

MARIA LÚCIA SUGAMOSTO

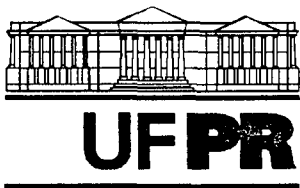
**USO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO PARA ELABORAÇÃO
DO MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA E AVALIAÇÃO DA ADEQUAÇÃO
DE USO DO CENTRO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS DO
CANGÛIRI, MUNICÍPIO DE PINHAIS - PARANÁ.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-
Graduação em Agronomia, Área de concentração
"Ciência do Solo", Setor de Ciências Agrárias,
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Claudio de Paula Souza

CURITIBA

2002

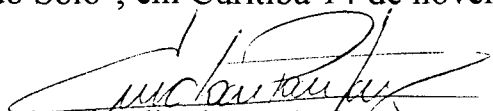


MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE SOLOS E ENGENHARIA AGRÍCOLA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA: CIÊNCIA DO SOLO(MESTRADO) e
MONITORAMENTO, MODELAGEM E GESTÃO AMBIENTAL(DOUTORADO)
Rua dos Funcionários, 1540-Curitiba/PR-80035-050-Fone/Fax 41-350-5648
E-mail: pgcisolos@agrarias.ufpr.br

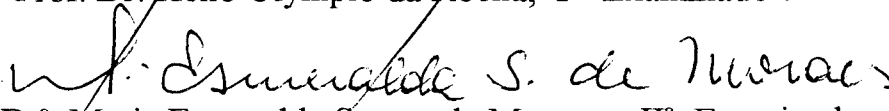
P A R E C E R

Os Membros da Comissão Examinadora, designados pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Área de Concentração "Ciência do Solo", para realizar a argüição da Dissertação de Mestrado, apresentada pela candidata **MARIA LÚCIA SUGAMOSTO**, com o título: "**Uso de Técnicas de Geoprocessamento para Elaboração de Mapa de Aptidão Agrícola e Avaliação da Adequação de Uso do Centro de Estações Experimentais do Canguiri, Município de Pinhais - Paraná.**", para obtenção do grau de Mestre em Agronomia-Área de Concentração "Ciência do Solo" do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata, são de Parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação, com o conceito "**A**", completando assim, os requisitos necessários para receber o diploma de **Mestre em Agronomia-Área de Concentração "Ciência do Solo"**.

Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Área de Concentração "Ciência do Solo", em Curitiba 14 de novembro de 2002.


Prof. Dr. Luiz Cláudio de Paula Souza, Presidente.


Prof. Dr. Helio Olympio da Rocha, Iº Examinador.


Prof.ª Dr.ª Maria Esmeralda Santos de Moraes, IIª Examinadora.



AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer as pessoas que de alguma forma contribuíram para que esse trabalho fosse realizado:

Ao professor Dr. Luiz Cláudio de Paula Souza pela orientação e amizade.

Aos colegas da SPVS – Projeto PROBIO/Guaraqueçaba que possibilitaram que meu trabalho fosse executado em horários flexíveis tornando possível minha frequência às aulas do curso.

As colegas Elma Romanó e Annelissa Gobel Donha que tornaram-se minhas amigas ao longo do curso, pelo seu companheirismo e bom humor.

A minha mãe, Rosa, e minha irmã, Marisa, pelo apoio afetivo e logístico.

Ao Hélio, marido, companheiro e amigo pelo apoio total.

SUMÁRIO

TERMO DE APROVAÇÃO.....	1
AGRADECIMENTOS.....	II
SUMÁRIO.....	III
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE MAPAS.....	IX
LISTA DE TABELAS.....	X
LISTA DE QUADROS	XI
LISTA DE ABREVIATURAS	XII
RESUMO	XIII
ABSTRACT	XIV
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	2
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)	3
2.2 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS E MEIO AMBIENTE	5
2.3 MODELO NUMÉRICO DO TERRENO	6
2.4 TRANSFORMAÇÃO IHS.....	8
2.5 SOLOS.....	9
2.5.1 <i>Fotointerpretação e Levantamento de Solos</i>	10
2.5.2 <i>Classes de solo identificadas</i>	14

2.5.2.1 Cambissolos	14
2.5.2.2 Latossolos	14
2.5.2.3 Gleissolos	15
2.5.2.4 Organossolos	15
2.6 ELABORAÇÃO DE MAPA DE USO DO SOLO.....	15
2.7 APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS	17
2.7.1 <i>Fatores de limitação</i>	19
2.7.1.1 Deficiência de fertilidade	19
2.7.1.1.1 Grau de limitação por deficiência de fertilidade.....	19
2.7.1.2 Deficiência de água.....	20
2.7.1.2.1 Grau de limitação por deficiência de água	20
2.7.1.3 Excesso de água ou deficiência de oxigênio.....	22
2.7.1.3.1 Grau de limitação por excesso de água	22
2.7.1.4 Suscetibilidade à erosão	23
2.7.1.4.1 Grau de limitação por suscetibilidade à erosão.....	23
2.7.1.5 Impedimentos à mecanização	24
2.7.1.5.1 Grau de limitação por impedimentos à mecanização	24
2.7.2 <i>Adequação do uso</i>	26
2.8 CALCULO DAS PORCENTAGENS DE ACERTO E ERRO.....	27
2.9 ZONEAMENTO AMBIENTAL.....	28
2.10 ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA)	29
2.11 LEGISLAÇÃO	30
2.11.1 <i>Áreas de Proteção Ambiental</i>	30
2.11.2 <i>Área de Proteção Ambiental do Irai</i>	31
2.11.2.1 Áreas de restrição à ocupação.....	32
2.11.2.2 Áreas de ocupação orientada	34
2.11.3 <i>Bacia Hidrográfica</i>	36
2.11.4 <i>Áreas de Preservação Permanente</i>	36

2.11.5 Classificação dos corpos d'água.....	37
2.11.6 Bacia do Rio Iguaçu.....	38
2.12 PLANO DE MANEJO.....	38
3 MATERIAIS E MÉTODOS	41
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA.....	41
3.1.1 Situação, limites e extensão.....	41
3.1.2 Vegetação.....	41
3.1.3 Relevô	43
3.1.4 Clima	43
3.1.5 Geologia.....	44
3.1.6 Hidrografia	45
3.2 MATERIAIS UTILIZADOS.....	46
3.3 MÉTODOS.....	47
3.3.1 Aquisição dos dados	47
3.3.2 Elaboração do mapa de uso do solo	47
3.3.2.1 Classes de uso.....	47
3.3.3 Mapa de solos.....	50
3.3.3.1 Delimitação das unidades de paisagem com o uso de transformação IHS	50
3.3.3.2 Elaboração do mapa de solos.....	52
3.3.3.3 Acurácia do mapa de solos	54
3.3.4 Mapa de declividade	55
3.3.5 Determinação da aptidão agrícola das terras.....	56
3.3.6 Determinação da adequação de uso do solo	57
3.3.7 Identificação das áreas de preservação permanente e recomposição da flora	58
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	59
4.1.1 Mapa de solos e sua acurácia	59

4.1.1.1 Cálculo da porcentagem de acerto e erro.....	59
4.1.1.2 Unidades de mapeamento.....	62
CXa – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico	62
CXbd1 – CAMBISSOLOS HÁPLICO Tb Distrófico típico.....	63
CXbd2 – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico.....	64
CXbe – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico	65
CXvd – CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico	66
LVAd – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico	67
LVAe – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico câmbico.....	68
LVd1 – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico.....	69
LVd2 – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico.....	70
LVe – LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico câmbico	70
GMa – GLEISSOLO MELÂNICO Alumínico típico.....	71
GMd – GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico	72
GMe – GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico típico.....	73
GXvd – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico.....	73
OYs1 – ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico	74
OYs2 – ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico térrico	75
4.1.2. Mapa de uso do solo	76
4.1.3. Mapa de declividade.....	79
4.2 MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA.....	81
4.2.1 Nível de manejo ABC com área de preservação permanente.....	81
4.2.1.1 Classe 2 (a)bc	82
4.2.1.2 Classe 3 (abc)	82
4.2.1.3 Classe 3 (a).....	84
4.2.1.4 Classe 4 P.....	84
4.2.1.5 Classe 4p.....	85
4.2.1.6 Classe 4 (p)	86

4.2.1.7 Classe 5 N.....	86
4.2.1.8 Classe 5 n.....	87
4.2.1.9 Classe 6 - Área de preservação permanente.....	87
4.3 ADEQUAÇÃO DE USO	89
4.3.1. <i>Nível de Manejo ABC</i>	89
5 CONCLUSÕES	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
ANEXOS	99

LISTA DE FIGURAS

Figura: 01 Esquema demonstrativo dos elementos utilizados na avaliação dos dados (adaptado de MENDONÇA, 1980).....	27
Figura 02: Localização geral da área.....	42
Figura 03: Modelo numérico do terreno.....	51
Figura 04: Mapa da composição ihs-rgb com as unidades delimitadas e os pontos de amostragem de solo...	53
Figura 05: Adequação de uso – áreas com uso compatível.....	89
Figura 06: Adequação de uso – áreas em sobreuso	90
Figura 07: Adequação de uso – áreas em sub-uso.....	91
Figura 08: Adequação de uso – áreas sob uso ilegal	93

LISTA DE MAPAS

Mapa 01: Solos	61
Mapa 02: Uso dos solos.....	78
Mapa 03: Declividade	80
Mapa 04: Aptidão agrícola	83

LISTA DE TABELAS

TABELA 01: TIPOS DE USO DO SOLO E SUAS ÁREAS (HA).....	76
TABELA 02: DECLIVIDADE DA ÁREA.....	79

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01: COMPARAÇÃO ENTRE O MAPA DE SOLOS PRELIMINAR PROPOSTO POR ROCHA E A ATUALIZAÇÃO GERADA ATRAVÉS DE COMPOSIÇÃO IHS (ÁREAS EM HA)..	55
QUADRO 02: QUADRO GUIA DE AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS (REGIÃO DE CLIMA SUBTROPICAL).....	57
QUADRO 03: PORCENTAGENS DE ACERTOS E ERROS.....	59
QUADRO 04: RESUMO DO MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA.....	81

LISTA DE ABREVIATURAS

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IAP – Instituto Ambiental do Paraná

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SUREHMA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e
Saneamento Ambiental

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos, utilizar e avaliar as técnicas de transformação IHS associadas à imagens de sombreamento e modelo numérico do terreno na delimitação de unidades de mapeamento de solos; identificar a aptidão agrícola das terras do Centro de Estações Experimentais do Cangüiri com auxílio de técnicas de geoprocessamento e trabalho de campo e identificar, quantificar e avaliar a adequação do uso atual dos solos do Centro de Estações Experimentais do Cangüiri.

As técnicas de transformação IHS, associadas à imagens de sombreamento e modelo numérico do terreno, tiveram bons resultados na delimitação de unidades de mapeamento de solos, tendo sido encontradas 16 classes de solos.

Baseado na aptidão agrícola das terras e na legislação incidente sobre a área, o uso do solo no Centro de Estações Experimentais do Cangüiri foi considerado inadequado em 55,94% da área, sendo que, 6,26% com uso considerado ilegal.

Conclui-se ainda pela necessidade de execução de um plano de manejo para o Centro de Estações Experimentais do Cangüiri.

ABSTRACT

The present work had as objective, to use and to evaluate the techniques of IHS transformation associates to the shading images and numerical model of the land in the delimitation of units of soils mapping; to identify to the agricultural aptitude of lands of the Center of Experimental Stations of the Cangüiri with aid of geoprocessing techniques and work of field; and to identify, to quantify and to evaluate the adequacy of the current use of ground of the study area.

The techniques of IHS transformation, associates to the shading images and numerical model of the land, had had good results in the delimitation of units of soils mapping, having had been found 16 soils classes. Based in the agricultural aptitude of lands and in the incident legislation on the area, the use of the ground in the Center of Experimental Stations of the Cangüiri it was considered inadequate in 55,94% of area, being that, 6.26% with considered use illegal. It is still concluded for the necessity of execution of a plan of handling for the study area.

1 INTRODUÇÃO

Diferentemente de outras unidades de conservação, onde são praticamente eliminadas as interferências antrópicas na busca da proteção integral dos recursos naturais, as Áreas de Proteção Ambientais – APA's são unidades de manejo sustentável, nas quais se procura conciliar a preservação da diversidade biológica e dos recursos naturais com o uso sustentável desses recursos, mantendo-se tanto a propriedade privada quanto a jurisdição municipal sobre elas. (CAMARGO, 1991)

No contexto da APA do Irai, por envolver a proteção dos mananciais e a priorização da água para consumo humano, o programa de abastecimento deve direcionar e orientar a localização das atividades econômicas adequando-as aos demais programas formulados que buscam a manutenção e recuperação da qualidade da água.

A manutenção da qualidade da água depende não só do tratamento dos elementos gerados pelas atividades urbanas e industriais mas também das cargas difusas urbanas e rurais.

Das cargas difusas rurais a prática de ferti-irrigação e o uso de agrotóxicos na agricultura constituem dois dos principais problemas a serem considerados na elaboração de um plano de recuperação da qualidade das águas na bacia. Nele devem estar inseridas as implantações de um programa de desenvolvimento agrícola preservacionista, através do incentivo ao uso de técnicas adequadas às condições ambientais da região e do estímulo ao combate biológico de pragas, e também práticas agrícolas que favoreçam a retenção de água no solo.

O Centro de Estações Experimentais do Cangüiri, pertencente a Universidade Federal do Paraná, é uma área destinada ao ensino e a pesquisa nas várias disciplinas integrantes dos currículos de Agronomia, Engenharia Florestal e Medicina Veterinária. Após o estabelecimento da barragem do Rio Irai e a formação do seu lago em área contígua a do Centro, todas as atividades potencialmente

poluidoras e grande parte das atividades de pesquisa aí desenvolvidas cessaram em função de muitas delas irem de encontro a legislação incidente sobre a área.

Para o estabelecimento de um plano de manejo adequado na área em questão, torna-se necessário o levantamento de informações básicas do meio físico. Um dos elementos de maior dificuldade de obtenção é o mapa de solos, pois além de ser necessário o domínio de informações pedológicas, há a necessidade de uma cartografia confiável destas informações.

O geoprocessamento tem favorecido o desenvolvimento de técnicas que podem auxiliar no processo cartográfico dos solos, bem como na agilidade no cruzamento de informações e interpretação dos seus resultados.

1.1 OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivos:

- Utilizar e avaliar as técnicas de transformação IHS associadas a imagens de sombreamento e modelo numérico do terreno na delimitação de unidades de mapeamento de solos a nível categórico;
- Identificar a aptidão agrícola das terras do Centro de Estações Experimentais do Cangüiri com auxílio de técnicas de geoprocessamento e trabalho de campo;
- Identificar, quantificar e avaliar a adequação do uso atual do Centro de Estações Experimentais do Cangüiri.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)

“São sistemas destinados ao tratamento de dados referenciados espacialmente. Estes sistemas manipulam dados de diversas fontes como mapas, imagens de satélite, cadastro e outras, permitindo recuperar e combinar informações e efetuar os mais diversos tipos de análise sobre os dados” (PAREDES, 1994).

Segundo GONÇALVES (2002), citando MORELLI et al. (1993)¹ “SIG’s são sistemas automatizados que manipulam informações a partir de dados geográficos, para realizar diferentes tipos de análises e obtenção de resultados, e atuar como sistemas de suporte às decisões nas atividades de planejamento e gerenciamento de recursos.”

Ressalte-se que os SIG’s significam muito mais que uma simples codificação, armazenamento e recuperação de dados espaciais e/ou não espaciais. Geralmente estes dados representam um modelo do mundo real, que permite realizar simulações com situações específicas, algumas das quais não seriam possíveis no modelo real. Por isso é importante a capacidade de realidade e a capacidade de transformação do sistema. É esta característica do SIG que o diferencia da cartografia digital e do sensoriamento remoto (PAREDES, 1994).

Os SIG’s incluem-se na tecnologia do Geoprocessamento, o qual é conceituado como: “um conjunto de técnicas de processamento automático de dados que opera sobre bases de dados territorialmente referenciadas, permitindo a análise de relações topológicas, classificações multivariadas, a integração de dados e outros tratamentos inferenciais”(KRONEMBERGER, 1998).

¹ MORELLI, A.F. et al. Projeto SGIDB – Integração do SGI à gerenciadores de banco de dados relacionais. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSOREAMENTO REMOTO, 4,1993, Curitiba. Anais...São José dos Campos : INPE, 1993, v.1 p.390-395.

Tipos de dados de geoprocessamento (CÂMARA et al, 1998):

- Mapas temáticos: descrevem a distribuição espacial de uma grandeza geográfica;
- Mapas cadastrais: cada elemento é considerado como um objeto geográfico, possuindo atributos e podendo estar associado a várias representações gráficas;
- Redes: cada objeto geográfico possui uma localização exata e está sempre associada a certos atributos armazenados em banco de dados. As informações gráficas de redes são armazenadas em coordenadas vetoriais com topologia arco-nó: os atributos de arcos incluem o sentido de fluxo e os atributos dos nós sua impedância;
- Imagens: matriz composta por pixels com valores proporcionais a energia refletida ou emitida pela área de superfície terrestre correspondente;
- Modelos numéricos do terreno: representação quantitativa de uma grandeza que varia continuamente no espaço.

Os dados geográficos podem ser representados em formatos “raster” ou “vetorial”. No formato “raster” o espaço é representado por uma matriz composta de linhas e colunas onde cada interseção corresponde a uma célula com um valor associado de linha e coluna (x e y) e um valor correspondente ao atributo (z) (CÂMARA et al., 1998).

No formato “vetorial” os dados são representados por pontos, linhas e polígonos. Cada ponto representa um par de coordenadas x e y, e são o ponto de partida para as linhas e polígonos (KRONENBERGER, 1998). A relação espacial entre os elementos de um mapa, como proximidade, adjacência, conectividade, contiguidade, vizinhança, continência e pertinência são definidas pela topologia.

Os dados podem ser convertidos de um formato para outro para facilitar

operações analíticas.²

A aquisição dos dados pode se dar de várias formas: levantamentos de campo, mapas impressos, imagens impressas ou digitais, planilhas. Sua entrada no sistema depende de um processo de leitura e conversão dessas informações para um formato compatível com o utilizado³.

Mapas impressos podem ser incorporados ao sistema através de mesa digitalizadora ou scannerização seguida de digitalização em tela. Imagens digitais são lidas por softwares específicos. Planilhas podem ser transformadas em arquivos gráficos a partir da leitura de coordenadas x e y localizadas em campos previamente estabelecidos⁴.

Depois de incorporados ao sistema, os dados podem ser trabalhados de forma a obter-se: comprimentos, áreas, porcentagens, cruzamentos, somatórias etc.

2.2 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS E MEIO AMBIENTE

Os sistemas de informações geográficas podem ser de extrema importância na manipulação de dados sobre elementos biológicos, essenciais para a preservação da biodiversidade. O agrupamento e organização de informações dispersas em uma base de dados correlacionam tais informações, de modo que o ambiente estudado possa ser visto como um todo, espécies e habitat. Além de possibilitar, quando necessário, o estudo separado de fatores específicos e suas relações com a diversidade biológica e o meio.

Um sistema de informação dá suporte ao processo de preservação, identificando espécies e habitat's ameaçados e monitorando as decisões de manejo

2 Compilado de KRONENBERGER, 1998 e CÂMARA e MEDEIROS, 1998

3 Idem 2

4 Idem 2

das terras (PAREDES, 1994).

Segundo FERNANDES et al. (1999), as técnicas de sistemas de informações geográficas, por se tratarem de ferramentas que possibilitam a análise de informações temáticas, oferecem os subsídios necessários para se efetuar de forma eficiente, a avaliação da aptidão agrícola das terras.

ROCHA (1994)⁵ citado por MACIEL (2000), observou que, apesar de algumas técnicas e materiais empregados atualmente em geoprocessamento já virem sendo utilizados há algumas décadas, só recentemente é que tem havido preocupação no sentido de otimizar e substituir os métodos manuais, especialmente na avaliação da aptidão agrícola das terras, por ferramentas mais adequadas como SIG's, que permitem a manipulação de dados codificados espacialmente.

A utilização de SIG na avaliação de aptidão das terras pode minimizar o grau de subjetividade de estimativas feitas a partir de cruzamentos que anteriormente eram realizados de forma manual. Além da avaliação da aptidão das terras considerar diversos parâmetros ambientais (solos, clima, recursos hídricos, vegetação etc.), estes podem estar nos mais diversos formatos e em escalas distintas o que resultaria em perda de precisão se os cruzamentos fossem feitos manualmente.

2.3 MODELO NUMÉRICO DO TERRENO

Um modelo numérico de terreno – MNT é uma representação matemática da distribuição espacial de uma determinada característica vinculada a uma superfície real. A superfície é em geral contínua e o fenômeno que representa pode

⁵ ROCHA, H. O. Aplicações de geoprocessamento na avaliação da aptidão agrícola das terras. In: GIS BRASIL 94: CONGRESSO E FEIRA PARA USUÁRIOS DE GEOPROCESSAMENTO, 1, 1994, Curitiba. Anais..., Curitiba : Sagres, 1994.

ser variado. Dentre alguns usos do MNT pode-se citar: (BURROUGH, 1986⁶ citado por INPE, 2002)

- a) Armazenamento de dados de altimetria para gerar mapas topográficos;
- b) Análises de corte-aterro para projeto de estradas e barragens;
- c) Elaboração de mapas de declividade e exposição para apoio a análise de geomorfologia e erodibilidade;
- c) Análise de variáveis geofísicas e geoquímicas;
- d) Apresentação tridimensional (em combinação com outras variáveis).

“Para a representação de uma superfície real no computador é indispensável a elaboração e criação de um modelo digital, que pode estar representado por equações analíticas ou uma matriz de pontos, de modo a transmitir ao usuário as características espaciais do terreno.”(INPE, 1999)

Se a matriz ordenada de números representa a distribuição espacial das altitudes acima de uma referência arbitrária de um terreno, então tem-se um modelo de altitude do terreno. (SÁ et al., 1993⁷ citado por BERTOTTI, 1997)

A partir dos modelos (matrizes) pode-se calcular diretamente volumes, áreas, desenhar perfis e seções transversais, gerar imagens sombreadas ou em níveis de cinza, gerar mapas de declividade e aspecto, gerar fatiamentos em intervalos desejados e perspectivas tridimensionais. (INPE, 1999)

No processo de modelagem numérica de terreno podemos distinguir três fases: aquisição dos dados, geração de grades e elaboração de produtos representando as informações obtidas. (INPE, 1999)

6 BURROUGH, P.A. Principles of geographical information systems for land resources assessment. Clarendon Press – Oxford- London, 1986.

7 SÁ, J. de F.; RISSO, A.; HAERTEL. V. Uma aplicação de distintas metodologias para extração de informações topográficas utilizando um modelo numérico do terreno e o algoritmo de um modelo hidrológico distribuído. In: SIMPÓSIO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 7, 1993, Curitiba. Anais... Curitiba: INPE/SEMA/SELPER/ISPRS/SBC. 1993. V.4, p.252-260.

2.4 TRANSFORMAÇÃO IHS

A transformação IHS ou HLS onde, H="hue" - matiz; S="saturation" – saturação e I="intensity" ou L="lightness" – intensidade, brilho, é uma técnica de transformação no espaço das cores. Consiste em projetar a informação de cores representada no espaço RGB para um outro conjunto de eixos de medição de cores – no caso, o IHS – para descrever a amplitude de possíveis variações na tonalidade das cores (MANORE et al., 1997⁸ citado por ROSOT et al., 2000).

Segundo INPE (1999):

”Intensidade ou brilho é a medida de energia total envolvida em todos os comprimentos de onda, sendo responsável pela sensação de brilho da energia incidente sobre o olho.

Matiz ou cor de um objeto é a medida do comprimento de onda médio da luz que se reflete ou se emite, definindo, a cor do objeto.

Saturação ou pureza expressa o intervalo de comprimento de onda ao redor do comprimento de onda médio, no qual a energia é refletida ou transmitida. Um alto valor de saturação resulta em uma cor espectralmente pura, ao passo que um baixo valor indica uma mistura de comprimentos de onda produzindo tons pastéis (apagados).”

Esse sistema alternativo possui a vantagem de apresentar as cores de uma forma mais aproximada àquela utilizada pelo sistema de visão humano, pois os tons são descritos em termos de intensidade – que representa o brilho ou a energia total da imagem – de matiz – que representa o comprimento de onda dominante da cor – e de saturação – que representa a pureza da cor (SABINS, 1997⁹ citado por ROSOT et al., 2000). Além disso a transformação para o espaço IHS permite um maior controle individual sobre os componentes cromáticos ("hue") e acromáticos

⁸ MANORE, M.; D'IORIO, M.; HARRIS, J. SAR Data fusion. LATINO AMERICAN SEMINAR ON RADAR REMOTE SENSING, 1., 1996, Buenos Aires. Anais...Noordwijk: ESA Publications Division, 1997. P.91-96.

⁹ SABINS, F. Remote Sensing: Principles and Interpretation. W. H. Freeman and Company. New York, 1997, p.494

("saturation") da imagem (HARRIS et al., 1990¹⁰ citado por ROSOT et al., 2000).

“Na transformação RGB para IHS, escolhem-se três bandas de uma imagem e associa-se cada banda a um dos componentes RGB. Assim, cada "pixel" na imagem de saída possuirá uma correspondência a um ponto no espaço IHS. O resultado é um conjunto de três novas imagens: uma de intensidade, uma de matiz e outra de saturação. Estas imagens podem ser realçadas, expandindo o intervalo de intensidade e saturação através de contraste, e, quando convertidas de IHS para RGB, permitem melhor separação das cores e das feições que se deseja observar. Pode ser utilizado para combinar imagens de diferentes sensores e resolução espacial.” (INPE, 1999)

ROSOT et al. (2000), utilizaram a transformação IHS para integrar imagens LANDSAT TM e SPOT PAN para explorar diferentes conteúdos de informação sobre alvos captados pelos dois sensores na região do Manguezal do Itacorubi, Florianópolis, e entorno, com a finalidade de melhorar o reconhecimento e discriminação de feições na cena. Além disso, avaliou-se a adequabilidade da transformação IHS para a fusão de imagens em função dos produtos gerados.

VERGARA et al. (1987), utilizou a transformação IHS para integrar dados SPOT-PAN e SPOT-XS e criar uma imagem sintética para atualizar cartas topográficas.

FLORIANI (2000), utilizou as técnicas de transformação IHS da imagem combinada com sua visualização em perspectiva para desmembrar unidades de solo mapeadas em novas áreas de unidades de solo.

2.5 SOLOS

Segundo o mapa de Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado do Paraná, (EMBRAPA, 1984) os solos da região foram classificados como associação Ca₂₈ - Cambissolo álico Tb A proeminente substrato sedimentos Pleistocênicos + Rubrozem ambos textura argilosa fase campo subtropical relevo

¹⁰ HARRIS, J.R.; MURRAY, R. ; HIROSE, T. HIS Transform for the Integration of Radar Imagery with other Remotely Sensed Data. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 56(12)/ 1990:1631-1641

suave ondulado.

Os solos foram classificados como Cambissolo Hístico típico, segundo Carta Geoambiental da Região Metropolitana de Curitiba, editado pelo Serviço Geológico do Brasil (1998) sendo constituído predominantemente por sedimentos argilosos.

Ainda segundo Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado do Paraná (EMBRAPA, 1984), o primeiro planalto apresenta na região de Curitiba predominantemente os Podzólicos Vermelho–Amarelos, alguns intermediários para Cambissolos substrato migmatitos, os Rubrozens e os Latossolos Vermelho-Amarelos.

Segundo LIMA & LIMA (2000), os argilitos originam invariavelmente solos argilosos, com drenagem moderada, não muito profundos e de baixa fertilidade. Na região de Curitiba, ocorre o argilito da Formação Guabirotuba que é constituído basicamente por esmectitas e mica, sendo que, em algumas áreas ocorre impregnação por carbonatos. Mesmo nas áreas em que o argilito está impregnado por carbonatos, os solos são de baixa fertilidade. Além disso, são muito argilosos, de drenagem moderada e alta saturação por alumínio e com colorações avermelhadas, quanto mais desenvolvidos e vermelho-amarelados, naqueles estágios, mais incipientes de formação, sob o aspecto mineralógico. São constituídos predominantemente por caulinita com teores menores de esmectita, vermiculita com hidroxila interlaminar, illita e gibbsita. Esses solos pertencem às classes dos Rubrozens e Cambissolos, ambos com alta saturação por alumínio (álico).

2.5.1 Fotointerpretação e Levantamento de Solos

A tarefa da fotointerpretação é identificar as características importantes de áreas e objetos, determinando seu significado, através das imagens representadas

nas fotografias aéreas e para uma interpretação completa são necessárias várias técnicas, cada técnica facilita ou melhora cada um dos elementos de interpretação.

A função das imagens aéreas em levantamento de solos é chegar a uma classificação da superfície do terreno através de trabalho de campo e análises de laboratório traduzidas em unidades de mapeamento.

Por ser a utilização de imagens fotográficas em levantamentos de solos baseada na relação solo-paisagem, alguns autores classificam esse tipo de levantamento como fotopedológico, quando as unidades de mapeamento são definidas somente pelos aspectos observados na imagem como topografia e vegetação.

Segundo CARVALHO (1990) citando RABBEN et al. (1960), RAY (1963) e RICCI e PETRI (1965), a interpretação de fotografias aéreas é um processo em duas etapas: a primeira inclui a observação, coleta de dados e identificação de aspectos visíveis nas fotografias; a segunda envolve processos mentais dedutivos e/ou indutivos, usando a informação obtida na solução de problemas específicos.

Segundo GOOSEN (1968) existem três métodos principais de fotointerpretação para análise de solos:

- Análise de padrões: Baseada na identificação das unidades maiores da paisagem e na divisão destas em unidades menores caracterizadas pelos elementos padrões locais. Parte da suposição que cada elemento padrão está relacionado com certas condições do solo;

- Análise de elementos: Analisam-se sistematicamente aqueles elementos que sabidamente podem ter alguma relação com as condições dos solos. A classificação resultante será utilizada como base para o trabalho de campo;

- Análise fisiográfica: Está baseada no conhecimento profundo de processos fisiográficos (que se supõem indispensáveis para qualquer especialista em solos) e sua reflexão nas fotografias aéreas. O terreno é classificado em unidades

fisiográficas cada uma contendo uma associação única de solos. Para aplicar o método é necessário muita experiência.

Os métodos de fotointerpretação, análise de padrões e análise dos elementos, estudam aspectos da superfície terrestre que possuem correlação com os limites dos solos. Dentre eles, a rede de drenagem e o relevo são considerados de alta correlação por refletir as características internas dos solos e seus limites além de serem componentes da paisagem de fácil observação na imagem fotográfica (GOOSEN, 1968).

CARVALHO (1990) também considera a rede de drenagem e o relevo de alta correlação com os limites de solo por refletir as características internas dos solos e seus limites. Segundo ele há estreita correlação entre densidade de drenagem e determinados atributos morfológicos químicos e mineralógicos ligados a intensidade de intemperismo dos solos, sendo um dos critérios de fotointerpretação mais utilizados para identificar e cartografar solos.

Para HORTON (1945)¹¹ citado por SOUZA (1975), os sistemas hidrográficos e suas bacias de drenagem se desenvolveram por processos erosivos hídricos que dependem inicialmente da proporção entre infiltração e deflúvio, sendo que, em cada terreno existe um comprimento mínimo de escoamento sobre a superfície necessário para que se concentre o volume de deflúvio suficiente para que se inicie a formação de canais. Salienta o autor que o declive superficial, a capacidade de infiltração e a resistência à erosão definem o “comprimento crítico” do terreno e que analisando os fatores isoladamente, a resistência do terreno à erosão exerce efeito dominante em períodos longos no desenvolvimento dos sistemas hidrográficos e suas bacias de drenagem.

¹¹ HORTON, R.E. Erosional development of streams and their drainage basis: hydrophical approach to qualitative morphology. Geological Society of American Bulletin Boulder v.56, p275-370, 1945.

Segundo AMARAL e AUDI (1964)¹² citado por GONÇALVES (2002), “a utilização de fotografia aérea para mapeamento de solos é um recurso indispensável, oferecendo ganho de tempo, precisão de limites e visão global da paisagem, com riqueza de detalhes. Além de servir como base cartográfica preliminar, ela torna possível a separação de unidades diretamente sobre si”.

No entanto, segundo ROCHA et al. (1995) citado por RIBEIRO (1997)¹³ a fotointerpretação deve ser considerada como uma parte da investigação global já que sua combinação com os trabalhos de campo e de laboratório possibilita a maximização qualitativa e quantitativa na obtenção de informações.

A associação de métodos, usando dados coletados de fotografias aéreas, imagens orbitais e dados obtidos à campo, é eficaz na confecção de mapas temáticos, utilizando técnicas para a classificação multiespectral e a interpretação visual, direcionadas para a área de interesse. (EKSTRAND, 1986¹⁴ citado por RIBEIRO, 1997).

ROCHA et al. (1995), citado por RIBEIRO (1997)¹⁵ utilizaram técnicas complementares para a delimitação de unidades fisiográficas. Numa primeira fase foi executada a interpretação clássica de fotografias aéreas e na segunda a fusão digital de imagem TM/Landsat e MNT (modelo numérico do terreno). Observaram que devido a combinação das duas fases de estudo, os solos se ajustaram melhor dentro da paisagem e que a técnica proporcionou um entendimento melhor da relação entre solos e paisagem.

12 AMARAL, A.Z.; AUDI, R. Fotopedologia. In: MONIZ, A.C. Elementos de pedologia. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, v.41, p.169-263, 1964.

13 ROCHA, H.O. et al. Application of digital elevation model integrated with LANDSAT-TM5 images through IHS transformation for soil cartography. In: Soil Cartography Congress, 1995, Spain.

14 EKSTRAND, S. Thematic mapper in tropical forest inventories. A comparison with LANDSAT MSS data, Panchromatic aerial photography and Color infrared aerial photography. INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REMOTE SENSING OF ENVIRONMENT, 20, 1986, Kenya.

15 Idem 13

Segundo RIBEIRO (1997), “ROCHA et al. (1996)¹⁶ interpretaram visualmente unidades de mapeamento de solos na região de Guaratuba – PR, usando a transformação IHS para realçar as fisionomias existentes na imagem. O resultado da interpretação, utilizando a técnica da fusão da imagem proveniente da transformação IHS e do MNT, foi eficiente.”

2.5.2. Classes de solos identificadas.

A seguir serão apresentadas as características das principais classes de solos presentes na área de trabalho. Estas informações foram extraídas do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).

2.5.2.1 Cambissolos

O termo Cambissolo compreende solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos ou Gleissolos. Tem seqüência de horizontes A ou hístico, Bi, C com ou sem R. Espessura mínima de 10 cm; $C_{tc} > \text{ou} = 17 \text{ cmol}_c / \text{kg}$ de argila; Relação silte/argila $>0,7$ quando textura média e $0,6$ quando textura argilosa.

2.5.2.2 Latossolos

Os Latossolos são solos de evolução muito avançada tendo sofrido intemperização intensa dos constituintes minerais primários e secundários menos resistentes e concentração relativa de argilominerais resistentes e/ou óxidos e

¹⁶ ROCHA, H.O. et al. Application of remote sensing and GIS to complete and update soil map at the Environmental Protection Area of Guaratuba – PR. Brasil. XVIII ISPRS Congress Viena, 1996.

hidróxidos de ferro e alumínio com inexpressiva mobilização ou migração de argila, ferrólise, gleização ou plintitização.

Critérios: CTC < 17 cmol_e/kg de argila sem correção para carbono; Relação silte/argila < 0,7 quando textura média e < 0,6 quando textura argilosa.

2.5.2.3 Gleissolos

Os Gleissolos são solos hidromórficos constituídos por material mineral que apresentam horizonte glei dentro dos primeiros 50 centímetros a partir da superfície ou a profundidade entre 50 e 125 centímetros imediatamente abaixo de horizonte A ou E ou precedidos de B incipiente, B textural ou C com presença de mosqueados abundantes com cores de redução.

2.5.2.4 Organossolos

Os Organossolos são solos pouco evoluídos, constituídos por material orgânico proveniente da acumulação de restos vegetais em grau variável de decomposição, acumulados em ambientes mal a muito mal drenados ou em ambientes úmidos de altitudes elevadas, ..., de coloração preta, cinzenta muito escura ou marrom e com elevados teores de carbono orgânico.

2.6 ELABORAÇÃO DE MAPA DE USO DO SOLO

“O uso do solo é um dos principais indicadores dos níveis de troca que se estabelecem nas relações sociedade/natureza, sendo a sua análise de vital importância para o entendimento da estrutura e da dinâmica ambiental de um espaço qualquer” (FIGUEIRÓ, 1997).

O levantamento da cobertura e do uso da terra é indispensável para o planejamento racional que irá superar problemas de desenvolvimento descontrolado

e de deterioração da qualidade ambiental pela perda das terras agrícolas. Informações sobre o uso da terra são fundamentais para análise de processos e problemas ambientais. Através destas análises pode-se decidir sobre manter ou modificar as condições de uso (ANDERSON et al., 1979¹⁷ citado por GONÇALVES, 2002).

BERTOLAMI (1997)¹⁸ citado por PARISE (1999), elaborou um método de planejamento de uso da terra utilizando dados de uso atual, impacto cumulativo e capacidade de uso de uma bacia hidrográfica no Município de Rio Claro, SP.

O dinamismo das atividades econômicas impõe um ritmo acelerado na transformação da ocupação do espaço, tal fato exige que as análises de uso de solo se processem também em ritmo acelerado levando a uma utilização cada vez mais comum do sensoriamento remoto como instrumento para esse tipo de mapeamento (FIGUEIRÓ, 1997).

Para o aproveitamento de imagens procedentes de sensoriamento remoto na elaboração de mapas de uso do solo é necessário que estas sejam corrigidas geometricamente em função do já exposto por NOVO (1989), de que as imagens geradas por sensores remotos estão sujeitas a uma série de distorções quanto ao posicionamento dos objetos, superfícies e fenômenos nela representados. A correção geométrica permitirá a sobreposição das informações obtidas através da imagem com os demais mapas temáticos.

Após a correção, a imagem será classificada o que segundo CRÓSTA (1992), pode ser feito automaticamente de duas maneiras: através de uma classificação supervisionada ou através de uma classificação não-supervisionada.

Segundo VENTURERI e SANTOS (1998) o método é dito não

17 ANDERSON, P.S.; VERSTAPPEN, H.T. Aspectos básicos da fotointerpretação, 1977.

18 BERTOLAMI, M.A. Impactos cumulativos e análise geográfica temporal no planejamento do uso da terra. Caso de estudo: Bacia do Ribeirão Rio claro (SP). Rio Claro, 1997. 106 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

supervisionado quando o classificador não utiliza a priori nenhum conhecimento sobre as classes existentes na imagem e define-as sem a interferência do analista, a estratificação da cena, atribuindo a cada pixel uma determinada classe. O método de classificação é dito supervisionado quando existe um conhecimento prévio de algumas áreas em que se deseja trabalhar, o que permite a seleção de amostras de treinamento confiáveis. O algoritmo opera com base na probabilidade de cada pixel enquadrar-se dentro de cada uma das classes selecionadas.

2.7 APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS

Manejar a terra para um fim específico consiste em substituir a dinâmica existente por outra resultante dos impactos provocados no ecossistema. Portanto, para definir a capacidade do meio de suportar impactos decorrentes do manejo é necessário conhecer a dinâmica do ambiente natural. (ASSAD et al., 1998)

Uma das grandes dificuldades na avaliação das terras para fins de manejo consiste em definir a metodologia que a partir da dinâmica ambiental existente, permita estimar o comportamento do meio quando submetido a um dado manejo. (ASSAD et al., 1998)

Segundo WAMBEKE (1987)¹⁹ citado por ASSAD et al. (1998), a avaliação de terras envolve uma classificação de unidades de terra, baseada na sua capacidade de proporcionar o maior retorno para uma dada operação por unidade de área, de trabalho ou de capital, conforme determinadas circunstâncias, e de acordo com o nível de manejo e as condições socio-econômicas.

Para a avaliação ou a classificação das terras, inicialmente elabora-se a caracterização física da área ou da região em estudo, envolvendo aspectos de solos, clima, vegetação, recursos hídricos etc., nesta etapa sintetizam-se as qualidades da

¹⁹ WAMBEKE, A. *Thinking small in land evaluation is beautiful*. In: BEEK, K. J.; BURROUGH, P. A.; McCORMAK, D.E. (eds). *Proceedings of international workshop on Quantified Land Evaluation Procedures*. Netherlands, ITC, 1987. P.36-38.

terra, incluindo a identificação dos principais problemas vistos como limitações do meio ao fim proposto.

Existem vários métodos de avaliação do potencial das terras. No Brasil os mais utilizados são o Sistema de Classificação da Capacidade de Uso da Terra (LEPSCH, 1991) e o Sistema Brasileiro de Aptidão Agrícola das Terras (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995). (FERNANDES et al., 1999)

O sistema de capacidade de uso é definido como uma classificação técnico interpretativa, onde os indivíduos são agrupados em função de determinadas características que visam a obtenção de classes homogêneas de terras, conforme sua máxima capacidade de utilização sem risco de degradação do solo, especialmente no que diz respeito a erosão acelerada (LEPSCH et al., 1991).

Segundo BARUQUI (1983)²⁰ citado por FERNANDES et al. (1999), o termo capacidade de uso refere-se ao fato de cada solo ter um limite máximo de possibilidade de utilização, além do qual não poderá ser explorado sem risco de deterioração.

O sistema de Avaliação de Aptidão Agrícola das Terras foi criado no Brasil na década de 60 (ASSAD et al., 1998) e apresenta uma estrutura aberta permitindo seu ajuste conforme a evolução das tecnologias agrícolas.

Na sua atual versão no Brasil (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995) a metodologia permite a estimativa das qualidades do ecossistema a partir de cinco fatores de limitação: nutrientes, água, oxigênio, mecanização e erosão. As terras são classificadas em quatro classes de aptidão (boa, regular, restrita e inapta), segundo três níveis de manejo (baixo nível tecnológico, nível tecnológico médio e alto nível tecnológico) e quatro tipos de utilização (lavoura, pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural).

20 BARUQUI, A. M. Conservação do solo. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.7, n.80, 1981. P.26-39.

2.7.1 Fatores de limitação

“Os cinco fatores tomados tradicionalmente para avaliar as condições agrícolas das terras, foram também aqui considerados:” (RAMALHO FILHO et al., 1995)

- deficiência de fertilidade;
- deficiência de água;
- excesso de água ou deficiência de oxigênio;
- suscetibilidade à erosão;
- impedimentos a mecanização.

2.7.1.1 Deficiência de fertilidade

A avaliação da fertilidade deu-se em função da disponibilidade de nutrientes e presença ou ausência de substâncias tóxicas. São utilizados a saturação por bases (V%), saturação com alumínio ($100 \cdot Al^{+3} / Al^{+3} + S$), soma de bases trocáveis (S), capacidade de troca de cátions (T), relação C/N, fósforo assimilável e pH obtidos através de análises de solos.

2.7.1.1.1 Graus de limitação por deficiência de fertilidade

- Nulo: terras que possuem elevadas reservas de nutrientes para as plantas, sem apresentar toxidez por sais solúveis, sódio trocável ou outros elementos prejudiciais ao desenvolvimento das plantas. Apresentam ao longo do perfil mais de 80% de saturação de bases (V%); soma de bases acima de 6 meq/100g de solo; e são livres de alumínio trocável (Al^{+3}) na camada arável.
- Ligeiro: terras com boa reserva de nutrientes para as plantas, sem a presença de toxidez por excesso de sais solúveis ou sódio trocável,

devendo apresentar saturação de bases (V%) maior que 50%, saturação por alumínio menor que 30% e soma de bases trocáveis (S) sempre acima de 3 meq/100g de solo.

- Moderado: terras com limitada reserva de nutrientes para as plantas, referente a um ou mais elementos, podendo conter sais tóxicos capazes de afetar certas culturas. Permitem bons rendimentos nos primeiros anos de utilização agrícola, verificando-se posteriormente um rápido declínio de produtividade.
- Forte: terras com reservas muito limitadas de um ou mais elementos nutrientes, ou contendo sais tóxicos em quantidades tais que permitem apenas o desenvolvimento de plantas com tolerância. Apresentam rendimentos baixos na maioria das culturas e pastagens desde o início da exploração agrícola, devendo esta deficiência ser corrigida desde o início da exploração.
- Muito forte: terras mal providas de nutrientes, com remotas possibilidades de serem exploradas com quaisquer tipos de utilização agrícola. Podem conter grandes quantidades de sais solúveis, chegando a formar desertos salinos. Somente plantas com muita tolerância conseguem adaptar-se nestas áreas.

2.7.1.2 Deficiência de água

É definida pela quantidade de água armazenada no solo, possível de ser aproveitada pelas plantas a qual está na dependência de condições climáticas e condições edáficas.

2.7.1.2.1 Graus de limitação por deficiência de água

- Nulo: terras com boa drenagem interna ou livres de estação seca, bem

como aquelas com lençol freático elevado, típicos de várzeas, devem estar incluídas neste grau de limitação. A vegetação natural é normalmente floresta perenifólia, campos hidrófilos e higrófilos.

- Nulo/ligeiro: terras ainda não sujeitas a deficiência de água durante período maior que um a dois meses, limitando o desenvolvimento de culturas mais sensíveis, principalmente as de ciclo vegetativo longo. A vegetação natural normalmente é constituída de floresta subperenifólia, cerrado e alguns campos.
- Ligeiro: terras em que ocorre uma deficiência de água pouco acentuada, durante um período de 3 a 5 meses por ano, o que eliminará as possibilidades de grande parte das culturas de ciclo longo, e reduzirá significativamente as possibilidades de dois cultivos de ciclo curto anualmente. As formações vegetais relacionadas a este grau são o cerrado e a floresta subcaducifólia, bem como a floresta caducifólia em solos com alta capacidade de retenção de água.
- Moderado: terras nas quais ocorre uma acentuada deficiência de água, durante longo período, normalmente de 4 a 6 meses. As precipitações oscilam de 700 a 1000 mm por ano, com irregularidade na distribuição e predominam altas temperaturas. A vegetação que ocupa estas áreas é normalmente floresta caducifólia, transição de floresta de cerrado para a caatinga e caatinga hipoxerófila. Terras de estação seca menos marcante, porém com baixa disponibilidade de água, pertencem a este grau.
- Forte: terras com forte deficiência de água durante um período seco que oscila de 7 a 9 meses. A precipitação está compreendida entre 500 e 700 mm por ano, com muita irregularidade na sua distribuição e com altas temperaturas. A vegetação tipicamente é a caatinga hipoxerófila.
- Muito forte: corresponde a uma severa deficiência de água, que pode

durar mais de 9 meses com uma precipitação normalmente abaixo de 500 mm, e alta temperatura. A vegetação relacionada a este grau é a caatinga hiperxerófila.

2.7.1.3 Excesso de água ou deficiência de oxigênio

Normalmente está relacionado com a classe de drenagem natural do solo, que por sua vez é resultante da interação de vários fatores (precipitação, evapotranspiração, relevo local e propriedades do solo). Estão incluídos na análise deste aspecto os riscos, a frequência e a duração das inundações a que pode estar sujeita a área.

2.7.1.3.1 Graus de limitação por excesso de água

- Nulo: terras que não apresentam problemas de aeração ao sistema radicular da maioria das culturas durante todo o ano. São classificados como bem e excessivamente drenadas.
- Ligeiro: terras que apresentam certa deficiência de aeração às culturas sensíveis ao excesso de água durante a estação chuvosa. São em geral moderadamente drenadas.
- Moderado: terras nas quais a maioria das culturas sensíveis não se desenvolve satisfatoriamente, em decorrência da deficiência de aeração durante a estação chuvosa. São consideradas imperfeitamente drenadas e sujeitas a riscos ocasionais de inundação.
- Forte: terras que apresentam sérias deficiências de aeração só permitindo o desenvolvimento de culturas adaptadas. Demandam intensos trabalhos de drenagem artificial que envolvem obras ainda viáveis em nível de agricultor. São consideradas normalmente, mal drenadas, muito mal drenadas e sujeitas a inundações frequentes,

prejudiciais a maioria das culturas.

- Muito forte: Terras que apresentam praticamente as mesmas condições de drenagem do grau anterior, porém os trabalhos de melhoramento compreendem grandes obras de engenharia, em nível de projetos, fora do alcance do agricultor, individualmente.

2.7.1.4 Suscetibilidade à erosão

Diz respeito ao desgaste que a superfície do solo poderá sofrer, quando submetida a qualquer uso, sem medidas conservacionistas.

2.7.1.4.1 Graus de limitação por suscetibilidade à erosão

- Nulo: terras que não são suscetíveis a erosão. Geralmente ocorrem em solos de relevo plano ou quase plano (0 a 3% de declive), e com boa permeabilidade. Quando cultivadas por 10 a 20 anos podem apresentar erosão ligeira, que pode ser controlada com práticas simples de manejo.
- Ligeiro: terras que apresentam pouca suscetibilidade à erosão. Geralmente possuem boas propriedades físicas, variando os declives de 3 a 8%. Quando utilizadas com lavouras por um período de 10 a 20 anos, mostram normalmente uma perda de 25% ou mais do horizonte superficial. Práticas conservacionistas simples podem prevenir contra este tipo de erosão.
- Moderado: terras que apresentam moderada suscetibilidade à erosão. Seu relevo é normalmente ondulado, com declive de 8 a 13%. Esses níveis de declive podem variar para mais de 13%, quando as condições físicas forem muito favoráveis, ou para menos de 8%, quando muito desfavoráveis, como é o caso de solos com horizonte B com mudança

textural abrupta. Se utilizados fora dos princípios conservacionistas essas terras podem apresentar sulcos e voçorocas, requerendo práticas de controle à erosão desde o início de sua utilização agrícola.

- Forte: terras que apresentam forte suscetibilidade à erosão. Ocorrem em relevo ondulado a forte ondulado, com declive normalmente de 13 a 20%, os quais podem ser maiores ou menores, dependendo de suas condições físicas. Na maioria dos casos a prevenção à erosão depende de práticas intensivas de controle.
- Muito forte: terras com suscetibilidade maior que a do grau forte, tendo o seu uso agrícola muito restrito. Ocorrem em relevo forte ondulado, com declives entre 20 e 45%. Na maioria dos casos o controle à erosão é dispendioso, podendo ser antieconômico.
- Extremamente forte: terras que apresentam severa suscetibilidade à erosão. Não são recomendáveis para uso agrícola, sob pena de serem totalmente erodidas em poucos anos. Trata-se de terras ou paisagens com declives superiores a 45%, nas quais deve ser estabelecida uma cobertura vegetal de preservação ambiental.

2.7.1.5 Impedimentos à mecanização

Refere-se às condições apresentadas pelas terras para o uso de máquinas e implementos agrícolas. É de maior relevância no nível de manejo C onde está previsto o uso de máquinas e implementos agrícolas nas diversas fases da operação agrícola.

2.7.1.5.1 Graus de limitação por impedimentos à mecanização

- Nulo: terras que permitem, em qualquer época do ano, o emprego de todos os tipos de máquinas e implementos agrícolas ordinariamente

utilizados. São geralmente de topografia plana e praticamente plana, com declividade inferior a 3% e não oferecem impedimentos relevantes à mecanização. O rendimento do trator é superior a 90%.

- Ligeiro: terras que permitem, durante quase todo ano, o emprego da maioria das máquinas agrícolas. São quase sempre de relevo suave ondulado, com declives de 3 a 8%, profundas a moderadamente profundas, podendo ocorrer em áreas de relevo mais suave, apresentando, no entanto, outras limitações. O rendimento do trator varia de 75 a 90%.
- Moderado: terras que não permitem o emprego de máquinas ordinariamente utilizadas durante o ano todo. Essas terras apresentam relevo moderadamente ondulado, com declividade de 8 a 20%, ou topografia mais suave no caso de ocorrência de outros impedimentos à mecanização. O rendimento do trator normalmente varia de 50 a 75%.
- Forte: terras que permitem apenas, em quase sua totalidade, o uso de implementos de tração animal ou máquinas especiais. Caracteriza-se pelos declives acentuados (20 a 45%), em relevo forte ondulado. Sulco e voçorocas podem constituir impedimentos ao uso de máquinas, bem como pedregosidade, rochosidade, pequena profundidade, má drenagem, etc. O rendimento do trator é menor que 50%.
- Muito forte: terras que não permitem o uso de maquinaria, sendo difícil até mesmo o uso de implementos de tração animal. Normalmente são de topografia montanhosa, com declives superiores a 45% e com impedimentos muito fortes devido à pedregosidade, rochosidade, profundidade ou aos problemas de drenagem.

2.7.2 Adequação do uso

FERNANDES et al. (1999), cruzou mapa de aptidão agrícola das terras obtido com uso de SIG e sistemas especialistas com o mapa de uso do solo da bacia hidrográfica do córrego Taquara Branca, Município de Sumaré - SP e obteve um mapa das áreas críticas da bacia, do ponto de vista ambiental, ou seja aquelas nas quais o uso do solo é mais intensivo que o indicado. Este mapa foi denominado "Mapa de áreas de conflito de uso" e recebeu as seguintes classes: de acordo, sobreutilização e subutilização.

PEREIRA et al. (2001) chamou de incompatibilidade de uso o cruzamento dos planos de informação aptidão agrícola das terras e uso atual, onde procurou detectar as áreas em que o uso não estava em concordância com a aptidão agrícola das terras. Os resultados encontrados foram divididos em três classes distintas:

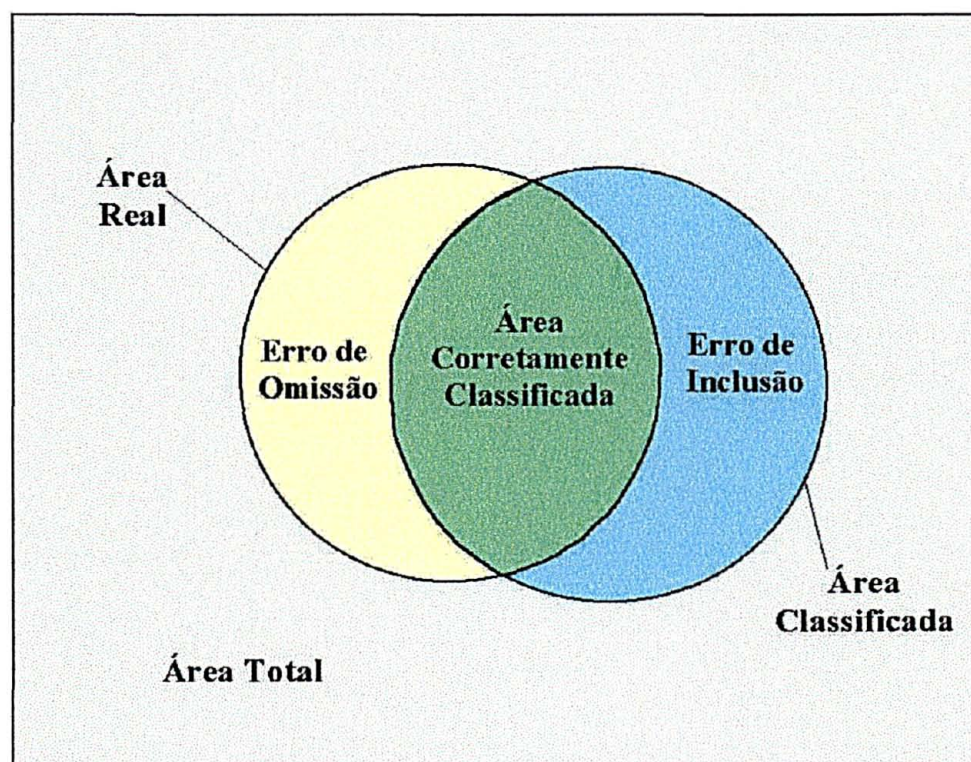
- Uso satisfatório: áreas que tem uso dentro do recomendado pela aptidão agrícola das terras;
- Uso pouco intensivo: áreas com uso menos intensivo do que o recomendado pela aptidão agrícola das terras;
- Uso incompatível: são áreas com uso mais intensivo do que o recomendado pela aptidão agrícola das terras, estando em alguns casos degradadas.

GLERIANI et al. (2001), cruzou classe de aptidão agrícola para o Estado de São Paulo e valor da produção por hectare por município e gerou o mapa "Aproveitamento da aptidão agrícola no Estado de São Paulo", com as classes: acima do previsto, produção coerente e desperdício de aptidão. Concluiu que na região oeste do estado há uma concentração de municípios que desperdiçam aptidão agrícola em função da ênfase desta região a pecuária.

2.8 CÁLCULO DAS PORCENTAGENS DE ACERTO E ERRO

A metodologia de cálculo de porcentagem de acerto e os erro de inclusão e exclusão foi proposta por MENDONÇA (1980)²¹ e teve suas equações adaptadas por DONZELI et al. (1983). Consiste em comparar as áreas encontradas num referido mapeamento àquelas encontradas no solo ou em outro mapeamento do qual se tem conhecimento de sua exatidão ou método de elaboração de comprovada eficácia. A figura 01 ilustra o método:

FIGURA 01: ESQUEMA DEMONSTRATIVO DOS ELEMENTOS UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DOS DADOS (ADAPTADO DE MENDONÇA, 1980)



21 MENDONÇA, F.J. uso de dados do landsat para a avaliação de áreas ocupadas com cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. São José dos

As equações utilizadas são:

- porcentagem de acerto de classificação da classe x:

$$PA = (ACC_x / AR_x) \cdot 100$$

- porcentagem de erro de omissão da classe x:

$$EO_x = 100 - PA_x$$

- porcentagem de erro de inclusão da classe x:

$$EI_x = ((AC_x - ACC_x) / (AT - AR_x)) \cdot 100$$

- porcentagem total de acerto:

$$PAT = \sum_{x=1}^n w_x \cdot PA_x = \sum_{x=1}^n (ACC_x - AT)$$

- porcentagem de erro de omissão total

$$EOT = 100 - PAT = \sum_{x=1}^n w_x \cdot EO_x$$

Onde:

AT = Área total

AR = Área real

AC = Área classificada

ACC = Área corretamente classificada

N = Número de classes mapeadas

W = Fator de ponderação = AR_x / AT .

BERTOTI (1997) utilizou este método para comparar mapas de declividade produzidos através do SGI/INPE, do IDRISI for DOS e IDRISI for WINDOWS usando como base o mapa de declividade gerado através do método do Ábaco.

2.9 ZONEAMENTO AMBIENTAL

Os zoneamentos ambientais (ZA) são processos objetivos e relativamente complexos de ordenamento territorial. Consistem em compatibilizar as necessidades do ser humano, relativas à ocupação e ao uso do solo, com a capacidade de resposta do território que se pretende ocupar. BEM (Brazilian Environmental Mall) ZONEAMENTOS ambientais.

Segundo DANI (1994), só é possível organizar um ambiente ecologicamente equilibrado mediante uma convivência ecológica entre as diversas modalidades de uso da terra. A exemplo do que ocorre nas sociedades humanas, o sucesso de toda convivência está relacionado a observância de regras, sendo que a mais básica de todas é o zoneamento ambiental ou ecológico.

Ao realizar um zoneamento ambiental, busca-se compatibilizar as ameaças e oportunidades ambientais, associadas à implantação do habitat humano, às potencialidades e vulnerabilidades ambientais do território a ser ocupado.

Os ZA são realizados e estruturados em fases, as quais, em síntese, devem conter:

- ordenamento do território;
- plano para otimização do desempenho ambiental;
- sistema de gestão do território;
- sistema de gestão da qualidade ambiental do território. BEM (Brazilian Environmental Mall) ZONEAMENTOS ambientais.

2.10 ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA)

“É uma unidade de conservação que visa a proteção da vida silvestre, a manutenção de bancos genéticos e espécies raras da biota regional, bem como dos demais recursos naturais através da adequação e orientação das atividades humanas na área promovendo a melhoria da qualidade de vida da população” (SILVA, 1992).

Segundo SPVS (2000), APA's são áreas normalmente vastas, onde prevalecem as propriedades privadas, nas quais por meio de zoneamento e regulamentação, definem-se usos possíveis, objetivando manter a qualidade ambiental.

Segundo SILVA (1992) o objetivo primordial de uma APA é conservar a diversidade de ambientes, de espécies e de processos naturais. Para se atingir este objetivo é necessário orientar e adequar as várias atividades humanas de forma que elas se desenvolvam de maneira compatível com as características ambientais da área.

Os objetivos específicos são:

- proteger a cobertura vegetal relevante;
- promover a proteção da fauna;
- manter ou promover a melhoria da qualidade dos recursos hídricos;
- proteção de recursos do solo, subsolo e rochas;
- contribuir, através de ações de educação ambiental, para que a população seja integrada nas medidas e práticas conservacionistas.

2.11 LEGISLAÇÃO

Como a área em questão está localizada em uma área de proteção ambiental (APA) e por haver uma legislação vigente, a qual versa sobre as possibilidades de uso e exploração da mesma, optou-se pela inclusão deste subitem com a intenção de fornecer informações que possam auxiliar no entendimento das limitações na exploração da área em questão.

2.11.1 Áreas de Proteção Ambiental

Resolução CONAMA nº10, de 14 de dezembro de 1988 (PARANÁ, 1995).

“Art. 1º - As Áreas de Proteção Ambiental – APA’s são unidades de conservação, destinadas a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas ali existentes visando a melhoria da qualidade de vida da população local e também objetivando a proteção dos ecossistemas regionais.

Art. 2º - Visando atender aos seus objetivos, as APA’s terão sempre um zoneamento ecológico-econômico.

Parágrafo único: O Zoneamento acima referido estabelecerá as normas de uso, de acordo com as condições bióticas, geológicas, urbanísticas, agro-pastoris, extrativistas, culturais e outras.

Art. 5º - Nas APA’s onde existam ou possam existir atividades agrícolas ou pecuárias haverá Zona de Uso Agropecuário, nas quais são proibidos ou regulados os usos ou práticas capazes de causar sensível degradação ao meio ambiente.

§1º - Para os efeitos desta Resolução, não é admitida nessas zonas a utilização de agrotóxicos e outros biocidas que ofereçam riscos sérios na sua utilização, inclusive no que se refere ao seu poder residual. A SEMA relacionará as classes de agrotóxicos de uso permitido nas APA’s. (A SEMA foi extinta pela Lei 7.735/89, tendo sido sucedida pelo IBAMA)

§ 2º - O cultivo da terra será feito de acordo com as práticas de conservação do solo recomendadas pelos órgãos oficiais de extensão agrícola.

*§3º - Não será permitido o pastoreio excessivo, considerando-se como tal aquele capaz de acelerar sensivelmente os processos de erosão.
...”*

2.11.2 Área de Proteção Ambiental do Irai

A Área de Proteção Ambiental na área de manancial da bacia hidrográfica do Rio Irai foi criada pelo Decreto Estadual n.º 1753 de 06 de maio de 1996.

O Decreto Estadual n.º 2.200 de 12 de junho de 2000 aprovou o

Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental do Irai que passa a conter quatro áreas principais (DIÁRIO OFICIAL DO PARANÁ, 2000):

I. Áreas de urbanização consolidada

II. Áreas de ocupação orientada

III. Áreas de restrição a ocupação

IV. Áreas Rurais

Destas quatro zonas duas incidem sobre a área de estudo:

2.11.2.1 Áreas de restrição à ocupação

São as áreas de interesse de preservação com o objetivo de promover a recuperação e a conservação dos recursos naturais, assegurando a manutenção da biodiversidade e a conservação do ecossistema, que subdividem-se em *:

ZCVS II – Zona de Conservação da Vida Silvestre II. Compreende áreas compostas por expressivos agrupamentos arbóreos, por áreas de estepes e áreas inundáveis, compondo espaços prioritários a manutenção da biota, incluindo-se os bosques de araucária, considerados ou não no mapa de zoneamento que podem ser objeto de manejo extensivo.

Permitido: recomposição florística com espécies nativas; recuperação de áreas degradadas.

Permissível²²: Pesquisa científica; atividades de educação ambiental; atividades de ecoturismo; manejo sustentado da biota.

Proibido: Uso de agrotóxicos e outros biocidas; todos os usos que promovam a alteração da composição florística natural ou em seus extratos de desenvolvimento; roçados; criação de barreiras artificiais internas sem espaços

²² Permitido: autorizado. Permissível: que se pode permitir.

* apresentadas somente as que se aplicam a área em estudo

adequados para a passagem de animais silvestres conforme orientação do IAP; obras de drenagem; corte, exploração e supressão de vegetação primária ou em estágio avançado e médio de regeneração; uso do fogo como elemento de manejo. Proibidos todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica da bacia e a qualidade de conservação do meio ambiente.

ZCVS III – Zona de Conservação da Vida Silvestre III. Compreende as áreas de agrupamentos arbóreos existentes importantes à qualidade da biota e áreas de reflorestamento que podem ser objeto de manejo relativamente intensivo.

Permitido: Pesquisa científica; recomposição florística com espécies nativas.

Permissível: Habitação unifamiliar; fruticultura sem uso de agrotóxicos e biocidas; apicultura; piscicultura e lazer; outras atividades que permitam o manejo moderado e auto-sustentado da biota.

Proibido: O uso de agrotóxicos e outros biocidas; corte, exploração e supressão da vegetação primária ou em estágio médio e avançado de regeneração; uso de fogo como elemento de manejo.

ZUIR – Zona de Uso Institucional Restrito. Compreende áreas de propriedade do Governo do Estado, destinadas a usos específicos.

Permitido: Uso institucional existente.

Permissível: Pesquisas científicas; manejo agropecuário e florestal.

Proibido: Uso de agrotóxicos e outros biocidas; Proibidos todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica da bacia e a qualidade de conservação do meio ambiente.

ZPFV – Zona de Preservação de Fundo de Vale. Compreende a faixa de 30 metros de cada margem dos rios e córregos e 50 metros no entorno das nascentes.

Permitido: Recomposição florística com espécies nativas; recuperação das áreas degradadas.

Permissível: Pesquisa científica; atividades ligadas a educação ambiental; atividades que permitam o uso moderado e auto-sustentado da biota.

Proibido: Uso de agrotóxicos e outros biocidas; todos os usos que promovam a alteração da composição florística natural ou em seus extratos de desenvolvimento; roçados; criação de barreiras artificiais internas sem espaços adequados para a passagem de animais silvestres conforme orientação do IAP; obras de drenagem; corte, exploração e supressão de vegetação primária ou em estágio avançado e médio de regeneração; uso do fogo como elemento de manejo. Proibidos todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica da bacia e a qualidade de conservação do meio ambiente.

ZPRE – Zona de Preservação da Represa. Compreende a faixa de 30 metros ao longo do reservatório do Irai.

Permitido: Recuperação de áreas degradadas.

Permissível: Acesso a represa preferencialmente através de parques públicos desde que comprovado o interesse social ou utilidade pública da obra.

Proibido: Uso de agrotóxicos e outros biocidas; Proibidos todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica da bacia e a qualidade de conservação do meio ambiente.

ZREP – Zona da Represa. Compreende a área inundável pela barragem do Irai, cota 889,62 metros.

Permitidos: Atividades de vela, remo e pesca esportiva (caniço e anzol).

Permissível: Pesquisa científica; outros esportes aquáticos; outros veículos náuticos que não utilizem motores a combustão.

Proibido: proibida a balneabilidade, o uso de embarcações a motor (inclusive jet-sky), de atividades de pesca intensiva com uso de rede, tarrafa, espinhão e outros utensílios do gênero. Proibidos todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica da bacia e a qualidade de conservação do meio ambiente.

2.11.2.2 Áreas de ocupação orientada

São as áreas comprometidas com processos de parcelamento do solo (loteamentos urbanos), com processos de ocupação urbana; áreas de transição entre as áreas rural e urbana; as sujeitas a pressão de ocupação, que exijam a intervenção do poder público no sentido de minimizar os efeitos poluidores sobre mananciais, que subdividem-se em: (apresentadas somente as que se aplicam a área em estudo)

ZOO I - Zona de ocupação orientada I. Compreende a faixa de transição entre as áreas de ocupação urbana e as agricultáveis no setor norte da APA, municípios de Campina Grande do Sul e Colombo e os espaços agricultáveis no setor leste da APA, sob forte pressão para ocupação intensiva.

Permitido: Habitação unifamiliar, comércio e serviço vicinal, atividades agrossilvipastoris

Permissível: Condomínios residenciais; comércio e serviço de bairro; atividades de transformação artesanal de produtos de origem vegetal, animal e mineral desenvolvidas em áreas com até 500,0 m²; estabelecimento educacional e de pesquisa; pousada, albergue, hotel e camping; convento, seminário e similares; clínica de repouso; clube; sociedade recreativa, esportiva ou cultural; campo desportivo; restaurante; outras atividades e serviços ligados ao turismo, lazer e recreação.

Proibido: Uso de agrotóxicos e outros biocidas. Proibidos todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica da bacia e a qualidade de conservação do meio ambiente.

Observações:

1 – Permitido uma moradia complementar por lote, respeitada a taxa de ocupação.

2 – A implementação das atividades agrossilvipastoris existentes e a implantação de novas deverão seguir a orientação do Plano Próprio de Manejo,

adotando práticas de conservação do solo e manejo adequados.

2.11.3 Bacia Hidrográfica

Entende-se por bacia hidrográfica a área de drenagem do escoamento superficial que alimenta um curso de água, separando-se de outras bacias pelos divisores representados pelas partes mais altas do relevo.

A Lei Estadual n.º 8.935, de 7 de março de 1989 expõe a definição de bacia de manancial (PARANÁ, 1995):

“Art. 1º - (...)”

Parágrafo único – Bacia de Manancial, doravante denominada bacia, será a bacia destinada a manancial de abastecimento público, ou a área da bacia hidrográfica situada a montante do local onde exista ou se preveja futuramente construir uma barragem destinada a captação de água para abastecimento público.”

2.11.4 Áreas de Preservação Permanente

A Lei Federal n.º 7.803 de 15 de julho de 1989 alterou a Lei n.º 4.771/65 – Código Florestal, revogando expressamente a Lei n.º 6.535/78 apresentando a nova redação do art. 2º que define área de preservação permanente (PARANA, 1995):

“ Art. 2º - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas :

- a) Ao longo dos rios ou de qualquer outro curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será:
 1. de 30 (trinta) metros para rios de menos de 10 (dez) metros de largura;
 2. de 50 (cinquenta) metros para os cursos que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

3. *de 100 (cem) metros para os cursos d'água que meçam entre 50 (cinquenta) e 200 (duzentos) metros de largura;*
 4. *de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que possuam entre 200 (duzentos) e 600 (seiscentos) metros de largura;*
 5. *de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água com largura superior a 600 (seiscentos) metros;*
- b) *Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;*
- c) *Nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados olhos d'água, qualquer que seja sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura.*
- ...”

2.11.5 Classificação dos corpos d'água

A Resolução do CONAMA n.º 20, de 18 de junho de 1986 (PARANÁ,1995), estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas segundo seu uso preponderante.

“Resolve estabelecer as seguintes classificações das águas doces, salobras e salinas do território nacional:

Art. 1º - São classificadas, segundo seus usos preponderantes, em nove classes, as águas doces, salobras e salinas do território nacional:

ÁGUAS DOCES

I – Classe Especial – águas destinadas:

- *ao abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção;*
- *à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas*

II - ...

III – Classe 2 – águas destinadas:

- *ao abastecimento doméstico , após tratamento convencional;*

- à proteção de comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho);
- à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

2.11.6 Bacia do Rio Iguaçu

A Portaria da SUREHMA n.º 020, de 12 de maio de 1992 (PARANÁ, 1995), enquadra os cursos d'água da Bacia do Rio Iguaçu.

“...Enquadrar os cursos d'água da Bacia do Rio Iguaçu, de domínio do Estado do Paraná, conforme abaixo especificado:

Art. 1º - Todos os cursos d'água da Bacia do Rio Iguaçu, de domínio do Estado do Paraná, pertencem a Classe “2”.

Art. 2º - Constitui exceção ao enquadramento constante:

I –

II – Rio Capitanduva, formador do Rio Irai e seus afluentes que pertencem a Classe Especial.

...”

2.12 PLANO DE MANEJO

"Entende-se por plano de manejo o projeto dinâmico que, utilizando técnicas de planejamento ecológico, determine o zoneamento de um Parque Nacional, caracterizando cada uma das suas zonas e propondo seu desenvolvimento físico, de acordo com suas finalidades." BEM (Brazilian Environmental Mall) PLANOS de manejo.

Inicialmente utilizada com relação aos Parques Nacionais, esta

terminologia vem sendo estendida a todos os tipos de unidades de conservação ambiental, envolvendo parques nacionais, reservas biológicas, reservas florestais, reservas legais, áreas de proteção ambiental, áreas de preservação permanente e outros. BEM (Brazilian Environmental Management) PLANOS de manejo.

O planejamento de uso dos recursos da terra é entendido como a caracterização sistemática dos fatores físicos e socio-econômicos, de forma a dar suporte aos usuários da terra, na seleção de opções que incrementem sua produtividade e que melhor atendam as necessidades da população, enquanto é preservada a base de recursos para o futuro (GONÇALVES, 2002).

Um projeto de manejo destina-se a minimizar os impactos prognosticados sobre os fatores ambientais da região a ser contemplada, independentemente de sua postura institucional, pode ser um parque nacional, uma fazenda ou um jardim. BEM (Brazilian Environmental Management) PLANOS de manejo.

Atividades como: diagnósticos ambientais; avaliação de impactos ambientais; zoneamentos ambientais; medidas de controle ambientais; planificação da gestão ambiental da região; estimativas de recursos humanos, técnicos, logísticos e serviços de terceiros, com orçamentação dos mesmos; sistematização dos processos de gestão ambiental da região; proposição da estrutura organizacional necessária às atividades de gestão do plano; sistemas de monitoração do desempenho ambiental das variáveis de interesse como medidas de resultado; sistemas de fiscalização de atividades e processos potencialmente impactantes que ocorram na região e sistemas de avaliação de resultados, são necessários às ações de manejo de uma região, considerando-os desde a sua fase de desenvolvimento, passando por sua implantação, e chegando às etapas de operacionalização, manutenção e aprimoramento BEM (Brazilian Environmental Management) PLANOS de manejo.

Em síntese, deve-se entender o Manejo Ambiental como o instrumento fundamental para compatibilizar as vocações de uma região face às atividades que

nela estejam em desenvolvimento ou que nela venham a ser realizadas, estabelecendo os limites de sua intensidade e das suas conseqüências, assim como todos os instrumentos necessários à garantia da sua estabilidade ambiental. BEM (Brazilian Environmental Mall) PLANOS de manejo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

3.1.1 Situação, limites e extensão

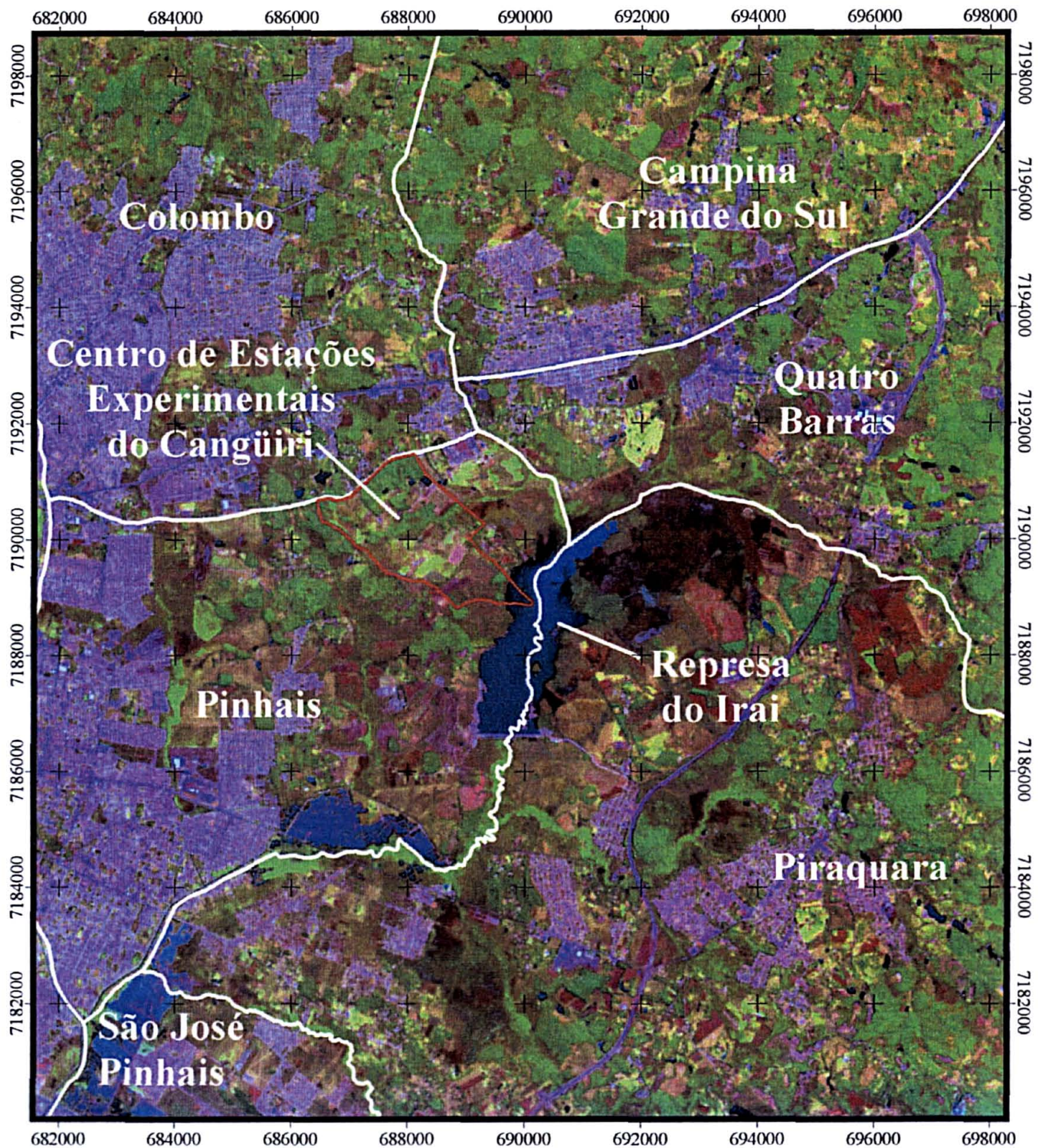
A área, objeto de estudo, pertence à Universidade Federal do Paraná (UFPR), denominada Centro de Estações Experimentais do Cangüiri, possui 444,78 ha de extensão e está situada no Município de Pinhais – PR. Está localizada entre as coordenadas UTM 686000 m, 690000 m Oeste e 7190000 m, 7189000 m Sul, meridiano central 51°, fuso 22, no perímetro da Área de Proteção Ambiental do Rio Irai, às margens do lago formado pelo represamento de suas águas. Esta região é considerada área de manancial de abastecimento público. (Figura 02)

3.1.2 Vegetação

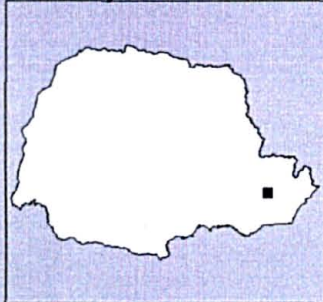
A cobertura florestal original da região, segundo Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná editada pela EMBRAPA (1984), foi classificada como fase floresta subtropical perenifólia e fase campos subtropicais.

“A floresta subtropical perenifólia apresenta, em geral, três níveis de extratos sendo o superior constituído por araucária, imbuia, cedro, canela e outras espécies de grande porte; o médio por podocarpus, pimenteira, guaramirim, ervamate, caroba, bracatinga, guariroba e outras; e o inferior por ervas, arbustos e gramíneas.” (EMBRAPA, 1984)



Figura 02: Localização Geral da Área



Localização da Folha



Legenda

-  Perímetro do CEEEx do Cangüiri
-  Divisas de Municípios

Escala: 1:100000

Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Imbituva - SC
Datum Horizontal: SD - 69
Meridiano Central: 51° W.GR

“Os campos subtropicais caracterizam-se por apresentar gramíneas baixas, cobrindo grandes áreas mais ou menos contínuas e apenas interrompidas por pequenos bosques e capões, próximos às nascentes, ou na transição do campo para a mata. Árvores e arbustos ocorrem em faixas próximas aos cursos d’água, em meio aos campos, formando as pseudomatas de galeria.” (MAACK, 1981)

3.1.3 Relevo

Regionalmente, a área está situada no denominado Primeiro Planalto Paranaense que está compreendido entre as Escarpas da Serra do Mar e as Escarpas Devonianas do Purunã. Este Planalto está dividido em Planalto Sedimentar, Cristalino e Planícies Aluviais. O Planalto Sedimentar é formado por relevo suave, com vertentes de baixa declividade, com topos situados a altitudes em torno de 900 metros, suportados, principalmente, por sedimentos da Formação Guabirotuba e marcado por amplas planícies aluviais (BIGARELLA & SALAMUNI, 1962).

O embasamento cristalino não raramente aflora, apresentando feições mais íngremes, contrastando com os sedimentos do holoceno situados em relevo plano (BIGARELLA & SALAMUNI, 1962)

A área encontra-se dentro do Planalto Sedimentar, o relevo varia entre suave ondulado e ondulado, com declives variando de 3 a 20%, com altitudes variando de 889 a 950 m S.N.M. (Sobre o Nível do Mar).

3.1.4 Clima

Conforme IPARDES (1979), a Região Metropolitana de Curitiba situa-se, quase que na sua totalidade, no domínio climático Cfb e, dentro desta classificação, há duas zonas climáticas: a 7-Cfb (que abrange 90% da região) e a 7-Cfa (compreendendo os 10% remanescentes).

Na zona Cfb inclui-se o Primeiro Planalto Paranaense, porém, estendendo-se fora dos limites desta região natural que pode ser considerada como a determinante na caracterização do clima da área em estudo (IPARDES, 1979).

Essa zona climática define-se como sempre úmida, com clima pluvial quente - temperado, apresentando no mês mais quente, médias inferiores a 22°C e onze meses do ano com temperaturas médias superiores a 10°C. Esse tipo de clima está sujeito a precipitações regulares durante todos os meses do ano e a geadas severas (mais de cinco geadas noturnas por ano). O mês mais chuvoso é janeiro, com 190,7 mm, e o mais seco é agosto, com 78,2 mm, correspondendo, então, a doze meses úmidos, totalizando 1.451,8 mm de precipitação, em média e, portanto, não apresentando estação seca. (MAACK, 1981)

O índice pluviométrico da região metropolitana de Curitiba é elevado e com boa distribuição espacial. O relevo regional caracterizado por formas e superfícies simples não interfere, a ponto de criar diferenciações muito importantes na pluviometria anual. A média de precipitações para a região metropolitana de Curitiba, de acordo com IPARDES (1979), chega a 1.354 mm, sendo que a oferta hídrica regional apresenta-se com excedentes durante todo o ano, sem situações de deficiência.

3.1.5 Geologia

A área em estudo corresponde aos terrenos sustentados pelos sedimentos quaternários, relacionados à Formação Guabirota, da Bacia de Curitiba e aluviões do Holoceno.

Admite-se que a origem dessa bacia esteja relacionada ao mecanismo de expansão do assoalho oceânico, que separou e ainda está separando os continentes sul-americano e africano. Como consequência desse mecanismo ocorreram nos continentes, falhamentos que deslocaram blocos, tanto lateral, como verticalmente,

possibilitando que entre eles se formassem depressões tectônicas, como a Bacia de Curitiba, que em seguida foi preenchida por sedimentos erodidos e transportados pelos rios dos blocos altos.

De acordo com o Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná (EMBRAPA, 1984), a Formação Guabirota, compreende os sedimentos da Bacia de Curitiba, consistindo em depósitos pouco consolidados, localmente endurecidos por impregnações calcíferas, litologicamente constando de argilitos e arcósios, secundariamente depósitos rudáceos e margas. Esses sedimentos resultam do extenso manto de intemperismo que se desenvolveu sobre litologias pré-cambrianas, tanto na bacia, como na periferia desta.

BIGARELLA & SALAMUNI (1962), propuseram para estes sedimentos a denominação de “Formação Guabirota”. Os sedimentos que caracterizam a Formação Guabirota provieram dos extensos mantos de intemperismo que se desenvolveram em espessuras variáveis sobre gnaisses e outros complexos litológicos pré-cambrianos, tanto na bacia como na sua periferia.

A origem da Formação Guabirota é bastante controversa, contudo, BIGARELLA & SALAMUNI (1962), concluem ter sido, a mesma, depositada em ambiente semi-árido e atribuem a idade plio-pleistocênica, até que se consiga uma melhor caracterização do ponto de vista cronológico.

3.1.6 Hidrografia

O Município de Pinhais pertence a Bacia do Rio Iguaçu, e faz parte da região de mananciais de abastecimento da Região Metropolitana de Curitiba. O principal rio nas proximidades da Fazenda Cangüiri é o Rio Irai, que deságua no Iguaçu. Apresenta intensa rede de drenagem, com inúmeras nascentes e pequenos córregos.

3.2 MATERIAIS UTILIZADOS

- Mapa básico da área elaborado pelo Laboratório de Geoprocessamento e Fotointerpretação do Departamento de Solos da UFPR;
- Mapa topográfico elaborado a partir de carta planialtimétrica da COMEC, escala 1:10000, articulação SG.22X D-1 4-SO-B e SG.22-X-D-1 4-SE-A de 1976;
- Mapa preliminar de solos do CEEEx do Cangüiri (ROCHA, 1990);
- Fotografias aéreas, preto e branco, escala 1:8000 de junho de 1980;
- Fotografias aéreas, coloridas, escala 1:30.000 de junho de 2000;
- Imagem TM/Landsat-7, de setembro de 2000, bandas 3, 4 e 5 fusionadas a banda pan-cromática com 15 metros de resolução espacial;
- Planilhas de histórico produtivo e mapa de divisão de talhões da área;
- Software de processamento de imagem ERDAS 8.3;
- Software de análise de dados vetoriais ArcView 3.2;
- Software de análise de dados Idrisi 3.2;
- Aparelho receptor GPS, Garmim XL12;
- Computador Pentium III , 800 MHz, 128 MHz de RAM, 20Gb.

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Aquisição dos dados

As informações de solos, clima, vegetação, recursos hídricos, declividade foram passadas para o meio digital através de digitalização em mesa digitalizadora ou scannerização de mapas seguida de georreferenciamento e digitalização em tela.

3.3.2 Elaboração do mapa de uso do solo

O mapa de uso do solo foi executado a partir da interpretação de fotografia aérea colorida, vôo de 07/06/2000, escala 1:30000, com o auxílio de croquis de talhões da área e histórico de cultivo desses talhões obtidos junto a administração do Centro de Estações Experimentais do Cangüiri.

Para viabilizar a utilização das informações contidas nos croquis e planilhas de histórico de cultivo dos talhões da área, este croqui foi adequado a uma poligonal da área gerada a partir de carta topográfica da COMEC, obtendo-se assim o mapa dos talhões da área.

Para extrair as informações da fotografia aérea esta foi “scannerizada”, tendo a imagem resultante deste processo sido então georreferenciada tomando por base carta topográfica da COMEC.

Cruzando o mapa de talhões com a fotografia digitalizada e com os dados obtidos em campo através de receptor GPS, foram então delimitadas as diferentes áreas de uso do solo do Centro de Estações Experimentais do Cangüiri.

3.3.2.1 Classes de uso do solo

Foram estabelecidas 23 classes de uso do solo utilizando-se os parâmetros a seguir:

- Açudes

Foram mapeados como açudes as áreas inundadas à partir de uma intervenção humana no represamento de cursos d'água que cortam a área.

- Agricultura

Foi mapeada no item agricultura as áreas utilizadas para o cultivo de espécies anuais como: milho, soja, feijão etc.

- Área de pesquisa

Área utilizada para experimentos com posterior avaliação estatística dos resultados.

- Área em pousio

Área normalmente utilizada para agricultura anual mas que no momento da amostragem em campo encontrava-se em pousio.

- Avicultura

Área ocupada pelas instalações e galpões de engorda e postura de aves.

- Banhados

Áreas alagadas sem intervenção humana

- Campo

Áreas cobertas por vegetação de campo nativo.

- Capoeira

Área onde há instalação de sucessão vegetal natural com presença de espécies lenhosas.

- Capoeirinha

Área onde há o início de instalação de sucessão vegetal natural com presença no máximo de espécies herbáceas.

- Circulação

Áreas utilizadas basicamente para acesso as áreas em geral, manobra de maquinário e acesso as edificações.

- Defesa

Área utilizada apenas para experimentos de defesa sanitária vegetal.

- Edificações

Área recoberta por prédios e galpões.

- Erva mate

Área ocupada por plantios de erva mate.

- Floresta secundária

Área recoberta por floresta bem desenvolvida, que no entanto não guarda as características originais da vegetação da região.

- Forrageiras

Áreas com plantio de espécies capazes de servirem de forragem sem pastoreio direto dos animais.

- Fruticultura

Áreas de plantios de frutíferas.

- Horta

Áreas de cultivo de hortaliças e instalações para aulas de olericultura.

- Ovinocultura

Área ocupada pelas instalações de repouso e manejo de ovinos.

- Pastagem

Áreas de pasto plantado ou melhorado onde as espécies sofrem pastoreio direto dos animais.

- Plantas ornamentais

Área de plantio de plantas ornamentais e instalações para aulas desta disciplina.

- Reflorestamento

Áreas recobertas por reflorestamento especificamente com a espécie *Pinnus* sp.

- Represa

Área do Centro de Estações Experimentais do Cangüiri ocupada pelo represamento das águas do rio Irai.

- Suinocultura

Área ocupada pelas instalações de cria e engorda de suínos.

3.3.3 Mapa de solos

A elaboração do mapa de solos levou em conta a necessidade de buscar uma metodologia de trabalho que pudesse prescindir da presença na equipe de especialistas em fotointerpretação possibilitando a um universo maior de profissionais desenvolver esta atividade.

3.3.3.1 Delimitação das unidades de paisagem com o uso de transformação IHS

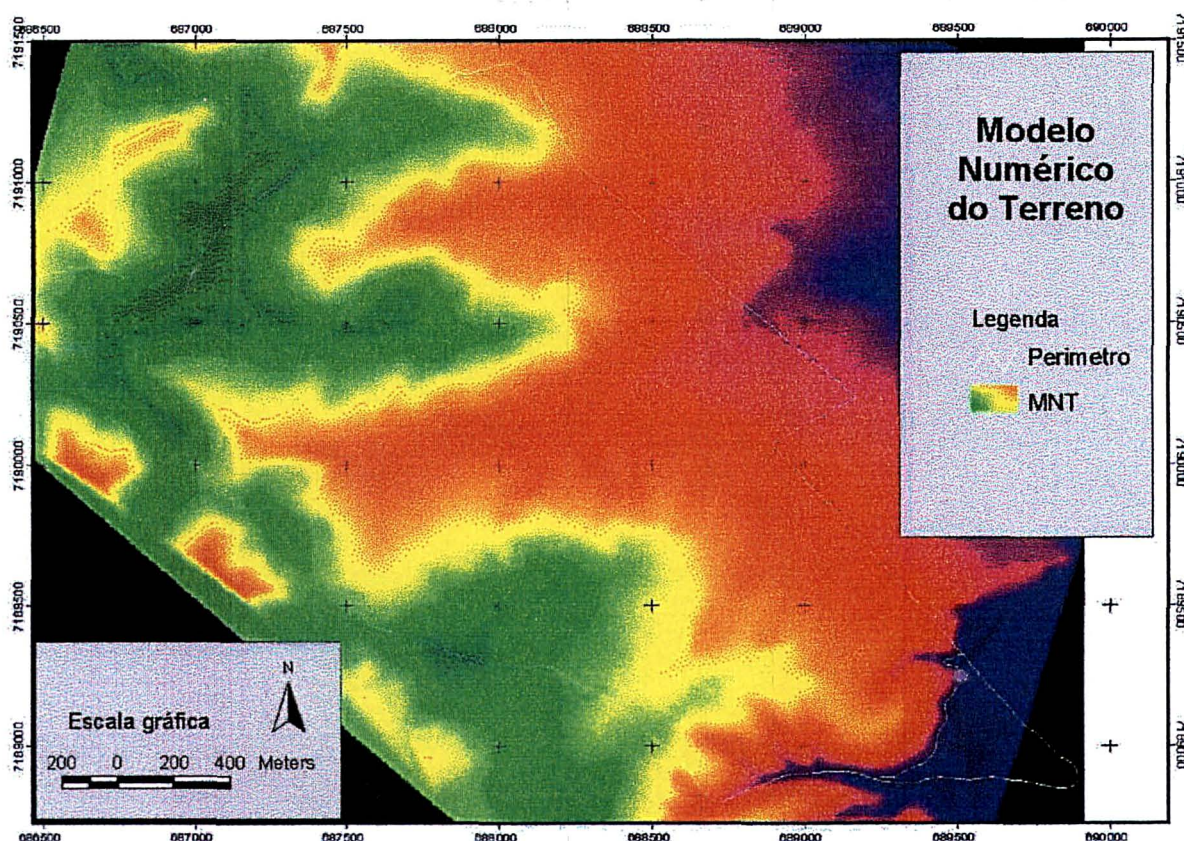
A partir de um arquivo digital contendo as curvas de nível da área, espaçadas em 5 metros, utilizando o software IDRISI 32, foi gerado o modelo numérico do terreno (MNT) e em seguida o seu sombreamento, ou ângulo de iluminação solar (HILLshading). (Figura 03)

Comandos utilizados:

Gis analysis → context operators → surface → calculate → hillshading

Em seguida as duas imagens, MNT e HILLshading, passaram por um processo de ampliação de contraste (stretching), dentro de um intervalo de 0 a 255 níveis de cinza.

FIGURA 03: MODELO NUMÉRICO DO TERRENO.



(CORES VERDES: ÁREAS MAIS ALTAS; CORES AVERMELHADAS: ÁREAS MAIS BAIXAS E TONS DE AMARELO À ALARANJADO: ÁREAS INTERMEDIÁRIAS)

Abriu-se o arquivo MNT e selecionou-se a opção “Layer properties: histograma” para a visualização dos valores. Em seguida com a seqüência de comandos “ \leftrightarrow (stretch)” \rightarrow “stretch tipe: linear”, foram inseridas as cotas máxima e mínima que deveriam ser utilizadas no caso 955 e 890 metros.

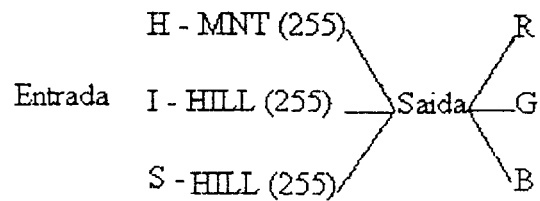
O mesmo processo foi feito para o HILLshading, no caso para passa-lo para o modo byte/binary e sem delimitação de máximo e mínimo somente de 256 cores (níveis de cinza).

Passou-se então a transformação IHS.

Utilizando o software IDRISI 32 em seu menu “image processing”, selecionou-se o comando “transformation” e em seguida “colspace”, abrindo-se então a caixa de diálogo, onde pode-se optar por: RGB – IHS ou IHS – RGB, tendo

selecioneada a segunda opção.

As imagens produzidas pelo MNT e HILLshading entraram na transformação como componentes de uma imagem IHS da seguinte forma:



Onde H = Hue (Valor), L = Ligth (intensidade) e S = Saturation (saturação).

As imagens obtidas neste processo foram então compostas através da seqüência de comandos:

“Image Processing→Enhacement→composite”.

A imagem obtida foi então interpretada utilizando o mesmo princípio da fotointerpretação para o desmembramento das unidades de mapeamento dos solos da área. Foram analisados as feições do relevo, a posição na paisagem, a drenagem e o comprimento das rampas. (Figura 04)

3.3.3.2 Elaboração do mapa de solos

A partir da imagem gerada foram identificadas as diferentes feições do terreno que serviram como guia no mapeamento de solos.

A cada feição identificada através da transformação IHS foi atribuído um ponto de amostragem.

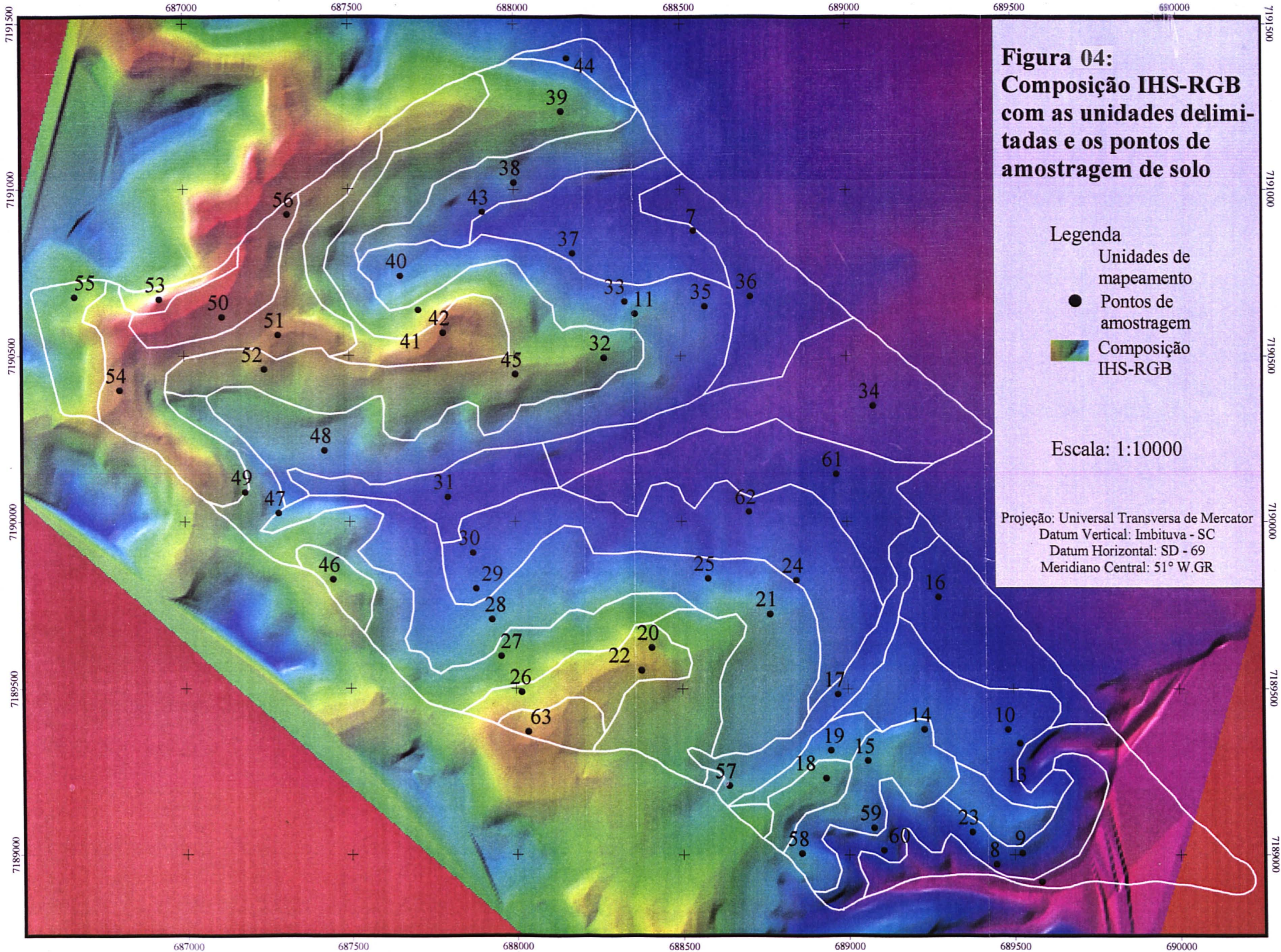


Figura 04:
Composição IHS-RGB
com as unidades delimitadas e os pontos de amostragem de solo

- Legenda
- Unidades de mapeamento
 - Pontos de amostragem
 - Composição IHS-RGB

Escala: 1:10000

Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Imbituva - SC
Datum Horizontal: SD - 69
Meridiano Central: 51° W.GR

De posse das coordenadas aproximadas destes pontos e de receptor GPS foi-se a campo de modo a amostrar os pontos determinados em laboratório. Cada unidade foi amostrada o mais próximo possível dos locais preestabelecidos, nestes foram tomados: as coordenadas exatas, a profundidade do perfil, o uso atual da área. Foram coletadas amostras de cada horizonte diagnóstico observado, nas profundidades que se apresentaram ao longo do perfil. Estas amostras foram levadas para análises químicas, físicas e de cor, seguindo metodologia proposta por EMBRAPA (1999).

De posse dos dados provenientes das análises e em conjunto com os tomados à campo, foi atribuído a cada ponto amostrado o seu tipo de solo, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).

O tipo de solo atribuído a cada ponto foi em seguida atribuído também a unidade a qual ele representava confirmando a diferença entre as unidades ou, em outros casos indicando a união de duas ou mais unidades. Gerou-se deste modo o mapa de solos.

3.3.3.3 Acurácia do mapa de solos

Para verificar a acurácia do mapa de solos gerado neste trabalho, este foi comparado a mapa preliminar produzido por ROCHA (1990), o qual foi tomado como verdade de campo (Anexo 01).

Para possibilitar a comparação entre os dois mapas fez-se uma generalização à nível de ordens, uma vez que, os mapas foram gerados a partir de sistemas de classificação diferentes (Quadro 01).

QUADRO 01: COMPARAÇÃO ENTRE O MAPA DE SOLOS PRELIMINAR PROPOSTO POR ROCHA E A ATUALIZAÇÃO GERADA ATRAVÉS DE COMPOSIÇÃO IHS (ÁREAS EM HA)

Atualiz.	Latossolo	Latossolo câmbico	Cambissolo	Cambissolo Latossólico	Gleissolo	Orgânico	Represa
ROCHA							
Associação	–	12,50	70,98	16,52	–	–	–
Latossolo	8,68	21,32	24,21	37,61	6,19	2,00	–
Tipo de terreno	–	–	81,44	18,56	–	–	–
Cambissolo	–	9,73	59,19	24,57	4,32	1,36	0,83
Gleissolo	5,11	0,34	24,23	19,65	50,67	–	–
Orgânico	1,50	1,73	4,36	4,83	46,52	15,34	25,72

Para a realização dos cálculos foram considerados:

Área total (AT): 444,78 ha

Área real (AR): a área encontrada por ROCHA (1990) em seu levantamento preliminar; Latossolos 192,12 ha; Cambissolos 146,45 ha; Gleissolos 19,80 ha e Organossolo 46,11 ha.

Área classificada (AC):

- Latossolo: a soma das colunas Latossolo e Latossolo Câmbico;
- Cambissolo: a soma das colunas Cambissolo e Cambissolo Latossólico;
- Gleissolo: a soma da coluna Gleissolo;
- Organossolo: a soma da coluna Orgânico.

Área corretamente classificada (ACC): aquela onde houve concordância entre a classificação encontrada por ROCHA e a deste trabalho.

3.3.4 Mapa de declividade

Foi elaborado a partir do modelo numérico do terreno submetido aos comandos “slope” e “reclass” do software ArcView 3.2 com atribuição do seguintes intervalos propostos por RAMALHO FILHO et al (1995):

- 0 - 3%: plano/praticamente plano;
- 3 - 8%: suave ondulado;
- 8 - 13%: moderadamente ondulado;
- 13 - 20%: ondulado;
- 20 - 45%: forte ondulado e
- > 45%: montanhoso

3.3.5 Determinação da aptidão agrícola das terras

Para a determinação da aptidão agrícola das terras foi utilizada a metodologia proposta por RAMALHO FILHO et al. (1995).

A partir do mapa de solos gerado e com uso das informações obtidas na sua elaboração foi feita a caracterização de cada solo e a ocorrência de fatores limitantes à utilização em cada um deles.

Os fatores limitantes utilizados foram: deficiência de fertilidade, excesso de água, deficiência de água, susceptibilidade à erosão e impedimentos a mecanização.

Cada fator limitante foi classificado em: nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte.

A avaliação das classes de aptidão agrícola foi feita através de comparação entre os fatores limitantes estabelecidos para cada solo e os graus máximos de limitação para cada classe conforme estabelecido por RAMALHO FILHO et al. (1995) para regiões de clima subtropical. (Quadro 02)

Foi avaliado o comportamento das terras para os níveis de manejo A, B e C para agricultura anual ou permanente, para nível tecnológico equivalente a nível B para silvicultura e pastagem plantada e para nível A para pastagem nativa.

QUADRO 02: QUADRO GUIA DE AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS (REGIÃO DE CLIMA SUBTROPICAL)

Aptidão agrícola			Graus de limitação das condições agric. das terras para os níveis A,B e C									Tipo de utilização indicado						
Grupo	Subgrupo	Classe	Defic. de Fertilidade			Defic. de Água			Excesso de Água				Suscetibil. a Erosão			Impedim. a Mecanização		
			A	B	C	A	B	C	A	B	C		A	B	C	A	B	C
			NL	NLI	NI	L	L	L	L	LI	NI		L/M	NLI	NI	M	L	N
1	1ABC	Boa																Lavouras
2	2abc	Regular	L	LI	L2	M/F	M	M/F	M	L/MI	L2	M	LI	NLI	M/F	M	L	
3	3(abc)	Restrita	M	L/MI	L2	M/F	M	M/F	M/F	MI	NI	F	MI	L2	F	M/F	M	
4	4P	Boa		MI		M			FI			M/FI			M/F			Pastagem plantada
	4p	Regular		M/FI		M/F			FI			FI			F			
	4(p)	Restrita		FI		F			MF			MF			F			
5	5S	Boa		M/FI		M			LI			FI			M/F			Silvicultura e lou
	5s	Regular		FI		M/F			LI			FI			F			
	5(s)	Restrita		MF		F			MI			M/F			F			
	5N	Boa		M/F		M/F			M/F			F			MF			Pastagem natural
	5n	Regular		F		M/F			F			F			MF			
5(n)	Restrita		MF		F			MF			F			MF				
6	6	Sem aptidão agrícola	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	Preserv. da fauna e flora

Notas: Os algarismos sublinhados correspondem aos níveis de viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras.

Terras sem aptidão para lavouras em geral, que devido ao excesso de água podem se indicadas para arroz de inundação.

No caso de grau forte de suscetibilidade à erosão o grau de limitação por deficiência a fertilidade não deve ser maior que ligeiro a moderado para classe restrita – 3 (a).

A ausência de algarismos sublinhados acompanhando a letra representativa do grau de limitação indica não haver possibilidade de melhoramento naquele nível de manejo.

Fonte: RAMALHO FILHO et al., 1995

Grau de limitação:

N – nulo

L – ligeiro

M - moderado

F – forte

MF – muito forte

/ - intermediário

3.3.6 Determinação da adequação de uso do solo.

A adequação do uso do solo foi obtida a partir do cruzamento do mapa de uso do solo com o mapa de aptidão agrícola através do software ArcView 3.2, comando “Intersect two themes”.

Foram listados os usos encontrados em cada classe de aptidão sendo cada combinação uso-aptidão enquadrada em uma das seguintes categorias: uso compatível, sobre-uso e sub-uso, conforme sua adequação ao mapa de aptidão agrícola. Os casos em que o uso foi de encontro a legislação incidente sobre a área foram enquadrados em uso ilegal, ainda que estivessem de acordo com o mapa de aptidão agrícola.

3.3.7 Identificação das áreas de preservação permanente e recomposição da flora

A partir de interpretação de fotografias aéreas preto e branco, escala 1:8000 foi gerado o mapa com a drenagem da área identificando nascentes e cursos d'água. Em função dos cursos encontrados, foram mapeadas as áreas de preservação permanente através do comando "Create Buffers" do software ArcView 3.2, que cria um polígono em torno de um determinado objeto gráfico com o uso de uma distância fixa escolhida pelo operador. Foram estabelecidas distâncias de 30 metros para rios, 50 metros para nascentes e 100 metros para a margem da represa, conforme legislação (PARANÁ, 1995).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

4.1.1 Mapa de solos e sua acurácia

4.1.1.1 Cálculo da porcentagem de acerto e erro.

Calculadas as porcentagens de acerto e erro a partir da comparação entre o mapa produzido neste trabalho (Mapa 01) e o produzido preliminarmente por ROCHA (1990) (anexo 01), foram encontrados os seguintes resultados (Quadro 03):

QUADRO 03: PORCENTAGENS DE ACERTOS E ERROS

Solos	Latossolo	Cambissolo	Gleissolo	Orgânico
AT (ha)	444,78	444,78	444,78	444,78
AR (ha)	192,13	146,45	19,8	46,11
AC (ha)	79,12	289,68	49,7	12,92
ACC (ha)	57,62	122,67	10,03	7,07
PA (%)	30	83,76	50,66	15,33
EO (%)	70	16,24	49,34	84,67
EI (%)	8,51	55,98	9,33	1,47

Onde: AT = Área total

AR = Área real

AC = área classificada

ACC = Área corretamente classificada

PA = Porcentagem de acerto

EO = Erro por omissão

EI = Erro de inclusão

Embora a comparação entre os mapas pareça evidenciar uma grande discrepância nos resultados, uma análise mais detalhada pode nos levar a outra interpretação.

Há uma forte relação entre a ocorrência de um grande erro de omissão em Latossolos e um grande erro de inclusão em Cambissolos, isto porque pelos novos parâmetros de classificação estabelecidos pela EMBRAPA (1999), grande parte dos solos classificados anteriormente como Latossolos passaram a Cambissolos Latossólicos ou mesmo Cambissolos.

As áreas mapeadas como associações no levantamento anterior foram separadas em Latossolo e Cambissolo e aquelas mapeadas como tipo de terreno foram incluídas em Cambissolos e Cambissolos Latossólicos, ainda que bastante degradadas.

No caso dos Gleissolos houve uma porcentagem de acerto de 50,66%, já nos Organossolos esta porcentagem é bastante baixa o que pode ter ocorrido em função de que 25,72% da área mapeada neste grupo por ROCHA (1990) ter sido coberta pelas águas da Represa do Irai. Já os 46,52% da área que estavam mapeados como Solos Orgânicos no levantamento anterior, foi enquadrado em Gleissolos por não satisfazerem os requisitos estabelecidos no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos para tal.

MAPA DE SOLOS – LEGENDA EXPANDIDA

CXA – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico

CXbd1 – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico

CXbd2 – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico

CXbe – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico

CXvd – CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico

GMa – GLEISSOLO MELÂNICO Alumínico típico

GMd – GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico

GMe – GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico típico

GXvd – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico

LVAd – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico

LVAe – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico câmbico

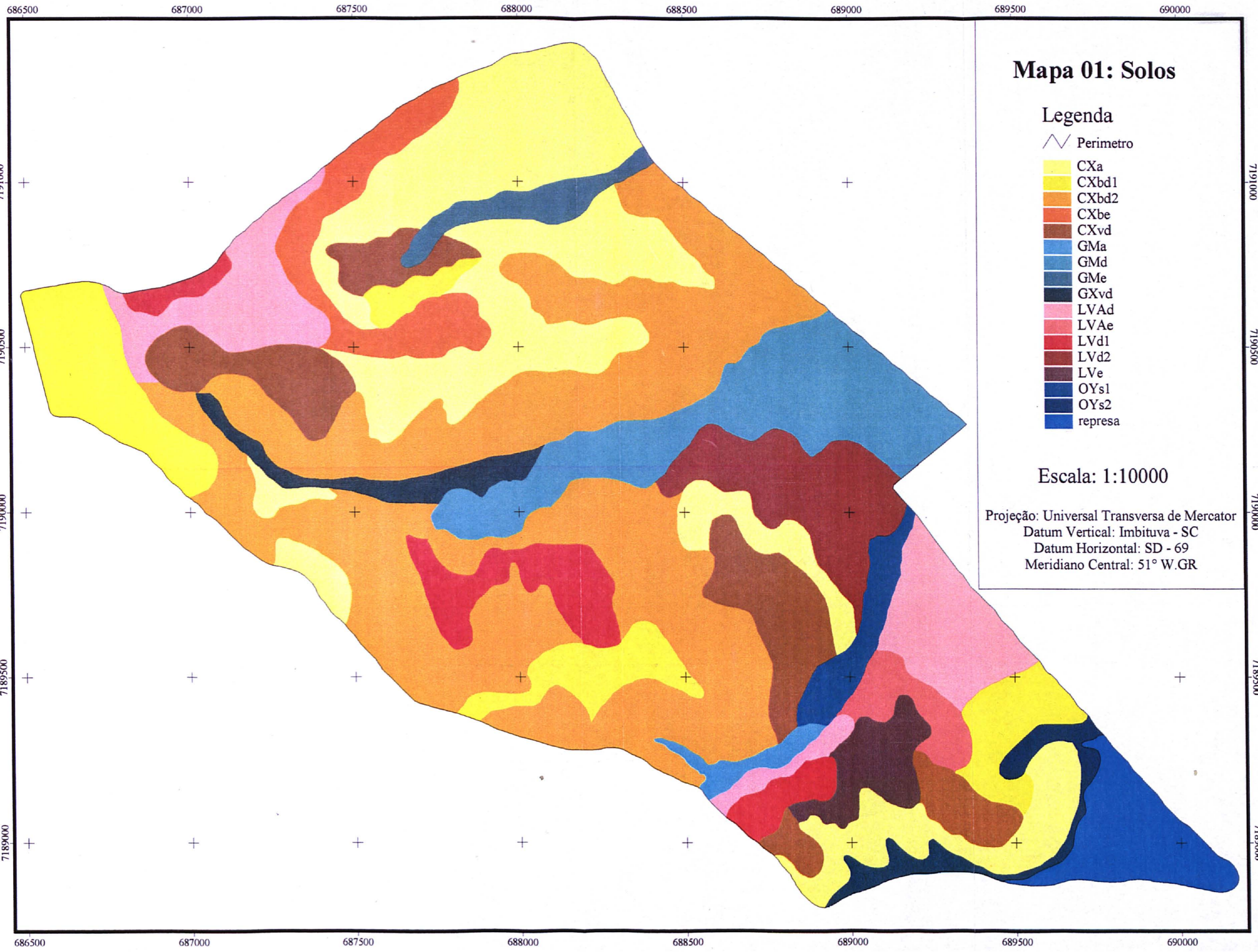
LVd1 – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico

LVd2 – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico

LVe – LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico câmbico

OYs1 – ORAGNOSSOLO MÉSICO Sáprico típico

OYs2 – ORAGNOSSOLO MÉSICO Sáprico terrico



Mapa 01: Solos

Legenda

-  Perimetro
-  CXa
-  CXbd1
-  CXbd2
-  CXbe
-  CXvd
-  GMa
-  GMd
-  GMe
-  GXvd
-  LVAd
-  LVAe
-  LVD1
-  LVD2
-  LVe
-  OYs1
-  OYs2
-  represa

Escala: 1:10000

Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Datum Vertical: Imbituva - SC
 Datum Horizontal: SD - 69
 Meridiano Central: 51° W.GR

4.1.1.2 Unidades de mapeamento

O mapa de solos foi elaborado a partir da interpretação de imagem processada através de transformação IHS tendo sido encontradas 16 classes de solo.

CXa – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico

Esta unidade possui 84,91 ha o que corresponde a 19,21% da área total. ocorrem predominantemente nas encostas com declives variando de 3% a 13% caracterizados por rampas curtas e íngremes, com exposição predominante sul.

A maior ocorrência desta unidade se dá ao norte da área de trabalho próximo a estrada da Graciosa. As demais áreas ocorrem ao sul, próximas a represa do rio Irai.

Tem-se como variação desta unidade o CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico fase pouco profunda, nas áreas de maior declividade, próximas a represa.

Os horizontes superficiais desta unidade são A moderado e A proeminente com espessura variando entre 10 e 30 cm. Sua coloração está entre preto e marrom muito escuro com valores entre 2 e 5 e croma 1 e 2, a qual pode ter sido influenciada pela contribuição do carbono que se encontra entre 1,99% e 4,23%.

A textura do horizonte A varia de média a argilosa com valores entre 24 e 50% de argila.

A saturação por bases superficialmente varia de 12% a 81% caracterizando em alguns pontos ação antrópica, evidenciando a preocupação com a correção dos solos para exploração agrícola. No entanto, a maioria dos pontos amostrados indica saturação por alumínio elevada (>50%), tendo nestes casos alumínio trocável sempre maior que 4 cmol_c/kg.

Os horizontes sub-superficiais desta unidade têm espessura variando entre 30 e 85cm, sua coloração vai do vermelho ao marrom escuro com valores entre 2,5

e 4 e cromas 1 e 8.

A textura varia de média a muito argilosa, sendo predominantemente argilosa, com valores entre 24% e 66% de argila.

A saturação por bases varia entre 10% a 62,5% podendo chegar nas camadas inferiores a 4,45%. Todos os pontos apresentam alta saturação por alumínio e alumínio trocável maior que 4 cmol_c/kg.

Apresentam-se de moderadamente drenados a bem drenados.

CXbd1 – CAMBISSOLOS HÁPLICO Tb Distrófico típico

Esta unidade possui 35,96 ha, correspondendo a 8,14% da área total. Ocorrem predominantemente nas encostas, não apresentando uma classe de declividade predominante.

A ocorrência desta unidade se dá em áreas descontínuas não muito extensas. A área de maior expressão ocorre ao norte da área de trabalho, ocorrendo ainda outras três áreas em posição de relevo semelhante.

Tem-se como variação desta unidade o CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Álico típico

Os horizontes superficiais desta unidade são A moderado e A proeminente com espessura variando entre 20 cm e 50 cm. Sua coloração vai do marrom escuro ao marrom muito escuro com valores entre 2 e 3 e cromas entre 2 e 3. Os teores de carbono variam entre 1,54% e 3,29%.

A textura do horizonte A varia de média a argilosa com teores de argila entre 32% e 44%.

A saturação por bases varia de 41,9% a 80,4%, ocorrendo presença de alumínio trocável em baixas concentrações, provavelmente ocasionado pelas correções que antecedem as culturas.

Os horizontes sub-superficiais desta unidade apresentam espessura

variando entre 40 cm e 80 cm. Sua coloração vai do vermelho ao marrom escuro avermelhado com valores entre 2 e 4 e cromas entre 2 e 8.

A textura vai de média a argilosa com teores de argila entre 28 e 44%.

A saturação por bases varia de 12,2% a 67,1% não ocorrendo no entanto nos pontos amostrados alumínio trocável maior que 4 cmol_c/kg caracterizando-o como distrófico.

Apresentam-se de bem drenados a moderadamente drenados, sendo que nestes, localizados nas porções menos íngremes, ocorre a presença de mosqueados localizados no topo do horizonte Bi, o que corresponde a aproximadamente 50cm.

CXbd2 – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico

Esta unidade é a mais importante em termos de área das presentes no Centro de Estações Experimentais do Cangüiri, totalizando 122,06 ha, equivalentes a 27,62% do total.

Ocorre predominantemente nas áreas com declividade entre 3% e 8%, ocorrendo ainda com menor expressão em declividades de 8% a 20%.

Apresenta-se em duas grandes áreas na porção central da área de trabalho, separadas por um canal de drenagem.

Tem-se como variação desta unidade o CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Álico latossólico.

Os horizontes superficiais desta unidade são A moderado e A proeminente, com espessura variando entre 5 cm e 30 cm, no caso daquela observada em área agrícola e provavelmente resultante de erosão.

Sua coloração vai do marrom acinzentado muito escuro ao marrom escuro com valores entre 2 e 3 e cromas entre 1 e 3, o que os caracterizaria todos como A proeminente, sendo que nos casos onde a espessura não foi suficiente para tal foram enquadrados como A moderado. Os teores de carbono estão entre 1,24% e 4,02%.

A saturação por bases varia de 13,19% a 70,55%, sendo que em parte dos pontos amostrados há presença de alumínio trocável sem, no entanto, ocorrer caráter aluminico.

Os horizontes sub-superficiais desta unidade apresentam espessura maior que 100 cm, sua coloração vai do vermelho ao marrom escuro com valores entre 3 e 4 e cromas entre 2 e 8.

A textura apresenta-se de argilosa a muito argilosa com teores de argila entre 42% e 62%.

A saturação por bases varia de 5,72% a 64,09%, não ocorrendo, no entanto nos pontos amostrados, alumínio trocável maior que 4 cmol/kg.

Apresentam-se predominantemente bem drenados.

CXbe – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico

Esta unidade ocupa 14,95 ha que corresponde a 3,38% da área total. Ocorre predominantemente em área de encosta com declive entre 3% e 13%. Faz divisa com os latossolos, presentes nos topos aplainados, separando-os de outros cambissolos presentes nas encostas mais movimentadas e próximas ao canal de drenagem.

A única ocorrência desta unidade se dá ao norte da área próximo a estrada da Graciosa.

O horizonte A desta unidade apresenta-se como A moderado com espessura aproximada de 50 cm, coloração é marrom escura avermelhada com valor 3 e croma 4.

A textura encontrada no horizonte A é argilosa com 42% de argila.

A saturação por bases é de 50,7% e não há presença de alumínio trocável.

O horizonte sub-superficial tem espessura maior que 50 cm e sua coloração apresenta-se de marrom avermelhado a marrom forte com valor 4 e

croma entre 4 e 6.

A textura é argilosa com valores entre 35% e 44% de argila ao longo do perfil.

A saturação por bases varia entre 71,38% e 34,55% sendo esta a 100 cm de profundidade e com pequena expressão no perfil. Não há presença de alumínio trocável nos horizontes superficiais, apenas ocorrendo em profundidade no B3.

CXvd – CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico

Esta unidade ocupa 33,58ha que correspondem a 7,6% da área total. Ocorrem predominantemente em relevo suave ondulado com 3% a 8% de declividade e em porções menores em declives que podem chegar a 20%.

A área mais expressiva desta unidade aparece na porção central da área de trabalho, ocorrendo ainda outras quatro áreas menores.

Tem-se como variação desta unidade o CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico fase pouco profundo nas áreas mais próximas a represa do Irai.

Os horizontes superficiais desta unidade são predominantemente A proeminente, ocorrendo uma área com A moderado nas proximidades da represa. A espessura varia de 15 cm a 30 cm e a coloração de cinza muito escuro à marrom muito escuro com valores entre 2 e 3 e cromas de 1 a 2.

A textura varia de média a argilosa com teores de argila entre 28% e 54%.

A saturação por bases superficialmente varia de 32,7% a 76,5%, não ocorrendo presença de alumínio trocável maior que 4 cmol_c/kg em nenhum dos pontos amostrados. Apesar da alta saturação por bases, os solos não foram classificados como A chernozêmico em função da evidente ação antrópica nesta saturação, visto tratar-se de área agrícola.

Os horizontes sub-superficiais desta unidade têm espessura variando de 35 cm a 70 cm, sua coloração apresenta-se de vermelho amarelado a marrom

amarelado escuro com valores entre 3 e 4 e cromas entre 2 e 6.

A textura varia, de uma área para outra, de média a argilosa com teores de argila que vão de 28% a 60%. Em um dos pontos amostrados há presença de faixa de seixos pequenos entre 80 cm e 100cm.

A saturação por bases varia de 10,71% a 49,28%.

Apresentam-se bem drenados.

LVAd – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico

Esta unidade ocupa 30,14 ha o que corresponde a 6,82% da área total. Ocorre nas áreas de relevo menos movimentado predominando a declividade entre 0% e 8%.

Observam-se duas posições de ocorrência bem distintas, uma ao norte da área, no topo, e outra ao sul da área, próximo a represa, no terço inferior da rampa em cotas mais baixas.

Tem-se como inclusão nesta unidade o LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico argissólico.

Os horizontes superficiais desta unidade são A moderado e A proeminente com espessura variando entre 15 cm e 40 cm. Sua coloração vai do marrom escuro ao marrom acinzentado muito escuro com valores entre 2 e 3 e cromas entre 1 e 2. Os valores de carbono encontram-se entre 2,26% e 3.65%.

A textura do horizonte A varia de média a argilosa, predominando estas, com valores entre 34% e 52% de argila.

A saturação por bases superficialmente varia de 30,29% a 81,8%, havendo somente um caso de alumínio trocável em superfície em área de floresta secundária. Apesar do alto valor de saturação por base apresentado por um dos pontos de amostragem este não foi classificado como A chernozêmico por tratar-se de área com agricultura anual e grande aplicação de fertilizantes.

Os horizontes sub-superficiais desta unidade tem espessura entre 60 cm e 105 cm. Sua coloração vai do vermelho ao marrom amarelado escuro, com valores entre 2 e 4 e cromas entre 2 e 8. A textura é argilosa cujos valores variam de 46% a 60%. Percebe-se um acúmulo de argila em profundidade, porém não satisfaz os requisitos para enquadrar este horizonte como B textural ou B nítico.

A saturação por bases varia de 10,81% a 47,37%. Em profundidade a saturação por alumínio é alta, porém mesmo nestes casos o alumínio trocável não é maior que 4 cmol/kg.

Apresentam-se bem drenados sem ocorrência de mosqueados.

LVAe – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico câmbico

Esta unidade ocupa 5,97ha que corresponde a 1,35% da área total. Ocorre em uma área única, com declividade predominante entre 0% e 8%, na meia encosta de uma rampa suave. Localiza-se ao sul da área, próximo as áreas vizinhas a represa do rio Irai.

O horizonte superficial desta unidade é A moderado, sua espessura aproximada é de 25cm, a coloração é acastanhada com valor 2,5 e cromas 2. O teor de carbono é 2,99%.

A textura do horizonte A é argilosa com 36% de argila.

A saturação por bases superficialmente alcança 82,90% e não há presença de alumínio trocável.

Os horizontes sub-superficiais têm espessura em torno de 100cm, com coloração marrom avermelhada e valores variando entre 3 e 4 e cromas entre 3 e 6.

A textura é argilosa com teores entre 46% e 56%.

A saturação por bases varia de 47,78% a 75,54% sendo que predominam ao longo do perfil as maiores que 50 %, ocorrendo porcentagens mais baixas em profundidade. Não há presença de alumínio trocável.

São solos moderadamente drenados, apresentando mosqueados a aproximadamente 40 cm.

LVd1 – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico

Esta unidade ocupa 17 ha o que corresponde a 3,85% da área total. Ocorrem predominantemente no terço inferior das encostas, com declividades de 3% a 13%.

A maior ocorrência desta unidade se dá no centro da área de trabalho, próximo a divisa oeste.

Os horizontes superficiais desta unidade são A moderado e A proeminente com espessura variando de 20 cm a 30 cm. Sua coloração vai do marrom escuro avermelhado ao marrom escuro, cujos valores são de 2,5 a 4 e cromas entre 2 e 4. Os teores de carbono variam de 1,93% a 2,93%.

A textura do horizonte A é argilosa com teores de argila entre 42% e 48%.

A saturação por bases superficialmente varia de 38,28% a 77,7 % sendo que as últimas evidenciam correção em áreas agrícolas. Não ocorre superficialmente a presença de alumínio trocável.

Os horizontes sub-superficiais desta unidade apresentam espessura entre 60 e 100cm e coloração do vermelho ao vermelho amarelado, com valor 4 e cromas entre 6 e 8.

A textura é argilosa com teores variando entre 52% e 60%, distribuídos ao longo do perfil.

A saturação por bases varia de 20,87% a 55,56% sendo que o alumínio trocável não alcança níveis elevados para ser caracterizado como aluminico, porém satisfaz os critérios para álico.

Apresentam-se de moderadamente drenados a bem drenados ocorrendo naqueles, mosqueados.

LVd2 – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico

Esta unidade ocupa 18,33 ha correspondendo a 4,15% da área total. Ocorre predominantemente em relevo plano a suave ondulado, com declividades que vão de 0 a 8%.

A única ocorrência desta unidade se dá no centro da área de trabalho.

O horizonte superficial desta unidade é A moderado com espessura aproximada de 47 cm. Sua coloração vai do marrom avermelhado ao marrom escuro com valores entre 3 e 4 e cromas entre 2 e 4. Os teores de carbono estão entre 0,56% e 0,96%. A textura é argilosa.

A saturação por bases superficialmente é baixa, variando entre 31,14% e 37,32%. Ocorre alumínio trocável suficiente para o caráter álico.

Os horizontes sub-superficiais desta unidade apresentam espessura aproximada de 100cm e sua coloração é vermelha com valor 4 e cromas 6.

A textura é argilosa e na transição entre Bw e C apresenta uma linha de seixos de quartzo. Há presença de cascalhos esparsos por todo o perfil do solo.

A saturação por bases é 37,61% e apresenta baixos níveis de alumínio trocável.

Apresenta-se bem drenado.

LVe – LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico câmbico

Esta unidade ocupa 7,77 ha que correspondem a 1,76% da área total. Ocorre em região de topo, com relevo de praticamente plano a suave ondulado e declividade entre 0% e 8%.

Localiza-se ao sul da área de trabalho próximo a represa do rio Irai.

O horizonte superficial desta unidade é A moderado com espessura aproximada de 30 cm. Sua coloração é marrom escuro avermelhado com valor 3 e cromas 4. O teor de carbono é 1,84%.

A textura do horizonte A é argilosa com teor 46%. Apresenta erosão laminar e em sulcos.

A saturação por bases superficialmente é de 80,72% evidenciando correção do solo, visto tratar-se de área usualmente utilizada para agricultura anual.

Os horizontes sub-superficiais desta unidade apresentam forte compactação a partir de 50cm e a espessura é de 80 cm. A coloração é vermelha com valor 4 e croma 6.

A textura é argilosa com teor de 60%.

A saturação por base gira em torno de 68% e não há presença de alumínio trocável.

GMa – GLEISSOLO MELÂNICO Alumínico típico

Esta unidade ocupa 3,10 ha que correspondem a 0,70% da área total. Ocorre em região de baixada com declividade variando de 0% a 8%.

Localiza-se a sudoeste da área de trabalho, próximo a divisa do Centro com o Condomínio Residencial Graciosa.

O horizonte superficial desta unidade é A proeminente com espessura 60 cm. Sua coloração é de cinza muito escuro a preto com valores variando entre 2,5 e 3 e croma 1. O teor de carbono varia de 3,17% a 3,32% ao longo do perfil.

A textura do horizonte A é argilosa com teor entre 48% e 54%.

A saturação por bases superficialmente varia entre 8,02% e 13,87%. A saturação por alumínio é alta e o alumínio trocável é maior que 4 cmol_c/kg, enquadrando-se desta forma em caráter alumínico.

Os horizontes sub-superficiais apresentam espessura aproximada de 60 cm com coloração entre cinza avermelhada e acastanhada, cujos valores variam de 4 a 5 e cromas entre 1 e 2.

A textura é argilosa com teor 60%.

A saturação por bases varia entre 8,31% e 11,20%. A saturação por alumínio é alta chegando a 79,85%, com alumínio trocável maior que 4 cmol_c/kg, enquadrando-se no caráter aluminico.

Apresentam-se mal drenados.

GMD – GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico

Esta unidade ocupa 34,08 ha que correspondem a 7,71% da área total. Ocorre nas áreas planas e cotas mais baixas próximas a um curso d'água. Apresenta declividade predominante entre 0% e 8%.

Dentro da área, esta unidade está localizada ao centro, iniciando mais estreita e alargando-se à medida que aproxima-se do limite leste.

O horizonte superficial desta unidade é A húmico com espessura de 40 cm e sua coloração é marrom muito escura com valor 2 e croma 2. O teor de carbono é 3,95%.

A textura do horizonte A é argilosa com teor de 36%.

A saturação por bases superficialmente é 45,62% e a saturação por alumínio é 10,85%; o alumínio trocável é 1,0 cmol_c/kg, enquadrando-se no caráter álico.

O horizonte sub-superficial desta unidade tem espessura maior que 60 cm e sua coloração é cinza escuro com valor 2,5 e croma N.

A textura é média com teor de 34%.

A saturação por bases é de 34,69%, a saturação por alumínio é 26,20% e o alumínio trocável é 2,3 cmol_c/kg enquadrando-o no caráter álico.

Esta unidade é originalmente muito mal drenada, parte dela, no entanto sofreu drenagem para utilização agrícola.

GMe – GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico típico

Esta unidade ocupa 6,21 ha que correspondem a 1,42% da área total. Ocorre em área de relevo plano a suave ondulado, formada nas cotas mais baixas no encontro de duas vertentes opostas, formado uma faixa. A declividade varia de 0% a 8%.

Localiza-se ao norte da área de trabalho.

O horizonte superficial desta unidade é A proeminente com espessura de 40 cm. Sua coloração varia de marrom muito escuro a marrom acinzentado muito escuro com valores entre 2 e 3 e croma 2. O teor de carbono varia de 2,57% a 2,87%.

A textura do horizonte A é argilosa e o teor varia entre 36% e 40%.

A saturação por bases superficialmente varia de 62,17% a 64,45% e nos pontos amostrados não há presença de alumínio trocável.

O horizonte sub-superficial desta unidade apresenta coloração cinza escuro com valor 5 e croma 10Y.

A textura é argilosa com teor de argila 44%.

A saturação por bases é 66,43% e a saturação por alumínio 7,01%. Apresenta 1,0 cmol/kg de alumínio trocável, caracterizando caráter álico.

Apresenta-se muito mal drenado com lençol freático aflorando a partir de 60 cm.

GXVd – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico

Esta unidade ocupa 6,65 ha correspondendo a 1,50% da área total. Ocorre em áreas de relevo plano a suave ondulado, nas cotas mais baixas do encontro de duas vertentes opostas. Tem declividade variando predominantemente entre 0% e 8%.

Localiza-se no centro da área de trabalho, associado ao terço superior dos

canais de drenagem.

O horizonte superficial desta unidade é A moderado com espessura em torno de 10 cm. Sua coloração é preto acastanhado com valor 2,5 e croma 1. O teor de carbono é 4,74%.

A textura do horizonte A é argilosa com teor de 50%.

A saturação por bases é 50,13% e a saturação por alumínio é 8,92%.

O horizonte sub-superficial desta unidade apresenta coloração variando de cinza escuro a marrom acinzentado muito escuro com valores entre 4 e 3 e croma entre N e 2.

A textura é argilosa com teor entre 40% e 46%.

A saturação por bases varia entre 25,8% e 34,2%, a saturação por alumínio de 33,39% e 44,20% e o alumínio trocável entre 4,3 e 4,5 cmol/kg, o que caracteriza caráter distrófico, uma vez que não satisfaz os critérios adotados pela EMBRAPA (1999) para se enquadrar como aluminico.

OYs1 – ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico

Esta unidade ocupa 6,42 ha que correspondem a 1,45% da área total. Ocorre em relevo mais aplainado cujas declividades predominantes são de 0% a 8%.

Localiza-se na porção central da área de trabalho, dentro da planície de inundação. Observa-se como inclusão desta unidade GLEISSOLOS MELÂNICOS que se encontram associados aos limites da unidade de mapeamento.

Esta unidade apresenta horizonte O com aproximadamente 60 cm de espessura, com teor de matéria orgânica variando entre 0,41 e 0,27 kg/kg de solo. Sua coloração é cinza escuro com valor 2,5 e croma N.

Apresenta textura média com teores entre 20% e 28%.

A saturação por bases varia entre 11,19% e 24,90%, a saturação por alumínio entre 34,01% e 58,46% e o alumínio trocável entre 2,70 e 3,40 cmol/kg.

Apresenta-se muito mal drenado com água a partir de 60cm de

profundidade.

OYs2 – ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico térrico

Esta unidade ocupa 5,89 ha que correspondem a 1,33% da área total. Ocorre próximo a represa do rio Irai, em área de baixada sem que no entanto se observe um tipo predominante de relevo ou de declividade.

Esta unidade apresenta horizonte O com aproximadamente 70 cm de espessura e teor de matéria orgânica variando entre 0,20 e 0,25 kg/kg de solo. Sua coloração varia de marrom acinzentado muito escuro a cinza muito escuro com valor 3 e croma entre 1 e 2.

A textura do horizonte O é argilosa com teores entre 46% e 58%.

Esta unidade apresenta, a partir de 70 cm, camada de material inconsolidado com coloração marrom amarelada a marrom amarelada escura cujos valores são de 4 e 5 e croma entre 4 e 6.

A textura varia de argilosa a muito argilosa com teores entre 60 e 62%.

Apresenta-se mal drenado com água a partir de 80cm de profundidade.

4.1.2. Mapa de uso do solo

A utilização do solo no Centro de Estações Experimentais do Cangüiri encontra-se subdividido em 23 categorias que ocupam diferentes extratos de área, isto em função de suas próprias peculiaridades ou da ênfase institucional à determinadas atividades (Mapa 02).

Foram mapeados as seguintes categorias de uso: Açudes; agricultura; área de pesquisa; área em pousio; avicultura; banhados; campo; capoeira; capoeirinha; circulação; defesa; edificações; erva-mate; floresta secundária; forrageiras; fruticultura; horta; ovinocultura; pastagem; plantas ornamentais; reflorestamento; represa e suinocultura.

TABELA 01: CATEGORIAS DE USO DO SOLO E SUAS ÁREAS (HA)

Tipo de Uso	Área	
	Ha	%
Pastagem	88,66	19,93
Agricultura	78,56	17,68
Floresta secundária	72,08	16,21
Capoeira	43,29	9,73
Reflorestamento	27,20	6,12
Campo	24,60	5,53
Represa	12,65	2,84
Área de pesquisa	11,92	2,68
Plantas Ornamentais	9,97	2,24
Circulação	9,24	2,10
Área em pousio	8,76	1,97
Fruticultura	8,70	1,95
Horta	8,06	1,81
Erva mate	5,13	1,15
Área de pesquisa em defesa	4,86	1,09
Açudes	4,71	1,06
Suinocultura	4,65	1,04
Capoeirinha	4,33	0,97
Forrageiras	4,31	0,97
Avicultura	4,22	0,95
Ovinocultura	3,45	0,78
Banhados	3,07	0,69
Edificações	2,28	0,51
Total	444,78	100,00

Segundo a tabela 01, o uso de maior relevância em termos de área é a pastagem, com 88,66 ha, que representam 19,93% do total. Está dividido em duas grandes áreas, uma mais ao centro, utilizada basicamente para o pastoreio de bovinos e outra ao norte, utilizada para o pastoreio de ovinos.

O segundo uso de maior relevância (tabela 01) é agricultura, com 78,56 ha, que representam 17,68% do total. Está dividido em quatro áreas, sendo que, as mais significativas localizam-se uma ao sul da área de trabalho e outra a oeste.

O terceiro uso é floresta secundária, com 72,08 ha, que representam 16,21% do total. Concentra-se em duas áreas próximas ao nordeste da área, com outros três pequenos remanescentes ao longo da área.

O quarto uso é capoeira, com 43,29 ha, que representam 9,73% do total. Ocupam principalmente duas áreas de baixada junto de cursos d'água.

O quinto uso é reflorestamento, com 27,20 ha, que representam 6,12% do total. Localiza-se em três áreas distintas, uma maior ao norte da área de trabalho e duas menores ao sul nas proximidades da represa.

As demais categorias de uso apresentam-se com áreas bastante pulverizadas, não destacando-se no todo. São eles: campo com 5,53% da área; represa com 2,84%; área de pesquisa com 2,68%; plantas ornamentais com 2,24%; área de circulação com 2,10%; área em pousio com 1,97%; fruticultura com 1,95%; horta com 1,81%; erva-mate com 1,15%; área de pesquisa em defesa sanitária vegetal com 1,09%; açudes com 1,06%; suinocultura com 1,04%; capoeirinha e forrageiras com 0,97%; avicultura com 0,95%; ovinocultura com 0,78%; banhados com 0,69% e edificações com 0,51%.

686500 687000 687500 688000 688500 689000 689500 690000

Mapa 02: Uso dos Solos

Legenda

- Açudes
- Agricultura
- Área de pesquisa
- Área em pousio
- Avicultura
- Banhados
- Campo
- Capoeira
- Capoeirinha
- Circulação
- Defesa
- Edificações
- Erva mate
- Floresta secundária
- FORAGEIRAS
- Fruticultura
- Horta
- Ovinocultura
- Pastagem
- Plantas Ornamentais
- Reflorestamento
- Represa
- Suinocultura

Escala: 1:10000

Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Imbituva - SC
Datum Horizontal: SD - 69
Meridiano Central: 51° W.GR

7191000

7190500

7190000

7189500

7189000

7191000

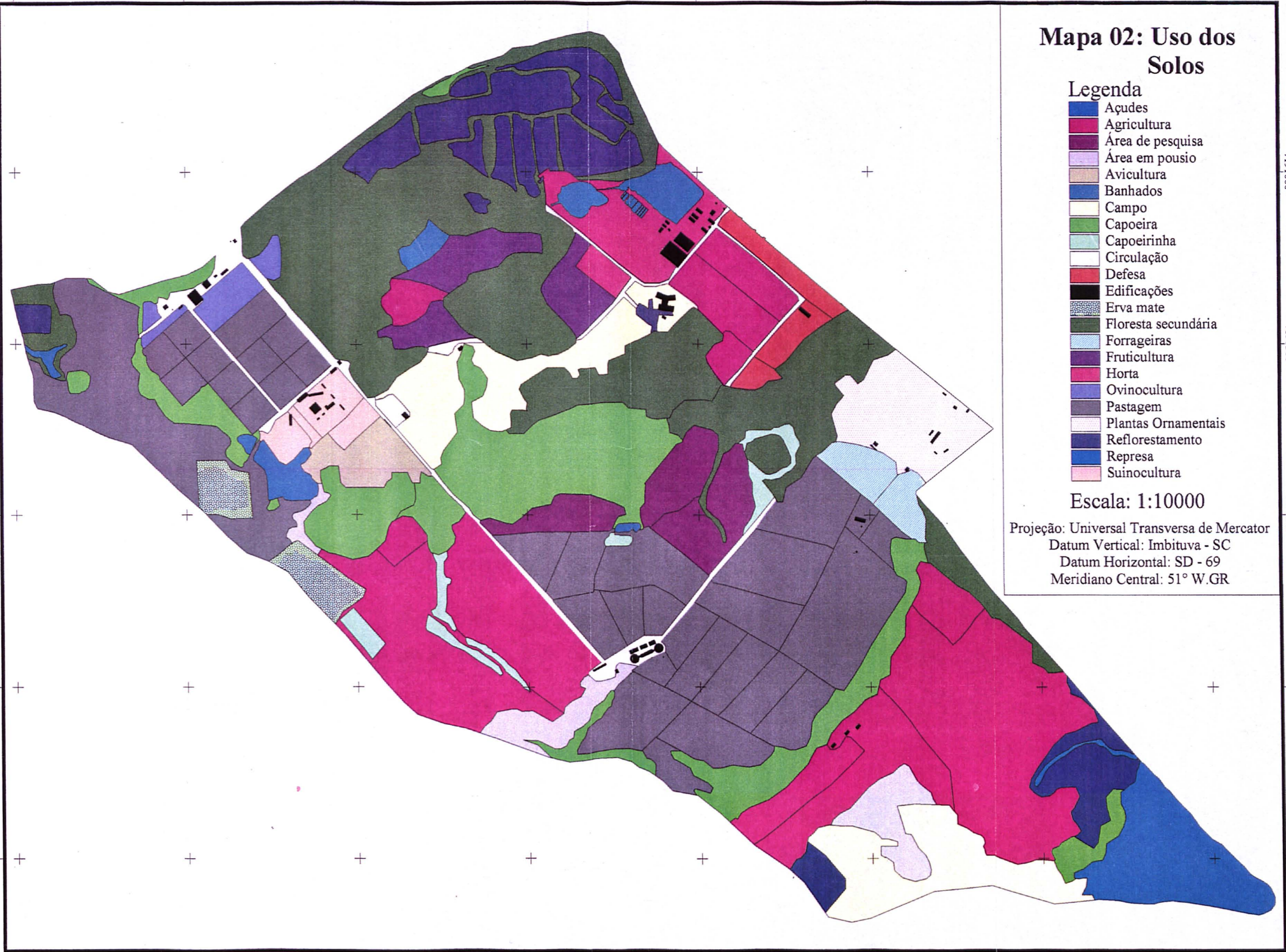
7190500

7190000

7189500

7189000

686500 687000 687500 688000 688500 689000 689500 690000



4.1.3. Mapa de declividade

Conforme o estabelecido por RAMALHO FILHO et al, (1995), a área de trabalho foi dividida em seis classes de declive, cuja distribuição pode ser observada no mapa 03.

TABELA 02: DECLIVIDADE DA ÁREA

Declividade (%)	Área (ha)	% de área
0 – 3	114,89	26,01
3 – 8	183,13	41,46
8 – 13	96,11	21,76
13 – 20	39,83	9,01
20 – 45	7,78	1,76
> 45	0,01	0,001
Total	441,74	100

Conforme a tabela 02, a classe de relevo com maior expressão territorial é a suave ondulada, compreendida entre 3 e 8% de declividade, com 41,46% da área total. Está distribuída ao longo de toda a área, porém é predominante na região central desta.

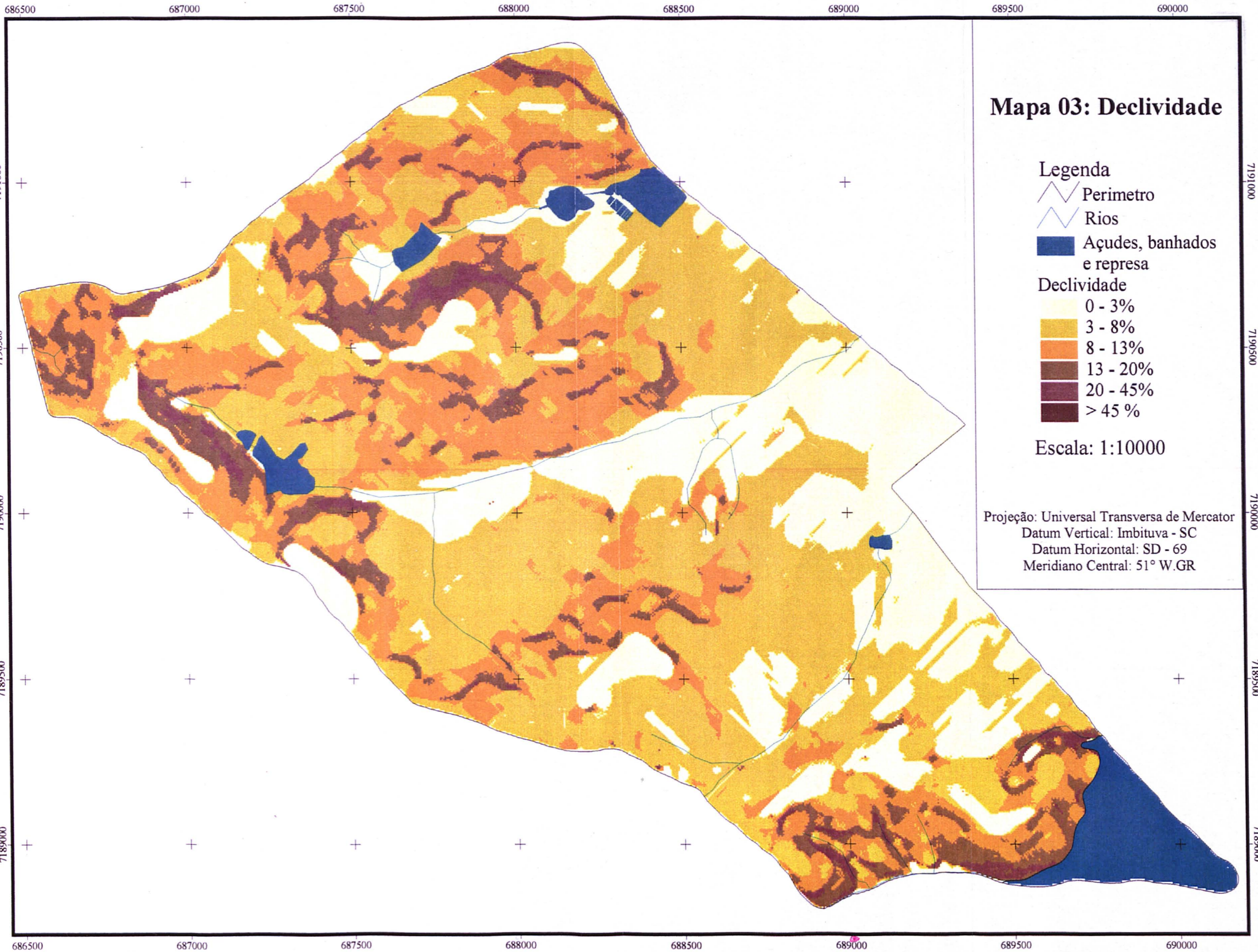
A segunda classe é a plana/praticamente plana, compreendida entre 0% e 3% de declividade, com 26,01% da área total. Está distribuída ao longo de três linhas que tendem a juntar-se a leste. Ocorrem ainda pequenas áreas planas isoladas nos topos das elevações.

A terceira classe é a moderadamente ondulada, compreendida entre 8% e 13% de declividade, com 21,76% da área total. Sua distribuição concentra-se ao norte da área de trabalho, porém pode-se observar, ainda a presença de mais dois blocos, um menor ao centro e outro maior ao sul, nas proximidades da represa.

A quarta classe é a ondulada, compreendida entre 13% e 20% de declividade, com 9,01% da área total. A distribuição desta classe acompanha a anterior, estando em sua maior parte envolta por ela.

A quinta classe é a forte ondulada, compreendida entre 20 e 45% de declividade, ocupando 1,72% da área total. A distribuição desta classe acompanha as duas anteriores.

A classe montanhosa, compreendida pelas declividades maiores que 45%, é pouco significativa nesta área representando apenas 0,002% do total e concentrando-se ao norte.



Mapa 03: Declividade

Legenda

- Perimetro
- Rios
- Açudes, banhados e represa
- Declividade**
 - 0 - 3%
 - 3 - 8%
 - 8 - 13%
 - 13 - 20%
 - 20 - 45%
 - > 45 %

Escala: 1:10000

Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Imbituva - SC
Datum Horizontal: SD - 69
Meridiano Central: 51° W.GR

4.2 MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA

4.2.1 Nível de manejo ABC com área de preservação permanente

A aptidão agrícola foi avaliada para cada unidade de mapeamento de solos, nos níveis tecnológicos A, B e C, indicando o tipo de atividade mais intensiva que pode ser desenvolvido.

QUADRO 04: RESUMO DO MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA

CLASSES	Área		Declividade			Limitações				
	Ha	%	Classe	Ha	%	Def. Fert.	Def. Água	Exc. Água	Susc. Erosão	Imp. Mec.
2(a)bc	21,39	4,84	0 - 3%	9,93	46,41	L1	N/L	N/L	N	N
			3 - 8%	11,46	53,59	L1	N/L	N/L	L	L
3(abc)	7,81	1,77	8 - 13%	7,81	100	L1	N/L	N/L	M	M
3(a)	3,88	0,88	13 - 20%	3,88	100	L1	N/L	N/L	F	M
4P	48,48	19,97	0 - 3%	15,99	32,99	M1	N/L	N/L	N	N
			3 - 8%	26,04	53,71	M1	N/L	N/L	L	L
			8 - 13%	6,45	13,3	M1	N/L	N/L	M	M
4p	239,64	55,15	0 - 3%	34,21	14,27	M2	N/L	N/L	N	N
			3 - 8%	111	46,36	M2	N/L	N/L	L	L
			8 - 13%	67,42	28,13	M2	N/L	N/L	M	M
			13 - 20%	26,9	11,23	M2	N/L	N/L	F	M
4(p)	4,51	1,02	20 - 45%	4,51	100	F	N/L	N/L	MF	F
5N	1,34	0,3	0 - 3%	0,19	13,86	M2	N/L	M/F	N	N
			3 - 8%	0,73	54,46	M2	N/L	M/F	L	L
			8 - 13%	0,4	29,7	M2	N/L	M/F	M	M
			13 - 20%	0,03	1,98	M2	N/L	M/F	F	M
5n	31,75	7,18	0 - 3%	20,8	71,94	M2	N/L	F	N	N
			3 - 8%	9,08	25,93	M2	N/L	F	L	L
			8 - 13%	1,43	2,08	M2	N/L	F	M	M
			13 - 20%	0,41	0,05	M2	N/L	F	F	M
			20 - 45%	0,03	0,08	M2	N/L	F	MF	F
p.perm	70,35	15,91	0 - 3%	22,59	32,1					
			3 - 8%	24,6	34,96					
			8 - 13%	12,07	17,16	#	#	#	#	#
			13 - 20%	8,41	11,95					
			20 - 45%	2,69	3,82					

As análises permitiram identificar 8 classes de aptidão agrícola (Quadro 04 e Mapa 04) e revelaram a baixa fertilidade natural de aproximadamente 92,5%

das terras além do que 31,23% delas exigem especial atenção no que diz respeito ao uso de práticas conservacionistas. Não foram observadas áreas pertencentes ao grupo de manejo 1 para nenhum dos três níveis de manejo.

4.2.1.1 Classe 2 (a)bc

Esta classe de aptidão ocupa 21,39ha representando 4,84% da área total e apresenta aptidão regular para agricultura nos níveis de manejo B e C e restrito no nível A. Dela 35,21% são compostos por CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, 13,80% por CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico, 26,98% por LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico e 24,01% por LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico câmbico.

Ocupa relevo de plano a suave ondulado, estando 46,41% de sua área em declividade de 0% a 3% e 53,59% em declividade entre 3% e 8%. (Quadro 04)

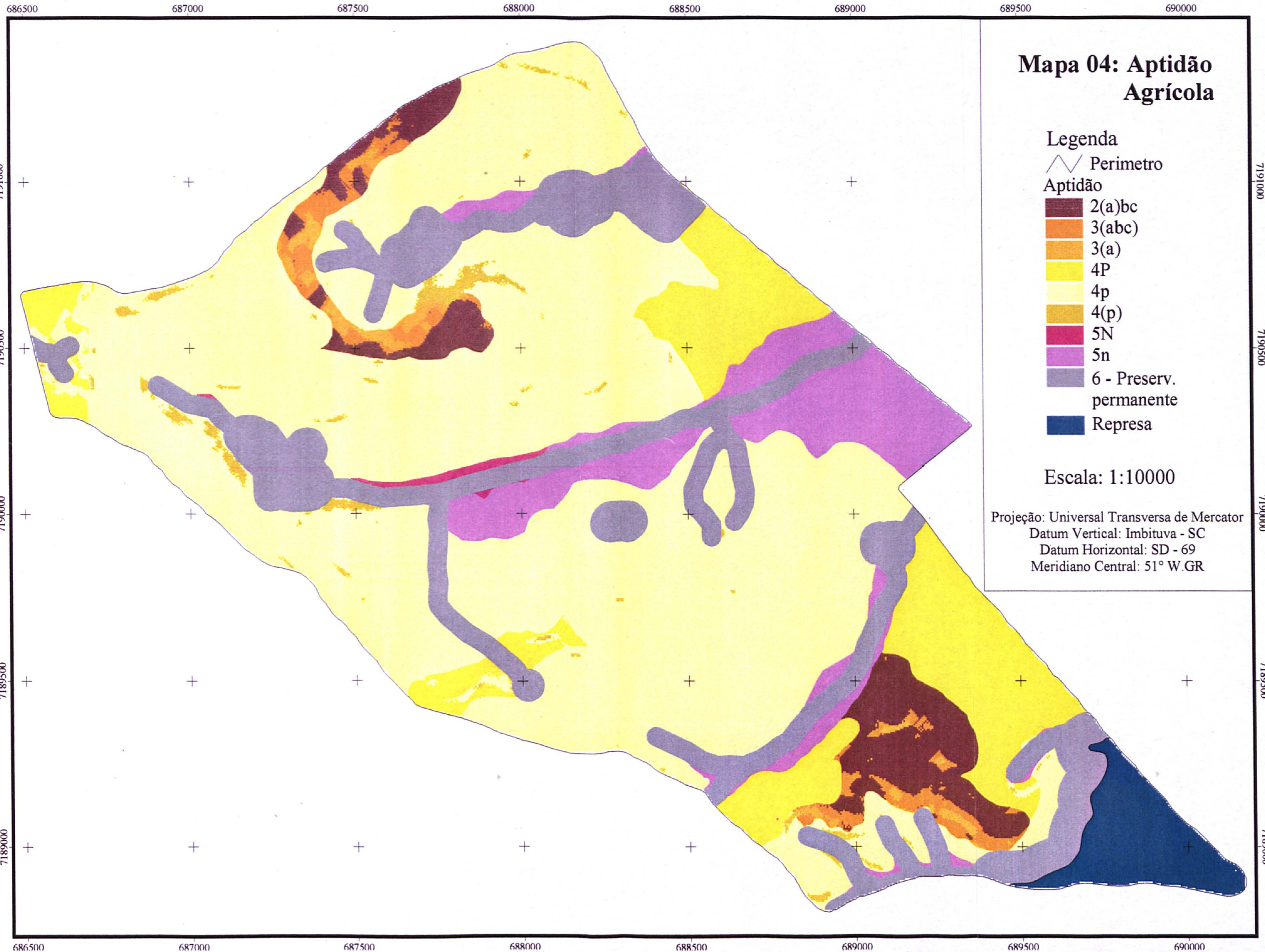
Apresenta limitações de ligeira a moderada no tocante a fertilidade, ligeira quanto a susceptibilidade à erosão e ligeira quanto a impedimentos a mecanização.

4.2.1.2 Classe 3 (abc)

Esta classe de aptidão ocupa 7,81 ha representando 1,77% da área total e apresenta aptidão restrita para agricultura nos níveis de manejo A, B e C. Dela 53,22% são compostos por CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, 19,66% por CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico, 2,20% por LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico e 24,92% por LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico câmbico.

Ocupa relevo moderadamente ondulado, estando 100% de sua área em declividade entre 8% e 13%.

Apresenta deficiência de fertilidade ligeira, susceptibilidade à erosão e impedimento à mecanização moderados, sendo o relevo moderadamente ondulado o principal fator limitante no níveis de manejo B e C. (Quadro 04)



Mapa 04: Aptidão Agrícola

Legenda

- Perimetro
- Aptidão
 - 2(a)bc
 - 3(abc)
 - 3(a)
 - 4P
 - 4p
 - 4(p)
 - 5N
 - 5n
 - 6 - Preserv. permanente
 - Represa

Escala: 1:10000

Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Imbituva - SC
Datum Horizontal: SD - 69
Meridiano Central: 51° W.GR

4.2.1.3 Classe 3 (a)

Esta classe de aptidão ocupa 3,88 ha representando 0,88% da área total e apresenta aptidão restrita para agricultura no nível de manejo A. Dela 74,06% são compostos por CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, 9,22% por CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico, 0,68% por LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico e 16,04% por LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico câmbico.

Ocupa relevo ondulado, estando 100% de sua área em declividade de 13% a 20%.

Apresenta deficiência de fertilidade ligeira, susceptibilidade à erosão forte e impedimento à mecanização moderado.

Nestas áreas a principal limitação não é a fertilidade e sim a relevo ondulado, no caso do nível de manejo A, há possibilidade de se trabalhar agricultura anual com uso de tração animal. Para os níveis B e C estas áreas podem ser utilizadas para pastagem plantadas e reflorestamento.

4.2.1.4 Classe 4 P

Esta classe de aptidão ocupa 48,48 ha representando 10,97% da área total e apresenta aptidão boa para pastagem plantada. Dela 21,76% são compostos por CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, 32,85% por CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico, 32,66% por LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico e 7,73% por LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico.

Ocupa relevo de plano a ondulado, estando 32,99% de sua área em declividade de 0% a 3%, 53,71% em declividade de 3% a 8% e 13,30% em declividade de 8% a 13%. (Quadro 04)

Apresenta deficiência de fertilidade moderada, susceptibilidade a erosão e

impedimento a mecanização de moderados a fortes.

Além de boa para pastagem plantada no nível de manejo B, estas áreas podem ser utilizadas ainda, com aptidão regular para pastagem natural e silvicultura no nível de manejo A.

4.1.2.5 Classe 4p

Esta classe de aptidão ocupa 239,89 ha representando 54,26% da área total e apresenta aptidão regular para pastagem plantada. Dela 31,86% são compostos por CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, 14,96% por CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, 30,79% por CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico, 9,94% por CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico, 5,62% por LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, 4,60% por LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico e 6,35% por LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico.

Ocupa relevo de plano a ondulado, estando 14,27% de sua área em declividade de 0 a 3%, 46,36% em declividade de 3 a 8%, 28,13% em declividade de 8 a 13% e 11,23% em declividade de 13 a 20%.

O principal fator limitante destas terras é a deficiência de fertilidade enquadrada como de moderada a forte, a susceptibilidade à erosão é de nula a forte e o impedimento à mecanização de nulo a moderado.

Do total, 2,92 ha equivalentes a 1,22% enquadram-se nesta classe de aptidão em função unicamente da declividade entre 13 e 20%, 9,85% por ação conjunta entre declividade alta e baixa fertilidade e os 88,93% restantes sofrem ação preponderante da baixa fertilidade. (Quadro 04)

4.2.1.6 Classe 4 (p)

Esta classe de aptidão ocupa 4,51 ha representando 1,02% da área total e apresenta aptidão restrita para pastagem plantada. Dela 31,96% são compostos por CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, 14,96% por CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, 30,79% por CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico, 7,04% por CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, 3,52% por CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico, 4,99% por LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, 5,87% por LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico e 0,88% por LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico câmbico.

Ocupa relevo forte ondulado, estando 100% de sua área em declividade entre 20% e 45%.

O grau de limitação a que está sujeito é forte e é dado principalmente pela declividade acentuada.

4.2.1.7 Classe 5 N

Esta classe de aptidão ocupa 1,34 ha representando 0,30% da área total e aptidão boa para silvicultura ou pastagem natural. Dela 100% são compostos por GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico.

Ocupa relevo de plano a ondulado, estando 13,86% de sua área em declividade de 0 a 3%, 54,46% em declividade de 3 a 8%, 29,70% em declividade de 8 a 13% e 1,98% em declividade de 13 a 20%.

O grau de limitação a que está sujeito é forte e é dado tanto em função da baixa fertilidade quanto pelo excesso de água.

4.2.1.8 Classe 5 n

Esta classe de aptidão ocupa 31,75 ha representando 7,18% da área total e apresenta aptidão regular para silvicultura e pastagem natural. Dela 84,40% são compostos por GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico, 3,38% por GLEISSOLO MELÂNICO Alumínico típico, 4,38% por GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico típico, 5,96% por ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico e 1,88% por ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico térreo.

Ocupa relevo predominantemente plano, estando 71,94% de sua área em declividade de 0 a 3%, 25,93% em declividade de 3 a 8% e 2,08% em declividade de 8 a 13%.

O grau de limitação a que está sujeito é forte e é dado tanto em função da baixa fertilidade quanto pelo excesso de água.

4.2.1.9 Classe 6 - Área de preservação permanente

Esta classe ocupa 70,35 ha representando 15,91% da área total, dela 21,21% são compostos por CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, 3,67% por CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, 18,89% por CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico, 6,77% por CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico, 0,58% por LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, 2,47% por LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico, 4,38% por LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, 0,02% por LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico câmbico, 2,88% por GLEISSOLO MELÂNICO Álico típico, 10,05% por GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico, 6,89% por GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico típico, 7,53% por GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico, 6,38% por ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico e 8,28% por ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico térreo.

Predominam os relevos plano e suave ondulado, estando 32,10% de sua

área em declividade de 0 a 3%, 34,96% em declividade de 3 a 8% e 17,16% em declividade de 8 a 13%, 11,95% em declividade de 13 a 20% e 3,82% em declividade de 20 a 45%.

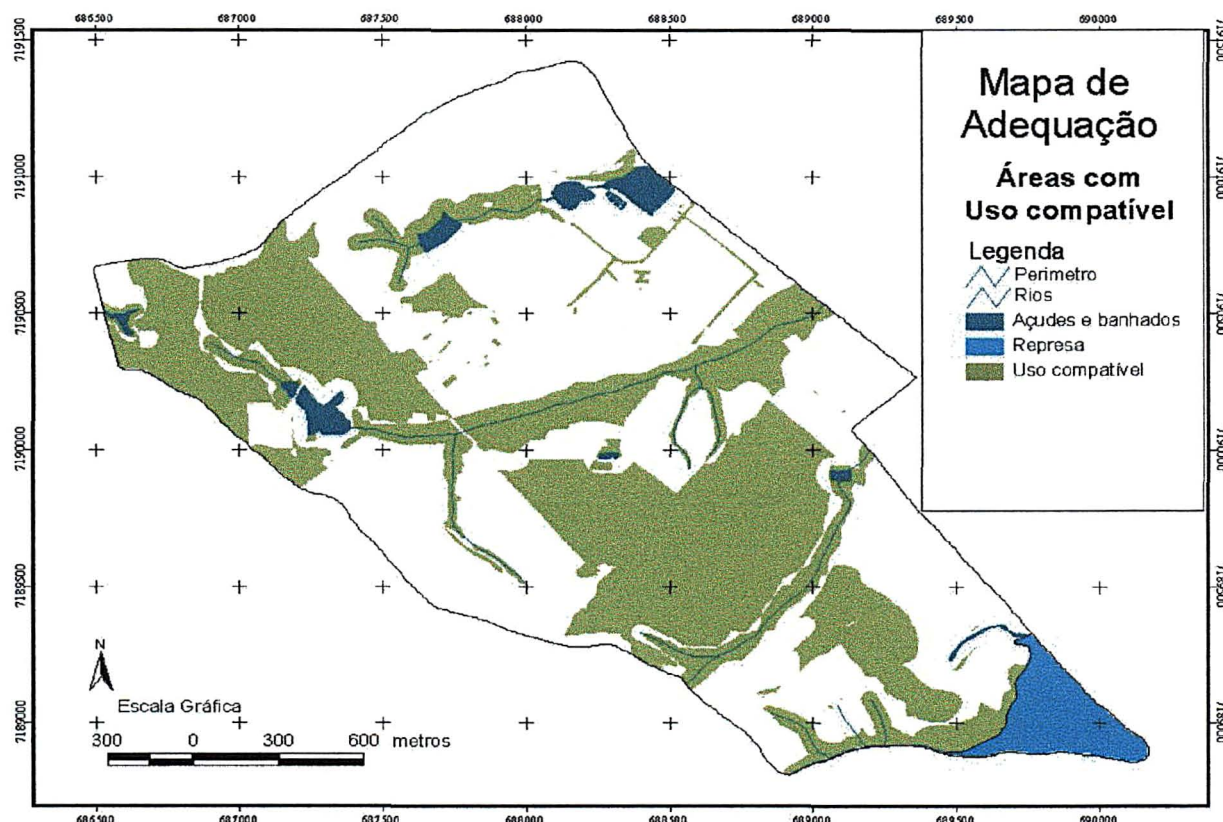
O impedimento a utilização destas áreas diz respeito a manutenção da qualidade da água e é de ordem legal.

4.3 ADEQUAÇÃO DE USO

4.3.1. Nível de Manejo ABC

Das áreas do Centro de Estações Experimentais do Cangüiri 174,78 ha, equivalentes a 39,67% do total estão sendo utilizados de modo compatível com sua aptidão (Figura 05). Destes 7,98% são áreas utilizadas para agricultura anual, 4,83% áreas de circulação, 0,92% área em pousio, 2,03% avicultura, 3,66% campo, 14,41% capoeira, 1,47% capoeirinha, 1,17% edificações, 11,53% floresta secundária, 1,09% fruticultura, 1,89% ovinocultura, 47,601% pastagem, 0,27% reflorestamento e 1,22% suinocultura.

FIGURA 05: ADEQUAÇÃO DE USO – ÁREAS COM USO COMPATÍVEL

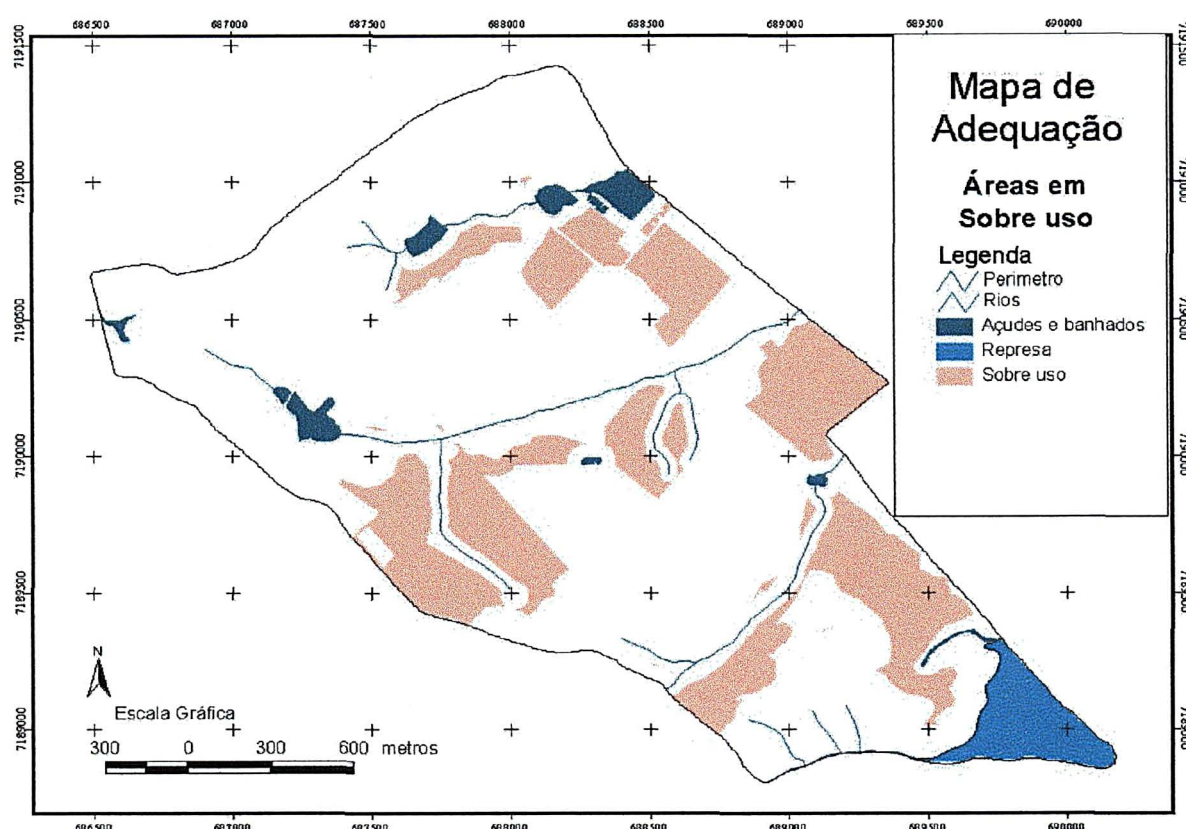


FONTE: ANEXO 02, MAPA DE ADEQUAÇÃO DE USO

Estas áreas estão concentradas ao longo dos cursos d'água, ao centro e ao sul da área de trabalho e ainda num grande bloco à noroeste.

Estão sendo sobre utilizados 95,62 ha (Figura 06) que correspondem a 21,65% da área total. Destes 63,59% estão sendo utilizados para cultivos anuais, 0,19% como área de circulação, 9,47% como área de pesquisa, 0,07% para avicultura, 4,24% para o cultivo de forrageiras, 0,14 como edificações, 6,00% para fruticultura, 4,93% para olericultura, 0,94% para pastagens e 10,38% para cultivo de plantas ornamentais.

FIGURA 06: ADEQUAÇÃO DE USO – ÁREAS EM SOBREUSO



FONTE: ANEXO 02, MAPA DE ADEQUAÇÃO DE USO

Estas áreas são em sua maioria aptas para pastagem plantada quando nas áreas mais altas e declivosas ou para pastagem natural e silvicultura quando localizadas em áreas planas e com excesso de água.

Quando faz-se uma avaliação destas terras levando em conta os primeiros 50cm de solo, camada já trabalhada, obtém-se uma “melhora” na aptidão em 62,50% das áreas identificadas como 4P e em 52,20% das áreas identificadas como 4p, demonstrando a grande influência do fator fertilidade na baixa aptidão destas

terras.

Nas áreas utilizadas para fruticultura como o cultivo é feito em nível, a não utilização das faixas entre linhas para cultivos anuais e a manutenção da cobertura vegetal nestas faixas minimiza problemas erosivos não havendo necessidade de alteração destes plantios.

Das áreas sobre utilizadas as que merecem uma atenção mais urgente são aquelas com aptidão restrita para pastagem nativa ou silvicultura que vem sendo utilizadas para pesquisa com culturas anuais. Estas além de estarem em terreno inadequado estão muito próximas a curso d'água e avançam área de preservação permanente à dentro, sua presença neste local pode causar eutrofização dos mananciais.

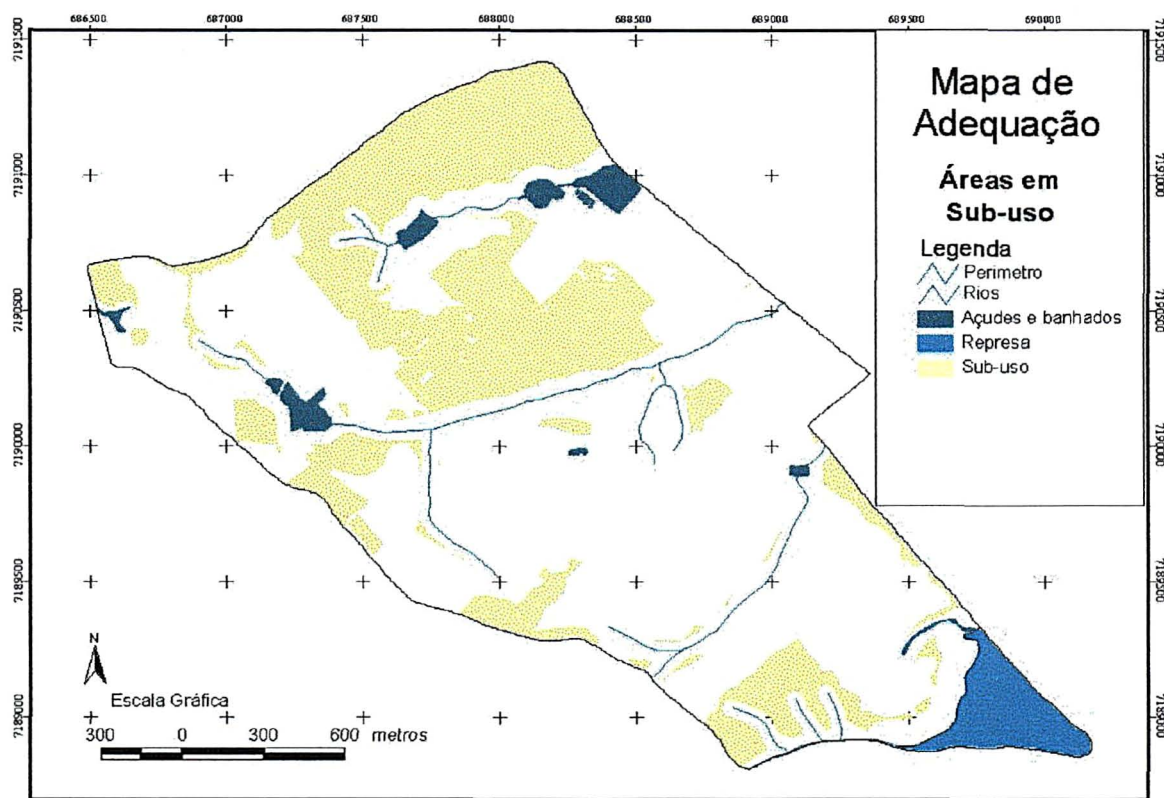
Estão sendo subutilizados 123,73 ha (Figura 07) que correspondem a 28,01% da área total. Deste total 6,07% são áreas que estão em pousio, 14,54% campo, 14,51% capoeira, 1,28% capoeirinha, 4,04% erva mate, 41,99% floresta secundária, 0,04% ovinocultura e 17,53% reflorestamento.

A maior porção de áreas subutilizadas encontra-se ao norte da área de trabalho, com algumas porções menores distribuídas por todo o Centro, no entanto grande parte desta, 51,95 ha, corresponde a floresta secundária integrante da área de reserva legal de 20% que todo estabelecimento agrícola é obrigado a manter. No compito geral o Centro de Estações Experimentais do Cangüiri tem 71,78 ha de floresta necessitando contar com áreas de capoeira para atingir a cobertura exigida pela legislação a qual deveria ser de 88,42 ha.

Vizinhas as áreas de floresta secundária estão áreas de reflorestamento com *pinnus* sp., estas apesar de ocuparem áreas com aptidão regular para pastagem plantada, não necessitam modificações pois além de exigirem do solo menos que sua capacidade de suporte, sua remoção atrapalharia possíveis pesquisas em andamento, causaria grande revolvimento e exposição do solo.

Estão subutilizadas, ainda 7,51ha que estão em pousio e tem aptidões variadas, desde agricultura anual até pastagem, estas áreas devem ser consideradas no momento de planejar novos plantios.

FIGURA 07: MAPA DE ADEQUAÇÃO DE USO – ÁREAS EM SUB-USO



FONTE: ANEXO 02, MAPA DE ADEQUAÇÃO DE USO

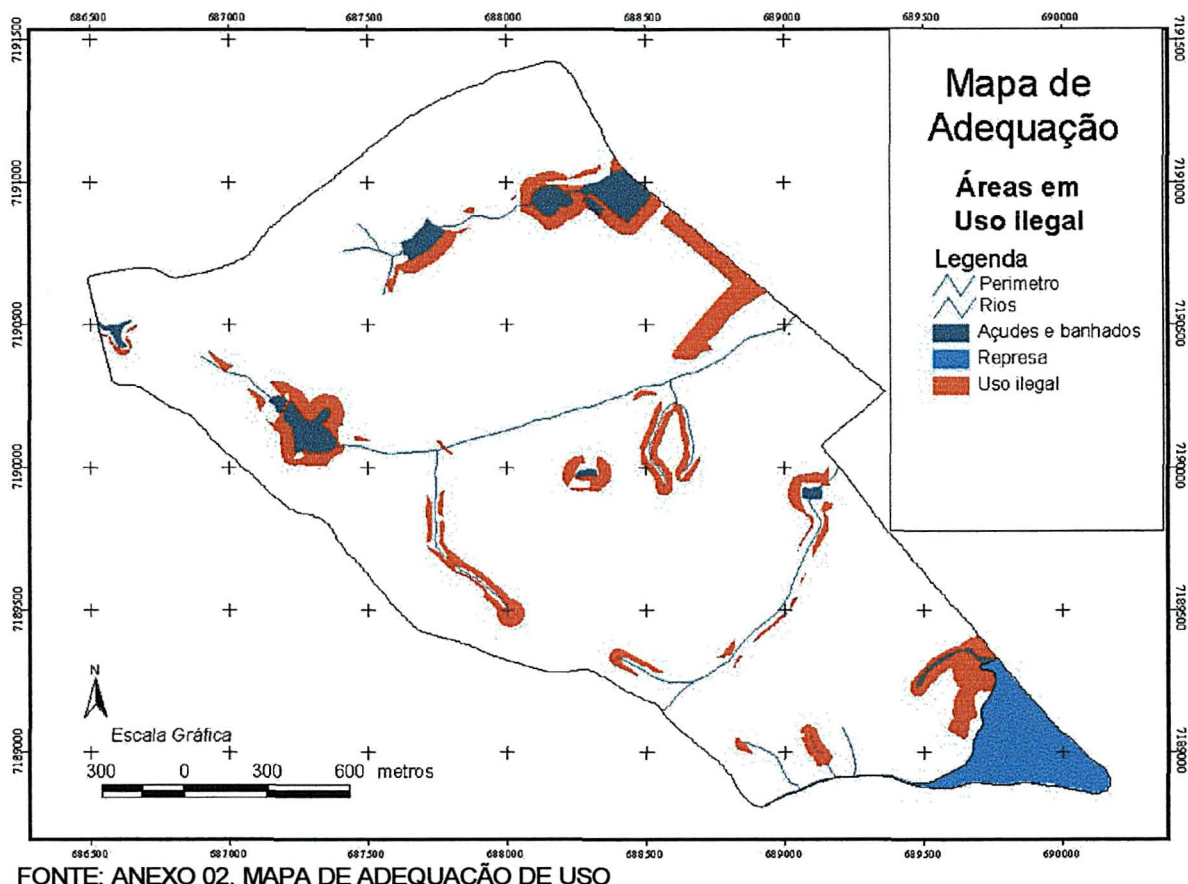
Aproximadamente 14% da área subutilizada é ocupada por capoeiras, no entanto, como já foi citado anteriormente, as áreas de capoeira precisam ser mantidas para cumprir a legislação no tocante a área de reserva legal.

Estão sendo utilizados ilegalmente 27,65 ha (Figura 08) que correspondem a 6,26% da área total. Destes 11,98% são áreas utilizadas para agricultura, 10,07% área de pesquisa, 17,52% área de pesquisa em defesa sanitária vegetal, 4,34 área em pousio, 2,15% avicultura, 1,24% circulação, 0,53% edificações, 0,05% erva mate, 0,91% forragicultura, 3,78% fruticultura, 14,75% pastagem, 11,79% olericultura, 17,28% reflorestamento e 2,68% suinocultura.

Estas atividades estão localizadas principalmente nas áreas de preservação permanente em torno dos cursos d'água, açudes, nascentes e represa, e por suas

características impedem o cumprimento da função ambiental destas áreas que é “...preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas” CNA (Confederação Nacional da Agricultura) Medida provisória 1956-51 de 26/07/2000.

FIGURA 08: ADEQUAÇÃO DE USO – ÁREAS SOB USO ILEGAL



FONTE: ANEXO 02, MAPA DE ADEQUAÇÃO DE USO

O restante da área considerada com utilização ilegal diz respeito a área de pesquisa e experimentação exclusiva para defesa sanitária vegetal. Segundo o decreto de aprovação do Zoneamento da APA do Irai na zona atribuída a área de trabalho fica “proibido o uso de agrotóxicos e outros biocidas” devendo esta ter seu uso remanejado para outro que esteja de acordo com a legislação vigente.

5 CONCLUSÕES

As técnicas de transformação IHS associadas a imagens de sombreamento e modelo numérico do terreno tiveram bons resultados na delimitação das unidades fisiográficas para mapeamento de solos, possibilitando que técnicos não especializados em fotointerpretação possam chegar a resultados satisfatórios.

O uso de técnicas de geoprocessamento na avaliação da aptidão agrícola das terras possibilita o refinamento do trabalho, uma vez que permite incluir na análise um volume maior de dados, principalmente no tocante a declividade.

Baseado na aptidão agrícola das terras e na legislação incidente sobre a área, o uso do solo no Centro de Estações Experimentais do Cangüiri foi considerado inadequado em 55,94% da área, sendo que 6,26% com uso considerado ilegal.

Conclui-se ainda, pela necessidade de execução de um plano de manejo para o Centro de Estações Experimentais do Cangüiri que vise atender além das características de ensino, pesquisa e extensão, inerentes a este estabelecimento, sua aptidão agrícola e a legislação ambiental que passou a incidir sobre ela a partir do estabelecimento da Área de Proteção Ambiental do Rio Irai.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAD, E.D.; SANO, E.E. **Sistema de informações geográficas**. Aplicações na agricultura. 2.ed., ver. e ampl. – Brasília: Emprapa-SPI / Embrapa-CPAC, 1998. 434p.

BECCEGATO, V. A. MACIEL, M.M.; ALMEIDA, R.C.; de. **A integração de variáveis para análise de agrupamento em levantamentos de solos**. – Curitiba. 1997. Trabalho apresentado a disciplina: Levantamento de solos e análise estrutural da cobertura pedológica . Curso de pós-graduação em Agronomia – Ciência do Solo – Universidade Federal do Paraná.

BEM (Brazilian Environmental Mall) **Zoneamentos ambientais**. disponível em: <http://www.bem.com.br/bem/servicos/estudos_ambientais/zoneamentos_ambientais.htm>. acesso em: mai 2001.

BEM (Brazilian Environmental Mall). **Planos de manejo**. disponível em: <http://www.bem.com.br/bem/servicos/estudos_ambientais/planos_de_manejo.htm>. acesso em: mai 2001.

BERTOTI, L.G. **Técnicas de geoprocessamento na análise do relevo e da declividade para estudos temáticos de solos**. – Curitiba. 1997. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Ciência do Solo) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

BIGARELLA, J.J.; SALAMUNI, R. **Caracteres texturais dos sedimentos da Bacia de Curitiba** – Boletim da Universidade Federal do Paraná, Instituto Geol., (7):1962 Curitiba.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras do Paraná**. Brasília BINAGRI, 1981. 140p.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J.S. Mapas e suas representações computacionais. In: ASSAD, E.D.; SANO, E.E.; **Sistema de informações geográficas**. Aplicações na agricultura. 2.ed., ver. e ampl. – Brasília: Emprapa-SPI / Embrapa-CPAC, 1998. p.13-29

CAMARGO, R. S. N. Regulamentação da APA de Corumbatai – SP. In: TAUKE, S.M. **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista: FAPESP:SRT:FUNDUNESP, 1991. cap.6 p.104 - 108.

CARVALHO, W.A. et al. Aplicação de análise multivariada na discriminação de unidades de solo mediante parâmetros morfométricos de bacias hidrográficas em Botucatu - SP. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n.14: 195-203, 1990.

CNA (Confederação Nacional da Agricultura) Medida provisória 1956-51 de 26/07/2000. Disponível em <<http://www.cna.org.br/AgendaN/lei%201956-50.htm>> acesso em: mai 2001.

CRÓSTA A.P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto.** – Campinas: IG/UNICAMP, 1992.

DANI, S.U. **Ecologia e organização do ambiente antrópico.** – Belo Horizonte: Fundação Acangau, 1994. 202p.

DIÁRIO OFICIAL DO PARANÁ edição 5762, ano LXXXV, 13 de junho de 2000.

DONZELI, P.L. et. al. Imagens orbitais e de radar na definição de padrões fisiográficos aplicados ao solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n. 7, p. 89-94, 1983.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos – Instituto Agrônômico do Paraná. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná.** 1981 Mapa na escala 1:600.000, Tomos I e II, 1984, 791 p, Curitiba.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** – Brasília : Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 1999. 412p.

FERNANDES, E.N.; FERNANDES FILHO, E.I.; SILVA, E. Integração de sistemas de informações geográficas e sistemas especialistas para avaliação da aptidão agrícola das terras em bacias hidrográficas. – **Revista Arvore**, Viçosa – MG, v.23, nº 1, p.75-82, 1999.

FIGUEIRÓ, A.S. **Aplicação do zoneamento ambiental no estudo da paisagem: Uma proposta metodológica.** – Florianópolis. 1997. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina.

FLORIANI, N. **Pré-caracterização da sub bacia do Rio das Antas por meio das técnicas de geoprocessamento.** – Curitiba. 2000. Trabalho de graduação (Disciplina Introdução à Pesquisa em Solos) – Curso de Agronomia, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

GIAROLA, N.F.B. **Levantamento pedológico, perdas de solo e aptidão agrícola das terras na região sob influência do reservatório de Itutinga/Camargos (MG).** – Lavras, 1994. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras.

GLERIANI, J.M. et al. Planejamento e realidade: Aptidão agrícola versus uso da terra no estado de São Paulo. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 10, 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...**São José dos Campos: INPE, p.87-94.

GONÇALVES, C. **Unidades fisionômicas da paisagem da bacia do Rio Oliveira – Tijucas (SC).** Curitiba, 2002. 136f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

GOOSEN, D. **Interpretacion de fotos aéreas y su importancia en levantamiento de suelos.** Instituto Internacional para Levantamiento Aéreo y Ciencias Terrestres (ITC). Boletín sobre suelos n. 6. ONU. Roma, 1968.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Meio ambiente e recursos naturais da Região Metropolitana de Curitiba** – Curitiba: IPARDES, 1979. 1ª fase. 2v. Conteúdo: v.1.Texto - v.2.Mapas.

INPE. **Spring versão 3.3**. - São José dos Campos, SP : INPE, 1999. CD-ROM

INPE. **Sistema de ajuda on-line do SPRING 3.6** - São José dos Campos, SP : INPE , 2002 site: www.dpi.inpe.br/spring/

KRONEMBERGER, D.M.P.; **Vulnerabilidade à erosão hídrica na bacia do rio Jurumirim (Angra dos Reis, RJ):** uma abordagem por geoprocessamento. – Niterói: [s.n.], 1998 128f. Dissertação (Mestrado em Geociências – Geoquímica) – Universidade Federal Fluminense.

LEPSCH, I.F. et al. **Manual para o levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema capacidade de uso**. 4 aprox., 2. Imp. Revisada. Campinas: SBCS, 1991. 175p.

LIMA, V.C. **Estudo pedológico de perfis de solos do grande grupo rubrozem na bacia de Curitiba-PR**. Piracicaba, 1974 119f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo

LIMA, V.C.; LIMA, J.M.J.C. **Fundamentos de pedologia**. Curitiba, 2000 Universidade Federal do Paraná (apostila) 306p.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Secretaria da Cultura e Esporte do Paraná. Curitiba, 1981.

MACIEL, M.M. **Aplicação da equação universal de perdas do solos (USLE) em ambiente de geoprocessamento e sua comparação com aptidão agrícola**. - Curitiba, 2000 76f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

NOVO, E.M.L.M. **Sensoriamento remoto: Princípios e aplicações**. – São Paulo: Blucher, 1989.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente – IAP Coletânea de legislação ambiental. 1995.

PAREDES, A E. **Sistema de informação geográfica princípios e aplicações (geoprocessamento)**. - São Paulo : Érica, 1994 1ª ed 675p.

PARISE, F.J. de O. **Análise temporal do uso da terra em uma microbacia hidrográfica no Município de Piracicaba, SP, por meio de técnicas de geoprocessamento**. Piracicaba, 1999 114f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Universidade de São Paulo.

PEREIRA, N.R.; SCHUBACK, P.A.; CARVALHO JUNIOR, W. O uso de técnicas de geoprocessamento na detecção de áreas de incompatibilidade de uso, com base na aptidão agrícola das terras e uso atual – Estudo aplicado no Município de Engenheiro Paulo Frontin – RJ. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 10, 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** São José dos Campos: INPE.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3ª ed. Revista. Rio de Janeiro : EMBRAPA – CNPS , 1995. 65P.

RIBEIRO, S.R.A. **Aplicação de técnicas de geoprocessamento no estudo de solos e confecção de banco de dados relacional digital no Município de Palotina – PR**. Curitiba, 1997 155f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo) Universidade Federal do Paraná.

ROCHA, H.O.; **Mapa preliminar de solos da Fazenda Canguiri**. Curitiba, 1990, arquivo (529 kbytes), Idrisi 3.2

ROSOT, N.C.; ROSOT, M.A.D.; LOCH, C.; Integração de dados LANDSAT TM e SPOT HRV para o monitoramento ambiental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITARIO, 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC.

SPVS. Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental / PROBIO Guaraqueçaba. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira. **Atlas ambiental da APA de Guaraqueçaba**. – Curitiba: SPVS, 2000. 48p.

SPVS. Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental – **Manual para elaboração de plano de manejo e gestão para bacia de mananciais do Estado do Paraná**. Curitiba : SANEPAR, 1996. 184p.

SILVA, L.L. **Ecologia**: Manejo de áreas silvestres. – Santa Maria : UFSM, CEPEF : FATEC, 1992. 218 p

SOUZA, M.L.P. **Fotointerpretação das redes de drenagem de três solos com horizonte B latossólico ocorrentes no município de Ponta Grossa – PR**. Piracicaba, 1975. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

USA. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. **Soil taxonomy**. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. – Washington: US. Government Printing Office, 1975.

VENTURERI, A.; SANTOS, J.R.; Técnicas de classificação de imagens para análise de cobertura vegetal. In: ASSAD, E.D.; SANO, E.E.; **Sistema de informações geográficas**: Aplicações na agricultura. 2.ed., ver. e ampl. – Brasília: Embrapa-SPI / Embrapa-CPAC, 1998. p.351-371.

VERGARA, O.R. et al. Geoprocessamento e sensoriamento remoto para atualização de cartas topográficas. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE SENSORES REMOTOS, 2., Bogotá. **Anais...** Bogotá.

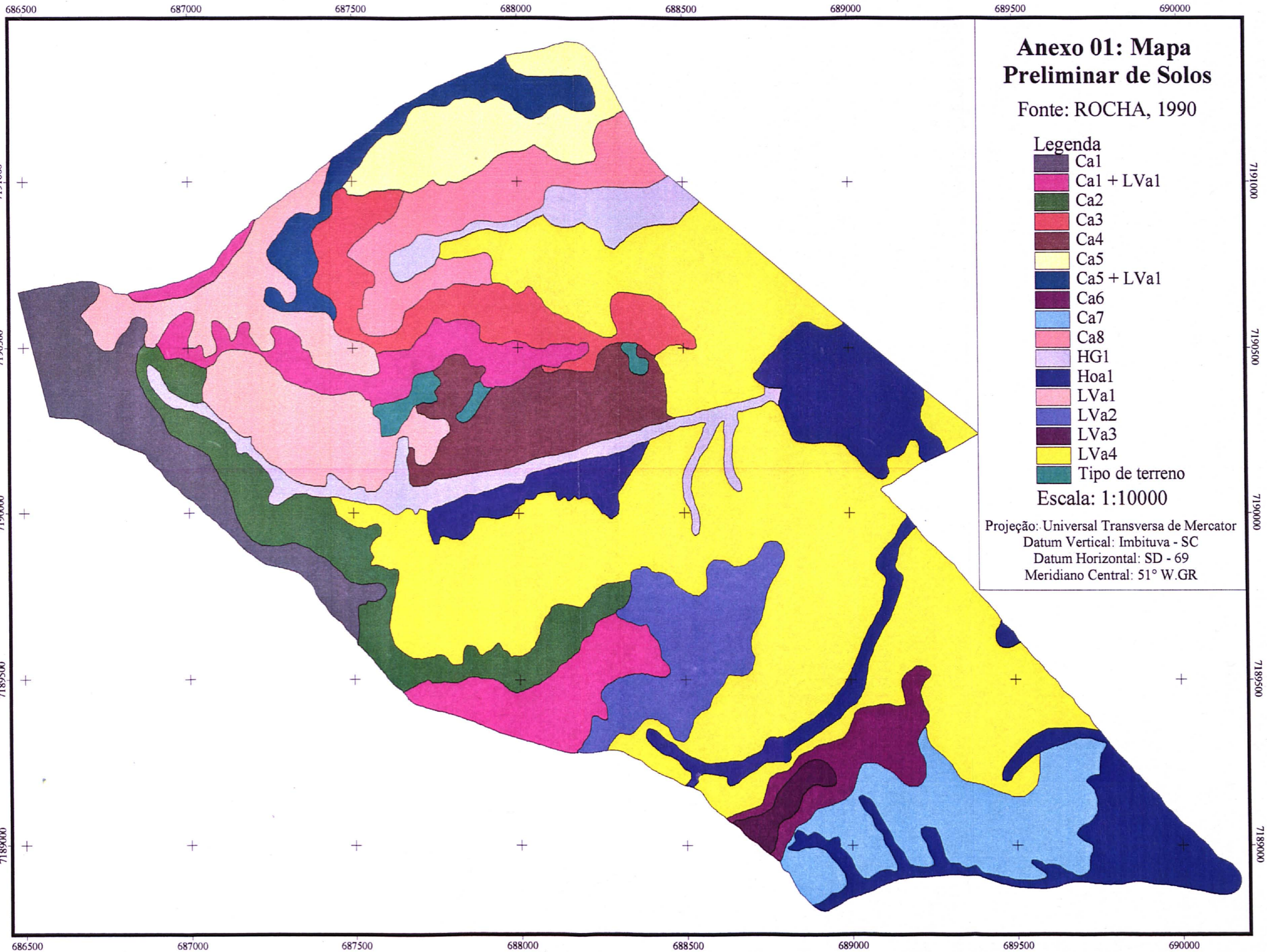
ANEXOS

**ANEXO 01 – MAPA DE SOLOS PRELIMINAR PRODUZIDO POR
ROCHA (1990)**

LEGENDA EXPANDIDA DO MAPA PRELIMINAR DE SOLOS DA FAZENDA
CANGÜIRI (ROCHA, 1990)

- Ca1 – Cambissolo Álico Tb plíntico A proeminente textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado substrato sedimentos pleistocenicicos.
- Ca1 + Lva1 – Associação Latossolo Vermelho-Amarelo Álico A proeminente relevo suave ondulado + Cambissolo Álico Tb plíntico A proeminente ou moderado relevo suave ondulado substrato sedimentos pleistocenicicos ambos com textura argilosa fase campo subtropical.
- Ca2 – Cambissolo Álico Tb plíntico A proeminente ou moderado textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado a ondulado substrato sedimentos pleistocenicicos.
- Ca3 – Cambissolo Álico Tb A proeminente ou moderado textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado a forte ondulado substrato sedimentos pleistocenicicos.
- Ca4 – Cambissolo Álico Ta ou Tb A proeminente ou moderado textura argilosa ou muito argilosafase campo subtropical relevo ondulado a forte ondulado substrato sedimentos pleistocenicicos.
- Ca5 – Cambissolo Álico Tb podzólico A proeminente ou moderado textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado a ondulado substrato sedimentos pleistocenicicos.
- Ca5 + Lva1 – Associação Cambissolo Álicoa Tb podzólico A proeminente ou moderado relevo suave ondulado a ondulado substrato sedimentos pleistocenicicos + Latossolo Vermelho-Amarelo Álico A proeminente relevo suave ondulado ambos textura argilosa fase campo subtropical.
- Ca6 – Cambissolo Álico Tb A proeminente ou moderado textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado a ondulado substrato sedimentos pleistocenicicos.

- Ca7 – Cambissolo Álico Tb A proeminente textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado a forte ondulado substrato sedimentos pleistocenicos variação bruna.
- Ca8 – Cambissolo Álico Tb A proeminente textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado substrato sedimentos pleistocenicos,
- Hg1 – Solos Hidromórficos Gleizados Indiscriminados textura argilosa fase campo e floresta subtropical perenifólia de várzea relevo plano a suave ondulado.
- Hoal – Solos Orgânicos Álicos fase campo subtropical relevo plano a suave ondulado.
- LVa1 – Latossolo Vermelho-amarelo Álico A proeminente textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado.
- LVa2 – Latossolo Vermelho-amarelo câmbico A proeminente ou moderado textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado.
- LVa3 – Latossolo Vermelho-amarelo A proeminente textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado.
- LVa4 – Latossolo Vermelho-amarelo Álico A proeminente ou moderado textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado.



ANEXO 2 – MAPA DE ADEQUAÇÃO DE USO

686500 687000 687500 688000 688500 689000 689500 690000

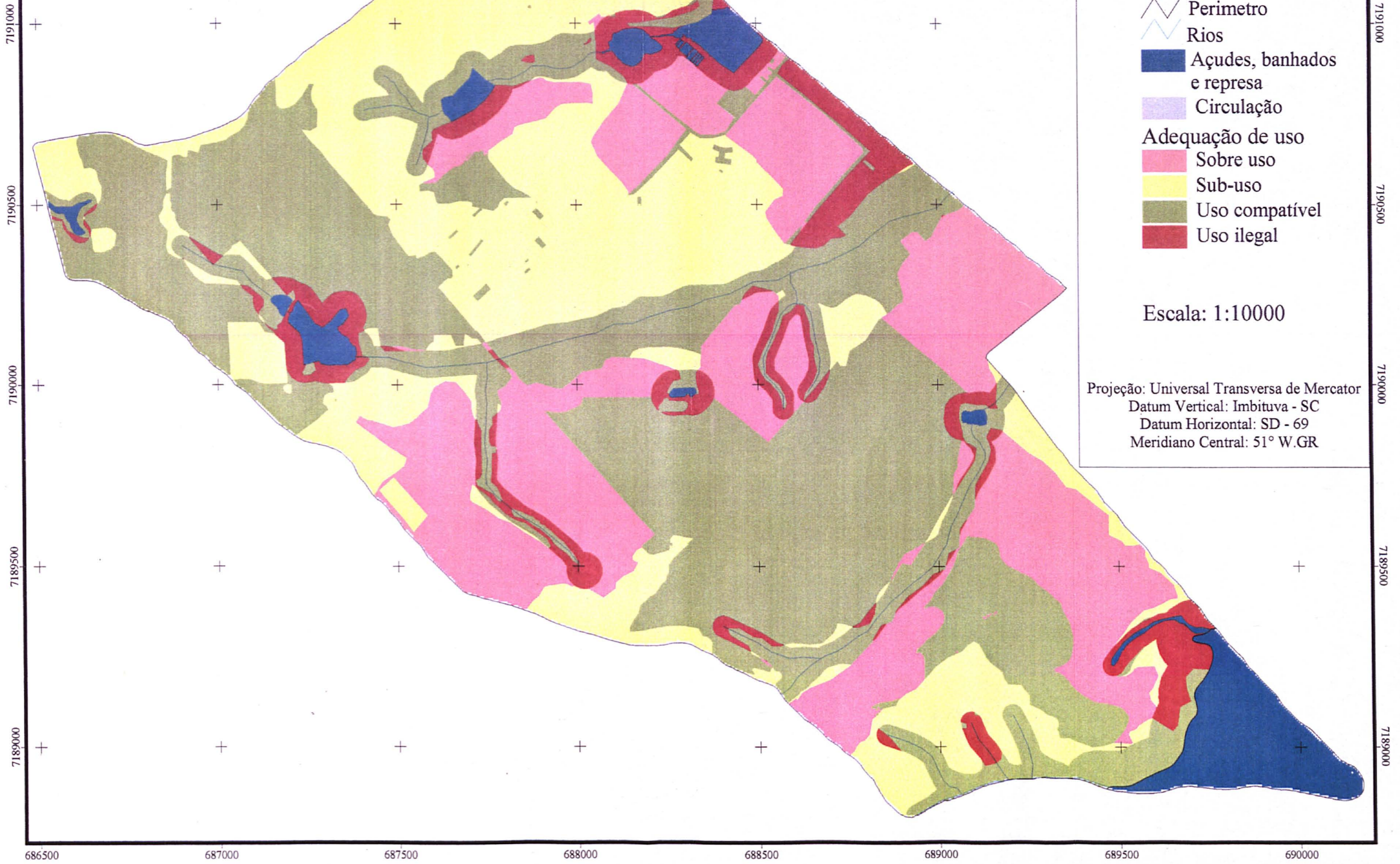
Anexo 02: Adequação de uso

Legenda

-  Perímetro
-  Rios
-  Açudes, banhados e represa
-  Circulação
- Adequação de uso**
-  Sobre uso
-  Sub-uso
-  Uso compatível
-  Uso ilegal

Escala: 1:10000

Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Imbituva - SC
Datum Horizontal: SD - 69
Meridiano Central: 51° W.GR



686500 687000 687500 688000 688500 689000 689500 690000

7191000
7190500
7190000
7189500
7189000

7191000
7190500
7190000
7189500
7189000

ANEXO 03: COORDENADAS DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

Ponto	Coordenadas	
	X	Y
7	688539	7190872
8	689444	7188969
9	689523	7189001
10	688477	7189376
11	688363	7190624
12	689581	7188916
13	689517	7189331
14	689229	7189374
15	689058	7189280
16	689275	7189771
17	688964	7189479
18	688931	7189227
19	688942	7189315
20	688408	7189620
21	688765	7189720
22	688377	7189552
23	689366	7189071
24	688846	7189820
25	688579	7189826
26	688016	7189487
27	687955	7189594
28	687928	7189704
29	687877	7189838
30	687872	7189935
31	687783	7190048
32	688267	7190497
33	688327	7190664
34	689077	7190347
35	688571	7190645
36	688707	7190676
37	688172	7190805
38	688002	7190968
39	688141	7191231
40	687653	7190739
41	687706	7190631
42	687782	7190566
43	687901	7190868

Ponto	Coordenadas	
	X	Y
44	688155	7191395
45	688002	7190441
46	687411	7189792
47	687275	7189957
48	687425	7190211
49	687183	7190085
50	687116	7190614
51	687285	7190559
52	687232	7190410
53	686815	7190643
54	686805	7190393
55	686664	7190675
56	687308	7190940
57	688638	7189204
58	688848	7188975
59	689056	7189100
60	689104	7189011
61	688967	7190142
62	688703	7190027
63	688034	7189368

ANEXO 04: ANÁLISES QUÍMICAS

CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico

continua

ponto	pH	pH	Al	H + Al	Ca + Mg	Ca	K	T
	H ₂ O	KCl						
9A	5,00	3,90	2,20	14,10	3,60	2,00	0,23	17,93
9BA	4,70	3,90	4,60	15,20	2,20	1,20	0,15	17,55
9BG	4,60	4,00	4,50	14,10	1,50	0,90	0,11	15,71
9CG	4,40	3,90	6,30	15,20	2,00	1,30	0,14	17,34
32A	5,00	4,10	5,00	14,10	5,40	3,00	0,37	19,87
32BA	5,10	4,00	7,60	16,20	3,20	1,80	0,23	19,63
32B1	5,10	4,00	13,50	17,60	3,00	2,00	0,25	20,85
32BC	5,20	3,90	16,30	17,70	4,90	2,60	0,31	22,91
32C	5,40	3,90	14,50	17,10	6,70	3,50	0,33	24,13
37A	5,60	4,90	0,00	6,80	14,90	10,20	0,21	21,91
37BA	5,10	4,20	4,20	8,40	4,50	3,00	0,15	13,05
37B1	5,10	4,10	5,10	13,10	3,00	1,70	0,10	16,20
37B2	5,10	4,10	5,10	14,20	3,20	2,20	0,08	17,48
38BA	5,00	4,10	4,50	13,30	3,00	2,00	0,11	16,41
38B1	5,20	4,10	4,60	12,00	2,60	1,50	0,08	14,68
38BC	5,30	4,10	5,50	14,10	2,40	1,70	0,08	16,58
39A	4,60	4,00	5,50	14,40	2,00	1,00	0,08	16,48
39AB	4,60	4,10	4,80	14,30	2,30	1,20	0,06	16,66
39BA	4,80	4,10	4,60	13,20	1,80	0,80	0,06	15,06
39B1	4,80	4,10	4,50	12,10	1,50	0,80	0,05	13,65
39B2	4,70	4,10	3,80	11,30	1,00	0,70	0,05	12,35
44A	5,00	4,00	4,60	10,50	4,30	2,40	0,14	14,94
44AB	4,90	4,00	4,60	5,80	4,10	2,20	0,12	10,02
44B1	4,80	4,00	5,20	13,10	1,90	1,20	0,10	15,10
44B2	4,80	4,00	5,20	12,10	1,80	1,10	0,08	13,98
44B3	4,70	4,00	6,50	14,10	1,90	1,20	0,12	16,12
45A	5,00	4,00	4,20	12,10	1,80	1,10	0,11	14,01
45BA	5,00	4,10	4,60	12,10	1,10	0,07	0,08	13,28
45B1	5,10	4,10	7,40	13,10	1,50	0,90	0,10	14,70
45B2	5,10	4,00	10,08	17,60	1,40	0,08	0,20	19,20
46A	5,40	4,50	0,50	9,70	10,70	5,70	0,27	20,67
46B1	5,20	4,10	4,60	12,10	3,10	1,60	0,15	15,35
46B2	5,20	4,20	4,60	11,30	2,00	1,20	0,11	13,41
46B3	5,00	4,10	7,50	14,10	1,00	0,70	0,15	15,25
47A	4,80	4,10	3,40	12,10	3,50	2,00	0,22	15,82
47AB	4,70	4,00	4,40	13,10	3,00	1,80	0,20	16,30
47B1	4,80	4,00	4,80	15,20	1,50	0,90	0,12	16,82
47B2	4,70	4,00	4,90	12,10	1,50	1,00	0,11	13,71
47B3	4,70	4,00	6,10	13,10	0,50	0,80	0,11	13,71
59A	6,40	5,40	0,00	4,30	15,20	10,50	0,19	19,69
59BA	5,40	4,60	0,50	6,70	9,90	5,80	0,13	16,73
59B1	5,20	4,30	2,80	9,80	4,50	2,20	0,09	14,39
59B2	5,00	4,10	6,20	13,90	3,60	2,00	0,15	17,65
59B3	5,00	4,10	9,60	17,60	2,80	1,60	0,18	20,58
59BC	5,10	4,10	12,10	20,70	2,60	1,50	0,24	23,54
60A	5,10	4,20	4,40	13,50	3,50	2,00	0,20	17,20
60B	4,90	4,10	5,20	14,80	2,40	1,40	0,15	17,35
60C	4,80	4,10	11,30	19,60	1,20	0,70	0,22	21,02
62A	6,30	5,30	0,00	3,20	14,00	8,90	0,15	17,35
62B1	6,40	5,40	0,30	3,70	6,10	3,60	0,09	9,89
62B21	5,10	4,00	5,60	11,30	1,00	0,70	0,10	12,40
62B22	4,90	3,90	7,10	12,10	1,10	0,70	0,14	13,34

CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico

conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
9A	4,40	4,23	3,83	21,36	36,48
9BA	1,90	2,99	2,35	13,39	66,19
9BG	0,80	1,36	1,61	10,25	73,65
9CG	0,60	0,57	2,14	12,34	74,64
32A	1,60	4,02	5,77	29,04	46,43
32BA	1,00	3,11	3,43	17,47	68,90
32B1	0,80	1,42	3,25	15,59	80,60
32BC	0,80	0,81	5,21	22,74	75,78
32C	0,80	0,45	7,03	29,13	67,35
37A	42,30	3,59	15,11	68,96	0,00
37BA	1,90	1,84	4,65	35,63	47,46
37B1	1,60	1,24	3,10	19,14	62,20
37B2	0,70	0,51	3,28	18,76	60,86
38BA	0,80	0,81	3,11	18,95	59,13
38B1	0,40	0,39	2,68	18,26	63,19
38BC	0,10	0,09	2,48	14,96	68,92
39A	1,80	2,57	2,08	12,62	72,56
39AB	0,80	1,84	2,36	14,17	67,04
39BA	0,80	1,36	1,86	12,35	71,21
39B1	0,70	1,12	1,55	11,36	74,38
39B2	0,60	0,57	1,05	8,50	78,35
44A	2,30	2,69	4,44	29,72	50,88
44AB	1,90	2,87	4,22	42,12	52,15
44B1	0,04	1,66	2,00	13,25	72,22
44B2	0,04	1,24	1,88	13,45	73,45
44B3	0,02	1,06	2,02	12,53	76,29
45A	1,20	3,59	1,91	13,63	68,74
45BA	0,06	2,20	1,18	8,89	79,58
45B1	0,40	0,94	1,60	10,88	82,22
45B2	1,00	0,88	1,60	8,33	86,30
46A	1,50	3,71	10,97	53,07	4,36
46B1	0,80	2,57	3,25	21,17	58,60
46B2	0,30	1,72	2,11	15,73	68,55
46B3	0,30	1,00	1,15	7,54	86,71
47A	14,90	3,41	3,72	23,51	47,75
47AB	12,20	3,17	3,20	19,63	57,89
47B1	1,90	1,72	1,62	9,63	74,77
47B2	0,80	0,63	1,61	11,74	75,27
47B3	0,80	0,51	0,61	4,45	90,91
59A	4,90	2,69	15,39	78,16	0,00
59BA	3,50	2,45	10,03	59,95	4,75
59B1	1,00	1,24	4,59	31,90	37,89
59B2	0,60	0,94	3,75	21,25	62,31
59B3	0,60	0,63	2,98	14,48	76,31
59BC	0,50	0,33	2,84	12,06	80,99
60A	9,50	3,35	3,70	21,51	54,32
60B	0,40	1,96	2,55	14,70	67,10
60C	0,30	1,06	1,42	6,76	88,84
62A	4,00	1,99	14,15	81,56	0,00
62B1	1,00	0,96	6,19	62,59	4,62
62B21	1,00	0,27	1,10	8,87	83,58
62B22	1,00	0,01	1,24	9,30	85,13

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico

continua

ponto	pH	pH	Al	H + Al	Ca + Mg	Ca	K	T
	H ₂ O	KCl						
cmol _c /kg								
10A	6,00	5,30	0,00	3,20	13,00	8,50	0,11	16,31
10AB	6,20	5,50	0,00	3,40	9,80	5,70	0,07	13,27
10BA	6,00	5,40	0,00	4,30	8,70	4,50	0,07	13,07
10B1	5,20	4,50	0,50	6,70	3,50	1,70	0,05	10,25
10B2	5,60	4,80	0,00	5,00	2,50	1,40	0,03	7,53
20A	5,40	4,60	0,30	7,20	6,80	4,00	0,15	14,15
20B1	5,10	4,20	1,80	9,70	6,80	1,20	0,09	16,59
20B2	5,20	4,20	1,50	8,40	2,00	0,80	0,09	10,49
22A	5,50	4,60	0,00	7,80	9,00	5,60	0,37	17,17
22BA	5,20	4,20	1,50	11,30	3,50	1,80	0,20	15,00
22B1	5,10	4,00	1,80	12,10	3,00	1,80	0,12	15,22
22B2	5,00	3,90	2,80	13,10	2,10	1,30	0,08	15,28
41AB	5,50	4,70	0,00	6,70	5,40	3,60	0,08	12,18
41BA	5,40	4,40	0,80	5,80	4,20	2,40	0,06	10,06
41B1	5,10	4,20	1,80	7,20	1,90	1,20	0,08	9,18
41B2	5,10	4,20	1,60	6,70	2,20	1,40	0,05	8,95
54A	5,30	4,30	0,50	7,80	5,20	3,40	0,43	13,43
54AB	4,90	4,00	2,30	9,70	2,00	1,10	0,30	12,00
54BA	4,90	4,00	2,30	10,50	1,50	0,90	0,22	12,22
54B1	4,90	4,10	1,70	9,00	1,10	0,70	0,15	10,25
54B2	4,90	4,50	0,30	4,30	1,10	0,60	0,15	5,55
55A	7,00	5,90	0,00	3,20	10,50	6,10	0,08	13,78
55AB	6,90	6,00	0,00	3,00	12,70	7,70	0,11	15,81
55B1	6,50	5,40	0,00	4,00	8,00	4,50	0,06	12,06
55B2	5,40	4,50	0,60	5,40	3,50	2,00	0,06	8,96
55BC	5,30	4,40	0,80	4,30	2,20	1,20	0,04	6,54

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico

conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
10A	2,10	3,29	13,11	80,38	0,00
10AB	1,50	2,57	9,87	74,38	0,00
10BA	0,20	2,20	8,77	67,10	0,00
10B1	0,01	1,60	3,55	34,63	12,35
10B2	0,10	0,94	2,53	33,60	0,00
20A	6,00	2,81	6,95	49,12	4,14
20B1	0,60	1,60	6,89	41,53	20,71
20B2	0,30	0,88	2,09	19,92	41,78
22A	18,10	3,05	9,37	54,57	0,00
22BA	8,20	1,66	3,70	24,67	28,85
22B1	1,20	1,36	3,12	20,50	36,59
22B2	0,60	0,88	2,18	14,27	56,22
41AB	3,90	1,96	5,48	44,99	0,00
41BA	1,90	1,48	4,26	42,35	15,81
41B1	1,00	0,94	1,98	21,57	47,62
41B2	1,00	0,63	2,25	25,14	41,56
54A	0,80	2,45	5,63	41,92	8,16
54AB	0,40	2,32	2,30	19,17	50,00
54BA	0,20	1,78	1,72	14,08	57,21
54B1	0,10	1,42	1,25	12,20	57,63
54B2	0,10	0,51	1,25	22,52	19,35
55A	0,30	1,54	10,58	76,78	0,00
55AB	1,20	2,32	12,81	81,02	0,00
55B1	1,20	1,24	8,06	66,83	0,00
55B2	1,00	1,00	3,56	39,73	14,42
55BC	0,30	0,63	2,24	34,25	26,32

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico continua

ponto	pH	pH	Al	H + Al	Ca + Mg	Ca	K	T
	H ₂ O	KCl						
25A	5,70	4,90	0,00	6,70	13,00	8,40	0,16	19,86
25AB	5,70	4,80	0,00	7,80	11,80	7,80	0,12	19,72
25B1	5,40	4,40	0,50	9,00	6,60	3,70	0,10	15,70
25B2	5,20	4,20	2,00	12,10	3,60	1,90	0,08	15,78
27A	6,00	5,20	0,00	5,00	11,90	7,70	0,08	16,98
27BA	6,00	5,20	0,00	5,30	9,40	5,80	0,06	14,76
27B1	5,40	4,50	0,30	7,80	5,80	3,30	0,05	13,65
27B2	5,30	4,20	0,80	8,40	3,00	1,70	0,05	11,45
27BC	5,40	4,60	0,00	5,10	2,30	1,30	0,03	7,43
28A	5,60	4,80	0,00	7,00	11,50	7,40	0,07	18,57
28AB	5,30	4,30	0,60	11,10	5,60	3,30	0,05	16,75
28B1	5,10	4,20	1,60	12,10	2,90	1,70	0,03	15,03
30A	5,70	4,80	0,00	7,50	16,50	10,50	0,41	24,41
30AB	5,30	4,30	1,50	11,20	5,70	3,00	0,16	17,06
30BA	5,20	4,20	2,40	13,30	3,00	1,60	0,10	16,40
30B1	5,20	4,20	2,20	12,60	2,20	1,20	0,08	14,88
30B2	4,70	4,10	2,40	11,50	1,20	0,70	0,07	12,77
33AB	5,00	4,10	3,70	15,20	2,20	1,00	0,11	17,51
33BA	4,90	4,10	3,70	12,10	1,10	0,50	0,07	13,27
33B1	4,90	4,10	3,20	10,50	1,00	0,60	0,05	11,55
33B2	4,90	4,20	2,50	10,70	1,50	0,90	0,04	12,24
35AB	5,50	4,80	0,00	7,20	7,00	5,50	0,34	14,54
35B1	5,50	4,60	0,00	7,40	5,50	4,00	0,15	13,05
35B2	5,50	4,90	0,00	5,00	3,40	1,90	0,07	8,47
36BA	5,40	4,50	0,60	6,70	10,40	7,00	0,28	17,38
36B1	5,30	4,20	2,60	9,00	4,50	2,50	0,15	13,65
36B2	5,20	4,10	3,80	11,30	3,10	1,60	0,14	14,54
48AB	5,30	4,60	0,40	7,20	8,00	5,20	0,83	16,03
48BA	5,40	4,30	1,80	9,70	4,00	2,30	0,52	14,22
48B1	5,40	4,30	1,80	9,70	2,20	1,20	0,32	12,22
48B2	5,40	4,20	2,20	9,00	1,00	0,60	0,15	10,15
49A	4,80	4,00	3,60	12,10	2,10	1,20	0,11	14,31
49BA	4,80	4,10	3,10	21,10	1,20	0,70	0,08	22,38
49B1	4,90	4,10	2,70	11,30	0,90	0,50	0,08	12,28
49B2	4,90	4,20	2,40	10,50	1,00	0,60	0,06	11,56
49B3	4,90	4,20	2,00	9,70	0,70	0,50	0,00	10,40
63A1	-	-	0,00	5,00	9,70	5,50	0,06	14,76
63A3	-	-	2,30	9,00	1,70	1,20	0,04	10,74
63B1	-	-	1,40	7,80	0,80	0,50	0,04	8,64
63B2	-	-	0,30	3,70	0,50	0,30	0,04	4,24
63C	-	-	3,60	7,20	0,60	0,40	0,10	7,90

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico

conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
25A	4,90	3,47	13,16	66,26	0,00
25AB	3,00	2,23	11,92	60,45	0,00
25B1	1,20	1,96	6,70	42,68	6,94
25B2	0,40	1,24	3,68	23,32	35,21
27A	10,80	2,38	11,98	70,55	0,00
27BA	2,50	2,20	9,46	64,09	0,00
27B1	1,50	1,66	5,85	42,86	4,88
27B2	0,60	1,30	3,05	26,64	20,78
27BC	0,40	0,63	2,33	31,36	0,00
28A	1,90	3,65	11,57	62,30	0,00
28AB	0,80	2,99	5,65	33,73	9,60
28B1	1,00	2,08	2,93	19,49	35,32
30A	11,50	4,02	16,91	69,27	0,00
30AB	1,50	2,51	5,86	34,35	20,38
30BA	0,90	2,14	3,10	18,90	43,64
30B1	0,40	1,36	2,28	15,32	49,11
30B2	0,30	0,75	1,27	9,95	65,40
33AB	1,20	3,11	2,31	13,19	61,56
33BA	0,70	2,32	1,17	8,82	75,98
33B1	0,70	1,36	1,05	9,09	75,29
33B2	0,70	0,94	1,54	12,58	61,88
35AB	11,50	2,20	7,34	50,48	0,00
35B1	1,00	1,66	5,65	43,30	0,00
35B2	0,30	0,69	3,47	40,97	0,00
36BA	6,00	2,57	10,68	61,45	5,32
36B1	1,00	1,36	4,65	34,07	35,86
36B2	0,40	1,00	3,24	22,28	53,98
48AB	10,40	3,41	8,83	55,08	4,33
48BA	2,10	2,20	4,52	31,79	28,48
48B1	1,00	1,30	2,52	20,62	41,67
48B2	0,40	0,63	1,15	11,33	65,67
49A	1,50	3,41	2,21	15,44	61,96
49BA	0,30	1,90	1,28	5,72	70,78
49B1	0,20	1,42	0,98	7,98	73,37
49B2	0,20	1,24	1,06	9,17	69,36
49B3	0,00	1,30	0,70	6,73	74,07
63A1	1,00	2,44	9,76	66,12	0,00
63A3	1,00	0,96	1,74	16,20	56,93
63B1	1,00	0,11	0,84	9,72	62,50
63B2	1,00	0,17	0,54	12,74	35,71
63C	1,00	0,12	0,70	8,86	83,72

CAMBISSOLO HÁPLICO Ta distrófico típico

continua

ponto	pH	pH	Al	H + Al	Ca + Mg	Ca	K	T
	H ₂ O	KCl						
21A	5,40	4,40	0,70	10,50	11,70	7,30	0,18	22,38
21AB	5,20	4,10	2,10	15,30	7,30	3,70	0,14	22,74
21B	5,00	4,00	3,80	15,60	3,50	1,80	0,13	19,23
23A	6,10	5,30	0,00	3,70	13,40	7,80	0,12	17,22
23B	5,40	4,50	0,40	6,70	4,70	2,50	0,06	11,46
24A	5,70	4,90	0,00	6,10	15,30	10,10	0,32	21,72
24AB	5,40	4,40	0,40	11,30	8,30	4,90	0,15	19,75
24B1	5,10	4,10	2,70	14,20	2,50	1,60	0,09	16,79
40BA	5,40	4,30	0,70	6,70	6,20	3,70	0,31	13,21
40B1	5,00	4,00	3,30	5,00	3,90	2,10	0,14	9,04
40B2	4,90	3,90	9,50	16,30	3,20	1,90	0,20	19,70
52A	5,80	4,90	0,00	6,20	10,20	6,60	0,08	16,48
52BA	5,40	4,40	1,80	10,50	2,60	1,90	0,06	13,16
52B1	4,80	4,20	3,00	10,50	1,20	0,80	0,06	11,76
52B2	4,90	4,10	3,70	12,10	2,00	1,50	0,06	14,16
58A	6,20	5,20	0,00	4,30	13,60	8,40	0,40	18,30
58B1	5,30	4,30	2,40	9,10	6,00	3,80	0,25	15,35
58BC	5,00	4,00	7,40	14,10	3,10	1,60	0,21	17,41
58C	5,00	4,00	13,90	21,80	3,40	1,90	0,29	25,49

CAMBISSOLO HÁPLICO Ta distrófico típico

conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
21A	14,90	4,14	11,88	53,08	5,56
21AB	3,20	3,23	7,44	32,72	22,01
21B	21,00	1,84	3,63	18,88	51,14
23A	3,20	2,32	13,52	78,51	0,00
23B	0,60	1,06	4,76	41,54	7,75
24A	9,50	3,59	15,62	71,92	0,00
24AB	4,20	2,87	8,45	42,78	4,52
24B1	0,60	1,78	2,59	15,43	51,04
40BA	3,90	1,36	6,51	49,28	9,71
40B1	3,20	0,81	4,04	44,69	44,96
40B2	1,00	0,63	3,40	17,26	73,64
52A	3,50	3,59	10,28	62,38	0,00
52BA	0,40	2,20	2,66	20,21	40,36
52B1	0,40	1,00	1,26	10,71	70,42
52B2	0,30	0,75	2,06	14,55	64,24
58A	2,50	2,99	14,00	76,50	0,00
58B1	1,50	1,96	6,25	40,72	27,75
58BC	0,80	1,06	3,31	19,01	69,09
58C	0,60	0,57	3,69	14,48	79,02

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico continua

ponto	pH	pH	Al	H + Al	Ca + Mg	Ca	K	T
	H ₂ O	KCl						
			cmol _c /kg					
42AB	6,00	5,30	0,00	8,40	8,50	5,30	0,14	17,04
42BA	6,20	5,40	0,00	3,40	8,40	5,30	0,08	11,88
42B1	6,20	5,30	0,00	4,00	8,40	5,30	0,06	12,46
42B2	5,90	4,80	0,00	4,30	5,40	3,10	0,04	9,74
42B3	5,40	4,50	0,50	5,00	2,60	1,50	0,04	7,64

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
42AB	13,70	2,02	8,64	50,70	0,00
42BA	9,80	1,84	8,48	71,38	0,00
42B1	2,50	1,54	8,46	67,90	0,00
42B2	1,50	1,24	5,44	55,85	0,00
42B3	0,06	0,81	2,64	34,55	15,92

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico câmbico continua

ponto	pH	pH	Al	H + Al	Ca + Mg	Ca	K	T
	H ₂ O	KCl						
			cmol _c /kg					
14A	6,20	5,60	0,00	2,50	12,00	7,50	0,12	14,62
14BA	6,50	5,50	0,00	3,20	9,80	6,00	0,08	13,08
14B1	6,50	5,60	0,00	4,00	7,10	3,30	0,04	11,14
14B2	6,20	-	0,00	5,40	4,90	2,20	0,04	10,34

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico câmbico conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
14A	2,10	2,99	12,12	82,90	0,00
14BA	0,80	2,20	9,88	75,54	0,00
14B1	0,01	1,36	7,14	64,09	0,00
14B2	0,10	1,00	4,94	47,78	0,00

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico continua

ponto	pH	pH	Al	H + Al	Ca + Mg	Ca	K	T
	H ₂ O	KCl						
16A	6,20	5,20	0,00	2,50	11,10	6,80	0,15	13,75
16BA	5,30	4,30	1,30	9,00	4,80	2,60	0,09	13,89
16B	5,20	4,30	1,30	9,00	3,00	1,80	0,07	12,07
16C	5,30	4,30	1,50	9,00	2,50	1,40	0,07	11,57
19AB	6,10	5,30	0,00	4,60	10,50	6,30	0,05	15,15
19B1	5,40	4,60	0,20	7,20	2,80	1,80	0,03	10,03
19B2	5,40	-	0,40	6,70	6,00	3,70	0,03	12,73
50A	6,60	5,80	0,00	3,70	11,60	7,50	0,08	15,38
50BA	5,80	4,50	0,60	6,70	3,70	2,00	0,04	10,44
50B1	5,40	4,40	0,70	7,80	1,50	1,20	0,04	9,34
50B2	5,30	4,30	1,70	8,40	1,30	0,80	0,02	9,72
50B3	5,20	4,30	1,70	8,40	1,00	0,70	0,02	9,42
51A	5,90	5,00	0,00	6,20	7,70	4,50	0,08	13,98
51B1	5,20	4,30	1,70	7,80	2,70	1,50	0,05	10,55
51B2	5,20	4,30	1,40	8,40	2,30	1,30	0,03	10,73
51B3	5,00	4,30	1,00	6,20	1,00	0,70	0,02	7,22
56A	5,20	4,40	0,80	8,40	7,30	4,10	0,24	15,94
56AB	5,10	4,20	1,50	9,00	3,80	2,40	0,11	12,91
56BA	5,20	4,30	1,50	8,60	3,00	2,20	0,07	11,67
56B1	5,20	4,30	1,70	9,10	1,60	1,20	0,05	10,75
56B2	5,30	4,40	0,80	6,70	1,50	1,00	0,04	8,24

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
16A	2,10	3,05	11,25	81,82	0,00
16BA	0,30	2,57	4,89	35,21	21,00
16B	0,10	1,96	3,07	25,43	29,75
16C	0,10	1,48	2,57	22,21	36,86
19AB	0,80	2,93	10,55	69,64	0,00
19B1	0,20	1,84	2,83	28,22	6,60
19B2	0,10	1,24	6,03	47,37	6,22
50A	7,90	2,87	11,68	75,94	0,00
50BA	0,80	1,66	3,74	35,82	13,82
50B1	0,60	1,12	1,54	16,49	31,25
50B2	0,20	1,00	1,32	13,58	56,29
50B3	0,10	0,51	1,02	10,83	62,50
51A	0,80	2,26	7,78	55,65	0,00
51B1	0,60	1,24	2,75	26,07	38,20
51B2	0,50	1,00	2,33	21,71	37,53
51B3	0,20	0,33	1,02	14,13	49,50
56A	2,10	3,65	7,54	47,30	9,59
56AB	1,20	3,17	3,91	30,29	27,73
56BA	0,80	2,69	3,07	26,31	32,82
56B1	0,80	1,84	1,65	15,35	50,75
56B2	0,50	1,00	1,54	18,69	34,19

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico

continua

ponto	pH	pH	Al	H + Al	Ca + Mg	Ca	K	T
	H ₂ O	KCl						
18AB	6,30	5,60	0,00	3,70	12,80	6,90	0,09	16,59
18B1	6,00	5,00	0,00	5,80	5,60	3,20	0,05	11,45
18B2	5,40	4,90	0,20	5,00	4,00	1,90	0,05	9,05
29AB	5,30	4,40	0,50	8,40	5,00	2,90	0,21	13,61
29B1	5,40	4,60	0,30	5,50	2,00	1,20	0,09	7,59
29B2	5,00	4,30	0,80	5,80	1,70	0,90	0,07	7,57
53A	6,40	5,50	0,00	4,60	11,00	7,00	0,06	15,66
53AB	5,70	4,60	0,00	6,20	6,50	3,70	0,05	12,75
53B1	5,20	4,30	1,10	3,00	3,70	1,80	0,05	6,75
53B2	5,30	4,30	0,90	7,20	2,40	1,20	0,05	9,65

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico

conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
18AB	0,80	2,45	12,89	77,70	0,00
18B1	0,10	1,42	5,65	49,34	0,00
18B2	0,10	0,75	4,05	44,75	4,71
29AB	1,90	1,96	5,21	38,28	8,76
29B1	0,40	0,39	2,09	27,54	12,55
29B2	0,30	2,70	1,77	23,38	31,13
53A	1,90	2,93	11,06	70,63	0,00
53AB	0,80	2,32	6,55	51,37	0,00
53B1	0,20	1,82	3,75	55,56	22,68
53B2	0,10	1,24	2,45	25,39	26,87
53B3	0,10	0,81	1,53	20,87	31,39

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico

continua

ponto	pH	pH	pH	Al	H + Al	Ca + Mg	Ca	K	T
	H ₂ O	KCl	CaCl ₂						
61A	-	-	4,60	1,60	6,70	3,90	2,10	0,09	10,69
61B1	-	-	4,60	1,00	6,70	2,90	1,80	0,13	9,73
61B2	-	-	4,80	0,30	3,40	2,00	1,10	0,05	5,45
61C	-	-	4,20	2,40	4,60	2,00	1,10	0,07	6,67

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico

conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
61A	1,00	0,96	3,99	37,32	28,62
61B1	1,00	0,56	3,03	31,14	24,81
61B2	1,00	0,01	2,05	37,61	12,77
61C	1,00	0,01	2,07	31,03	53,69

LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico câmbico continua

ponto	pH	pH	Al	H + Al	Ca + Mg	Ca	K	T
	H ₂ O	KCl						
15AB	6,60	6,00	0,00	2,50	10,40	6,30	0,07	12,97
15B	6,70	5,40	0,00	2,70	5,80	2,80	0,05	8,55

LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico câmbico conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
15AB	1,90	1,84	10,47	80,72	0,00
15B	0,10	0,63	5,85	68,42	0,00

GLEISSOLO MELÂNICO Alumínico típico continua

ponto	pH	pH	Al	H + Al	Ca + Mg	Ca	K	T
	H ₂ O	KCl						
57A	4,90	4,10	4,00	13,10	2,00	1,30	0,11	15,21
57AB	4,90	4,10	4,20	13,30	1,10	0,70	0,06	14,46
57BA	4,90	4,10	4,20	11,70	1,00	0,60	0,06	12,76
578BG	4,90	4,10	4,10	11,50	1,40	0,80	0,05	12,95

GLEISSOLO MELÂNICO Alumínico típico conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
57A	3,70	3,17	2,11	13,87	65,47
57AB	1,20	2,32	1,16	8,02	78,36
57BA	0,80	1,66	1,06	8,31	79,85
578BG	0,80	1,24	1,45	11,20	73,87

GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico continua

ponto	pH	pH	Al	H + Al	Ca + Mg	Ca	K	T
	H ₂ O	KCl						
34A	5,30	4,40	1,00	9,80	8,00	5,40	0,22	18,02
34BG	5,10	4,20	2,30	12,20	6,30	3,30	0,18	18,68

GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
34A	17,60	3,95	8,22	45,62	10,85
34BG	10,40	5,22	6,48	34,69	26,20

GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico típico continua

ponto	pH H ₂ O	pH KCl	Al	H + Al	Ca + Mg cmol _c /kg	Ca	K	T
43A1	5,80	4,90	0,00	5,40	9,40	6,10	0,39	15,19
43A2	5,90	4,70	0,00	5,80	9,20	6,00	0,33	15,33
43BG	5,40	4,30	1,00	6,70	12,90	7,90	0,36	19,96

GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico típico conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
43A1	12,20	2,87	9,79	64,45	0,00
43A2	10,80	2,57	9,53	62,17	0,00
43BG	1,90	1,36	13,26	66,43	7,01

GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico continua

ponto	pH H ₂ O	pH KCl	Al	H + Al	Ca + Mg cmol _c /kg	Ca	K	T
31 1	4,80	4,10	1,30	13,20	13,00	8,90	0,27	26,47
31 2	4,80	3,80	4,30	16,50	8,40	4,60	0,18	25,08
31 3	4,80	3,90	4,50	16,30	5,50	3,20	0,18	21,98
31 4	4,70	3,90	6,00	17,60	3,70	1,80	0,12	21,42
31 5	4,90	3,80	5,50	16,40	3,20	1,50	0,12	19,72

GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
31 1	3,70	4,74	13,27	50,13	8,92
31 2	1,70	1,72	8,58	34,21	33,39
31 3	1,60	1,48	5,68	25,84	44,20
31 4	2,80	2,87	3,82	17,83	61,10
31 5	2,30	1,12	3,32	16,84	62,36

ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico continua

ponto	pH H ₂ O	pH KCl	Al	H + Al	Ca + Mg cmol _c /kg	Ca	K	T
17H1	4,60	3,80	2,70	15,80	5,00	3,20	0,24	21,04
17H2	4,80	4,00	3,40	15,80	2,70	1,50	0,15	18,65
17H3	4,70	4,10	2,80	15,80	1,90	1,00	0,09	17,79

ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico conclusão

ponto	P mg/dm ³	C%	S	V%	m%
17H1	23,10	9,74	5,24	24,90	34,01
17H2	11,10	5,40	2,85	15,28	54,40
17H3	10,80	6,60	1,99	11,19	58,46

ANEXO 5 – ANÁLISES GRANULOMÉTRICAS

CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
9A	24	25,6	18,4	7	50,4
9BA	24	32,6	21	11,6	43,4
9BG	24	36,6	22,4	14,2	39,4
9CG	20	44,4	23,2	21,2	35,6
32A	50	15,02	4,5	10,5	34,98
32BA	56	11,94	4,76	7,18	32,06
32B1	62	5,74	2	3,74	32,26
32BC	66	3,22	0,82	2,4	30,78
32C	64	3,36	0,96	2,4	32,64
37A	50	14,6	6,14	8,46	35,4
37BA	54	14,6	5,2	9,4	31,4
37B1	58	15,98	6,26	9,72	26,02
37B2	46	25,4	10,2	15,2	28,6
38BA	50	20,96	5,8	15,2	29,04
38B1	50	23,6	2,2	21,4	26,4
38BC	60	10,4	1,4	9	29,6
39A	38	33,8	14,5	19,3	28,2
39AB	42	33	9,4	23,6	25
39BA	40	34,64	12,6	22	25,36
39B1	38	35	11	24	27
39B2	38	36,98	15,8	21,2	25,02
44A	54	15,6	5,4	10,2	30,4
44AB	56	10,8	3,4	7,4	33,2
44B1	64	9,98	4,24	5,74	26,02
44B2	66	9,8	2,6	7,2	24,2
44B3	64	9,58	3,6	5,98	26,42
45A	44	16,8	6,4	10,4	39,2
45BA	48	22,3	9,8	12,5	29,7
45B1	52	12	5,2	6,8	36
45B2	54	12,6	5,4	7,2	33,4
46A	48	13,6	5,2	8,4	38,4
46B1	56	8	3	5	36
46B2	48	7,2	4,2	3	44,8
46B3	56	11,4	3,8	7,6	32,6
47A	48	23,8	7	16,8	28,2
47AB	48	20,6	4,4	16,2	31,4
47B1	54	23	7,6	15,4	23
47B2	48	30,2	5,8	24,4	21,8
47B3	44	30,6	10,6	20	25,4
59A	40	29,8	17,8	12	30,2
59BA	46	27,4	18,4	9	26,6
59B1	42	34,8	25,6	9,2	23,2
59B2	40	29,8	20,6	9,2	30,2
59B3	42	29,4	19,6	9,8	28,6
59BC	40	32,8	17,6	15,2	27,2
60A	32	36,2	21,8	14,4	31,8
60B	34	38	25,8	12,2	28
60C	34	34,4	23,2	11,2	31,6

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
10A	36	30,2	17,8	12,4	33,8
10AB	34	30,8	18,6	12,2	35,2
10BA	34	30,4	18,4	12	35,6
10B1	34	31	19,2	10	35
10B2	28	30,4	19,2	11,2	41,6
20A	32	42,42	22,5	19,9	25,58
20B1	40	41,82	21,3	20,6	18,18
20B2	44	35,82	19,7	17,7	20,18
22A	36	43,78	23,8	20	20,22
22BA	44	39,3	19,7	19,6	16,7
22B1	26	17,84	9,46	8,38	56,16
22B2	32	14,26	6,36	7,9	53,74
41AB	32	45,4	13	33	22,6
41BA	34	44,4	19,9	25,2	21,6
41B1	38	36	17,8	18,2	26
41B2	36	37,4	12,2	25,2	26,6
54A	38	35,2	10,4	24,8	26,8
54AB	44	37,6	9,6	28	18,4
54BA	44	35	9	26	21
54B1	36	37	10,2	26,8	27
54B2	40	32,6	9,2	23,4	27,4
55A	38	37,6	11,6	26	24,4
55AB	30	40,8	18,4	22,4	29,2
55B1	40	33,4	11,4	22	26,6
55B2	36	36,8	16	20,8	27,2
55BC	30	40,4	16,4	24	29,6

CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico

Ponto	% Argila	% Areia	%AG	%AF	% Silte
21A	52	12,28	6,32	5,96	35,72
21AB	54	12,46	6,08	6,38	33,54
21B	60	11,8	5,3	6,5	28,2
23A	28	48,28	36,2	12,1	23,72
23B	36	48,46	37,2	11,2	15,54
24A	48	19,66	10,6	9,04	32,34
24AB	54	22,4	12,5	9,94	23,6
24B1	52	20,16	10,5	9,74	27,84
40BA	28	35,6	9,4	26,2	36,4
40B1	32	31,16	14,7	16,5	36,84
40B2	48	22,8	6,4	16,4	29,2
52A	38	24,8	8,4	16,4	37,2
52BA	46	17,2	6,8	10,4	36,8
52B1	48	19,8	7	12,8	32,2
52B2	50	20,6	7,4	13,2	29,4
58A	48	27,38	14,2	13,2	24,62
58B1	42	25	15	10	33
58BC	42	20	8,6	11,4	38
58C	36	18,4	4	14,4	45,6

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
10A	36	30,2	17,8	12,4	33,8
10AB	34	30,8	18,6	12,2	35,2
10BA	34	30,4	18,4	12	35,6
10B1	34	31	19,2	10	35
10B2	28	30,4	19,2	11,2	41,6
20A	32	42,42	22,5	19,9	25,58
20B1	40	41,82	21,3	20,6	18,18
20B2	44	35,82	19,7	17,7	20,18
22A	36	43,78	23,8	20	20,22
22BA	44	39,3	19,7	19,6	16,7
22B1	26	17,84	9,46	8,38	56,16
22B2	32	14,26	6,36	7,9	53,74
41AB	32	45,4	13	33	22,6
41BA	34	44,4	19,9	25,2	21,6
41B1	38	36	17,8	18,2	26
41B2	36	37,4	12,2	25,2	26,6
54A	38	35,2	10,4	24,8	26,8
54AB	44	37,6	9,6	28	18,4
54BA	44	35	9	26	21
54B1	36	37	10,2	26,8	27
54B2	40	32,6	9,2	23,4	27,4
55A	38	37,6	11,6	26	24,4
55AB	30	40,8	18,4	22,4	29,2
55B1	40	33,4	11,4	22	26,6
55B2	36	36,8	16	20,8	27,2
55BC	30	40,4	16,4	24	29,6

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
42AB	42	37,8	8,34	29,6	20,2
42BA	40	33,4	4,8	28,6	26,6
42B1	34	29,2	7,6	21,6	36,8
42B2	44	29,2	4	25,2	26,8
42B3	38	31	6,6	24,4	31

LATOSSOLO VERMELHO-AMRELO Distrófico câmbico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
16A	52	22,2	11,2	11	25,8
16BA	60	22,4	11,4	11	17,6
16B	60	22	10,8	11,2	18
16C	62	21,2	10,6	10,6	16,8
19AB	46	30,14	18,32	11,82	23,86
19B1	54	27,98	17,8	10,18	18,02
19B2	50	28,04	19,3	8,74	21,96
50A	34	43,6	18,6	25	22,4
50BA	46	21,4	10,4	11	32,6
50B1	48	16,4	9,2	7,2	35,6
50B2	60	20,6	9,6	11	19,4
50B3	60	19,2	9,8	9,4	20,8
51A	42	34	8,4	25,6	24
51B1	46	31,2	8	23,2	22,8
51B2	52	28,2	7,6	20,6	19,8
51B3	56	27,2	6,4	20,8	16,8
56A	42	29	14	15	29
56AB	48	29	10,6	18,4	23
56BA	50	29,2	14	15,2	20,8
56B1	54	26,6	9,4	17,2	19,4
56B2	54	25	11,8	13,2	21

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico câmbico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
14A	36	32	17,2	14,8	32
14BA	46	33	18,2	14,8	21
14B1	52	32,2	17,6	14,6	15,8
14B2	56	31,2	17,2	14	12,8

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
18AB	48	24,4	14,1	10,3	27,6
18B1	54	26,06	13,7	12,3	19,94
18B2	60	18,1	11,6	6,5	21,9
29AB	48	32	12,8	19,2	20
29B1	54	31,4	12	19,4	14,6
29B2	50	30,74	10,6	20,1	19,26
53A	42	30,2	8,6	21,6	27,8
53AB	48	31,6	8,2	23,4	20,4
53B1	52	29,98	7,4	22,6	18,02
53B2	54	26,6	6,2	20,4	19,4
53B3	56	25,8	5,6	20,2	18,2

LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico câmbico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
15AB	46	40,2	26,4	13,8	13,8
15B	60	28,2	15,4	12,8	11,8

GLEISSOLO MELÂNICO Aluminico típico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
57A	48	17,2	7,4	9,8	34,8
57AB	54	21	10,6	10,4	25
57BA	60	19,8	7,2	12,6	20,2
578BG	60	18,2	8,6	9,6	21,8

GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
34A	36	21,04	13,9	7,14	42,96
34BG	34	18,62	10,4	8,2	47,38

GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico típico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
43A1	36	36,2	19,6	16,6	27,8
43A2	40	28,3	16,2	12,1	31,7
43BG	44	11,4	2,8	8,6	44,6

GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
31 1	50	14,74	6,28	8,46	35,26
31 2	46	30,08	10,1	20	23,92
31 3	40	37,28	13,2	24,1	22,72
31 4	46	23,66	8,52	15,1	30,34
31 5	44	30,08	6,62	23,5	25,92

ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
17H1	24	1,86	1,18	0,68	74,14
17H2	28	3,72	2,46	1,26	68,28
17H3	20	5,7	2,88	2,82	74,3

ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico térrico

Ponto	% Argila	% Areia	%Areia grossa	%Areia fina	% Silte
64O	46	2,8	1,2	1,6	51,2
64A	58	14,2	6,6	7,6	27,8
64B	58	22,6	10,8	11,8	19,4
65BC	60	24,6	13	11,6	15,4
64C	62	23,2	12,6	10,6	14,8

ANEXO 06 – ANÁLISES DE COR

CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico

Ponto	Horizonte	Cor	Nome
9	A	5YR 2,5/1	Preto
9	BA	5YR 2,5/2	Marrom escuro avermelhado
9	BG	5YR 4/2	Cinza escuro avermelhado
9	CG	5YR 5/2	Cinza avermelhado
32	A	7,5YR 3/2	Marrom escuro
32	BA	7,5YR 4/4	Marrom
32	B1	2,5YR 4/8	Vermelho
32	BC	2,5YR 4/8	Vermelho
32	C	10R 4/8	Vermelho
37	A	10YR 2/2	Marrom muito escuro
37	BA	10YR 3/3	Marrom escuro
37	B1	7,5YR 3/4	Marrom escuro
37	B2(+SEIXOS)	7,5YR 4/6	Marrom forte
38	BA	2,5YR 4/6	Vermelho
38	B1	10R 4/8	Vermelho
38	BC	10R 4/6	Vermelho
39	A	7,5YR 2,5/2	-
39	AB	7,5YR 3/4	Marrom escuro
39	BA	5YR 3/4	Marrom escuro avermelhado
39	B1	5YR 4/6	Vermelho amarelado
39	B2	2,5YR 4/6	Vermelho
44	A	10YR 3/2	Marrom acinz. muito escuro
44	AB	10YR 2/2	Marrom muito escuro
44	B1(BA)	7,5YR 3/3	Marrom escuro
44	B2(B1)	5YR 3/4	Marrom escuro avermelhado
44	B3(B2)	2,5YR 4/6	Vermelho
45	A	10YR 3/2	Marrom acinz. muito escuro
45	BA	7,5YR 4/4	Marrom
45	B1	2,5YR 4/6	Vermelho
45	B2	2,5YR 4/8	Vermelho
46	A	10YR 2/1	Preto
46	B1	7,5YR 3/4	Marrom escuro
46	B2(21)	7,5YR 3/2	Marrom escuro
46	B3(22)	2,5YR 4/6	Vermelho
47	A	10YR 3/2	Marrom acinz. muito escuro
47	AB	7,5YR 3/2	Marrom escuro
47	B1(BA)	7,5YR 4/4	Marrom
47	B2(B1)	2,5YR 4/6	Marrom forte
47	B3(B2)	2,5YR 4/8	Vermelho
59	A	7,5YR 2,5/2	-
59	BA	7,5YR 3/4	Marrom escuro
59	B1	5YR 4/4	Marrom avermelhado
59	B2	2,5YR 4/6	Vermelho
59	B3	10R 4/8	Vermelho
59	BC	10R 4/6	Vermelho
60	A	7,5YR 2,5/2	-
60	B	10YR 3/3	Marrom escuro
60	C	10YR 4/3	Marrom escuro

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico

Ponto	Horizonte	Cor	Nome
25	A	10YR 3/2	Marrom acinz. muito escuro
25	AB	7,5YR 3/3	-
25	B1	5YR 4/4	Marrom avermelhado
25	B2	5YR 3/4	Marrom escuro avermelhado
28	A	10YR 3/2	Marrom acinz. muito escuro
28	AB	7,5YR 2,5/2	-
28	B1	7,5YR 3/4	Marrom escuro
30	A	7,5YR 3/1	-
30	AB	10YR 3/2	Marrom acinz. muito escuro
30	BA	10YR 3/2	Marrom acinz. muito escuro
30	B1	10YR 3/3	Marrom escuro
30	B2	7,5YR 4/6	Marrom forte
33	AB	7,5YR 3/3	-
33	BA	7,5YR 3/4	Marrom escuro
33	B1	2,5YR 4/6	Vermelho
33	B2	2,5YR 4/8	Vermelho
35	AB	5YR 3/3	Marrom escuro avermelhado
35	B1	5YR 3/4	Marrom escuro avermelhado
35	B2	10R 4/6	Vermelho
36	BA	10YR 4/4	Marrom amarelado escuro
36	B1	7,5YR 4/4	Marrom
36	B2	7,5YR 4/6	Marrom muito forte
48	AB	10YR 2/2	Marrom muito escuro
48	BA	7,5YR 3/3	-
48	B1	5YR 3/4	Marrom escuro
48	B2	2,5YR 4/8	Vermelho
49	A	10YR 2/2	Marrom muito escuro
49	BA	7,5YR 3/3	Marrom escuro
49	B1	7,5YR 4/6	Vermelho
49	B2(21)	7,5YR 4/4	Marrom
49	B3(22)	2,5YR 4/6	Vermelho
27	A	7,5YR 3/2	Marrom forte
27	BA	7,5YR 4/3	Marrom escuro
27	B1	7,5YR 4/4	Marrom
27	B2	5YR 4/6	Vermelho amarelado
27	BC	2,5YR 4/6	Vermelho

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico

Ponto	Horizonte	Cor	Nome
10	A	5YR 3/2	Marrom escuro avermelhado
10	AB	5YR 2,5/2	Marrom escuro avermelhado
10	BA	5YR 3/3	Marrom escuro avermelhado
10	B1	5YR 3/4	Marrom escuro avermelhado
10	B2	2,5YR 4/6	Vermelho
20	A	7,5YR 3/2	Marrom escuro
20	B1	7,5YR 4/4	Marrom
20	B2	2,5YR 4/6	Vermelho
22	A	7,5YR 3/2	Marrom forte
22	BA	7,5YR 3/3	-
22	B1	5YR 4/4	Marrom avermelhado
22	B2	5YR 4/6	Vermelho amarelado
41	AB	7,5YR 4/4	Marrom
41	BA	7,5YR 4/6	Marrom forte
41	B1	5YR 4/6	Vermelho amarelado
41	B2	2,5YR 4/8	Vermelho
54	A	10YR 2/2	Marrom muito escuro
54	AB	7,5YR 3/2	Marrom escuro
54	BA	7,5YR 3/4	Marrom escuro
54	B1	5YR 4/4	Marrom avermelhado
54	B2	2,5YR 4/8	Vermelho
55	A	7,5YR 3/3	-
55	AB	7,5YR 3/4	Marrom escuro
55	B1	7,5YR 4/4	Marrom
55	B2	5YR 4/6	Vermelho amarelado
55	BC	2,5YR 4/6	Vermelho

CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico

Ponto	Horizonte	Cor	Nome
21	A	7,5YR 3/1	Cinza muito escuro
21	AB	10YR 3/2	Marrom acinz. muito escuro
21	B	7,5YR 3/2	Marrom escuro
23	A	10YR 2/2	Marrom muito escuro
23	B	10YR 4/4	Marrom amarelado escuro
24	A	7,5YR 3/1	Cinza muito escuro
24	AB	7,5YR 3/2	Marrom escuro
24	B1	7,5YR 3/4	Marrom escuro
40	BA	7,5YR 4/6	Marrom forte
40	B1	7,5YR 4/4	Marrom
40	B2	5YR 4/6	Vermelho amarelado
52	A	10YR 2/2	Marrom muito escuro
52	BA	7,5YR 3/2	Marrom forte
52	B1	7,5YR 4/4	Marrom
52	B2	5YR 4/6	Vermelho amarelado
58	A	5YR 3/1	Cinza muito escuro
58	B1	7,5YR 3/4	Marrom forte
58	BC	5YR 4/4	Marrom avermelhado
58	C	2,5YR 4/8	Vermelho

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico

Ponto	Horizonte	Cor	Nome
42	AB	5YR 3/4	Marrom escuro avermelhado
42	BA	5YR 4/4	Marrom avermelhado
42	B1	7,5YR 4/6	Marrom forte
42	B2	7,5YR 4/4	Marrom
42	B3	5YR 4/6	Vermelho amarelado

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico

Ponto	Horizonte	Cor	Nome
16	A	10YR 2/2	Marrom muito escuro
16	BA	10YR 3/2	Marrom acinz. muito escuro
16	B	10YR 3/4	Marrom amarelado escuro
16	BC	10YR 4/4	Marrom amarelado escuro
19	AB	7,5YR 3/2	Marrom escuro
19	B1	7,5YR 3/3	Marrom escuro
19	B2	2,5YR 4/6	-
50	A	7,5YR 2,5/1	Preto
50	BA	10YR 2/2	Marrom muito escuro
50	B1(BA)	7,5YR 3/2	Marrom escuro
50	B2(21)	7,5YR 4/4	Marrom
50	B3(22)	7,5YR 4/6	Marrom forte
51	A	7,5YR 3/2	Marrom escuro
51	B1(BA)	7,5YR 4/4	Marrom
51	B2(B1)	5YR 4/6	Vermelho amarelado
51	B3(B2)	10R 4/8	Vermelho
56	A	7,5YR 3/2	Marrom escuro
56	AB	10YR 3/2	Marrom acinz. muito escuro
56	BA	10YR 3/3	Marrom escuro
56	B1	7,5YR 3/4	Marrom escuro
56	B2	5YR 4/6	Vermelho amarelado

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico câmbico

Ponto	Horizonte	Cor	Nome
14	A	7,5YR 2,5/2	Marrom avermelhado escuro
14	BA	7,5YR 3/3	Marrom avermelhado escuro
14	B1	5YR 4/4	Marrom avermelhado
14	B2	5YR 4/6	Vermelho amarelado

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico

Ponto	Horizonte	Cor	Nome
18	AB	5YR 4/3	Marrom avermelhado
18	B1	10R 4/6	Vermelho
18	B2	10R 4/8	Vermelho
29	AB	2,5YR 2,5/4	Marrom escuro avermelhado
29	B1	10R 4/8	Vermelho
29	B2	2,5YR 4/8	Vermelho
53	A	7,5YR 3/2	Marrom escuro
53	AB	7,5YR 3/4	Marrom escuro
53	B1(BA)	7,5YR 4/6	Marrom forte
53	B2(B1)	5YR 4/6	Vermelho amarelado
53	B3(B2)	10R 4/6	Vermelho

LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico câmbico

Ponto	Horizonte	Cor	Nome
15	AB	2,5YR 3/4	Marrom escuro avermelhado
15	B	10R 4/6	Vermelho

GLEISSOLO MELÂNICO Alumínico típico

Ponto	Horizonte	Cor	Nome
57	A	5YR 2,5/1	Preto
57	AB	5YR 3/1	Cinza muito escuro
57	BA	7,5YR 4/1	-
57	BG	5YR 5/2	Cinza avermelhado

GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico

Ponto	Horizonte	Cor	Nome
34	A	10YR 2/2	Marrom muito escuro
34	BG	gley1 2,5/N	

GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico típico

Ponto	Horizonte	Cor	Nome
43	A1	10YR 2/2	Marrom muito escuro
43	A2	10YR 3/2	Marrom acinz muito escuro
43	BG	gley1 5/10y	-