que ocorreram no uso e organização do espaço rural nas últimas décadas, tornou-se necessário à elaboração do planejamento agroambiental ao nível de bacias hidrográficas, de municípios e de microbacias hidrográficas, visando à conservação de solo e água. Para a execução deste planejamento são necessários dados de diagnóstico físico da área de estudo, que consta de dados relativos ao solo, clima, relevo, vegetação, recursos hídricos, entre outros. Isso torna possível à avaliação de uma área pré-determinada, com aspectos físico-ambientais e sócio-econômicos específicos e bem definidos, chegando-se assim a definição da sua classe de capacidade de uso. A partir desta classificação de “aptidão de solo” (dados físicos e ambientais) e da “classe de uso e ocupação atual do solo” (aspectos sócio-econômicos) na área determinada, o estudo de caso pode ser avaliado como adequado ou inadequado, e a partir daí, feitas sugestões para conservação, correção e otimização de uso de solo, de acordo com cada caso.

Foram utilizados os trabalhos de CAVALIERI (1998) de estimativa de uso das terras na Bacia do Rio Mogi Guaçu, especificamente na quadricula de Mogi Mirim-SP, LAGROTTI (2000) e GIBOSHI (2005) que efetuou o estudo de caso do município de Santo Antonio do Jardim-SP. Estes trabalhos propõem “hierarquização sistêmica do meio ambiente”. Seguindo esta proposta, inserimos este estudo, que trabalha no planejamento ambiental a vários níveis de detalhe, como indica o esquema a seguir.

As seguintes hipóteses foram usadas para se orientar o desenvolvimento do trabalho:

- Se o uso das terras e os danos ambientais que ocorreram, na área da microbacia hidrográfica estudada, causaram problemas de degradação do solo;
- Se o diagnóstico de meio físico da Microbacia do Córrego do Jardim, feito para delimitar os processos de uso e de degradação ambiental, sendo este diagnóstico gerado por Sistemas de Informações Georeferenciadas (SIG), pode ser usado para comparação e complementação de outros dados coletados por outros métodos diversos e com isso obter o manejo adequado do solo.

O objetivo deste trabalho foi fazer um estudo de caso, utilizando o SIG-IDRISI 32 na classificação de terras na Microbacia do Córrego do Jardim, no município de Santo Antonio do Jardim - SP, para a confecção de um mapa indicando quais as melhores terras da Microbacia para a instalação de agricultura, mecanização e pecuária, avaliando mapas de solo e de declividade do terreno. A partir dos dados coletados será possível subsidiar o planejamento e a gestão de uma política agrícola e ambiental a nível municipal, possibilitando o uso de instrumentos como Lei Orgânica (Constituição Municipal), Plano Diretor e Zoneamento Agrícola Regional, para disciplinar o uso adequado do solo, prevenindo e controlando a erosão do solo e por consequência o assoreamento de rios.

Partindo das considerações das avaliações de solo e água e fazendo a comparação de duas análises diferentes, de Classe de Capacidade de Uso de Solo e de Análise de Adequação de Uso de Solo, queremos desenvolver o objetivo principal deste trabalho, ressaltando que capacidade de uso de solo difere de aptidão agrícola do solo.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.**

### **2.1. Manejo e Conservação do Meio Ambiente.**

O solo é um recurso natural bastante vulnerável à degradação pelas atividades antrópicas. PEREIRA (2002) menciona que os solos refletem um equilíbrio frágil entre relevo, clima e vegetação.

RODRIGUES E LEITÃO FILHO (2004) concluíram que a drástica redução de matas ciliares e a fragmentação das florestas em geral, verificadas nos últimos anos no Brasil, têm causado aumento significativo dos processos de erosão dos solos, com prejuízos a hidrologia regional, evidente redução da biodiversidade e a degradação de imensas áreas. No caso de matas ciliares, a manutenção da fauna ictiológica, a melhoria do aspecto paisagístico e o conforto ambiental, já justificam a sua preservação, entretanto, principalmente nas áreas mais populosas do país, as matas ciliares foram reduzidas drasticamente, e quando presentes estão normalmente bastante perturbadas. A severa pressão exercida para o desmatamento nestas áreas está ligada à expansão agrícola, às pastagens, a implantação de indústrias e agroindústrias e à construção de grandes empreendimentos.

De acordo com os estudos realizados pelo COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU (1999), a erosão é o primeiro e mais importante problema causado pelo uso inadequado do solo pela agricultura na região estudada. De acordo com LOMBARDI NETO E DRUGOWICH (1994) a erosão hídrica é causada principalmente pelo uso inadequado do solo, sendo o problema inicial que antecede todos os demais, como a lavagem de solo, a improdutividade agrícola e o assoreamento de córregos e rios.

Pelos estudos de MAURO E LOLLO (2004) a erosão é definida como o desgaste da superfície terrestre devida a processos de desagregação, transporte e sedimentação das partículas através de diferentes agentes tais como a água, o vento e o gelo, além de agentes físicos, químicos e biológicos. Quando o equilíbrio entre os processos erosivo e sedimentar é rompido, com uma intensificação da erosão, tem-se o processo de erosão acelerada, a qual provoca a perda das diversas camadas ou horizontes do solo, sucessivamente. A chuva provoca uma aceleração maior ou menor da erosão, dependendo de sua distribuição,

intensidade e das características do relevo que controlam a relação entre infiltração e escoamento superficial, tanto em intensidade como em concentração.

Por VEIGA FILHO et al. (1996), sabe-se que a quantidade perdida de solo é fortemente influenciada pelo manejo que este solo recebe, mas também que a erosão pode ocorrer como um fenômeno natural, pois a estação de chuvas no Estado de São Paulo ocorre concentrada de outubro a março, variando entre 74 e 94 % do total de chuvas que ocorrem durante um ano, e coincidindo com a época de mais intensa mobilização dos solos, principalmente se o manejo do solo for incorreto, causando maior erosão.

PRIMAVESI (1987) e MAROUELLI (1998) concluíram também que a irrigação, quando mal manejada, é outra atividade que deprecia excessivamente a bioestrutura do solo, além de poder levá-lo a salinização e a formação de uma camada superficial incrustada ou compactada, não permitindo a infiltração suficiente de água no solo e causando a perda de matéria orgânica. A erosão hídrica causada por fatores naturais pode ocorrer devido a chuvas, erodibilidade dos solos e topografia do terreno.

O Estado de São Paulo sofreu intenso desmatamento para dar lugar a pastagens e culturas em geral. De acordo com o levantamento do Departamento de Proteção dos Recursos Naturais (DEPRN), elaborado no ano de 1988 com o nome de “Projeto Olho Verde”, a área ocupada por vegetação nativa no território paulista era de 3.045.959 hectares, correspondendo a 14% de sua superfície. De acordo com o RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1999) a UGRHI do Mogi Guaçu (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos) é uma das que mais degradou sua vegetação nativa, dispondo no ano de 1999 de menos de 10% de área preservada. A abertura de novas áreas agrícolas ou até de loteamentos, sem o devido estudo de impacto ambiental, podem levar a graves problemas. Caso os empreendimentos, sendo estes urbanos ou agrícolas, podendo ser implantados a montante de áreas com tendência a ocorrência de voçorocas, estas geram um aumento das águas pluviais e normalmente formam novos ramos de erosão, fazendo com que apareçam voçorocas novas ou até reativem e aumentem antigas voçorocas rurais que já se encontravam estabilizadas, oferecendo riscos à população e ao meio ambiente.

LOMBARDI NETO E DRUGOWICH (1994) e o CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1999) chegaram a dados que no

Estado de São Paulo a erosão vem gerando graves prejuízos para a sociedade através da perda de solos agricultáveis, perda de investimentos públicos em obras de infra-estrutura e da degradação de áreas urbanas ou em urbanização. Estima-se que 80% das terras cultivadas do Estado estejam passando por processos erosivos além dos limites de recuperação natural do solo, e tal quadro se agrava a cada ano que passa. O uso e manejo inadequados do solo têm reduzido a cobertura vegetal e a infiltração de água no solo, aumentando consideravelmente o escoamento superficial e causando a erosão, o que tem levado a prejuízos diretos na produção devido ao desgaste do perfil do solo. Juntamente com a terra são arrastadas quantidades apreciáveis de nutrientes químicos, matéria orgânica, sementes e defensivos, que além dos prejuízos diretos à produção agropecuária, causam poluição de nascentes. As perdas por erosão tendem ainda, a aumentar a médio e longo prazo, os custos de produção, uma vez que aumentam as necessidades de uso de corretivos e fertilizantes, reduzem o rendimento operacional das máquinas e inserem os custos das próprias práticas para controlá-las. O conhecimento do estado da erosão e de seus impactos ao meio ambiente, além do prognóstico de sua evolução, com base na definição da suscetibilidade dos terrenos, é imprescindível para a definição de ações a serem tomadas para a conservação do solo, tanto urbano como agrícola.

CUNHA E GUERRA (2000) concluíram que as áreas rurais são bastante afetadas pelos danos ambientais, sendo as de maior abrangência na transformação do ambiente, pois via de regra, utilizam grandes quantidades de terra para as atividades agropecuárias. A desordem da ocupação rural das áreas produtivas traduz-se, numa primeira fase, através de modalidades de usos inadequados e, num segundo momento, na degradação das qualidades ecológicas dos agroecossistemas.

BENNEMA et al. (1964) constataram que o sistema de avaliação da aptidão agrícola, no Brasil, iniciou-se na década de 60, numa tentativa de classificar o potencial das terras para a agricultura tropical.

Desta forma, PEREIRA (2002) concluiu que os trabalhos de ordenamento do espaço ambiental por classificações taxonômicas ou técnicas têm importante papel na proteção e melhoria da qualidade dos sistemas ambientais e produção agrícola sustentada. CURI et al. (citado por PEREIRA, 2002) comentaram que a aptidão agrícola pode ser definida como a adaptabilidade da terra para um tipo específico de utilização agrícola, pressupondo-se um ou mais níveis de manejo. Neste primeiro modelo a avaliação era feita em quatro classes,

indicadas para lavouras de ciclos curto e longo, em vários níveis de manejo, procurando atender às condições de países de agricultura menos desenvolvida, onde diferentes níveis tecnológicos atuavam conjuntamente, foram as conclusões de RAMALHO FILHO E BEEK (citado por PEREIRA, 2002). Posterior a isto o sistema de avaliação da aptidão agrícola sofreu importantes ajustes, complementações e modificações devido a diversos estudos desenvolvidos em vários estados e regiões brasileiras, sendo que atualmente é realizado com base em levantamentos pedológicos apoiados em características físico-ambientais como solo, relevo, clima e vegetação, de acordo com PEREIRA (2002). A classificação técnica de sistema de aptidão agrícola foi considerada uma ferramenta de avaliação da potencialidade edáfica regional, que apesar de ser dita como um sistema de “forte tendência ecológica”, na verdade é um método fundamentalmente econômico, uma vez que dentro dos seus critérios fica bem claro o benefício esperado e o custo de produção, como concluiu FREIRE (citado por PEREIRA, 2002). Um dos objetivos do levantamento de solo, é subdividir áreas heterogêneas em áreas mais homogêneas (com base nos parâmetros e critérios de classificação), destacam a importância da estratificação de agroecossistemas. Estratificar significa separar uma área maior em porções mais ou menos homogêneas, isto é, identificar e separar as áreas homogêneas, dentro do ambiente heterogêneo. Nesse contexto, RESENDE et al. (citado por PEREIRA, 2002), afirmam que os solos são os melhores estratificadores de ambientes, em pequenas áreas, daí o uso das informações dos levantamentos serem imprescindíveis.

LOMBARDI NETO E BERTONI (1975) chegaram a dados em que a tolerância de perda de solo corresponde à quantidade de terra que pode ser perdida por erosão, sem afetar o nível de produtividade e o período de tempo desta produtividade. Esta tolerância é a perda máxima de solo admitida, num determinado grau de conservação, mantendo uma produção economicamente viável com o nível de tecnologia atual em futuro previsível.

Na Tabela 1, são descritas as classes de capacidade de uso de solos.

**Tabela 01** - Descrição das classes de capacidade de uso de solos.

	<b>Classes de capacidade de uso</b>	
<p><b>GRUPO A</b></p> <p>Terras cultiváveis (com culturas anuais ou permanentes, pastagens, reflorestamento e preservação ambiental)</p>	<b>Classe 1</b>	Terras cultiváveis, aparentemente sem problemas de conservação (não exigem práticas ou medidas especiais de conservação de solo), aparentemente sem restrições de uso
	<b>Classe 2</b>	Terras cultiváveis, com problemas simples de conservação e/ou manutenção de melhoramentos (não exigem práticas ou medidas especiais de conservação de solo), com pequenas restrições de uso
	<b>Classe 3</b>	Terras cultiváveis, com problemas complexos de conservação e/ou manutenção de melhoramentos (exigem práticas ou medidas especiais de conservação de solo)
	<b>Classe 4</b>	Terras cultiváveis ocasionalmente, com sérios problemas de conservação (exigem práticas ou medidas muito severas de conservação), apresentando limitações muito severas de uso
<p><b>GRUPO B</b></p> <p>Terras impróprias para cultivo, mas adaptadas para uso com pastagens, reflorestamento e preservação ambiental</p>	<b>Classe 5</b>	Terras adaptadas em geral para pastagens, reflorestamento e preservação ambiental, cultiváveis apenas em casos especiais, sem necessidade de práticas especiais de conservação
	<b>Classe 6</b>	Terras adaptadas em geral para pastagens, reflorestamento e preservação ambiental, cultiváveis apenas em casos especiais de cultura permanente, com problemas simples de conservação
	<b>Classe 7</b>	Terras para uso restrito para pastagens e reflorestamento, com problemas complexos de conservação, apta a preservação ambiental

<p style="text-align: center;"><b>GRUPO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>C</b></p> <p>Terras impróprias para culturas, pastagem e reflorestamento, adequada para recreação e preservação ambiental</p>	<p><b>Classe 8</b></p>	<p>Terras impróprias para cultura, pastagem e reflorestamento, servindo apenas para abrigo de fauna e flora silvestre, recreação e armazenamento de água.</p>
---	------------------------	---

Fonte: Cavalieri (1998).

ACIESP (1997), ART (2001) e VEROCAI (citado por PEREIRA, 2002) verificaram que a partir deste conceito, a tolerância está intimamente relacionada com a sustentabilidade da produção e que esse limite tolerável de perda pode ser traduzido como resiliência. A resiliência de um solo é a sua “renovabilidade”, ou “capacidade de tolerância ao stress”. Em ecologia, resiliência refere-se à capacidade de um ecossistema retornar às suas condições originais ou a um estado estável, após sofrer uma alteração ou agressão.

O CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1999) define-se microbacia como sendo aquela cuja área é tão pequena que a sensibilidade a chuvas de alta intensidade e às diferenças de uso do solo não seja suprimida pelas características da rede de drenagem.

Segundo RODRIGUES E LEITÃO FILHO (2004), a bacia hidrográfica é um sistema geomorfológico aberto, que recebe matéria e energia através de agentes climáticos e perde por meio de deflúvio. Uma bacia hidrográfica ou bacia fluvial é o conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes. Seu contorno é limitado pelas partes mais altas do relevo, conhecidas como divisores de águas. O estudo das águas no meio ambiente pode ser entendido como a área do conhecimento humano que se preocupa com o manejo ambiental da microbacia hidrográfica, tendo a água como enfoque central, numa visão integrada ou ecossistêmica de manejo dos recursos naturais. Sob esta ótica e levando em conta a integridade da microbacia hidrográfica, as matas ciliares ocupam as áreas mais dinâmicas da paisagem, tanto em termos hidrológicos (trechos característicos com deposição de sedimentos, erosão fluvial, manutenção da qualidade e quantidade de água, manutenção do ecossistema aquático), como ecológicos

(corredores para movimentação de fauna; área de reprodução, habitat e abrigos; para dispersão vegetal) e geomorfológicos (constância térmica, contenção de ribanceiras), recebendo também o nome de zonas ripárias. Tem sido demonstrado que a recuperação da vegetação ciliar contribui para o aumento da capacidade de armazenamento de água na microbacia ao longo da zona ripária, o que contribui para o aumento da vazão na estação seca do ano, e conseqüentemente, isolando estrategicamente o curso de água dos terrenos mais elevados da microbacia, desempenha uma ação eficaz de filtragem superficial de sedimentos. A retirada de vegetação das margens dos rios é prejudicial não apenas devido ao assoreamento causado pela erosão do solo adjacente, mas também devido à água da chuva arrastar material em suspensão e grande carga de detritos (animais, vegetais e humanos), o que interfere na qualidade da água do corpo receptor, além de poluentes como inseticidas, fungicidas e herbicidas, que acabam levando a grande mortalidade de peixes. Os rios que cruzam áreas florestadas tendem a apresentar águas mais límpidas, com menor quantidade de íons e partículas, o que leva a baixa condutividade e a presença de grande quantidade de ácidos húmicos, dando a água uma coloração escura e baixo pH. As águas dos rios que atravessam áreas desmatadas apresentam maiores cargas de partículas carregadas, tornando-se mais turva e com maior condutividade elétrica.

O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (2000), assumem que a bacia hidrográfica tem sido reconhecida como o espaço geográfico mais adequado para tratar de assuntos ambientais, abastecimento de água e outros, constituindo-se em unidade de gestão administrativa. É um espaço de planejamento e gestão de águas adequando-se e compatibilizando-se às diversidades demográficas, sociais, culturais e econômicas das regiões.

Por dados do CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1999) sabemos que no Brasil foi criado o Conselho Nacional de Recursos Hídricos com o objetivo de coordenar a política e o sistema nacional de recursos hídricos. A partir daí os estados também devem constituir conselhos estaduais, sendo que o Estado de São Paulo já possui uma lei e um sistema de gestão em implantação, coordenado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos que, por sua vez, prevê a atuação dos Comitês de Bacias Hidrográficas. Tais avanços na política de gestão permitem consolidar a microbacia como unidade operacional lógica para o planejamento e execução das ações efetivas que melhorem a

quantidade e a qualidade das águas nas sub-bacias e bacias hidrográficas. No Estado de São Paulo temos um total de 22 (vinte e duas) UGRHI's (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos), criadas no Primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos-1990, pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH).

A CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral do Estado de São Paulo) é a instituição responsável pela implantação e execução do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, em conjunto com as Prefeituras Municipais, os Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural, os Conselhos Regionais de Desenvolvimento Rural, as Casas da Agricultura dos municípios, Associações de Produtores, Sindicatos, Cooperativas e outras instituições afins.

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu, confeccionado pelo COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU (1999), previu 12 (doze) Programas de Duração Continuada (PDC) para o aproveitamento dos recursos hídricos no Estado, e um destes programas é a prevenção e controle da erosão do solo e do assoreamento dos corpos d'água, tendo como parte das suas atividades o desenvolvimento de diagnóstico, diretrizes e tecnologias de controle para a prevenção da erosão, reflorestamento e recomposição da vegetação ciliar.

Estudos do CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1999) chegaram a dados que o impacto da erosão nos recursos hídricos manifesta-se através da poluição e do assoreamento de cursos d'água e de reservatórios. A erosão e o assoreamento trazem, como um de seus efeitos imediatos, maior frequência e intensidade de enchentes e alterações ecológicas que afetam a fauna e a flora. Também a perda da capacidade de armazenamento de água dos reservatórios gera sérios problemas de abastecimento e exige obras de regularização e de desassoreamento.

LOMBARDI NETO E DRUGOWICH (1994), têm estudos que comprovam que o manejo inadequado de pulverizadores, o descarte incorreto das embalagens vazias de defensivos agrícolas e dos resíduos de industrialização como grande volume de vinhaça, contribuem para a poluição das nascentes e assoreamento de leitos d'água.

DURIGAN E NOGUEIRA (1990) concluíram que há necessidade de recomposição das matas ciliares que antes protegiam as margens dos corpos d'água do assoreamento, além de regularizar a vazão dos rios e fornecer abrigo para a fauna e flora silvestre, o que é de

conhecimento dos governantes e proprietários de terra, mas que tem esbarrado freqüentemente na falta de informações de como plantar e manter a mata na beira de rios.

A CATI (1999) têm estudos embasando que a experiência acumulada em projetos de manejo de recursos naturais, implementados a partir dos anos 80, nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, definiram a microbacia hidrográfica como uma unidade de planejamento, intervenção e avaliação, o que estabeleu um novo marco na abordagem das questões sócio-ambientais para o meio rural. Os resultados destes projetos permitiram consolidar a microbacia como unidade ideal para o planejamento e execução das ações efetivas que melhorem a quantidade e a qualidade das águas nas sub-bacias e bacias hidrográficas e apresentam-se como eficaz para o planejamento municipal e regional na busca do desenvolvimento sustentável. Com objetivo de promover a conservação dos recursos naturais, especialmente solo e água, e a organização rural foi instituído pelo Decreto N° 27.329 de 03 de setembro de 1987 o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas (PEMH). No Estado de São Paulo esse é o início de um programa de governo visando o manejo de recursos naturais, tendo como unidade de planejamento e intervenção, a microbacia hidrográfica. Em 1997, o Governo do Estado negociou com o Banco Mundial um acordo de empréstimo com o objetivo de financiar o PEMH. Para tanto, foi necessária uma reorganização do Programa, começando pela redefinição do seu objetivo, que passou a ser o de promover o desenvolvimento rural sustentável no Estado de São Paulo, entendendo-se por desenvolvimento rural a ampliação das oportunidades de ocupação, a melhoria dos níveis de renda, uma maior produtividade geral das unidades de produção, a redução dos custos e a reorientação técnica (administrativa-agronômica-veterinária) e garantir a sustentabilidade sócio-econômica e ambiental, com plena participação e envolvimento dos beneficiários e da sociedade civil organizada.

Um dos principais impactos do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas foi o fortalecimento da rede de assistência técnica e extensão rural, formado pela CATI e pelos municípios, com investimentos em infra-estrutura, equipamentos, capacitação (técnicos, membros de conselhos municipais, prefeitos municipais, dirigentes e membros de associações de produtores, agentes ambientais, professores) que propiciou aos municípios garantias para integração e eficácia de políticas públicas para o desenvolvimento rural sustentável e revitalização dos Conselhos Municipais e Regionais de Desenvolvimento Rural. Estas

estratégias levaram muitos municípios a iniciarem os trabalhos em novas microbacias, evidenciando-se o efeito demonstrativo e multiplicador do Programa. Como resultado destes investimentos, os municípios estabeleceram parceria com o Governo do Estado para implantação do PEMH (Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas), o que possibilitou a implantação imediata e simultânea de um grande número de projetos de microbacias e o rápido atendimento de centenas de comunidades rurais e milhares de famílias.

Foi também incentivada à elaboração dos Projetos Individuais de Propriedades - PIP's, cujo Modelo de Questionário é encontrado no Anexo 1. As ações a serem implementadas nas propriedades rurais são planejadas em conjunto pelo agricultor e o técnico executor, adequando cada gleba à capacidade de uso do solo e às exigências da legislação ambiental, considerando as condições sócio-econômicas do produtor, o que permite a implantação de sistemas de produção tecnicamente, socialmente e ambientalmente equilibrados. O PIP incentiva o manejo integrado dos recursos naturais, o fortalecimento das organizações de produtores, a gestão da propriedade familiar e a geração de emprego e renda. As práticas agrícolas apoiadas pelo PEMH na forma de subvenções econômicas, doação de mudas e sementes para adubação verde, obras de controle de voçorocas, e doação de equipamentos para plantio direto, mostraram-se motivadoras e facilitadoras para os produtores rurais, de práticas necessárias para o manejo racional dos recursos naturais, práticas conservacionistas e desenvolvimento de uma agricultura sustentável. Algumas das atividades adotadas foram: a proteção de nascentes, de recuperação de matas ciliares em muitas microbacias por meio do isolamento dessas áreas de preservação permanente (APP), do reflorestamento com espécies florestais nativas, a recuperação de APP's, controle de erosões, implantação de sistema de divisão de pastagens, aplicação de calcário e implantação de fossas sépticas. A realização de obras de adequação de estradas rurais permitiu ampliar o apoio do Estado aos municípios com investimentos na recuperação de trechos críticos de estradas rurais das microbacias. As obras de adequação de estradas rurais promovem benefícios ambientais, econômicos e sociais. No entanto, é imprescindível consolidar o processo de implantação desse modelo de desenvolvimento sustentável expandindo a adequação das propriedades para a produção, preservando o meio ambiente e a organização dos produtores rurais nas áreas que não foram atendidas pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, buscando ampliar as

oportunidades de geração de renda e emprego, solucionando problemas sócio-econômicos das áreas rurais de todo o Estado de São Paulo.

Por dados da SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO (1997), retirados da “Agenda 21”, algumas atitudes, de espectro mundial, tem servido de ”alarme” para a consciência humana, quanto à necessidade da conservação dos recursos naturais. No ano de 1971, foi criado o “**GreenPeace**”, organismo mundial que luta acirradamente pela preservação do meio ambiente. Em 1972, em Estocolmo, ocorreu a primeira grande conferência internacional sobre os problemas do meio ambiente humano, a “**Conferência de Estocolmo**”, que reuniu representantes de 113 países e teve como resultado formal à confecção da “Declaração sobre o Ambiente Humano” e o “Plano de Ação para o Meio Ambiente”. No dia 22 de Dezembro de 1989 foi convocada a Assembléia Geral das Nações Unidas para elaborar estratégias que permitissem interromper e reverter os efeitos da degradação ambiental. De 03 a 14 de Junho de 1992, no Rio de Janeiro (RJ), ocorreu a “**Eco 92**”, também denominada de “**Agenda 21 - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**”, com a participação de 170 países, visando acelerar o “desenvolvimento sustentável” das nações em desenvolvimento, combate à pobreza, mudança dos padrões de consumo, proteção da atmosfera e diversidade terrestre.

O MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (2000) cita que de acordo com o “**Protocolo de Kyoto**”, elaborado e assinado na Convenção sobre mudança de clima em Kyoto / Japão, no dia 11 de Dezembro de 1997, os países desenvolvidos e industrializados (denominados como 34 partes) reconheceram a necessidade de ações mais enérgicas no futuro, para que em longo prazo houvesse um impedimento da interferência antrópica (produzida pelo homem) perigosa no sistema climático. Algumas das metas é implementar a promoção de formas sustentáveis de agricultura à luz das considerações sobre a mudança do clima, tendo como foco principal à redução da emissão de gases em processos, principalmente o dióxido de carbono equivalente, que gera o Efeito Estufa.

Em estudos de ROMEIRO (citado por ZIBORDI, 2004), nas últimas décadas, manifesta-se à consciência de harmonização entre crescimento econômico e meio ambiente, sendo necessária à passagem do crescimento selvagem para o ecodesenvolvimento, baseado na sustentabilidade do sistema. O ecodesenvolvimento busca um processo de crescimento que concilia viabilidade econômica, desejabilidade social e prudência ecológica.

Por dados de ART (2001); FEEMA (1991); VEROCAI (citado por PEREIRA, 2002), tem-se que a sensibilidade ambiental corresponde à propriedade de reagir que possuem os sistemas agroambientais e os ecossistemas, alterando o seu estado de qualidade, quando afetado por ação antrópica. Áreas frágeis ou agroecossistemas frágeis são particularmente sensíveis aos impactos ambientais negativos, e se caracterizam por uma baixa resiliência e pequena capacidade de recuperação. Já os agroecossistemas estáveis possuem a habilidade para resistir à mudança ou manter as condições de estado estável quando submetido a uma perturbação, apresentando assim uma elevada resiliência. Os ecossistemas serão tão mais frágeis quanto menor a capacidade de manter ou recuperar a situação de equilíbrio (estabilidade) quer seja espacialmente ou no tempo, assim como serão tão mais estáveis quanto mais rapidamente e com menor flutuação ele retorna ao seu estado de equilíbrio.

CUNHA E GUERRA (2000) perceberam que existe a necessidade de ser feito um “diagnóstico ambiental” de uma área com fins agropecuários, e a partir do conhecimento das propriedades químicas e físicas dos solos, do regime de chuvas e das características das encostas, fazer um prognóstico do que deverá ocorrer, e estimar os processos erosivos resultantes e as técnicas conservacionistas necessárias para evitá-los, corrigi-los ou pelo menos minimizá-los.

FRANCO (2000) citou que o planejamento ambiental teve seus precursores no início do século XIX, com alguns pensadores como John Ruskin na Inglaterra, Viollet-le-Duc na França e Henry David Thoreau, George Perkins Marsh e Frederick Law Olmsted nos Estados Unidos. Seus pensamentos eram utópicos e românticos para a época, mas já vislumbravam a escassez de recursos num momento em que era implementada, a todo vapor, a primeira revolução industrial, sob o amparo do positivismo e do liberalismo econômico e que pressupunha a inesgotabilidade dos recursos da Terra. Planejamento ambiental é todo planejamento que parte do princípio da valoração e conservação das bases naturais de um dado território, como base de auto-sustentação da vida e das interações que a mantém, tendo como principal objetivo atingir o desenvolvimento sustentável da espécie humana, dos agroecossistemas e dos ecossistemas urbanos, minimizando gastos das fontes de energia que os sustentam e os riscos e impactos ambientais, mantendo a biodiversidade dos ecossistemas. Para o planejamento ambiental são necessários os princípios de preservação, recuperação e conservação do meio ambiente, podendo estes ser combinados em diversos gradientes. Na

preservação os ecossistemas devem permanecer intocados pelo homem (região Amazônica, Pantanal e Mata Atlântica), na recuperação adota-se a partir de dado momento o princípio da preservação em conjunto com a execução ou aceleração de algum processo natural (plantio artificial de espécies nativas para recuperação de matas e florestas, repovoamento de rios com peixes) e na conservação ambiental usa-se os recursos naturais sem degradação do meio.

ZIBORDI (2004), em seus estudos concluiu que durante muito tempo, até o século XX, a maioria dos planos e planejamentos territoriais foi direcionada por uma visão positivista e progressista, baseada no crescimento ilimitado e na transferência de tecnologias. Na década de 80 surgiu uma nova modalidade de planejamento, orientada para as intervenções humanas dentro da capacidade de suporte dos ecossistemas, surgindo o planejamento ambiental. O planejamento não segue um modelo único e deve se adaptar às necessidades locais e aos recursos disponíveis, não esquecendo que este apresenta conseqüências globais. O conceito de desenvolvimento sustentável surge com a preocupação de se assegurar às gerações futuras as mesmas oportunidades da atual e o progresso econômico, sem prejudicar a qualidade do meio ambiente físico. Pode-se afirmar que desenvolvimento sustentável é aquele que conserva o solo, a água e os recursos genéticos animais e vegetais, não degradando o meio ambiente, tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável, tornando-se um modelo de desenvolvimento a ser adotado pelas nações e conseqüentemente pelos segmentos que as compõem. A corrente de economia ecológica está fundamentada numa sustentabilidade forte, considerando que o capital natural e o capital construído são complementares e não substitutos. A economia ecológica insere-se num meio limitado, sendo que os limites ao crescimento fundamentado na escassez dos recursos naturais e sua capacidade de suporte são reais e não necessariamente superáveis através do progresso tecnológico. Este tipo de economia surge com novas propostas de coexistência entre desenvolvimento econômico e conservação do meio ambiente, em que as atitudes econômicas são alteradas em função de novos padrões culturais, aliados a uma crescente consciência ecológica, com uma visão global da questão ambiental. Nesses processos de evolução e mudanças há necessidade de consenso para se tomar medidas de caráter multidisciplinar, dada à complexidade do sistema. É evidente a dificuldade na elaboração de propostas e políticas ambientais. ALMEIDA et al. (citado por ZIBORDI, 2004) mencionam que o planejamento ambiental é um processo político administrativo, onde os municípios e populações envolvidos devem ser os agentes de

correção, adaptação e concretização ou não das propostas, tendo passado de seqüencial para interativo, constituindo-se de um processo cíclico que constantemente se realimenta. ROMEIRO (citado por ZIBORDI, 2004) ultimou que o cuidado com o ambiente depende de tecnologias “limpas” e não apenas de políticas de tratamento de resíduos poluentes. A mudança do comportamento de reação para o de prevenção é incontestável. A economia ecológica almeja condições econômicas, político-institucionais e culturais para implementação de uma estratégia de mudança tecnológica capaz de se antecipar aos problemas. MAY (citado por ZIBORDI, 2004) alega que a capacidade de suporte da Terra é indispensável na definição dos limites do impacto das atividades do homem, numa escala julgada ecologicamente sustentável. A permissão às atividades poluidoras e o acesso aos recursos deveriam ser distribuídos de forma eqüitativa, e após ter tomado decisões sociais relativas a uma escala ecologicamente sustentável e uma distribuição eticamente justa, será possível permitir uma nova locação entre indivíduos através de mercados (venda de créditos de carbono) nos interesses da eficiência.

KITAMURA (1994) acha que se deve adotar uma agricultura sustentável e não agressiva ao meio ambiente, sendo que em países em desenvolvimento, deve-se prezar por estratégias que levem em conta a produtividade das atividades agrícolas, estabilidade destas produtividades, visando à sustentabilidade ambiental e a equidade social.

ARRAES (2000) indica que a prática do desenvolvimento sustentável sugere um desenvolvimento econômico que além de responder às demandas sociais se adapte às limitações do meio. Tal prática necessita da incorporação das questões ambientais mais urgentes na sociedade, nos processos econômicos (valoração dos recursos e serviços ambientais; internalização dos custos ambientais em planos, programas e projetos institucionais; desenvolvimento de tecnologias limpas) e nos processos políticos (políticas ambientais de meio ambiente e consideração dos custos ambientais nos sistemas de contabilidade nacional). Neste cenário destaca-se a corrente de pensamento chamada economia ecológica, que se apresenta com uma visão macroeconômica cautelosa e limitante ao crescimento econômico, estimulando um comportamento prudente, através de uma conduta pró-ativa, dada à consciência ambiental e também a necessidade de se estabelecer processos de desenvolvimento de base sustentável.

MAGLIO (1995) dá a entender que no desenvolvimento sustentável as relações entre ambientes e desenvolvimento estão interligadas. As políticas de desenvolvimento levam em conta os limites colocados pela renovação dos recursos naturais e os padrões ambientais são estabelecidos biologicamente. Analisando o modelo de desenvolvimento brasileiro, afirma-se que este se encontra na fase de desenvolvimento atenuado, porém, preparando-se para o desenvolvimento sustentável. O modelo de desenvolvimento atenuado condiciona o desenvolvimento econômico ao estágio de desenvolvimento das forças produtivas do país, mantendo uma relação desbalanceada com o meio ambiente, privilegiando as políticas desenvolvimentistas em relação às políticas ambientais e sociais. A gestão ambiental acontece a partir de análises setoriais de ar, água e solo.

## **2.2. Tecnologias para desenvolvimento de diagnóstico e monitoramento.**

O sensoriamento remoto é uma das primeiras etapas para se chegar a um Sistemas de Informações Georreferenciadas (SIG). FONSECA et al. (2000) citam que sensoriamento remoto é o processo de capturar informação sobre alguma coisa sem estar em contato físico com ela, “aprendendo sem tocar”. O tipo mais comum de sensoriamento remoto é o uso dos olhos para detectar a luz. Observar os objetos ao nosso redor, ouvir o barulho das ondas do mar e sentir o calor do sol é sensoriamento remoto. Os satélites carregam sensores que observam a superfície da terra, os oceanos, o ar, etc. Os satélites ajudam a prever o clima e a temperatura, acompanhar o desenvolvimento de diversas culturas agrícolas identificando-as e prevendo safras, acompanhar mudanças na superfície terrestre para controle ambiental (área de florestas, alterações nos oceanos, queimadas, desmatamentos, mudanças de leito de rio, monitoramento de poluição, etc.), planejamento urbano, prever fenômenos naturais (terremoto, erupções vulcânicas, inundações, furacões, etc.), encontrar sítios arqueológicos, analisar recursos naturais (composição e estrutura da superfície, detecção de minerais, óleo e outros recursos naturais), na astronomia para aquisição e processamento de imagens coletadas por sensores digitais do plano focal do telescópio, na biomedicina (contagem de células, tomografia computadorizada, análise de imagens de raios-X), etc.

GONÇALVES et al. (1997) e SILVA (1999) mencionam que a característica fundamental de um SIG é o conjunto de tecnologias voltadas à coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico. O SIG tem a capacidade de armazenar,

integrar, recuperar, transformar e analisar informações georreferenciadas num ambiente computacional.

ROCHA (1997) cita que o SIG é uma poderosa ferramenta de apoio ao gerenciamento e planejamento, com grande potencial para uso em administração rural.

ASSAD (1998) menciona que a modernização e a intensificação da agricultura tem causado uma modificação rápida do uso do meio físico, o que impôs a adoção de técnicas de avaliação e de diagnóstico que acompanhassem a dinâmica espaço-temporal do uso da terra, e o uso do SIG facilita a atualização das informações. Há diversas aplicações do SIG na agricultura, atingindo usuários de diferentes perfis técnicos e abrangendo vários temas, tais como: fertilidade de solos, mecanização agrícola, produtividade agrícola potencial, recursos naturais e socioeconômicos.

PAREDES (1994), diz que a filosofia dos Sistemas de Informações Georreferenciadas (SIG) é resultado da necessidade de se exercer controle nos processos ambientais, econômicos e sociais.

VALERIANO (1999), de uma maneira geral, concluiu que um SIG pode atuar de forma eficiente no planejamento de todas as aplicações que fazem uso de mapas. Assim, todas as atividades que envolvem a coleta de dados sobre a superfície terrestre podem ser beneficiadas por um sistema dessa natureza, aumentando, por exemplo, a eficiência no manuseio de dados cartográficos, como também possibilitando a combinação de informações geográficas em uma grande variedade de formas.

DONZELLI et al. (1992), citam que o uso atual da terra apresenta como características a grande quantidade de informações e a dinâmica temporal/espacial, requerendo uma fonte de coleta de dados que atenda essas exigências de forma ágil e que apresente custo relativamente baixo. Nestes termos, as técnicas de sensoriamento remoto, constituem importante ferramenta na avaliação das terras para fins agrícolas.

HAMADA (2003) destaca as seguintes razões para utilização de SIG: os dados armazenados digitalmente estão em forma mais compacta do que em mapas de papel; grande quantidade de dados pode ser mantida e recuperada rapidamente e com menor custo; habilidade de gerenciar dados espaciais, integrando diferentes tipos de dados (atributos), em alta velocidade; e análises sucessivas e processos interativos. O SIG é usado como uma excelente ferramenta para o planejamento das atividades agrícolas.

HAMADA et al. (1996) descrevem que os sistemas de classificação das terras fornecem os elementos básicos para o planejamento agrícola. O sistema de capacidade de uso é definido como uma classificação técnico-interpretativa, onde os indivíduos são agrupados em função de determinadas características de interesse prático e específico para determinadas finalidades (sentido utilitário).

BERTONI e LOMBARDI NETO (1990), citam que a classificação da capacidade de uso do solo é caracterizada, em termos gerais, do ponto de vista das condições inerentes do solo e ecológicas locais.

GIBOSHI (2005) menciona que um SSD (Sistema de Suporte a Decisão) deve permitir ao usuário explorar um problema para aumentar seu entendimento e assim chegar à solução por refinamentos sucessivos. Ele possui funções específicas que permitem buscar informações e fornecer subsídios para o processo de tomada de decisão, ou seja, além de informações, deve também analisar alternativas, propor soluções, simular situações, etc. O processo de tomada de decisão se desenvolve, portanto, com a interação constante do usuário e um ambiente especialmente criado para dar subsídio às decisões a serem tomadas.

### **2.3. Planejamento rural e urbano.**

ZIBORDI (2004) cita que nas últimas décadas, as mudanças na sociedade, bem como nos subsistemas que a compõem (econômico, político, cultural e biológico), têm ocorrido de maneira intensa, dados os processos de industrialização e modernização nos diversos setores. Deve-se considerar que a pluralidade dos ecossistemas aponta para a necessidade de estratégias regionais, sobretudo no caso do Brasil, dada a sua dimensão territorial e sua heterogeneidade. Não é possível a generalização em escala mundial dos padrões tecnológicos. No seu trabalho com análise multivariada para gestão socioeconômica, ZIBORDI (2004) detectou no município de Santo Antonio do Jardim alguns fatores preocupantes quanto à degradação ambiental, como extração de areia e barro e erosão, desmatamento e assoreamento decorrente da ocupação de morros para produção agrícola.

MAURO E LOLLO (2004) comentam que a ação humana é geralmente o principal fator desencadeador do processo erosivo acelerado, seja ele rural ou urbano. As interferências provocadas pela ação de uso e ocupação de solo costumam se refletir em desequilíbrios nos

processos naturais que ocasionam o início do processo ou potencializam o processo já existente. Em regiões tropicais ou subtropicais úmidas, a erosão mais pronunciada se dá pela ação das chuvas. Neste caso, a ocupação inadequada do território constitui fator decisivo da aceleração dos processos erosivos. A cobertura vegetal, natural ou fruto de ocupação humana, desempenha papel importante, pois determina condições que favorecem a infiltração e a evapotranspiração, reduzindo assim o volume da água escoada superficialmente e, em conseqüência, a sua ação erosiva. A ocupação por reflorestamento, culturas semipermanentes e pastagens são melhores para a conservação do solo do que as culturas anuais, que deixam o solo freqüentemente exposto à ação da água da chuva e aos ventos.

WEILL (1990) concluiu que a escolha do uso adequado para cada área depende diretamente de atributos da mesma, além de envolver questões como a disponibilidade de fatores de produção (infraestrutura básica disponível), de terra (sistema de posse da terra e tamanho da propriedade), de trabalho e de capital, além de conhecimento tecnológico, as características do proprietário e sua disposição às mudanças.

EHLERS (1996) define que a agricultura sustentável é aquela que tem um mínimo impacto sobre o ambiente, que mantém os recursos naturais em longo prazo, que otimiza a produção com um uso mínimo de insumos químicos dando um retorno adequado aos produtores, com a satisfação das suas necessidades básicas e com o atendimento das necessidades sócio-culturais das comunidades.

De acordo com estudos do COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU (1999), o planejamento agro-ambiental deve ser elaborado para que ocorra o uso eficiente e benéfico dos recursos naturais, sem degradá-los. O planejamento é um procedimento organizado com vista a escolher a melhor alternativa para atingir um determinado fim, e têm como etapas: a formulação de objetivos; o diagnóstico da região; a criação de banco de dados; a elaboração de planos; a programação, a implementação e o controle das ações a serem tomadas. O planejamento deve ser avaliado pela óptica espacial e temporal. Pela óptica espacial em nível regional e local e pela óptica temporal a curto, médio e longo prazos.

SACHS (1986) defende que há a responsabilidade de trabalhar para que a vida futura no nosso planeta não seja comprometida por decisões irreversíveis, por efeitos negativos cumulativos de poluição, de dispersão de calor e de exaustão de recursos. Para que haja

desenvolvimento econômico em equilíbrio com o meio ambiente, faz-se necessária à redefinição de objetivos e entre eles a conscientização da população para a preservação do meio ambiente, através da educação, da alteração gradativa do padrão de consumo, do estímulo à reciclagem e da atenção para o ecossistema local. A possível conciliação entre o crescimento econômico, a justiça social e a prudência ecológica, sintetizada o conceito de desenvolvimento sustentável. Essa passagem do crescimento selvagem para o ecodesenvolvimento requer mudanças nos sistemas, envolvendo assim política e planejamento. Nessa busca, são apontadas uma série de medidas que deveriam ser tomadas, para se alcançar um desenvolvimento sustentável, harmonizando desenvolvimento econômico e social com gestão racional do ambiente. Entre elas estão a tomada de consciência ecológica, educação ambiental na formação de novas gerações, alteração gradativa no padrão de consumo e estilo de vida, pesquisas de estratégia de desenvolvimento interno, combate ao desperdício e estímulo à reciclagem, aperfeiçoamento de tecnologias empregadas para preservação do meio ambiente, acesso a terra e ocupação ideal desta terra. Todas estas medidas são de extrema importância e merecem atenção, principalmente de planejadores, que deveriam ter como principal objetivo à harmonização dos interesses socioeconômicos, ecológicos e culturais, ressaltando que a ação preventiva sobre o meio ambiente é mais barata e eficiente do que a ação reparadora. Esses cenários apontam para novas regras, baseadas em valores éticos, como solidariedade, que demonstram preocupações com gerações futuras.

Nos últimos 40 anos, foram propostas para o Brasil, muitos tipos de práticas conservacionistas, mas a maioria destas, idealizadas por órgãos de pesquisa e de extensão rural, tiveram como objetivo incrementar a capacidade de suporte dos solos e trabalhos mecânicos de contenção do escoamento superficial, o que não têm apresentado resultados satisfatórios, além do fato de quase nunca considerar as verdadeiras condições de o agricultor colocar em prática as recomendações, não avaliando os riscos envolvidos, as condições financeiras do produtor, o alto custo deste tipo de intervenção e retornos somente a longo e médio prazos.

O CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1999) têm dados que, na maioria dos municípios, não existem planos diretores ou leis sobre parcelamento do solo urbano. Aqueles que dispõem de planos diretores não consideraram a lei de parcelamento nem os dispositivos legais que contemplam medidas

preventivas à erosão urbana e rural. Na legislação vigente não há norma, regulamento ou lei destinado ao controle eficiente da erosão no Estado de São Paulo. Assim, um diagnóstico de campo, juntamente com a análise da legislação atual, mostram que uma política de prevenção e controle da erosão deve abranger medidas e ações de planejamento urbano e rural, de disciplinamento legal do uso e ocupação do solo, e de desenvolvimento de um código de obras específico. O Escritório de Desenvolvimento Rural da Região Agrícola de São João da Boa Vista confirmou que o município de Santo Antonio do Jardim não aderiu ao Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas e, portanto não teve nenhum plano apresentado para aprovação.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS.**

#### **3.1. MATERIAL.**

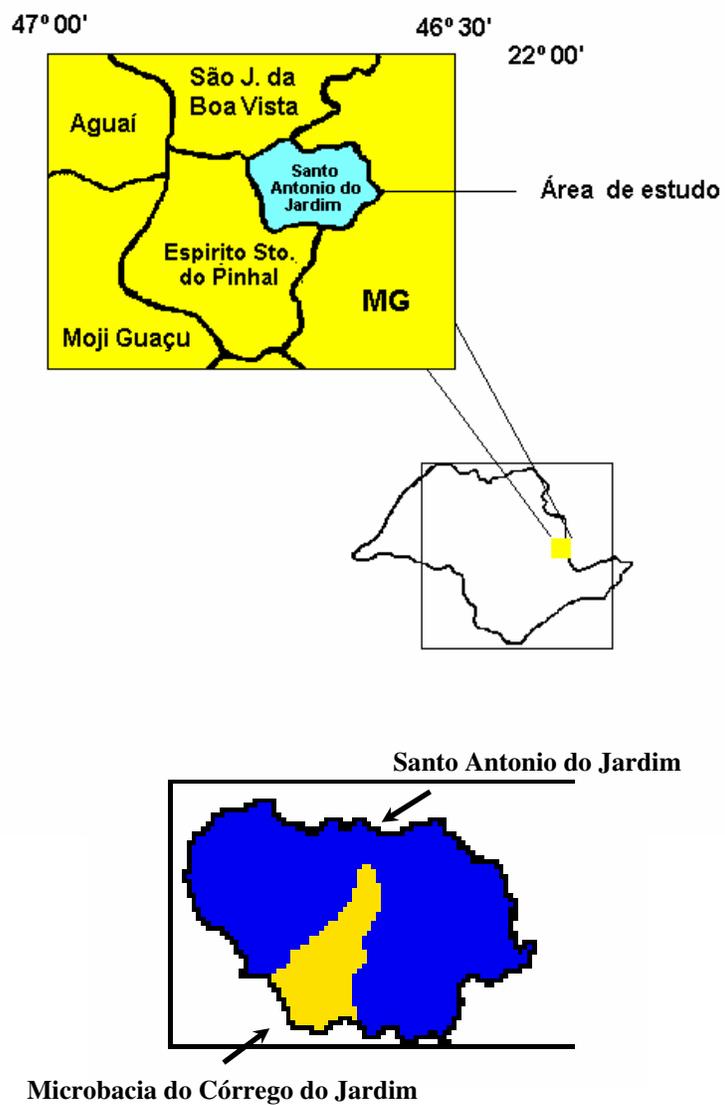
##### **3.1.1. Área de Estudo.**

Escolheu-se trabalhar na área da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Jardim, no município de Santo Antonio do Jardim, devido a microbacia estar totalmente inserida dentro do município estudado e ter importância estratégica no fornecimento de água, além se ter predominância de ocupação por propriedades rurais, o que facilita o estudo da adequação de uso das atividades agropecuárias no local.

##### **3.1.1.1 Localização.**

O município de Santo Antonio do Jardim (SP) tem uma área de 10.875 hectares, sendo que a área de captação da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Jardim ocupa 1.634 hectares. O município está localizado na região centro-leste do Estado de São Paulo, entre as coordenadas 22°06' e 22°11' S, 46°36' e 46°46' WG, com altitudes variando entre 776 e 1.317 metros. Faz divisa ao norte, com o Estado de Minas Gerais (municípios de Albertina e Andradas), tendo limites no Rio Jaguari-Mirim, e a leste, com a Serra da Mantiqueira. Ao sul tem uma divisa natural, feita pela Serra do Bebedouro, com os municípios de Espírito Santo do Pinhal - SP e São João da Boa Vista-SP.

**Figura 01** – Localização do município de Santo Antonio do Jardim e da Microbacia do Córrego do Jardim.



### 3.1.1.2 Caracterização geral.

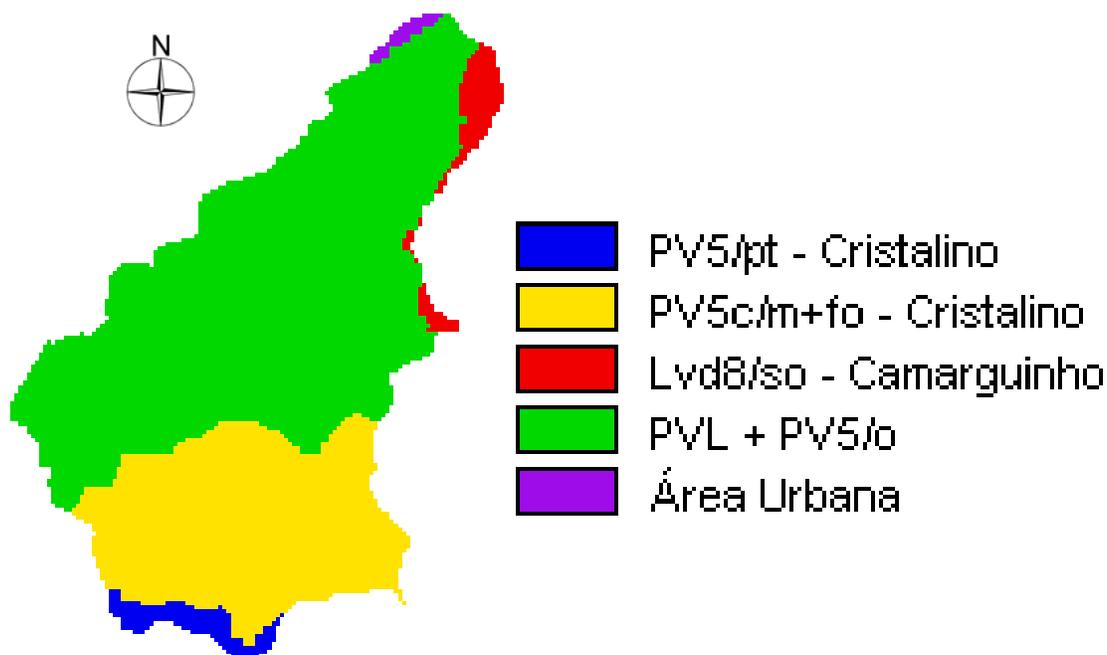
#### 3.1.1.2.1. Solos, relevo, geologia e hidrografia.

No Mapeamento Geomorfológico do Estado de São Paulo, a área de estudo é enquadrada numa subunidade de relevo regional do Planalto Atlântico, denominado de Serra Negra / Lindóia (ROSS & MOROZ, 1997). Predominam formas de relevo desnudacionais, constituindo-se basicamente de morros e cristas com topos aguçados ou convexos (na área de estudo sendo 90% convexos). O entalhamento dos vales varia entre 20 e 160 metros e a dimensão interfluvial pode variar de menos de 250 até 1.750 metros, com altimetrias entre 900 e 1.100 metros. A declividade nos níveis mais baixos varia entre 20-30 % e na área serrana com valores maiores a 40 %. A rede de drenagem apresenta em seu traçado as características da morfoescultura do Planalto Atlântico. Segundo informações dos Levantamentos Pedológicos semidetalhados da Quadricula de Mogi Mirim (OLIVEIRA et al., 1992), os Latossolos (L) ocupam os topos aplainados (com declividades entre 0- 6%) e os Argissolos (P) ocupam a média vertente, sendo que em regiões serranas ou de escarpas, com declividades superiores a 25%, tem a presença de cascalho. Os Latossolos (L) tem predominância de cafeicultura e áreas de pastagens. Há ainda uma mancha de Cambissolo (C) - unidade de Sete Lagoas, localizado nos relevos planos e outra mancha de solos Argissolos Vermelhos (PV).

**Tabela 02** – Unidades de solos que ocorrem na Microbacia do Córrego do Jardim (Fonte: OLIVEIRA et al., 1999).

Unidade	Classe de Solo	Símbolo	Área (ha)	Área (%)
Cristalino	Argissolo Vermelho-Amarelo	PV5/pt	41,4	2,5
Cristalino com cascalhos	Argissolo Vermelho-Amarelo	PV5c/m+fo	492,4	30,1
Camarguinho	Latossolo Vermelho-Amarelo	LVd8/so	46,7	2,9
Cristalino Latossólico + Cristalino (Associação 2)	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVL + PV5/o	1.042,1	63,8
Núcleo Urbano	Não classificado		10,6	0,7

**Figura 02** – Distribuição das Unidades de Solos da Microbacia do Córrego do Jardim (Fonte: OLIVEIRA et al., 1999).



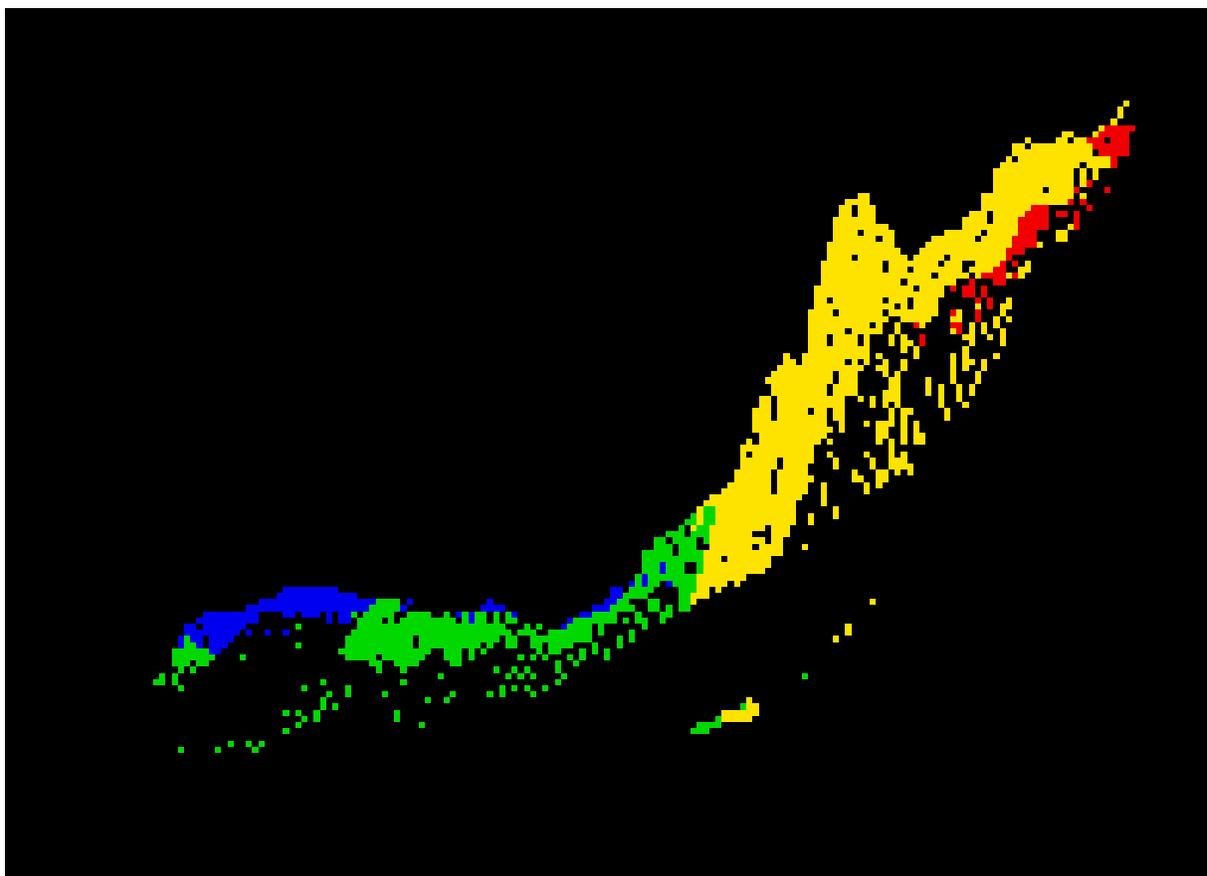
A Tabela 02 mostra a comparação da antiga nomenclatura (Unidade) e a nova nomenclatura das classes de solo (Classe de Solo), além de demonstrar a simbologia usada quanto as Classes de Solos (Símbolo). Ainda na Tabela 02 temos as áreas e porcentagens de cada solo que foram demonstradas na Figura 02.

Com observação das Cartas de Classificação (Cartas de Mapeamento de Solos já publicadas), nota-se que o município de Santo Antonio do Jardim encontra-se em área de relevo acidentado e, portanto, de alta suscetibilidade à erosão nos solos superficiais, além de maior risco ao assoreamento e a inundações pluviais (CBH-MOGI, 1999). A “Base de Dados Geoambiental do IPT” (1999) foi usada para a execução da Carta de Suscetibilidade à Erosão da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu, sendo observado que em torno de 7% da área estudada é de reserva permanente, recursos hídricos ou área sem risco de erosão, 51% da área apresenta baixa suscetibilidade à erosão e 42% desta bacia hidrográfica apresenta suscetibilidade alta ou muito alta à erosão.

Segundo CAVALIERI (1998), este município tem a ocorrência de grandes perdas por erosão com uso inadequado do solo, quando comparadas ao uso atual do solo em outros municípios. Estas áreas estão ocupadas com cultura de café e o manejo que esta cultura tem recebido não é o indicado para uma melhor conservação do solo.

Na tabela 02 temos os dados das classes de solo encontradas na Microbacia do Córrego do Jardim e no Mapa de Distribuição das Unidades de Solos da Microbacia do Córrego do Jardim (Figura 02) é possível observar a distribuição as áreas de ocorrência de cada classe.

**Figura 03** – Classes de Declive em 3D da Microbacia do Córrego do Jardim, de acordo com o Levantamento Semidetalhado de Solos de Mogi Mirim (OLIVEIRA et al., 1999).



O Mapa de Erosão do Estado de São Paulo (IPT, 1995), estabelece a região de estudo como altamente susceptível aos processos erosivos, devido a fatores como o relevo acidentado

(montanhas e escarpas), baixa coesão do saprolito, rampas de médias a longas que favorecem a ocorrência de intensa erosão laminar, sulcos e ravinas freqüentes, rastejos e escorregamentos de solo de ocorrência comum. O sistema de drenagem que alimenta o Córrego do Jardim corresponde ao padrão dendrítico, sobressaindo-se dois drenos de primeira ordem, vindos de nascentes originárias do alto da Serra do Bebedouro, que ao se encontrarem dão origem ao Córrego do Jardim. No Mapa de Classes de Declive em 3D da Microbacia do Córrego do Jardim (Figura 03) é possível visualizar nitidamente por meio das palhetas de cores diferentes que o relevo é íngreme e inapropriado para atividades de exploração comercial de agricultura.

#### **3.1.1.2.2. Clima e meteorologia.**

A Classificação Climática, de acordo com Koeppen, para a região em estudo, têm dois tipos de domínio. O tipo **Cwa** (seco de inverno e verão chuvoso) nas áreas de menor altitude, próximas ao Rio Jaguari-Mirim e **Cwb** (verões com temperaturas amenas) nas regiões serranas.

Segundo dados do posto meteorológico do DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica) localizado no município de Espírito Santo do Pinhal (SP), a 22°16' de latitude Sul e 46°45' de longitude Oeste, com altitude de 760 metros, a estação chuvosa vai de outubro a março, com médias de 1.252 mm de chuva e temperaturas variando de 21,5 °C a 23,3 °C, e a estação seca concentra-se nos meses de abril a setembro, com médias pluviométricas de 325 mm de chuva e temperaturas médias variando de 17,1 °C a 20,8 °C. Estes dados detalhados estão no Anexo 3.

No município de Santo Antonio do Jardim (SP) no período chuvoso (outubro-março) ocorrem 88% do potencial erosivo da chuva e no período seco (abril-setembro) os restantes 12% desse potencial. O mês de dezembro é o que apresenta maior potencial erosivo, totalizando 22%. Através da utilização do potencial erosivo pode-se adotar um melhor planejamento de práticas conservacionistas, calcular os fatores uso e manejo da EUPS (Equação Universal de Perda do Solo) e estimar as perdas de solo (LAGROTTI, 2000).

As observações de temperatura no local são inexistentes, sendo feitas considerações das máximas e das mínimas estimadas em função da altitude e latitude. A altitude média da

região foi considerada levando-se em consideração os valores entre de 740 m a 780 m. A temperatura média anual da região é de 20,7 °C, com temperaturas mais baixas ocorrendo no mês de julho (17,1 °C), chegando às médias das mínimas mensais a 10,0 °C e temperaturas mais altas ocorrem no mês de fevereiro (23,3 °C), apresentando como médias das máximas mensais 28,6 °C.

#### **3.1.1.2.3. Vegetação.**

A vegetação original da área enquadra-se em florestas latifoliadas tropicais (árvores de folhas largas), tendo variação de decíduas a perenifólias, encontrando-se preservada apenas nas escarpas mais íngremes. A mata ciliar e nas áreas de altitudes mais baixas a cobertura vegetal nativa é praticamente inexistente, restando apenas alguns vestígios em algumas reservas particulares e no alto dos morros mais salientes (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU, 1999).

#### **3.1.1.2.4. Uso da terra e características sócio-econômicas.**

De acordo com dados coletados do SEADE (2005) e do IBGE (2005) tem-se que o município de Santo Antonio do Jardim foi fundado por Rita Maria de Jesus, em 26 de março de 1881, com o nome de Jardim Artimista. Tornou-se distrito em 08 de novembro de 1915 com o nome de Santo Antonio do Jardim, em terras de Espírito Santo do Pinhal. Em 30 de novembro de 1938 teve seu nome alterado para Jardim, e, em 30 de novembro de 1944, foi novamente modificado, agora para o atual Santo Antonio do Jardim. Em 30 de dezembro de 1953 criou-se o município.

O município possuía o total de 6.457 habitantes, sendo que a taxa de urbanização era de 59,78 %. O abastecimento de água abrangia 97,06 % dos moradores, e o esgoto sanitário 95,18 % e a coleta de lixo atingia 97,17 % da população (SEADE, 2005 e IBGE, 2005).

Os dados censitários do município se encontram no Anexo 2, obtidos do Projeto LUPA (Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuárias) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, publicado em 1995/96. Essa base de dados é essencial para a obtenção de estatísticas agrícolas e informações para fins de

planejamento em administração pública, órgãos vinculados à pesquisa no meio rural, Secretaria da Agricultura e Abastecimento e da CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral), oferecendo dados referentes à área cultivada, população da zona rural, infraestrutura e produção agropecuária, além de dados específicos como tipo de culturas, tipo e número de implementos agrícolas, número de empregados e moradores das propriedades, acesso a bens materiais.

ZIBORDI (2004) fez um comparativo, através de entrevistas junto a profissionais de agropecuária do município, usando questionário específico, dados do LUPA 95/96, anuários socioeconômicos do IBGE e Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu – Relatório Zero (CBH - Mogi, 1999), chegando às seguintes conclusões sobre o município de Santo Antonio do Jardim (SP):

- a agricultura é a principal atividade econômica, tendendo à monocultura (cafeicultura);
- apresenta como característica agrícola pequenas propriedades e elevado número de unidades, sendo que o número de propriedades encontra-se entre 458 / 465, com o módulo familiar de 22 hectares;
- a pecuária no município concentra as criações em bovino misto, suínos e aves (postura e corte), o que leva o município a ter poucas áreas com plantação de milho, sendo esses plantios apenas para consumo próprio;
- há um alto nível de utilização de insumos químicos, e apesar disso o uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual) é baixo;
- nível médio de utilização de máquinas agrícolas;
- dados de violência na área rural (roubo de gado, tulhas de café, máquinas, insumos e domicílios) em nível alto;
- baixa participação do produtor quanto ao trabalho de conservação do solo e ambiental (não há leis ambientais municipais, lei dos recursos hídricos; APA (Área de Proteção Ambiental); APP (Área de Preservação Permanente); educação ambiental);
- não há dados levantados oficialmente quanto aos problemas ambientais do município;

- considerável a presença de olarias, causando grandes danos ambientais;
- apresenta níveis médio a alto quanto a produtividade;
- utilização de crédito rural é baixa;
- não há utilização de equipamento de irrigação agrícola;
- comercialização de produtos apenas em nível regional;
- renda familiar não é complementada com atividades diferentes das agrícolas;
- prevalece a mão-de-obra familiar e assalariada permanente, sendo que o trabalho temporário torna-se expressivo durante o período da colheita de café;
- a precariedade no serviço de extensão rural (falta de estrutura) e a falta de organização por parte dos produtores rurais acaba submetendo os agricultores à atuação muitas vezes danosa por parte da revenda de agroquímicos;
- o nível de instrução dos produtores concentra-se no 1º grau com 75 %, e os demais 20 % com 2º grau e 05 % com grau superior;
- existe uma distribuição heterogênea dos tipos de solo;
- poucas atividades de turismo rural (3 pesque-pague e 1 hotel-fazenda);
- estradas rurais de nível bom;
- escolas rurais ativas.

A microbacia hidrográfica pode ser dividida em duas regiões de topografia distintas: a região serrana, onde predominam declividades superiores a 25 % e se localizam grande parte das nascentes que abastecem o município e a região de planície, composta por terrenos onde predominam declividades em torno de 12 – 18 %, e ocupada predominantemente pela cafeicultura tradicional e por pecuária leiteira.

As atividades de agropecuária e de agroindústria no município são intensivas, sendo a principal atividade regional, e poucas vezes acompanhada de medidas conservacionistas, o que leva a grandes problemas com erosão e assoreamento no Córrego do Jardim. A rede viária local é de grande importância, pois interliga o Estado de São Paulo e o Estado de Minas Gerais, além de estar em região turística denominada de Circuito da Águas.

A região serrana tem grande fragilidade ambiental e contata-se a ausência de vegetação para proteção dos morros e pouco cuidado na preservação dos mananciais desta região.

### **3.1.2. Equipamentos e documentos.**

Para efetuar as análises da área foram utilizados os seguintes materiais:

- Cartas Topográficas do IBGE em escala de 1: 10.000
- Carta Pedológica Semidetalhada do Estado de São Paulo: Quadricula de Mogi Mirim, na escala de 1: 100.000 (OLIVEIRA et al., 1992);
- Imagens de Satélite (LANDSAT 5 / TM de Julho de 1997);
- Dados do “Projeto LUPA” da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, anos 1995 e 1996 (Anexo 2);
- Computador e softwares afins (softwares IDRISI versão 32, AUTOCAD 2000, EXCEL 2000, SURFER, editor gráfico para fotos MICROSOFT PHOTO EDITOR, interface VISUAL BASIC).

## **3.2. MÉTODOS.**

Analisando os estudos de LAGROTTI (2000) e GIBOSHI (2005), que fizeram o cruzamento entre o mapa com a Classificação da Capacidade de Uso da Terra e o de Uso Atual, com o uso do SIG, chegou-se a um Mapa de Adequação de Uso da Terra, no qual foi possível identificar as áreas que apresentam uso adequado, áreas subutilizadas e áreas com uso inadequado.

### **3.2.1. Capacidade de Uso da Terra e Adequabilidade (segundo LAGROTTI, 2000) utilizando a análise de SIG.**

Um dos métodos utilizados neste trabalho foi à aquisição de dados, utilizando como ferramentas o Sistema de Informações Georeferenciadas (SIG), com o uso de base de dados, sensoriamento remoto e topologia no município com dados de carta de solos, cartas

topográficas, uso da terra e dados climáticos. Para o mapeamento da Microbacia do Córrego do Jardim, o material utilizado na entrada do SIG foi: Mapa de Solos e Modelo de Elevação, obtidos de LAGROTTI (2000).

O SIG-IDRISI é integrado ao Sistema de Suporte à Decisão (SSD) por meio da Interface VISUAL BASIC para gerar um mapa com a Classificação da Capacidade de Uso da Terra, separando as áreas por classe e calculando a área em hectares correspondente a cada uma delas.

### **3.2.2. Sistema de Suporte a Decisão (ou Sistema Especialista) para determinar a Capacidade de Uso de Solos.**

Paralelamente foi feito um comparativo usando um Sistema Especialista (desenvolvido por GIBOSHI (2005)) composto por um conjunto de subsistemas, sendo dois sistemas especialistas, um para determinar a capacidade de uso da terra e outro para fazer recomendações das práticas de conservação e manejo do solo.

O uso atual das terras foi obtido pelo processamento de imagens de satélite LANDSAT/TM. Através do cruzamento efetuado pelo SIG-IDRISI, de Mapas de Capacidade de Uso e Mapas de Uso Atual chegando-se por reclassificação ao Mapa de Solos, para a análise da área rural da Microbacia do Córrego do Jardim.

### **3.2.3. Elaboração de “Recomendações de Práticas Conservacionistas”.**

O diagnóstico das propriedades agrícolas da Microbacia do Córrego do Jardim e do município de Santo Antonio do Jardim (SP) foi elaborado por meio de dados foram usados os dados cadastrais do Banco de Dados do LUPA (Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuárias, do Estado de São Paulo) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, anos 1995/1996, tabulados pela CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica e Integral, do Estado de São Paulo), coletando dados de condição sócio-econômica de produtores e propriedades do município, áreas de culturas, recursos

hídricos e uso do solo (tipos de atividades agropecuárias na propriedade); práticas usuais adotadas para o manejo e conservação do solo e da água; localização da propriedade no município; estrutura fundiária; grau de especialização; uso de mão-de-obra; inventário de maquinário, de equipamentos, de patrimônio e de animais (matrizes e tração) e tipos de produção e comercialização.

LAGROTTI (2000) propôs uma Recomendação de Práticas Conservacionistas baseado num SIG e GIBOSHI (2005) utilizando um SE (Sistema Especialista), propôs outras recomendações. Foi feita uma comparação entre ambas as recomendações, chegando a uma terceira, que visa auxiliar no planejamento das atividades agrícolas, para que sejam reduzidos os danos causados ao meio ambiente na região estudada.

Quanto à adequabilidade de uso de solos apenas no SE utilizado por GIBOSHI (2005) são determinados como fatores limitantes ao uso da terra: a disponibilidade de água e fixação de fósforo, pedregosidade, rochosidade, risco de geada, risco de inundação, profundidade efetiva, drenagem interna ou excesso de água, risco de erosão, restrição à mecanização, disponibilidade de nutrientes e toxicidade por alumínio. Esses fatores não constam nas avaliações feitas por LAGROTTI (2000) pelo uso de SIG.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

### 4.1. Capacidade de Uso de Solos pela análise de Mapa Topográfico e Modelo de Relevo utilizando o SIG.

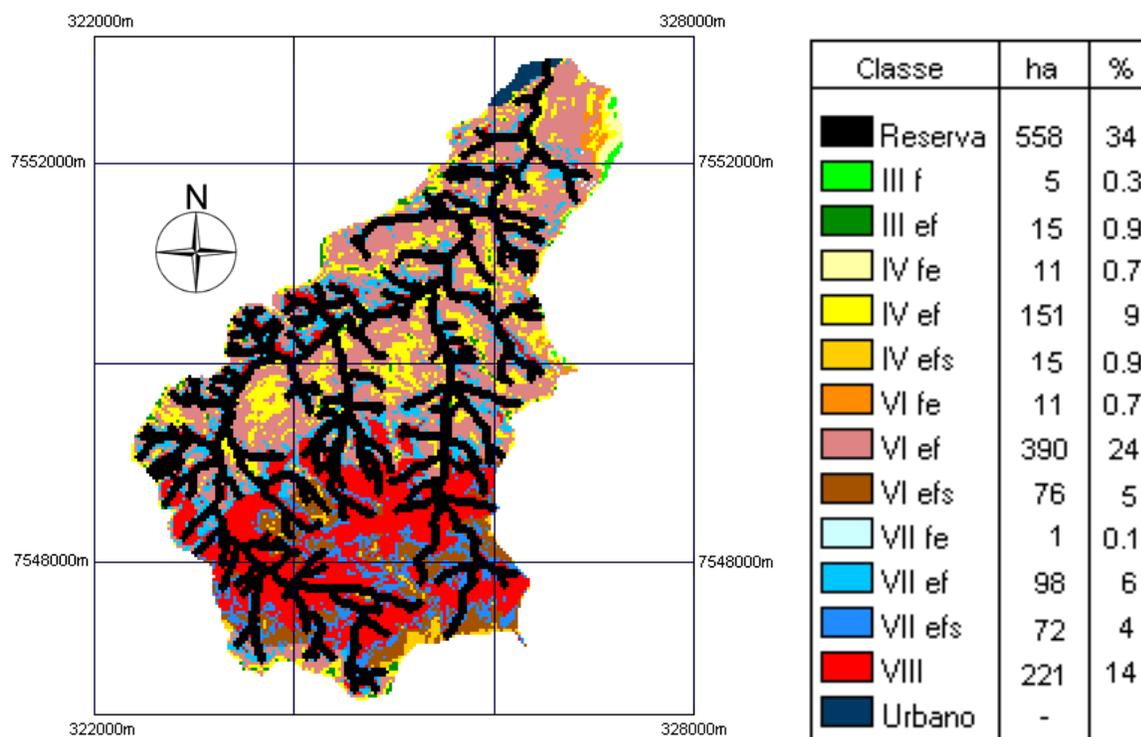
No mapeamento da topografia da Microbacia do Córrego do Jardim, os mapas utilizados na entrada do SIG foram: mapa de solos e modelo de elevação, obtidos de LAGROTTI (2000). A metodologia foi baseada em EASTMAN et al. (1998). O Modelo Digital de Elevação (MDE) foi realizado no programa computacional SURFER, utilizando-se o método de “Curvatura Mínima” para a interpolação das curvas de nível.

Por meio do uso atual das terras foi obtido pelo processamento de imagens de satélite LANDSAT/TM. Através da sobreposição de mapas de aptidão de uso e de uso atual, efetuamos a análise da área rural da Microbacia do Córrego do Jardim quanto às áreas de uso adequado e inadequado do solo.

**Tabela 03** – Comparativo entre Unidades de Solo e Classe de Declive (LAGROTTI, 2000).

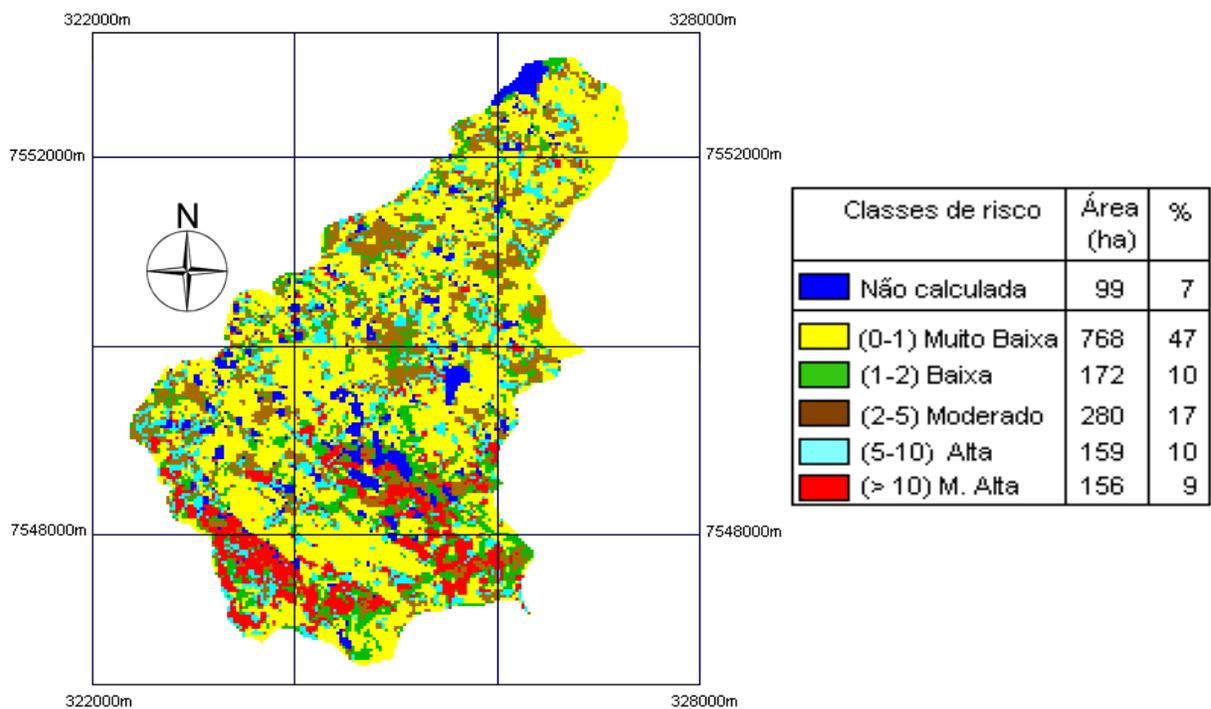
Unidades de solo	Símbolo	Classes de declive (%)						
		0 - 3	3 - 6	6 - 9	9 - 12	12 - 18	18 - 25	> 25
Latossolo Vermelho-Amarelo	<b>LVd8</b>	III-f	IV-fe	IV-ef	VI-fe	VI-ef	VII-fe	VIII
Argissolo Vermelho-Amarelo	<b>PV5</b>	III-ef	IV-ef	IV-ef	VI-ef	VI-ef	VII-ef	VIII
Argissolo Vermelho-Amarelo	<b>PV5c</b>	IV-efs	IV-efs	IV-efs	VI-efs	VI-efs	VII-efs	VIII
Argissolo Vermelho Amarelo + Argissolo Vermelho Amarelo	<b>PVL+PV5</b>	III-ef	IV-ef	IV-ef	VI-ef	VI-ef	VII-ef	VIII

**Figura 04 – Classificação da Capacidade de Uso de solo (LAGROTTI, 2000).**

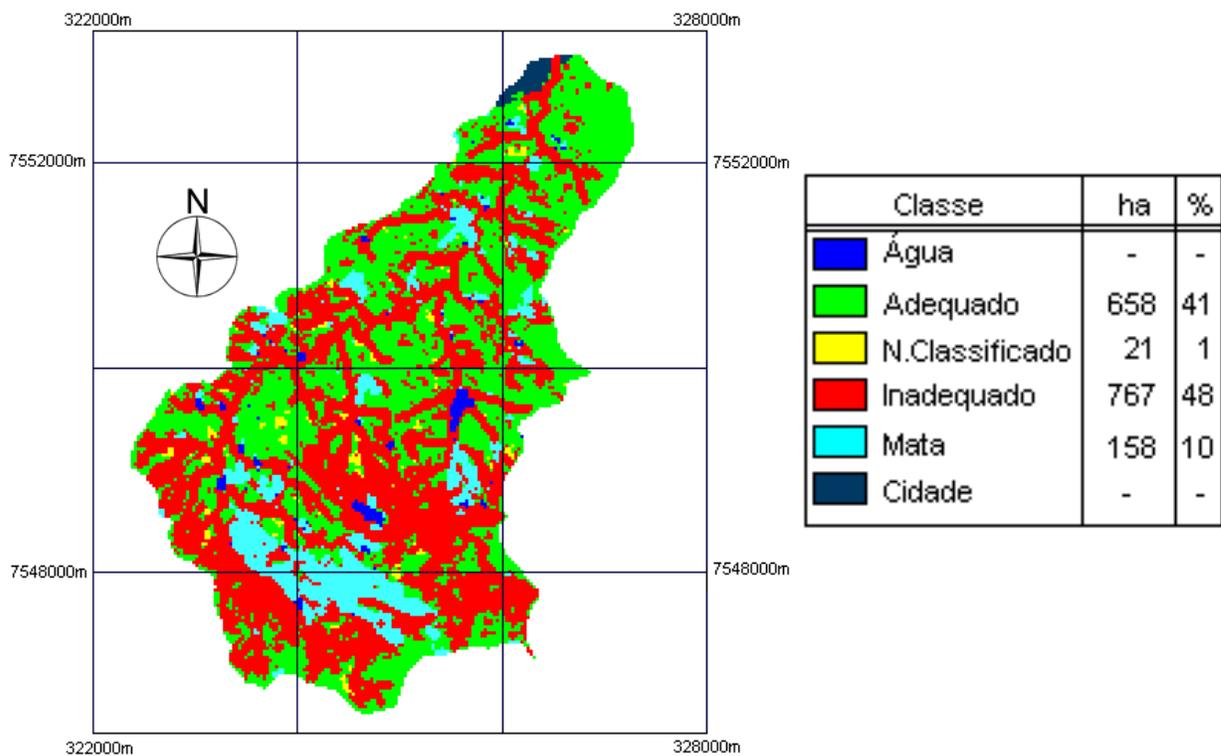


De acordo com os dados apresentados nas Figuras 04, 05 e 06 e na Tabela 03 (Classificação da Capacidade de Uso do Solo, Risco de Erosão de Solo, Adequação do Uso Atual do Solo e Unidades de Solo e Classe de Declive dos solos na Microbacia do Córrego do Jardim) chegamos à conclusão que a área agricultável avaliada na microbacia, no final dos trabalhos, é semelhante à área de platô que consta do mapa de solos. Através desses dados concluímos que só a área de platô seria adequada à agricultura.

**Figura 05 – Risco de Erosão (LAGROTTI, 2000).**



**Figura 06 – Adequação do uso atual do solo (LAGROTTI, 2000).**



Levando em consideração a CCUS (Classe de Capacidade de Uso de Solo) e o uso adequado dos recursos naturais, LAGROTTI (2000) fez algumas recomendações de uso e de manejo de solos para cada Classe de Capacidade de Uso de Solo, sendo listadas abaixo as relacionadas aos tipos de solo existentes na Microbacia do Córrego do Jardim:

### **Classe III**

**Recomendações:** Adoção de sistema de preparo do solo, buscando não promover a pulverização excessiva de solo (cultivo mínimo, uso de escarificador, etc.). Plantio em nível ou em contorno, tentando manter o solo o tempo todo coberto com material residual. Promover a manutenção (aumento) da matéria orgânica do solo pela incorporação de resíduos das culturas (não queimar restos culturais). Adubação verde e orgânica. Promover o rompimento ou desagregação de camadas compactadas. Promover a rotação de culturas (incluindo cultura de inverno que produza alta quantidade de material residual). Culturas anuais: adoção de rotação de culturas e plantio em faixas; aplicação de corretivos e fertilizantes (conforme análise dos solos). Culturas perenes: manejo do mato das ruas utilizando roçadeira (manter sempre na altura de 5-10cm de altura, evitando a competição com a cultura); introdução de cordões em contorno, embaciamento, tratos culturais e controle de pragas e doenças. Pastagens: implantar sistemas de sulcos de retenção e canalhões em nível (pequenos terraços), dotação de quantidade adequada de animais por unidade de área. Florestas nativas ou reflorestamento: promover o não acesso de criações (principalmente gado) e construção de canais divergentes.

### **Classe IV**

**Recomendações:** Culturas anuais: apenas em rotações com culturas perenes e pastagens, seguir as recomendações indicadas para a classe III, com a adoção no caso dos Latossolos, de terraços em nível de base larga. Nos argissolos, em geral, recomenda-se a adoção de terraços em desnível que deverão conduzir a enxurrada para canais escoadouros devidamente dimensionados e previamente vegetados. Nos demais tipos de utilização agrícolas, seguir as recomendações da classe III.

## **Classe VI**

**Recomendações:** As culturas permanentes protetoras do solo (café, seringueira, etc.) deve ser efetuado com a adoção de práticas especiais de conservação, tais como: plantio em nível, alternância de capinas, roçada do mato / utilização de herbicidas, utilização de cobertura morta, instalação de renques de vegetação (quebra-ventos e arborização) e a construção de estruturas mecânicas (cordões em contorno). Na cafeicultura, em áreas montanhosas, pode se empregar a arruação permanente como prática auxiliar do controle da erosão.

## **Classe VII e VIII**

**Recomendações:** Devido à declividade excessiva, a pequena profundidade efetiva e a presença de pedregosidade nos solos, as duas classes em questão, requerem maior número de práticas conservacionistas (ou a realização das mesmas de forma mais intensiva) exigindo cuidados extremos para o controle da erosão. As glebas pertencentes a essas classes de capacidade de uso, são mais recomendáveis para o refúgio da fauna silvestre, construção de barragens, bosques recreativos, pedreiras etc.

A partir dos estudos realizados, com a constatação de que áreas com inerente risco ambiental no município (regiões serranas), vem sendo submetidas a intensos processos de exploração com cultura comercial (cafeicultura) com o conseqüente ônus degenerativo, bem como, a necessidade estratégica de preservação dessas áreas (mananciais de recursos hídricos) para o abastecimento futuro, justificariam a nosso ver, a decretação de uma área de preservação ambiental municipal (APA BEBEDOURO / PANELÃO / MORRO AZUL) por parte da administração pública local.

As unidades de conservação do tipo APA (artigo 8º da Lei Federal nº 6902/81) não necessitam desapropriação, podendo ser constituídas por terras particulares ou devolutas. Ao contrário da restrição no aproveitamento de recursos naturais, impostas por outras unidades de conservação (parques, reservas etc.), as APA's são regidas por planos de manejo sustentável, que procuram conciliar a preservação da diversidade

biológica e dos recursos naturais com o uso sustentável de parte dos mesmos, mantendo-se tanto a propriedade privada da terra quanto a jurisdição municipal. Deste

modo, o estabelecimento da APA teria como objetivos emergenciais, dentre outros:

- A adoção de critérios de capacidade de uso sustentável para a seleção de alternativas rentáveis na unidade de conservação.
- O estabelecimento de corredores (áreas contíguas) entre os remanescentes de cobertura vegetal, possibilitando proteção especial às espécies da biota local.
- Promover a formação de florestas nos topos dos morros de modo a reduzir as enxurradas que se formam nas cabeceiras, proporcionando maior infiltração e regularização dos aquíferos. Observa-se nos dados do LUPA, que apenas 195 das 458 propriedades do município todo preservam vegetação (20% de reserva legal). Apenas uma propriedade (Fazenda Pinhalzinho), contribui com 58% da área ocupada com reflorestamento.
- Promover o repovoamento de espécies florestais nativas (aumento da biodiversidade) junto às regiões de proteção permanente (cursos de água, nascentes etc.).
- Diversificar a produção agrícola do município com a introdução de espécies frutíferas de clima temperado.
- Planejar a localização das atividades e a seletividade no despejo de materiais resultantes das mesmas (agrotóxicos, adubação, chorume, etc.) no Córrego do Jardim de forma a impedir que o progresso e crescimento do município prejudiquem os mananciais, e em conseqüência o abastecimento urbano futuro.

Para as faixas de proteção ao longo dos cursos d'água (30m em cada margem), o Código Florestal (Lei federal nº 7.803/89) indica a necessidade de execução de reflorestamento ciliar. Observa-se, contudo, no município, que apenas 240 hectares (cerca de 13%) da área de afastamento ao longo dos cursos de água estão realmente ocupados com mata. Uma consulta a tabela 13, permite constatar que pouco mais da metade (51%) dessa área está ocupada com pastagens, inferindo-se que, numa boa parte dos casos, os córregos e rios, estejam sendo utilizados como aguada para os

animais. Objetivando a recomposição da vegetação ciliar, recomenda-se o reflorestamento com plantas pertencentes a dois estádios de sucessão: pioneiras e secundárias, as pioneiras cresceriam rapidamente à plena luz, Já as secundárias desenvolvem-se melhor à sombra. As mudas devem ser distribuídas no terreno de tal forma que as espécies do primeiro grupo forneçam sombreamento para as do segundo grupo. Uma regra geral, é a de que espécies a serem plantadas num dado local, devem ser aquelas que ocorrem naturalmente em condições de clima, solo e umidade semelhantes às da área a ser reflorestada. Dentre os benefícios gerados pelo reflorestamento dessas áreas, citam-se: a recuperação do banco genético da flora e fauna locais, a proteção dos reservatórios dos processos erosivos e contaminantes e a valorização da paisagem. Em relação aos remanescentes de mata, o decreto federal no 750/93, proíbe a supressão, exploração ou corte de vegetação natural do domínio Atlântico, nos diversos estágios de regeneração (exceções para casos especiais com autorização do IBAMA), no qual, enquadram-se as matas nativas existentes no município. A resolução CONAMA nº 9 de 1996 estabelece a necessidade da criação de “corredores entre remanescentes de Mata Atlântica”, definindo-os, como faixas de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária, em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou zona de trânsito para a fauna residente nos remanescentes. Assim, as áreas de mata nativa do município constituem patrimônio do meio ambiente, contando-se com a sua manutenção / melhoramento através da introdução de espécies nativas da região na formação dos corredores.

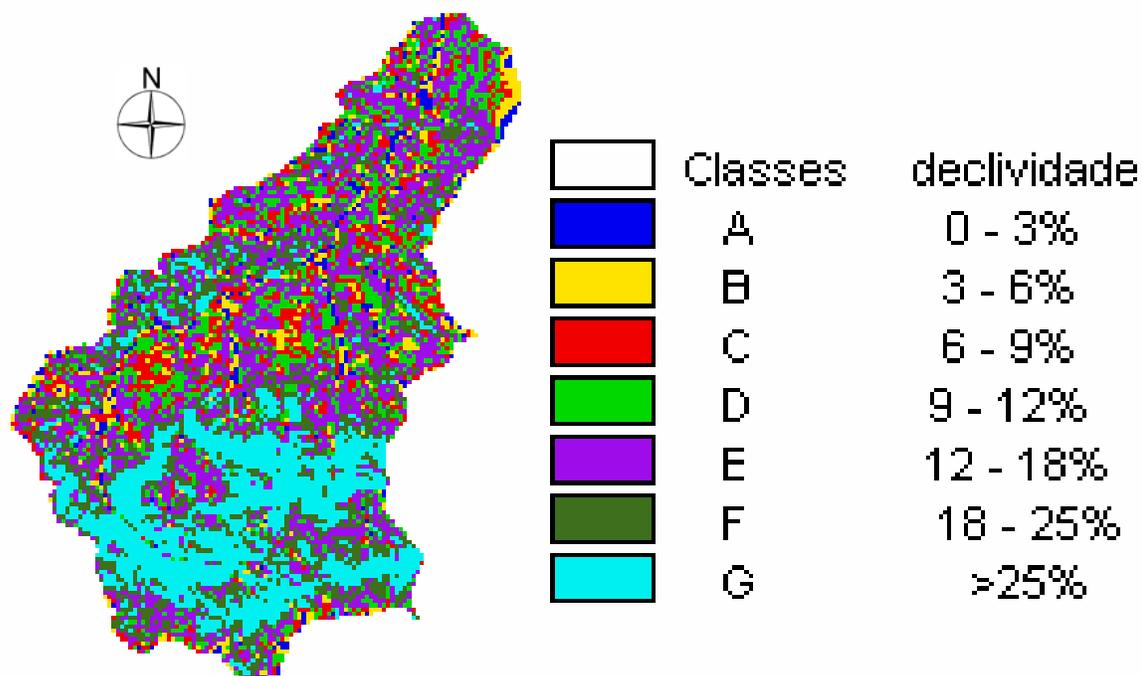
O município de Santo Antonio do Jardim faz parte da Bacia do Rio Mogi Guaçu, que é a UGRHI-9. O Diagnóstico da UGRHI-9 no seu RELATÓRIO ZERO concluiu que o seu recurso hídrico superficial atualmente é suficiente, mas pode ocorrer escassez hídrica no futuro, principalmente pelo fato da região ter um baixo potencial para a exploração do manancial subterrâneo. A qualidade das águas da UGRHI é de média a boa, tendo algum comprometimento por cargas poluidoras industriais. Há a necessidade de se disciplinar a irrigação, principalmente devido à existência de extensas áreas irrigadas na unidade (CERH-SP, 1999).

Dentro dos resultados finais concluiu-se também que o “dreno principal” do Córrego do Jardim esta locado na área agrícola, e esta é a área de captação de abastecimento de água do município, o que em avaliações atuais de condições sanitárias e ambientais é considerado totalmente inadequado.

#### **4.2. Uso de Sistema Especialista (SE) Declividade em Porcentagem e Adequabilidade de Uso da Microbacia do Córrego do Jardim.**

A partir desta integração chega-se a um Mapa de Classe de Capacidade de Uso de Solo (Figura 07 e Tabela 05) e a um Mapa de Adequação de Uso da Terra (Figura 08 e Tabela 06), ou seja, um mapa no qual seja possível identificar as áreas que apresentam uso adequado, áreas subutilizadas (o uso poderia ser otimizado e intensificado) e áreas com uso inadequado (uso intensivo demais ou inadequado). Estes mapas gerados pelo Sistema de Suporte à Decisão oferecem uma saída com a Recomendação de Uso Adequado da Terra, de acordo com análises feitas por especialistas da área (comparativos).

**Figura 07** – Classes de Declive obtido a partir de Sistema de Suporte a Decisão, desenvolvido por GIBOSHI (2005).



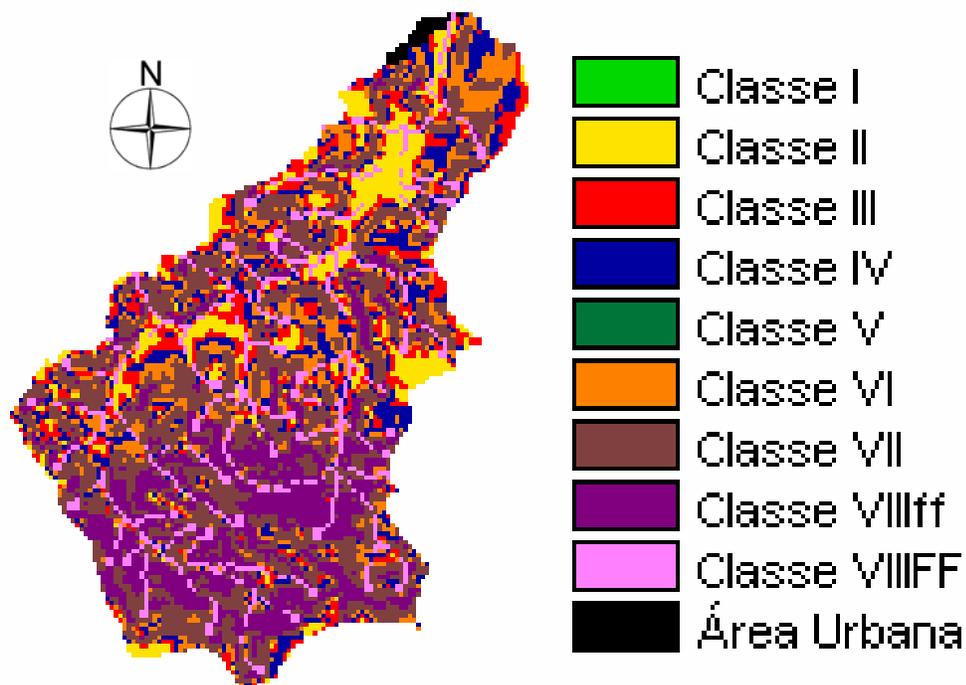
**Tabela 04** – Classes de Declividade encontrados na Microbacia do Córrego do Jardim.

Classe de Declividade	Área (ha)	Área (%)
Classe A	49,1	3,0
Classe B	86,7	5,3
Classe C	169,9	10,4
Classe D	246,2	15,0
Classe E	446,0	27,3
Classe F	287,2	17,6
Classe G	349,3	21,4

A Tabela 04 e a Figura 07 mostram as Classes de Declividade dos solos da Microbacia do Córrego do Jardim. Na Tabela 04 temos as áreas em hectares e as porcentagens de cada Classe de Declividade de solo que foram demonstradas na Figura 07. Analisando a

Tabela 04 e a Figura 07 podemos concluir que a área estudada têm declive muito acentuado em sua maior extensão de área.

**Figura 08** – Classe de Capacidade de Uso obtido a partir de Sistema de Suporte a Decisão, desenvolvido por GIBOSHI (2005).

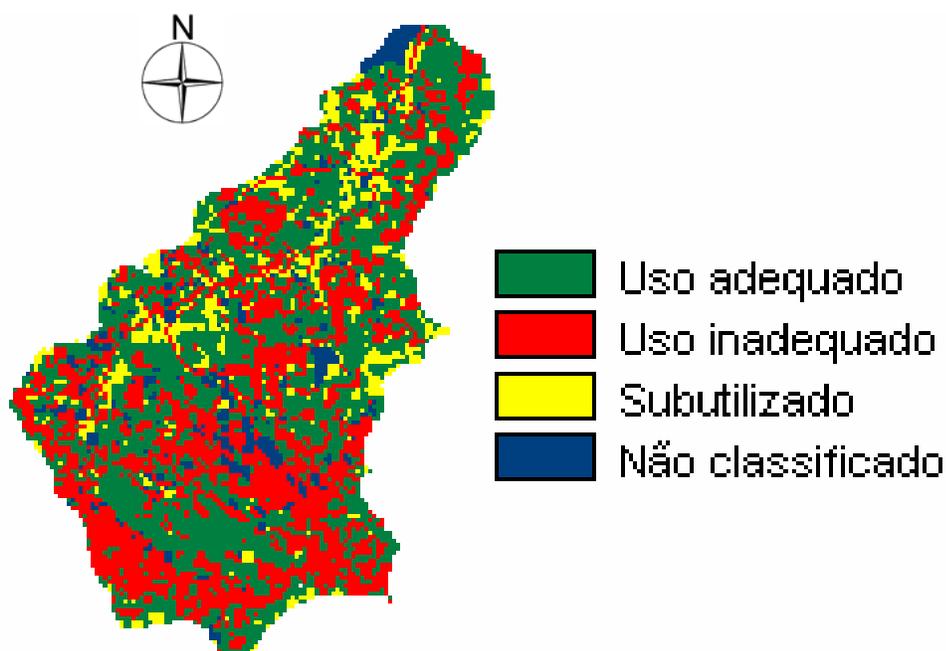


**Tabela 05** – Classes de Capacidade de Uso de Solos encontrados na Microbacia do Córrego do Jardim.

Classe de Capacidade de Uso	Área (ha)	Área (%)
Classe II	137,7	8,6
Classe III	164,3	10,3
Classe IV	176,0	11,0
Classe VI	181,4	11,3
Classe VII	508,7	31,8
Classe VIIIff	274,1	17,1
Classe VIIFFF	146,8	9,2
Área Urbana	10,6	0,7

A Tabela 05 e a Figura 08 mostram as Classes de Declividade dos solos da Microbacia do Córrego do Jardim. Na Tabela 05 temos as áreas em hectares e as porcentagens de cada Classe de Declividade de solo que foram demonstradas na Figura 08. Analisando a Tabela 05 e a Figura 08 podemos concluir que a área estudada têm declive muito acentuado em sua maior extensão de área.

**Figura 09** – Adequabilidade de Uso de Solo obtido a partir de Sistema de Suporte a Decisão, desenvolvido por GIBOSHI (2005).



**Tabela 06** – Adequabilidade de Uso de Solos encontrados na Microbacia do Córrego do Jardim.

Adequabilidade de Uso de Solos	Área (ha)	Área (%)
Uso Adequado	757,3	47,3
Uso Inadequado	574,9	36,0
Solo Subutilizado	165,9	10,4
Solo Não Classificado	101,1	6,3

A Tabela 06 e a Figura 09 mostram a Adequabilidade de Uso Atual de Solos da Microbacia do Córrego do Jardim. Na Tabela 06 temos as áreas em hectares e as porcentagens de cada Uso Atual dos Solos que foram demonstradas na Figura 09.

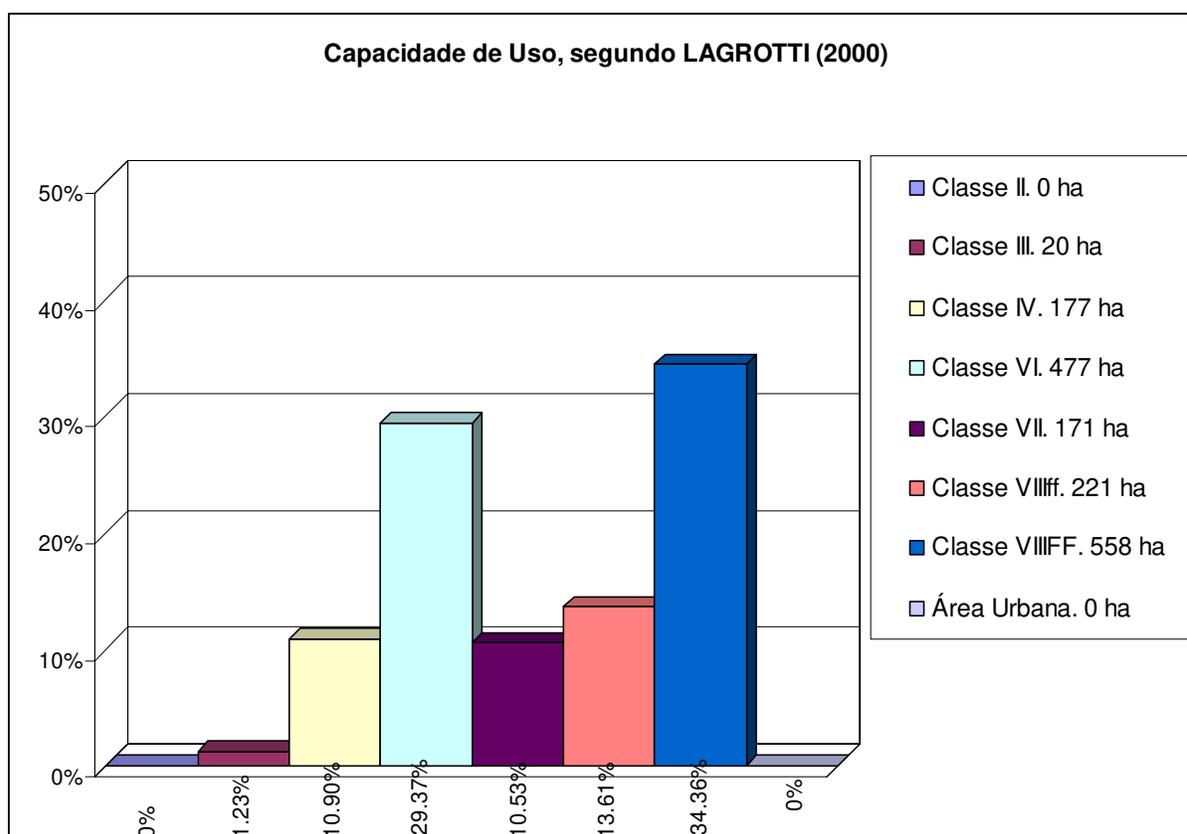
Na tabela 8 observa-se que 47,3% possuem uso adequado e 52,7% de uso inadequado, subutilizado e não classificado, o que nos faz sugerir que o Uso Atual das terras da microbacia devem ser revistas, tanto quanto as atividades de agricultura, pecuária e preservação ambiental do local, como quanto a áreas sem utilização.

#### **4.3. Comparações entre os métodos de Sistema Especialista (SE) utilizado por GIBOSHI (2005) e por Sistema de Informações Georeferenciadas (SIG) usado por LAGROTTI (2000) para Classe de Capacidade de Uso de Solo e Adequação de Uso de Solo.**

A Classe de Capacidade de Uso junto com os dados de Uso Atual do solo tem como resultado a Adequação. Quanto a Classe de Capacidade de Uso do Solo na área da Microbacia do Córrego do Jardim, os resultados divergiram entre os dois métodos de análise.

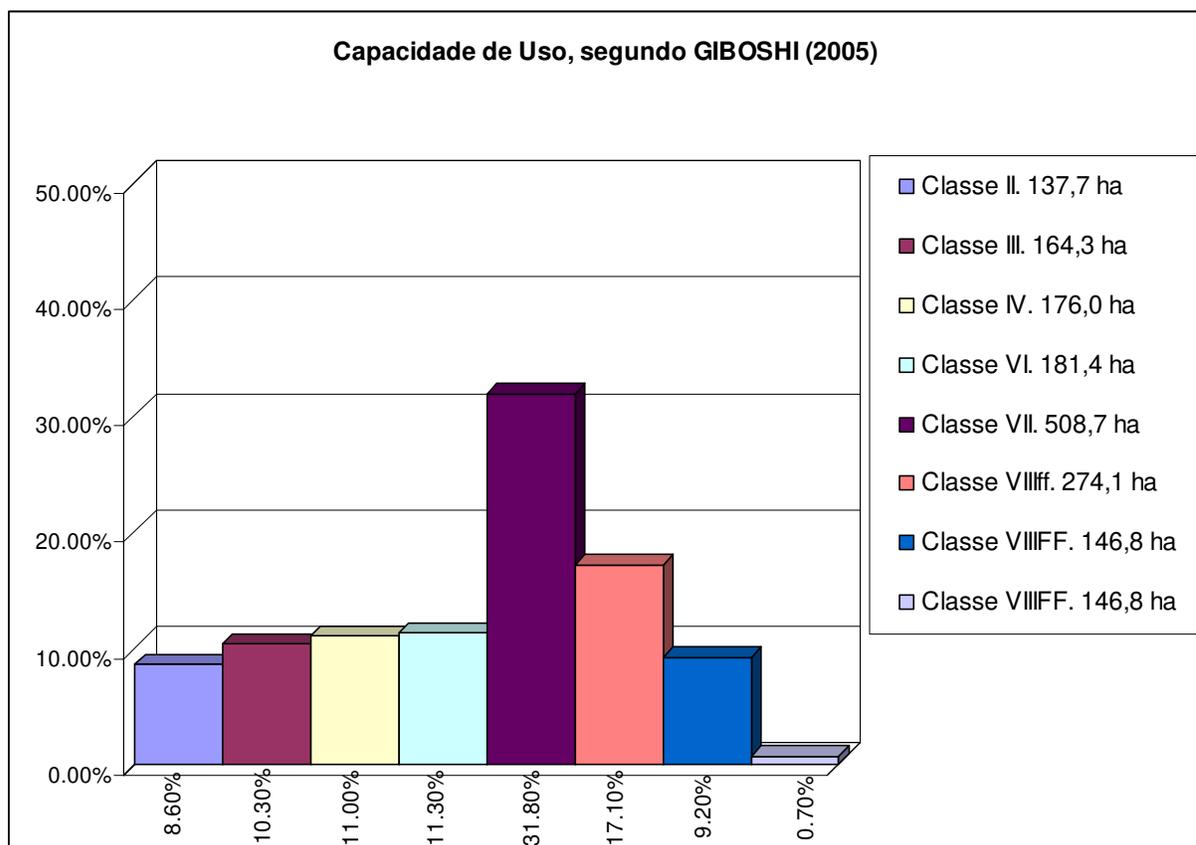
Nos gráficos abaixo demonstrados nas Figuras 10 e 11, é possível observar a comparação dos dados obtidos por GIBOSHI (2005) e LAGROTTI (2000). Foi GIBOSHI (2005) que utilizou a nomenclatura “**Classe VIIIff**” e “**Classe VIIIFF**”, sendo que usou a “**Classe VIIIff**” para áreas que devem ser preservadas pelas suas características de fragilidade ambiental, que pode ser devido ao solo, e/ou relevo, e/ou clima impróprios para atividades agropecuárias. A “**Classe VIIIFF**” determina áreas de preservação ambiental, protegidas por lei, como áreas de Reserva Legal, Mata Ciliar, Zona Ripária, APP (Área de Preservação Permanente) e APA (Área de Proteção Ambiental), de forma semelhante à adotada por PEREIRA (2002) em “Aptidão Agrícola das Terras e Sensibilidade Ambiental: Proposta Metodológica”. Nos dados coletados por LAGROTTI (2000), a “**Classe VIIIFF**” foi usada para determinar a área de Reserva ou de Mata (APP-Área de Preservação Permanente), mencionando que ao longo dos rios deve haver uma faixa de 30 metros de matas ciliares, como demonstrado na Figura 04.

**Figura 10** – Comparação de resultados de Capacidade de Uso de Solo avaliados por LAGROTTI (2000).



Com o uso do SE (Sistema Especialista) encontrou-se que a área passível de utilização com agricultura (anual e/ou perene), pastagem e reflorestamento, corresponde as **Classes II, III e IV** de capacidade de uso e somam 29,90 % da área estudada (GIBOSHI, 2005). Usando apenas o SIG (LAGROTTI, 2000) chegou a 12,10 % para estas mesmas classes de solo e a **Classe II** não aparece na classificação (não foi encontrada com este tipo de análise). As **Classes II, III e IV** são as consideradas adequadas para o plantio de culturas anuais e permanentes, tendo que se observar as restrições de cada classe quanto ao uso de mecanização, tratamentos culturais e manejo de solo.

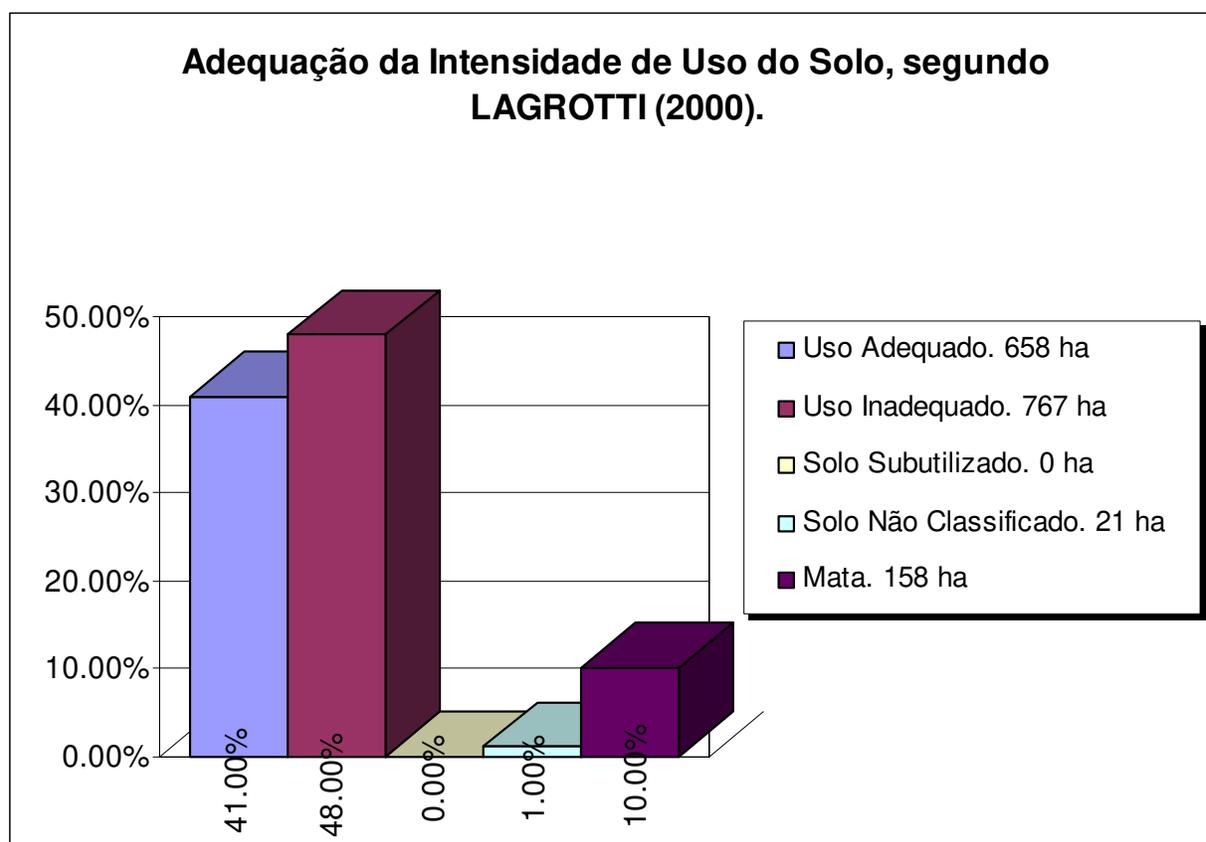
**Figura 11** – Comparação de resultados de Capacidade de Uso de Solo avaliados por GIBOSHI (2005).



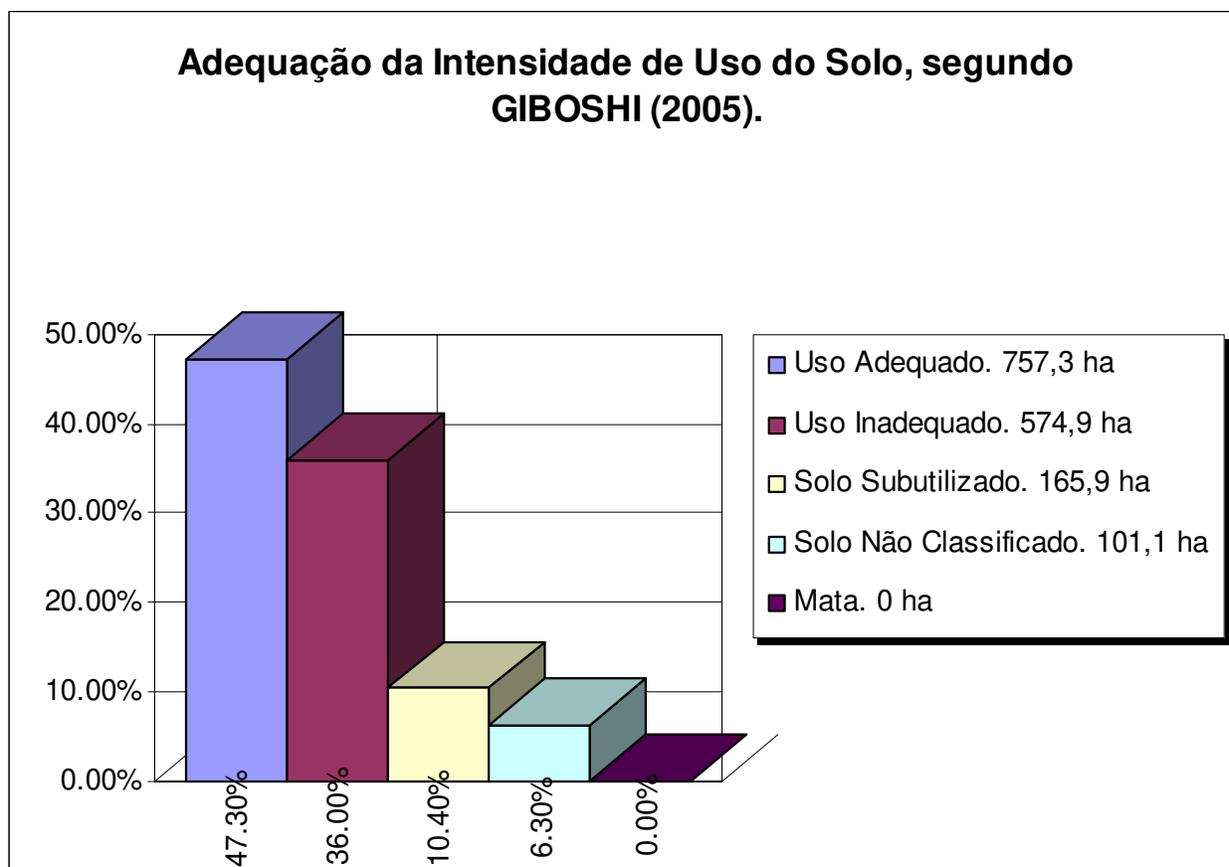
GIBOSHI (2005) encontrou 43,10 % das terras nas **Classes VI e VII**, ou seja, impróprias para agricultura convencional, mas adaptada para pastagem ou reflorestamento. LAGROTTI (2000) chegou a 39,89 % para estas mesmas **Classes VI e VII**, tendo para o conjunto delas resultado semelhante, mas para estudo “classe a classe” valores muito diferentes. GIBOSHI (2005) encontrou 11,30 % das terras na **Classe VI** e 31,80 % das terras na **Classe VII**, e LAGROTTI (2000) chegou a 29,37 % para esta mesma **Classe VI** e 10,53 % para a **Classe VII**, ou seja, valores totalmente inversos. O agravante é que nas áreas de **Classe VI** considera-se o uso de culturas perenes com práticas especiais de conservação de solo (tratos muito específicos e intensos) e nas áreas de **Classe VII** considera-se adequação ao reflorestamento, proteção de avifauna, barragens, turismo e paisagismo contemplativo, e os valores sendo completamente inversos não possibilita a avaliação adequada de utilização.

A áreas de **Classe VIII**, que devem ser utilizadas apenas para uso turístico, preservação ambiental ou conservação hídrica, são encontradas pelo SE em 26,30 % da área (GIBOSHI, 2005) e com o SIG em 47,95 % (LAGROTTI, 2000), gerando novamente controvérsias quanto a avaliação da Capacidade de Uso do Solo desta microbacia.

**Figura 12** – Comparação de resultados de Adequação da Intensidade de Uso de Solo avaliados por LAGROTTI (2000).



**Figura 13** – Comparação de resultados de Adequação da Intensidade de Uso de Solo avaliados por LAGROTTI (2000) e GIBOSHI (2005).



Nas Figuras 12 e 13, temos os dados coletados quanto a Adequação da Intensidade de Uso de Solo na área da Microbacia do Córrego do Jardim, onde os resultados divergiram nos dois métodos de análise.

Os dados de Uso Adequado na área estudada foram de 47,30 % no uso do SE e 41,00 % no uso de SIG, mas ao acrescentar os dados de Mata os resultados se aproximam. Já o Uso Inadequado foi de 36,00 % para o SE e 48,00 % para SIG, quando acrescentados os dados de Solo Subutilizado (terra sendo utilizada com intensidade menor do que a capacidade de uso) o resultado é similar. Para Solo Não Classificado (área urbana, corpos d'água, área que não pode ser classificada) encontra-se 6,30 % no método de SE e 1,00 % no método de SIG.

Nos dados coletados de GIBOSHI (2005) a leitura da área de Mata (mata nativa) foi de 0 %, e em LAGROTTI (2000) foi de 10 % . Já em LAGROTTI (2000), Solo Subutilizado gerou 0 % e em GIBOSHI (2005) foi de 10 %, sendo exatamente o inverso da avaliação (Mata) anterior.

O Uso Inadequado e o Uso Adequado tiveram valores com certa aproximação, sendo que dados coletados de GIBOSHI (2005) o Uso Adequado foi de 47,30 %, e em LAGROTTI (2000) foi de 41,00 % e quanto a Uso Inadequado GIBOSHI (2005) chegou ao valor de 36,00 % e LAGROTTI (2000), chegou ao valor de 48,00 %. Esses valores não são tão diferentes quanto os dos outros fatores avaliados, mas devem ser considerados.

Nas somatórias das áreas, tanto no estudo de Capacidade de Uso do Solo (Figuras 10 e 11) quanto no de Adequação da Intensidade de Uso de Solo (Figuras 12 e 13), os resultados divergiram, nos dois métodos de análise, quanto à área avaliada, sendo que por SE foram avaliados 1.599,60 hectares e por SIG 1.624,00 hectares.

## 5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.

As metodologias desenvolvidas para a obtenção das variáveis por métodos de geoprocessamento são tecnicamente adequadas devido à precisão e operacionalidade.

O SIG se mostrou eficiente na manipulação de mapas para diagnóstico e planejamento do meio físico.

A comparação feita entre o SIG (Sistema de Informações Georeferenciadas) e o SE Sistema Especialista) numa primeira análise detalhada, com os dados avaliados separadamente, mostrou grandes diferenças quanto aos valores (porcentagens) nas Classe de Capacidade de Uso de Solo, mas quando estes dados foram avaliados de um modo geral, agrupando-se certos valores, nos resultados em grupos o resultado foi similar.

Quanto à adequação de uso de solo, os dois métodos obtiveram resultados bem semelhantes.

O fato da área agricultável final da microbacia estudada, ser semelhante à área de platô que consta do mapa de solos, é um dos motivos que nos leva a sugerir medidas de campo, para verificar se os dados realmente conferem ou se há alguma variação de leitura por conta do relevo.

De modo geral, nos dados coletados, conclui-se que muitas áreas (aproximadamente 50 %) consideradas apropriadas apenas para conservação ambiental, têm sido ocupadas com culturas (principalmente cafeicultura) e pastagens, e devido a isto, recebendo o manejo inadequado para a sua Classe de Uso de Solo, o que leva a processos erosivos cada vez mais severos, gerando poluição de aguadas e ao assoreamento cada vez mais avançado do Córrego do Jardim. Por outro lado, cerca de 10 % da área da Microbacia tem sido subutilizada, o que nos leva a sugerir melhor planejamento das atividades agrícolas do município.

Devido a sua característica de relevo e solos, o município poderia ser trabalhado com investimentos maiores em turismo rural (ecoturismo, turismo rural, história da colonização), pois a região têm áreas de rico patrimônio histórico, lembrando-se da sua importância no Ciclo do Café, no Ciclo do “Café com Leite” e da proximidade com o Circuito das Águas Paulista e Mineiro. Além destes, pode se abrir mão dos subsídios destinados ao Programa Estadual de

Microbacias Hidrográficas (PEMH), trabalho este desenvolvido pela CATI e que também incentiva a elaboração dos Projetos Individuais de Propriedades - PIP (Anexo 1).

O SIG-IDRISI é uma valiosa ferramenta, pois possibilita a atualização, revisão e produção de mapas, permitindo a utilização dos dados de maneira mais rápida e econômica do que em outros métodos de trabalho, mas que deve ser acompanhado por medidas de campo, para ter maior confiabilidade, pois em comparações de dados adquiridos notamos que há variações. A partir dos dados coletados e avaliados de um SIG, podemos fazer considerações da área estudada e a partir destes sugerir Recomendações de Práticas Conservacionistas para melhor utilização de solo e outros recursos naturais.

#### **“Recomendações de Práticas Conservacionistas numa Microbacia Hidrográfica”, a partir de dados de um SIG.**

Numa Microbacia Hidrográfica estabelecer quais são as áreas de conservação e preservação ambiental, áreas de conservação hídrica e áreas de uso agrícola.

**A) Mediante a Apresentação de Dados Coletados** através de estudos realizados por levantamentos e base de dados, definir:

- potencialidades das propriedades rurais;
- modos e padrões de uso das propriedades rurais;
- problemas e vulnerabilidades ligados ao meio ambiente e ao meio físico;
- legislação existente;
- associação de informações sócio-culturais da Microbacia.

**B) “Recomendações de Práticas Conservacionistas numa Microbacia Hidrográfica” - Diagnóstico de Uso da Microbacia do Córrego do Jardim – Dados Coletados.**

Fazer um **Plano Básico** que visa:

- instruir os produtores rurais para um melhor planejamento das atividades agrícolas;
- adequar as atividades de acordo com as realidades do produtor rural (tanto economicamente, como financeiramente e ecologicamente);
- aumentar a lucratividade das atividades agropecuárias da microbacia estudada, buscando eficiência econômica;
- redução de perdas de nutrientes por lixiviação, escoamento e erosão do solo;

- uso racional de corretivos, fertilizantes e defensivos agrícolas;
- evitar o assoreamento e a contaminação de mananciais;
- uso do solo de acordo com as suas aptidões agrícolas, avaliadas por métodos de SIG, SE e por análise em “loco”;
- implantação de aumento da cobertura vegetal para melhoria dos níveis da infiltração da água no solo e diminuição do escoamento superficial;
- manejo do solo em nível com a construção de curvas de nível e terraços para diminuir o escoamento superficial;
- melhorar a aeração do solo e evitar a desestruturação deste;
- implantação de culturas alternativas e de métodos para a sustentabilidade ambiental;
- conservação dos recursos naturais, indo em busca de uma agricultura sustentável;
- uso de métodos adequados para recuperação e conservação dos recursos ambientais e de recuperação e conservação do solo.

**C) “Recomendações de Práticas Conservacionistas numa Microbacia Hidrográfica” - Diagnóstico de Uso da Microbacia do Córrego do Jardim – Dados Coletados.**

A Microbacia do Córrego do Jardim não pode ser considerada como adequada para aplicação de agricultura tradicional. Sua área têm diversas limitações físicas, o que faz com que o custo operacional se torne alto, e por conseqüência, não lucrativo. Na região a maioria das propriedades têm fins lucrativos ou de subsistência.

As características agroclimáticas gerais da microbacia são adequadas para a cafeicultura, indicando a possibilidade de ocorrência de geadas esporádicas (aproximadamente 1 ou 2 ao ano).

Quanto à perda de solo, LAGROTTI (2000) determinou pelo modelo de EUPS (Equação Universal de Perda de Solos) que 47 % da área da microbacia apresenta risco baixo de perda de solos, 10 % apresenta risco alto e 9 % risco muito alto. Estes 19 % se encontram nas regiões serranas onde se encontram as nascentes dos mananciais da microbacia, o que pede grandes cuidados das autoridades e população local.

A região serrana, com declividades superiores a 25 %, possui grande importância quando se pensa na qualidade do meio ambiente da região, pois nela esta a maior parte das nascentes que abastecem o município, e mesmo assim nota-se ausência de vegetação protegendo os cumes dos morros, o que compromete a preservação dos mananciais. A área serrana é ocupada com cafeicultura e lavouras de subsistência, o que favorece a erosão e o processo de assoreamento do Córrego do Jardim.

A região intermediária a região serrana e ao núcleo urbano do município é a chamada de região de morros paralelos, composta por terrenos com declividades entre 12 e 18 % e ocupada por cafeicultura tradicional e pecuária leiteira.

Foi constatado que em 48 % da área do Córrego do Jardim o uso do solo é inadequado, apenas 10 % da área de ocorrência de mata ciliar está ocupada por vegetação adequada e nas áreas de Classe VIII apenas 24 % da área determinada para mata está ocupada com vegetação arbustiva.

O intensivo uso agrícola nem sempre acompanhado de medidas conservacionistas levou a sérios problemas de erosão e ao avançado processo de assoreamento do Córrego do Jardim.

Na cafeicultura tradicional os tratos culturais levam a um processo de erosão laminar, causados pela ausência de cobertura no solo (método tradicional de cultura no "limpo"), falta de reposição de matéria orgânica.

Em pastagens ocorre a erosão em sulcos devido a pastagens mal-manejadas, solo descoberto e inadequação de práticas conservacionistas, além da formação de trilhos e pisoteio de matas ciliares por concentração de animais às beiras dos rios.

As áreas correspondentes a Classe VIII e a faixa de preservação de mata ciliar, que deveriam ter ocupação voltada para a preservação ambiental, são ocupadas com pastagens. A situação dos processos erosivos seria mais grave se estas áreas fossem ocupadas com culturas anuais, mas a pastagem ainda é inadequada.

O município tem 9 % de sua área com cobertura vegetal nativa, o que para a média da região é razoável, mas estas áreas não estão distribuídas adequadamente (locais de risco de erosão, mata ciliar, zona ripária, APA e APP).

Nas nascentes do Córrego do Jardim são necessárias atitudes imediatas para recuperação de mata ciliar e preservação de aquíferos. Ao longo do seu leito deve ser recuperada a mata ciliar e feito o alargamento desta; controle de aplicação de agrotóxicos e descarte destes; controle e tratamento de esgotos; tratamentos adequados em áreas de impermeabilização do solo.

#### **D) “Recomendações de Práticas Conservacionistas numa Microbacia Hidrográfica” – Plano Básico para Adequação de Uso da Microbacia do Córrego do Jardim – Propostas Técnicas de Manejo.**

##### 1. Atividades em Áreas de Preservação Ambiental.

A cobertura vegetal natural serve como habitat de várias espécies da flora e da fauna nativas. A preservação da mata ciliar, constituição de corredores entre remanescentes de mata, aumentar a área destinada à vegetação nativa, proteção dos recursos hídricos.

Estudo de caso: Na microbacia do Córrego do Jardim, apesar de 9% da área de mata nativa estar preservada, em áreas de risco e de mata ciliar ela se encontra depauperada, necessitando de reconstituição. Torna-se necessária à criação de áreas de APA (Área de Proteção Ambiental), APP (Áreas de Preservação Permanente), além da recuperação das áreas de Reserva Legal dentro das propriedades.

##### 2. Atividades em Áreas de Preservação Hídrica.

Tem como função à conservação da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos. As áreas ao longo de córregos e cabeceiras devem ser mantidas ou recompostas com mata ciliar. Em área de proteção de mananciais deve ser feito um controle mais cuidadoso quanto à aplicação de agrotóxicos, lançamento de esgotos, impermeabilização do solo e uso inadequado da terra.

Estudo de caso: Na microbacia do Córrego do Jardim, as áreas da Zona Ripária ou mata ciliar necessita de ampliações e implantação, pois grande parte desta foi erradicada ou se encontra com problemas na sua manutenção. Há a necessidade de se criar à área de

preservação ambiental municipal para a conservação hídrica, visando assegurar o abastecimento urbano futuro.

### 3. Atividades em Áreas apropriadas para Uso Agrícola.

Áreas de potencialidade elevada para a agricultura (culturas anuais, semiperenes e perenes) e criações. A definição destas áreas têm como objetivo compatibilizar aproveitamento econômico e conservação ambiental. As áreas das Classes de Capacidade de Uso de Solo de I a IV devem receber ocupação com culturas anuais, perenes e semiperenes, pastagens e reflorestamento comercial ou nativo, dependendo das suas limitações quanto à erosão e a fertilidade. As áreas das Classes de Capacidade de Uso de Solo de VI e VII devem receber ocupação com pastagens e reflorestamento comercial ou nativo, dependendo das suas limitações quanto à erosão e a fertilidade. As áreas das Classes de Capacidade de Uso de Solo de VIII servem apenas para abrigo de fauna e flora silvestre, recreação e armazenamento de água.

Estudo de caso: Na microbacia do Córrego do Jardim, as Classes de Capacidade de Uso de Solo variam de III a VIII como temos detalhado no item 4.1 deste estudo, ou seja, desde a de manejo mais simples (Classe III) pede cuidados especiais no manejo da agricultura e criações.

### 4. Sugestões de Manejo Agrícola – Recomendações para uso e conservação de recursos naturais.

Após o estudo da área e de recomendações com cuidados básicos quanto à preservação ambiental, preservação hídrica e adequação de uso de solos de acordo com a sua Capacidade de Uso, abaixo são citadas recomendações complementares para melhorias na microbacia estudada.

#### ➤ **Manutenção de estradas:**

- Locação e construção de acordo com curvas de nível.
- Glebas vizinhas às estradas nunca devem jogar as águas nas estradas. A água acumulada deve ser captada e acumulada através de terraços ou bacias de retenção específicas para este fim. Com estas medidas haverá melhores condições de tráfego, necessidades menores de manutenção e por conseqüência menos gastos para tal fim.

#### ➤ **Culturas:**

- Em culturas perenes (café, fruticultura, seringueira, etc.) efetuar a renovação gradativa de plantas.
- Adubação e calagem de acordo com análise de solo e recomendação de Engenheiro Agrônomo.
- Uso de variedades adequadas e espaçamento recomendado (recomendado por técnico da área).
- Manejo de pragas, doenças e ervas daninhas.
- Aumento de matéria orgânica com adubação verde e adubação orgânica.
- Controle de erosão através de terraceamento, plantio em nível e preparo do terreno de acordo com a cultura escolhida.
- Rotação de culturas (culturas anuais e semiperenes).

- Na época das chuvas fazer roçada ao invés de capina para evitar a erosão laminar.
  - Uso de quebra-vento ou faixa de vegetação permanente, que ajuda no controle de erosão hídrica e eólica e nas condições fitossanitárias das lavouras.
  - Efetuar plantio de acordo com a Classe de Uso de Solo adequada.
  - Irrigação adequada para evitar processos erosivos entre outros.
- **Manejo de Solo:**
- Terraços em nível, sendo que estes devem sofrer manutenção periódica.
  - Análise de profundidade de compactação.
  - Operações com maquinário agrícola em “nível”.
  - Redução ao mínimo nas operações de preparo de solo, verificando as condições de umidade para o mesmo ser trabalhado.
  - Todas as operações devem ser executadas em nível.
  - Preparo de solo deve ser feito com condições ideais de umidade do solo.
  - Alternar todos os anos a profundidade de trabalho para evitar o “pé-de-grade”.
  - Roçar culturas perenes na época das chuvas para reduzir problemas com erosão.
  - Cuidados para que ao atingir a capacidade de campo não ocorra escoamento de água o que leva a camada superficial do solo.
  - Queima de restos culturais apenas em caso de controle fitossanitário.
- **Mata Ciliar e Reflorestamento:**
- Reconstituição, ampliação e manutenção de áreas de mata ciliar para proteção dos mananciais.
  - Usar espécies nativas e frutíferas que servem de moradia, proteção, alimento e habitat em geral para a biota.
  - Reimplantação da Reserva Legal nas propriedades agrícolas.
  - Não permitir movimentação de criações em sua área.
  - Proteger contra agentes destruidores (formiga saúvas, fogo, exploração inadequada, parasitas, lixo, caça e pesca, etc.).
  - Viveiros em locais apropriados e com espécies diversificadas de acordo com o ecossistema de ocorrência natural.
  - Calagem e adubação de acordo com análise de solo e espécies utilizadas.
  - Monitoramento e condução de regeneração natural das matas (manejo de silvicultura), além de controle mínimo de pragas e doenças.
  - Não permitir criações, culturas, mineração e estradas interferindo nas áreas de mata ciliar e florestas.
- **Agrotóxicos:**
- Consultar sempre as recomendações de um Engenheiro Agrônomo quanto à escolha adequada de produtos, condições de aplicação (infestação, clima), momento adequado de aplicação, dosagem, concentrações, repetição de aplicação, uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual) e de equipamento adequado (pulverizador costal ou tratorizado).
  - Descarte adequado de embalagens e restos de tanque.

➤ **Pastagens:**

- Pastagem é cultura, devendo ser periodicamente reformada como as culturas perenes.
- Análise de solo para correção de solo (adubações química e orgânica adequadas).
- Uso de variedades adequadas.
- Tratos culturais e manejo devem ser de acordo com o seu uso (corte, leite, mista, reprodutores, etc.).
- Rotação de pastejo e de culturas (gramíneas e leguminosas).
- Construção de pequenos terraços ou canchões para controle de erosão.
- Cochões de sal e água distribuídos em vários locais para minimizar problemas de erosão.
- Plantio de capineiras em diversos locais.
- Vacinações e suplementação mineral, além de cuidados sanitários básicos.
- Observar a capacidade de suporte de animais por pasto.
- Controle de pragas, doenças e ervas daninhas no pasto.
- Controle de fogo.

## 6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ACIESP (ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO). **Glossário de Ecologia**. 352p. São Paulo: CNPq / FAPESP, 1997.

ALMEIDA, Josimar Ribeiro; MARQUES, Telma; MORAES, Frederico E. R.; BERNARDO, José. **Planejamento Ambiental: Caminho para a participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum. Uma necessidade, um desafio**. 180p. 3ed. Rio de Janeiro: Thex Editora, 1999. apud ZIBORDI, Marianna Stella. **Análise Multivariada para Gestão Socioeconômica e Ambiental da Agropecuária na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu**. 210p. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável)- Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

ARRAES, Nilson Antonio Modesto. **Desenvolvimento Sustentável e a participação nos processos de Agenda 21 Local Brasileiros**. 205p. Tese (Doutorado em Saneamento e Ambiente)- Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 2000.

ART, Henry Warren. **Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais**. 2ed. 583p. São Paulo: UNESP, 2001.

ASSAD, Eduardo Delgado; SANO, Edson Eyji. **Sistema de Informações Geográficas. Aplicações na Agricultura**. 434p. Brasília: EMBRAPA / SPI / CPAC, 1998.

BENNEMA, Jacob; BEEK, Klaas Jan; CAMARGO, Marcelo Nunes. **Um Sistema de Classificação de Capacidade de Uso da Terra para Levantamento de Reconhecimento de Solos**. 49p. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/FAO, 1964.

BERTONI, José; LOMBARDI NETO, Francisco. **Conservação do Solo**. 355 p. São Paulo: Coleção Brasil Agrícola, Ícone Editora, 1990.

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL (CATI). **Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas do Estado de São Paulo.** [http://www.cati.sp.gov.br/Cati/\\_projetos/pemh/pemh.php](http://www.cati.sp.gov.br/Cati/_projetos/pemh/pemh.php). 12/08/1999.

CAVALIERI, Adriana. **Estimativa da adequação de uso das terras na quadricula de Mogi Mirim (SP) utilizando diferentes métodos.** 112p. Tese (Doutorado em Água e Solo)- Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 1998.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU (CBH-MOGI). **Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu- “Relatório Zero”.** 252p. Relatório Técnico – CBH – Mogi Guaçu. UGRHI-09 / CREUPI. [http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/r0estadual/r0e\\_index.htm](http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/r0estadual/r0e_index.htm). 12/08/1999.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (CBH-PCJ). **Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari: Gestão dos Recursos Hídricos.** 67p. São Paulo: CBH-PCJ / FEHIDRO, 2000.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS- SÃO PAULO (CERH-SP). **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.** 128p. São Paulo: Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos, 1999.

CUNHA, Sandra Baptista; GUERRA, Antonio José Teixeira. **Avaliação e Perícia Ambiental.** 294p. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

CURI, Nilton; LARACH, Jorge Olmos Iturri; KAMPF, Nestor; MONIZ, Antonio Carlos; FONTES, Luz Eduardo Ferreira. **Vocabulário de Ciência do Solo.** SBCS. Campinas: 1993. 90p. apud PEREIRA, Lauro Charlet. **Aptidão Agrícola das Terras e Sensibilidade Ambiental: Proposta Metodológica.** 122p. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável)- Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2002.

DONZELLI, Pedro Luiz; VALÉRIO FILHO, Mario; PINTO, Sergio dos Anjos Ferreira; NOGUEIRA, Francisco de Paula; ROTTA, Carlos Laerte; LOMBARDI NETO, Francisco. **Técnicas de sensoriamento remoto aplicadas ao diagnóstico básico para planejamento e monitoramento de microbacias hidrográficas.** In: LOMBARDI NETO, Francisco; CAMARGO, Otavio Antonio (Coordenadores). **Microbacia do Córrego São Joaquim (Município de Pirassununga).** Documentos IAC, 29. Campinas: Instituto Agronômico. p. 91-119, 1992.

DURIGAN, Giselda; NOGUEIRA, José Carlos Bolliger. **Recomposição de Matas Ciliares.** Série Registros, n.4, 05p. São Paulo: Instituto Florestal, 1990.

EASTMAN, J. Ronald. **IDRISI for Windows – versão 2.** Clark university. Worcester-Massachusetts, EUA. Editores da versão em português; HASENACK, Heinrich; WEBER, Eliseu. 235p. Porto Alegre: UFRGS- Centro de recursos IDRISI, 1998.

EHLERS, Eduardo. **Agricultura Sustentável: Origens e Perspectivas de um novo paradigma.** 178p. São Paulo: Livros da Terra, 1996.

FEEMA (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE). **Vocabulário Básico de Meio Ambiente.** 246p. 3ed. Rio de Janeiro: PETROBRAS, 1991.

FONSECA, Leila Maria Garcia; LOPES, Eymar Silva S.; YAMAGUCHI, Fernando Y.; VINHAS, Lúbia. **Apostila de Processamento Digital de Imagens.** 130p. São José dos Campos: Annablume / FAPESP, 2000.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável.** 296p. São Paulo: INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), 2000.

FREIRE, Octavio. **Apontamentos de Edafologia.** ESALQ-USP. Piracicaba, 1984. 317p. apud

- PEREIRA, Lauro Charlet. **Aptidão Agrícola das Terras e Sensibilidade Ambiental: Proposta Metodológica.** 122p. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável)- Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2002.
- GIBOSHI, Mônica Luri. **Sistema de Apoio ao Processo de Decisão para a Gestão do Uso Agrícola da Terra.** 130p. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável)- Faculdade de Engenharia Agrícolas, Universidade Estadual de Campinas, 2005.
- GONÇALVES, Silvio Manoel S.; FIDALGO, Elaine Cristina Cardoso; SBRUZZI, Regina Siméia; LEITE, Fernanda Aparecida; TAVARES, Roberto F. **Apostila de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento.** 130p. São José dos Campos: FUNCATE (Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais), 1997.
- HAMADA, Emilia; CAVALIERI, Adriana; ROCHA, Jansle Vieira; KUPPER, R. B. Classificação das terras no sistema de capacidade de uso, utilizando o SIG – IDRISI. In: **Iº Simpósio de Usuários IDRISI.** Campinas: UNICAMP, p.75 – 77, 1996.
- HAMADA, Emilia. Geoprocessamento e Planejamento Ambiental. **Água, Agricultura e Meio Ambiente no Estado de São Paulo: Avanços e Desafios.** Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2003, CD-ROM.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Disponível na Internet. <http://www.ibge.gov.br> , 29/07/2005.
- IPT (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS). **Mapa de erosão do Estado de São Paulo.** Escalas 1: 100.000. Primeira Edição. São Paulo: IPT, 1995.
- KITAMURA, Paulo Choji. A Agricultura e o desenvolvimento sustentável. **Agricultura Sustentável.** v.1. n.1. p. 27-32. Jaguariúna: Embrapa, 1994.

LAGROTTI, Carlos Alberto Arantes. **Planejamento Agro-ambiental do município de Santo Antonio do Jardim – SP: Estudo de caso na Microbacia Hidrográfica do Córrego do Jardim.** 138p. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável)- Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2000.

LOMBARDI NETO, Francisco; BERTONI, Jose. **Tolerância de perdas de terra para alguns solos do Estado de São Paulo.** 12p. Boletim Técnico nº 28. Campinas: IAC (Instituto Agrônômico de Campinas), 1975.

LOMBARDI NETO, Francisco; DRUGOWICH, Mario Ivo. **Manual Técnico de manejo e conservação de solo e água. Volume I - Embasamento técnico do programa estadual de microbacias hidrográficas.** 15p. Manual Técnico nº 38. Campinas: CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral), 1994.

LOMBARDI NETO, Francisco; DRUGOWICH, Mario Ivo. **Manual Técnico de manejo e conservação de solo e água. Volume IV- Tecnologias Disponíveis para controlar o escoamento superficial do solo.** p.11-35. Manual Técnico nº 41. Campinas: CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral), 1994.

MAGLIO, Ivan Carlos. **Questões Verificadas na revisão dos EIAs / RIMAs: A experiência da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo.** In: TAUKE-TORNIELO, Samia Maria et al. (Organizadores). **Análise Ambiental: Uma Visão Multidisciplinar.** p.89-97. 2ed. São Paulo: Centro de Estudos Ambientais – FUNDUNESP, Editora da Universidade Paulista, 1995.

MARQUELLI, Waldir Aparecido; SILVA, Washington Luiz de Carvalho. **Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças.** 16p. Circular Técnica da EMBRAPA HORTALIÇAS – número 11. Brasília: EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, 1998.

MAURO, José Roberto; LOLLO, José Augusto. **Uso da técnica de avaliação do terreno para a elaboração de carta de susceptibilidade à erosão na Bacia do Prosa – Campo Grande, MS.** Revista Brasileira de recursos Hídricos. v.9, n.3, p. 23-28, jul/set, 2004.

MAY, Peter H. **Economia Ecológica e o Desenvolvimento Eqüitativo no Brasil (cap.1). Economia Ecológica: Aplicações no Brasil.** 21p. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1995. apud ZIBORDI, Marianna Stella. **Análise Multivariada para Gestão Socioeconômica e Ambiental da Agropecuária na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu.** 210p. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia). **Protocolo de Quioto – a convenção sobre mudança do clima.** Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia com o apoio do Ministério das Relações Exteriores da República Federativa do Brasil. Disponível na Internet. 29p. <http://www.mct.gov.br/clima/quioto/pdf/Protocolo.pdf> , 26/01/2000.

OLIVEIRA, João Bertoldo de; SOSA, Sergio Marino Burgos. **Carta Pedológica Semidetalhada do Estado de São Paulo: Quadricula de Mogi Mirim.** Mapa E: 1: 100.000. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas, 1992.

OLIVEIRA, João Bertoldo de; CAMARGO, Marcelo Nunes; ROSSI, Marcio; CALDERANO FILHO, Braz. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida (quadricula de Mogi Mirim).** 64p. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas / Embrapa Solos, 1999.

PAREDES, Evaristo Atencio. **Sistemas de Informação Geográfica: Princípios e Aplicações (Geoprocessamento).** 675p. São Paulo: Érica Editora, 1994.

PEREIRA, Lauro Charlet. **Aptidão Agrícola das Terras e Sensibilidade Ambiental:**

- Proposta Metodológica.** 122 p. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável)- Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. 2002.
- PRIMAVESI, Ana. **Manejo Ecológico dos Solos - A agricultura em regiões tropicais.** 549p. São Paulo: Editora Nobel, 1987.
- RAMALHO FILHO, Antonio; BEEK, Klaas Jan. **Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras.** 65p. 3ª edição revista. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CNPS (Centro Nacional de Pesquisa de Solos), 1995. apud PEREIRA, Lauro Charlet. **Aptidão Agrícola das Terras e Sensibilidade Ambiental: Proposta Metodológica.** Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável)- Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. 2002.
- RESENDE, Mauro; CURI, Nilton; REZENDE, Sérvulo Batista; CORRÊA, Gilberto Fernandes. **Pedologia: Base para a Distinção de Ambientes.** 304p. Viçosa: Editora UFLA, 1995. apud PEREIRA, Lauro Charlet. **Aptidão Agrícola das Terras e Sensibilidade Ambiental: Proposta Metodológica.** Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável)- Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. 2002.
- ROCHA, Jansle Vieira. Gerenciamento de Operações Agrícolas em Sistemas de Informações Georreferenciadas. **Revista Agrosoft**, Juiz de Fora, v1, n0, p 9-11, 1997.
- RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; LEITÃO FILHO, Hermógenes de Freitas. **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação.** 320p. São Paulo: EDUSP (Editora da Universidade de São Paulo), 2004.
- ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Desenvolvimento Econômico e Questão Ambiental: Algumas Considerações. **Análise Econômica**, Porto Alegre, Faculdade de Ciências Econômicas- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, n.16, ano9, p.141-152, set., 1991. apud

- ZIBORDI, Marianna Stella. **Análise Multivariada para Gestão Socioeconômica e Ambiental da Agropecuária na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu**. 210p. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável)- Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. 2004.
- ROSS, Jurandy Luciano Sanches; MOROZ, Isabel Cristina. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo: escala 1: 500.000**. 63p. v2. São Paulo: Laboratório de Geomorfologia, Departamento de Geografia, FFLCH- USP/Laboratório de Cartografia Geotécnica- Geologia Aplicada – IPT/FAPESP, Mapas, 1997.
- SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento: Crescer sem destruir**. 207p. São Paulo: Editora Vértice, 1986.
- SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados). Disponível na Internet. 29 de Julho de 2005. <http://www.seade.gov.br>
- SEMA. **Agenda 21: Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento. Reprodução da Agenda 21 publicada no Diário Oficial da União**. 383p. São Paulo: Documentos Ambientais, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1997.
- SILVA, Ardemirio de Barros. **Sistemas de Informações Georreferenciadas: conceitos e fundamentos**. 236p. Campinas: Coleção Livro-Texto, Editora da UNICAMP, 1999.
- VALERIANO, Márcio de Morisson. **Estimativa de variáveis topográficas por geoprocessamento para modelagem de perda de solos**. 164p. Tese (Doutorado em geociências e Meio Ambiente)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 1999.
- VEIGA FILHO, Alceu de Arruda; LOMBARDI NETO, Francisco; OTANI, Malimiria Norico; CARRIERI, Alexandre de Padua; ANGELO, José Alberto; OLIVEIRA, Samuel

José de Magalhães; OGUIDO, Nei. Análise Prospectiva do retorno econômico em conservação do solo numa microbacia hidrográfica piloto: Proposta Alternativa de Desenvolvimento Sustentado. **Informações Econômicas**, São Paulo, v26. n2. p. 49-66, fev. , 1996.

VEROCAI, Iara. **Dicionário Básico de Meio Ambiente**. Disponível na Internet. 08 de Dezembro de 2001. [http://www.redeambientalrj.org.br/dic\\_amb](http://www.redeambientalrj.org.br/dic_amb) apud PEREIRA, Lauro Charlet. **Aptidão Agrícola das Terras e Sensibilidade Ambiental: Proposta Metodológica**. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável)- Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. 2002.

WEILL, Mara de Andrade Marinho. **Metodologias de avaliação de terras para fins agrícolas**. n52. p. 127-160. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Geografia, 1990.

ZIBORDI, Marianna Stella. **Análise Multivariada para Gestão Socioeconômica e Ambiental da Agropecuária na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu**. 210 p. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável)- Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. 2004.

# **ANEXOS**

**Anexo 1 : Modelo de questionário – Projeto Individual da Propriedade (PIP) – Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas – Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.**

O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas é um projeto do Governo do Estado de São Paulo, juntamente com o Banco Mundial (BID), executado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento, através da CATI, que tem por objetivo promover o desenvolvimento rural sustentável no Estado de São Paulo. O PEMH tem como função: Conscientizar a comunidade sobre a necessidade de conservação dos recursos naturais; Minimizar o uso de agrotóxicos, diminuindo os riscos de poluição dos recursos naturais, contaminação de alimentos e intoxicação do homem; Eliminar os problemas causados pelas erosões; Recuperar os solos e áreas degradadas; Reduzir o custo de manutenção das estradas rurais; Recompôr matas ciliares; Proteger mananciais e nascentes de água; Fortalecer a organização dos produtores rurais; Transformar os agricultores e suas famílias em agentes de desenvolvimento; Capacitar os agricultores para o gerenciamento eficiente do próprio negócio; Racionalizar os esforços e recursos conforme prioridades identificadas pelas comunidades (CATI, 1999).

**SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO  
PROGRAMA ESTADUAL DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS**

**PROJETO INDIVIDUAL DA PROPRIEDADE (PIP)**

**1. IDENTIFICAÇÃO**

**CONTROLE**\_\_\_\_\_

PRODUTOR: \_\_\_\_\_

CGC/CPF: \_\_\_\_\_

PROPRIEDADE: \_\_\_\_\_

MICROBACIA: \_\_\_\_\_ CÓDIGO: \_\_\_\_\_

MUNICÍPIO: \_\_\_\_\_

POSSE DA TERRA:             Proprietário             Arrendatário

Parceiro                     Meeiro                     Outro: \_\_\_\_\_

CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTOR:

Pequeno                     Médio                     Grande

## 2. TÉCNICO RESPONSÁVEL

NOME: \_\_\_\_\_

MUNICÍPIO SEDE: \_\_\_\_\_ CREA: \_\_\_\_\_

## 3. LEVANTAMENTO

### 3.1. Uso Atual da Terra

UTILIZAÇÃO	ÁREA (ha)	OBSERVAÇÃO
Culturas Anuais		
Culturas Permanentes		
Pastagem Natural		
Pastagem Cultivada		
Mata Nativa		
Reflorestamento		
Várzeas		
Pousio		
Infra-estrutura		
Inaproveitáveis		
Outras (especificar)		
TOTAL		

#### 3.1.1. Situação atual da cobertura vegetal permanente

- Reserva legal: \_\_\_\_\_ ha.  
Equivalente à \_\_\_\_\_ % da área total.
- Tipos de florestas existentes: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- Proteção de mananciais: \_\_\_\_\_ ha
- Proteção de nascentes: \_\_\_\_\_ ha
- Proteção de encostas: \_\_\_\_\_ ha
- Proteção de topos de morros: \_\_\_\_\_ ha

### 3.2. Infra-estrutura

#### 3.2.1. Máquinas e equipamentos

TIPO	TRAÇÃO / POTÊNCIA
Trator	
Arado	
Grade Niveladora	
Plantadora	
Carreta	
Cultivador	

#### 3.2.2. Benfeitorias e animais de tração

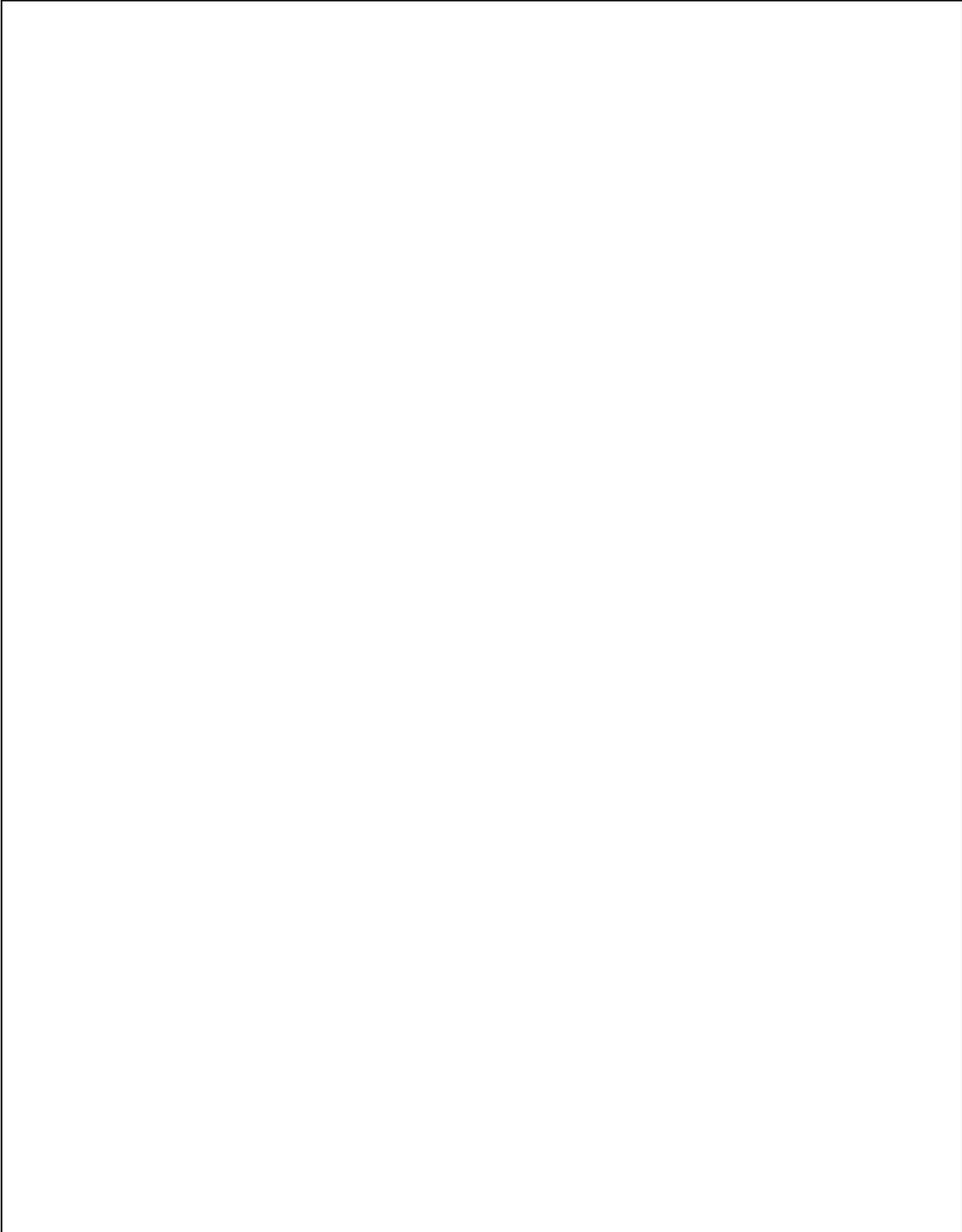
TIPO	CAPACIDADE

3.2.3. Culturas e explorações: sistema tecnológico, manejo, produtividade, problemas (se necessário, utilize uma folha em branco para continuação)

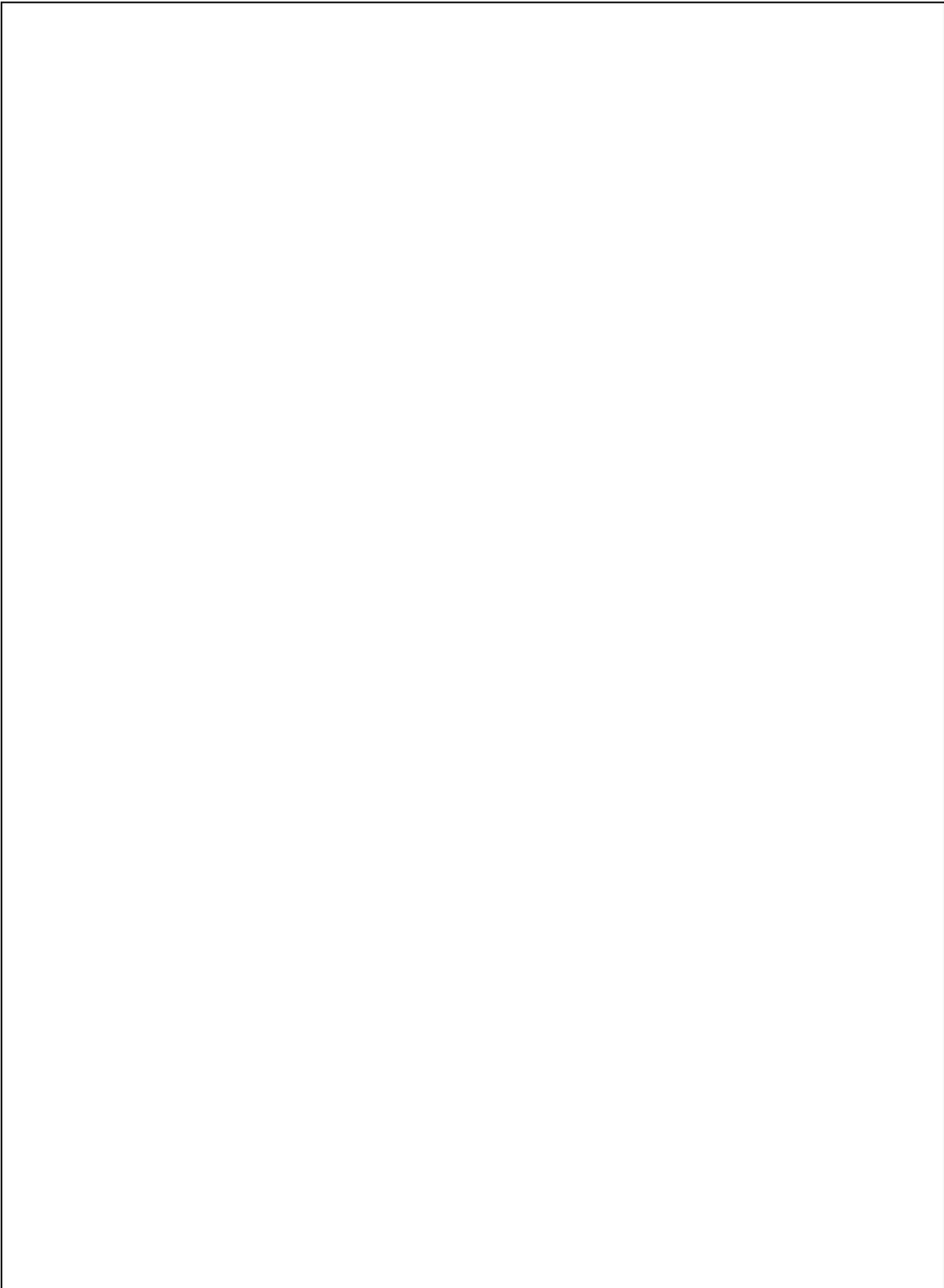
A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to provide additional information or notes related to the text above.

### 3.2.4. Mapas

3.2.4.1. Mapa da situação atual (curso d'água, estradas, benfeitorias, tipo de solo, classes de declives e uso da terra, culturas, pastos, florestas)

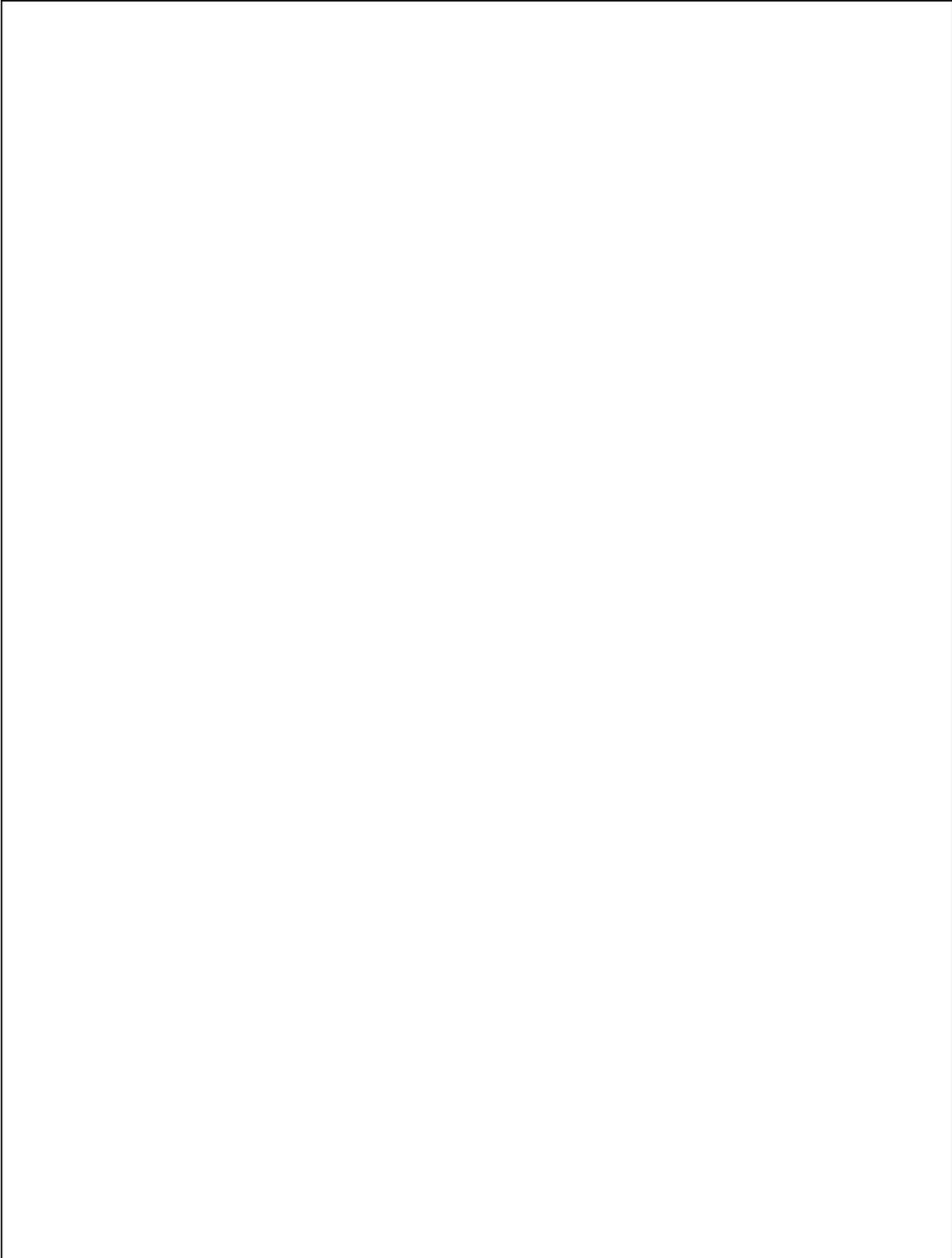


3.2.4.2. Mapa de capacidade de uso da terra (curso d'água, estradas, benfeitorias, classes e subclasses de uso da terra)

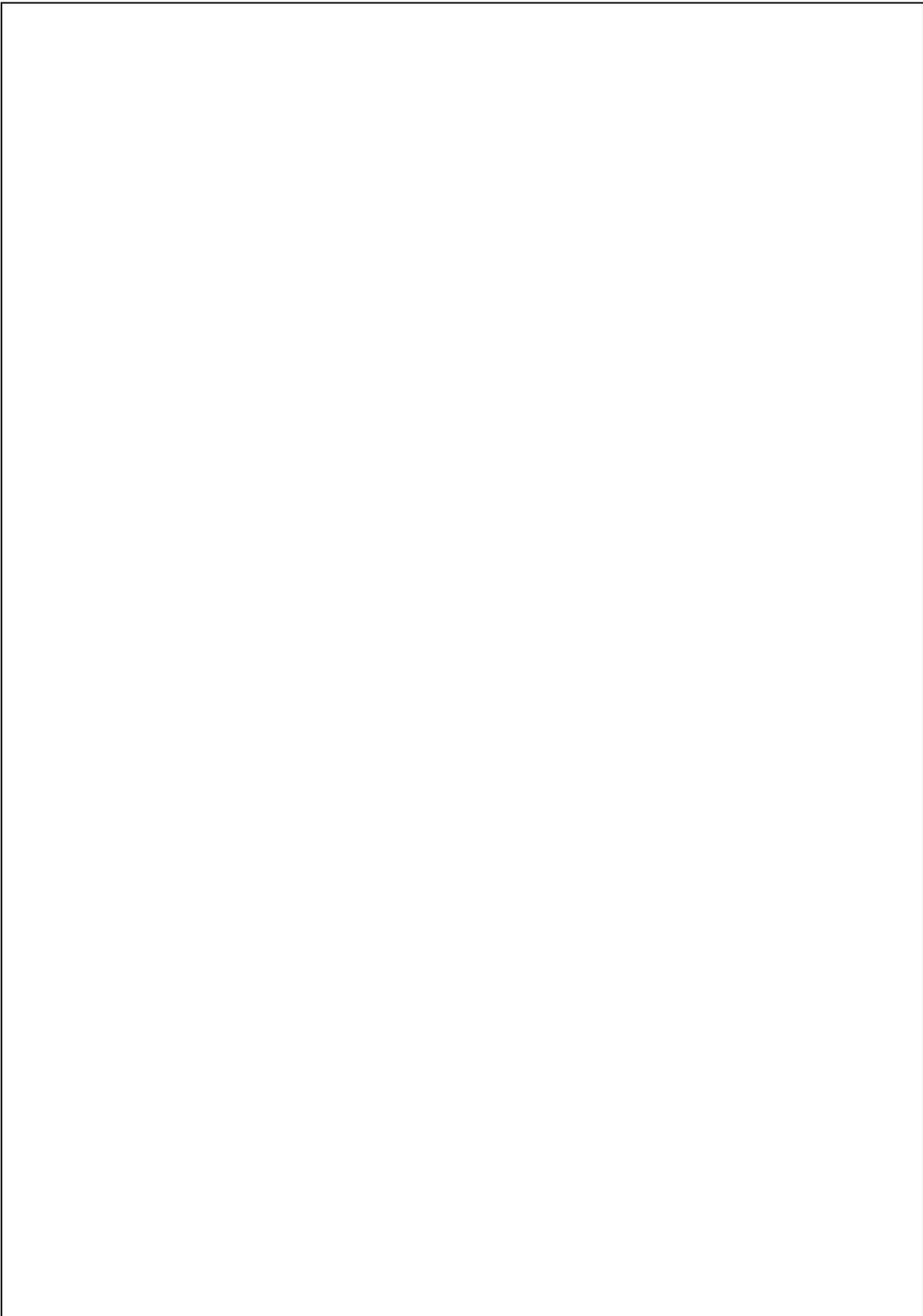


## 4. DIAGNÓSTICO

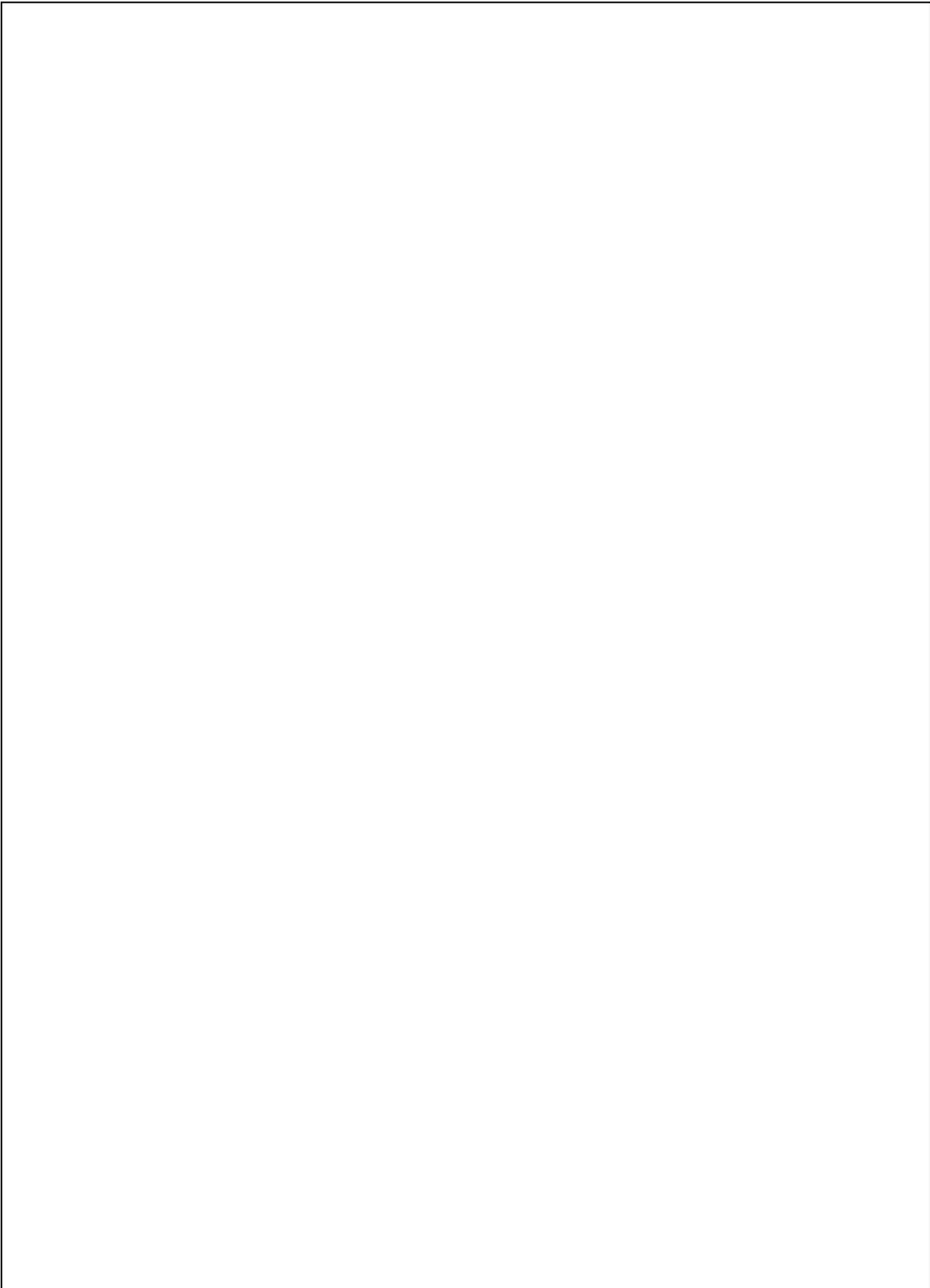
### 4.1. Diagnóstico da situação atual



#### 4.2. Diagnóstico ambiental e qualidade de vida



4.3. Diagnóstico do uso do solo e da integração entre as diversas explorações na propriedade.



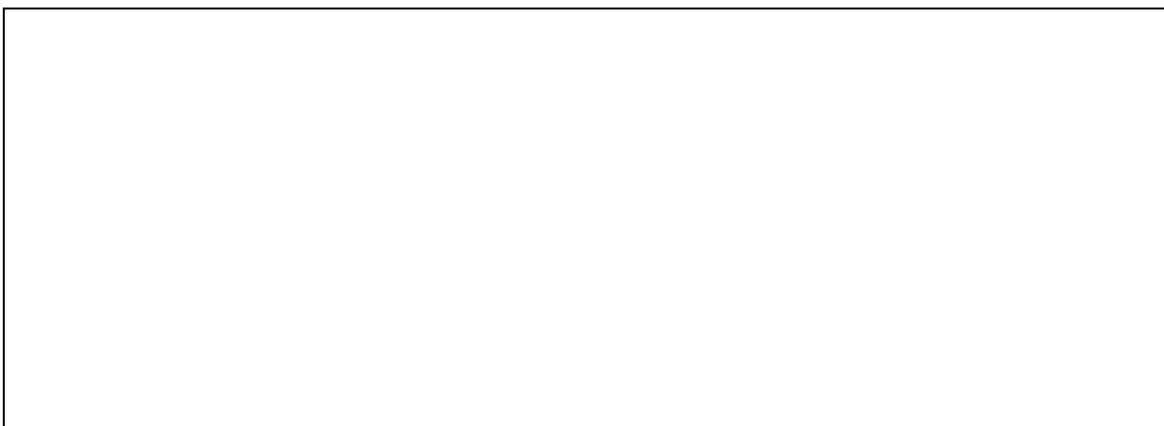
## 5. PLANEJAMENTO

5.1. Propostas tecnológicas (se necessário, utilize folha em branco para continuar).

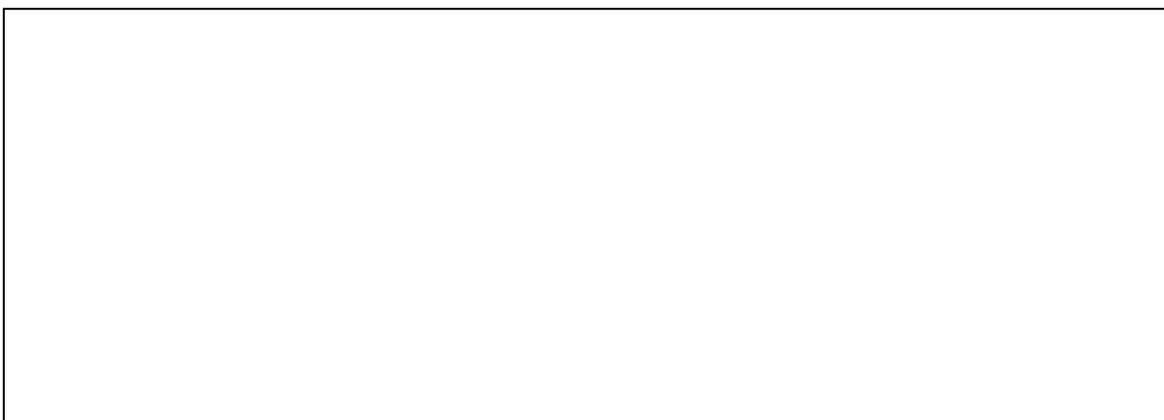
5.1.1. Para aumento da cobertura vegetal do solo.



5.1.2. Para aumento da infiltração de água no perfil do solo.



5.1.3. Para controle e disciplinamento do escoamento superficial da água.



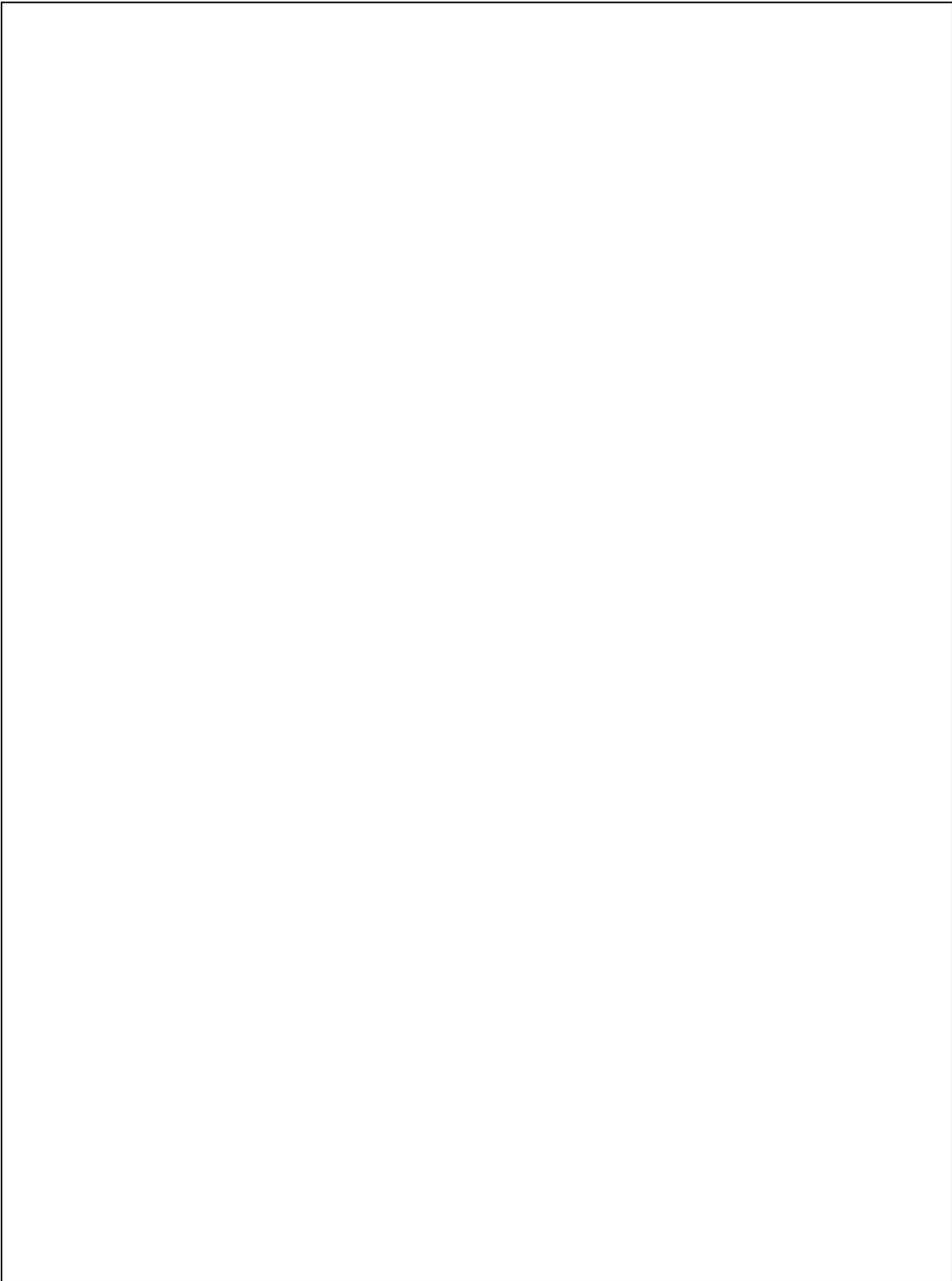
5.1.4. Para recomposição florestal de áreas de preservação obrigatória e permanente.



5.1.5. Outros.



5.2. Mapa do planejamento (curso d'água e uso planejado da terra, estradas, benfeitorias, culturas, pastagem, florestas e reflorestamentos).



5.3. Parâmetros físico / financeiro.

TECNOLOGIA / ATIVIDADE	EXECUÇÃO			ÉPOCA	CUSTO (*)
	CÓD. ÁREA	QDE.	UNID.	EXECUÇÃO (mês / ano)	

#### 5.4. Recomendações técnicas.



**Anexo 2 : Dados do Projeto LUPA da Secretaria de Agricultura e  
Abastecimento do Estado de São Paulo.**

Segundo CATI (1999) alguns censos agropecuários foram realizados pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) do Estado de São Paulo, sendo que o primeiro ocorreu em 1905/06, por meio de mapas (questionários), e levantavam-se dados por propriedade rural como: o nome e a nacionalidade do proprietário; as áreas total, cultivada, em mata, em capoeira, em campos e pastos, em brejos e terras inaproveitáveis; áreas e produções de café, cana, algodão, arroz, milho, feijão, fumo, videira e outras culturas; trabalhadores nacionais e estrangeiros; gados eqüino, bovino, ovino, caprino, suíno; avicultura, apicultura e sericicultura.

Outros recenseamentos agrícolas e zootécnicos foram realizados nos anos de 1930 pela Seção de Economia Rural, da Diretoria de Estatística, Indústria e Comércio. Foram realizados no ano agrícola de 1928-29, 1930-31, 1931-32, 1933-34, 1934-35, 1935-36. Após estes, só sessenta anos depois, em 1995-96 a SAA fez o Levantamento Censitário de Unidades Agropecuárias, mais conhecido por Projeto LUPA (Projeto de Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo). O objetivo geral do projeto foi o de coletar, organizar, analisar e manter disponível a todos os interessados, no menor intervalo de tempo possível. Foram mensurados dados gerais e particulares sobre a agricultura do Estado de São Paulo, de forma dinâmica, sistemática, atualizável, regionalizada, com boa qualidade estatística e organizados de maneira facilmente recuperável. Os dados finais do Projeto LUPA têm como função: servir de base para planejamento macroeconômico e orientação microeconômica do trabalho da SAA, de suas unidades (detectar problemas e condições existentes no agronegócio e que necessitem de ações governamentais, por exemplo, em políticas públicas (financiamento, armazenamento e estoques reguladores), infra-estrutura (rodovias, ferrovias, portos), segurança alimentar, redução da pobreza no campo, política agrária, etc.) e as da Secretaria do Meio Ambiente (por exemplo, em questões como matas ciliares, microbacias hidrográficas, Pronaf, FEAP e outras); servir de base para levantamentos amostrais de estatísticas agrícolas da SAA bem como para projetos de pesquisa científica e projetos técnicos (manter registro de todas as unidades de produção agropecuária em cada unidade municipal de assistência técnica para fins de relacionamento entre extensionistas da SAA e produtores agropecuários); atender a Lei 8.510, de 29-12-1993, obtendo os dados sobre área cultivada nela previstos (essa Lei introduziu a área cultivada como um dos critérios no cálculo de índice de participação percentual dos municípios do Estado de São Paulo no

Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS); servir de base para a formação de um protocolo de informação nas Casas da Agricultura espalhadas pelos municípios do Estado; facilitar a comunicação entre a SAA e os produtores rurais.

**TABELA 528.1 – Estatísticas agrícolas, município de Santo Antonio do Jardim, Estado de São Paulo, 1995/96.**

ITEM	UNIDADE	Nº DE UPAS	MÍNIMO	MÉDIA <sup>1</sup>	MÁXIMO	TOTAL
Distância à sede do município	km	x	1	6,89	14	x
Área total	ha	458	0,4	23,75	832,4	10.875,90
Área com cultura perene	ha	382	0,1	7,88	238,2	3.008,60
Área com cultura semiperene	ha	79	0,1	7,46	225	589
Área com cultura anual	ha	206	0,1	4,37	72,6	900,9
Área com pastagem	ha	395	0,1	11,18	320,9	4.415,60
Área de reflorestamento	ha	165	0,1	3,34	314,8	551,8
Área de vegetação natural	ha	195	0,1	3,51	96,8	683,5
Área inaproveitada	ha	47	0,1	2,37	16,1	111,6
Área inaproveitável	ha	284	0,1	1,09	39	308,5
Área complementar	ha	407	0,1	0,75	18	306,4
Área das UPAs com (0,1] ha	ha	17	x	0,87	x	14,8
Área das UPAs com (1, 2] ha	ha	32	x	1,47	x	46,9
Área das UPAs com (2,5] ha	ha	89	x	3,74	x	332,9
Área das UPAs com (5,10] ha	ha	103	x	7,45	x	767
Área das UPAs com (10,20] ha	ha	108	x	14,67	x	1.584,20
Área das UPAs com (20,50] ha	ha	70	x	30,84	x	2.158,50
Área das UPAs com (50,100] ha	ha	16	x	65,49	x	1.047,80
Área das UPAs com (100,200] ha	ha	19	x	135,69	x	2.578,10
Área das UPAs com (200,500] ha	ha	2	x	384,75	x	769,5
Área das UPAs com (500,1.000] ha	ha	2	x	788,1	x	1.576,20
Área das UPAs com (1.000,2.000] ha	ha	0	x	0	x	0
Área das UPAs com (2.000,5.000] ha	ha	0	x	0	x	0
Área das UPAs com (5.000,10.000] ha	ha	0	x	0	x	0
Área das UPAs acima de 10.000 ha	ha	0	x	0	x	0

ITEM	UNIDADE	Nº DE UPAS	MÍNIMO	MÉDIA <sup>1</sup>	MÁXIMO	TOTAL
Bovídeo, total	cabeça	258	1	22,12	579	5.706
Bovino, total	cabeça	258	1	22,07	579	5.694
Bubalino, total	cabeça	2	4	6	8	12
Apicultura, colméias utilizadas produção de mel	unidade	21	4	14,24	50	299
Asinino e muar, plantel	cabeça	107	1	1,66	8	178
Avicultura de corte	cabeças/a no	20	20	8.727,00	50.000	174.540
Avicultura para ovos, plantel	cabeça	56	10	534,95	20.000	29.957
Avicultura ornamental/decorativa/exótica	cabeça	0	0	0	0	0
Caprinocultura, plantel	cabeça	16	1	11	70	176
Carcinocultura, pós larvas de crustáceos	unidade	0	0	0	0	0
Codornicultura, plantel	cabeça	1	1.000	1.000,00	1.000	1.000
Cunicultura, plantel	cabeça	0	0	0	0	0
Equinocultura, plantel	cabeça	152	1	3,05	35	464
Helicicultura, viveiros	unidade	0	0	0	0	0
Minhocultura, canteiros	unidade	0	0	0	0	0
Ovinocultura, plantel	cabeça	15	1	5,53	17	83
Piscicultura, área de tanques	m <sup>2</sup>	0	x	x	x	x
Ranicultura, girinos	unidade	0	x	x	x	x
Sericicultura, larvas	g	0	0	0	0	0
Suinocultura, plantel	cabeça	149	1	11,49	140	1.712
Outras explorações animais, plantel	cabeça	0	0	0	0	0
Familiares do proprietário que trabalham na UPA	unidade	386	1	2,1	11	810
Trabalhadores permanentes	unidade	238	1	3,16	38	752
Conjunto de fenação	unidade	1	1	1	1	1
Batedeira de cereais	unidade	35	1	1,03	2	36
Câmara fria	unidade	0	0	0	0	0
Caminhão, camioneta ou utilitário	unidade	123	1	1,46	6	180
Carregadeira de cana	unidade	0	0	0	0	0
Colhedeira acoplada	unidade	6	1	1,5	4	9
Colhedeira automotriz	unidade	0	0	0	0	0
Conjunto irrigação pivot central	unidade	0	0	0	0	0

ITEM	UNIDADE	Nº DE UPAS	MÍNIMO	MÉDIA <sup>1</sup>	MÁXIMO	TOTAL
Conjunto irrigação gotejamento/microaspersão	unidade	0	0	0	0	0
Conjunto irrigação autopropelido	unidade	0	0	0	0	0
Conjunto irrigação convencional	unidade	53	1	1,19	3	63
Desintegrador, picador, triturador	unidade	211	1	1,21	3	256
Ensiladeira	unidade	22	1	1,05	2	23
Microtrator	unidade	1	1	1	1	1
Misturador de ração	unidade	19	1	1,05	2	20
Ordenhadeira mecânica	unidade	5	1	1	1	5
Pulverizador tratorizado	unidade	61	1	1,3	6	79

<sup>1</sup> – Exceto nas áreas das UPAs e nas áreas de ocupação do solo, a média refere-se à média com a característica, isto é, à média das UPAs que possuem aquele item.

FONTE: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto LUPA.

ITEM	UNIDADE	Nº DE UPAS	MÍNIMO	MÉDIA <sup>1</sup>	MÁXIMO	TOTAL
Resfriador de leite, tanque expansão	unidade	6	1	1,17	2	7
Subsolador	unidade	1	1	1	1	1
Terraceador	unidade	0	0	0	0	0
Trator de esteiras	unidade	2	1	2	3	4
Trator de pneus	unidade	168	1	1,45	8	243
Açude ou represa	unidade	206	x	x	x	x
Almoxarifado/oficina	unidade	10	1	1,1	2	11
Área de lazer	m <sup>2</sup>	6	x	x	x	x
Armazém para grãos ensacados	saca	10	x	x	x	x
Balança para veículos	unidade	3	1	1	1	3
Balança para bovinos	unidade	3	1	1	1	3
Barracão para bicho da seda/sirgaria	unidade	0	0	0	0	0
Barracão para granja/avicultura	unidade	37	1	1,68	7	62
Barracão/galpão/garagem	unidade	267	1	1,79	9	479
Biodigestor	unidade	0	0	0	0	0
Casa de moradia habitada	unidade	339	1	2,84	39	962
Casa de moradia (total)	unidade	329	1	2,97	39	978
Curral/mangueira	unidade	183	1	1,06	3	194
Depósito/tulha	unidade	269	1	1,78	14	478
Engenho	unidade	3	1	1	1	3
Escola	unidade	5	1	1	1	5
Estábulo	unidade	157	1	1,04	2	163

Estufa/plasticultura	m <sup>2</sup>	5	x	x	x	x
<b>ITEM</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>Nº DE UPAS</b>	<b>MÍNIMO</b>	<b>MÉDIA<sup>1</sup></b>	<b>MÁXIMO</b>	<b>TOTAL</b>
Fábrica de ração	unidade	4	1	1	1	4
Fábrica de farinha	unidade	2	1	1	1	2
Haras/baia/cocheira para equinos	unidade	25	x	x	x	x
Igreja/capela	unidade	19	1	1,05	2	20
Instalação para confinamento	unidade	13	1	1	1	13
Laboratório para análise	unidade	0	0	0	0	0
Máquina de benefício	unidade	25	1	1,04	2	26
Moinho a vento	unidade	0	0	0	0	0
Olaria	unidade	33	1	1,09	2	36
<i>Packing house</i>	unidade	0	0	0	0	0
Pista de pouso	unidade	0	0	0	0	0
Pocilga	unidade	206	x	x	x	x
Poço semi-artesiano	unidade	4	1	1,25	2	5
Posto meteorológico	unidade	0	0	0	0	0
Roda d'água	unidade	3	1	2	4	6
Secador de grãos	unidade	75	1	1,11	3	83
Silo para silagem	t	35	x	x	x	x
Silo para grãos	t	0	x	x	x	x
Terreiro	m <sup>2</sup>	259	x	x	x	x
Usina/destilaria	unidade	4	1	1	1	4

<sup>1</sup> – Exceto nas áreas das UPAs e nas áreas de ocupação do solo, a média refere-se à média com a característica, isto é, à média das UPAs que possuem aquele item.

FONTE: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto LUPA.

**TABELA 528.2 – Rebanho bovino por categoria, número de cabeças, município de Santo Antonio do Jardim, Estado de São Paulo, 1995/96.**

ITEM	BOVINO				BUBALINO
	Corte	Uso misto	Leite	Total	
Touro (> 36 meses)	7	97	20	124	1
Vaca em lactação (> 36 meses)	99	525	221	845	6
Vaca seca (> 36 meses)	89	473	137	699	0
Bezerro(a) (até 12 meses)	149	646	268	1.063	2
Novilha (12 a 36 meses)	391	451	102	944	0
Garrote/tourinho (12 a 24 meses)	604	742	49	1.395	2
Novilho (24 a 36 meses)	440	26	0	466	1
Boi magro (> 36 meses)	36	0	0	36	0
Boi gordo (> 36 meses)	22	100	0	122	0
<b>Total</b>	<b>1.837</b>	<b>3.060</b>	<b>797</b>	<b>5.694</b>	<b>12</b>

FONTE: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto LUPA.

**TABELA 528.3 – Outras estatísticas agrícolas, município de Santo Antonio do Jardim, Estado de São Paulo, 1995/96.**

ITEM	Nº DE UPAS	PERCENTUAL
Produtor faz parte de cooperativa de produtores	148	32,31
Produtor faz parte de associação de produtores	17	3,71
Produtor faz parte de sindicato de produtores	27	5,9
Não utiliza assistência técnica	65	14,19
Utiliza somente assistência técnica governamental	344	75,11
Utiliza somente assistência técnica privada	16	3,49
Utiliza assistência técnica tanto governamental quanto privada	33	7,21
Dispõe de comunicação telefônica (celular ou fixa)	46	10,04
Utiliza crédito rural	40	8,73
Utiliza escrituração agrícola	11	2,4
Dispõe de energia elétrica para uso residencial (gerada ou adquirida)	355	77,51
Dispõe de energia elétrica para uso na atividade agrícola (gerada ou adquirida)	355	77,51
Utiliza computador nas atividades agropecuárias	11	2,4
Faz análise de solo	398	86,9
Faz calagem, quando necessário	408	89,08
Utiliza adubação orgânica/verde, quando necessário	401	87,55
Utiliza práticas de conservação de solo, quando necessário	410	89,52
Utiliza sementes melhoradas	402	87,77
Utiliza plasticultura	5	1,09
Utiliza inseminação artificial	8	1,75
Utiliza confinamento de bovinos	24	5,24
Utiliza pastejo intensivo	43	9,39
Utiliza mineralização	278	60,7
Utiliza vermifugação	292	63,76
Proprietário sem instrução ou com instrução incompleta	104	22,71
Proprietário com antigo primário completo	215	46,94
Proprietário com 1º grau (ou antigo ginásial) completo	50	10,92
Proprietário com 2º grau (ou antigo colegial) completo	50	10,92
Proprietário com curso superior completo	39	8,52
Proprietário residente na própria UPA	148	32,31
Número de UPAs com arrendatários	102	22,27
Número de UPAs que utilizam trabalhadores temporários	234	51,09
Número de imóveis que se estendem por mais de um município	7	1,53

FONTE: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto LUPA.

**TABELA 528.4 – Áreas cultivadas, município de Santo Antonio do Jardim, Estado de São Paulo, 1995/96.**

CULTURA (em ha)	Nº DE UPAS	MÍNIMO	MÉDIA <sup>1</sup>	MÁXIMO	TOTAL
Café	358	0,1	8,24	237	2.948,80
Braquiária	147	0,1	10,82	242	1.591,00
Milho	226	0,1	3,86	72,6	872,5
Cana-de-açúcar	78	0,1	7,55	225	588,7
Eucalipto	163	0,1	3,38	314,8	550,7
Capim-napier	89	0,1	2,22	24,2	197,8
Feijão	86	0,1	0,77	12,1	66,6
Arroz	52	0,1	1,05	3,6	54,4
Capim-jaraguá	7	0,6	4,14	12,1	29
Batata-inglesa	2	4,8	13,25	21,7	26,5
Laranja	81	0,1	0,26	2,4	20,7
Banana	60	0,1	0,22	2	13,3
Mandioquinha	5	0,3	2,48	7,2	12,4
Rosa	1	10,4	10,4	10,4	10,4
Painço	1	9,7	9,7	9,7	9,7
Capim-colonião	1	7,2	7,2	7,2	7,2
Uva de comer	1	6,9	6,9	6,9	6,9
Batata-doce	3	0,1	1,7	4,8	5,1
Capim-gordura	2	0,4	2	3,6	4
Alface	6	0,1	0,53	2	3,2
Tangerina	10	0,1	0,31	0,9	3,1
Limão	6	0,1	0,5	1,3	3
Abóbora	8	0,1	0,36	1	2,9

<sup>1</sup> – A média refere-se à média com a característica, isto é, à média das UPAs que possuem a cultura.

FONTE: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto LUPA.

**Anexo 3: Dados Meteorológicos adquiridos do Posto Meteorológico da  
UNIPINHAL - Espírito Santo do Pinhal / SP.**

ANO	Temp Médias	Temp máx	Temp min
1997	21,6	26,6	17
1998	21,5	26,3	17,2
1999	21,2	26,1	16,7
2000	22,2	27,6	16,8
2001	21,7	27,3	16,7
2002	22,4	27,6	17,4
2003	21,5	26,7	16,4
2004	20,0	25,6	15,7

Fonte: DAEE – Posto pluviométrico D3-021 (Espírito Santo do Pinhal- SP).



Fonte: DAEE – Posto pluviométrico D3-021 (Espírito Santo do Pinhal- SP).



Fonte: DAEE – Posto pluviométrico D3-021 (Espírito Santo do Pinhal- SP).

- Balanço hídrico para valores de precipitação média (período 1961-1991).

Mês	T °C	Ep (mm)	P (mm)	P-Ep	S neg.	Arm	Alt	Er (mm)	Déficit	Excesso
<b>Janeiro</b>	23.2	113.6	245.0	131.4	0.0	125.0	0.0	113.6	0.0	131.4
<b>Fevereiro</b>	23.3	99.8	223.0	123.2	0.0	125.0	0.0	99.8	0.0	123.2
<b>Março</b>	22.8	100.1	192.0	91.9	0.0	125.0	0.0	100.1	0.0	91.9
<b>Abril</b>	20.8	74.4	86.0	11.6	0.0	125.0	0.0	74.4	0.0	11.6
<b>Mai</b>	18.5	56.2	58.0	1.8	0.0	125.0	0.0	56.2	0.0	1.8
<b>Junho</b>	17.3	47.0	43.0	-4.0	4.0	121.1	-4.0	46.9	0.1	0.0
<b>Julho</b>	17.1	44.8	31.0	-13.8	17.8	108.4	-13.0	43.7	1.2	0.0
<b>Agosto</b>	18.9	60.6	41.0	-19.6	37.4	92.7	-16.0	56.7	3.9	0.0
<b>Setembro</b>	20.4	73.4	66.0	-7.4	44.8	87.3	-6.0	71.4	2.1	0.0
<b>Outubro</b>	21.5	90.3	147.0	56.7	0.0	125.0	39.0	90.3	0.0	19.1
<b>Novembro</b>	22.1	97.3	170.0	72.7	0.0	125.0	0.0	97.3	0.0	72.7
<b>Dezembro</b>	22.6	108.2	275.0	166.8	0.0	125.0	0.0	108.2	0.0	166.8
<b>Total</b>	20.7	965.7	1577.0	-	-	-	-	958.7	7.3	618.5

Fonte: DAEE – Posto pluviométrico D3-021 (Espírito Santo do Pinhal- SP).

- Totais pluviométricos mensais em mm coletados para o município de Espírito Santo do Pinhal (1961-1991).

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1961	295	237	293	140	46	4	1	15	0	91	175	337	1634
1962	231	342	212	18	22	27	12	99	60	316	40	368	1747
1963	308	222	74	16	0	0	0	5	0	193	162	152	1131
1964	252	316	47	29	76	16	58	11	79	248	68	451	1650
1965	252	316	124	53	67	57	58	22	40	251	211	320	1770
1966	155	116	322	44	59	0	7	32	51	164	164	359	1472
1967	392	145	229	25	35	70	8	1	77	150	127	226	1484
1968	194	61	281	48	13	9	7	53	33	140	114	178	1130
1969	195	173	104	83	33	38	5	50	30	244	233	109	1297
1970	306	428	161	44	30	50	13	118	96	71	147	156	1619
1971	117	137	298	67	41	125	29	49	71	146	156	269	1504
1972	242	370	60	103	52	3	127	97	83	165	243	169	1726
1973	254	150	87	90	116	23	54	6	59	101	199	513	1653
1974	172	122	275	41	6	113	0	1	29	156	156	231	1301
1975	205	363	60	153	23	5	27	0	23	128	390	358	1735
1976	275	523	119	92	115	64	92	120	146	105	167	255	2071
1977	377	89	153	170	6	48	8	18	86	136	241	215	1546
1978	257	222	64	43	85	55	69	0	44	137	187	170	1331
1979	132	220	167	80	155	0	29	76	150	150	203	222	1583
1980	241	239	90	169	27	87	1	64	63	69	265	337	1653
1981	305	66	179	47	7	121	25	4	18	212	196	327	1506
1982	237	143	381	21	38	92	34	54	27	270	136	454	1887
1983	264	230	202	169	157	120	32	1	201	236	167	384	2164
1984	144	71	112	160	83	0	3	134	158	1	153	266	1287
1985	210	204	168	150	28	15	3	6	46	79	117	94	1119
1986	167	257	210	50	60	0	53	89	63	68	184	573	1775
1987	254	217	117	99	151	56	15	6	115	46	118	266	1460
1988	272	165	262	150	108	53	0	0	7	219	147	166	1547
1989	250	421	375	74	26	45	100	48	92	20	244	167	1861
1990	297	143	222	55	75	32	93	100	62	123	91	130	1423
1991	333	200	498	172	41	14	13	0	49	119	82	300	1821
Média	245	223	192	86	58	43	31	41	66	147	170	275	1577
Desvio	65	113	108	52	44	39	34	42	47	75	66	118	252
Cv (%)	27	51	57	61	77	91	108	103	71	51	39	49	16

\* FONTE: D.A.E.E - Posto D3-021 (Espírito Santo do Pinhal – SP)

**Anexo 4 : Classes de Capacidade de Uso de Solo na Microbacia do Córrego do Jardim de acordo com LAGROTTI (2000).**

**Grupo A** (Terras cultiváveis, com problemas complexos de conservação e/ou manutenção de melhoramentos):

- **Classe III** – Terras que devem ser cultivadas com cuidados especiais. Sujeitas a riscos de depreciação, agravando se com o uso para cultivo de culturas anuais. Pode ser utilizada para culturas perenes adaptadas a região, pastagens e reflorestamento.

○ **Subclasse III-f** – Solos muito profundos, de textura argilosa-argilosa leve, limitação forte ou muito forte quanto à baixa disponibilidade de nutrientes e/ou alta saturação de alumínio (solo álico). Declives variando de 0-3 % e 3-6 %.

○ **Subclasse III-ef** – Solos profundos, limitados por variações na velocidade de infiltração da água, limitação forte quanto à disponibilidade de nutrientes.

**Grupo A** (Terras cultiváveis ocasionalmente, com sérios problemas de conservação):

- **Classe IV** – Terras que devem ser cultivadas ocasionalmente, pois apresentam riscos ou limitações muito severas quando utilizadas para o plantio de culturas anuais. Necessidade de cuidados especiais com conservação do solo. Solos caracterizados por baixa disponibilidade de nutrientes e / ou alta saturação de alumínio (solo álico).

○ **Subclasse IV-fe** – Solos muito profundos, de textura argilosa-argilosa leve, com boa permeabilidade, limitação forte ou muito forte quanto à baixa disponibilidade de nutrientes e / ou alta saturação de alumínio (solo álico). Declives variando de 3-6 % e 6-9 %.

○ **Subclasse IV-ef** – Solos profundos ou muito profundos limitados por variações na velocidade de infiltração da água, decorrentes da presença de horizontes de textura contrastantes no intervalo de 3-6 % e 6-9 % de declividade. Com limitação forte quanto à disponibilidade de nutrientes e / ou alta saturação de alumínio (solo álico).

○ **Subclasse IV-efs** – Solos profundos ou muito profundos limitados por variações na velocidade de infiltração da água, decorrentes da presença de horizontes de textura contrastantes no intervalo de 3-6 % e 6-9 % de declividade. Com limitação forte quanto à disponibilidade de nutrientes e / ou alta saturação de alumínio (solo álico). Diferem das demais classes IV por apresentar cascalhos em quantidades variáveis ao longo do perfil, interferindo em seu manejo.

**Grupo B** (Terras adaptadas em geral para pastagens, em certos casos reflorestamento, cultiváveis apenas em casos especiais, sem necessidade de práticas especiais de conservação. Terras cultiváveis em casos especiais como culturas perenes protetoras do solo).

- **Classe V** – Terras planas ou com declives suaves, com pouca ou nenhuma erosão. Solo impróprio para culturas anuais, sendo adequado para pastagens e silvicultura.
  - o **Subclasse V-af** – Terras de aluvião planas, não sujeitas à erosão. Limitações devido ao excesso de água e baixa disponibilidade de nutrientes, com declividades variando de 0-6 %.

**Grupo B** (Terras adaptadas em geral para pastagens e reflorestamento, cultiváveis apenas em casos especiais de cultura permanente, com problemas simples de conservação. Terras cultiváveis em casos especiais como culturas perenes protetoras do solo. Solos adaptados de forma geral para pastagens e florestas).

- **Classe VI** – Terras impróprias para o cultivo de qualquer cultura anual, adaptadas para algumas culturas perenes protetoras do solo (cacau, seringueira, café, etc.), para pastagens ou reflorestamento. Declividade excessiva e pequena profundidade do solo ou presença de pedras que impedem o uso de maquinário agrícola.
  - o **Subclasse VI-fe** – Solos muito profundos, com forte limitação devido à baixa disponibilidade de nutrientes e tendência a erodibilidade (declives de 9 a 12 %).
  - o **Subclasse VI-ef** – Solos profundos ou muito profundos, limitados por variações na velocidade de infiltração da água, decorrente da presença de horizontes de textura contrastante e/ou limitações devido à baixa disponibilidade de nutrientes. Declives variando de 9-18 %.
  - o **Subclasse VI-efs** – Similar em características à subclasse VI-ef, variando por apresentar cascalho em quantidades variáveis ao longo do perfil. Solos profundos ou muito profundos, limitados por variações na velocidade de infiltração da água, decorrente da presença de horizontes de textura contrastante e/ou limitações devido à baixa disponibilidade de nutrientes. Declives variando de 9-18 %.

**Grupo B** (Terras adaptadas em geral só para pastagens e reflorestamento, com problemas complexos de conservação. Terras cultiváveis em casos especiais como culturas perenes protetoras do solo. Solos adaptados de forma geral para pastagens e florestas).

- **Classe VII** – Terras muito sujeitas a limitações permanentes, impróprias para o cultivo de qualquer cultura anual, severas limitações para culturas perenes, mesmo as protetoras do solo (cacau, seringueira, café, etc.). Indicada apenas para pastagens e manutenção, regeneração ou plantio de reflorestamento.
  - o **Subclasse VII-fe** – Solos sem gradiente textural, com declives variando de 18-25 %, contendo limitações de forte a muito forte quanto à disponibilidade de nutrientes e limitações muito fortes quanto à suscetibilidade para erodibilidade e impedimentos para uso de mecanização.

- **Subclasse VII-ef** – Solos com gradiente textural, com declives variando de 18-25 %, contendo limitações de forte a muito forte quanto à disponibilidade de nutrientes e limitações muito fortes quanto à suscetibilidade para erodibilidade e impedimentos para uso de mecanização.
- **Subclasse VII-efs** – Solos com gradiente textural, com declives variando de 18-25 %, contendo limitações de forte a muito forte quanto à disponibilidade de nutrientes e limitações muito fortes quanto à suscetibilidade para erodibilidade e impedimentos para uso de mecanização. Diferem do grupo anterior por apresentar cascalho em quantidades variáveis ao longo do perfil.

**Grupo C** (Terras impróprias para cultura, pastagem e reflorestamento, servindo apenas para abrigo de fauna e flora silvestre, recreação e armazenamento de água.).

- **Classe VIII** – Terras sem aptidão agrícola para qualquer cultura. Recomenda-se apenas para área de proteção ambiental e de flora e fauna, podendo ser utilizada para recreação, turismo e armazenamento de recursos hídricos. Declives superiores a 25 %.

**Anexo 5: Elaboração de “Recomendações de Práticas Conservacionistas na Microbacia Hidrográfica do Córrego do Jardim”, a partir de dados de um SSD (Sistema de Suporte a Decisão).**

Depois de ter os dados coletados e analisados por um SSD (Sistema de Suporte à Decisão) é possível elaborar Recomendações para Conservação e Recuperação de solo e água numa determinada área, neste caso na área da Microbacia do Córrego do Jardim.

**1. “Recomendações de Práticas Conservacionistas numa Microbacia Hidrográfica”  
- Diagnóstico de Uso da Microbacia do Córrego do Jardim – Dados Coletados (analisados por SSD).**

**CAPACIDADE DE USO DA TERRA**

**CÓRREGO DO JARDIM**

**FATORES LIMITANTES**

g: risco de geada	d: drenagem interna	i: risco de inundação
re: risco de erosão	pd: pedregosidade	m: mecanização
r: rochosa	v: disponibilidade de nutrientes	p: profundidade efetiva
f: fixação de fósforo	w: disponibilidade de água	a: toxicidade por alumínio

**GRAUS DE LIMITAÇÃO DOS FATORES LIMITANTES**

0 - nulo	1 - ligeiro	2 - moderado	3 - forte	4 - muito forte
----------	-------------	--------------	-----------	-----------------

**CCU: Classe de Capacidade de Uso**

CD (Classe de Declividade)	A	B	C	D	E	F	G
%	0 a 3	3 a 6	6 a 9	9 a 12	12 a 18	18 a 25	Maior que 25

**Solo-1: Argissolo Vermelho-Amarelo (PV5/pt - Cristalino)**

**CD CCU**

=====

A	II re2 v2 p1 f1 a1
B	III re3 v2 p1 m1 f1 a1
C	IV re4 m2 v2 p1 f1 a1
D	VI re4 m3 v2 p1 f1 a1
E	VII re4 m3 v2 p1 f1 a1
F	VII re4 m4 v2 p1 f1 a1
G	VIIIff
	VIIIF

**Solo-2: Argissolo Vermelho-Amarelo (PV5c/m+fo - Cristalino com cascalho)**

**CD CCU**

=====

E	VII re4 m3 v2 pd1 p1 f1 a1
F	VII re4 m4 v2 pd1 p1 f1 a1
G	VIIIff
	VIIIF

**Solo-3: Latossolo Vermelho-Amarelo (LVd8/so - Camarguinho)**

**CD CCU**

=====

A	II v4 a4 re1 f1
B	III v4 a4 re1 m1 f1
C	IV v4 a4 re2 m2 f1
D	VI v4 a4 re3 m3 f1
	VIIIF

**Associação-2 (PVL+PV5/o)**

**CD CCU**

=====

A	II re2 v2 p1 f1 a1
B	III re3 v2 p1 m1 f1 a1
C	IV re4 m2 v2 p1 f1 a1
D	VI re4 m3 v2 p1 f1 a1

**2. “Recomendações de Práticas Conservacionistas numa Microbacia Hidrográfica”  
– Plano Básico para Adequação de Uso da Microbacia do Córrego do Jardim – Propostas  
Técnicas de Manejo (analisados por SSD).**

**ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PV5 - Cristalino)**

Classe de Declividade                    **A**  
Classe de Capacidade de Uso           **II re2 v2 p1 f1 a1**

**- Cultura anual - Uso adequado**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para um bom desempenho das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

O preparo do solo deve ser feito com o menor número possível de operações, reduzindo a mobilização dos solos, o tempo e o consumo de combustível necessários, visando sempre a conservação do solo.

As operações de preparo do solo, plantio, cultivo e colheita deverão ser realizadas de tal maneira e com equipamento apropriado a fim de deixar material residual na superfície ou parcialmente incorporado ao solo. Não queimar restos de culturas.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Manutenção ou melhoramento das condições físicas do solo (rotação de culturas com raízes profundas ou que deixam grande quantidade de material residual).

Conservação da umidade através de cobertura morta e/ou controle de ervas daninhas.

Rotação e/ou sucessão de culturas.

Sucessão de culturas: incluir cultura de inverno e culturas que produzam alta quantidade de material residual.

Plantio em nível ou em contorno.

Culturas em faixas (rotação, retenção ou conjugadas).

**- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Utilizar corretivos e fertilizantes em quantidades adequadas após análise do solo, que deve ser repetida com intervalos de no máximo três anos. Manter em arquivo os resultados das análises para acompanhamento da evolução da fertilidade.

Adubação verde e/ou orgânica: manter ou aumentar o teor de matéria orgânica do solo.

**- Risco de erosão: moderado**

Utilizar preparo de solo reduzido.

Se o desenvolvimento de culturas de inverno for satisfatório, pode-se adotar o sistema de plantio direto.

**- Cultura perene - Uso adequado**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Manutenção ou melhoramento das condições físicas do solo (rotação de culturas com raízes profundas ou que deixam grande quantidade de material residual).

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Alternância de capinas.

Não queimar restos de culturas - incorporar ou manter na superfície do solo com a finalidade de manter ou aumentar o conteúdo de matéria orgânica no solo.

Utilização de culturas de cobertura entre fileiras de plantas.

Controle do mato no período de chuva com roçadeira.

**- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição): função do solo e cultura.

Calagem.

Adubações químicas e orgânicas: função do solo e cultura.

**- Pastagem - Uso adequado, porém, com subutilização da terra.**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida por pastagem veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Plantio de gramíneas associadas com leguminosas.

Fenação e capineira.

Rotação de pastos com culturas.

Utilização e trato das pastagens de acordo com o tipo de exploração pecuária.

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição) função do solo e capim.

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Pastoreio rotacional, para favorecer a revegetação natural e aumentar o vigor da vegetação herbácea.

Controle de pragas e doenças.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Proteger pequenas barragens e sangradouros com cerca.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

**- Reflorestamento (subutilização da terra)**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida por reflorestamento veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Conservação das florestas protetoras.

Interdição ao gado.

Preparo do solo.

Escolha das essências florestais de acordo com as condições do solo, clima e finalidade visada.

Preparo de mudas.

Tratos culturais.

Aplicação de corretivos e fertilizantes (manutenção e restituição): função do solo e espécie.

Corte sistemático.

Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico (subutilização da terra).**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida pelo uso turístico, veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.

Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PV5 - Cristalino)**

Classe de Declividade **B**

Classe de Capacidade de Uso **III re3 v2 p1 f1 a1**

**- Cultura anual - Uso adequado**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

O preparo do solo deve ser feito com o menor número possível de operações, reduzindo a mobilização dos solos, o tempo e o consumo de combustível necessários, visando sempre a conservação do solo.

As operações de preparo do solo, plantio, cultivo e colheita deverão ser realizadas de tal maneira e com equipamento apropriado a fim de deixar material residual na superfície ou parcialmente incorporado ao solo. Não queimar restos de culturas.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Sucessão de culturas: incluir cultura de inverno e culturas que produzam alta quantidade de material residual.

Plantio em nível ou em contorno.

Manter o solo coberto durante todo o tempo com cultura ou com restos de cultura.

Culturas em faixas (rotação, retenção ou conjugadas).

### **- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Utilizar corretivos e fertilizantes em quantidades adequadas após análise do solo, que deve ser repetida com intervalos de no máximo três anos. Manter em arquivo os resultados das análises para acompanhamento da evolução da fertilidade.

Adubação verde e/ou orgânica: manter ou aumentar o teor de matéria orgânica do solo.

### **- Risco de erosão: forte**

Utilizar preparo de solo reduzido.

Se o desenvolvimento de culturas de inverno for satisfatório, pode-se adotar o sistema de plantio direto.

### **- Sistema de terraceamento**

O terraceamento não deve ser utilizado como prática isolada no controle da erosão, mas associado a outras práticas conservacionistas, como preparo do solo, plantio e cultivo em nível, manejo de restos culturais e outras, protegendo as faixas de terra entre terraços.

### **- Terraços com gradiente (em desnível). Base média.**

Canais escoadouros (complemento de terraços com gradiente).

### **- Cuidados que devem ser tomados ao se construírem os canais escoadouros**

Sua construção deve ser anterior a qualquer sistema de captação e condução de excesso de água

Evitar o escoamento contínuo e prolongado de excesso de água no canal (ex.: mina de água), drenando-o por sub-superfície, ou, então, protegendo a parte central do canal com pedra ou concreto.

Reduzir o volume de enxurrada a ser conduzido, dividindo-o para dois ou mais canais.

Manter a cobertura vegetal cortada e adubada, quando necessário.

Não usar voçorocas, áreas de propriedades vizinhas, estradas, matas ou pastos como locais de deságüe do canal escoadouro.

Não se deve permitir manobras de máquinas agrícolas sobre o canal, pastoreio de gado, plantas invasoras e falhas na vegetação.

### **- Manutenção**

Sempre que ocorrerem chuvas intensas, os terraços devem ser inspecionados e restaurados se necessário.

Manutenção anual dos terraços e canais escoadouros.

Subsolagem no canal do terraço a cada dois ou três anos para melhorar a infiltração.

## **- Cultura perene - Uso adequado**

### **- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Manutenção ou melhoramento das condições físicas do solo (rotação de culturas com raízes profundas ou que deixam grande quantidade de material residual).

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Alternância de capinas.

Não queimar restos de culturas - incorporar ou manter na superfície do solo com a finalidade de manter ou aumentar o conteúdo de matéria orgânica no solo.

Embaciamento.

Controle do mato no período de chuva com roçadeira.

**- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição): função do solo e cultura.

Calagem.

Adubações químicas e orgânicas: função do solo e cultura.

**- Utilizar cordão em contorno se a cultura já estiver implantada, caso contrário, utilizar o sistema de terraceamento.**

**- Sistema de terraceamento**

O terraceamento não deve ser utilizado como prática isolada no controle da erosão, mas associado a outras práticas conservacionistas, como preparo do solo, plantio e cultivo em nível, manejo de restos culturais e outras, protegendo as faixas de terra entre terraços.

**- Terraços com gradiente (em desnível). Base média.**

Canais escoadouros (complemento de terraços com gradiente).

**- Cuidados que devem ser tomados ao se construírem os canais escoadouros**

Sua construção deve ser anterior a qualquer sistema de captação e condução de excesso de água

Evitar o escoamento contínuo e prolongado de excesso de água no canal (ex.: mina de água), drenando-o por sub-superfície, ou, então, protegendo a parte central do canal com pedra ou concreto.

Reduzir o volume de enxurrada a ser conduzido, dividindo-o para dois ou mais canais.

Manter a cobertura vegetal cortada e adubada, quando necessário.

Não usar voçorocas, áreas de propriedades vizinhas, estradas, matas ou pastos como locais de deságüe do canal escoadouro.

Não se deve permitir manobras de máquinas agrícolas sobre o canal, pastoreio de gado, plantas invasoras e falhas na vegetação.

**- Manutenção**

Sempre que ocorrerem chuvas intensas, os terraços devem ser inspecionados e restaurados se necessário.

Manutenção anual dos terraços e canais escoadouros.

Subsolagem no canal do terraço a cada dois ou três anos para melhorar a infiltração.

**- Pastagem - Uso adequado, porém, com subutilização da terra.**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida por pastagem veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Fenação e capineira.

Rotação de pastos com culturas.

Utilização e trato das pastagens de acordo com o tipo de exploração pecuária.

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição) função do solo e capim.

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Pastoreio rotacional, para favorecer a revegetação natural e aumentar o vigor da vegetação herbácea.

Controle de pragas e doenças.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Proteger pequenas barragens e sangradouros com cerca.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

#### **- Reflorestamento (subutilização da terra).**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida por reflorestamento veja as recomendações abaixo.**

##### **- Recomendações**

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Locação e construção de estradas segundo as curvas de nível.

Regeneração.

Viveiros em locais apropriados.

Interdição ao gado.

Preparo do solo.

Tratos culturais.

Corte sistemático.

Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

#### **-Área de uso turístico (subutilização da terra).**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

Caso decida pelo uso turístico, veja as recomendações abaixo.

##### **- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.

Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.



Não usar voçorocas, áreas de propriedades vizinhas, estradas, matas ou pastos como locais de deságüe do canal escoadouro.

Não se deve permitir manobras de máquinas agrícolas sobre o canal, pastoreio de gado, plantas invasoras e falhas na vegetação.

#### **- Manutenção**

Sempre que ocorrerem chuvas intensas, os terraços devem ser inspecionados e restaurados se necessário.

Manutenção anual dos terraços e canais escoadouros.

Subsolagem no canal do terraço a cada dois ou três anos para melhorar a infiltração.

#### **- Cultura perene - Uso restrito**

##### **- Recomendações**

##### **Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.**

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Manutenção ou melhoramento das condições físicas do solo (rotação de culturas com raízes profundas ou que deixam grande quantidade de material residual).

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Alternância de capinas.

Não queimar restos de culturas - incorporar ou manter na superfície do solo com a finalidade de manter ou aumentar o conteúdo de matéria orgânica no solo.

Controle do mato no período de chuva com roçadeira.

##### **- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição): função do solo e cultura.

Calagem.

Adubações químicas e orgânicas: função do solo e cultura.

**- Utilizar cordão em contorno se a cultura já estiver implantada, caso contrário, utilizar o sistema de terraceamento.**

##### **- Sistema de terraceamento**

O terraceamento não deve ser utilizado como prática isolada no controle da erosão, mas associado a outras práticas conservacionistas, como preparo do solo, plantio e cultivo em nível, manejo de restos culturais e outras, protegendo as faixas de terra entre terraços.

##### **- Terraços em nível. Base larga.**

Construir canais escoadouros como complementos de terraços em nível com as pontas abertas.

##### **- Cuidados que devem ser tomados ao se construírem os canais escoadouros**

Sua construção deve ser anterior a qualquer sistema de captação e condução de excesso de água

Evitar o escoamento contínuo e prolongado de excesso de água no canal (ex.: mina de água), drenando-o por sub-superfície, ou, então, protegendo a parte central do canal com pedra ou concreto.

Reduzir o volume de enxurrada a ser conduzido, dividindo-o para dois ou mais canais.

Manter a cobertura vegetal cortada e adubada, quando necessário.

Não usar voçorocas, áreas de propriedades vizinhas, estradas, matas ou pastos como locais de deságüe do canal escoadouro.

Não se deve permitir manobras de máquinas agrícolas sobre o canal, pastoreio de gado, plantas invasoras e falhas na vegetação.

#### **- Manutenção**

Sempre que ocorrerem chuvas intensas, os terraços devem ser inspecionados e restaurados se necessário.

Manutenção anual dos terraços e canais escoadouros.

Subsolagem no canal do terraço a cada dois ou três anos para melhorar a infiltração.

#### **- Pastagem - Uso adequado**

##### **- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Sulcos de retenção.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Fenação e capineira.

Rotação de pastos com culturas.

Utilização e trato das pastagens de acordo com o tipo de exploração pecuária.

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição) função do solo e capim.

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Pastoreio rotacional, para favorecer a revegetação natural e aumentar o vigor da vegetação herbácea.

Controle de pragas e doenças.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Proteger pequenas barragens e sangradouros com cerca.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

#### **- Reflorestamento (subutilização da terra).**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é pastagem, veja as recomendações para este tipo de uso.

**- Caso decida por reflorestamento veja as recomendações abaixo.**

##### **- Recomendações**

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Locação e construção de estradas segundo as curvas de nível.  
Regeneração.  
Viveiros em locais apropriados.  
Interdição ao gado.  
Preparo do solo.  
Tratos culturais.  
Corte sistemático.  
Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico (subutilização da terra).**

O uso mais indicado para essa classe de capacidade de uso é pastagem, veja as recomendações para este tipo de uso.

**- Caso decida pelo uso turístico, veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.

Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PV5 - Cristalino)**

Classe de Declividade **D**

Classe de Capacidade de Uso **VI re4 m3 v2 p1 f1 a1**

**Pastagem plantada - Uso moderado**

**Pastagem natural - Uso adequado**

**- Recomendações**

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Sulcos de retenção.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Cuidados especiais no preparo do terreno.

Utilização e trato das pastagens de acordo com o tipo de exploração pecuária.

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição) função do solo e capim.

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Pastoreio rotacional, para favorecer a revegetação natural e aumentar o vigor da vegetação herbácea.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

**- Reflorestamento - Uso adequado**

**- Recomendações**

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Locação e construção de estradas segundo as curvas de nível.

Regeneração.

Viveiros em locais apropriados.

Interdição ao gado.

Preparo do solo.

Tratos culturais.

Corte sistemático.

Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.

Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PV5 - Cristalino)**

Classe de Declividade

**E**

Classe de Capacidade de Uso

**VII re4 m3 v2 p1 fl a1**

**- Pastagem natural - Uso restrito**

**- Recomendações**

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Sulcos de retenção.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Limpeza de pasto utilizando técnicas manuais (evitar queimadas).

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Proteger pequenas barragens e sangradouros com cerca.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

**- Reflorestamento - Uso adequado**

**- Recomendações**

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Locação e construção de estradas segundo as curvas de nível.  
Regeneração.  
Viveiros em locais apropriados.  
Interdição ao gado.  
Preparo do solo.  
Tratos culturais.  
Corte sistemático.  
Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.  
Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PV5 - Cristalino)**

Classe de Declividade **F**  
Classe de Capacidade de Uso **VII re4 m4 v2 p1 f1 a1**

**- Pastagem natural - Uso restrito**

**- Recomendações**

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.  
Sulcos de retenção.  
Controle de voçorocas quando estas existirem.  
Limpeza de pasto utilizando técnicas manuais (evitar queimadas).  
Dotação adequada de animais por unidade de área.  
Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.  
A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.  
Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.  
Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.  
Proteger pequenas barragens e sangradouros com cerca.  
Conservação e manejo dos pastos excedentes.

**- Reflorestamento - Uso adequado**

**- Recomendações**

Plantio em nível ou em contorno.  
Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.  
Locação e construção de estradas segundo as curvas de nível.  
Regeneração.  
Viveiros em locais apropriados.  
Interdição ao gado.

Preparo do solo.  
Tratos culturais.  
Corte sistemático.  
Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.  
Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PV5 - Cristalino)**

Classe de Declividade **G**  
Classe de Capacidade de Uso **VIIIff**

**- Área de preservação ambiental**

**- Recomendações**

Áreas que devem ser preservadas por fragilidade ambiental, com restrições relacionadas ao solo e/ou relevo.

Terras impróprias para qualquer tipo de cultivo, pastagens ou reflorestamento.

Recompor áreas com vegetação de pasto sujo ou com coberturas residuais utilizando espécies nativas.

Preservação da cobertura vegetal natural.

Manutenção de áreas de reflorestamentos (nativas ou exóticas), submetidas ao manejo previsto no Código Florestal.

Aproveitamento das áreas limites das florestas para refúgio da fauna.

Plantio e manutenção de vegetação permanente e apropriada para fornecer ambiente para desenvolvimento da fauna.

**- Área de uso turístico**

**- Recomendações**

Áreas que devem ser preservadas por fragilidade ambiental, com restrições relacionadas ao solo e/ou relevo.

Terras impróprias para qualquer tipo de cultivo, pastagens ou reflorestamento.

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.

Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PV5 - Cristalino)**

Classe de Declividade  
Classe de Capacidade de Uso **VIIIF**

**- Área de preservação ambiental**

**- Recomendações**

Áreas protegidas por Lei (restrição de ordem legal).

Terras impróprias para qualquer tipo de cultivo, pastagens ou reflorestamento.

Recompor áreas com vegetação de pasto sujo ou com coberturas residuais utilizando espécies nativas.

Preservação da cobertura vegetal natural.

Manutenção de áreas de reflorestamentos (nativas ou exóticas), submetidas ao manejo previsto no Código Florestal.

Aproveitamento das áreas limites das florestas para refúgio da fauna.

Plantio e manutenção de vegetação permanente e apropriada para fornecer ambiente para desenvolvimento da fauna.

**- Área de conservação hídrica, protegida por Lei (restrição de ordem legal).**

**- Recomendações**

Terras impróprias para qualquer tipo de cultivo, pastagens ou reflorestamento.

Em áreas de proteção de mananciais hídricos, tomar medidas ligadas ao controle de agrotóxicos, lançamento de esgotos, impermeabilização do solo ou uso inadequado da terra.

Manutenção da vegetação ciliar nativa ou recomposição da mesma onde esta não mais existir.

Essa vegetação deve estar situada ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal, com largura mínima segundo o Código Florestal vigente.

Nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, deve ter um raio mínimo de 50 metros de largura.

Ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais recomenda-se no mínimo um raio de 30 metros

**ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PV5c/m+fo – Cristalino com cascalho)**

Classe de Declividade

**E**

Classe de Capacidade de Uso

**VII re4 m3 v2 pd1 p1 f1 a1**

**- Pastagem natural - Uso restrito**

**- Recomendações**

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Sulcos de retenção.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Limpeza de pasto utilizando técnicas manuais (evitar queimadas).

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Proteger pequenas barragens e sangradouros com cerca.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

**- Reflorestamento - Uso adequado**

**- Recomendações**

Plantio em nível ou em contorno.  
Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.  
Locação e construção de estradas segundo as curvas de nível.  
Regeneração.  
Viveiros em locais apropriados.  
Interdição ao gado.  
Preparo do solo.  
Tratos culturais.  
Corte sistemático.  
Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.  
Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PV5c/m+fo – Cristalino com cascalho)**

Classe de Declividade **F**  
Classe de Capacidade de Uso **VII re4 m4 v2 pd1 p1 fl a1**

**- Pastagem natural - Uso restrito**

**- Recomendações**

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.  
Sulcos de retenção.  
Controle de voçorocas quando estas existirem.  
Limpeza de pasto utilizando técnicas manuais (evitar queimadas).  
Dotação adequada de animais por unidade de área.  
Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.  
A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.  
Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.  
Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.  
Proteger pequenas barragens e sangradouros com cerca.  
Conservação e manejo dos pastos excedentes.

**- Reflorestamento - Uso adequado**

**- Recomendações**

Plantio em nível ou em contorno.  
Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Locação e construção de estradas segundo as curvas de nível.  
Regeneração.  
Viveiros em locais apropriados.  
Interdição ao gado.  
Preparo do solo.  
Tratos culturais.  
Corte sistemático.  
Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.  
Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PV5c/m+fo – Cristalino com cascalho)**

Classe de Declividade	<b>G</b>
Classe de Capacidade de Uso	<b>VIII ff</b>

**- Área de preservação ambiental**

**- Recomendações**

Áreas que devem ser preservadas por fragilidade ambiental, com restrições relacionadas ao solo e/ou relevo.  
Terras impróprias para qualquer tipo de cultivo, pastagens ou reflorestamento.  
Recompor áreas com vegetação de pasto sujo ou com coberturas residuais utilizando espécies nativas.  
Preservação da cobertura vegetal natural.  
Manutenção de áreas de reflorestamentos (nativas ou exóticas), submetidas ao manejo previsto no Código Florestal.  
Aproveitamento das áreas limites das florestas para refúgio da fauna.  
Plantio e manutenção de vegetação permanente e apropriada para fornecer ambiente para desenvolvimento da fauna.

**- Área de uso turístico**

**- Recomendações**

Áreas que devem ser preservadas por fragilidade ambiental, com restrições relacionadas ao solo e/ou relevo.  
Terras impróprias para qualquer tipo de cultivo, pastagens ou reflorestamento.  
Criação de áreas de lazer em locais apropriados.  
Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PV5c/m+fo – Cristalino com cascalho)**

Classe de Declividade

Classe de Capacidade de Uso **VIII FF**

**- Área de preservação ambiental**

**- Recomendações**

Áreas protegidas por Lei (restrição de ordem legal).

Terras impróprias para qualquer tipo de cultivo, pastagens ou reflorestamento.

Recuperar áreas com vegetação de pasto sujo ou com coberturas residuais utilizando espécies nativas.

Preservação da cobertura vegetal natural.

Manutenção de áreas de reflorestamentos (nativas ou exóticas), submetidas ao manejo previsto no Código Florestal.

Aproveitamento das áreas limites das florestas para refúgio da fauna.

Plantio e manutenção de vegetação permanente e apropriada para fornecer ambiente para desenvolvimento da fauna.

**- Área de conservação hídrica, protegida por Lei (restrição de ordem legal).**

**- Recomendações**

Terras impróprias para qualquer tipo de cultivo, pastagens ou reflorestamento.

Em áreas de proteção de mananciais hídricos, tomar medidas ligadas ao controle de agrotóxicos, lançamento de esgotos, impermeabilização do solo ou uso inadequado da terra.

Manutenção da vegetação ciliar nativa ou recomposição da mesma onde esta não mais existir.

Essa vegetação deve estar situada ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal, com largura mínima segundo o Código Florestal vigente.

Nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, deve ter um raio mínimo de 50 metros de largura.

Ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais recomenda-se no mínimo um raio de 30 metros

**LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVd8/so – Camarguinho)**

Classe de Declividade **A**

Classe de Capacidade de Uso **II v4 a4 re1 f1**

**- Cultura anual - Uso adequado**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

O preparo do solo deve ser feito com o menor número possível de operações, reduzindo a mobilização dos solos, o tempo e o consumo de combustível necessários, visando sempre a conservação do solo.

As operações de preparo do solo, plantio, cultivo e colheita deverão ser realizadas de tal maneira e com equipamento apropriado a fim de deixar material residual na superfície ou parcialmente incorporado ao solo. Não queimar restos de culturas.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.  
Manutenção ou melhoramento das condições físicas do solo (rotação de culturas com raízes profundas ou que deixam grande quantidade de material residual).  
Conservação da umidade através de cobertura morta e/ou controle de ervas daninhas.  
Rotação e/ou sucessão de culturas.  
Sucessão de culturas: incluir cultura de inverno e culturas que produzam alta quantidade de material residual.  
Plantio em nível ou em contorno.  
Culturas em faixas (rotação, retenção ou conjugadas).

**- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Utilizar corretivos e fertilizantes em quantidades adequadas após análise do solo, que deve ser repetida com intervalos de no máximo três anos. Manter em arquivo os resultados das análises para acompanhamento da evolução da fertilidade.  
Adubação verde e/ou orgânica: manter ou aumentar o teor de matéria orgânica do solo.

**- Risco de erosão: ligeiro**

Utilizar preparo de solo reduzido.

Se o desenvolvimento de culturas de inverno for satisfatório, pode-se adotar o sistema de plantio direto.

**- Cultura perene - Uso adequado**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Manutenção ou melhoramento das condições físicas do solo (rotação de culturas com raízes profundas ou que deixam grande quantidade de material residual).

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Alternância de capinas.

Não queimar restos de culturas - incorporar ou manter na superfície do solo com a finalidade de manter ou aumentar o conteúdo de matéria orgânica no solo.

Utilização de culturas de cobertura entre fileiras de plantas.

Controle do mato no período de chuva com roçadeira.

**- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição): função do solo e cultura.

Calagem.

Adubações químicas e orgânicas: função do solo e cultura.

**- Pastagem - Uso adequado, porém, com subutilização da terra.**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida por pastagem veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Plantio de gramíneas associadas com leguminosas.

Fenação e capineira.

Rotação de pastos com culturas.

Utilização e trato das pastagens de acordo com o tipo de exploração pecuária.

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição) função do solo e capim.

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Pastoreio rotacional, para favorecer a revegetação natural e aumentar o vigor da vegetação herbácea.

Controle de pragas e doenças.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Proteger pequenas barragens e sangradouros com cerca.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

#### **- Reflorestamento (subutilização da terra)**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida por reflorestamento veja as recomendações abaixo.**

##### **- Recomendações**

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Conservação das florestas protetoras.

Interdição ao gado.

Preparo do solo.

Escolha das essências florestais de acordo com as condições do solo, clima e finalidade visada.

Preparo de mudas.

Tratos culturais.

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição): função do solo e espécie.

Corte sistemático.

Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico (subutilização da terra).**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida pelo uso turístico, veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.

Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVd8/so – Camarguinho)**

Classe de Declividade

**B**

Classe de Capacidade de Uso

**III v4 a4 re1 m1 f1**

**- Cultura anual - Uso adequado**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

O preparo do solo deve ser feito com o menor número possível de operações, reduzindo a mobilização dos solos, o tempo e o consumo de combustível necessários, visando sempre a conservação do solo.

As operações de preparo do solo, plantio, cultivo e colheita deverão ser realizadas de tal maneira e com equipamento apropriado a fim de deixar material residual na superfície ou parcialmente incorporado ao solo. Não queimar restos de culturas.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Sucessão de culturas: incluir cultura de inverno e culturas que produzam alta quantidade de material residual.

Plantio em nível ou em contorno.

Manter o solo coberto durante todo o tempo com cultura ou com restos de cultura.

Culturas em faixas (rotação, retenção ou conjugadas).

**- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Utilizar corretivos e fertilizantes em quantidades adequadas após análise do solo, que deve ser repetida com intervalos de no máximo três anos. Manter em arquivo os resultados das análises para acompanhamento da evolução da fertilidade.

Adubação verde e/ou orgânica: manter ou aumentar o teor de matéria orgânica do solo.

**- Risco de erosão: ligeiro**

Utilizar preparo de solo reduzido.

Se o desenvolvimento de culturas de inverno for satisfatório, pode-se adotar o sistema de plantio direto.

**- Sistema de terraceamento**

O terraceamento não deve ser utilizado como prática isolada no controle da erosão, mas associado a outras práticas conservacionistas, como preparo do solo, plantio e cultivo em nível, manejo de restos culturais e outras, protegendo as faixas de terra entre terraços.

**- Terraços em nível. Base larga.**

Construir canais escoadouros como complementos de terraços em nível com as pontas abertas.

**- Cuidados que devem ser tomados ao se construírem os canais escoadouros**

Sua construção deve ser anterior a qualquer sistema de captação e condução de excesso de água

Evitar o escoamento contínuo e prolongado de excesso de água no canal (ex.: mina de água), drenando-o por sub-superfície, ou, então, protegendo a parte central do canal com pedra ou concreto.

Reduzir o volume de enxurrada a ser conduzido, dividindo-o para dois ou mais canais.

Manter a cobertura vegetal cortada e adubada, quando necessário.

Não usar voçorocas, áreas de propriedades vizinhas, estradas, matas ou pastos como locais de deságüe do canal escoadouro.

Não se deve permitir manobras de máquinas agrícolas sobre o canal, pastoreio de gado, plantas invasoras e falhas na vegetação.

**- Manutenção**

Sempre que ocorrerem chuvas intensas, os terraços devem ser inspecionados e restaurados se necessário.

Manutenção anual dos terraços e canais escoadouros.

Subsolagem no canal do terraço a cada dois ou três anos para melhorar a infiltração.

**- Cultura perene - Uso adequado**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Manutenção ou melhoramento das condições físicas do solo (rotação de culturas com raízes profundas ou que deixam grande quantidade de material residual).

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Alternância de capinas.

Não queimar restos de culturas - incorporar ou manter na superfície do solo com a finalidade de manter ou aumentar o conteúdo de matéria orgânica no solo.

Embaciamento.

Controle do mato no período de chuva com roçadeira.

**- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição): função do solo e cultura.

Calagem.

Adubações químicas e orgânicas: função do solo e cultura.

**- Utilizar cordão em contorno se a cultura já estiver implantada, caso contrário, utilizar o sistema de terraceamento.**

**- Sistema de terraceamento**

O terraceamento não deve ser utilizado como prática isolada no controle da erosão, mas associado a outras práticas conservacionistas, como preparo do solo, plantio e

cultivo em nível, manejo de restos culturais e outras, protegendo as faixas de terra entre terraços.

**- Terraços em nível. Base larga.**

Construir canais escoadouros como complementos de terraços em nível com as pontas abertas.

**- Cuidados que devem ser tomados ao se construírem os canais escoadouros**

Sua construção deve ser anterior a qualquer sistema de captação e condução de excesso de água

Evitar o escoamento contínuo e prolongado de excesso de água no canal (ex.: mina de água), drenando-o por sub-superfície, ou, então, protegendo a parte central do canal com pedra ou concreto.

Reduzir o volume de enxurrada a ser conduzido, dividindo-o para dois ou mais canais.

Manter a cobertura vegetal cortada e adubada, quando necessário.

Não usar voçorocas, áreas de propriedades vizinhas, estradas, matas ou pastos como locais de deságüe do canal escoadouro.

Não se deve permitir manobras de máquinas agrícolas sobre o canal, pastoreio de gado, plantas invasoras e falhas na vegetação.

**- Manutenção**

Sempre que ocorrerem chuvas intensas, os terraços devem ser inspecionados e restaurados se necessário.

Manutenção anual dos terraços e canais escoadouros.

Subsolagem no canal do terraço a cada dois ou três anos para melhorar a infiltração.

**- Pastagem - Uso adequado, porém, com subutilização da terra.**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida por pastagem veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Fenação e capineira.

Rotação de pastos com culturas.

Utilização e trato das pastagens de acordo com o tipo de exploração pecuária.

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição) função do solo e capim.

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Pastoreio rotacional, para favorecer a revegetação natural e aumentar o vigor da vegetação herbácea.

Controle de pragas e doenças.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Proteger pequenas barragens e sangradouros com cerca.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

**- Reflorestamento (subutilização da terra).**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida por reflorestamento veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Locação e construção de estradas segundo as curvas de nível.

Regeneração.

Viveiros em locais apropriados.

Interdição ao gado.

Preparo do solo.

Tratos culturais.

Corte sistemático.

Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico (subutilização da terra).**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida pelo uso turístico, veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.

Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVd8/so – Camarguinho)**

Classe de Declividade	<b>C</b>
Classe de Capacidade de Uso	<b>IV v4 a4 re2 m2 f1</b>

**- Cultura anual - Uso restrito**

Ocasionalmente, em rotações com pastagens

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

O preparo do solo deve ser feito com o menor número possível de operações, reduzindo a mobilização dos solos, o tempo e o consumo de combustível necessários, visando sempre a conservação do solo.

As operações de preparo do solo, plantio, cultivo e colheita deverão ser realizadas de tal maneira e com equipamento apropriado a fim de deixar material residual na superfície ou parcialmente incorporado ao solo. Não queimar restos de culturas.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Sucessão de culturas: incluir cultura de inverno e culturas que produzam alta quantidade de material residual.

Plantio em nível ou em contorno.

Manter o solo coberto durante todo o tempo com cultura ou com restos de cultura.

Culturas em faixas (rotação, retenção ou conjugadas).

#### **- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Utilizar corretivos e fertilizantes em quantidades adequadas após análise do solo, que deve ser repetida com intervalos de no máximo três anos. Manter em arquivo os resultados das análises para acompanhamento da evolução da fertilidade.

Adubação verde e/ou orgânica: manter ou aumentar o teor de matéria orgânica do solo.

#### **- Risco de erosão: moderado**

Utilizar preparo de solo reduzido.

Se o desenvolvimento de culturas de inverno for satisfatório, pode-se adotar o sistema de plantio direto.

#### **- Sistema de terraceamento**

O terraceamento não deve ser utilizado como prática isolada no controle da erosão, mas associado a outras práticas conservacionistas, como preparo do solo, plantio e cultivo em nível, manejo de restos culturais e outras, protegendo as faixas de terra entre terraços.

#### **- Terraços em nível. Base larga.**

Construir canais escoadouros como complementos de terraços em nível com as pontas abertas.

#### **- Cuidados que devem ser tomados ao se construírem os canais escoadouros**

Sua construção deve ser anterior a qualquer sistema de captação e condução de excesso de água

Evitar o escoamento contínuo e prolongado de excesso de água no canal (ex.: mina de água), drenando-o por sub-superfície, ou, então, protegendo a parte central do canal com pedra ou concreto.

Reduzir o volume de enxurrada a ser conduzido, dividindo-o para dois ou mais canais.

Manter a cobertura vegetal cortada e adubada, quando necessário.

Não usar voçorocas, áreas de propriedades vizinhas, estradas, matas ou pastos como locais de deságüe do canal escoadouro.

Não se deve permitir manobras de máquinas agrícolas sobre o canal, pastoreio de gado, plantas invasoras e falhas na vegetação.

#### **- Manutenção**

Sempre que ocorrerem chuvas intensas, os terraços devem ser inspecionados e restaurados se necessário.

Manutenção anual dos terraços e canais escoadouros.

Subsolagem no canal do terraço a cada dois ou três anos para melhorar a infiltração.

## **- Cultura perene - Uso restrito**

### **- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Manutenção ou melhoramento das condições físicas do solo (rotação de culturas com raízes profundas ou que deixam grande quantidade de material residual).

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Alternância de capinas.

Não queimar restos de culturas - incorporar ou manter na superfície do solo com a finalidade de manter ou aumentar o conteúdo de matéria orgânica no solo.

Controle do mato no período de chuva com roçadeira.

### **- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição): função do solo e cultura.

Calagem.

Adubações químicas e orgânicas: função do solo e cultura.

Utilizar cordão em contorno se a cultura já estiver implantada, caso contrário, utilizar o sistema de terraceamento.

### **- Sistema de terraceamento**

O terraceamento não deve ser utilizado como prática isolada no controle da erosão, mas associado a outras práticas conservacionistas, como preparo do solo, plantio e cultivo em nível, manejo de restos culturais e outras, protegendo as faixas de terra entre terraços.

### **- Terraços em nível. Base larga.**

Construir canais escoadouros como complementos de terraços em nível com as pontas abertas.

### **- Cuidados que devem ser tomados ao se construírem os canais escoadouros**

Sua construção deve ser anterior a qualquer sistema de captação e condução de excesso de água

Evitar o escoamento contínuo e prolongado de excesso de água no canal (ex.: mina de água), drenando-o por sub-superfície, ou, então, protegendo a parte central do canal com pedra ou concreto.

Reduzir o volume de enxurrada a ser conduzido, dividindo-o para dois ou mais canais.

Manter a cobertura vegetal cortada e adubada, quando necessário.

Não usar voçorocas, áreas de propriedades vizinhas, estradas, matas ou pastos como locais de deságüe do canal escoadouro.

Não se deve permitir manobras de máquinas agrícolas sobre o canal, pastoreio de gado, plantas invasoras e falhas na vegetação.

### **- Manutenção**

Sempre que ocorrerem chuvas intensas, os terraços devem ser inspecionados e restaurados se necessário.

Manutenção anual dos terraços e canais escoadouros.

Subsolagem no canal do terraço a cada dois ou três anos para melhorar a infiltração.

**- Pastagem - Uso adequado**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Sulcos de retenção.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Fenação e capineira.

Rotação de pastos com culturas.

Utilização e trato das pastagens de acordo com o tipo de exploração pecuária.

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição) função do solo e capim.

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Pastoreio rotacional, para favorecer a revegetação natural e aumentar o vigor da vegetação herbácea.

Controle de pragas e doenças.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Proteger pequenas barragens e sangradouros com cerca.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

**-Reflorestamento (subutilização da terra).**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é pastagem, veja as recomendações para este tipo de uso.

**- Caso decida por reflorestamento veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Locação e construção de estradas segundo as curvas de nível.

Regeneração.

Viveiros em locais apropriados.

Interdição ao gado.

Preparo do solo.

Tratos culturais.

Corte sistemático.

Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico (subutilização da terra).**

O uso mais indicado para essa classe de capacidade de uso é pastagem, veja as recomendações para este tipo de uso.

**- Caso decida pelo uso turístico, veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.

Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

### **LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVd8/so – Camarguinho)**

Classe de Declividade

**D**

Classe de Capacidade de Uso

**VI v4 a4 re3 m2 f1**

**- Pastagem plantada - Uso moderado**

**- Pastagem natural - Uso adequado**

**- Recomendações**

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Sulcos de retenção.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Cuidados especiais no preparo do terreno.

Utilização e trato das pastagens de acordo com o tipo de exploração pecuária.

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição) função do solo e capim.

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Pastoreio rotacional, para favorecer a revegetação natural e aumentar o vigor da vegetação herbácea.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

**- Reflorestamento - Uso adequado**

**- Recomendações**

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Locação e construção de estradas segundo as curvas de nível.

Regeneração.

Viveiros em locais apropriados.

Interdição ao gado.

Preparo do solo.

Tratos culturais.  
Corte sistemático.  
Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.  
Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVd8/so – Camarguinho)**

Classe de Declividade

Classe de Capacidade de Uso **VIII FF**

**- Área de preservação ambiental**

**- Recomendações**

Áreas protegidas por Lei (restrição de ordem legal).  
Terras impróprias para qualquer tipo de cultivo, pastagens ou reflorestamento.  
Recompor áreas com vegetação de pasto sujo ou com coberturas residuais utilizando espécies nativas.  
Preservação da cobertura vegetal natural.  
Manutenção de áreas de reflorestamentos (nativas ou exóticas), submetidas ao manejo previsto no Código Florestal.  
Aproveitamento das áreas limites das florestas para refúgio da fauna.  
Plantio e manutenção de vegetação permanente e apropriada para fornecer ambiente para desenvolvimento da fauna.

**- Área de conservação hídrica, protegida por Lei (restrição de ordem legal).**

**- Recomendações**

Terras impróprias para qualquer tipo de cultivo, pastagens ou reflorestamento.  
Em áreas de proteção de mananciais hídricos, tomar medidas ligadas ao controle de agrotóxicos, lançamento de esgotos, impermeabilização do solo ou uso inadequado da terra.  
Manutenção da vegetação ciliar nativa ou recomposição da mesma onde esta não mais existir.  
Essa vegetação deve estar situada ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal, com largura mínima segundo o Código Florestal vigente.  
Nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, deve ter um raio mínimo de 50 metros de largura.  
Ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais recomenda-se no mínimo um raio de 30 metros.

**ARGISSOLO VERMELHO AMARELO + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO**

**(PVL + PV5/o – Associação 2 )**

Classe de Declividade

**A**

Classe de Capacidade de Uso

**II re2 v2 p1 f1 a1**

**- Cultura anual - Uso adequado**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

O preparo do solo deve ser feito com o menor número possível de operações, reduzindo a mobilização dos solos, o tempo e o consumo de combustível necessários, visando sempre a conservação do solo.

As operações de preparo do solo, plantio, cultivo e colheita deverão ser realizadas de tal maneira e com equipamento apropriado a fim de deixar material residual na superfície ou parcialmente incorporado ao solo. Não queimar restos de culturas.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Manutenção ou melhoramento das condições físicas do solo (rotação de culturas com raízes profundas ou que deixam grande quantidade de material residual).

Conservação da umidade através de cobertura morta e/ou controle de ervas daninhas.

Rotação e/ou sucessão de culturas.

Sucessão de culturas: incluir cultura de inverno e culturas que produzam alta quantidade de material residual.

Plantio em nível ou em contorno.

Culturas em faixas (rotação, retenção ou conjugadas).

**- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Utilizar corretivos e fertilizantes em quantidades adequadas após análise do solo, que deve ser repetida com intervalos de no máximo três anos. Manter em arquivo os resultados das análises para acompanhamento da evolução da fertilidade.

Adubação verde e/ou orgânica: manter ou aumentar o teor de matéria orgânica do solo.

**- Risco de erosão: moderado**

Utilizar preparo de solo reduzido.

Se o desenvolvimento de culturas de inverno for satisfatório, pode-se adotar o sistema de plantio direto.

**- Cultura perene - Uso adequado**

**-Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Manutenção ou melhoramento das condições físicas do solo (rotação de culturas com raízes profundas ou que deixam grande quantidade de material residual).

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Alternância de capinas.

Não queimar restos de culturas - incorporar ou manter na superfície do solo com a finalidade de manter ou aumentar o conteúdo de matéria orgânica no solo.

Utilização de culturas de cobertura entre fileiras de plantas.

Controle do mato no período de chuva com roçadeira.

**- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição): função do solo e cultura.

Calagem.

Adubações químicas e orgânicas: função do solo e cultura.

**- Pastagem - Uso adequado, porém, com subutilização da terra.**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida por pastagem veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Plantio de gramíneas associadas com leguminosas.

Fenação e capineira.

Rotação de pastos com culturas.

Utilização e trato das pastagens de acordo com o tipo de exploração pecuária.

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição) função do solo e capim.

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Pastoreio rotacional, para favorecer a revegetação natural e aumentar o vigor da vegetação herbácea.

Controle de pragas e doenças.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Proteger pequenas barragens e sangradouros com cerca.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

**- Reflorestamento (subutilização da terra)**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida por reflorestamento veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Conservação das florestas protetoras.

Interdição ao gado.

Preparo do solo.

Escolha das essências florestais de acordo com as condições do solo, clima e finalidade visada.

Preparo de mudas.

Tratos culturais.

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição): função do solo e espécie.

Corte sistemático.

Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico (subutilização da terra).**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida pelo uso turístico, veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.

Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**ARGISSOLO VERMELHO AMARELO + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO  
(PVL + PV5/o – Associação 2 )**

Classe de Declividade

**B**

Classe de Capacidade de Uso

**III re3 v2 p1 m1 f1 a1**

**- Cultura anual - Uso adequado**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

O preparo do solo deve ser feito com o menor número possível de operações, reduzindo a mobilização dos solos, o tempo e o consumo de combustível necessários, visando sempre a conservação do solo.

As operações de preparo do solo, plantio, cultivo e colheita deverão ser realizadas de tal maneira e com equipamento apropriado a fim de deixar material residual na superfície ou parcialmente incorporado ao solo. Não queimar restos de culturas.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Sucessão de culturas: incluir cultura de inverno e culturas que produzam alta quantidade de material residual.

Plantio em nível ou em contorno.

Manter o solo coberto durante todo o tempo com cultura ou com restos de cultura.

Culturas em faixas (rotação, retenção ou conjugadas).

**- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Utilizar corretivos e fertilizantes em quantidades adequadas após análise do solo, que deve ser repetida com intervalos de no máximo três anos. Manter em arquivo os resultados das análises para acompanhamento da evolução da fertilidade.

Adubação verde e/ou orgânica: manter ou aumentar o teor de matéria orgânica do solo.

**- Risco de erosão: forte**

Utilizar preparo de solo reduzido.

Se o desenvolvimento de culturas de inverno for satisfatório, pode-se adotar o sistema de plantio direto.

**- Cultura perene - Uso adequado**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Manutenção ou melhoramento das condições físicas do solo (rotação de culturas com raízes profundas ou que deixam grande quantidade de material residual).

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Alternância de capinas.

Não queimar restos de culturas - incorporar ou manter na superfície do solo com a finalidade de manter ou aumentar o conteúdo de matéria orgânica no solo.

Embaciamento.

Controle do mato no período de chuva com roçadeira.

**- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição): função do solo e cultura.

Calagem.

Adubações químicas e orgânicas: função do solo e cultura.

**- Pastagem - Uso adequado, porém, com subutilização da terra.**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida por pastagem veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Fenação e capineira.

Rotação de pastos com culturas.

Utilização e trato das pastagens de acordo com o tipo de exploração pecuária.

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição) função do solo e capim.

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Pastoreio rotacional, para favorecer a revegetação natural e aumentar o vigor da vegetação herbácea.

Controle de pragas e doenças.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Proteger pequenas barragens e sangradouros com cerca.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

**- Reflorestamento (subutilização da terra).**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida por reflorestamento veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Locação e construção de estradas segundo as curvas de nível.

Regeneração.

Viveiros em locais apropriados.

Interdição ao gado.

Preparo do solo.

Tratos culturais.

Corte sistemático.

Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico (subutilização da terra).**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é o cultivo intensivo, veja cultura anual e/ou perene.

**- Caso decida pelo uso turístico, veja as recomendações abaixo.**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.

Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

**ARGISSOLO VERMELHO AMARELO + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO**

**(PVL + PV5/o – Associação 2 )**

Classe de Declividade

**C**

Classe de Capacidade de Uso

**IV re4 m2 v2 p1 f1 a1**

**- Cultura anual - Uso restrito**

Ocasionalmente, em rotações com pastagens

**- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

O preparo do solo deve ser feito com o menor número possível de operações, reduzindo a mobilização dos solos, o tempo e o consumo de combustível necessários, visando sempre a conservação do solo.

As operações de preparo do solo, plantio, cultivo e colheita deverão ser realizadas de tal maneira e com equipamento apropriado a fim de deixar material residual na superfície ou parcialmente incorporado ao solo. Não queimar restos de culturas.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Sucessão de culturas: incluir cultura de inverno e culturas que produzam alta quantidade de material residual.

Plantio em nível ou em contorno.

Manter o solo coberto durante todo o tempo com cultura ou com restos de cultura.

Culturas em faixas (rotação, retenção ou conjugadas).

#### **- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Utilizar corretivos e fertilizantes em quantidades adequadas após análise do solo, que deve ser repetida com intervalos de no máximo três anos. Manter em arquivo os resultados das análises para acompanhamento da evolução da fertilidade.

Adubação verde e/ou orgânica: manter ou aumentar o teor de matéria orgânica do solo.

#### **- Risco de erosão: muito forte**

Utilizar preparo de solo reduzido.

Se o desenvolvimento de culturas de inverno for satisfatório, pode-se adotar o sistema de plantio direto.

### **- Cultura perene - Uso restrito**

#### **- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Nivelamento do terreno para uma boa performance das máquinas e equipamentos, desde o plantio até a colheita.

Tratos culturais normais: controle de ervas daninhas, pragas e doenças.

Manutenção ou melhoramento das condições físicas do solo (rotação de culturas com raízes profundas ou que deixam grande quantidade de material residual).

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Alternância de capinas.

Não queimar restos de culturas - incorporar ou manter na superfície do solo com a finalidade de manter ou aumentar o conteúdo de matéria orgânica no solo.

Controle do mato no período de chuva com roçadeira.

#### **- Recomendações para problemas relacionados à fertilidade**

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição): função do solo e cultura.

Calagem.

Adubações químicas e orgânicas: função do solo e cultura.

### **- Pastagem - Uso adequado**

#### **- Recomendações**

Rompimento ou desagregação da camada compactada quando esta existir.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Sulcos de retenção.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Fenação e capineira.

Rotação de pastos com culturas.

Utilização e trato das pastagens de acordo com o tipo de exploração pecuária.  
Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição) função do solo e capim.

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Pastoreio rotacional, para favorecer a revegetação natural e aumentar o vigor da vegetação herbácea.

Controle de pragas e doenças.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Proteger pequenas barragens e sangradouros com cerca.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

#### **- Reflorestamento (subutilização da terra).**

A recomendação mais indicada para essa classe de capacidade de uso é pastagem, veja as recomendações para este tipo de uso.

**- Caso decida por reflorestamento veja as recomendações abaixo.**

##### **- Recomendações**

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Locação e construção de estradas segundo as curvas de nível.

Regeneração.

Viveiros em locais apropriados.

Interdição ao gado.

Preparo do solo.

Tratos culturais.

Corte sistemático.

Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

#### **- Área de uso turístico (subutilização da terra).**

O uso mais indicado para essa classe de capacidade de uso é pastagem, veja as recomendações para este tipo de uso.

**- Caso decida pelo uso turístico, veja as recomendações abaixo.**

##### **- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.

Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para receber visitantes.

### **ARGISSOLO VERMELHO AMARELO + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO**

**(PVL + PV5/o – Associação 2 )**

Classe de Declividade

**D**

Classe de Capacidade de Uso

**VI re4 m3 v2 p1 f1 a1**

**- Pastagem plantada - Uso moderado**

**- Pastagem natural - Uso adequado**

**- Recomendações**

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Sulcos de retenção.

Controle de voçorocas quando estas existirem.

Cuidados especiais no preparo do terreno.

Utilização e trato das pastagens de acordo com o tipo de exploração pecuária.

Aplicação de corretivo e fertilizantes (manutenção e restituição) função do solo e capim.

Dotação adequada de animais por unidade de área.

Pastoreio rotacional, para favorecer a revegetação natural e aumentar o vigor da vegetação herbácea.

Distribuição mais conveniente de árvores para sombra: em média cinco árvores por hectare, com perda de no máximo 3% da área de pastagem; distanciadas dos bebedouros e cochos de minerais; com distância razoável das cercas (20m); acomodação, com folga, para todos os animais em pastejo.

A disposição dos bebedouros e cochos no pasto deve ser feita de forma adequada para evitar a formação de trilhos morro abaixo. Recomenda-se a sua colocação em extremidades opostas ao piquete e na mesma cota.

Fazer a divisão de pastagens de forma retangular, com o maior comprimento no sentido perpendicular ao maior declive.

Locação de cercas segundo normas conservacionistas. As cercas de maior comprimento devem acompanhar a linha de nível do terreno, facilitando o deslocamento dos animais.

Conservação e manejo dos pastos excedentes.

**- Reflorestamento - Uso adequado**

**- Recomendações**

Plantio em nível ou em contorno.

Proteção contra fogo ou outros agentes destruidores.

Locação e construção de estradas segundo as curvas de nível.

Regeneração.

Viveiros em locais apropriados.

Interdição ao gado.

Preparo do solo.

Tratos culturais.

Corte sistemático.

Remoção dos produtos florestais, segundo curva de nível.

**- Área de uso turístico**

**- Recomendações**

Criação de áreas de lazer em locais apropriados.

Criação de parques dotados de infra-estrutura adequada para recebimento de visitantes.