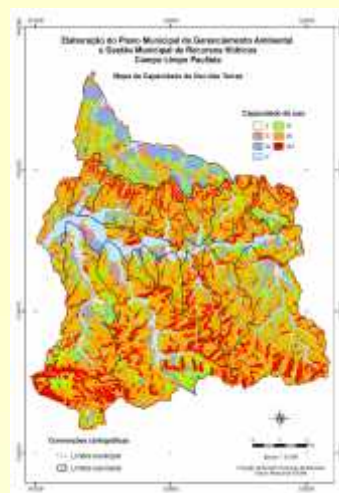
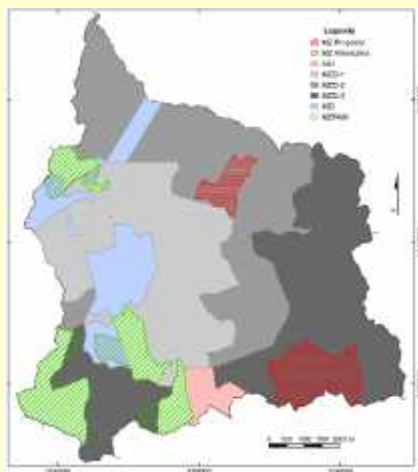
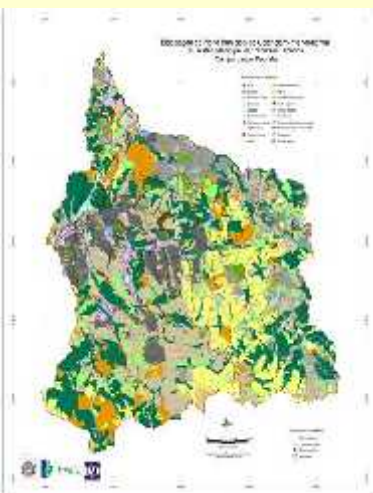


ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL E GESTÃO MUNICIPAL DOS RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO DE CAMPO LIMPO PAULISTA



RELATÓRIO FINAL

Campinas
Setembro de 2012

RELATÓRIO FINAL

1- IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E CONTRATADA

1.1 TÍTULO DO PROJETO: Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Ambiental e Gestão Municipal de Recursos Hídricos no Município de Campo Limpo Paulista.

1.2 NÚMERO FEHIDRO: 210/2008

1.3 CONTRATADA: Prefeitura Municipal de Campo Limpo Paulista

1.4 COORDENADOR TÉCNICO: Eng^a. Silvia Rocha Picchi



SUMÁRIO

2. RESUMO DO PROJETO	2
2.1 – OBJETIVOS.....	2
2.2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PREVISTAS.....	4
2.3.1 Diagnósticos e Mapeamentos.....	4
2.3.2 Estudos hidrológicos	5
2.3.3 Caracterização sócio-econômica	5
2.3.4 Comunicação social	5
2.4 – RESULTADOS GERAIS DO PROJETO.....	6
2.4.1 Elaboração da base cartográfica.....	6
2.4.2. Aquisição da imagem de satélite.....	7
2.4.3 Delimitação das sub-bacias hidrográficas	7
2.4.4 Processamento de dados topográficos.....	10
2.4.2 Elaboração do mapa de uso e ocupação das terras.....	18
2.4.4 Delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e análise do uso das terras	28
2.4.5 Elaboração do mapa pedológico	32
2.4.6. Digitalização do mapa geológico.....	48
2.4.7. Análise da Capacidade de Uso das Terras	50
2.4.7.1 – Procedimento de mapeamento	50
2.4.7.2– Classes de capacidade de uso	52
2.4.7.3– Mapa de capacidade de uso	53
2.4.8. Diagnóstico das perdas de solo e risco de erosão.....	56
2.4.9. Elaboração do Zoneamento Agroambiental.....	62
2.4.10 Análise multicriterial para priorização de áreas para recomposição vegetal nas áreas de preservação permanente.....	74
2.4.11. Elaboração da base de dados em WEBGIS	77
2.4.12. Treinamento em geoprocessamento.....	80
2.4.13. Identificação e mapeamento de áreas degradadas.....	81
2.4.14. Aquisição de programa de geoprocessamento e computadores	82
2.4.15. Estudos Hidrológicos	82
2.4.15.1 Monitoramento da qualidade da água	82
2.4.15.2 Instalação dos equipamentos hidrometeorológicos	107
2.4.16. Caracterização sócio-econômica.....	108
2.4.16.1 Elaboração do instrumento de pesquisa.....	108
2.4.16.2 Treinamento da equipe de campo	108
2.4.16.3 Elaboração do trabalho de campo	109
2.4.16.4 Tratamento dos dados socioeconômicos	116
2.4.16.5 Processamento dos dados	122
2.4.16.6 Resultados.....	124
2.4.17 Comunicação Social.....	149
3. PROPOSTAS DE TÉCNICAS PARA AÇÕES DE GESTÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO	157
4. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	169
5. EQUIPE EXECUTORA.....	171

2. RESUMO DO PROJETO

2.1 – OBJETIVOS

Os objetivos almejados neste projeto são:

- I. Elaborar diagnósticos do meio físico (uso e ocupação das terras, solos, relevo, risco de erosão, preservação das matas ciliares), cujos resultados serão utilizados no Zoneamento Agroambiental da área e na formação do Banco de Dados de Informações Georreferenciadas.
- II. Monitoramento da qualidade da água: Identificação de pontos prioritários para acompanhamento e análise de parâmetros físicos e químicos de qualidade da água.
- III. Executar a caracterização sócioeconômica do município de Campo Limpo Paulista.
- IV. Desenvolver atividades de Comunicação Social visando a aproximação e envolvimento comunitário, assim com a organização das reuniões com a comunidade, eventos e palestras.
- V. Elaboração de um Zoneamento Agroambiental com definição das fragilidades do meio físico, delimitação das áreas de preservação e implementação de um programa de monitoramento permanente da área e definição de Políticas Públicas controladoras do uso e ocupação da bacia.

2.2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O solo, a flora, a fauna, o ar e a água são de vital importância para a vida em nosso planeta. Oliveira & Sosa (1995) apontam que, apesar dos avanços tecnológicos, os recursos naturais não tem sido utilizados de forma ordenada e racional, e que o uso indiscriminado desses recursos têm sido a causa de uma rápida e intensa degradação ambiental. Isso tem levado à diminuição da capacidade produtiva da terra; sedimentação dos rios, lagos e açudes; desequilíbrio do regime hidrológico; contaminação de aquíferos e águas superficiais; depreciação e extinção de espécies vegetais e animais; poluição do meio ambiente.

A agricultura do Estado de São Paulo vem se desenvolvendo pela crescente pressão sobre os recursos naturais. O cultivo contínuo do solo agrícola e sua consequente degradação têm preocupado tanto os produtores rurais quanto o

Governo com os problemas de compactação do solo, erosão do solo, excessiva perda de água por escoamento, assoreamento e poluição dos rios e córregos que abastecem as cidades e servem para a irrigação na agricultura.

O processo de ocupação humana pode resultar em atividades que implicam na modificação das formas de uso do solo: transformação de florestas em áreas agrícolas e urbanas, transformação de regiões áridas, pela irrigação, em agrícolas, criação de zonas industriais onde se concentram processos que resultam na emissão de gases, aterramento de extensões lacustres e litorâneas, transformação de grandes superfícies terrestres em lagos, etc. (Muller, 1996). Assim, as alterações no uso do solo têm provocado modificações no comportamento das bacias hidrográficas e conseqüentemente nos canais fluviais, alterando o aporte de sedimentos e de água doce nas embocaduras dos rios, bem como a qualidade das águas costeiras. Segundo Prochnow (1992), o sistema bacia hidrográfica deve ser considerado em termos de relações e de integração de todos os fenômenos físicos, biológicos e sócioeconômicos. Somente assim, através de uma visão integrada e global da bacia e dos seus problemas ambientais, é possível apontar propostas de solução e garantir o atendimento das demandas, evitando-se assim que os recursos hídricos se transformem em um fator limitante do desenvolvimento da bacia hidrográfica.

Apesar de existir uma legislação brasileira que regulamenta a ocupação e uso do solo, levando-se em conta suas características físicas, na maioria dos casos ela não é respeitada. Exemplo disto é a existência do Código Florestal Brasileiro instituído em 1965 (Brasil, 1965), que impõe restrições sobre o uso de áreas denominadas de preservação permanente, onde só é permitida a existência de áreas florestadas. Se este código tivesse sido respeitado desde a sua criação, muitos dos atuais problemas de degradação ambiental não existiriam, principalmente aqueles relacionados a perda da qualidade e quantidade de água nos mananciais.

A identificação dos principais problemas de degradação dos recursos naturais de uma área bem como a identificação de sua potencialidade agrosilvopastoril exige o diagnóstico prévio do meio físico da área por meio de levantamento de informações sobre os solos, os aspectos do relevo e da paisagem, o uso da terra, e capacidade de uso das terras. Com base no diagnóstico do meio físico, obter-se-á os subsídios necessários para a elaboração de um planejamento agroambiental, que constitui em uma tarefa de fundamental importância na

organização dos programas de trabalho e suporte do planejamento agrícola. Trata-se de um programa permanente de pesquisa, devendo que deve ser atualizado e monitorado periodicamente. Para Almeida (1993), o planejamento agroambiental, consiste em um grupo de metodologias e procedimentos para avaliar as consequências ambientais de uma ação proposta e identificar possíveis alternativas a esta ação, ou um conjunto de metodologias e procedimentos que avalia as contraposições entre as aptidões e usos dos territórios planejados.

A grande quantidade de informações geradas num planejamento agroambiental requer, portanto, uma fonte de coleta e manipulação de informações que seja ágil e de custo relativamente baixo. Os SIGs (Sistema de Informação Geográfica) em conjunto com o sensoriamento remoto oferecem novas oportunidades para o desenvolvimento de trabalhos relacionados com o meio ambiente. Conjuntamente, eles podem ser usados para acessar variáveis espaciais e temporais, proporcionando melhor integração e organização dos dados, avaliação e prognóstico de problemas com auxílio de modelos matemáticos para simulação de microbacias hidrográficas (Petersen et al., 1991). O uso do geoprocessamento como meio para o levantamento de dados e subsídios ao planejamento do uso da terra em microbacias hidrográficas foi demonstrado por Assad (1995). Quando apoiado no estado da arte dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) pode-se constituir como importante auxílio no desenvolvimento do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas (PEMBH). Nesse contexto, dentre as inúmeras aplicações do geoprocessamento no levantamento de informações, e, no suporte à tomada de decisão, o uso dessa tecnologia no desenvolvimento desse trabalho justifica-se na busca pela promoção do desenvolvimento e gestão ambiental sustentável do município de Campo Limpo Paulista.

2.3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PREVISTAS

De acordo com o cronograma de trabalho proposto, para esta terceira e última fase do projeto foram previstas e executadas as seguintes atividades:

2.3.1 Diagnósticos e Mapeamentos

- Conclusão do mapeamento pedológico.

- Análise da Capacidade de Uso das Terras
- Diagnóstico das perdas de solo e risco de erosão
- Elaboração do Zoneamento Agroambiental
- Elaboração da base de dados em WEGIS
- Treinamento em Geoprocessamento
- Identificação e mapeamento de áreas degradadas
- Aquisição de computadores e impressora para prefeitura de Campo Limpo Paulista

2.3.2 Estudos hidrológicos

- Instalação dos equipamentos hidrometeorológicos
- Treinamento aos técnicos da prefeitura

2.3.3 Caracterização sócioeconômica

- Análise e processamento dos questionários sócioeconômicos

2.3.4 Comunicação social

- Desenvolvimento dos trabalhos de comunicação social

Neste relatório final consideramos mais adequado além de apresentar as atividades previstas e mencionadas acima, todos os demais resultados gerados nos relatórios anteriores. Dessa forma todos os resultados ficam concentrados num único relatório técnico o que facilita a análise e avaliação do projeto como um todo.

2.4 – RESULTADOS GERAIS DO PROJETO

2.4.1 Elaboração da base cartográfica

O objetivo desta etapa consistiu na elaboração da base cartográfica digital, escala 1:5000, de todo o município de Campo Limpo Paulista. Esse item foi executado e concluído de acordo com as seguintes etapas:

- Entrega do arquivo digital em AutoCAD, contendo a base cartográfica do município escala 1:50000
- Importação de todos os planos de informação da base cartográfica para o programa ArcGis 9.0.
- Formação do GEODATABASE no ArcGis 9.0 com a codificação dos principais planos de informação no banco de dados geográfico.
- Definição dos planos de informação.

Toda a base cartográfica foi georreferenciada de acordo como a Projeção Cartográfica UTM-Universal Transversa de Mercator, Datum horizontal SAD-69 e Fuso-23. A base cartográfica implementada no programa ArcGis contém os planos de informação listados na Tabela 1. No CD-Rom, que acompanha esse relatório, tem-se os arquivos digitais, das folhas topográficas digitalizadas, disponível nos formatos (DXF, Shapefile).

Tabela 1. Planos de informação disponíveis no banco de dados geográfico.

Tema	Subtemas
Hidrografia	Rios Perenes
	Rios Intermitentes
	Lagos/represas
Vias	Estrada pavimentada
	Estrada não pavimentada
	Rodovia
Limites	Municipal
	Bacia hidrográfica
	Sub-bacias hidrográficas
Topografia	Curvas de nível
	Pontos cotados

2.4.2. Aquisição da imagem de satélite

Como previsto na proposta inicial, adquiriu-se uma imagem do satélite GEOEYE, datada de 14/08/2009. O satélite GeoEye-1 é equipado com a mais avançada tecnologia jamais usada num satélite comercial de sensoriamento remoto. Ele é capaz de imagear com detalhamento de 0.41 metros no modo pancromático (Preto e Branco) e com 1.65 metros de detalhamento no modo multiespectral. Tão importante quanto a sua resolução é a sua precisão de localização, pois o satélite GeoEye-1 é capaz de localizar qualquer objeto na face da terra com precisão de localização de até 3 metros. O satélite GeoEye-1 é capaz de revisitar qualquer área de interesse na Terra a cada três dias ou menos. Na Tabela 2, tem-se as principais características do sensor de mapeamento do satélite GeoEye-1.

Tabela 2. Principais características do sensor Multiespectral – Satélite GeoEye

Sensor	Resolução Espectral	Resolução Espacial	Resolução Temporal	Área Imageada	Resolução Radiométrica
MULTIESPECTRAL (GEOEYE -1)	450-510 nm 510-580 nm 655-690 nm 780-920 nm	1,65 m	3 dias	15,2 km	11 bits

2.4.3 Delimitação das sub-bacias hidrográficas

O município de Campo Limpo Paulista, situa-se na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 5 (Figura 1), que abrange as bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Para facilitar a estratificação

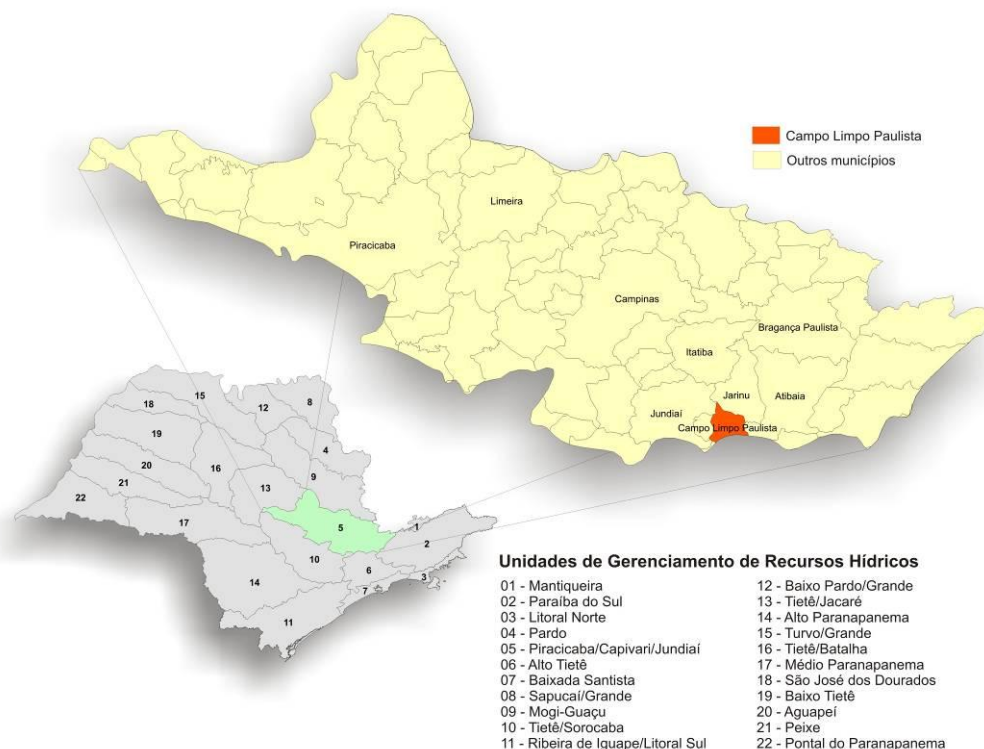


Figura 1. Localização do município de Campo Limpo Paulista

dos resultados, optou-se pela subdivisão da área em sub-bacias. No relatório anterior, foram definidas 13 sub-bacias hidrográficas. Entretanto após alguns trabalhos de campo e início dos trabalhos de monitoramento da qualidade da água, realizou-se uma nova subdivisão que culminou com a definição de 16 sub-bacias hidrográficas (Figura 2), cujas áreas estão apresentadas na Tabela 3. As novas sub-bacias 12, 13 e 14, apesar da pequena extensão, estão localizadas em áreas intensamente urbanizadas. Para facilitar as ações do poder público na definição de áreas prioritárias para atuação e implementação de políticas públicas, os resultados do diagnóstico do meio físico serão também apresentados por sub-bacia hidrográfica.

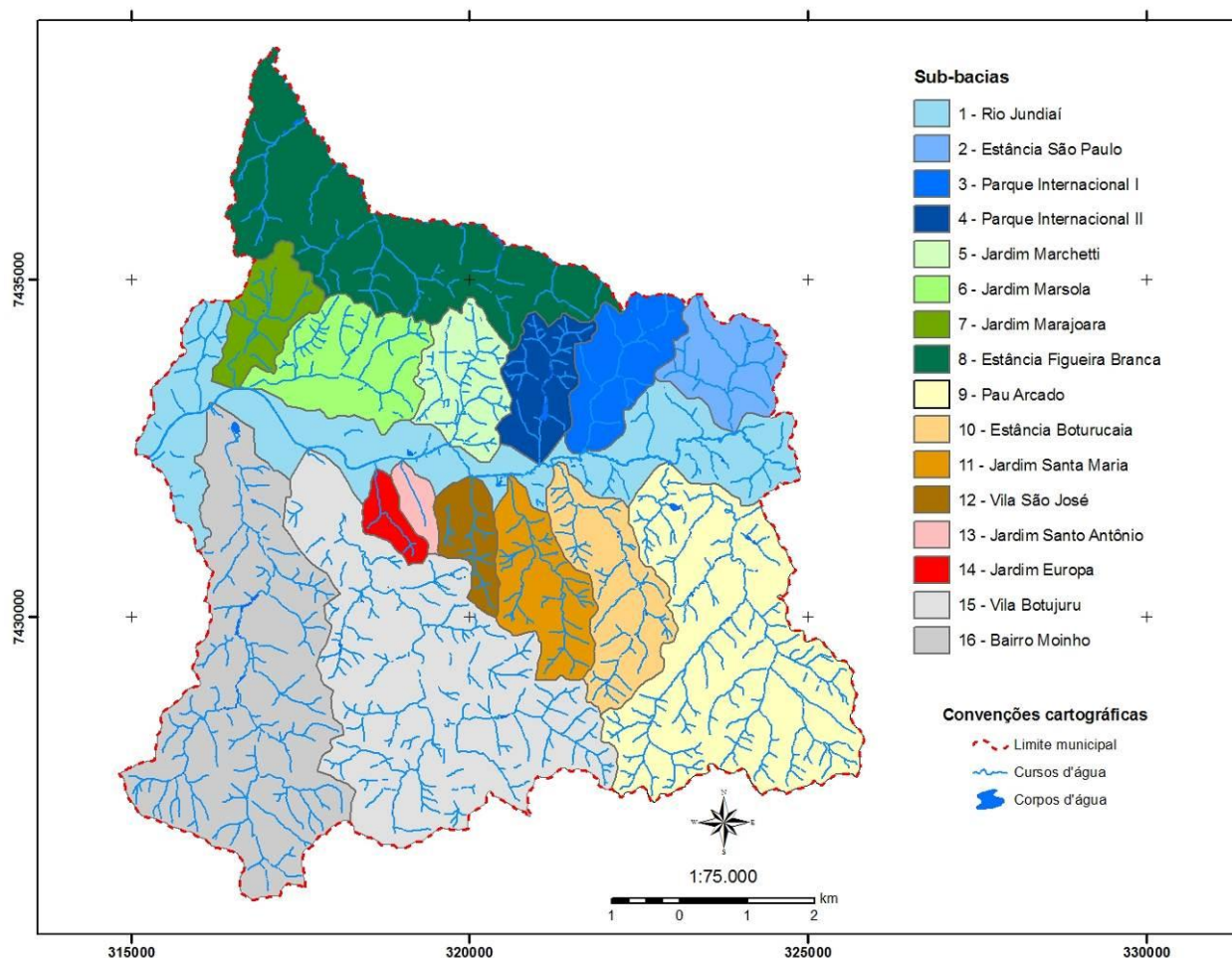


Figura 2. Delimitação das sub-bacias hidrográficas

Tabela 3. Área em hectares de cada sub-bacia hidrográfica em relação a área total do município de Campo Limpo Paulista.

Sub-bacia	Nome	Hectares	%
15	Vila Botujuru	1.403,83	17,7%
16	Bairro Moinho	1.261,01	15,9%
9	Pau Arcado	1.150,92	14,5%
1	Rio Jundiá	946,17	11,9%
8	Estância Figueira Branca	868,86	10,9%
10	Estância Boturucaia	351,74	4,4%
6	Jardim Marsola	346,24	4,4%
11	Jardim Santa Maria	280,23	3,5%
3	Parque Internacional I	247,74	3,1%
5	Jardim Marchetti	235,19	3,0%
2	Estância São Paulo	224,74	2,8%
4	Parque Internacional II	197,08	2,5%
7	Jardim Marajoara	179,04	2,3%
12	Vila São José	125,24	1,6%
14	Jardim Europa	66,98	0,8%
13	Jardim Santo Antônio	52,70	0,7%
Total		7.937,72	100,0%

2.4.4 Processamento de dados topográficos

As formas do relevo são de importância capital na caracterização de sistemas ambientais. O desenvolvimento de processos erosivos, a localização de áreas propensas a enchentes e muitas limitações à ocupação urbana são decorrência das formas da paisagem. A morfologia da superfície da Terra pode ser estudada de diversas maneiras, desde descrições de elementos pontuais até mapeamentos geomorfológicos de grande complexidade que tratam desde a descrição do modelado até a sua gênese. Na caracterização do relevo do Município de Campo Limpo Paulista buscaram-se determinações quantitativas que podem ser incorporadas a modelos de análise ambientais mais complexos.

Todos os parâmetros do relevo foram derivados a partir do MDE (Modelo Digital de Elevação), utilizando-se de técnicas de análise espacial em Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

Geração do MDE

A partir das curvas-de-nível e pontos cotados constantes da base cartográfica digital foi gerado o MDE. Inicialmente as curvas-de-nível foram transformadas de feições lineares para pontuais, posteriormente unindo-se com o *layer* de pontos cotados (Figura 3). Os elementos foram checados para a identificação de eventuais erros gráficos ou de atributos, como cotas erradas. O procedimento permitiu a geração de um MDE que representa adequadamente a morfologia do terreno, pois incorpora vários elementos que descrevem a topografia e permite o tratamento desses dados por meio de técnicas geoestatísticas.

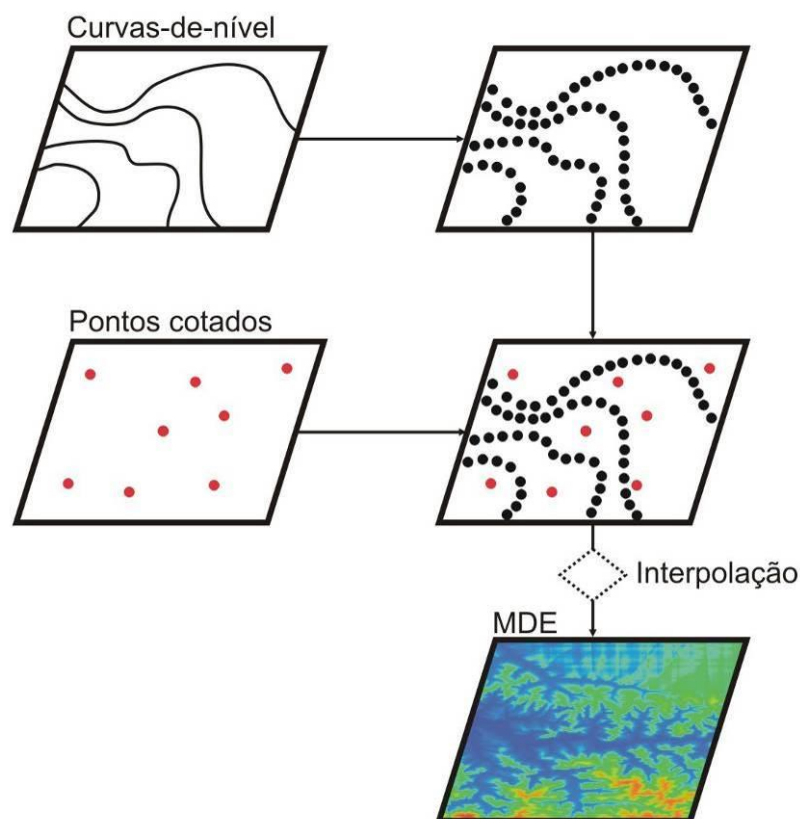


Figura 3: Procedimentos para a geração do MDE.

O Plano de Informação (PI) de pontos foi transferido do *software* ILWIS para o Surfer para a interpolação. Esse procedimento busca estimar os valores de elevação nos pontos entre os pontos individuais resultando em uma superfície contínua que representa a elevação do terreno em todos os pontos da área. Vários métodos podem ser utilizados nesse processo tal como o inverso da distância ou janelas de média móvel. Para a construção o MDE do município de Campo Limpo Paulista (Figura 4) utilizou-se da krigagem. Esse interpolador considera os valores da vizinhança e sua tendência espacial na determinação dos valores desconhecidos de elevação, gerando uma superfície com poucos artefatos e muito semelhante ao modelado do terreno original.

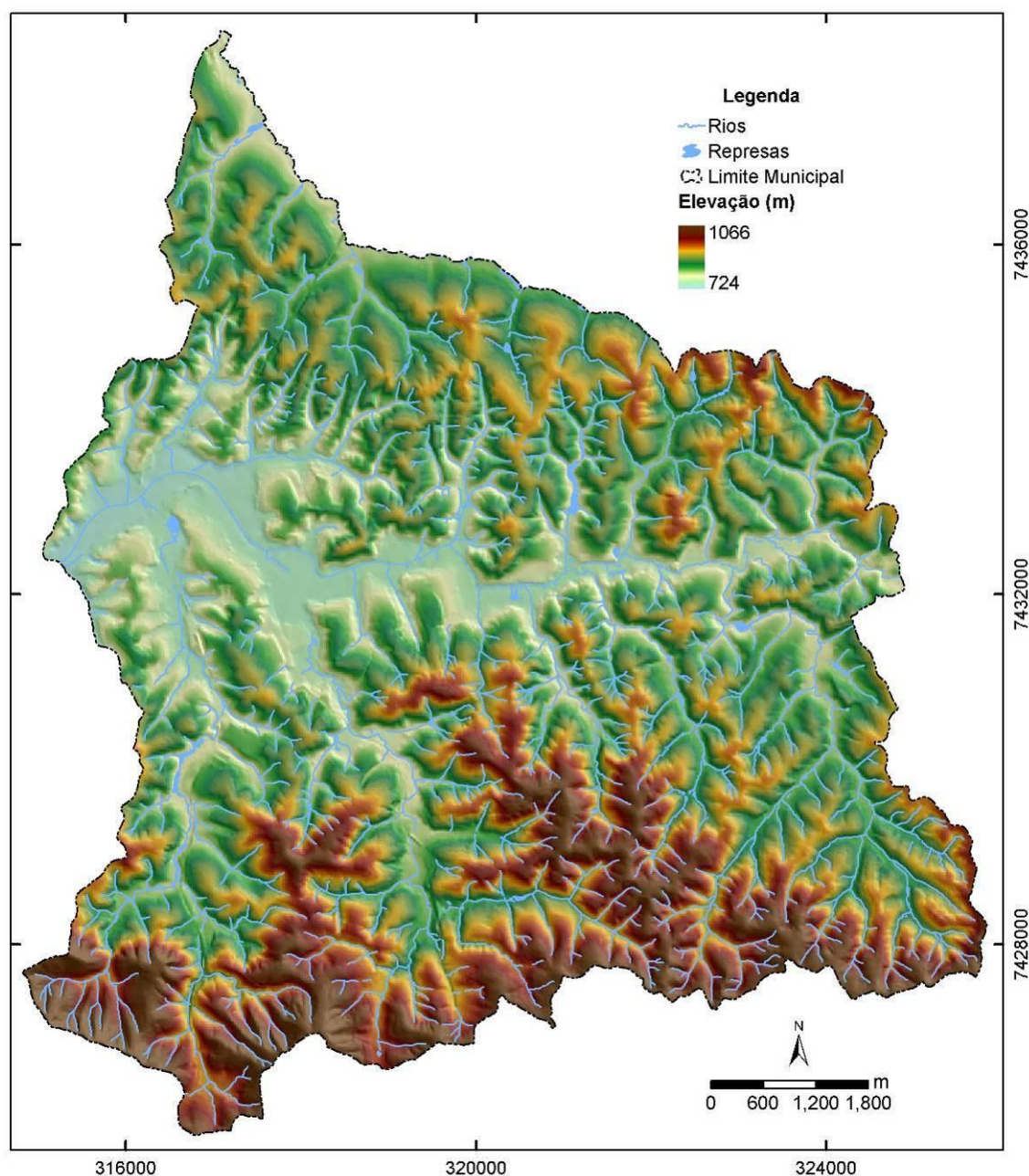


Figura 4. Modelo digital de elevação do município de Campo Limpo Paulista.

Parâmetros morfométricos

A partir do MDE foram derivados parâmetros morfométricos que descrevem as formas do relevo do município. Inicialmente o MDE foi submetido a filtragem especial com um filtro de média com janela de 3x3 *pixels* (Figura 5), para a suavização de eventuais valores espúrios e geração de uma superfície mais suave.

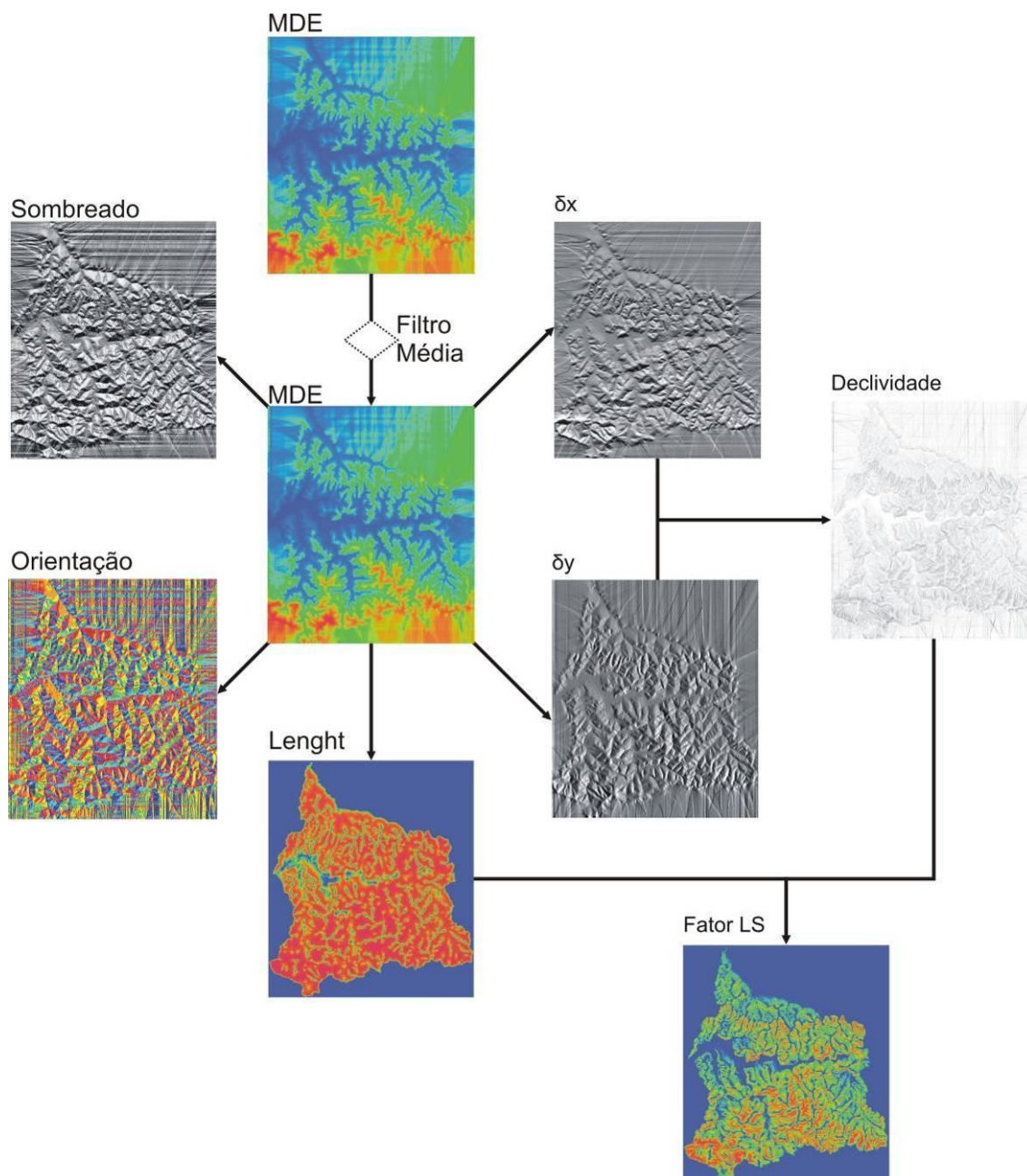


Figura 5. Procedimentos para o cálculo de parâmetros morfométricos.

Sobre o MDE refinado foi calculada a declividade das vertentes. Para isso são aplicados dois filtros direcionais, um no sentido Leste-Oeste (δx) e outro segundo a direção Norte-Sul (δy) essas superfícies são empregados no cálculo da declividade. O mapa (Figura 6) representa a inclinação das vertentes em porcentagem. Esse valor é calculado como a tangente do ângulo multiplicado por 100, dessa maneira áreas com 45° de declividade apresentam 100% no mapa e os valores podem tender ao infinito.

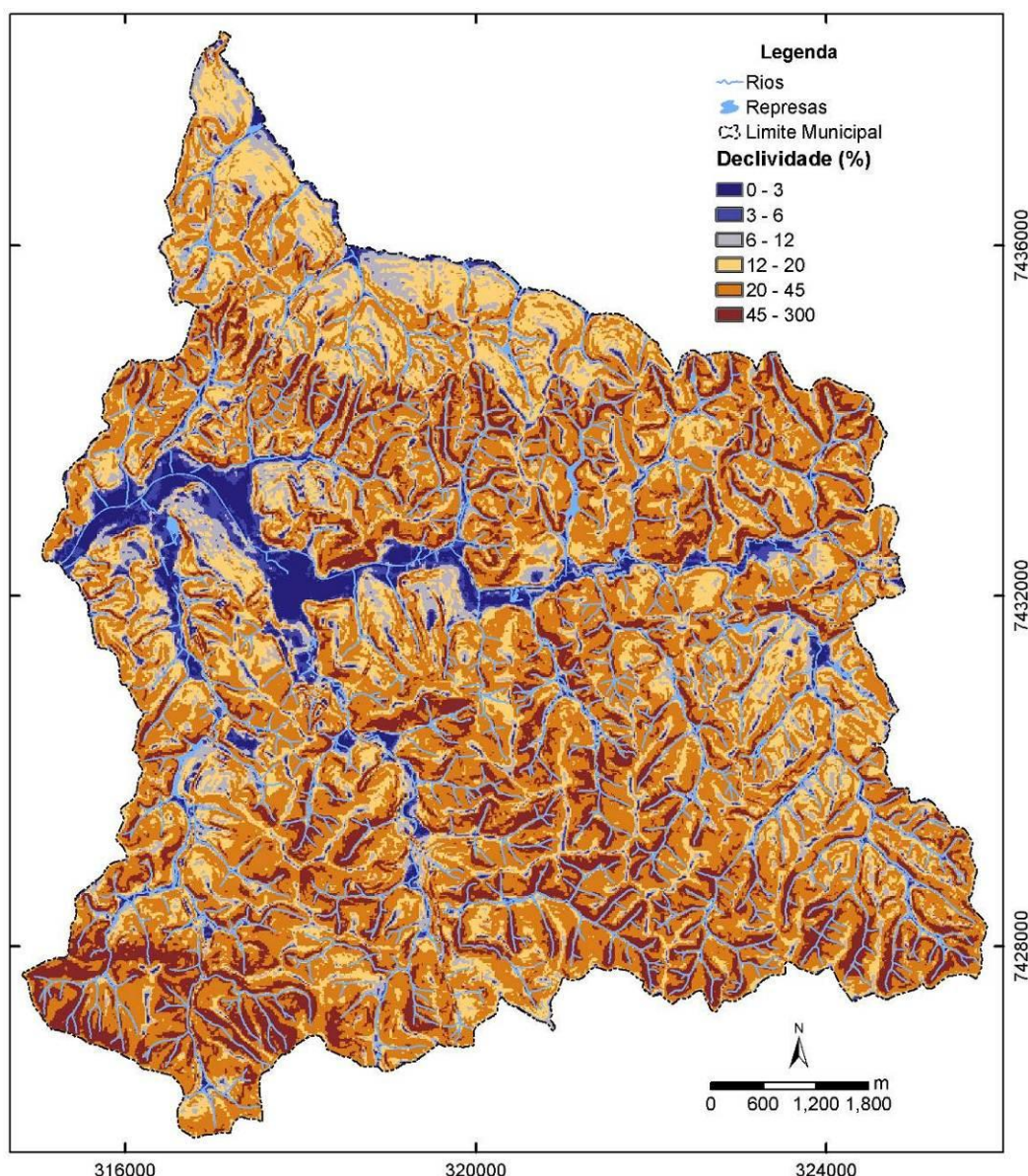


Figura 6. Carta clinográfica do município de Campo Limpo Paulista.

Dentre os parâmetros morfométricos, a declividade é o que apresenta maiores implicações diretas, pois é empregado no cálculo do fator LS, na determinação das classes de capacidade de uso das terras, e como um dos indicadores de áreas propensas a processos morfogenéticos intensos como enchentes ou deslizamentos.

As áreas de maior declividade estão concentradas no setor Sul do município e em muitas das cabeceiras de drenagem e bacias de menor ordem. Por sua vez as áreas com vertentes menos inclinadas são concentradas na bacia do córrego das Éguas, ao longo do canal do rio Jundiá e nas áreas que drenam para a bacia do ribeirão do Perdão. Ao longo da várzea do rio Jundiá e de planícies

aluvionares menores são encontradas áreas planas com declividades inferiores à 3%.

Em linhas gerais, predomina no município áreas com elevados valores de declividade, acima de 20% (Figura 7), e pequenos setores com vertentes pouco inclinadas. Essa característica ganha destaque, pois grande parte do território demanda grande cautela no seu processo de ocupação. Áreas com grande declividade podem desenvolver processos erosivos acelerados e mesmo estarem sujeitas a movimentos de massa rápidos. Por outro lado, a velocidade de concentração das águas de chuva é elevada podendo resultar em picos de cheias rápidos e intensos ao longo dos canais fluviais.

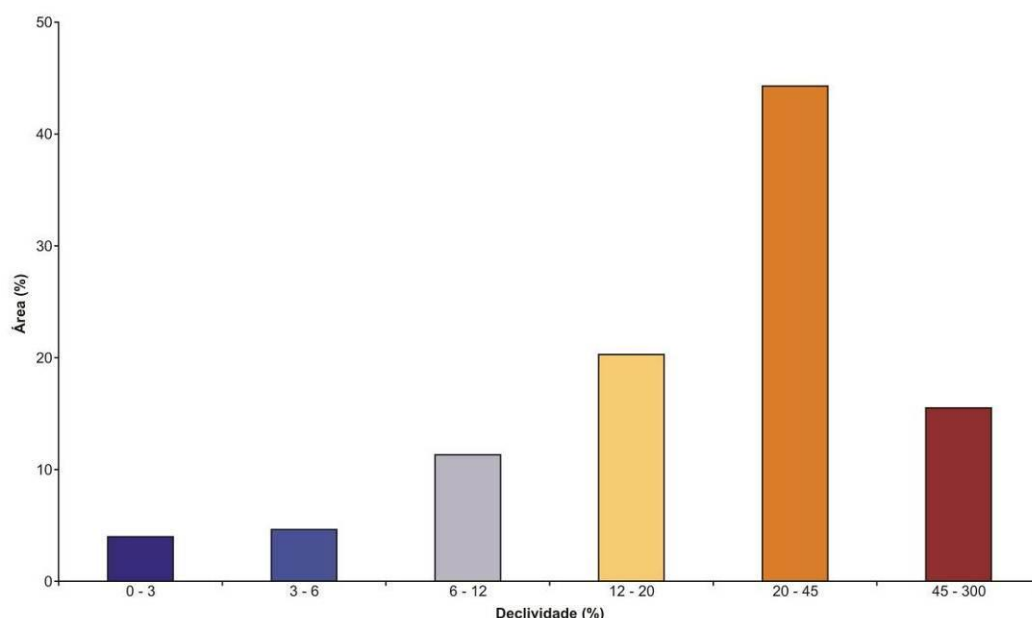


Figura 7. Distribuição percentual das classes de declividades das vertentes.

Conforme a proposta de Valeriano (1999), foram derivados a partir do MDE, outros dois parâmetros, o comprimento das vertentes (Figura 8) e o fator LS. Essas determinações foram desenvolvidas no SIG Idrisi. O primeiro representa a distância entre o cume dos topos de morros e o canal fluvial, sua importância está relacionada ao condicionamento do escoamento superficial. Pois, tomando-se os demais elementos como iguais, quanto mais longa uma determinada vertente, mais energia pode cinética pode ser incorporada ao escoamento e maior poderá ser a perda de solos.

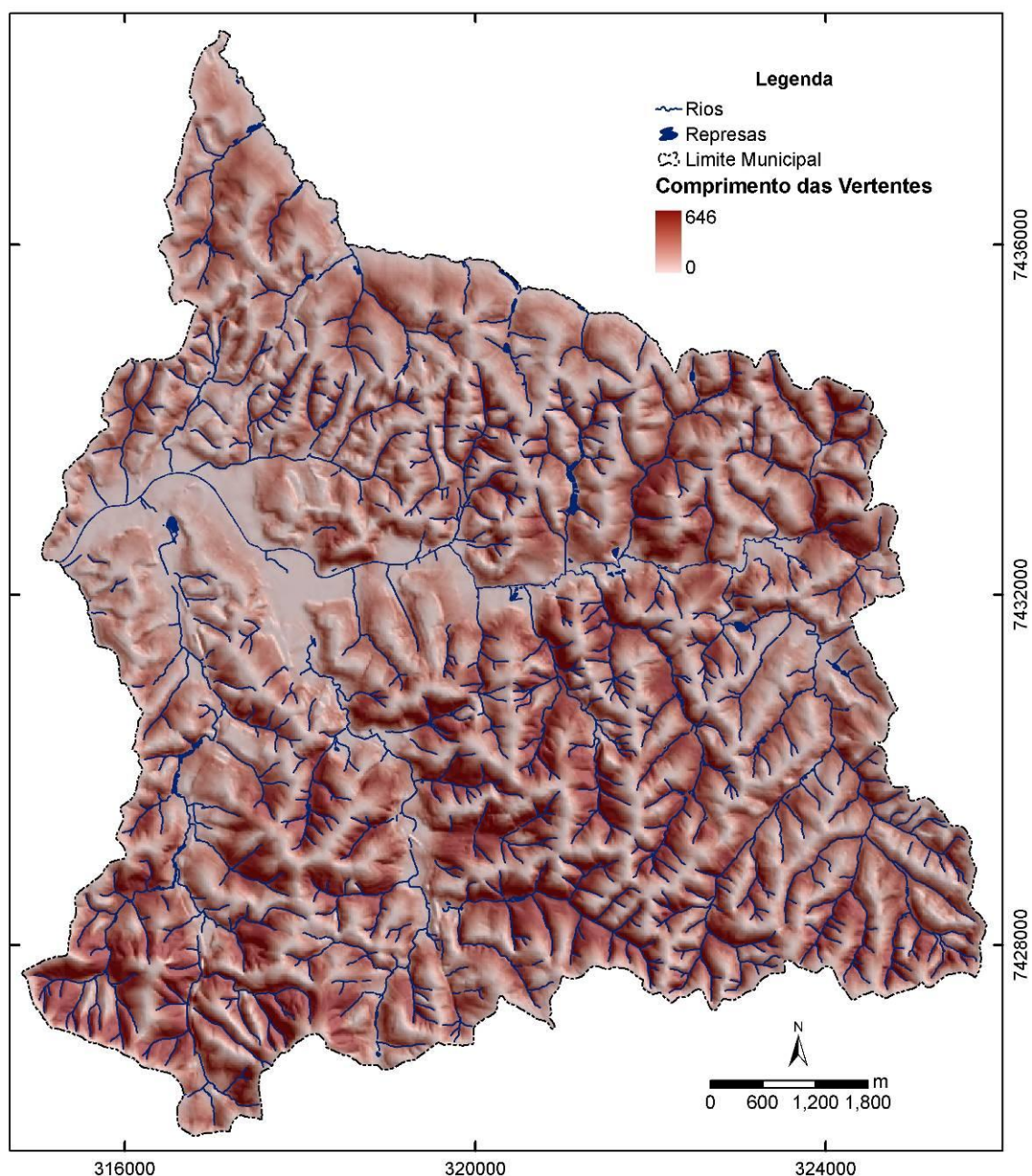


Figura 8. Comprimento das vertentes no município de Campo Limpo Paulista.

O fator LS (Figura 9) é o componente topográfico da Equação Universal de Perdas de Solo (EUPS). Nesse índice são considerados a declividade e o comprimento das vertentes de maneira conjunta. Sua utilização ocorrerá no processo de modelagem de perdas de solo a serem desenvolvidos.

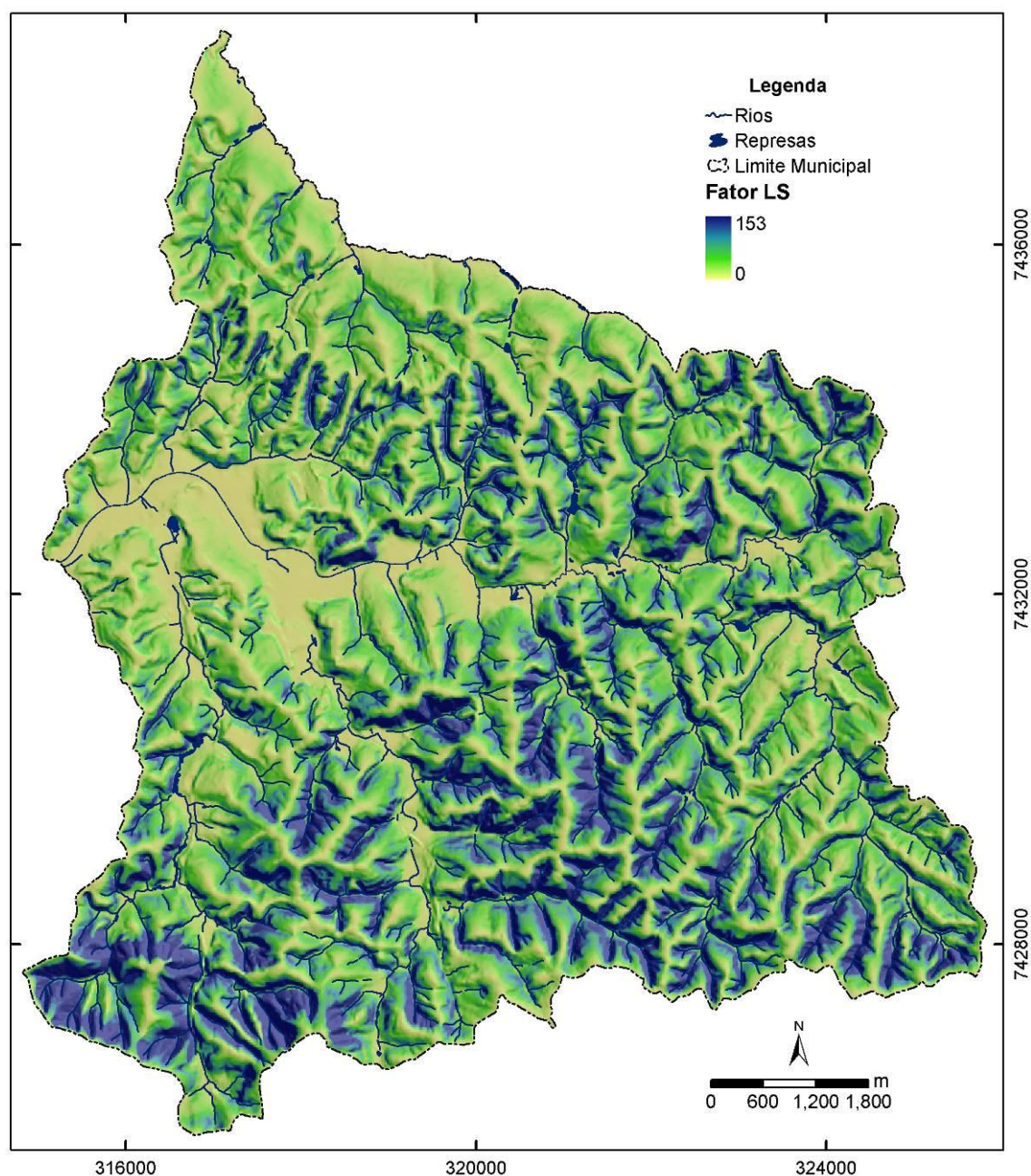


Figura 9. Fator LS do município.

Dois mapas foram derivados a partir do MDE que são utilizados com propósitos de visualização cartográfica. A exposição das vertentes (Figura 10a) representa a direção cardinal para a qual está voltada a vertente, dessa maneira é possível identificar vertentes voltadas para Sul ou Sudeste. A forma de representação do relevo por sombreamento (Figura 10b) permite uma reconstrução plástica das formas da paisagem e associada a outros *layers* pode realçar a comunicação.

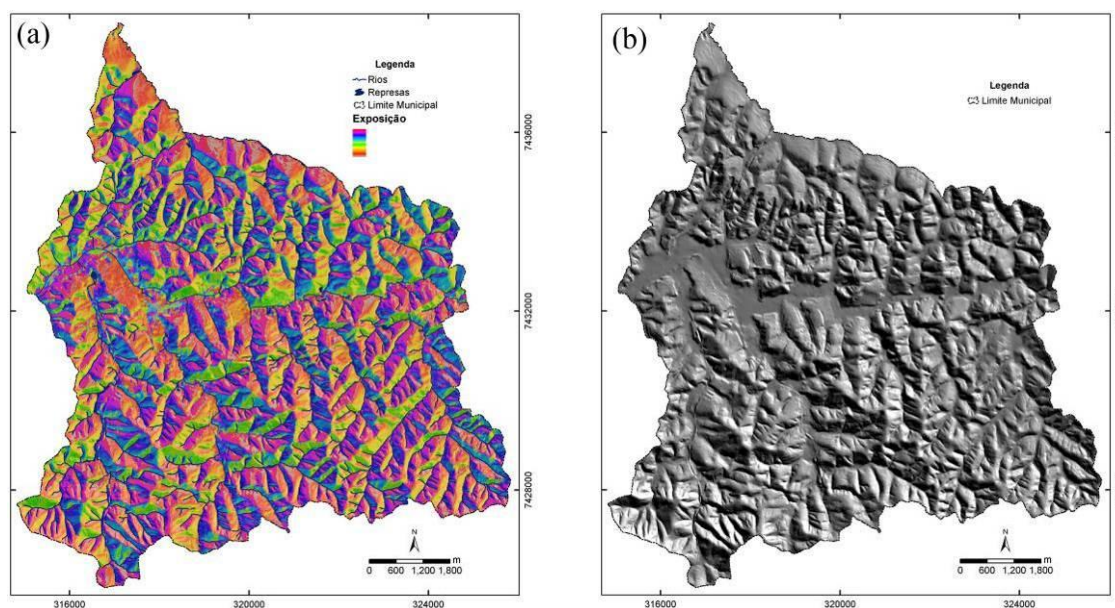


Figura 10. Exposição das vertentes (a) e relevo sombreado (b).

2.4.2 Elaboração do mapa de uso e ocupação das terras

Conforme proposto no projeto de pesquisa, definiu-se a aquisição de uma imagem de satélite com alta resolução espacial de modo a possibilitar um detalhado mapeamento das classes de uso e ocupação das terras, notadamente das áreas de mata ciliar. O satélite GeoEye-1 é equipado com a mais avançada tecnologia jamais usada num satélite comercial de sensoriamento remoto. Ele é capaz de imagear com detalhamento de 0.41 metros no modo pancromático (Preto e Branco) e com 1.65 metros de detalhamento no modo multiespectral. Tão importante quanto a sua resolução é a sua precisão de localização, pois o satélite GeoEye-1 é capaz de localizar qualquer objeto na face da terra com precisão de localização de até 3 metros. O satélite GeoEye-1 é capaz de revisitar qualquer área de interesse na Terra a cada três dias ou menos.

Como as imagens foram entregues já com as três bandas fusionadas, mas sem realce de contraste, realizou-se o tratamento das mesmas, a partir da técnica de realce de contrastes. A técnica de realce de contraste tem como objetivo melhorar a qualidade das imagens, com ajuda de histogramas que são manipulados até a obtenção do realce desejado. Posteriormente, as imagens foram transferidas para o programa ILWIS (The Integrated Land and Water Information System), onde procedeu-se o registro e georreferenciamento das mesmas de acordo com a base cartográfica 1:10000, elaborada a partir das cartas topográficas. Considerando a

qualidade visual das imagens, optou-se pela interpretação visual das classes de uso/ocupação das terras, ao invés de uma classificação semi-automática, via programa de processamento digital de imagens. Para auxiliar esse trabalho, realizou-se um apoio de campo, com auxílio de equipamento GPS, para coleta de informação e definição dos principais padrões de ocupação das terras.

O mapeamento do uso e ocupação das terras obedeceu a uma legenda previamente definida, com as classes de uso e ocupação apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 Classes de uso e ocupação das terras.

Uso	Ocupação
Rural	Agroindústria
Rural	Construção
Rural	Culturas anuais
Rural	Culturas perenes
Rural	Horticultura
Rural	Mista
Rural	Pasto
Rural	Solo exposto
Urbano	Áreas de lazer
Urbano	Bosque
Urbano	Comercial/Industrial
Urbano	Expansão
Urbano	Macega/Campo
Urbano	Misto
Urbano	Residencial alta densidade
Urbano	Residencial baixa densidade
Urbano	Solo exposto
Vegetação	Capoeira
Vegetação	Macega
Vegetação	Mata
Vegetação	Reflorestamento
Vegetação	Várzea
Água	Lagos/represas
Água	Rios
Malha viária	Malha viária

Nas Figuras de 11 a 17 tem-se recortes da imagem de satélite, com ilustração das principais classes de uso e ocupação mapeadas, com destaque para as áreas de **fragmentos florestais, urbano de baixa e alta densidade, mata ciliar, solo exposto, horticultura e áreas de expansão de loteamentos**. Em função da

alta resolução espacial dessa imagem, foi possível proceder um detalhado levantamento do uso e ocupação das terras dentro do município de Campo Limpo Paulista, com interpretação visual e delimitação das classes de uso da terra, conforme ilustrado na Figura 17. Esse trabalho acabou tomando um tempo maior do que o inicialmente previsto no cronograma inicial do projeto, mas resultou em informações importantes e precisas para a próxima sequência dos trabalhos, principalmente na parte relacionada a análise de correlações entre qualidade da água com o uso e ocupação das terras.



Figura 11. Recorte imagem GEO-EYE mostrando áreas de mata e urbano-residencial de baixa densidade



Figura 12. Recorte imagem GEO-EYE mostrando áreas de mata ciliar, macega/campo.



Figura 13. Recorte imagem GEO-EYE mostrando áreas residenciais de alta densidade.



Figura 14. Recorte imagem GEO-EYE mostrando áreas solo exposto



Figura 15. Recorte imagem GEO-EYE mostrando áreas de horticultura



Figura 16. Recorte imagem GEO-EYE mostrando áreas de mata expansão de loteamentos



Figura 17. Recorte imagem GEO-EYE mostrando o trabalho de delimitação dos polígonos de uso da terra

O mapa de uso e ocupação das terras é apresentado na Figura 18 e Anexo 1.

Observa-se existência uma grande variabilidade de classes de uso e ocupação das terras. Observando a Tabela 5, tem-se as áreas de ocorrência com as respectivas distribuições relativas, dentro de cada classe de ocupação e também em relação à área total do município de Campo Limpo Paulista. Considerando os grandes grupos de uso e ocupação das terras (Figura 19), observa-se que a categoria Vegetação Natural, que inclui as classes de Mata, Capoeira, Macega, Bosque e Várzea, ocupa 42,12% da área do município, seguida da classe pastagem/campo com 13,7%, e da classe Macega/campo, com 8,7%, dentro da categoria de uso urbano. Essa classe macega/campo, dentro o uso urbano, é representada por áreas de gramíneas ou terrenos vazios, com campo e arbustos. Dentro da categoria de uso urbano, observa-se a predominância das classes Macega/campo (25,7%), Residencial baixa densidade (23,9%) e Residencial alta densidade (24,2%). Já na categoria de uso Vegetação, a classe Capoeira, representa 15,2% da área, seguido das classes Macega/campo com 22,8% e Mata com 46,1%. A figura 20 apresenta apenas a espacialização dos fragmentos florestais remanescentes no território do município de Campo Limpo Paulista.

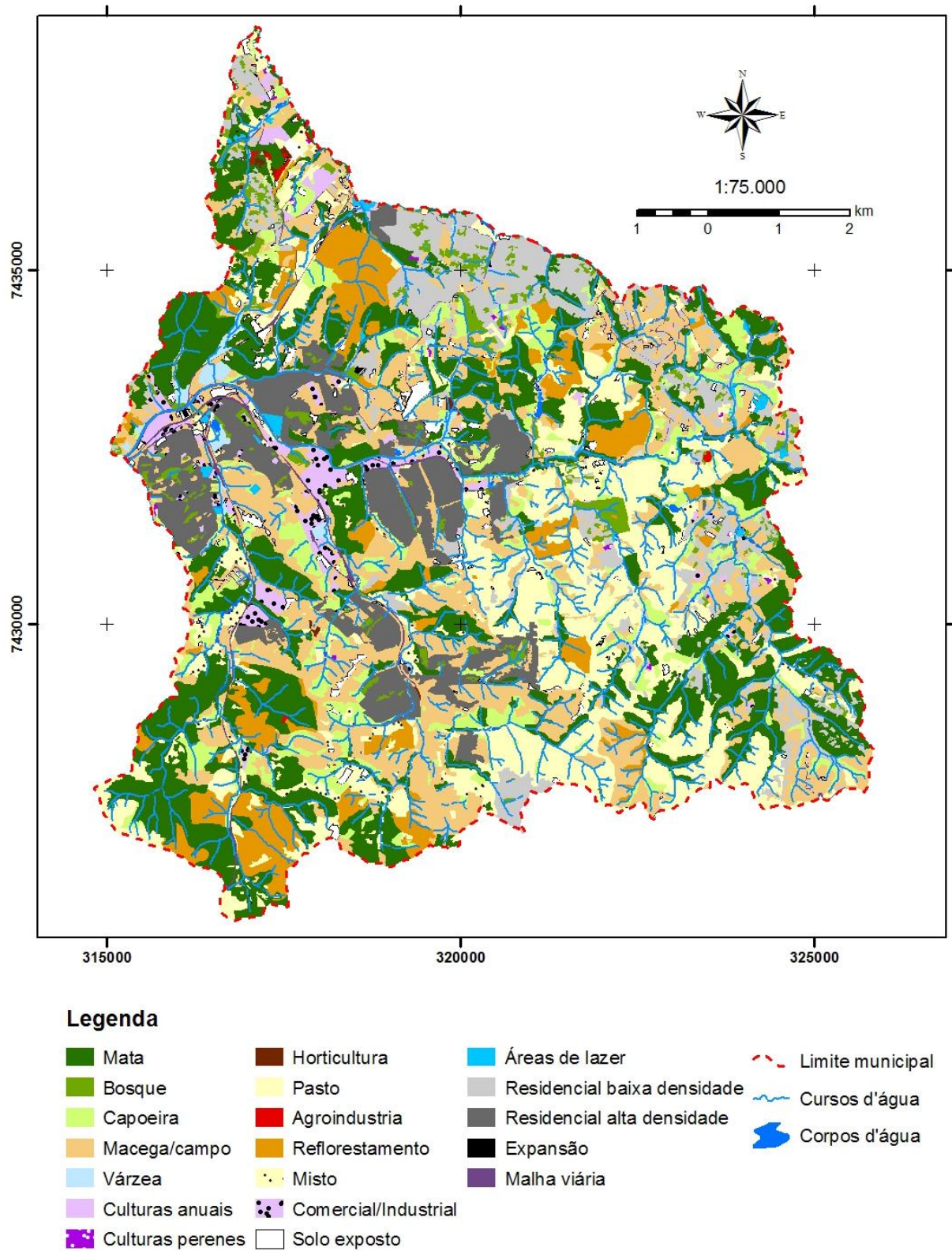


Figura 18. Mapa de uso e ocupação das terras

Tabela 5. Área de ocorrência das classes de uso/ocupação das terras

Uso	Ocupação	Hectares	% na classe	% geral
Rural	Pasto	1089,9	61,5	13,7
	Reflorestamento	535,0	30,2	6,7
	Misto	81,6	4,6	1,0
	Culturas anuais	27,9	1,6	0,4
	Solo exposto	9,4	0,5	0,1
	Horticultura	8,5	0,5	0,1
	Culturas perenes	8,3	0,5	0,1
	Agroindústria	7,7	0,4	0,1
	Construções	3,7	0,2	0,0
Subtotal		1771,9	100,0	22,3
Urbano	Macega/campo	691,8	25,7	8,7
	Residencial alta densidade	651,7	24,2	8,2
	Residencial baixa densidade	643,3	23,9	8,1
	Bosque	209,6	7,8	2,6
	Misto	204,7	7,6	2,6
	Comercial/Industrial	146,1	5,4	1,8
	Solo exposto	119,1	4,4	1,5
	Áreas de lazer	28,6	1,1	0,4
	Expansão	1,6	0,1	0,0
Subtotal		2696,5	100,0	34,0
Vegetação	Mata	1786,0	53,5	22,5
	Macega/campo	882,8	26,4	11,1
	Capoeira	591,0	17,7	7,4
				1,0
	Várzea	81,6	2,4	
Subtotal		3341,3	100,0	42,1
Água	Lagos/represas	39,51	84,0	0,5
				0,1
	Rios	7,52	16,0	
Subtotal		47,03	100,0	0,6
Malha viária	Malha viária	81,01	100,0	1,0
Subtotal		81,01	100,0	1,0
Total		7.937,76	-	-

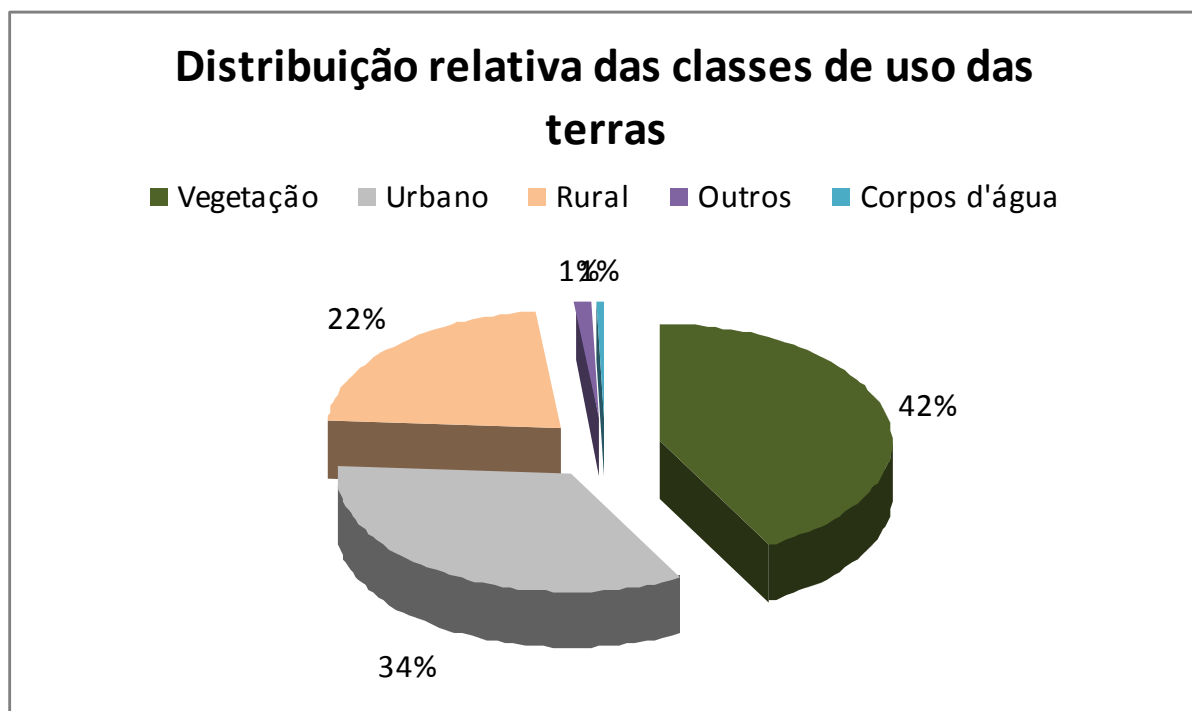


Figura 19. Distribuição das classes de uso da terra no município de Campo Limpo Paulista

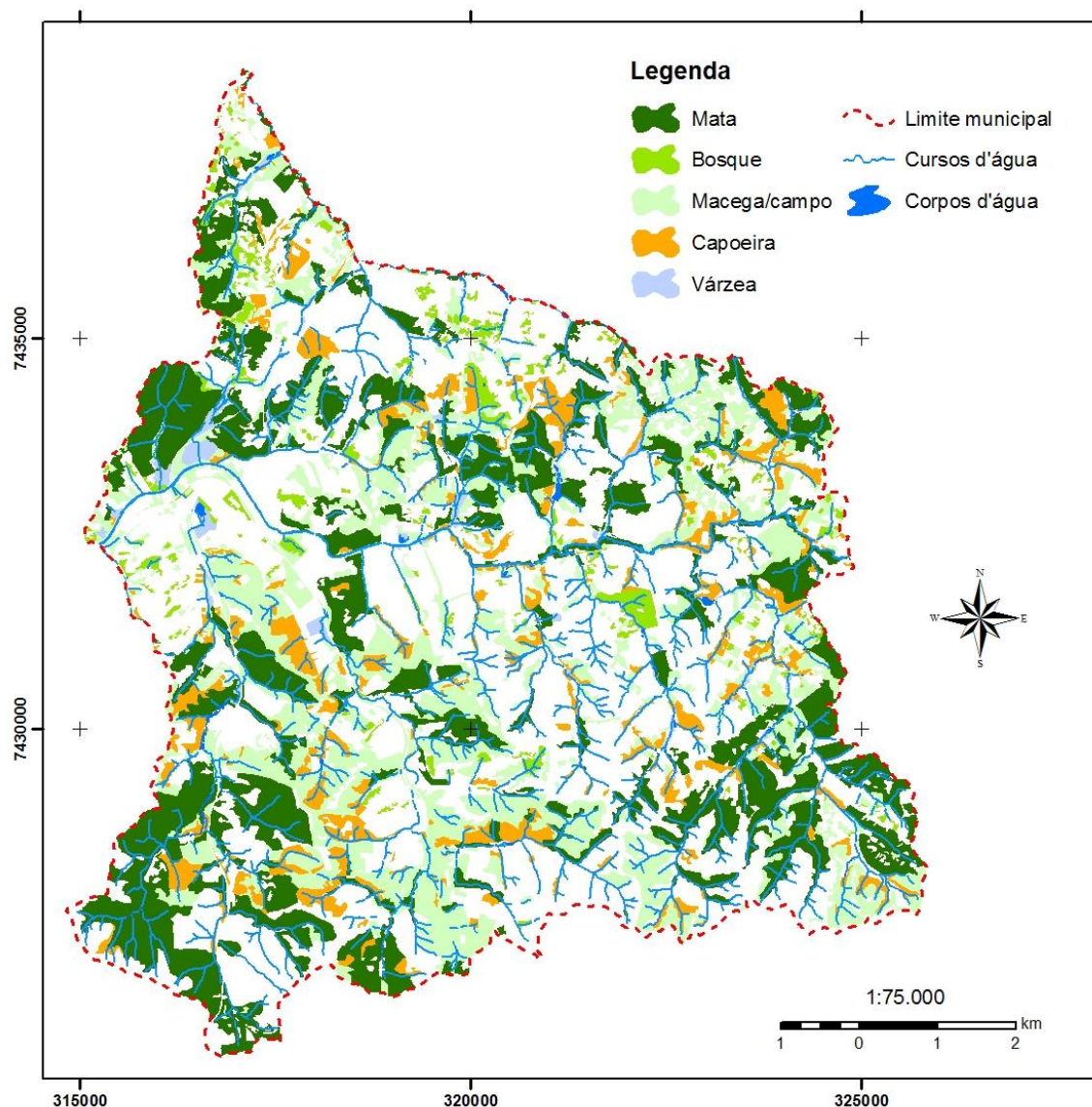


Figura 20. Mapa de fragmentos florestais remanescentes

2.4.4 Delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e análise do uso das terras

O mapeamento das Áreas de Preservação Permanente dos recursos hídricos (APP) foi elaborado e concluído, de acordo com determinações do Código Florestal Brasileiro. Neste trabalho as Áreas de Preservação Permanente (APP) foram consideradas em função da extensão de margem mínima para as áreas ao redor dos cursos d'água, dos lagos, das represas e das nascentes, tendo como

referência as recomendações da resolução CONAMA n.º 303, de 20 de março de 2002, de acordo com os artigos descritos abaixo:

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 curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

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

**Área de Preservação Permanente para represas e lagos – CONAMA
RESOLUÇÃO Nº303 ARTIGO 3º**

Art 3º - Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

- I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;
- II - quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental;
- III - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.

A figura 21 ilustra no que consistiu essa quantificação das áreas das diferentes classes de uso dentro dos limites da APP. Um “buffer” foi criado ao longo dos rios, lagos e nascentes, e estimou-se as diferentes classes de uso e ocupação da terra dentro do mesmo. Essa estimativa foi feita através do cruzamento do mapa de uso/ocupação das terras, com o plano de informação de APP. Posteriormente cruzou-se o mapa resultante com o plano de informação das sub-bacias hidrográficas. Para as áreas de preservação permanente dos recursos hídricos, definiu-se como uso e ocupação adequados, as seguintes classes de uso/ocupação: **Mata, Capoeira, Bosque, Macega/Campo e Várzea**. As demais classes de uso/ocupação foram consideradas inadequadas, quando dentro dos limites da APP. De acordo com os dados apresentados na Figura 22, constatou-se que 29% da APP está ocupada com mata, sendo que a soma dessa classe, com as áreas de bosque, capoeira, macega/campo e várzea, corresponde a 66% das APPs. Nesse sentido, 34% das APPs, no município de Campo Limpo Paulista, estão inadequadamente ocupados, com outras classes de uso, sejam relacionados a atividades agrícolas ou a urbanização.

Apesar da constatação que 42% da área do município é ocupada por vegetação natural, a análise do uso e ocupação das terras dentro dos limites da APP, em cada sub-bacia, mostrou que a porcentagem de ocupação das APPs por pela vegetação natural, variou de 45% a 73%, nas diferentes sub-bacias hidrográficas (Figura 23), sendo que as sub-bacias Jardim Europa e Jardim Marchetti⁴ apresentam maior ocupação da APP por mata, com 82% e 81% respectivamente, proporcionalmente a área de APP dentro de cada sub-bacia. Já as sub-bacias Jardim Santa Maria e Estância Boturucaia, apresentam apenas 39,5% e 43% de suas APPs ocupadas com vegetação natural, respectivamente.

Neste contexto, as ações do poder público visando à preservação dos fragmentos florestais remanescentes, principalmente em relação àqueles em estágio inicial de desenvolvimento vegetativo, devem contemplar a criação de leis municipais específicas para fiscalização e monitoramento dessas áreas, visando a preservação dos fragmentos florestais.

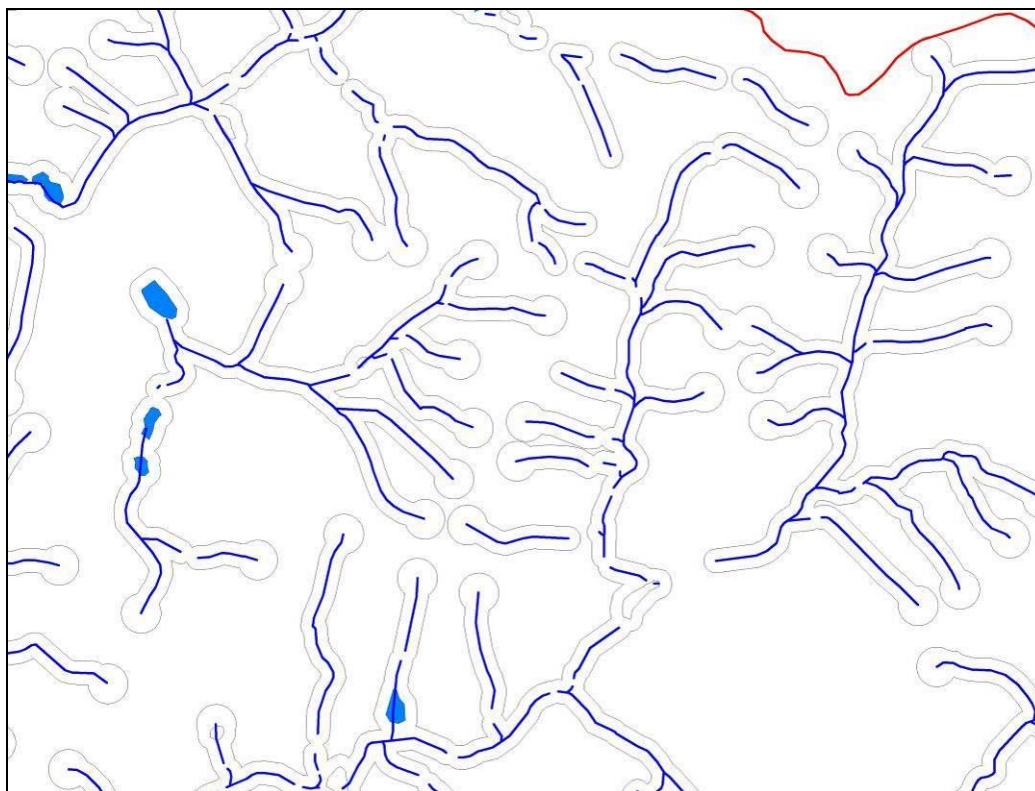


Figura 21. Delimitação do “buffer” das Áreas de Preservação Permanente dos recursos hídricos.

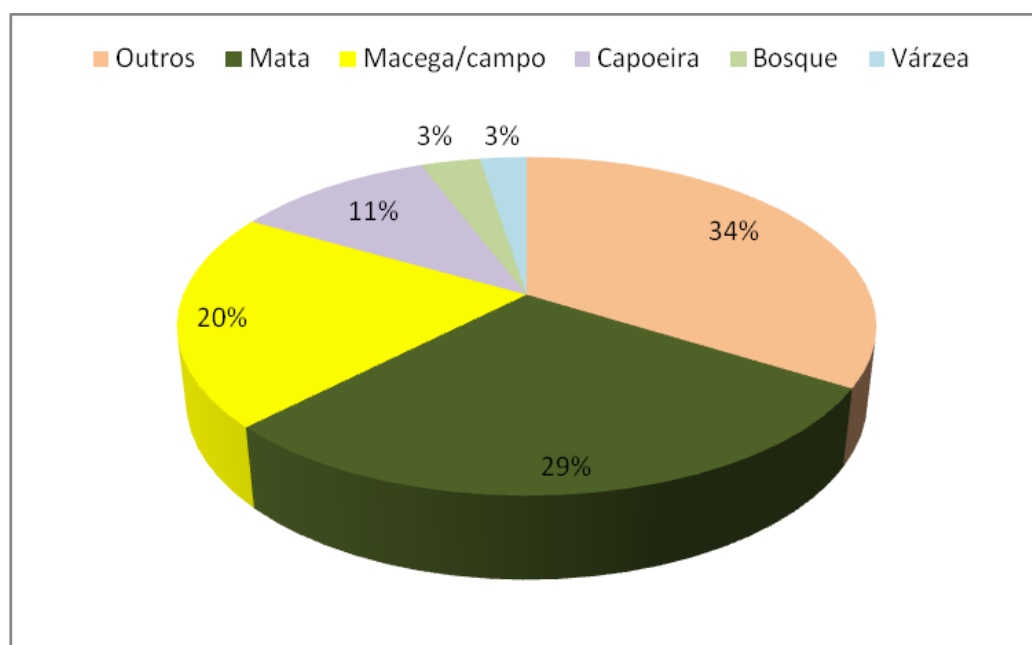


Figura 22. Distribuição das classes de uso da terra dentro das Áreas de Preservação Permanente

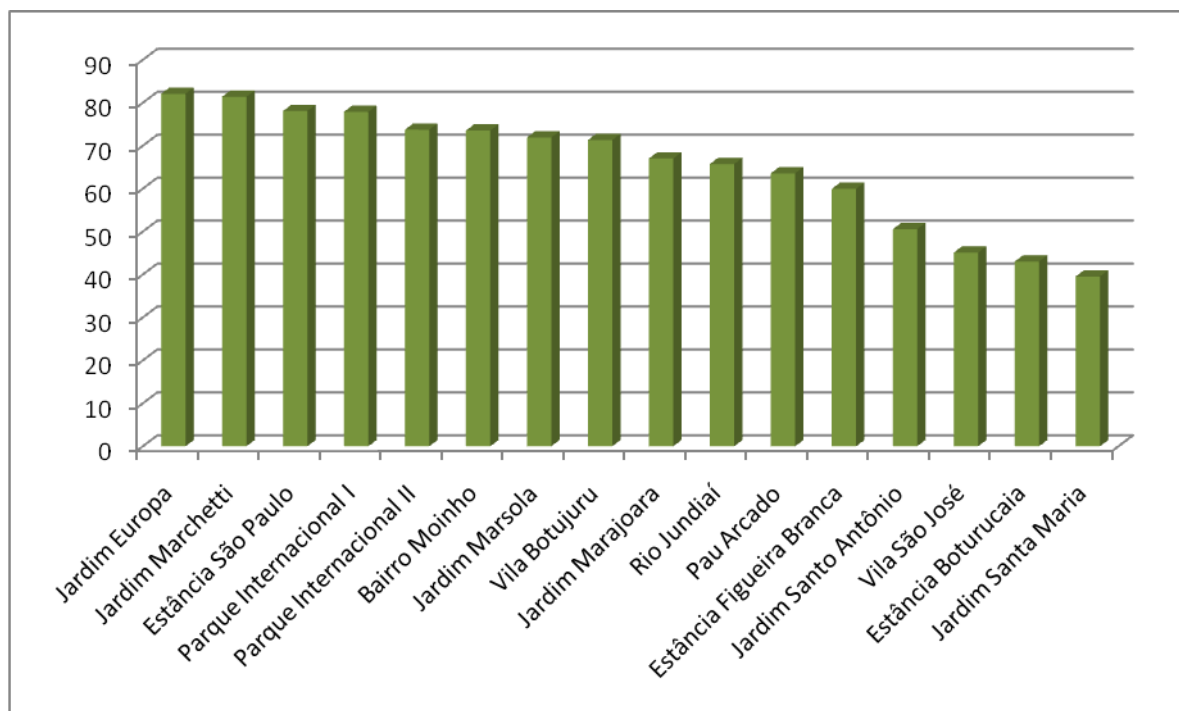


Figura 23. Distribuição da vegetação natural nas APPs em cada sub-bacia hidrográfica

2.4.5 Elaboração do mapa pedológico

Conforme a proposta metodológica original (figura 24) foi dado prosseguimento ao levantamento pedológico, com a conclusão do trabalho de amostragem de solo e elaboração do mapa pedológico preliminar.. Após a análise das informações existentes na bibliografia sobre a região em que se insere a área e da fotointerpretação preliminar procedeu-se a descrição e coleta de solo em campo. Trata-se de uma fase de grande importância e que demanda intensa aplicação de recursos humanos e materiais.

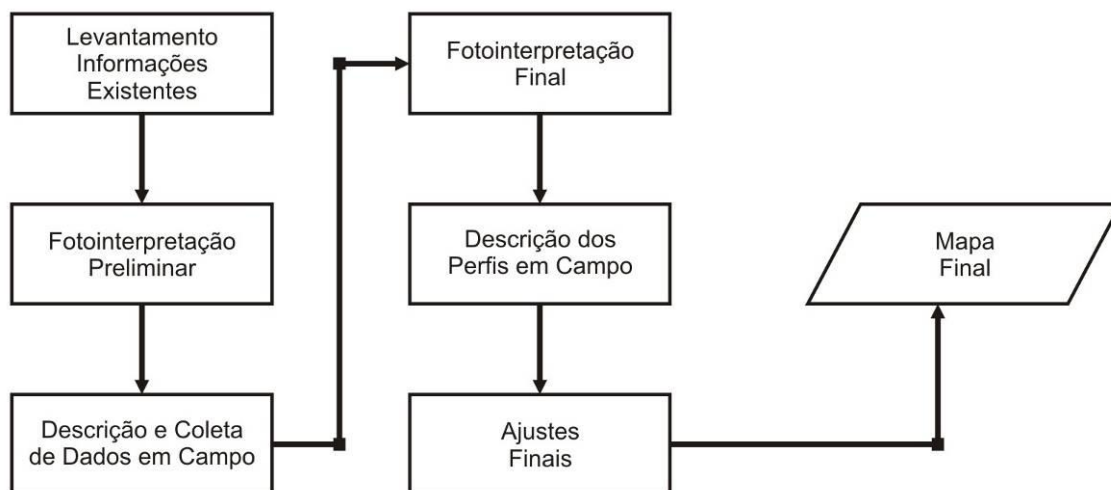


Figura 24. Fluxo de procedimentos para levantamento de solos.

Atividades realizadas

Os procedimentos preliminares como a geração do modelo digital de elevação e dos critérios para a fotointerpretação e delineamento das unidades de mapeamento pedológico foram explanadas no primeiro relatório parcial.

Nesta etapa concluiu-se o trabalho de campo para a coleta de solo em pontos amostrais previamente identificados para melhor caracterização das unidades de mapeamento e esclarecimento de dúvidas sobre a transição entre os diversos tipos de solo, além de buscar apreender as relações entre a paisagem e os diferentes mosaicos de solos e suas associações. Os procedimentos para a descrição dos solos seguem a metodologia de Lemos & Santos (1996) e o atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006).

Delineamento de unidades de mapeamento de solo

As unidades de mapeamento foram identificadas e delineadas considerando-se vários aspectos da paisagem interpretados sobre o estereopar (Figuras 25 e 26). O modelado da paisagem (áreas com maiores declividades, ou áreas planas próximas à cursos d'água, áreas convexas em posições elevadas, diferentes graus de erosão, diferentes manchas de vegetação nativa) permite sua separação em diversas unidades que estão relacionados a ambientes pedogenéticos

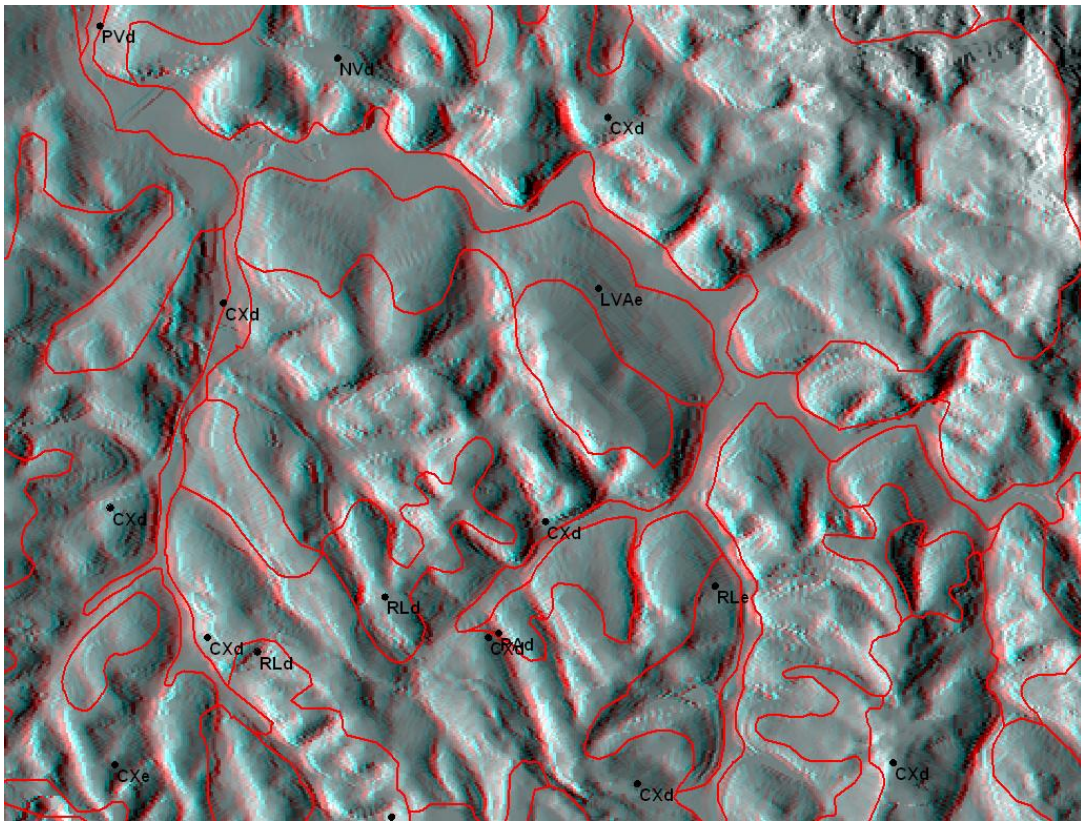


Figura 25. Delineamento das unidades de mapeamento de solo sobre estereopar

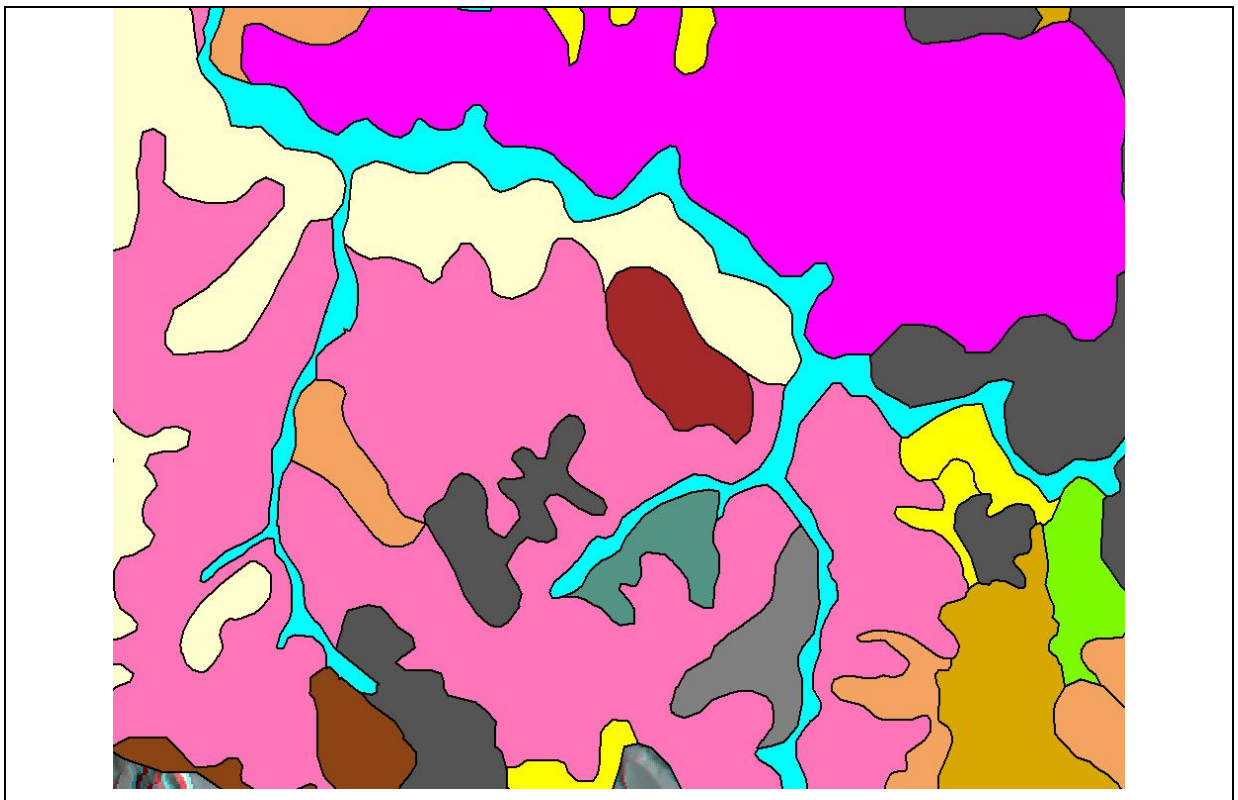


Figura 26. Recorte de área acima com mapeamento pedológico finalizado.

homogêneos diferentes resultando em vários solos ou associações pedológicas diversas, conforme proposta original de Buringh (1960).

Para o município de Campo Limpo Paulista, caracterizado pela predominância de relevo forte ondulado a montanhoso, constatou-se a ocorrência de solos pouco espessos como Cambissolos e Neossolos Litólicos associados (Figuras 27 e 28). Nas áreas de declividade muito acentuada predominam os Neossolos Litólicos. Em vertentes mais suaves, foram encontrados solos mais profundos e com a presença de horizonte B latossólico (Latossolos) (Figura 29) e também solos com horizontes B-nítico, como Nitossolos Vermelhos, sendo estes últimos, mais frequentes nas encostas de drenagem. Nas planícies e alvéolos fluviais a presença de solos que apresentem presença da água e feições hidromórficas como Gleissolos (Figura 30). O mapeamento pedológico obedeceu a versão atual do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006).

Foi utilizada metodologia de Camargo et al., (1986), para caracterização química de cada classe de solo. As análises foram realizadas pelo laboratório Unithal (Campinas/SP), sendo observados todos os aspectos pertinentes à classificação pedológica do solo.



Figura 27. Cambissolo Háplico característico de grande parte do município.



Figura 28. Perfil de Neossolo Litólico.



Figura 29. Perfil de Latossolo Vermelho encontrado em terços inferiores de vertentes próximas ao rio Jundiaí.



Figura 30. Taboa, tipicamente associada a solos hidromórficos.

Classes de solo e legenda do mapa

As unidades de mapeamento e sua descrição são apresentadas na tabela 6, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006).

Tabela 6. Legenda do mapa de solos e descrição das unidades de mapeamento.

Solo	Símbolo	Descrição
CXd	Cambissolo Háplico distrófico álico	horizonte A moderado, textura argilosa ou muito argilosa
GXd	Gleissolo Háplico distrófico	horizonte A moderado, textura argilosa
LAd	Latossolo Amarelo distrófico ou álico	horizonte A moderado, textura argilosa ou muito argilosa
LVAd	Latossolo Vermelho Amarelo distrófico	horizonte A moderado, textura argilosa ou muito argilosa
LVd	Latossolo Vermelho distrófico	horizonte A moderado, textura argilosa
NXd	Nitossolo Vermelho distrófico	horizonte A moderado, textura argilosa ou muito argilosa
PAd	Argissolo Amarelo distrófico	horizonte A moderado, textura média/argilosa
PVAd	Argissolo Vermelho Amarelo distrófico	horizonte A moderado, textura média/argilosa
RLd	Neossolo Litólico distrófico	horizonte A moderado, textura argilosa ou muito argilosa, associado a afloramento rochoso
RLe	Neossolo Litólico eutrófico	horizonte A moderado, textura argilosa

Os Argissolos são solos minerais com fração argila composta por minerais de baixa atividade e presença de horizonte B textural, com matiz mais vermelho que 5YR e mais amarelo que 2,5YR. As unidades distróficas são caracterizadas por baixa saturação por bases ($V\% < 50$) e as eutróficas por valores de $V\%$ iguais ou maiores que 50. O tipo de horizonte A predominante é o moderado. As unidades distróficas diferenciam-se pela relação de textura entre os horizontes A e B e na unidade eutrófica podem ocorrer áreas com características arênicas.

Os Latossolos são solos minerais, não-hidromórficos, profundos (normalmente superiores a 2 m), horizontes B muito espesso (> 50 cm) com sequência de horizontes A, B e C pouco diferenciados; as cores variam de vermelhas muito escuras a amareladas, geralmente escuras no A, vivas no B e mais claras no C. A sílica (SiO_2) e as bases trocáveis (em particular Ca, Mg e K) são removidas do sistema, levando ao enriquecimento com óxidos de ferro e de alumínio que são agentes agregantes, dando à massa do solo aspecto maciço poroso; apresentam estrutura granular muito pequena; são macios quando secos e altamente friáveis quando úmidos.

Os Cambissolos são solos minerais, com horizonte B incipiente, precedido de qualquer horizonte A diagnóstico. Na área de estudo, são solos pouco profundos (profundidade efetiva média entre 50 e 80 cm), distróficos (baixa fertilidade) com sequência de horizontes A – B incipiente. Possuem teor de silte relativamente alto, o qual pode ser notado em campo através do exame de textura pela sensação de sedosidade. Geologicamente estão relacionados ao embasamento do Complexo Metamórfico Amparo e Corpos Graníticos (Adami, 2001). Ocorrem predominantemente nas áreas de relevo forte ondulado a montanhoso com declividades maiores que 12%. A pequena profundidade efetiva e a ocorrência em áreas de alta declividade atribuem a estes solos considerável suscetibilidade à erosão. São solos que pela suas características geológicas e morfológicas podem apresentar uma alta suscetibilidade a processos de deslizamentos de encostas, principalmente quando em situações de ocupações humanas mal planejadas.

A unidade composta de Cambissolos associados aos Neossolos Litólicos caracteriza-se pela presença predominante dos primeiros que são solos minerais com horizonte B incipiente, argila de baixa atividade, tanto eutróficos quanto distróficos, apresentando textura média ou média no horizonte A e argilosa no B, não separáveis na escala do mapeamento dos segundos, que são solos minerais

com pequena expressão dos processos pedogenéticos e ausência de horizonte diagnóstico, podendo ser distróficos ou eutróficos, textura média e desenvolvido sobre arenitos. Na figura 27 apresenta-se um perfil típico do Cambissolo Háplico.

Na unidade GXd podem ser encontrados solos que apresentam marcada influência da água ao longo do perfil. Como componente principal ocorrem Gleissolos, que são solos minerais hidromórficos com presença de horizonte glei e valores de V% iguais ou superiores a 50 e argilas de baixa atividade. Subsidiariamente são encontrados Cambissolos com presença de caráter flúvico e argilas de baixa atividade, valores altos ou baixos de saturação por bases e feições glei. Na unidade estão integrados Neossolos Flúvicos, que são pouco desenvolvidos que ocorrem sobre sedimentos fluviais e apresentam grande variação de suas propriedades químicas e texturais.

Os Nitossolos são solos constituídos por material mineral que apresentam horizonte B nítico, com argila de atividade baixa imediatamente abaixo do horizonte A ou dentro dos primeiros 50cm do horizonte B. apresentam sempre estrutura em blocos ou prismática bem desenvolvida no horizonte B. As principais limitações desses solos se relacionam à erosão, pois tem sido notado maior susceptibilidade à erosão desses solos quando comparados aos Latossolos Vermelhos de textura argilosa.

São solos com discreto aumento de argila em profundidade, apresentando, apesar de argilosos, boa drenagem interna. Os Nitossolos Férricos apresentam alta capacidade de adsorção de fósforo, o que deve ser considerado no manejo da adubação fosfatada. Em alguns ambientes de ocorrência desses solos a declividade é mais acentuada, o que limita a produção agrícola de culturas anuais. Os Nitossolos latossólicos apresentam propriedades físicas semelhantes aos Latossolos. Quando em relevo plano ou suave ondulado, podem ser manejados também de maneira semelhante.

Ao todo foram coletadas 100 amostras de solo, em duas profundidades (0-20cm e 80-100cm), quando pertinente (Tabela 7). Além desses pontos de amostragens, foram realizadas mais 25 observações, nas quais não foram coletadas amostras, mas apenas verificado em campo o tipo de solo (Figura 31). A coleta de pontos mesmo dirigida pela identificação prévia na fotointerpretação sofre alterações durante os trajetos de circulação, pois algumas áreas apresentam circulação restrita, enquanto podem ser identificados pontos melhores para a amostragem durante os

trabalhos em campo, ou mesmo feições interessantes podem demandar algumas amostragens diversas da proposta no laboratório.

Na Figura 32, tem-se o mapa pedológico do município de Campo Limpo Paulista, que também é apresentado no Anexo 2.

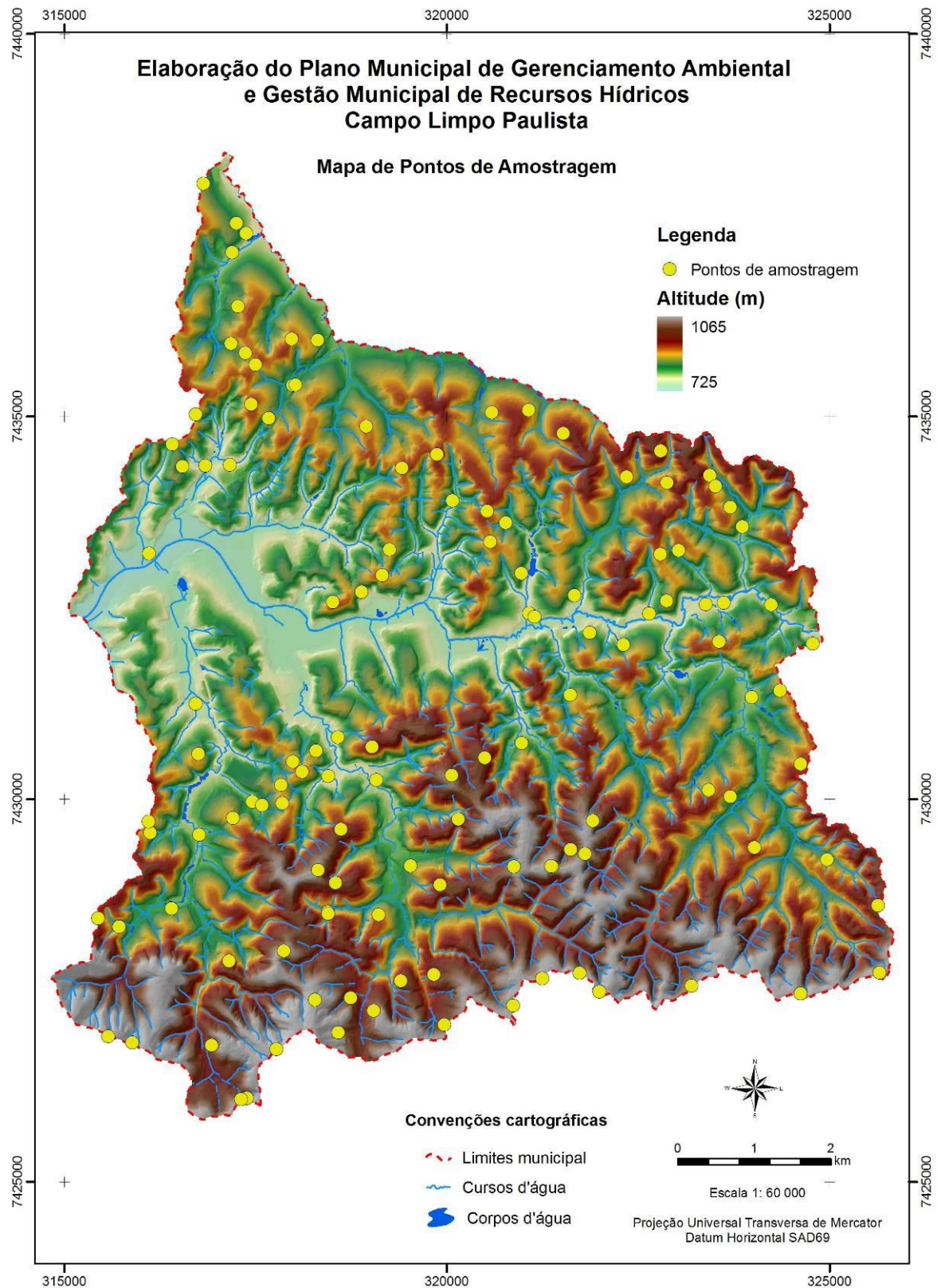


Figura 31. Pontos de solos amostrados em campo.

Tabela 7. Pontos de amostragem de solos – Campo Limpo Paulista

Ponto	X	Y	Classe	Símbolo
C01	324623	7430453	Neossolo Litólico	RL
C02	325651	7427727	Cambissolo Háplico	CX
C03	324019	7429362	Cambissolo Háplico	CX
C04	323703	7430030	Cambissolo Háplico	CX
C05	323421	7430116	Neossolo Litólico	RL
C06	323617	7432563	Cambissolo Háplico Gleico	CXg
C07	323558	7432052	Neossolo Litólico	RL
C08	324780	7432027	Cambissolo Háplico ou Latossolo Vermelho-Amarelo	CX ou LVA
C09	324352	7431415	Cambissolo Háplico	CX
C10	323982	7431327	Gleissolo Háplico	GX
C11	322305	7432014	Cambissolo Háplico ou Latossolo Vermelho-Amarelo	CX ou LVA
C12	321613	7431361	Cambissolo Háplico	CX
C13	323862	7433557	Latossolo Amarelo Gleico	LA _g
C14	323433	7434225	Gleissolo Háplico	GX
C15	323511	7434083	Cambissolo Háplico	CX
C16	323703	7433812	Cambissolo Háplico (+ raso que C15)	CX
C17	324234	7432538	Neossolo Litólico	RL
C18	323384	7432540	Gleissolo Háplico	GX
C19	321863	7432172	Latossolo Vermelho (?)	LV
C20	322640	7432421	Neossolo Litólico	RL
C21	323027	7433248	Latossolo Amarelo	LA
C22	321665	7432658	Cambissolo Háplico	CX
C23	321142	7432381	Latossolo Vermelho	LV
C24	321380	7429117	Neossolo Litólico	RL
C25	321615	7429337	Cambissolo Háplico	CX
C26	320877	7429116	Cambissolo Háplico	CX
C27	321246	7427651	Nitossolo Vermelho	NX
C28	321993	7427479	Cambissolo Háplico	CX
C29	320771	7433608	Cambissolo Háplico (amarelo com mosqueado)	CX
C30	320972	7432950	Cambissolo Háplico	CX
C31	320565	7433359	Cambissolo Háplico	CX
C32	320525	7433759	Neossolo Litólico	RL
C33	320492	7430535	Neossolo Litólico	RL
C34	320065	7430308	Neossolo Litólico	RL
C35	320150	7429734	Neossolo Litólico	RL
C36	319525	7429127	Cambissolo Háplico	CX
C37	319828	7427704	Argissolo Vermelho-Amarelo	PVA
C38	319964	7427048	Neossolo Litólico	RL
C39	319399	7427623	Cambissolo Háplico	CX
C40	319044	7427230	Neossolo Litólico	RL
C41	318581	7426946	Neossolo Regolítico	RR

Continuação Tabela 5

C42	318742	7427399	Neossolo Regolítico	RR
C43	319155	7432924	Neossolo Litólico	RL
C44	318883	7432702	Argissolo Amarelo	PA
C45	319249	7433257	Neossolo Litólico	RL
C46	319412	7434324	Cambissolo Háplico	CX
C47	319108	7428487	Cambissolo Háplico	CX
C48	318441	7428523	Cambissolo Háplico	CX
C49	318449	7428502	Neossolo Litólico	RL
C50	318544	7428902	Neossolo Regolítico	RR
C51	318615	7429604	Neossolo Litólico	RL
C52	318317	7429069	Cambissolo Háplico	CX
C53	318290	7430629	Neossolo Litólico	RL
C54	318446	7430296	Gleissolo Háplico	GX
C55	321075	7432426	Gleissolo Melânico	GM
C56	318577	7430804	Neossolo Litólico	RL
C57	319023	7430678	Cambissolo Háplico	CX
C58	318510	7432574	Neossolo Litólico	RL
C59	320075	7433897	Cambissolo Háplico	CX
C60	318944	7434866	Cambissolo Háplico	CX
C61	317376	7437391	Nitossolo Háplico	NX
C62	317271	7436436	Cambissolo Háplico	CX
C63	317367	7435828	Latossolo Amarelo	LA
C64	317970	7436008	Nitossolo Háplico	NX
C65	317674	7434976	Latossolo Vermelho Amarelo	LVA
C66	316412	7434632	Cambissolo Háplico	CX
C67	316106	7433209	Gleissolo Háplico	GX
C68	316754	7430589	Cambissolo Háplico	CX
C69	317834	7430181	Nitossolo Háplico	NX
C70	317587	7429916	Latossolo Amarelo	LA
C71	316402	7428566	Latossolo Vermelho Amarelo	LVA
C72	317155	7427882	Neossolo Litólico	RL
C73	316820	7438041	Latossolo Vermelho Amarelo	LVA
C74	318309	7435997	Nitossolo Háplico	NX
C75	317442	7435157	Neossolo Litólico	RL
C76	316718	7435022	Neossolo Litólico	RL
C77	317166	7434364	Nitossolo Háplico	NX
C78	316716	7431242	Gleissolo Háplico	GX
C79	317205	7429750	Cambissolo Háplico	CX
C80	316102	7429705	Neossolo Litólico	RL
C81	316123	7429555	Cambissolo Háplico	CX
C82	315441	7428439	Nitossolo Háplico	NX
C83	317871	7428015	Cambissolo Háplico	CX
C84	318277	7427375	Neossolo Litólico	RL
C85	317773	7426730	Neossolo Litólico	RL
C86	317312	7426073	Nitossolo Háplico	NX
C87	324966	7429206	Neossolo Litólico	RL
C88	325635	7428608	Cambissolo Háplico	CX
C89	323197	7427554	Cambissolo Háplico	CX

Continuação Tabela 5				
C90	321735	7427724	Cambissolo Háplico	CX
C91	319910	7428875	Cambissolo Háplico	CX
C92	322791	7433195	Cambissolo Háplico	CX
C93	322874	7434133	Neossolo Litólico	RL
C94	322792	7434548	Neossolo Litólico	RL
C95	321520	7434774	Latossolo Vermelho Amarelo	LVA
C96	321070	7435081	Nitossolo Háplico	NX
C97	319870	7434500	Cambissolo Háplico	CX
C98	315891	7426815	Neossolo Litólico	RL
C99	316924	7426778	Cambissolo Háplico	CX
C100	315716	7428329	Neossolo Litólico	RL
C101	321363	7429120	Cambissolo Háplico	CX

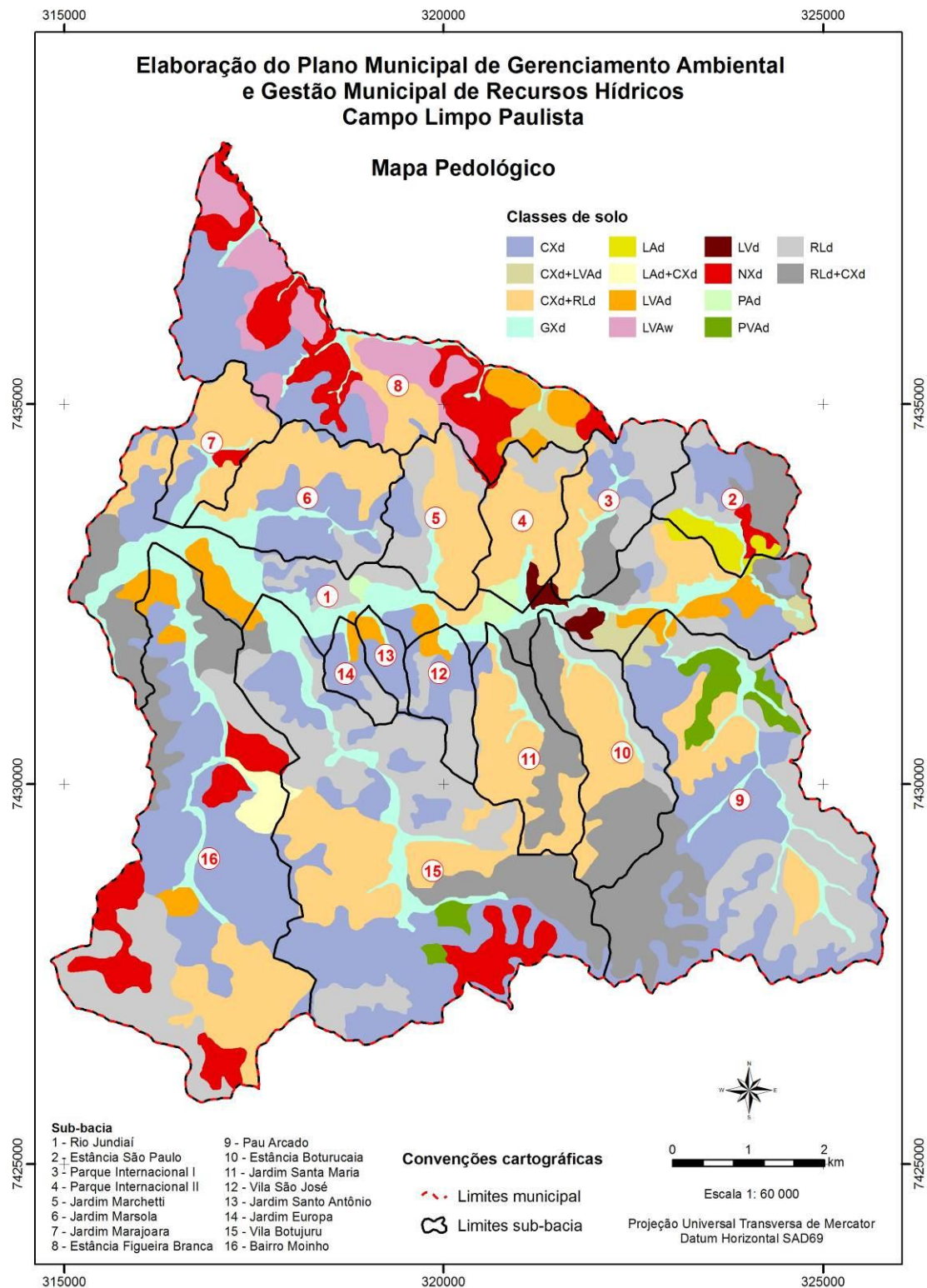


Figura 32. Mapa pedológico do município de Campo Limpo Paulista

2.4.6. Digitalização do mapa geológico

O mapa geológico do município de Campo Limpo Paulista, foi elaborado a partir da digitalização da carta geológico do Estado de São Paulo (1:50000), levantamento executado pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP e Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. Na Figura 33 tem-se o mapa geológico de Campo Limpo Paulista, tendo sido observado as seguintes unidades litológicas:

- a) Grupo São Roque com domínio dos Gnaisses (PEIgn) – Constituído essencialmente de biotita, muscovita, quartzo e plagioclásio.
- b) Grupo Itapira com domínio dos Xistos (PEIxt) – Limitado ao norte pelo domínio dos gnaisses, com o qual apresenta contato transicional
- c) Grupo São Roque com domínio de muscovita filitos com ou sem biotita e/ou clorita.
- d) Granitos cinza foliados

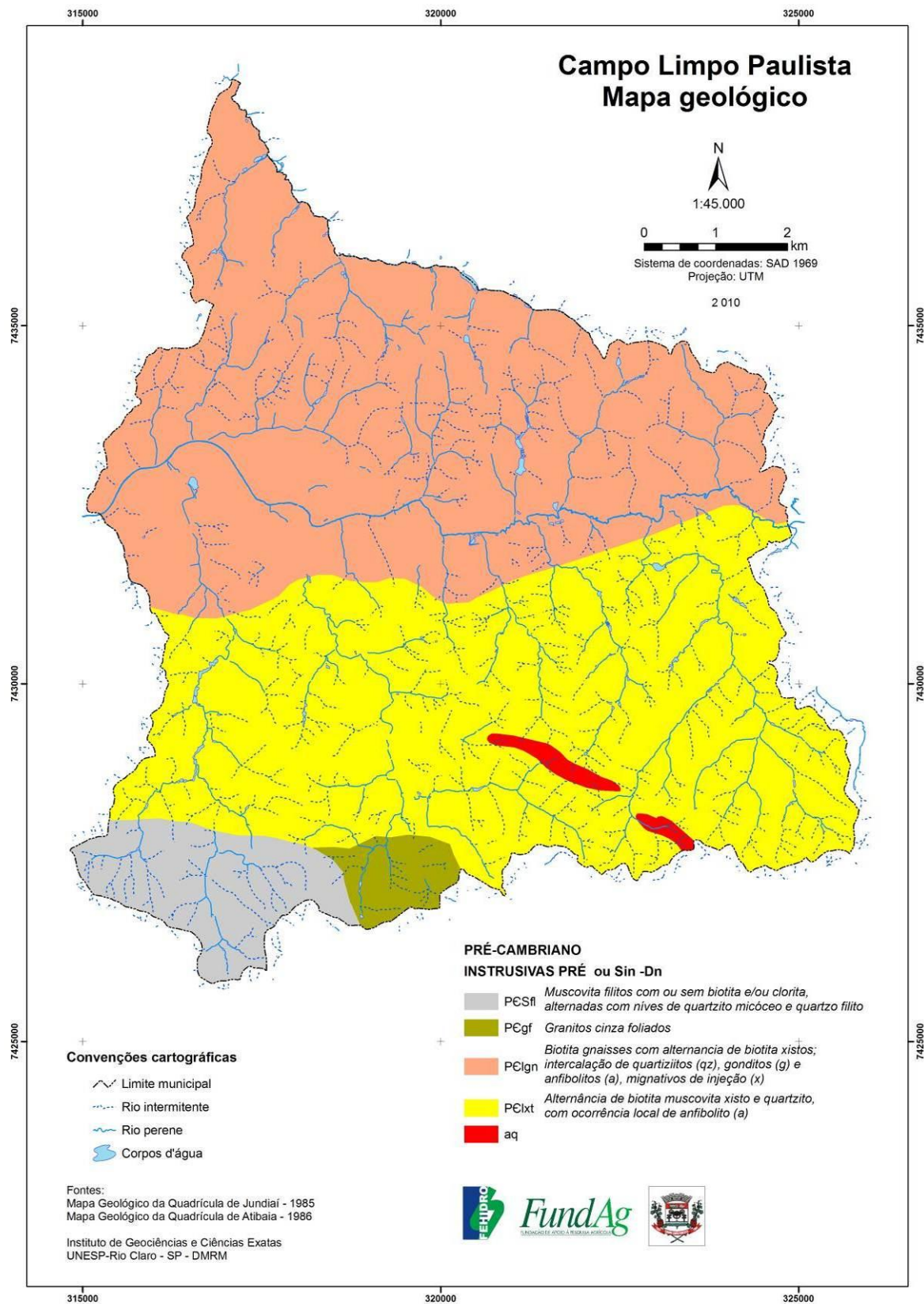


Figura 33. Mapa geológico do município de Campo Limpo Paulista

2.4.7. Análise da Capacidade de Uso das Terras

Um dos métodos mais eficientes de dimensionar a intensidade da utilização agrícola das terras é o sistema de capacidade de uso das terras. Nesse sistema são levadas em conta informações sobre o relevo, os solos e o clima das áreas levantadas para indicarem-se quais dessas são melhores adaptadas aos diferentes de culturas e quais as medidas para preservar as terras e seus recursos para explorações sustentáveis, econômicas e ambientalmente.

São descritos os procedimentos técnicos empregados no levantamento da capacidade de uso das terras em ambiente digital, trata-se das classes que ocorrem na área da bacia e apresenta-se o mapa final.

2.4.7.1 – Procedimento de mapeamento

A classificação das terras do município, pelo sistema de capacidade de uso seguiu os procedimentos apresentados na figura 34. A geração do Modelo Digital de Elevação (MDE) e a posterior derivação dos valores de declividade das vertentes foram descritos no relatório anterior. O levantamento dos solos da bacia compõe parte deste texto.

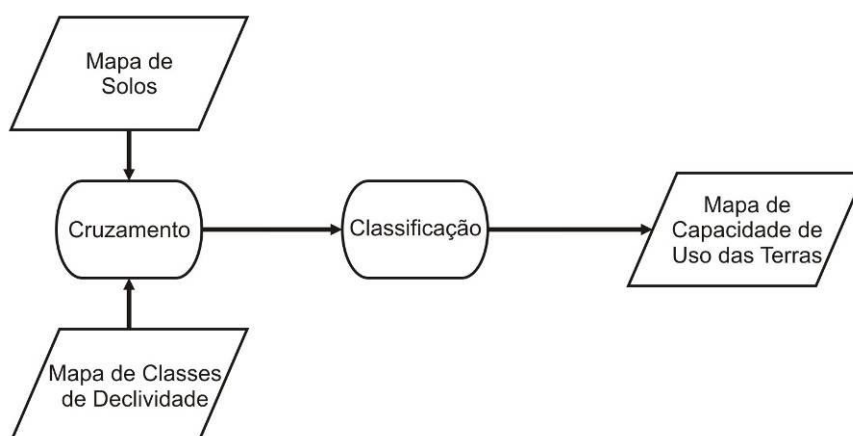


Figura 34. Fluxograma geral das atividades de identificação da capacidade de uso.

O mapa de classes de declividade foi produzido pela classificação dos valores contínuos do modelo de declividades, adaptando os limites de classe propostas por Lepsch (1983). As classes são, em percentual, 0-3, 3-6, 6-12, 12-20, 20-40 e >40.

A classe de declividade de 0-3% representa áreas planas ou quase planas. O escoamento superficial é lento ou muito lento caracterizando pequeno risco de erosão, exceto em vertentes muito longas, mas quando ocorrem em planícies fluviais esses valores podem indicar propensão à ocorrência de inundações. São terrenos adequados ao emprego de máquinas agrícolas.

Declividades na faixa de 3-6% não são obstáculos à mecanização agrícola e impõe pequenos problemas de perdas de solo, necessitando simples práticas de controle dos processos erosivos.

Vertentes com inclinações na classe de 6 a 12% apresentam escoamento superficial médio ou rápido, mas também não apresentam problemas ao uso de maquinário agrícola. O risco de erosão, devido a intensidade do escoamento, demanda a utilização de técnicas complexas de conservação do solo.

As áreas com declividade entre 12 e 20% apresentam restrições ao uso de máquinas agrícolas e, em virtude da grande velocidade do escoamento superficial, são indicadas técnicas complexas de conservação dos solos.

Nas vertentes com declividade na faixa dos 20 aos 40% a dificuldade de utilização de máquinas agrícolas é muito grande e os problemas de erosão são acentuados devido à grande intensidade do escoamento superficial.

A classe que incorpora terras com inclinações acima de 40% apresenta vertentes muito íngremes com altas velocidades de escoamento, normalmente associadas com solos rasos e pouco desenvolvidos. Não são adequadas aos usos agrícolas intensivos e emprego de mecanização. Nas vertentes mais inclinadas são indicados usos com vegetação nativa ou reflorestamento.

O mapa de solos no formato vetorial foi transformado para uma grade regular e procedeu-se ao cruzamento entre o mapa de solos e o de classes de declividade, gerando um mapa e uma tabela cujos registros representam os valores dos dois mapas de entrada, tais como "0-3*LVAe". Sobre esta tabela foi feita a designação das classes de capacidade de uso em relação a estas variáveis e atribuindo-se essas classes ao mapa de cruzamento produziu-se o mapa com a capacidade de uso das terras.

2.4.7.2– Classes de capacidade de uso

As classes de capacidade de uso que ocorrem na área do bacia do ribeirão do Pinhal são descritas abaixo.

- Classe II: terras cultiváveis com problemas simples de conservação. O sufixo “e” indica áreas com problemas de erosão, devendo ser tomadas medidas especiais para seu controle. Na classe II_f a fertilidade natural dos solos deve ser corrigida. Nas áreas com sufixos “ef” ocorrem problemas de erosão e fertilidade que devem ser corrigidos.
- Classe III: são terras agricultáveis, mas que apresentam problemas complexos de conservação. O sufixo “f” representa áreas com solos com problemas de fertilidade e “p” quando a profundidade dos solos torna-se um problema para o manejo. As conjunções desses sufixos representam problemas conjugados.
- Classe IV: as áreas que enquadram-se nesta classe apresentam limitações muito severas e permanentes para culturas anuais e não são adequadas para usos intensivos. O modelado é caracterizado por vertentes íngremes, forte erosão e muitas vezes baixa produtividade. As classes IV_e, IV_{ef} e IV_{ep} apresentam graves problemas de erosão, baixa fertilidade natural e pequena profundidade do perfil de solo.
- Classe V: são terras planas e sem risco de erosão. Normalmente ocorrem ligadas a planícies fluviais e assim não são adequadas aos usos agrícolas intensivos devido ao risco de enchentes. O sufixo “a” denota severa limitação por excesso de água.
- Classe VI: terras impróprias para culturas anuais, podendo ser empregadas para cultivo de perenes; entretanto são mais indicadas para pastagens e reflorestamento. As formas da paisagem são íngremes e o relevo dissecado, com solos pouco desenvolvidos e rasos. Os riscos de erosão são altos (e), são comuns problemas de fertilidade (f) e de reduzida profundidade efetiva (p).
- Classe VII: são terras com graves problemas de conservação mesmo para culturas perenes, sendo mais indicadas para preservação e reflorestamento. O risco de erosão é muito alto, devido aos solos susceptíveis e ao modelado com vertentes declivosas. A subclasse “e” demanda medidas complexas de controle das perdas de solo, na “ef”, além dos problemas com erosão, a fertilidade é um limite severo para sua utilização. Ocorrem problemas com a baixa profundidade efetiva do perfil de solo.
- Classe VIII: as áreas que enquadram-se nessa classe são impróprias para cultivos agrícolas, pastagens ou reflorestamento. Os solos altamente susceptíveis à erosão e o relevo de elevado grau de dissecação são indicadores de grandes problemas de conservação dos solos. Sua utilização torna-se não economicamente viável, sendo indicadas para a preservação na vegetal nativa e abrigo da fauna.

Na tabela 8 apresenta-se a legenda do mapa de capacidade de uso das terras.

Tabela 8. Legenda do mapa de capacidade de uso das terras.

Classe	Descrição
II	Terras próprias para culturas anuais, perenes, pastagens ou reflorestamento.
IIef	- limitação quanto ao risco de erosão e fertilidade natural do solo.
IIf	- limitação quanto a fertilidade natural do solo.
III	Terras próprias para culturas anuais, perenes, pastagens ou reflorestamento, com problemas complexos de conservação do solo.
IIIef	- limitação quanto ao risco de erosão e fertilidade natural do solo.
IIIfp	- limitação quanto a fertilidade e profundidade efetiva do solo.
IV	Terras próprias para culturas perenes, pastagens, reflorestamento ou preservação da flora e fauna.
IVef	- limitação quanto ao risco de erosão e fertilidade natural do solo.
IVfp	- limitação quanto a fertilidade e profundidade efetiva do solo.
Va	Terras com limitação pelo excesso de água, recomendáveis para o cultivo de arroz, pastagens ou formação de forrageiras.
VI	Terras que podem ser usadas com algumas culturas permanentes protetoras do solo, adaptadas para pastagem e/ou reflorestamento.
VIef	- limitação quanto ao risco de erosão e fertilidade natural do solo.
VIfp	- limitação quanto a fertilidade e profundidade efetiva do solo.
VII	Terras que podem ser usadas para pastagens com sérias restrições recomendadas para reflorestamento e preservação da flora e fauna.
VIIfp	- limitação quanto fertilidade e profundidade efetiva do solo.
VIII	Terras recomendadas para preservação da flora e fauna.

2.4.7.3– Mapa de capacidade de uso

O município de Campo Limpo Paulista, apresenta a distribuição das classes de capacidade de uso conforme pode ser visualizada na figura 35 e Anexo 3.

Nas margens esquerda do rio Jundiá e do Ribeirão dos Perdões, encontram-se as classes II, III e IV, menos restritivas, sendo que as classes II e III ocorrem em pequenas áreas, ocupando menos de 7% da área do município (Figura 36), onde a declividade do terreno é menor que 12%. Na porção norte do município, acompanhando a drenagem do ribeirão dos perdões, observa-se extensas áreas das classes III e IV de capacidade de uso do solo. Essas áreas estão associadas aos solos Latossolos em declividades de 6-12% e 12-20%.

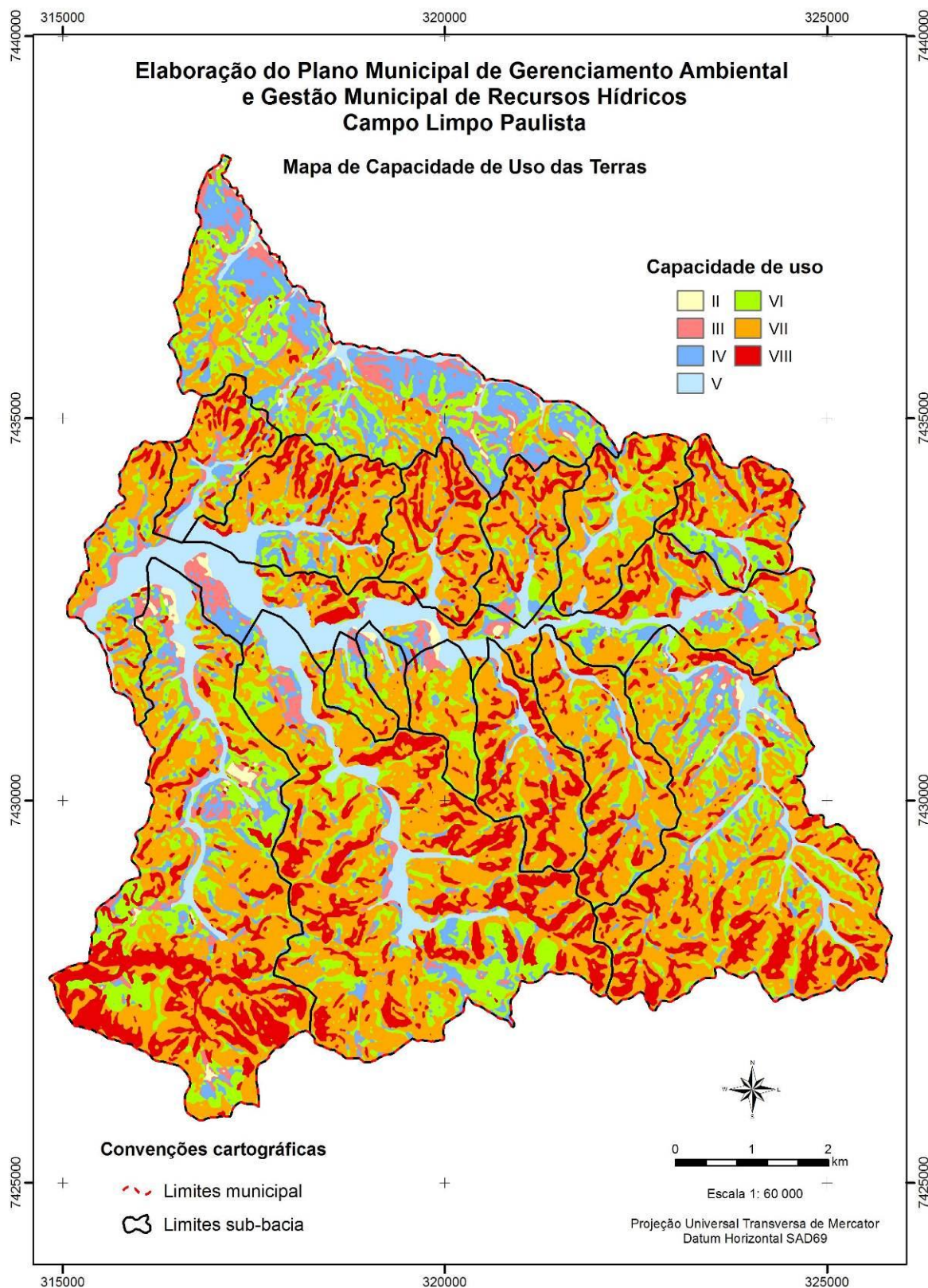


Figura 35. Mapa de capacidade de uso das terras de Campo Limpo Paulista

Além dessas áreas observa-se extensas áreas mais aplainadas, formadas pelas áreas de várzea do rio Jundiá e seus afluentes, que por apresentarem solos com características de hidromorfismo e baixa profundidade do lençol freático, enquadram-se na classe Va de Capacidade de Uso. Essa classe representa 8% da área total do município.

Pelas características do relevo do município, nota-se claramente a ocorrência de classes de capacidade de uso mais restritivas quanto as práticas agrícolas, representadas pelas classes VI e VII, que juntas abrangem 60% da área do município (Figura 36). As vertentes são íngremes e curtas, com solos pouco profundos ou com descontinuidades texturais caracterizando áreas que merecem maiores cuidados com a conservação dos solos.

A classe VIII destinada apenas a preservação da flora e da fauna, corresponde a 15% do município de Campo Limpo Paulista. Nessa classe enquadram-se solos pouco profundos, notadamente Neossolos Litólicos e Cambissolos, em classes de declividade superior a 45%. Essas áreas tem séries restrições de ocupação, pois além da fragilidade natural do solo, apresentam elevadas declividades. Devem ser portanto, objetos de atenção especial por parte do poder público visando a preservação das mesmas.

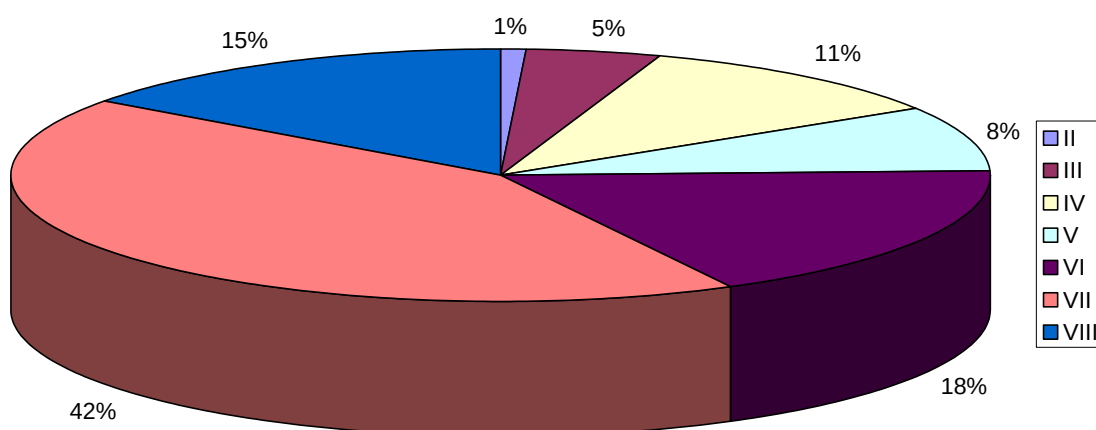


Figura 36. Distribuição das classes de capacidade de uso das terras

2.4.8. Diagnóstico das perdas de solo e risco de erosão

Modelos matemáticos de predição de erosão podem ser utilizados na execução do planejamento agrícola. O processo de modelagem consiste na observação de processos naturais e de sua descrição matemática. Nos EUA, a descrição e armazenamento de dados e a posterior elaboração de modelos relativos à conservação dos recursos naturais tem recebido atenção desde o início do século.

Dentro do enfoque de que os levantamentos do meio físico devem gerar informações que mostrem não só as fragilidades do meio físico em termos de preservação de seus recursos hídricos, mas também gerem informações que auxiliarão na elaboração de um Zoneamento Ambiental da área, desenvolveu-se um estudo sobre perdas de solo por erosão, em função de aspectos do meio físico (solo, uso da terra, topografia e precipitação) e sobre o risco de erosão, com o mapeamento de zonas com diferentes graus de risco de erosão. O mapeamento do risco de erosão permitirá a identificação de áreas críticas ao longo da bacia e também auxiliará no Zoneamento Ambiental da área.

Para a caracterização das perdas de solo e do risco de erosão, foi utilizada a Equação Universal de Perda de Solos – EUPS (WISCHMEIER and SMITH, 1978) adaptada BERTONI e LOMBARDI NETO (1992) que utiliza informações sobre clima, solo, relevo e uso da terra para estimar perda de solos por erosão.

A EUPS é a combinação de seis fatores que expressam o efeito das variáveis que influenciam o processo de erosão hídrica. É representada pela formulação:

$$A = R * K * LS * C * P \quad (1)$$

onde:

A = perda anual de solo em Mg.ha⁻¹.ano⁻¹;

R, K e LS são fatores dependentes das condições naturais de clima:

R = fator erosividade da precipitação e da enxurrada, em MJ.mm.ha⁻¹.h⁻¹. ano⁻¹;

K = fator erodibilidade do solo, definido pela intensidade de erosão por unidade de índice de erosão da chuva, para um solo específico mantido continuamente sem cobertura, mas sofrendo as operações normais, em um declive de 9% e comprimento de rampa de 25m, em Mg.h⁻¹.MJ.mm⁻¹.

L = fator comprimento da encosta, definido pela relação de perdas de solo entre uma encosta com um comprimento qualquer e uma encosta com 25m de comprimento, para o mesmo solo e grau de inclinação, adimensional;

S = fator grau de declividade, definido pela reação de perdas de solo entre um terreno com uma declividade qualquer e um terreno com declividade de 9%, para o mesmo solo e comprimento de rampa, adimensional;

C e P são fatores antrópicos ;

Os dados de risco de erosão (Re) foram obtidos através dos valores de perda anual de solo, ou fator A (proveniente da EUPS) e os valores de tolerância de perda de solo, ou fator T. Os valores de tolerância (T) estão expressos na Tabela 9 por subordem de solos classificados na microbacia e foram obtidas a partir dos trabalhos de BERTONI e LOMBARDI NETO, 1992. A tolerância é definida como sendo a taxa máxima de perda anual de solo, para determinado tipo de solo, que pode ocorrer e ainda permitir um alto nível de produtividade das culturas, a ser obtido econômica e indefinidamente.

Tabela 9. Valores do fator K ou fator erodibilidade do solo e valores de T (Tolerância de perda de solo).

Solo	Fator K	Tolerância (T)
	Mg h MJ ⁻¹ mm ⁻¹	Mg ha ⁻¹ ano ⁻¹
Cambissolo Háplico distrófico álico	0,0216	6,7
Gleissolo Háplico distrófico	0,0140	6,7
Latossolo Amarelo distrófico ou álico	0,0170	12,6
Latossolo Vermelho Amarelo distrófico	0,0119	14,2
Latossolo Vermelho distrófico	0,0119	12,3
Nitossolo Vermelho distrófico	0,0076	16,0
Argissolo Amarelo distrófico	0,0280	7,5
Argissolo Vermelho Amarelo distrófico	0,0280	7,5
Neossolo Litólico distrófico	0,0318	8,2
Neossolo Litólico eutrófico	0,0280	8,2

A relação dos fatores A e T que originam os valores do risco de erosão é representada na seguinte expressão:

$$\mathbf{Re = A/T} \quad (2)$$

Os valores de risco de erosão, calculados para cada pixel, foram fatiados de acordo com as classes apresentadas na Tabela 10.

Tabela 10. Classes de valores de risco de erosão.

Risco de Erosão	
Relação A/T	Classes
<1*	Muito baixo
1 a 2	Baixo
2 a 5	Médio
5 a 10	Alto
>10	Muito alto

*: Os valores indicam o número de vezes que a perda anual de solo (A) é superior à perda tolerável de solo.

Na Figura 36, tem-se o mapa das perdas de solo por erosão estimadas pela Equação Universal de Perdas de Solo (EUPS). As perdas em mais da metade da área do município estão entre 0-5 Mg.ha⁻¹.ano⁻¹, conforme pode ser observado na Figura 37. Isso denota que a situação atual de cobertura vegetal do município, propicia uma proteção do solo contra os processos erosivos, sendo que as maiores perdas de solo ocorrem em áreas mais localizadas, notadamente de solo exposto ou áreas de reflorestamento que após a remoção do eucalipto, há um aumento significativo do risco de erosão nessas áreas. Outras situações onde observou-se maiores perdas de solo, são aquelas áreas de urbanização de baixa densidade ou áreas de expansão da urbanização. Nesses locais, há uma maior exposição do solo associada aos trabalhos de movimentação de terra.

A Figura 38 mostra o mapa de risco de erosão, onde observa-se que o risco de erosão, dada as atuais condições de uso e ocupação do solo é predominantemente baixo. Existem apenas algumas áreas localizadas nas sub-bacias do Bairro Moinho, Estância Boturucaia, Jardim Santa Maria que apresentam grandes áreas de muito alto risco de erosão, associadas as alta declividade com a fragilidade de sua cobertura vegetal. Áreas de alto risco de erosão são observadas também na Vila Botujuru, Estância Figueira Branca, Jardim Santa Maria e Estância Boturucaia.

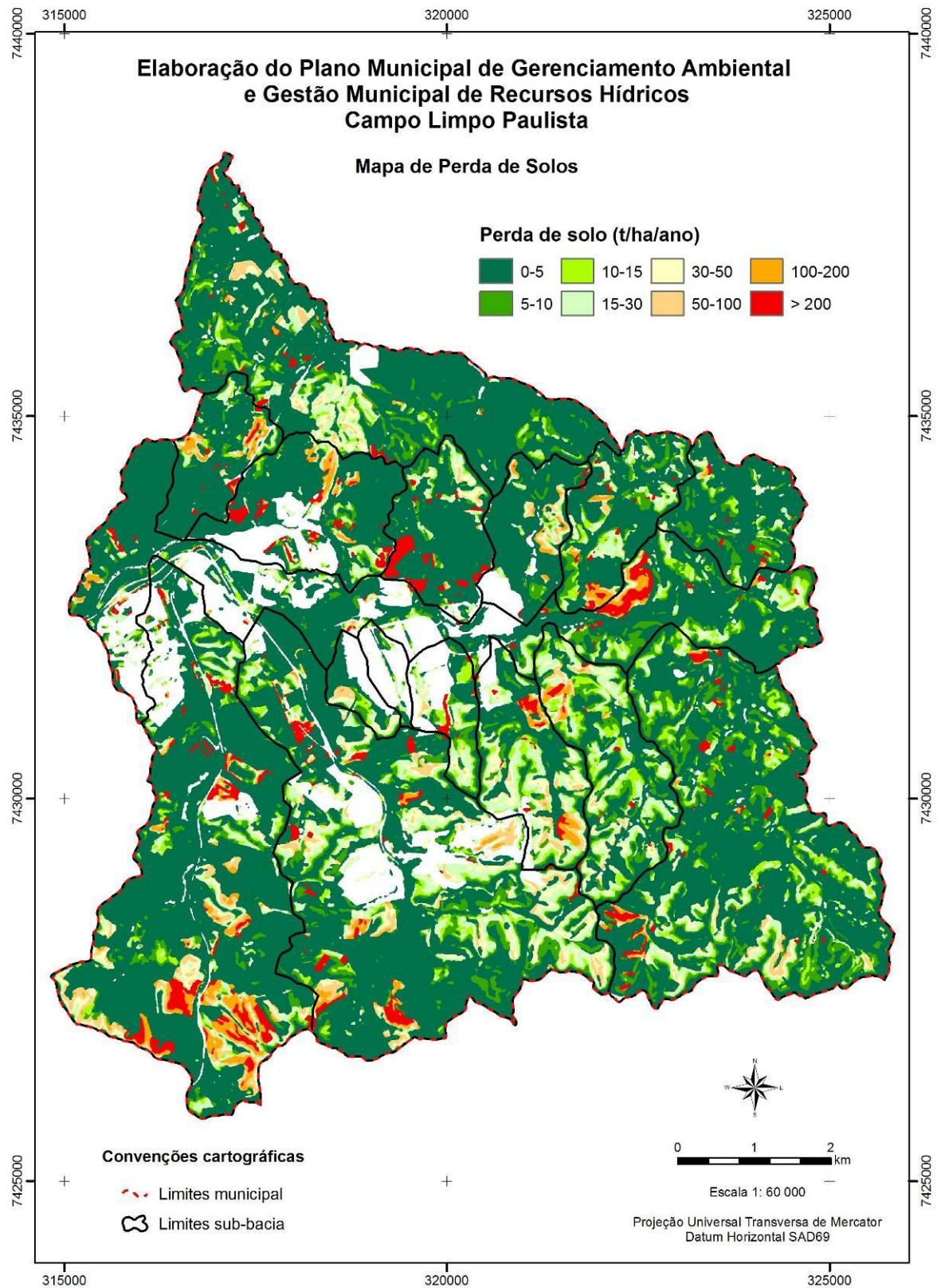


Figura 36. Mapa de perdas de solo por erosão

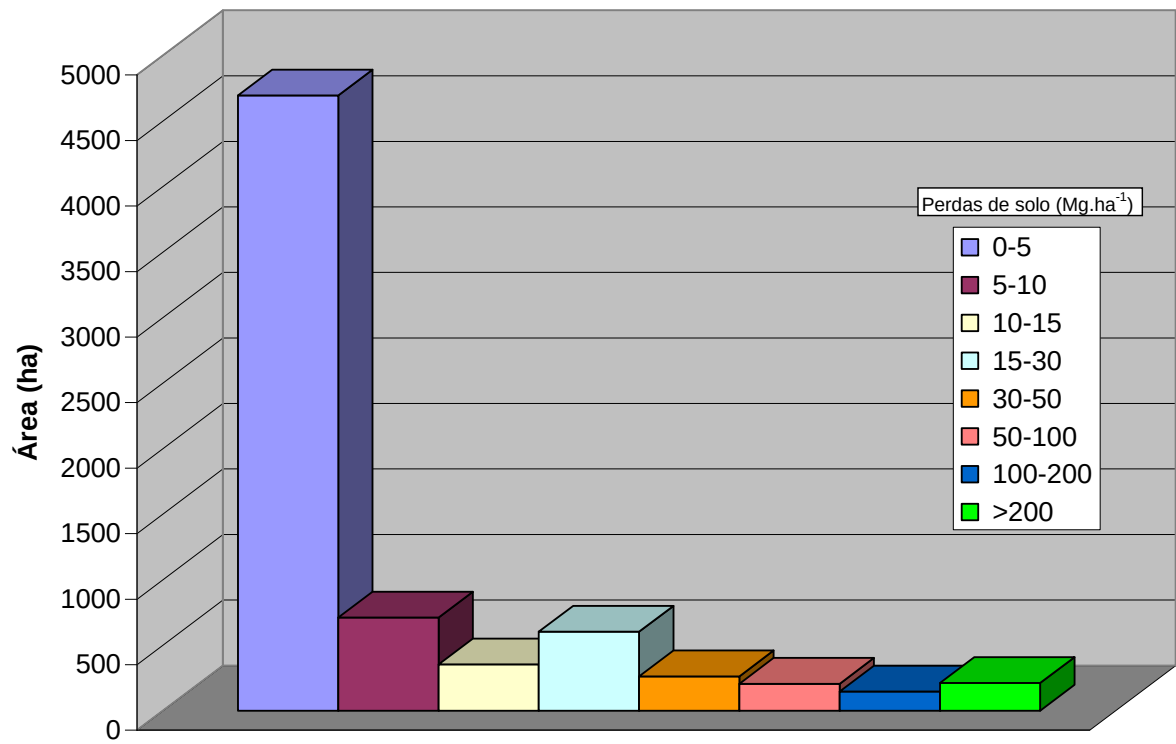


Figura 37. Distribuição das classes de perda de solo por erosão

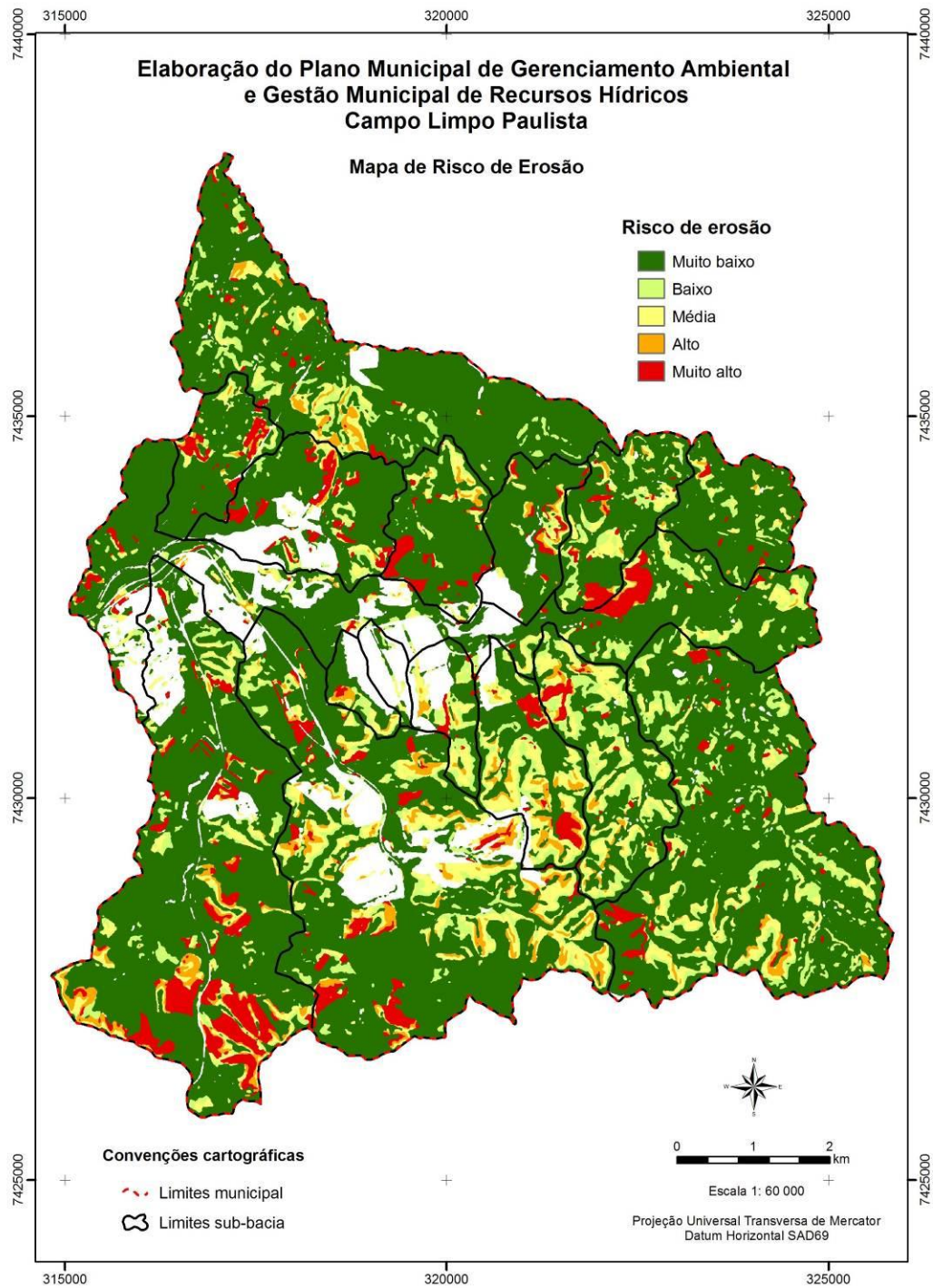


Figura 38. Mapa de risco de erosão

2.4.9. Elaboração do Zoneamento Agroambiental

A integração das diversas informações ambientais geradas foi realizada por meio do Zoneamento Agroambiental para o município de Campo Limpo Paulista. Essa metodologia permite que variáveis do meio físico e antrópico sejam tratadas de maneira conjunta na busca do uso sustentável de recursos naturais em sistemas agrícolas.

No município de Campo Limpo Paulista, os principais usos das terras são eminentemente urbanos. Essa realidade demandou algumas alterações na metodologia original visando a sua aplicação como subsídio orientador de políticas de utilização das terras no contexto urbano de maneira efetiva.

Nesta proposta estão contemplados critérios de zoneamento contidos no Código Florestal (Lei No. 4771/65), e Lei Estadual No. 9.866/97, que dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo. Com base em informações sobre, solo, uso e ocupação das terras.

A partir do cotejo entre esse diagnóstico e o texto relacionado ao Macrozoneamento instituído pelo Plano Diretor Municipal (Lei Complementar 302/06) são destacadas propostas para a reflexão sobre o ordenamento do território no tocante à conservação do meio ambiente.

O Zoneamento aqui apresentado é uma versão preliminar e, deverá ser usado em uma ampla discussão com outros setores envolvidos na preservação da bacia hidrográfica, como outras secretarias municipais, órgãos do governo Estadual bem como a comunidade do município..

Para a elaboração do Zoneamento Ambiental são incorporadas informações ligadas aos usos das terras, aos diversos tipos de solos, à declividade das vertentes, à existência de locais considerados como Áreas de Preservação Permanente (APP) e à capacidade de usos das terras (figura 39).

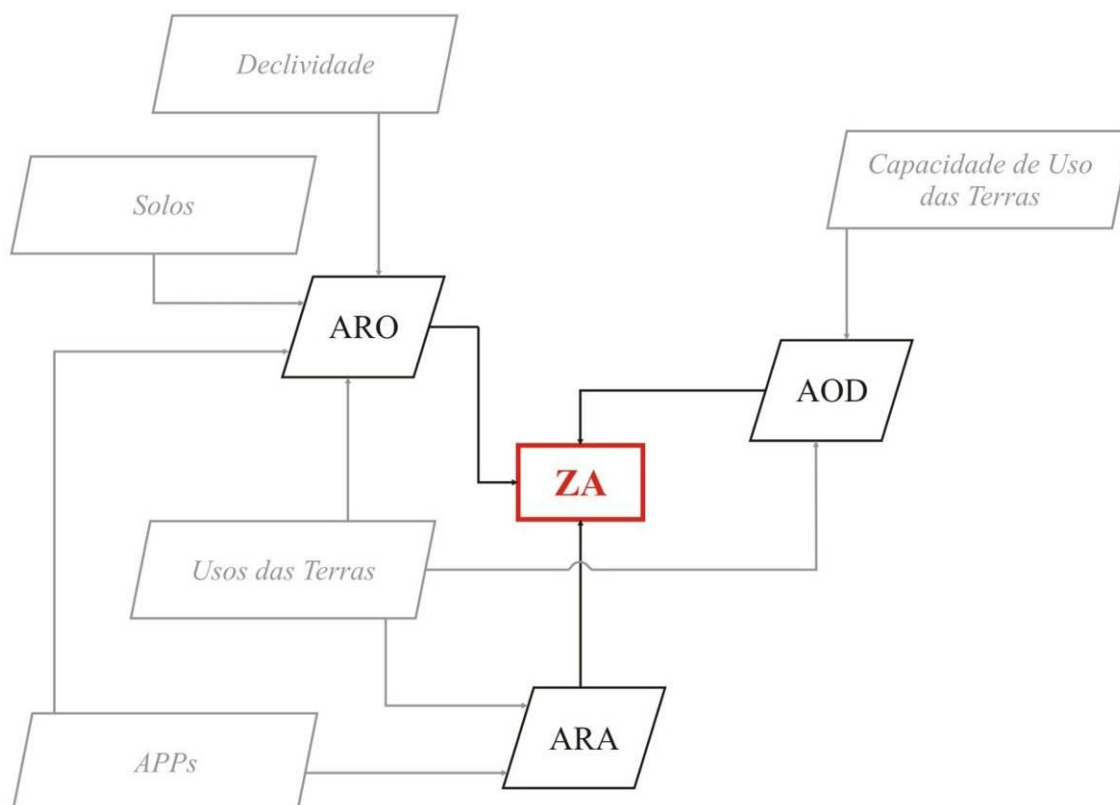


Figura 39: Mapa conceitual do Zoneamento Ambiental.

A seguir são descritas as áreas de intervenção proposta neste zoneamento:

(ARO) – Áreas de Restrição a Ocupação

As **Áreas de Restrição à Ocupação (ARO)** apresentam especial interesse para preservação, pois desempenham importante papel na conservação de recursos genéticos e ecológicos. Dessa maneira, devem ser destinadas à proteção e à recuperação ambiental por meio de políticas participativas e de incentivo aos proprietários para sua gestão responsável. Estão divididas em duas subcategorias.

ARO – 1 apresenta como atributos característicos:

- (a) áreas com declividade as vertentes superiores a 45% pois apresentam sérias restrições à ocupação antrópica;
- (b) Locais que apresentam usos das terras caracterizados como mata ou regeneração;
- (c) Áreas de preservação permanente com usos considerados adequados.

ARO – 2 são caracterizadas por:

- (a) áreas com solos hidromórficos ou vegetação hidrófila, típicos de várzeas e terrenos inundáveis ou como nível freático muito próximo à superfície;
- (b) Ocorrências de áreas de reflorestamento em APPs.

(ARA) – Áreas de Recuperação Ambiental

Determinados locais que apresentam forte degradação e que comprometem o funcionamento do sistema ambiental são classificados como **Áreas de Recuperação Ambiental (ARA)**. Nessas ocorrências são demandadas ações rápidas e intensas para controle e remediação de uma situação crítica, pois a continuação do quadro identificado pode levar à crescente deterioração das condições ambientais. Foram mapeadas duas classes.

ARA – 1 caracterizada:

- (a) locais com solo exposto tanto em áreas rurais quanto urbanas. Tais pontos resultam no aumento da erosão como problema pontual e a consequentes problemas de assoreamento dos canais fluviais pelo excedente de carga sedimentar.

ARA – 2 são caracterizadas por:

- (a) Qualquer tipo de usos das terras não adequados nas APPs. Esses tipos de ocupação impedem que as APPs desempenhem seu papel de proteção às nascentes e aos corpos hídricos.

(AOD) - Áreas de Ocupação Dirigida

Para as **Áreas de Ocupação Dirigida (AOD)** devem ser direcionados os usos antrópicos desde que consideradas as restrições impostas pelo meio físico para sua implantação e manutenção. Uma série de subclasses foi mapeada que refletem os padrões atuais de ocupação do território e buscam orientar novas formas de utilização do espaço do município de Campo Limpo Paulista.

Áreas de **Urbanização Consolidada (UC)** são compostas pelos usos urbanos residenciais de qualquer densidade, pelas vias de circulação principais e pelos usos comerciais/industriais. Apresentam elevado grau de consolidação da ocupação e estão sujeitas a alterações de intensidade de uso.

Subáreas de Urbanização Controlada (SUCt) caracterizam-se por loteamentos legais e irregulares e áreas de expansão urbana definidas. São áreas sensíveis em relação aos processos de urbanização e devem ser fiscalizadas pelo poder público na busca por um melhor direcionamento da dinâmica urbana. A incorporação de preceitos ambientais tais como o respeito às APPs e a compensação ambiental deve ser fomentada pela municipalidade nessas áreas. A dinâmica temporal da implantação de novos loteamentos deve considerar as épocas de maiores índices pluviométricos e incorporar tecnologias para minimizar a erosão dos solos. Tecnologias de saneamento ambiental devem ser tratadas como prioridade nos processos de criação de novos vetores de expansão urbana.

Locais denominados como **Subáreas de Ocupação Diferenciada (SOD)** apresentam padrões de usos das terras ligados ao lazer, ao descanso e ao turismo. São incorporados nessa categoria bosques e chácaras lazer. Apesar de sua baixa intensidade de ocupação, quando instaladas em desacordo com as características físicas da área ou sem a incorporação de redes de abastecimento de água e coleta de esgotos podem resultar na degradação ambiental, em especial dos recursos hídricos subterrâneos.

A ocorrência de empreendimentos agroindustriais é a característica da **Subárea Agroindustrial (SI)**. Um olhar diferenciado para essas áreas pode levar a adoção de melhores práticas pelos empreendedores, com destaque para o transporte e transbordo de cargas perigosas e o destino dos resíduos.

(SA) – Subáreas Agrícolas

Três **Subáreas Agrícolas (SA)** foram mapeadas. No contexto tradicional do Zoneamento Agroambiental representam classes de usos adequados (SA-1), pouco adequados (SA-2) e inadequados (SA-3) em relação ao levantamento de capacidade de usos das terras.

As áreas SA-3 apresentam usos mais intensos do que aqueles aconselháveis frente às características de solos e de relevo desses locais. Desse modo, a ocorrência de degradação ambiental apresenta grande probabilidade. São áreas em que usos ligados à conservação devem ser incentivados.

Os usos pouco adequados (SA-2) e adequados (SA-1) em relação aos preceitos da capacidade de uso das terras representam problemas menores para a gestão dos recursos ambientais. A pressão para a expansão urbana poderia considerar as subáreas SA-1 em estudos preliminares e qualquer nova forma de ocupação deve levar em consideração as restrições impostas pelo meio físico e incorporar as ressalvas para as subáreas SUCt e SOD.

O processo de mapeamento das áreas do Zoneamento ambiental empregou um conjunto de informações levantadas em outras fases do projeto e uma série de operações de análise espacial utilizando Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Os procedimentos de análise espacial como seleção e sobreposição de mapas foram desenvolvidos no programa Ilwis. Para essas análises os planos de informação encontravam-se no formato matricial.

Desse modo, foram selecionadas do mapa de usos das terras as classes de áreas urbanas de alta e baixa densidade, comercial/industrial e malha viária para compor a subárea UC. Áreas de lazer e construções rurais resultaram nas áreas SO; agroindustriais rurais em SI e áreas de expansão urbana nas subáreas SUCt.

Áreas de solo exposto foram consideradas ARA-1 e a partir do cruzamento dos mapas de usos das terras e de APPs foram identificados os usos não adequados para essas áreas como ARA-2.

Uma sobreposição entre o mapa de usos das terras e o de capacidade de usos permitiu analisar a conformidade entre usos e recursos naturais permitindo, assim, a identificação das subáreas SA-1, SA-2 e SA-3.

A seleção de solos hidromórficos no mapa pedológico e de vegetação de várzea no mapa de uso resultou na área ARO-2. Para a identificação das zonas ARO-1 selecionou-se as áreas as declividades superiores à 45% na carta clinográfica, as áreas de matas e regeneração no mapa de usos das terras e os usos adequados nas APPs.

Resultados

A aplicação dos procedimentos acima descritos resultou no Zoneamento Ambiental do Município de Campo Limpo Paulista (figura 40).

A distribuição espacial das várias áreas permite a identificação de alguns pontos relevantes. Em relação à proporção de área ocupada por cada classe (figura 41) podemos identificar a predominância de Áreas de Restrição à Ocupação (ARO-1) com aproximadamente 42% da área do Município.

Considerando-se que o relevo de Campo Limpo Paulista apresenta-se com elevadas declividades e grande parte da área do município é recoberta com matas e formações em regeneração a dominância dessa categoria no ZA é esperada. No setor sudoeste e numa faixa Leste-Oeste desenvolvida sobre rochas cristalinas ao norte do rio Jundiaí encontra-se as maiores extensões dessa categoria, mas em quase todo o município pode ser encontrada áreas de restrição à ocupação do tipo um. Por outro lado, terrenos classificados como ARO-2 apresentam distribuição específica ao longo dos maiores rios e ocupam menos de 4% da área.

Áreas de recuperação ambiental (ARA-1) com pequena expressão no território municipal estão predominantemente próximas aos núcleos urbanos enquanto as ARA-2 de ocorrência mais frequente (10,5%) estão localizadas em zonas periféricas ocupadas, em sua maioria, por usos agrícolas inadequados em APPs.

Dentre a classe de AOD, destaca-se urbanização consolidada que estende-se por quase 20% do município, no núcleo mais tradicional próximo ao rio Jundiaí e nos terrenos altos próximos. Ao norte do município são encontradas áreas de UC nos terrenos de relevo mais suave, enquanto nas bacias a leste novos condomínios enquadram-se nessa categoria.

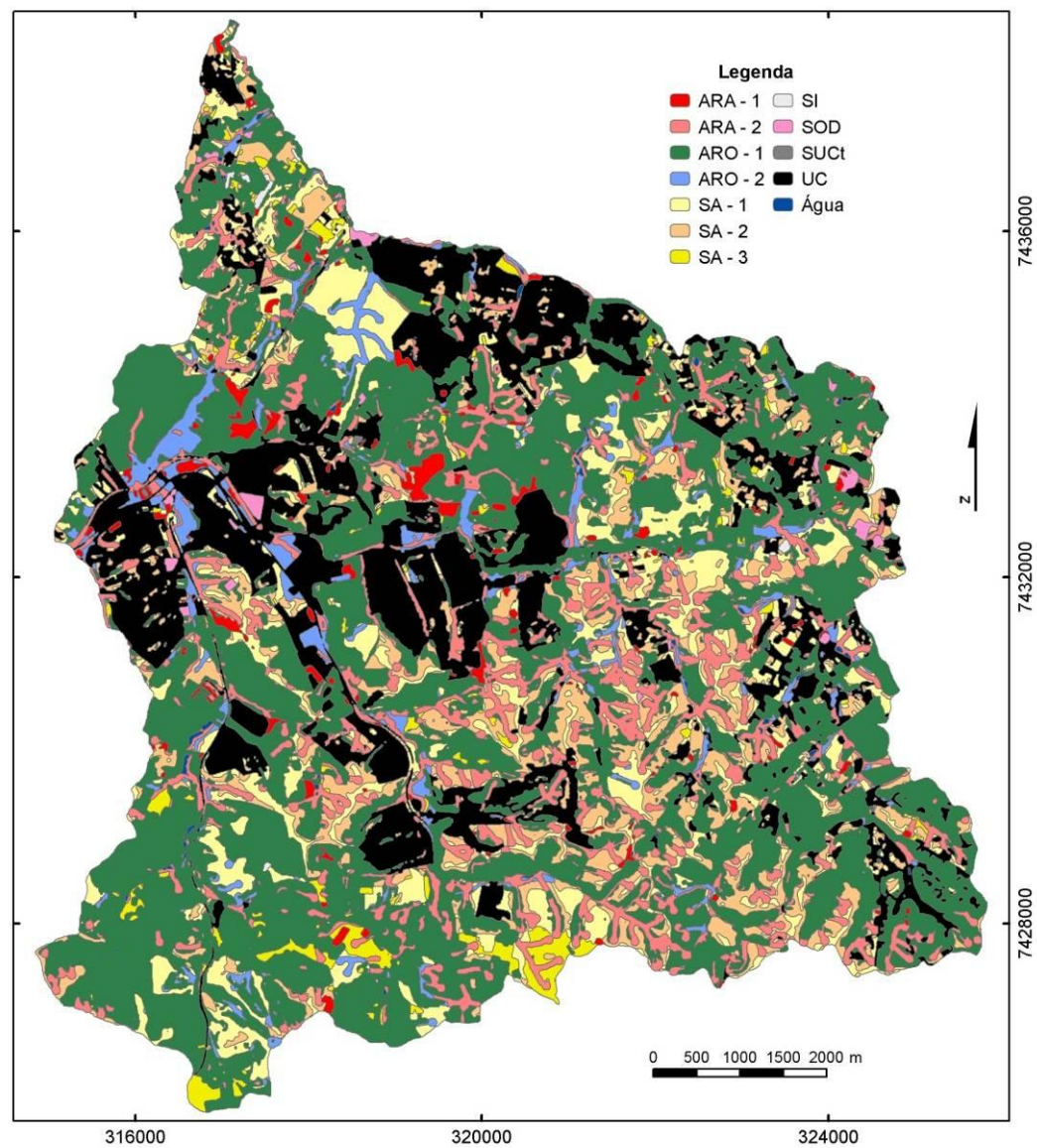


Figura 40: Mapa do zoneamento ambiental.

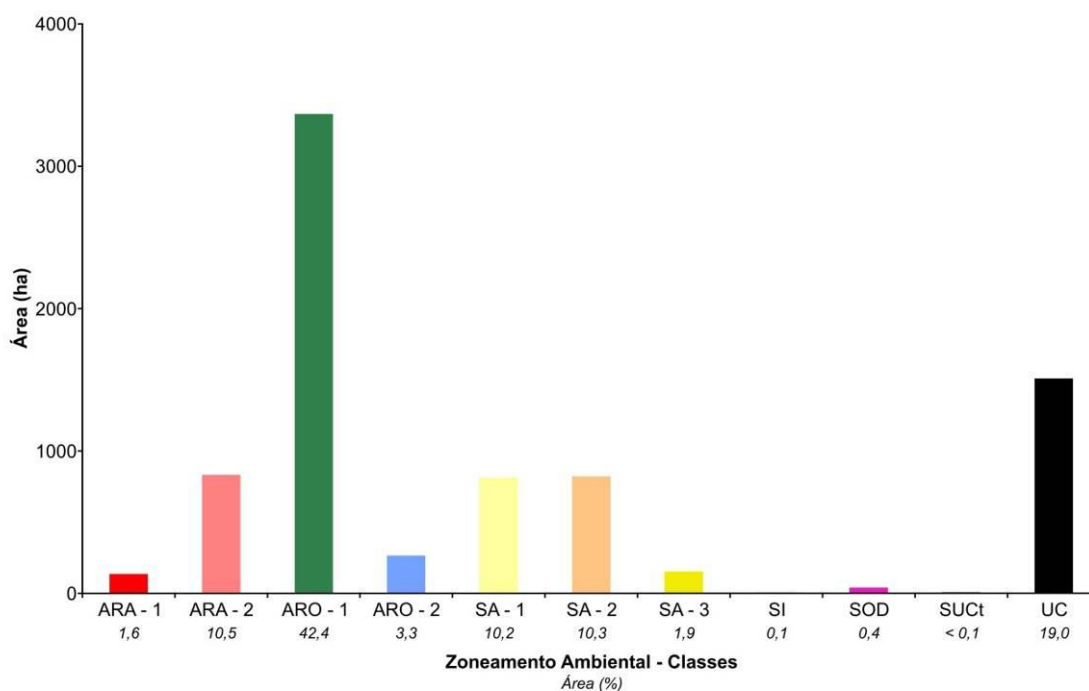


Figura 41. Distribuição das classes do ZA.

Terrenos dos tipos SA são encontrados por todo o território municipal, mas apresentam maior incidência no setor leste e sul. A classe mais sensível SA-3 que representa menos de 2% da área é encontrada com destaque próximo aos limites meridionais do município.

As classes SI, SOD e SUCt representam no conjunto menos de 1% em área.

Análise no Macrozoneamento Municipal

A partir do ZA buscou-se analisar a Macrozona de Proteção Ambiental (MZPAM) estabelecida pela Lei Complementar 302/06. Ressaltamos que as ideias expostas buscam motivar a discussão sobre a gestão do território municipal tendo como foco o desenvolvimento sustentável. Os diversos atores sociais que tem pleno conhecimento do quadro ambiental, social e econômico do município devem ser os protagonistas em qualquer discussão sobre a gestão do território.

A MZPAM busca preservar as áreas de proteção do ambiente natural, com vegetação natural, declividades acima de 20% e que tenham papel importante na preservação de rios e nascentes, e que estão em risco de parcelamento.

Após a análise dos mapas de usos das terras, declividades e do ZA em relação ao Macrozoneamento, foram identificados duas áreas que poderiam ser consideradas para inclusão como MZPAM ou como Zonas Especiais de Proteção Ambiental (ZEPAM) ou Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS). Em relação às MZPAM já definidas pelo plano diretor foram propostas pequenas alterações de limites visando à melhorar seu papel de proteção aos recursos naturais e aumentar seu papel como refúgios de fauna (figura 42).

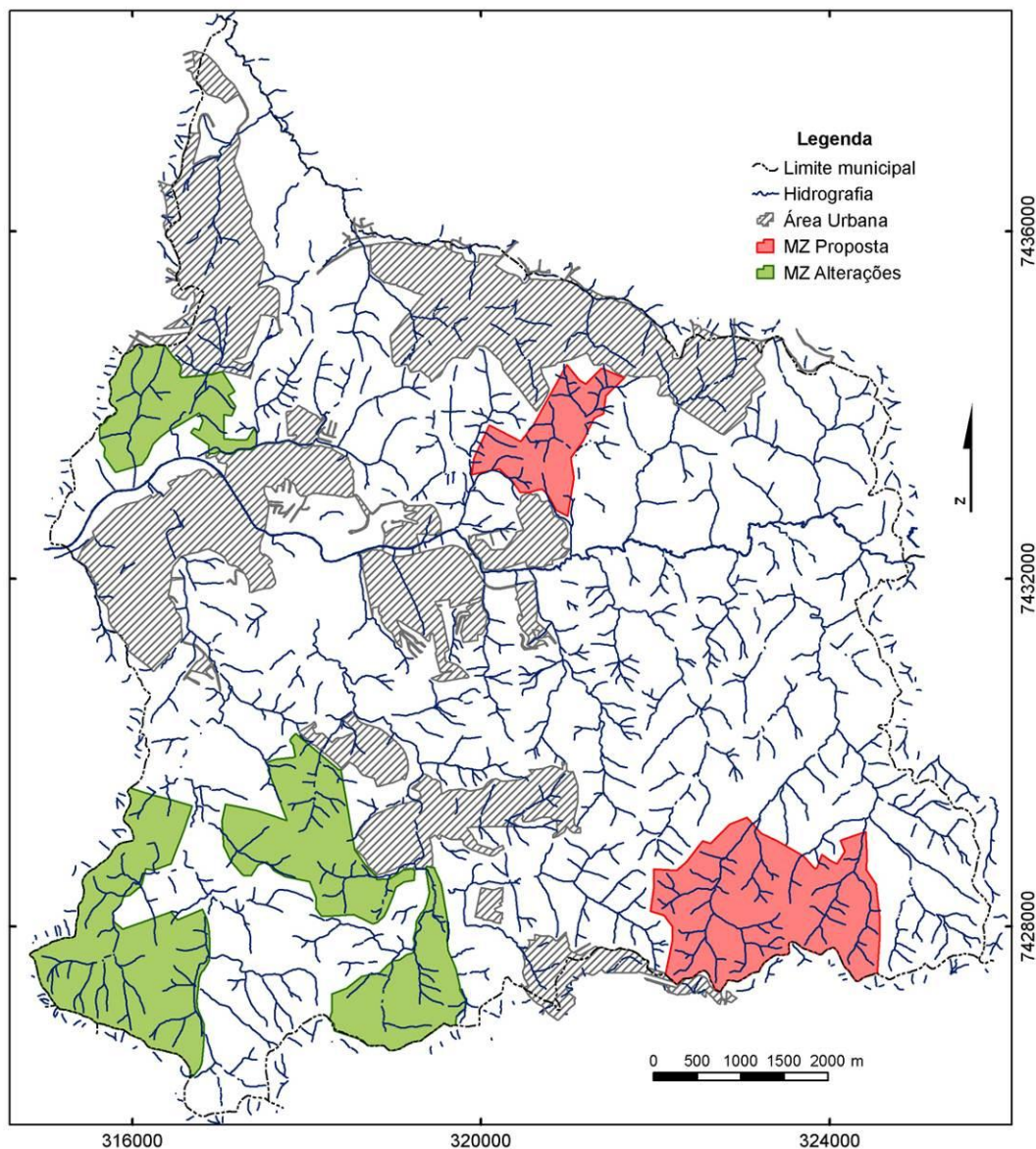


Figura 42: Propostas para análise de Macrozonas.

Para comparação a figura 43 representa as propostas de análise em relação ao Macrozoneamento instituído pelo Plano Diretor. Alterações de limites foram sugeridos à MZPAM existentes visando incorporar terrenos que poderiam aumentar

a efetividade da proteção ambiental. Em relação as duas MZPAM ao norte do rio Jundiáí, uma alteração de limites poderia interligar essas duas Macrozonas e criar um contínuo de áreas preservadas, realçando seu papel para a proteção da fauna. Duas outras unidades que poderiam ser consideradas no debate sobre os usos do território são delineadas ao leste e ao centro-norte do município.

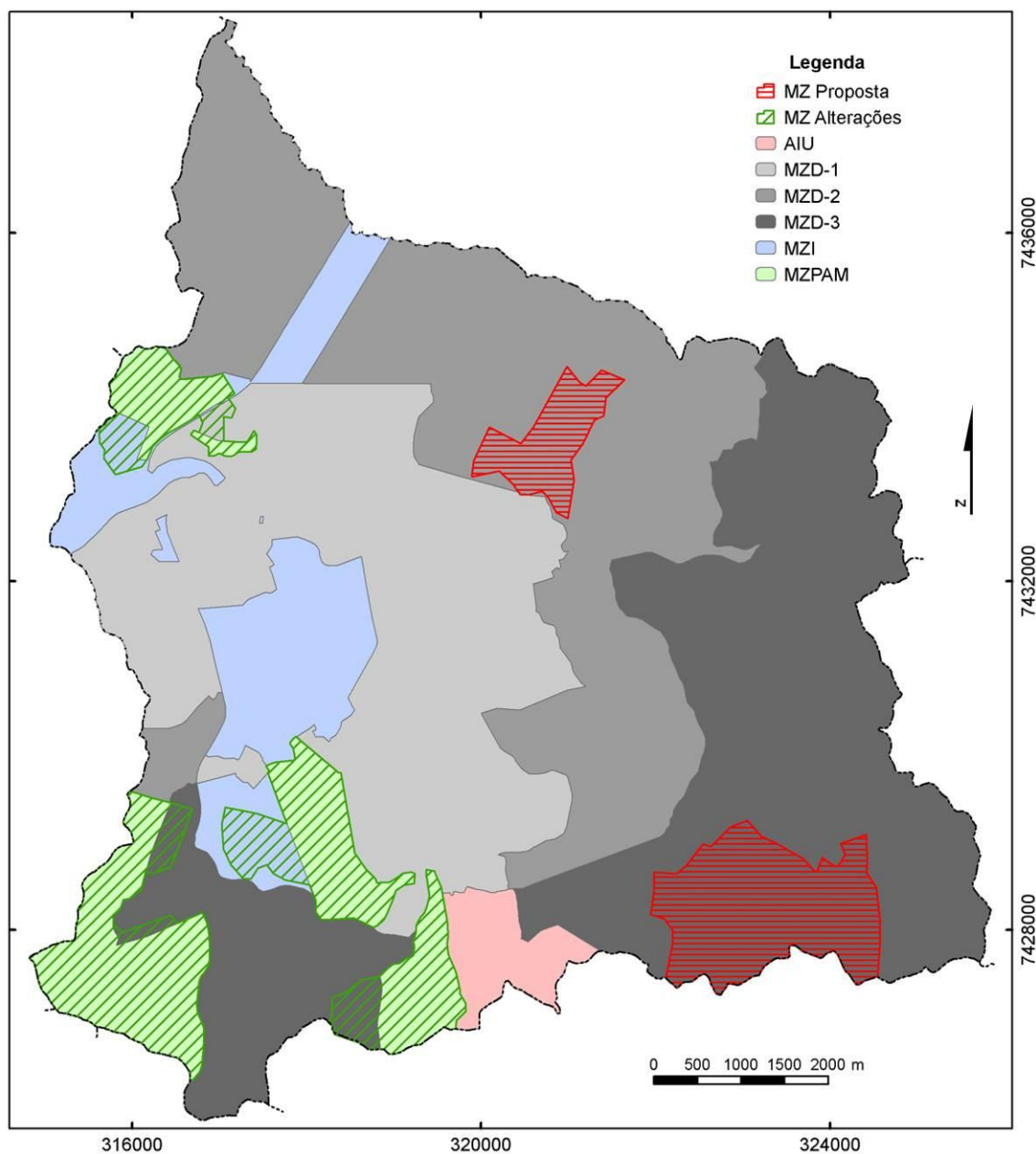


Figura 43: Macrozonas e propostas para análise.

Ressalta-se que as áreas sugeridas e as alterações de limites propostas enquadram-se predominantemente em classes ARO-1 do Zoneamento Ambiental (figura 44).

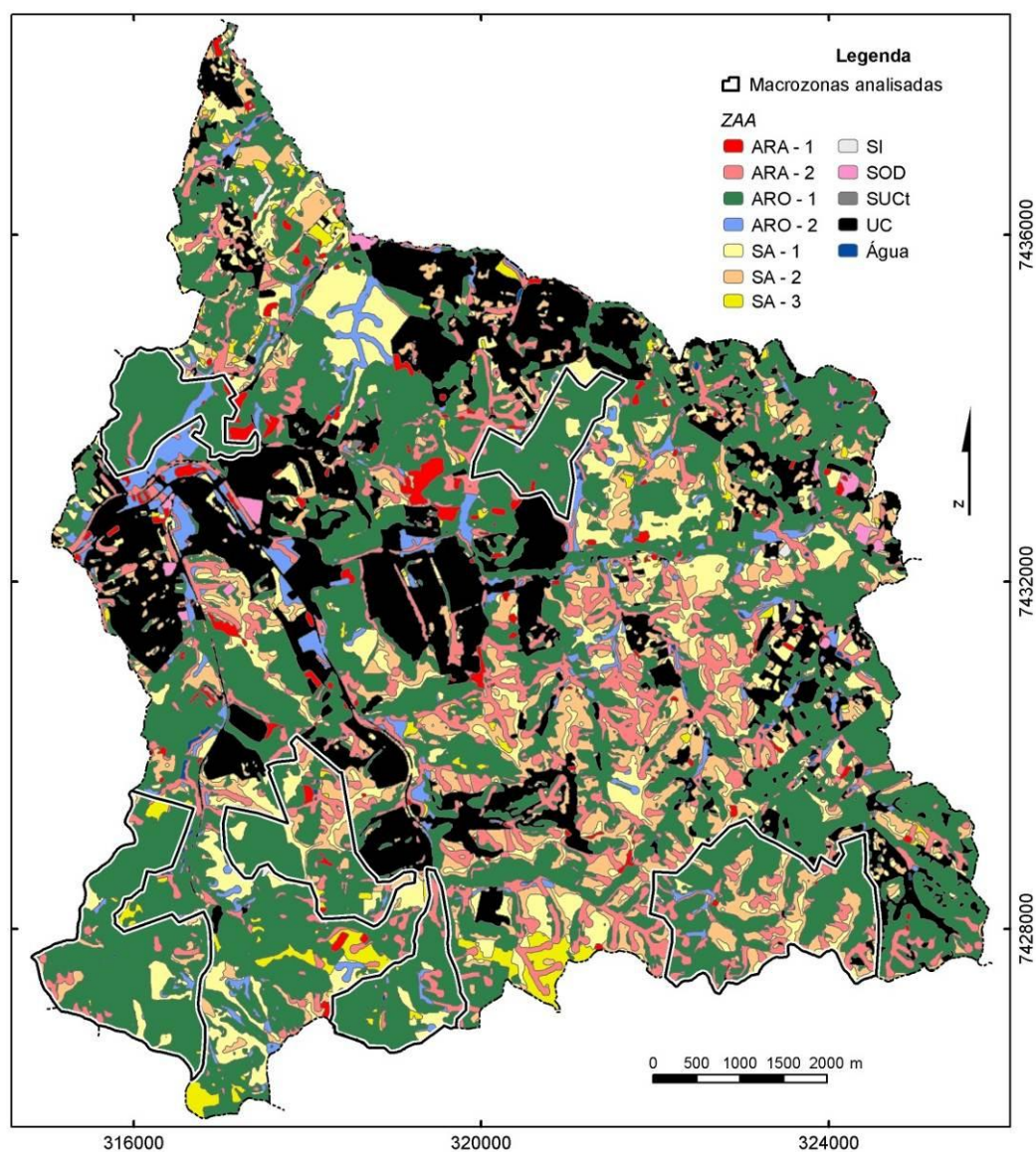


Figura 44: Sugestões para o Macrozoneamento e áreas do ZA.

As alterações de limites sugeridas buscaram incorporar áreas ARO-1 e ARO-2 e ARAs de modo a não atingir áreas de ocupações consolidadas e usos intensivos. Nas alterações e nas sugestões são incorporados usos das terras de vegetação e declividades elevadas (figura 45a e 45b).

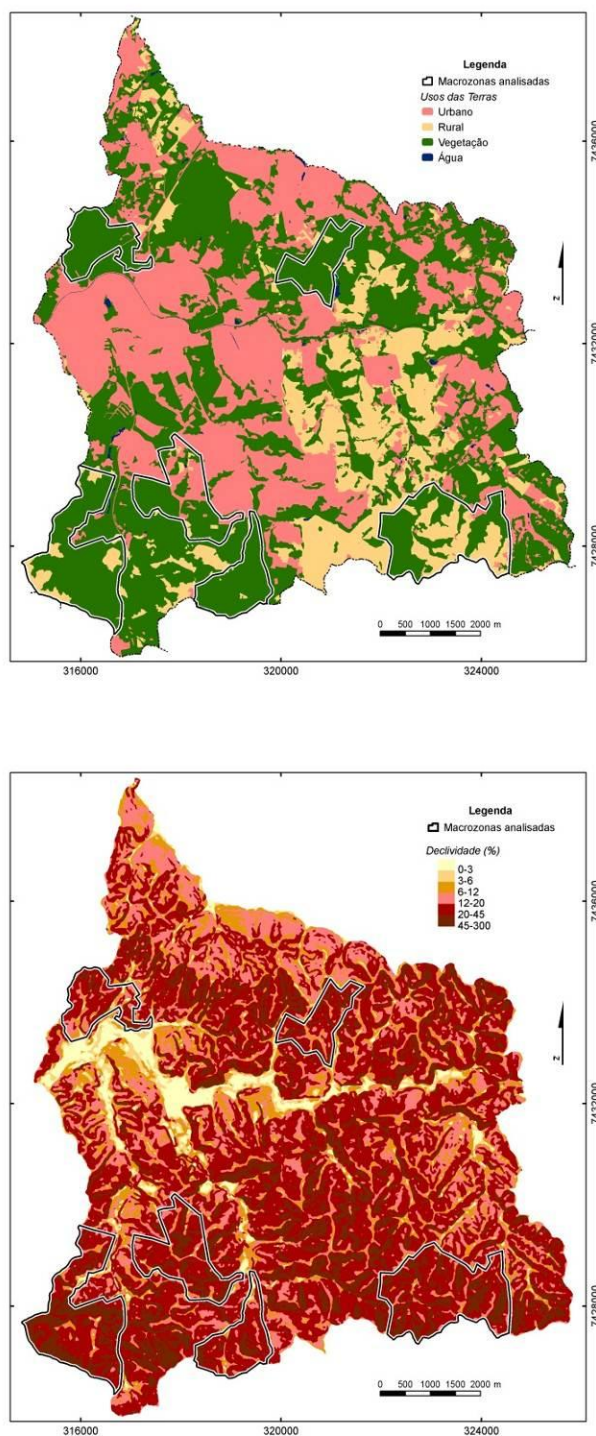


Figura 45: Sugestões para o Macrozoneamento e usos das terras (a) e classes de declividade (b).

Em relação às sugestões, destaca-se que a proposta ao centro-norte apresenta características para enquadrar-se como MZPAM ou ZEPAM, enquanto a área ao sul poderia ser classificada com ZEIS, devido a presença de pequenas áreas urbanizadas no seu interior.

Os critérios para a análise e sugestões de limites e Macrozonas consideraram o mapa de ZA como áreas ARO e ARA os usos das terras para evitar usos urbanos, em terrenos de declividade elevada e em setores de cabeceiras e nascente. A aplicação desse conjunto de critérios resultou nas sugestões apresentadas, mas a gestão do território deve considerar as opções dos diversos atores sociais que podem valorizar de maneira diferente e muitas vezes contraditória os vários elementos do espaço no município.

2.4.10 Análise multicriterial para priorização de áreas para recomposição vegetal nas áreas de preservação permanente

A definição de áreas prioritárias para recomposição vegetal é um objetivo que demanda uma série de levantamentos e análise integrada de várias informações, não podendo se definir ou priorizar uma informação em específico.

Segundo Eastman et al. (1995), o processo de aplicação de uma regra de decisão é chamado de avaliação. Para atingir um objetivo específico, é comum avaliar vários critérios ou fatores. Este procedimento é chamado de avaliação multicriterial ou análise de decisão multicriterial. Alguns autores utilizaram a técnica de avaliação multicriterial para estudos ambientais. Vettorazzi et al. (2000) empregaram a abordagem multicritérios/único objetivo, em ambiente SIG, para mapear risco de incêndios florestais em uma bacia hidrográfica, no Estado de São Paulo.

A espacialização da análise multicriterial em SIG pode ser útil no planejamento ambiental de áreas degradadas e de outras áreas que necessitem maior atenção com enfoque ambiental, dentre as quais as Áreas de Preservação Permanente (APPs).

A definição das áreas prioritárias para recomposição vegetal, dentro dos limites das áreas de preservação permanente (APP) baseou-se em oito critérios, de acordo com proposta metodológica de Francisco (2006), listados abaixo:

- 1. PROXIMIDADE DA VEGETAÇÃO NATIVA**
- 2. PROXIMIDADE DE NÚCLEOS URBANOS**
- 3. USO DA TERRA NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE**
- 4. VULNERABILIDADE A EROSÃO**

- 5. PROXIMIDADE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO EM RELAÇÃO A MALHA VIÁRIA**
- 6. CAPACIDADE DE SUSTENTABILIDADE DA VEGETAÇÃO NATIVA**
- 7. APP EM FUNÇÃO DA ORDEM DOS CANAIS DE DRENAGEM**
- 8. CATEGORIA DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE**

Para cada um desses critérios foi gerado um plano de informação num Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Após a obtenção dos diferentes mapas de critérios a serem considerados na priorização das áreas de recuperação, dentro dos limites das APPs, o passo seguinte consistiu na implementação em ambiente SIG, da metodologia de análise multicriterial de programação por compromisso (PC).

Este método baseia-se no conceito do Teorema de Pitágoras (distância métrica), onde entre dois pontos as coordenadas são conhecidas. Segundo Zuffo (1998), o método procura minimizar a distância de todos os pontos possíveis de ocorrer em relação a um determinado ponto selecionado pelo responsável de tomar a decisão (DM), caracterizado como “ponto ideal”. O tomador de decisão, agente de decisão, traduzido do inglês Decision Maker, DM, é o responsável por executar a decisão (Gomes, 2002).

A demonstração matemática desse problema é apresentada a seguir, baseando-se em Zuffo (1998):

Uma solução ideal é definida pela maximização da função objetivo:

$$f^* = \text{Max } f_i(x) \quad (1)$$

O vetor f_i^* onde seus valores são todos máximos é chamado de “vetor ideal”:

$$f^* = (f_1^*, f_2^*, f_3^*, \dots, f_n^*) \quad (2)$$

Esta distância é medida pela família métrica “Is”, definida por:

$$l_s(x) = \left(\sum_{i=1}^n \alpha_i^S \left| \frac{f_i^* - f_i(x)}{f_i^* - f_{i,w}} \right|^S \right)^{1/S}$$

(3)

Em que:

α_i é o peso atribuído a cada critério i ;

$f_{i,w}$ é o pior valor obtido para o critério i ;

f_i^* é o melhor valor obtido para o critério i ;

$f_i(x)$ é o resultado da implementação da decisão x considerando o critério i ;

$l_s(x)$ é a distância entre a solução obtida com o cenário x e a solução ideal; e

S é uma proporcionalidade aplicada aos desvios, sendo $1 \leq S \leq \infty$.

Neste trabalho, adotou-se a proposta de FRANCISCO (2006), e escolheu-se o valor de $S = 1$, de forma a manter todos os desvios de f_i^* proporcionais às suas magnitudes.

Após o processamento dos mapas de critérios no SIG, o mapa de prioridade de recuperação da APP, foi gerado também em ambiente SIG, através da implementação da equação 3 no programa ILWIS (The Integrated Land and Water Information System), ITC-HOLANDA. Essa implementação é feita pela adequação da equação (3), diretamente na linha de programação do SIG utilizado.

Na metodologia empregada por Francisco (2006), foram definidos pesos diferenciados para cada um dos critérios. Tais pesos foram obtidos através de consulta feita com 13 analistas, que responderam a um questionário para atribuição de pesos para cada um dos critérios considerados na análise. Nessa análise, Francisco (2006) constatou que o critério “proximidade de vegetação nativa” foi o que obteve a maior frequência de notas máximas, sendo considerado unânime entre os especialistas, sua importância para priorização de recuperação de APPs. Assim na equação de implementação da análise multicriterial, apresentada na Figura 43, nota-se que na cada componente é multiplicado por um fator, que corresponde ao peso médio atribuído pelos especialistas consultados.

Os valores obtidos foram normalizados numa função contínua de 0 a 1, sendo que os polígonos resultantes do cruzamento de todos os mapas de critérios,

foram classificados em quatro classes de prioridade para recuperação a saber: **MUITO ALTA, ALTA, MÉDIA E BAIXA.**

O mapa final de priorização de áreas para recuperação da vegetação nativa nas áreas de APP, obtido pela análise multicriterial, encontra-se apresentado nas Figuras 46, 46a e 47 e Anexo 4. A análise integrada dos oito critérios permitiu a identificação e mapeamento com detalhe adequado para subsidiar políticas públicas voltadas a recuperação e preservação dessas áreas. A partir do cruzamento do mapa de áreas prioritárias a recuperação, com o mapa das sub-bacias hidrográficas, é possível identificar as sub-bacias com maior ocorrência das classes **muito alta e alta prioridade** a recuperação, conforme apresentado no Anexo 4. Nesse caso, as sub-bacias Vila Botujuru, Moinho e Rio Jundiáí, devem ser priorizadas em futuros projetos para recuperação de suas matas ciliares, pois foram as que apresentaram maior ocorrência de áreas com muito alta e alta prioridade para recuperação vegetal.

Em futuros trabalhos de recuperação da vegetação dessas áreas é interessante que se considere uma metodologia de recuperação de modo a possibilitar a formação de áreas contínuas e extensas, possibilitando assim uma maior troca de material genético, trânsito de animais, além de permitir o desenvolvimento de outras atividades como ecoturismo e educação ambiental.

2.4.11. Elaboração da base de dados em WEBGIS

Uma base de dados para acesso via Internet, foi elaborada através da plataforma ArcGis Online (www.arcgis.com). Nessa plataforma de acesso gratuito disponibilizamos para consulta os principais levantamentos realizados nesse projeto, inclusive com acesso a mapas e fotos de campo. No link abaixo, gerado automaticamente pelo ArcGis Online, tem-se acesso a base de dados disponibilizada via WEB.

<http://bit.ly/spCgDD>

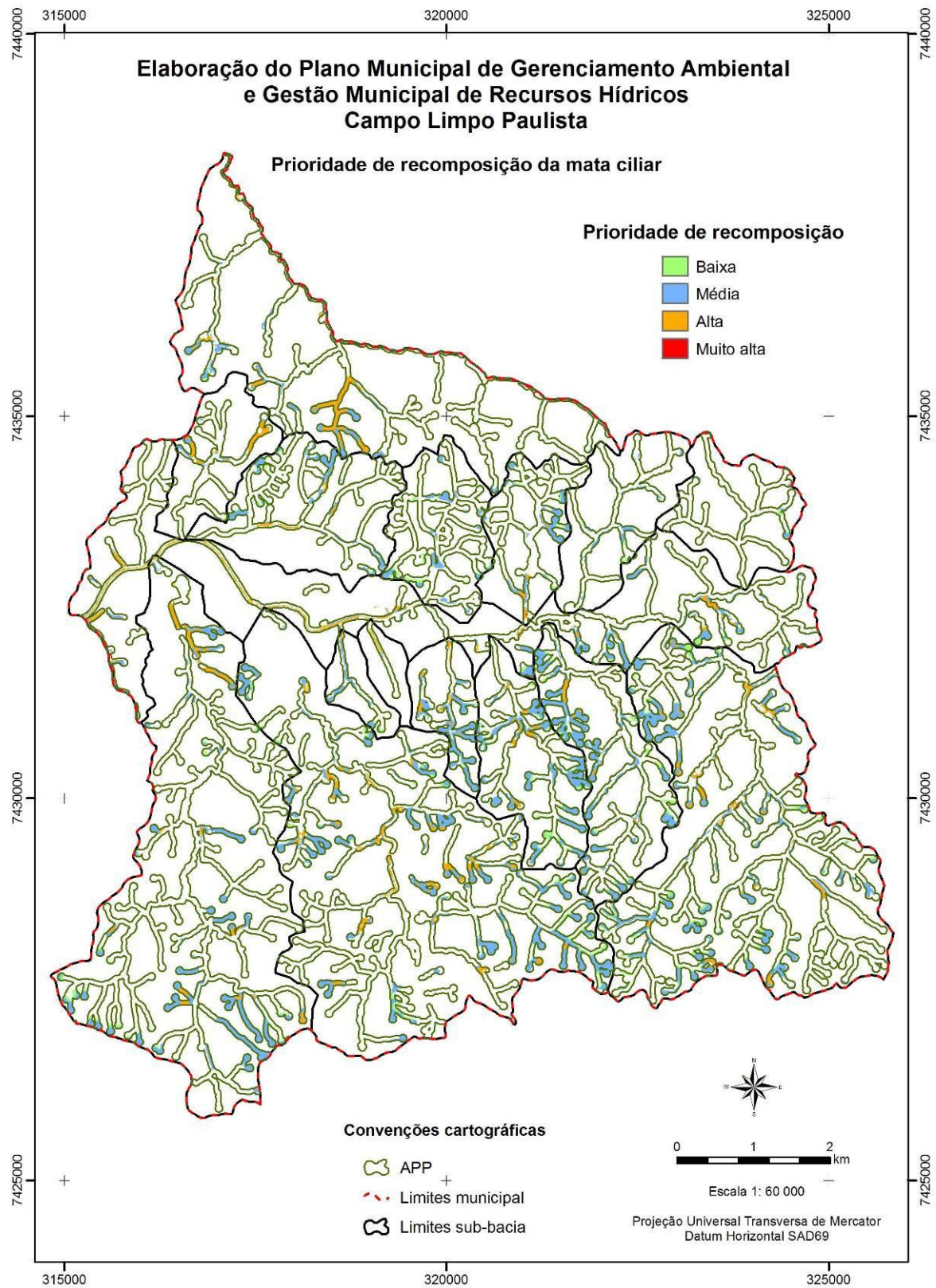


Figura 46. Áreas prioritárias para recomposição vegetal das áreas de preservação permanente

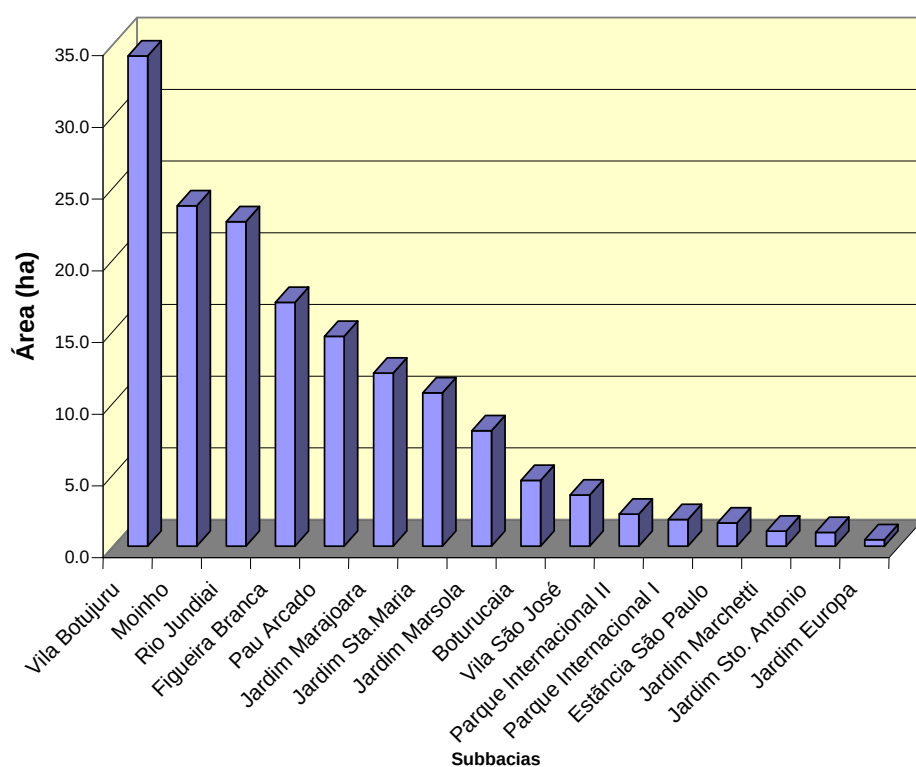


Figura 46a. Distribuição das áreas de muito alta e alta prioridade para recomposição ciliar nas diferentes sub-bacias hidrográficas.

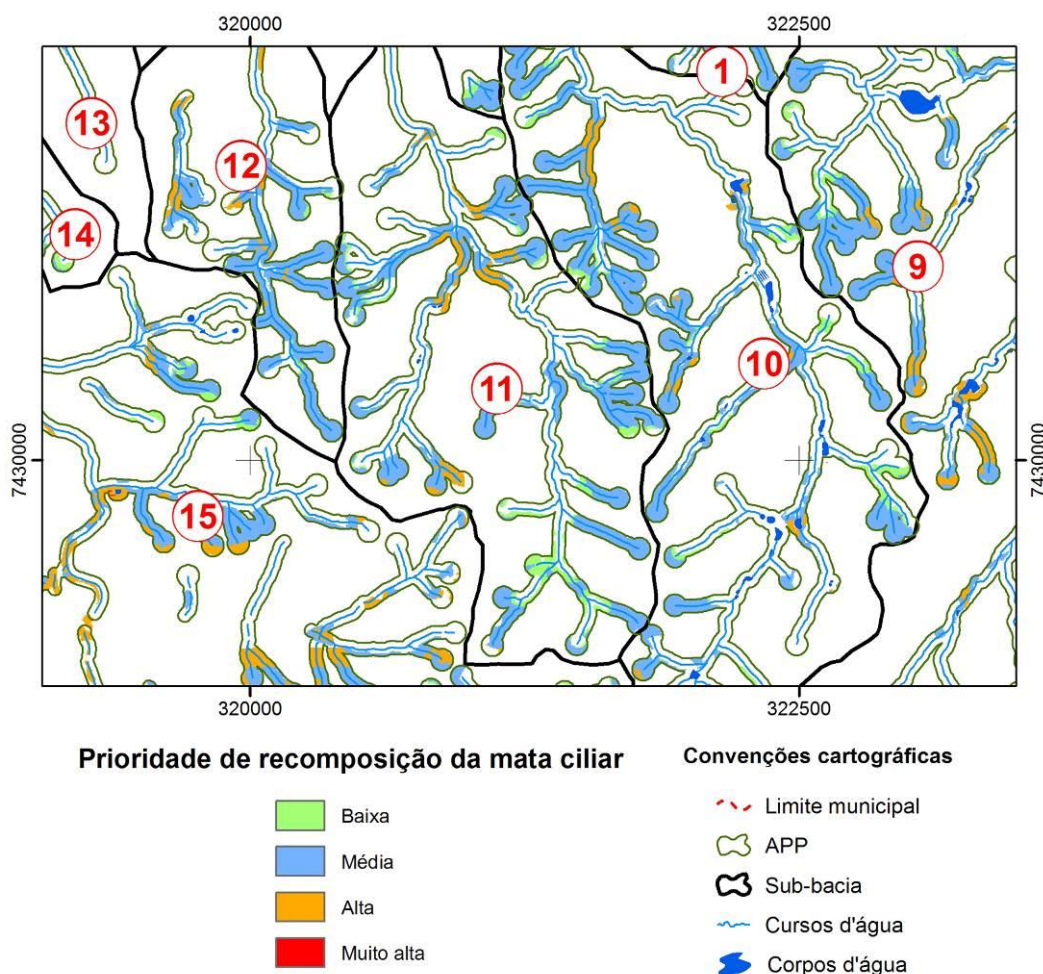


Figura 47. Recorte ampliado mostrando os limites das áreas de preservação permanente e as áreas classificadas por prioridade recomposição dentro das APPs.

2.4.12. Treinamento em geoprocessamento

O treinamento em geoprocessamento foi realizado em duas etapas. Numa primeira etapa, em função da aquisição de uma (1) licença do programa ArcView 10 que foi entregue para a prefeitura de Campo Limpo Paulista, a empresa fornecedora do programa disponibilizou um treinamento de 40 horas para um técnico da prefeitura. Nesse caso o Sr. Vladson Barbi de Mello realizou o referido treinamento, que englobou o uso do programa ArcView 10.

Outro treinamento de 16 horas foi oferecido a 16 pessoas encaminhadas pela prefeitura de Campo Limpo Paulista. Esse treinamento envolveu os seguintes tópicos:

- Introdução ao Geoprocessamento
- Fonte e formato de dados em geoprocessamento
- Georreferenciamento de imagens de satélite
- Elaboração de mapas de uso e ocupação das terras
- Delimitação e análise do uso e ocupação das terras em áreas de preservação permanente
- Sistema de Posicionamento Global (GPS) teoria e prática

Esse treinamento foi realizado num Centro da Microsoft em Campo Limpo Paulista e envolveu aulas práticas empregando o programa de geoprocessamento ILWIS (www.itc.nl/ilwis).

Abaixo segue o nome e ocupação dos participantes desse curso.

Nome	Instituição
Ana Paula do Amaral	Prefeitura Campo Limpo Paulista
Daniela Belchior de Souza	Prefeitura Campo Limpo Paulista
Denise Oliveira Araujo	FACCAMP
Denílson Aparecido Cândido Bueno	FACCAMP
Lúcia Helena Galdino	Prefeitura Campo Limpo Paulista
Marcelo dos Santos	FACCAMP
Marcelo Suigh Carlos	Prefeitura Campo Limpo Paulista
Murilo Martins Dias	Prefeitura Campo Limpo Paulista
Sandra Araujo de Paula	Prefeitura Campo Limpo Paulista
Tainah Aparecida Martins Baratella	FACCAMP

2.4.13. Identificação e mapeamento de áreas degradadas

Esse trabalho constitui-se basicamente na identificação de áreas utilizadas como despejo de lixo e entulhos, áreas com deslizamento de terras e cursos d'água com ausência de vegetação ciliar. Todo o levantamento foi georreferenciado e os pontos pode ser visualizados, inclusive com fotografia do local, na base de dados disponibilizada na Internet.

2.4.14. Aquisição de programa de geoprocessamento e computadores

Como previsto no projeto foram adquiridos e disponibilizados para a prefeitura de Campo Limpo Paulista os seguintes itens:

- Uma licença do programa ArcView 10 cuja compra também proporcionou um curso de 40 horas sobre o uso desse programa
- Dois computadores com configuração adequada para trabalhos de geoprocessamento
- Uma impressora multifuncional HP-Laserjet

2.4.15. Estudos Hidrológicos

2.4.15.1 Monitoramento da qualidade da água

Definiu-se, a partir da delimitação das sub-bacias hidrográficas, os pontos de amostragem e monitoramento da qualidade da água. Todos os pontos foram georreferenciados com equipamento GPS e realizou-se a documentação fotográfica e breve descrição do entorno de cada local de amostragem. Ao todo são dezoito pontos de amostragem de água, sendo quatro pontos ao longo do rio Jundiaí e 14 pontos nos demais afluentes do rio Jundiaí (Figura 48). Realizou-se duas amostragens de água nos meses de setembro e outubro de 2010.

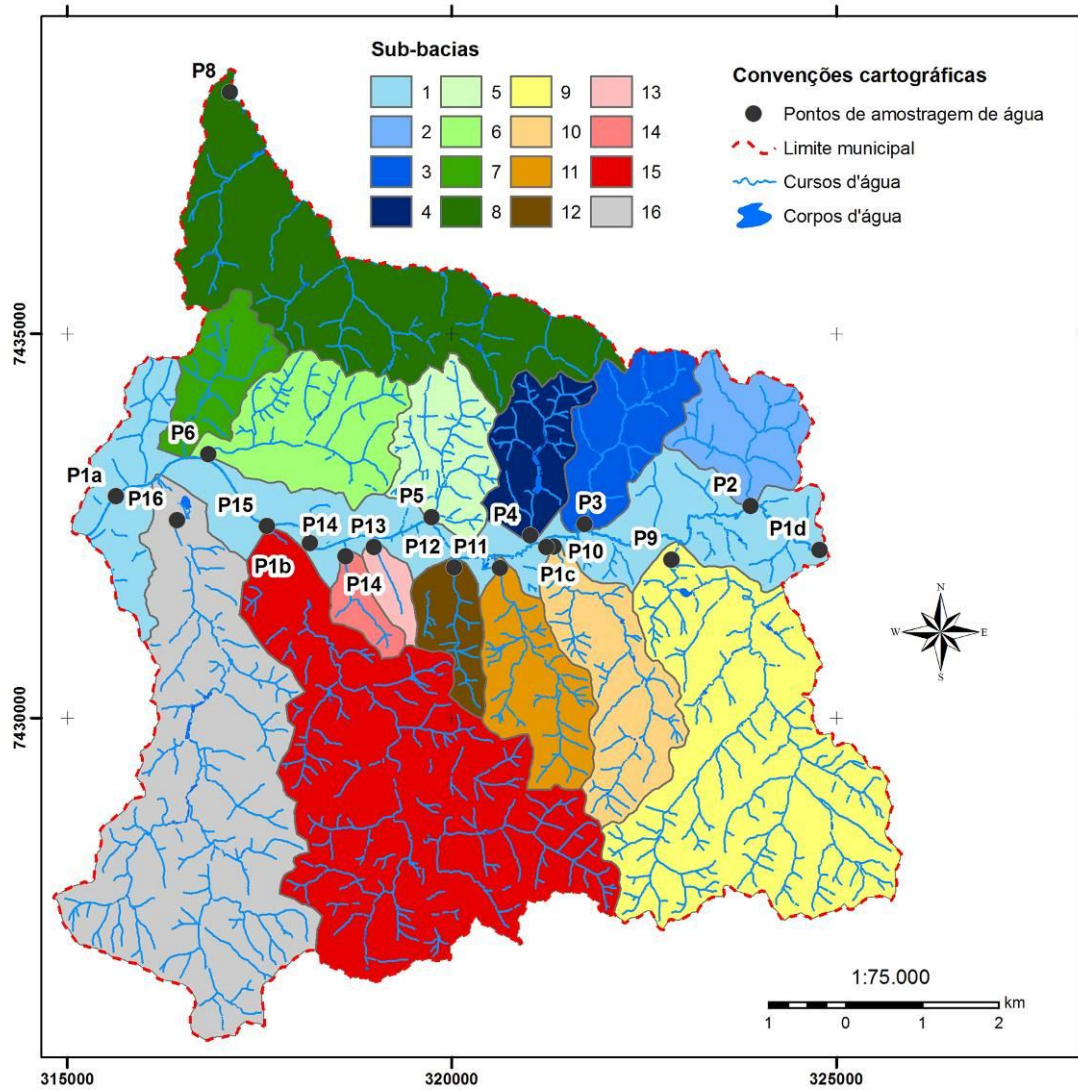


Figura 48. Localização dos pontos de amostragem de água.

Ponto 01 – Rio Jundiaí – Saída do município de Campo Limpo Paulista

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 315635 / UTM-N: 7432881 (Fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: ponto localizado sobre ponte de travessia do rio Jundiaí, na marginal do rio Jundiaí, antes do centro de Campo Limpo Paulista, em frente a empresa Casa do Confeiteiro.

Vegetação: área urbanizada, sem vegetação às margens do rio.

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras, serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez, DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.

Ponto 1b – Rio Jundiaí

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 318159 / UTM-N: 7432271 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: ponto localizado na marginal do rio Jundiaí, ao lado da empresa Krupp.

Vegetação: área urbanizada, barranco lateral com grama e no lado oposto vegetação ciliar.

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras, serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez, DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.

OBS: Vazamento de esgoto diretamente no rio Jundiaí.

Foto (s):



Ponto 1a



Ponto 1b

Ponto 1c – Rio Jundiaí

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 321235 / UTM-N: 7432222 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: ponto na margem do rio Jundiaí, ao lado da estrada Campo Limpo – Jarinu-Atibaia (Marginal do Rio Jundiaí), poucos metros antes do ponto 10.

Vegetação: Mata ciliar.

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras , serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez , DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.

Ponto 1d – Rio Jundiaí – Entrada no município de Campo Limpo Paulista

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 324784 / UTM-N: 7432186 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: ponto localizado sobre ponte de travessia do rio Jundiaí, em estrada de terra, próximo a divisa com o municípios de Jarinu e Atibaia. Seguindo de Campo Limpo Paulista em direção a Jarinu/Atibaia, pela estrada da Bragantina (marginal do rio Jundiaí).

Vegetação: Pasto e mata ciliar

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras , serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez , DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.

Foto (s):



Ponto 1c



Ponto 1d

Ponto 2 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 2

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 323891 / UTM-N: 7432755 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: ponto localizado em afluente do rio Jundiaí, dentro da sub-bacia 2.

Vegetação: área de chácaras, pasto, mata ciliar.

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras , serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez , DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.

Ponto 3 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 3

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 321730 / UTM-N: 7432521 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: ponto localizado em afluente do rio Jundiaí, dentro da sub-bacia 3. Próximo a antiga cerâmica Bom Sucesso, desativada.

Vegetação: pasto, taboa, mata ciliar.

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato ;Surfactantes. Além da coleta de amostras , serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez , DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.



Ponto 2



Ponto 3

Ponto 4 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 4

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 321028 / UTM-N: 7432374 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: ponto localizado em afluente do rio Jundiaí, dentro da sub-bacia 4. Saindo do ponto 3, seguindo pela estrada de terra, Rua Amazonas, que margeia o rio Jundiaí, sentido Campo Limpo.

Vegetação: Pasto e solo exposto.

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras, serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez, DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.

Ponto 5 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 5

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 319738 / UTM-N: 7432610 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: ponto localizado em afluente do rio Jundiaí, dentro da sub-bacia 5. Acesso retornado pela marginal do rio Jundiaí, sentido Campo Limpo Paulista. O ponto está localizado na Estrada do Garcia.

Vegetação: Local com obra de pavimentação de rua. Margem dos rios degradadas.

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras, serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez, DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.



Ponto 4



Ponto 5

Ponto 6 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 6

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 316839 / UTM-N: 7433430 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: ponto localizado em afluente do rio Jundiaí, dentro da sub-bacia 6, ao lado de rotatória formada pelas ruas Texas e Haiti.

Vegetação: Pasto e mata ciliar

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras, serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez, DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.

Ponto 8 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 8

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 317116 / UTM-N: 7438141 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: Único ponto localizado em curso d'água que não deságua no rio Jundiaí. Esse córrego faz parte da bacia do Rio Jundiaí-Mirim, mas localiza-se dentro do município de Campo Limpo Paulista. Localizado na divisa dos municípios de Campo Limpo e Jarinú.

Vegetação: Pasto sujo

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras, serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez, DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.



Ponto 6



Ponto 8

Ponto 9 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 9

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 316839 / UTM-N: 7433430 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: ponto localizado em afluente do rio Jundiaí, dentro da sub-bacia 6, ao lado de rotatória formada pelas ruas Texas e Haiti.

Vegetação: Pasto e mata ciliar

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras, serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez, DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.

Ponto 10 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 10

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 317116 / UTM-N: 7438141 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: Único ponto localizado em curso d'água que não deságua no rio Jundiaí. Esse córrego faz parte da bacia do Rio Jundiaí-Mirim, mas localiza-se dentro do município de Campo Limpo Paulista. Localizado na divisa dos municípios de Campo Limpo e Jarinú.

Vegetação: Pasto sujo

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras, serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez, DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.



Ponto 9



Ponto 10

Ponto 11 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 11

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 320629 / UTM-N: 7431949 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: Ponto localizado em afluente do rio Jundiaí, dentro da sub-bacia 11.

Vegetação: Área urbanizada. Ausência de mata ciliar.

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras , serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez , DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.

Ponto 12 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 12

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 320031 / UTM-N: 7431955 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: Ponto localizado em afluente do rio Jundiaí, dentro da sub-bacia 12.

Vegetação: Área urbanizada. Ausência de mata ciliar.

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras , serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez , DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.



Ponto 11



Ponto 12

Ponto 13 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 13

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 320629 / UTM-N: 7431949 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: Ponto localizado em afluente do rio Jundiaí, dentro da sub-bacia 11.

Vegetação: Área urbanizada. Ausência de mata ciliar.

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras , serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez , DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.

Ponto 14 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 14

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 320031 / UTM-N: 7431955 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: Ponto localizado em afluente do rio Jundiaí, dentro da sub-bacia 12.

Vegetação: Área urbanizada. Ausência de mata ciliar.

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais ;Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras , serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez , DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.



Ponto 13



Ponto 14

Ponto 15 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 15

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 317602 / UTM-N: 7432494 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: Ponto localizado em afluente do rio Jundiaí, dentro da sub-bacia 15. Esse córrego passa dentro da empresa Krupp.

Vegetação: Área urbanizada.

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras, serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez, DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.

Ponto 16 – Afluente do rio Jundiaí – sub-bacia 16

Localização: Município de Campo Limpo Paulista

Coordenadas GPS: UTM-E: 316431 / UTM-N: 7432571 (fuso 23K)

Aspecto do local de coleta: Ponto localizado em afluente do rio Jundiaí, dentro da sub-bacia 16, ao lado da Rod. Edgar Máximo Zamboto

Vegetação: Área urbanizada.

Objetivo: analisar as características físico-químicas e microbiológicas.

Análises: Coliformes Fecais; Nitrato; Fosfato; Surfactantes. Além da coleta de amostras, serão feitas análises in-situ das características de turbidez, pH, salinidade, turbidez, DBO, e oxigênio dissolvido.

Frequência de amostragem: bimensal.



Ponto 15



Ponto 16

A seguir são apresentados os resultados dos parâmetros de qualidade da água, referente aos dados médios obtidos das duas amostragens realizadas.

Coliformes Fecais

As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobactéria*. Todas as bactérias coliformes são gram-negativas manchadas, de hastes não esporuladas que estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo. As bactérias coliformes fecais reproduzem-se ativamente a 44,5°C e são capazes de fermentar o açúcar. O uso da bactéria coliforme fecal para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme "total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, desintéria bacilar e cólera.

Na Figura 48, tem-se os valores médios de coliformes fecais (N.M.P / 100ml) nos pontos analisados ao longo dos rios de Campo Limpo Paulista. O limite estabelecido pela Resolução CONAMA é de 2500 N.M.P/ 100ml. Os resultados mostram que os pontos 1, 6, 8, e de 12 a 16 apresentaram valores de coliformes fecais bem superiores ao estabelecido pelo CONAMA. Os casos mais alarmantes são os pontos 12 e 6, com valores médios de coliformes fecais de 165000 N.M.P/100ml e 45250 N.M.P/100ml, respectivamente. Essas três áreas são áreas de alta densidade populacional, principalmente o ponto 12, que apresenta sérios problemas de degradação ambiental. Outros locais também apresentaram altos índices de coliformes fecais, como os pontos 11, 13, 14 15 e 16, com teores médios em torno de 12780 N.M.P/100ml.

Fósforo e Fosfato Totais

O fósforo é considerado um grande poluente de cursos d'água, principalmente águas superficiais. A eutrofização é o enriquecimento excessivo da água é causado por drenagem de fertilizantes agrícolas, águas pluviais de cidades, detergentes, dejetos de minas e drenagem de dejetos humanos. Quando estes resíduos aumentam a concentração de nutrientes (fosfatos, principalmente) de rios e lagos, podem causar eutroficação excessiva. Os nutrientes estimulam o crescimento de algas e plantas, que interferem com a utilização da água para beber ou recreação; estas entradas, geralmente irregulares, causam ondas de crescimento, seguidas por períodos de consumo excessivo que podem utilizar todo o oxigênio e exterminar os peixes.

O fósforo aparece em águas naturais devido principalmente às descargas de esgotos sanitários. Nestes, os detergentes superfosfatados empregados em larga escala domesticamente constituem a principal fonte. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam fósforo em quantidades excessivas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais.

Os esgotos sanitários no Brasil apresentam, tipicamente, concentração de fósforo total na faixa de 6 a 10 mgP/L, não exercendo efeito limitante sobre os tratamentos biológicos. <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/rios/variaveis.asp>

Na Figuras 49 e 50 tem-se a distribuição dos teores de Fósforo Total e Fosfato Total, respectivamente. Os teores de fósforo total variaram de 0,1 mg P/L a 4 mg P/L. O limite estabelecido pelo CONAMA, de 0, 1 mg P/L, foi superado em todos os pontos, a exceção dos pontos 2, 5 e 9. Novamente o ponto número 12 apresentou os maiores teores de P, o que está relacionado a alta carga de esgoto doméstico despejado nesse curso d'água. Já para o caso do fosfato, cujo limite definido pela CETESB é de 0,025 mg/L, todos os pontos apresentaram desconformidade com o padrão legal em todas as estações monitoradas, o que evidencia o comprometimento das águas do rio Jundiá pelos lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento. Os teores de fosfato variaram de 0,22 mg/L, no ponto 2 a 12, 20 mg/L no ponto 12.

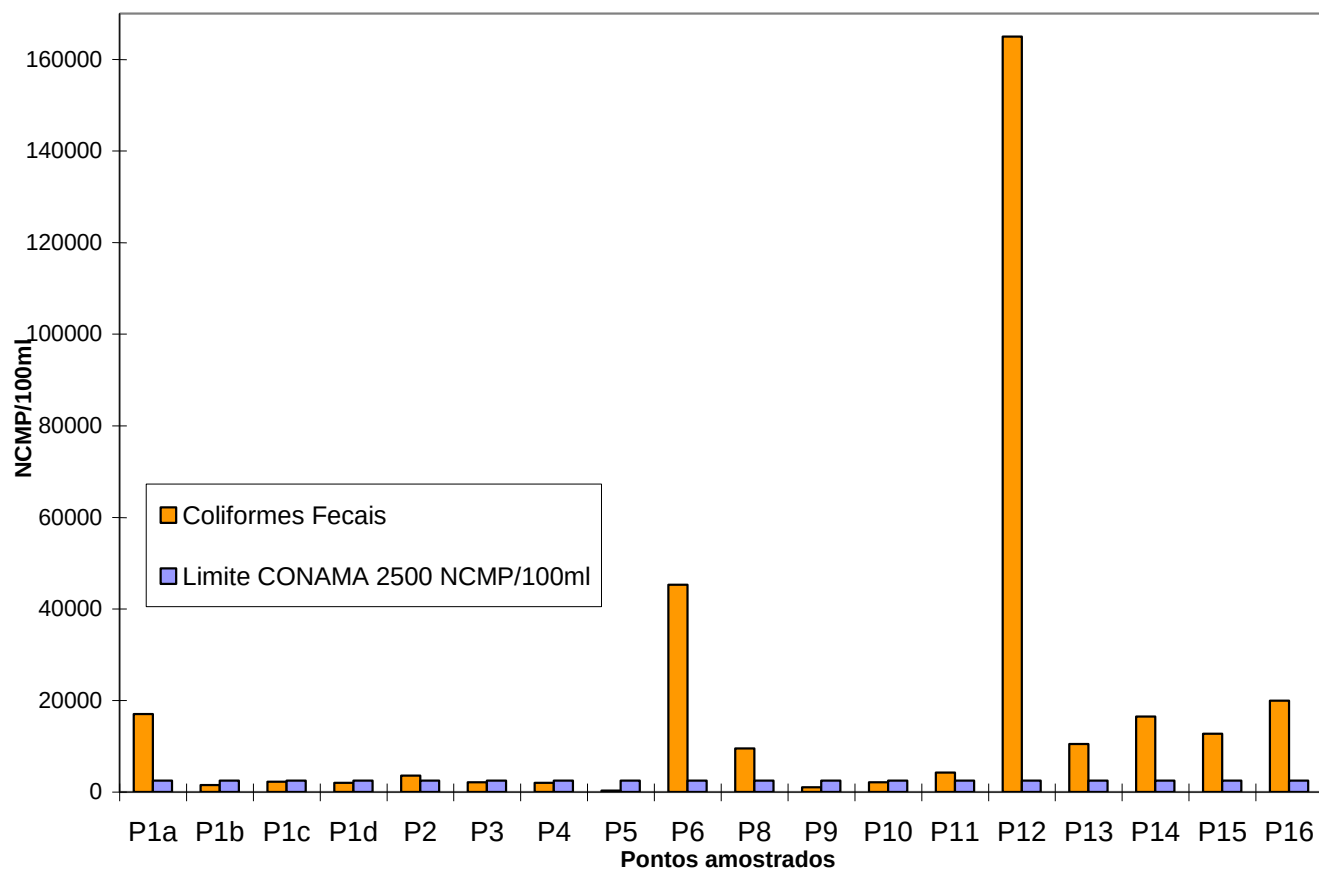


Figura 48. Teores de coliformes fecais

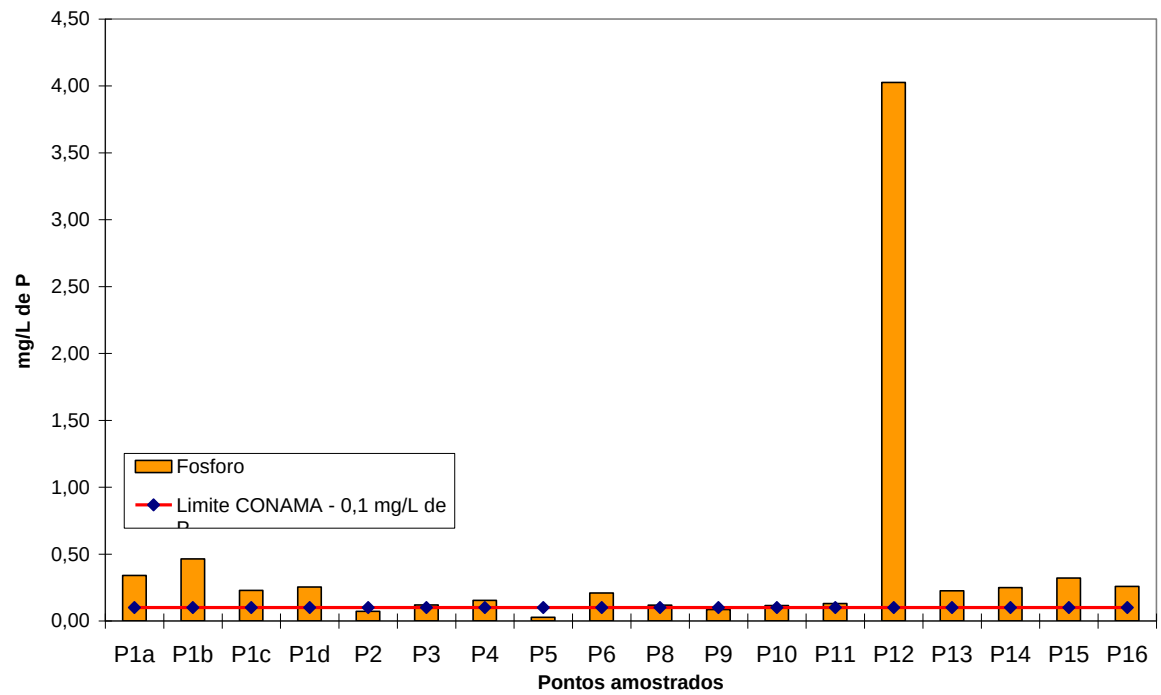


Figura 49. Distribuição dos teores de fósforo total

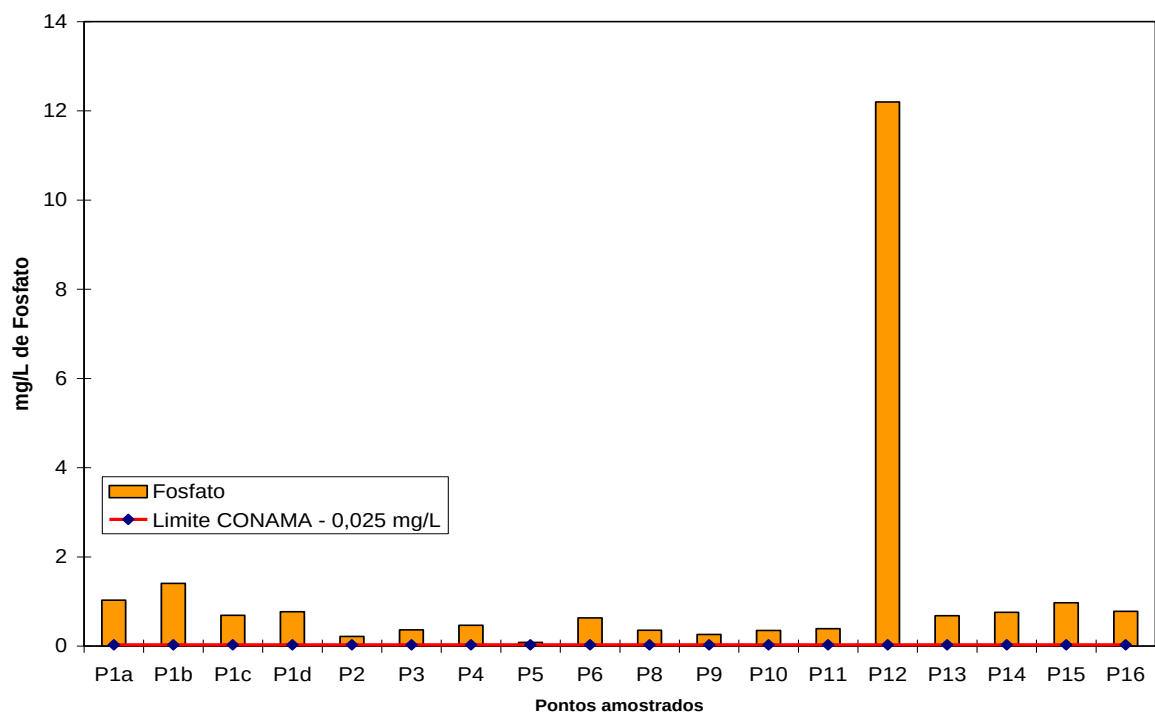


Figura 50. Distribuição dos teores de fosfato

Surfactantes

No caso dos surfactantes, o principal inconveniente dos detergentes na água se relaciona aos fatores estéticos, devido à formação de espumas em ambientes aeróbios. Na média das duas amostragens realizadas, não observou-se nenhum ponto monitorado com teores desse composto, acima do limite de 0,5 mg/L, estabelecido pelo CONAMA, conforme observado na figura 51.

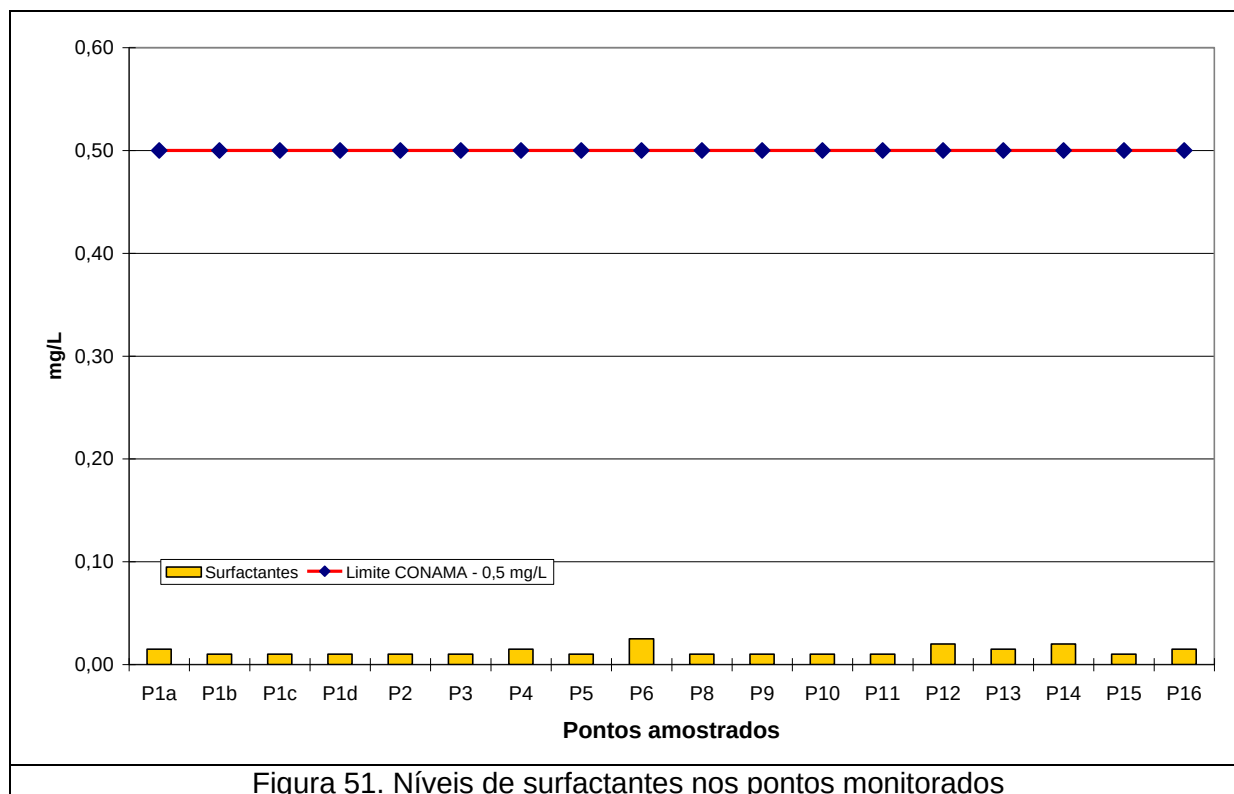


Figura 51. Níveis de surfactantes nos pontos monitorados

Oxigênio Dissolvido

O Oxigênio Dissolvido (OD) é o oxigênio requerido para a respiração dos microorganismos aeróbios e de todas as outras formas de vida aeróbias. O oxigênio só é fracamente dissolvido em água. Em locais não poluídos, especialmente quando há turbulências (o que facilita a dissolução do ar), a concentração do oxigênio na água permanece praticamente constante. Isto porque o oxigênio consumido pelos seres aquáticos é repostado do oxigênio que se dissolve na água a partir do ar atmosférico em contato com ela.

Os níveis de oxigênio dissolvido tem papel determinante na capacidade de um corpo d'água natural manter a vida aquática. Uma adequada provisão de oxigênio dissolvido é essencial para a manutenção dos processos naturais de

autodepuração em sistemas aquáticos e estações de tratamento de esgotos. Através de medição do teor de oxigênio dissolvido, podem ser avaliados os efeitos dos resíduos oxidáveis sobre as águas receptoras e sobre a eficiência do tratamento dos esgotos, durante o processo de oxidação bioquímica. A variação dos níveis médios de OD nos pontos analisados é apresentada na Figura 52, onde observa-se que justamente os pontos onde verificou-se os altos níveis de coliformes fecais (material orgânico) são os que apresentaram menores níveis de oxigênio dissolvido.

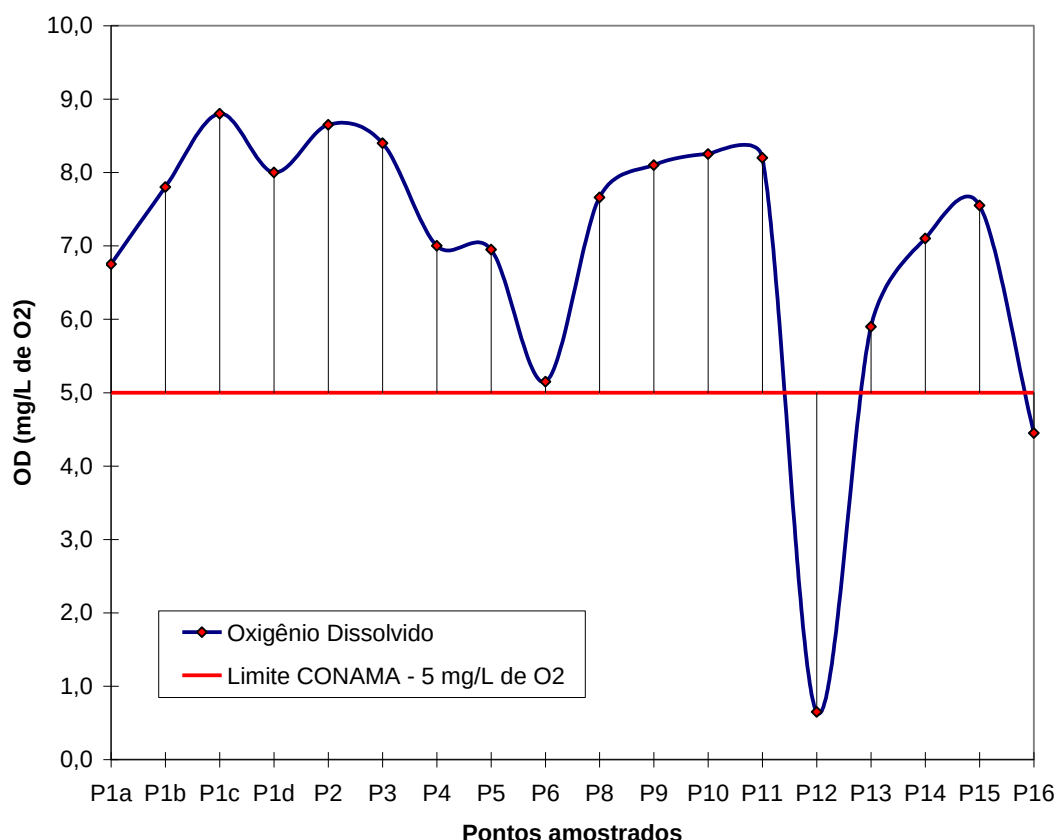


Figura 52. Variação dos teores de Oxigênio Dissolvido

Demanda Bioquímica (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO)

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) estima os níveis de oxigênio que são consumidos na oxidação biológica da matéria orgânica de um sistema aquático, sendo um importante método de avaliação da carga poluidora a qual está sujeito tal ambiente. Já a demanda química de oxigênio (DQO) estima os níveis totais de materiais oxidáveis, isto é, todas aquelas substâncias potencialmente consumidoras de oxigênio.

Na figura 52, tem-se as variações dos valores da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) para os 16 pontos monitorados, enquanto a figura 53, também apresenta os valores de DBO, mas sem a inclusão do ponto 12, que apresentou valores de DBO bem mais elevados que os demais. A DBO é definida como a quantidade de oxigênio dissolvido na água necessária para a oxidação bioquímica das substâncias orgânicas presentes na água durante um certo período de tempo. O limite máximo estabelecido pelo CONAMA, para águas Classe II é de 5 mg/L de O_2 . A maioria dos pontos monitorados apresentaram oscilações próximas ao limite estabelecido pela resolução CONAMA, a exceção apenas daqueles pontos onde observou-se altos níveis de despejo orgânico, principalmente esgoto doméstico. Nesse aspecto, mais uma vez chama a atenção a DBO de 198,15 mg/L de O_2 observado no ponto 12. Esse valor significa que 1 litro de esgoto, consome 198 mg de O_2 dissolvido nesse curso d'água. Se considerarmos que nesse mesmo ponto o nível de oxigênio dissolvido (OD) é de 0,7 mg de O_2 , serão necessários 282 litros de água para atender a demanda de O_2 de um litro de esgoto despejado no rio.

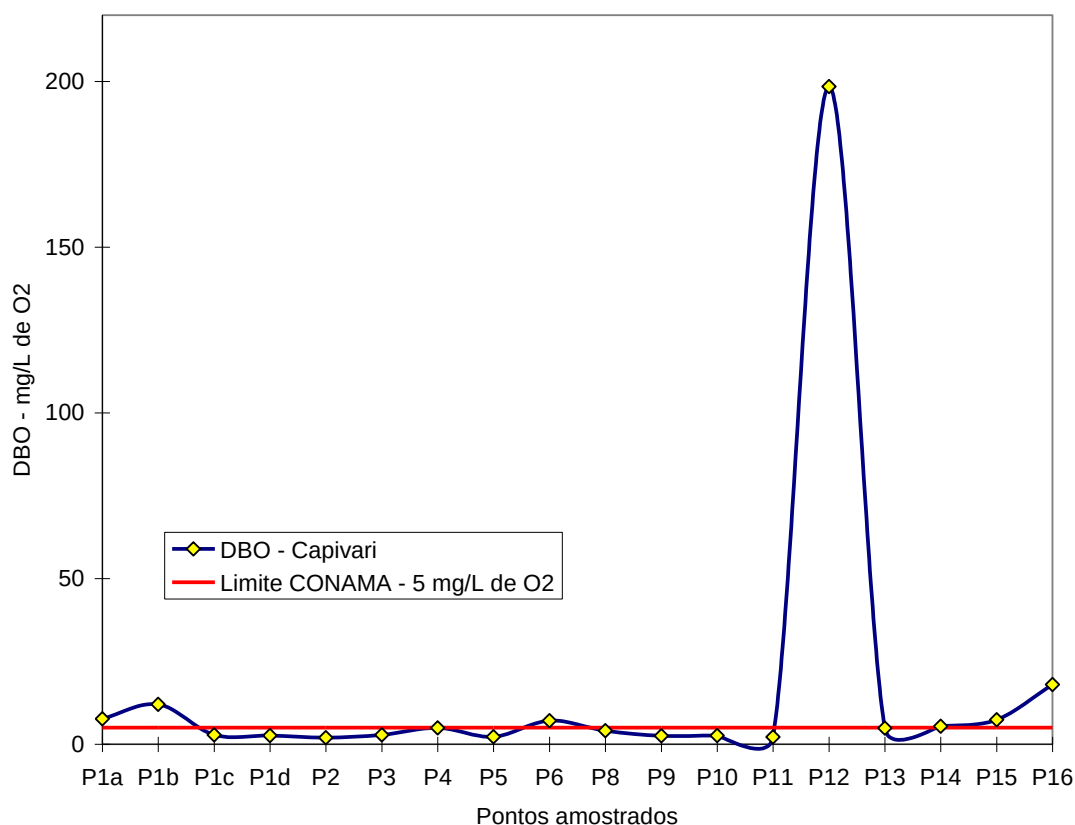


Figura 52. Variação dos valores de DBO

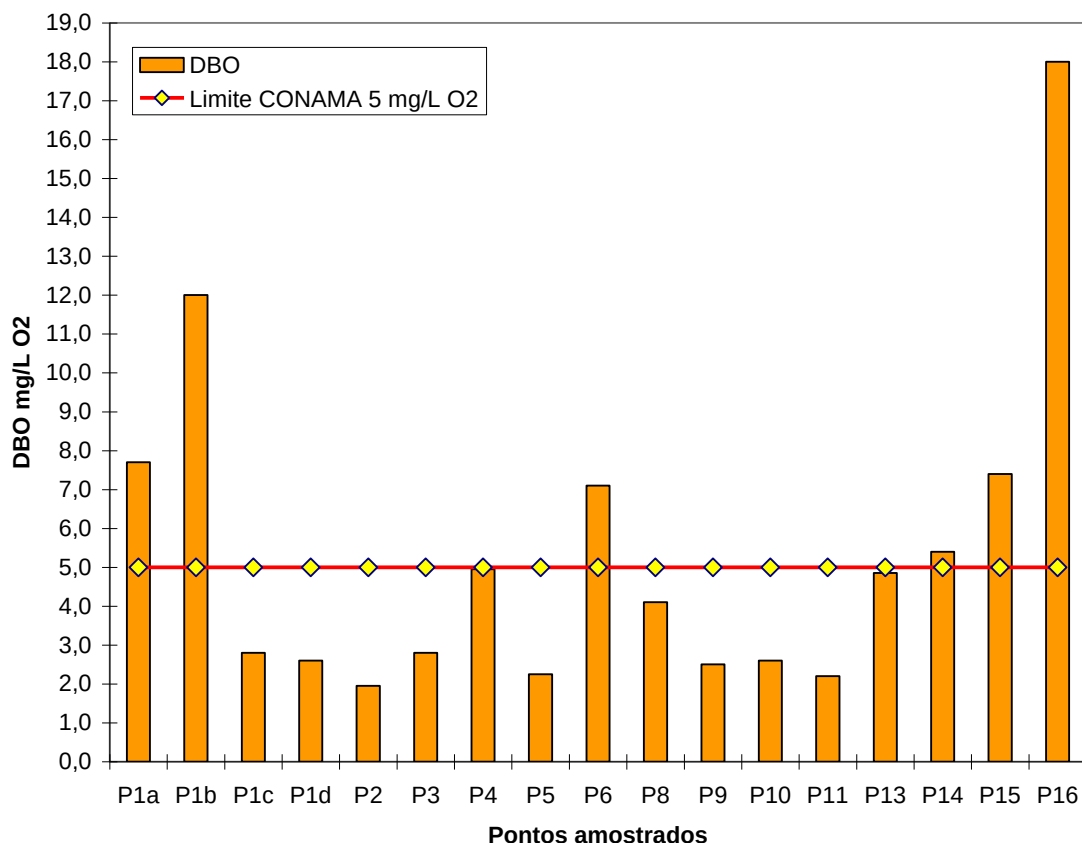


Figura 53. Variação dos valores de DBO, sem a inclusão do ponto 12

Os resultados da Demanda Química de Oxigênio (DQO), estão apresentados na Figura 54. A DQO é um parâmetro que diz respeito à quantidade de oxigênio consumido por materiais e por substâncias orgânicas e minerais, que se oxidam sob condições definidas. A DQO é um parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais. No caso de águas, o parâmetro torna-se particularmente importante por estimar o potencial poluidor de efluentes domésticos e industriais, assim como por estimar o impacto dos mesmos sobre os ecossistemas aquáticos (Zuccari et al., 2005).

A relação entre DQO/DBO, apresentada na Figura 55, é um importante indicador da biodegradabilidade de um efluente. Como na DBO mede-se apenas a fração biodegradável, quanto mais este valor se aproximar da DQO significa que mais biodegradável será o efluente.

<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/rios/variaveis.asp#demanda>

Segundo estudos de CRITES & TCHOBANOGLOUS (1998), valores típicos de esgotos sanitários brutos estão na faixa de 1,5 a 4,0, sendo que quando superiores a 2,0, indicam nítida contribuição industrial.

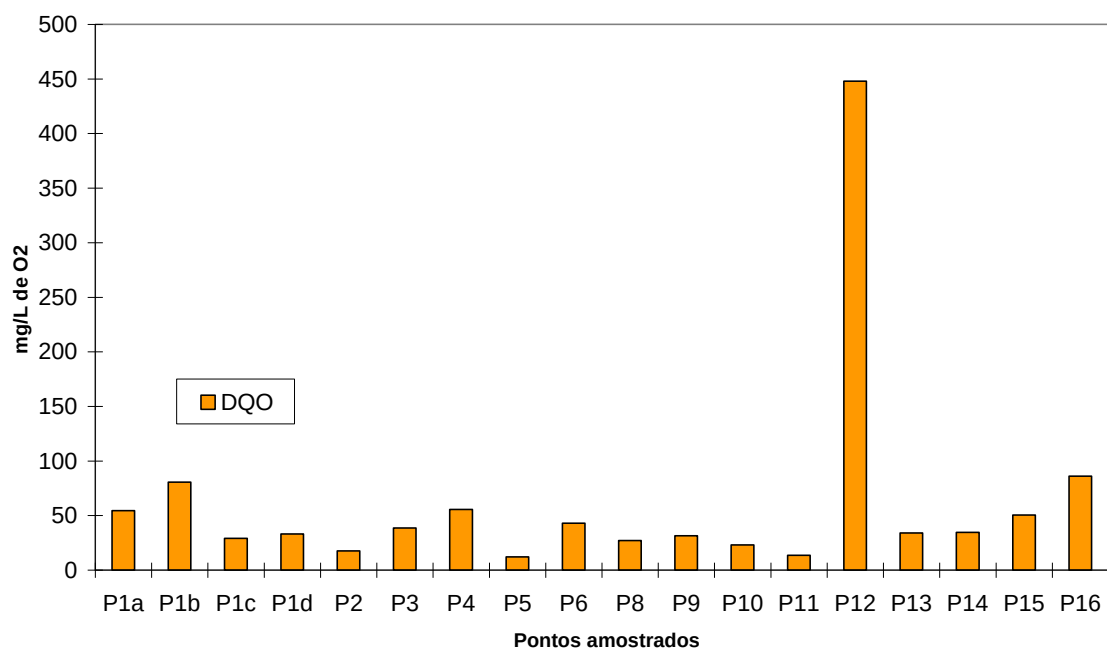


Figura 54. Variação dos valores de DQO.

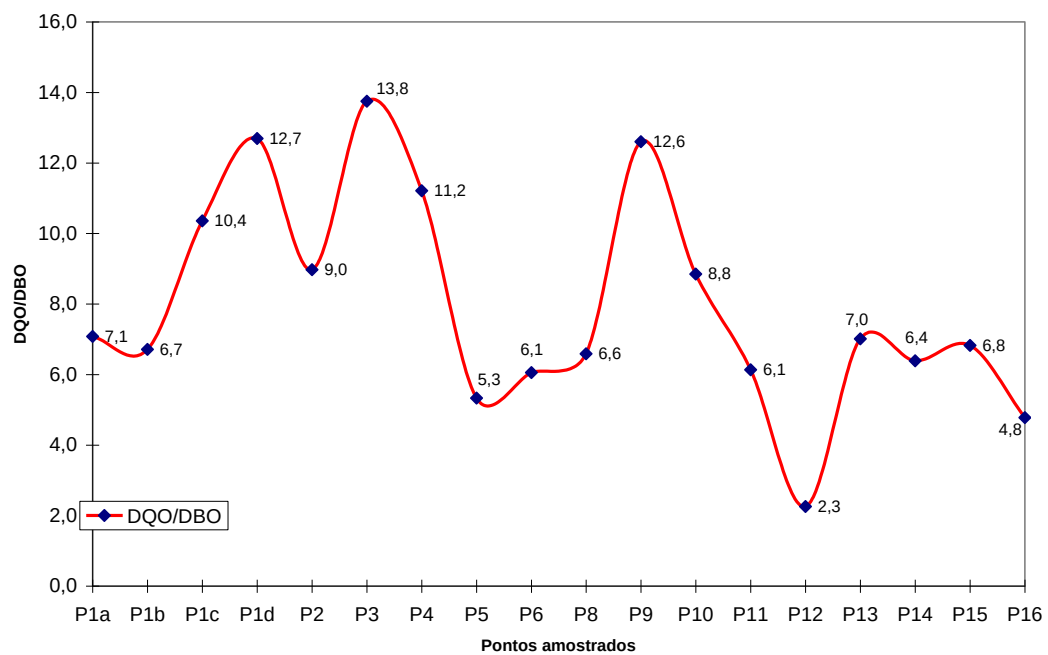


Figura 55. Relação DQO/DBO

Segundo Giasante (2002), dados operacionais de concessionárias brasileiras de saneamento apontam que a relação usual DQO/ DBO está por volta de 1,7 no máximo quando se trata de esgotos domésticos. Assim, valores superiores a este, como têm ocorrido usualmente na região de Jundiaí, indicam indiscutivelmente a presença importante de esgotos industriais, devendo servir como alerta a razão limite DQO/DBO igual 3,0 dada a provável presença de componentes tóxicos que inibem os microrganismos responsáveis pelo tratamento de esgotos.

Segundo Jardim & Canela (2004), se num dado efluente a relação DQO/DBO é menor que 2,5, o mesmo é facilmente biodegradável. Quando essa relação está entre 2,5 e 5,0, esse efluente irá exigir maior cuidado na escolha dos processos biológicos para que se obtenha bons resultados na remoção de sua carga orgânica. Já para uma relação DQO/DBO superior a 5 então subentende-se que os processos biológicos terão pouco sucesso, sendo necessário o uso de métodos químicos de oxidação.

Observando os valores da relação DQO/DBO apresentados na figura 34, observa-se que apenas o ponto 12, apresentou uma relação DQO/DBO dentro da faixa indicativa de esgoto doméstico bruto e portanto, dentro de uma faixa onde a fração biodegradável é elevada. Para os demais pontos, a relação DQO/DBO é superior a 4,8, atingindo valor máximo de 13,8, o que é um forte indicativo da presença de resíduos provenientes da indústria, além é claro de esgoto doméstico.

Turbidez

Turbidez é uma classificação usada para indicar a redução da transparência da água devido a presença de matéria em suspensão. As partículas em suspensão dispersas nas águas tem origem na degradação mecânica ou na transformação química ou biológica dos materiais (argila, iodo, limo e plâncton) e possuem conformação e tamanhos diferentes entre si, com tamanho oscilando entre 0,01 a 100 microns.

Estatísticas realizadas em diversas cidades mostraram haver correlação entre turbidez e a eficácia da desinfecção da água. Há uma relação entre turbidez da água e concentração de cloro residual livre, número de coliformes fecais e casos de hepatite e poliomielite.

Segundo CETESB alta turbidez reduz a fotossíntese de vegetação enraizada submersa e algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas. Além disso, afeta adversamente os usos doméstico, industrial e recreacional de uma água.

Para mananciais de abastecimento público Classe II, o limite de Turbidez é de 100 unidades nefelométrica de turbidez (UNT). Pela Figura 56 observa-se a ocorrência de quatro pontos de amostragem de água (1c, 1d, 2 e 12) com resultados acima desse limite considerando as médias das duas amostragens realizadas.

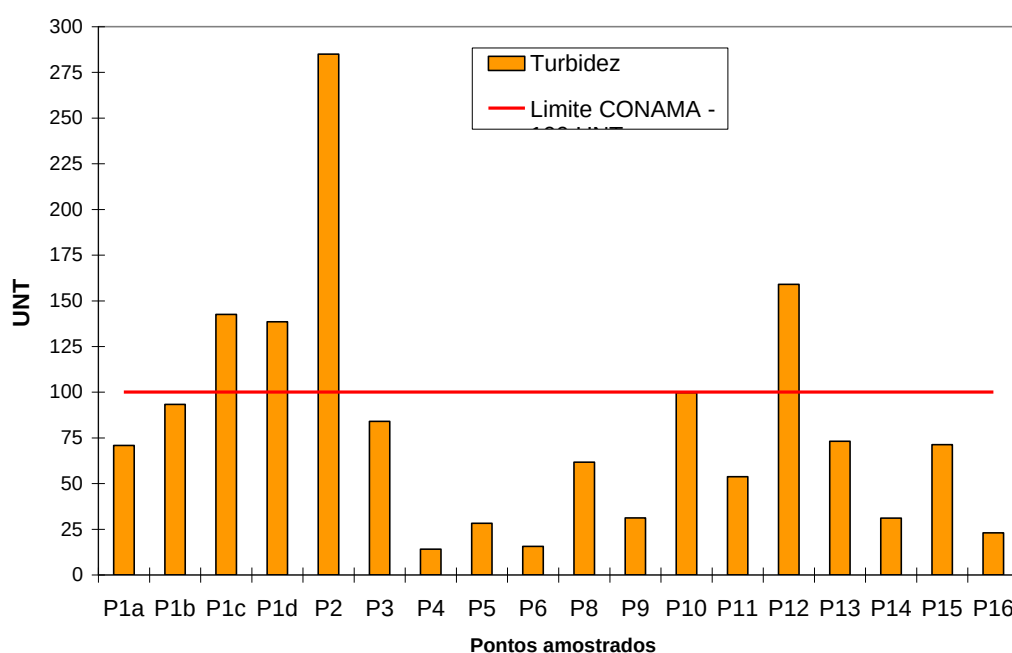


Figura 56. Variação dos valores de Turbidez na água

Nitrogênio total e nitrato

O Nitrogênio Total é a soma dos nitrogênios orgânico e amoniacal. Ambas as formas estão presentes em detritos de nitrogênio orgânico oriundos de atividades biológicas naturais. O nitrogênio Kjeldahl total pode contribuir para a completa abundância de nutrientes na água e sua eutrofização. Os nitrogênios amoniacal e orgânico são importantes para avaliar o nitrogênio disponível para as atividades biológicas. A concentração de Nitrogênio Total em rios que não são influenciados pelo excesso de insumos orgânicos variam de 0,5 a 1,0 mg/L. Na Figura 57, observa-se totalidade dos pontos amostrados apresentou valores de N-total acima

do limite, com maior incidência nos pontos 1a, 1b, 6, 12, 13, 14, 15 e 16, nos quais se constatou maior contaminação por detritos orgânicos.

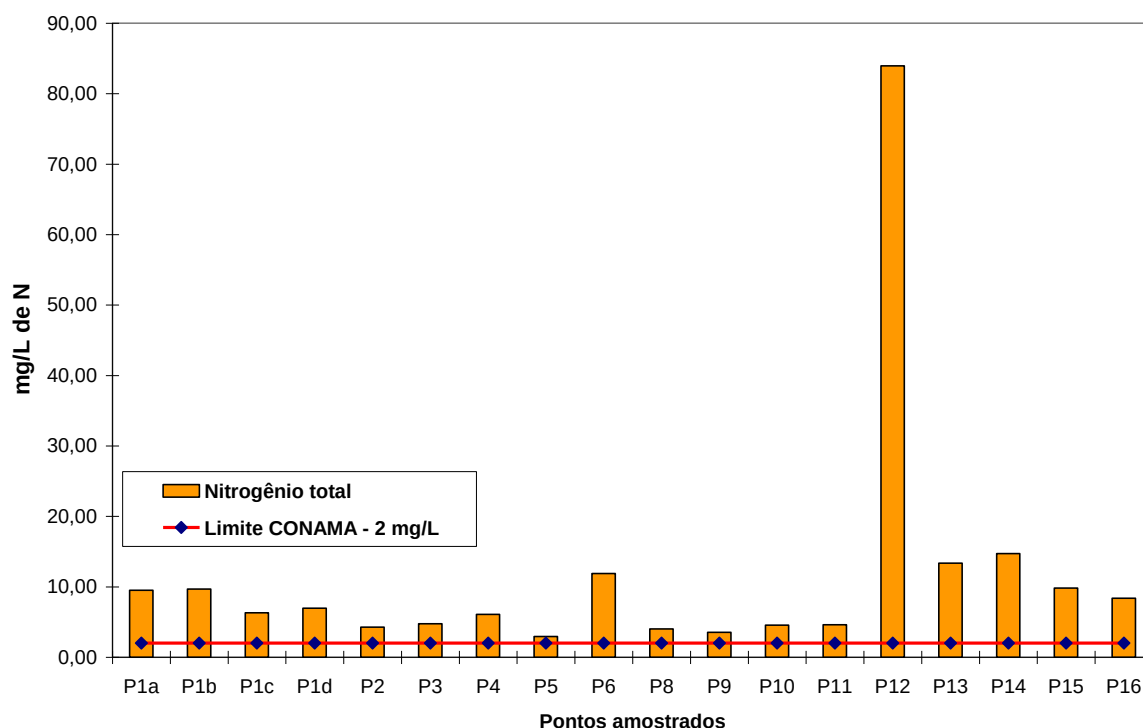


Figura 57. Variação dos valores de N-total ao nos pontos monitorados

Da mesma forma que ocorre para o fósforo, o enriquecimento excessivo das águas superficiais com nitrato leva à eutrofização dos mananciais. Das diversas formas de nitrogênio presentes na natureza, a amônia (NH_3) e, em especial, o nitrato (NO_3^-) podem ser causas da perda de qualidade da água. Embora a amônia, quando presente na água em altas concentrações, possa ser letal aos peixes pela toxicidade que representa para esse grupo da fauna, a amônia originada no solo ou aplicada via fertilizantes tende a ser rapidamente convertida em amônio (NH_4^+) e esse, por sua vez, é convertido em nitrato pelo processo microbiano da nitrificação. Portanto, o nitrato é a principal forma de nitrogênio associada à contaminação da água pelas atividades agropecuárias. Isso ocorre pelo fato de que o ânion nitrato, caracterizado por ser fracamente retido nas cargas positivas dos colóides, tende a permanecer mais em solução, principalmente, nas camadas superficiais do solo, nas quais a matéria orgânica acentua o caráter eletronegativo da fase sólida (repelindo o nitrato), e os fosfatos aplicados na adubação ocupam as cargas positivas disponíveis. Na solução do solo, o nitrato fica muito propenso ao processo de lixiviação e ao longo do tempo pode haver considerável incremento nos teores de

nitrito nas águas profundas. Na Figura 58, tem-se a distribuição dos teores de nitrito nos pontos monitorados e, apenas o ponto 12 apresentou níveis superiores ao limite estabelecido pelo CONAMA.

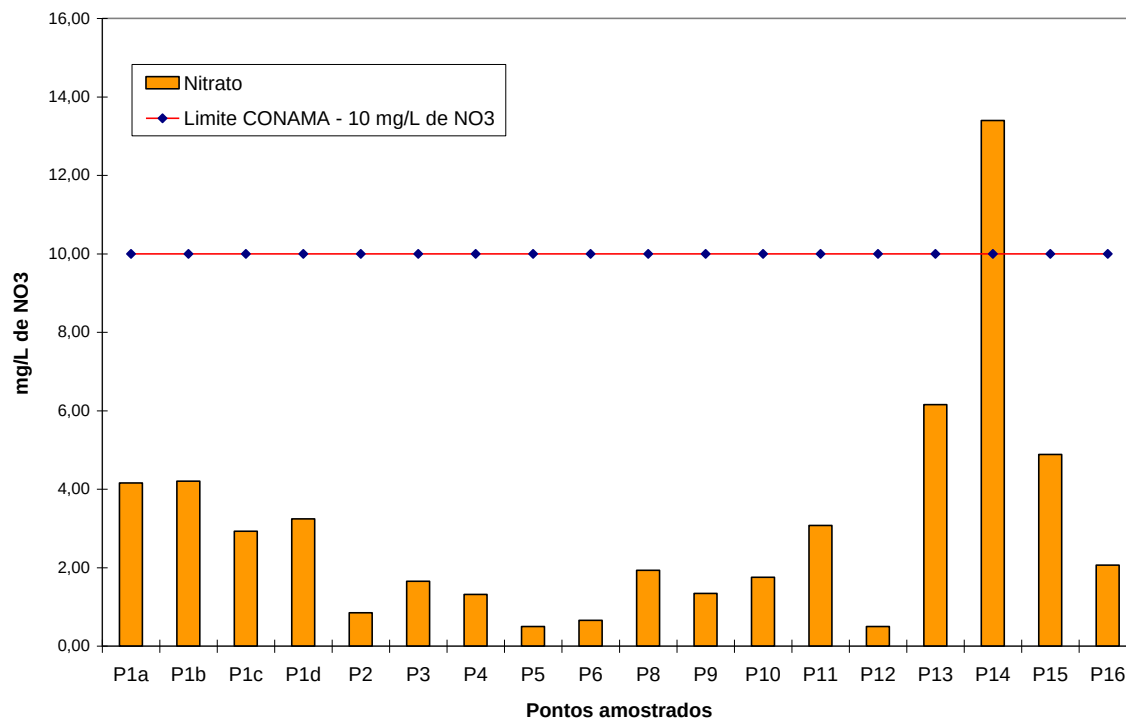


Figura 58. Variação dos valores de N-Nitrato nos pontos monitorados

Sólidos Totais

A água com excessivo teor de sólidos em suspensão ou minerais dissolvidos tem sua utilidade limitada. Uma água com presença de 500ppm de sólidos dissolvidos, geralmente, ainda é viável para uso doméstico, mas provavelmente inadequada para utilização em muitos processos industriais. Água com teor de sólidos superior a 1000ppm torna-se inadequada para consumo humano e possivelmente será corrosiva e até abrasiva. Para o recurso hídrico, os sólidos podem sedimentar no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos ou, também, danificar os leitos de desova de peixes. Na Figura 59, apresenta-se a distribuição de sólidos totais nos pontos amostrados, sendo que apenas os pontos 1b e 12 apresentaram níveis superiores aos definidos na resolução CONAMA.

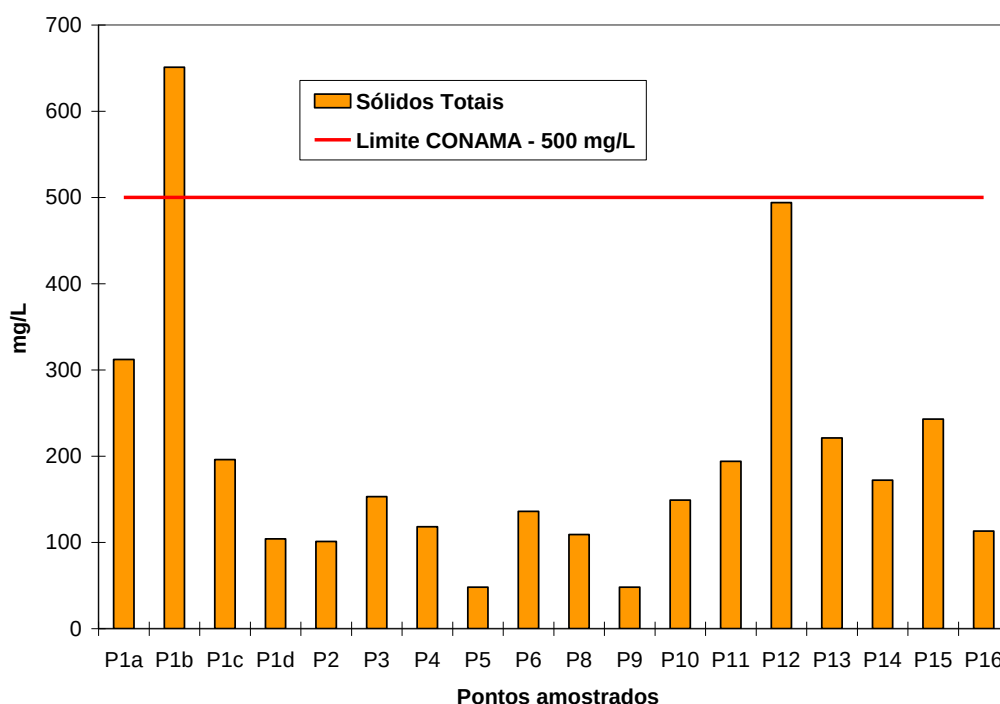


Figura 59. Variação dos valores de N-Nitrato nos pontos monitorados

pH

Este parâmetro, por definir o caráter ácido, básico ou neutro de uma solução, deve ser considerado, pois os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade e, em consequência, alterações bruscas do pH de uma água podem acarretar o desaparecimento dos seres nela presentes. Valores fora das faixas recomendadas podem alterar o sabor da água e contribuir para corrosão dos sistemas de distribuição de água, ocorrendo com isso, uma possível extração do ferro, cobre, chumbo, zinco e cádmio, e dificultar a descontaminação das águas. Observando-se a Figuras 60, todos os pontos analisados apresentaram valores de pH dentro da faixa de 6 a 9, recomendada pela CETESB para rios pertencentes à Classe II.

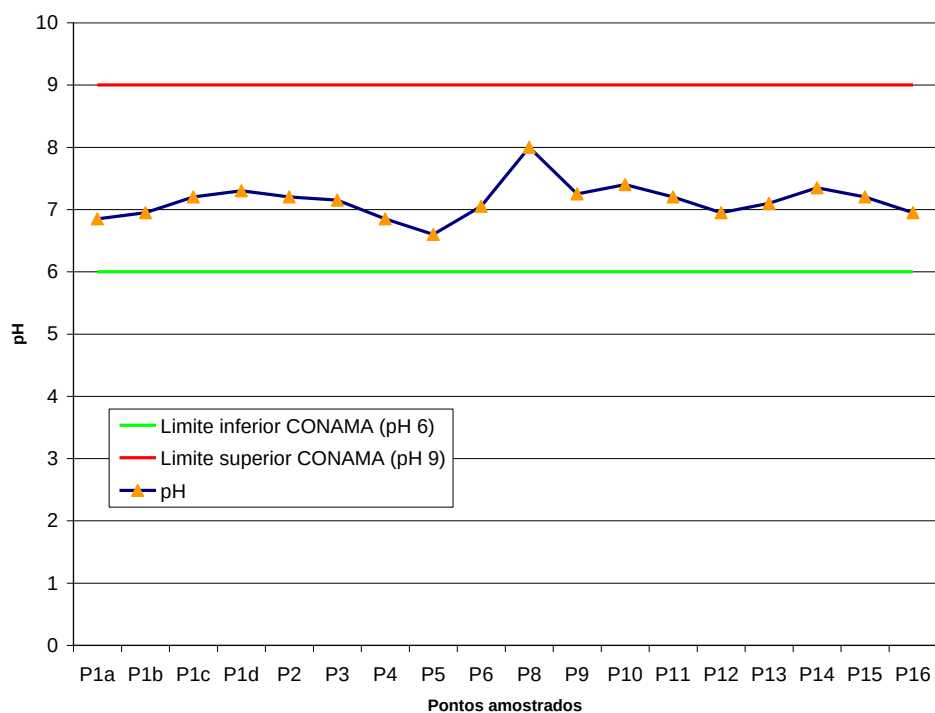


Figura 61. Variação dos valores de N-Nitrato nos pontos monitorados

2.4.15.2 Instalação dos equipamentos hidrometeorológicos

A estação hidrometeorológica já foi instalada em local previamente definido junto com a prefeitura de Campo Limpo Paulista e já se encontra em operação. No caso das duas estações hidrológicas concluiu-se a adequação dos locais para instalação e as mesmas já foram instaladas. A figura 62 mostra a instalação dos equipamentos.



Figura 62. Instalação da estação hidrometeorológica

2.4.16. Caracterização sócioeconômica

Numa primeira etapa deste trabalho foram realizadas atividades visando à coleta de dados primários para caracterização socioeconômica da população do município. Além disso, teve continuidade a etapa de levantamentos de dados secundários em fontes previamente selecionadas (IBGE, SEADE etc.). Foram também realizadas visitas e entrevistas com membros da administração municipal para aquisição de documentos e dados relevantes para a pesquisa e compreensão da atuação das diversas instâncias do poder público municipal.

2.4.16.1 Elaboração do instrumento de pesquisa

Com base na literatura pertinente e visando atender aos objetivos do projeto, foi elaborado um instrumento (questionário) para coleta de dados em campo. O questionário é composto por 43 (quarenta e três) questões subdivididas em 5 (cinco) partes versando sobre: I – Caracterização do Domicílio, II – Caracterização dos Moradores, III – Educação, IV – Trabalho e Rendimento e V – Caracterização das Condições de Vida (Anexo I).

2.4.16.2 Treinamento da equipe de campo

Para realização da aplicação dos questionários em levantamento de campo, foi constituída uma equipe de 15 (quinze) pessoas formada por alunos de graduação e de pós-graduação do curso de Geografia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Visando à capacitação dos membros da equipe para execução do trabalho de campo, foram realizadas oficinas e exercícios de treinamento com discussão das técnicas de abordagem de campo e familiarização com o instrumento de coleta, inclusive para padronização conceitual e de preenchimento das questões avaliadas. Os membros da equipe, após as atividades de capacitação, foram devidamente identificados com um crachá e receberam o material de trabalho composto por prancheta, canetas, questionários e material cartográfico de orientação.



Figura 63. Exemplo de identificação utilizado pela equipe

2.4.16.3 Elaboração do trabalho de campo

Para realização do levantamento de dados em campo estabeleceu-se uma sistemática de abordagem visando à obtenção de uma melhor representação dos dados no contexto socioeconômico do município. Para isso, foi estabelecido um processo de amostragem probabilística com representatividade estatística com base na aplicação de 400 questionários, o que assegura uma confiabilidade de 95% (GERARDI, 1981; ANDRIOTTI, 2003).

Para aplicação dos questionários em campo foi estabelecida uma estratégia com base na distribuição proporcional da população no município conforme sua distribuição nos setores censitários urbanos, segundo levantamento populacional do IBGE (2007). A definição do número de questionários a serem aplicados em cada setor censitário foi estabelecida a partir de análise estatística e cartográfica realizada em ambiente de geoprocessamento utilizando-se o programa ArcGis (9.3).

Inicialmente elaborou-se a espacialização da população no município por setores censitários urbanos e calculou-se a densidade demográfica em cada setor para verificar a representatividade populacional em cada setor no contexto do município (Figura 64).

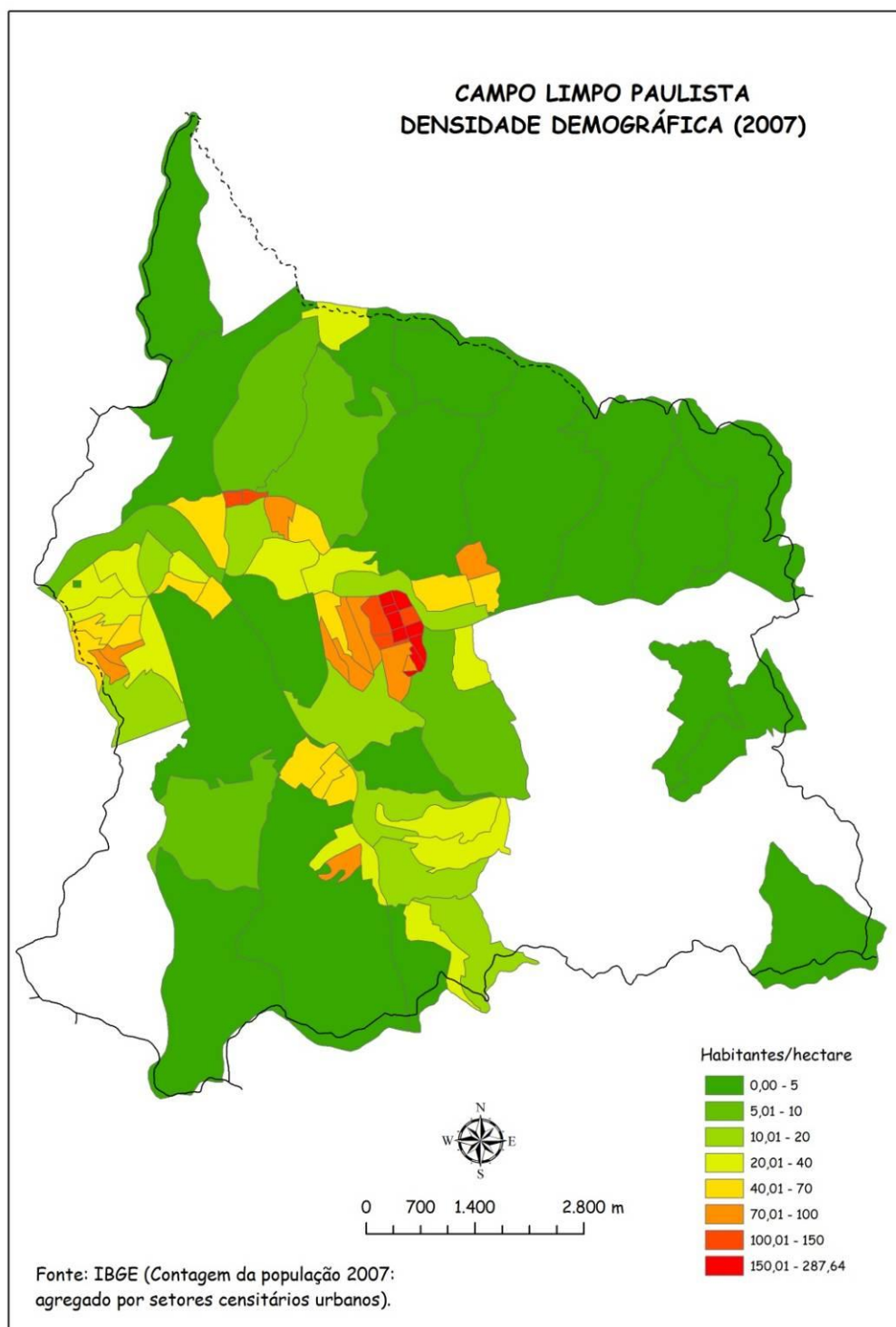


Figura 64. Densidade demográfica por setores

Depois foi calculado o número de questionários a serem aplicados em cada setor censitário segundo sua proporcionalidade com a distribuição da população entre os vários setores, tendo como meta a ser cumprida a aplicação de 400 questionários (Figura 65).

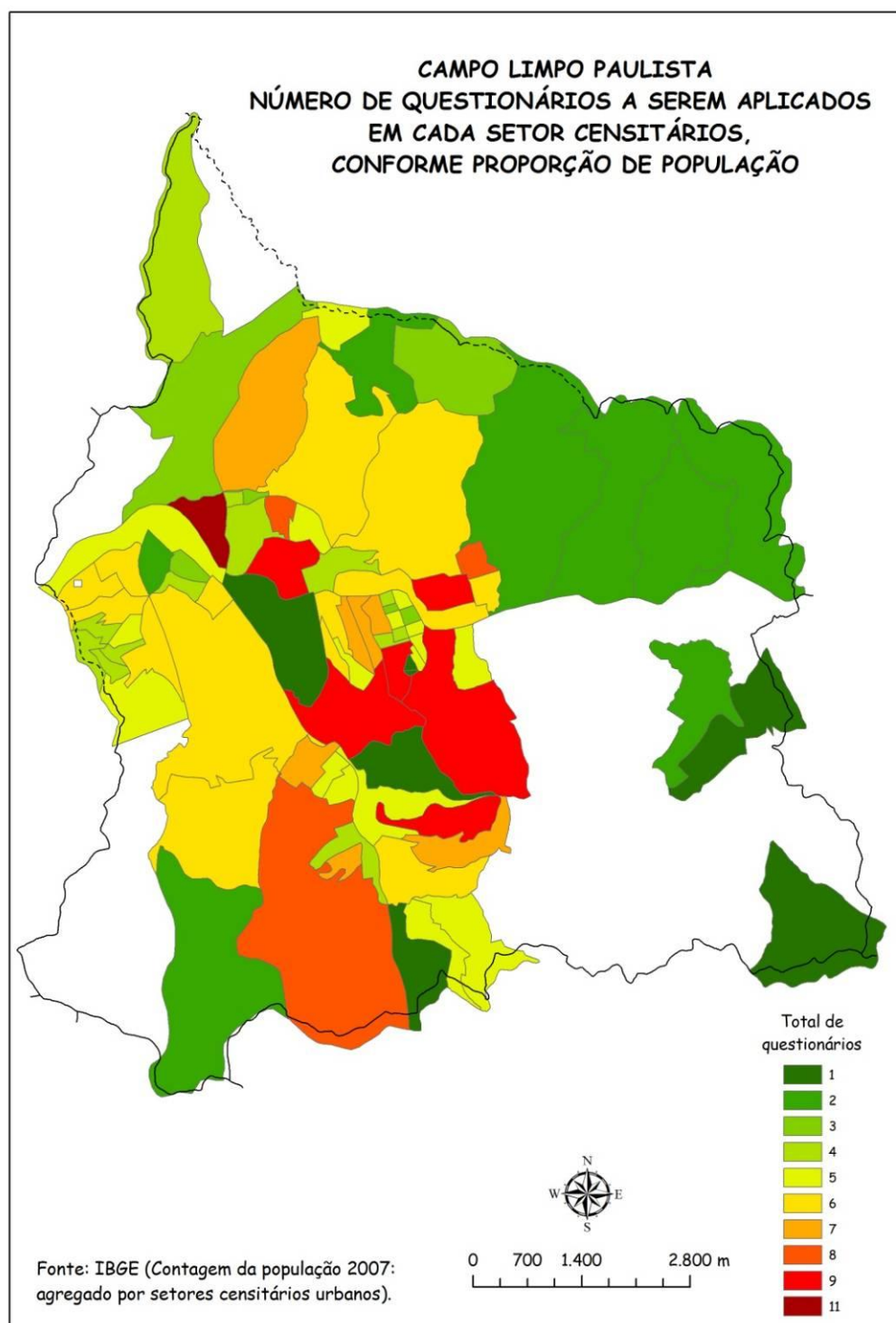


Figura 65. Distribuição proporcional de questionários por setores

Como se pode verificar na Figura 65 existem no município setores com demanda para aplicação de questionários que varia de 1 a 11, ou seja, muito variado e com diferentes tamanhos de área e distâncias a serem percorridas pela equipe em campo.

Sendo assim, procedeu-se a um agrupamento dos setores censitários segundo a distribuição do número de questionários a serem aplicados buscando definir zonas de agrupamento que orientassem de forma mais objetiva a realização da missão de campo para organização e distribuição da equipe no momento da realização da aplicação dos questionários (Figura 66).

A partir da análise desses dados foi possível estabelecer uma divisão do município em zonas de levantamento socioeconômico (Figura 67) cujo propósito foi subsidiar a organização da equipe de campo e estabelecer o planejamento da realização dos levantamentos como, por exemplo, o número de pesquisadores a serem distribuídos em cada zona do município, número de domicílios a serem pesquisados, período de execução, além de toda a logística necessária para a realização do trabalho envolvendo o transporte para deslocamento, alimentação, material, entre outros.

O município foi dividido em 4 zonas nomeadas como A, B, C e D e para cada uma foi designada uma equipe de trabalho composta por um número determinado de alunos de graduação e um supervisor aluno de pós-graduação, conforme a demanda inicialmente estabelecida. A supervisão geral do trabalho coube ao pesquisador responsável pela execução do trabalho.

Para orientação no campo, cada pesquisador recebeu um aparelho receptor de navegação GPS e um conjunto de documentos cartográficos respectivos com a delimitação da zona de levantamento socioeconômico (Figura 68) correspondente à sua área de trabalho e um mapa também da zona com delimitação dos setores censitários e o número de questionários a serem realizados (Figura 69).

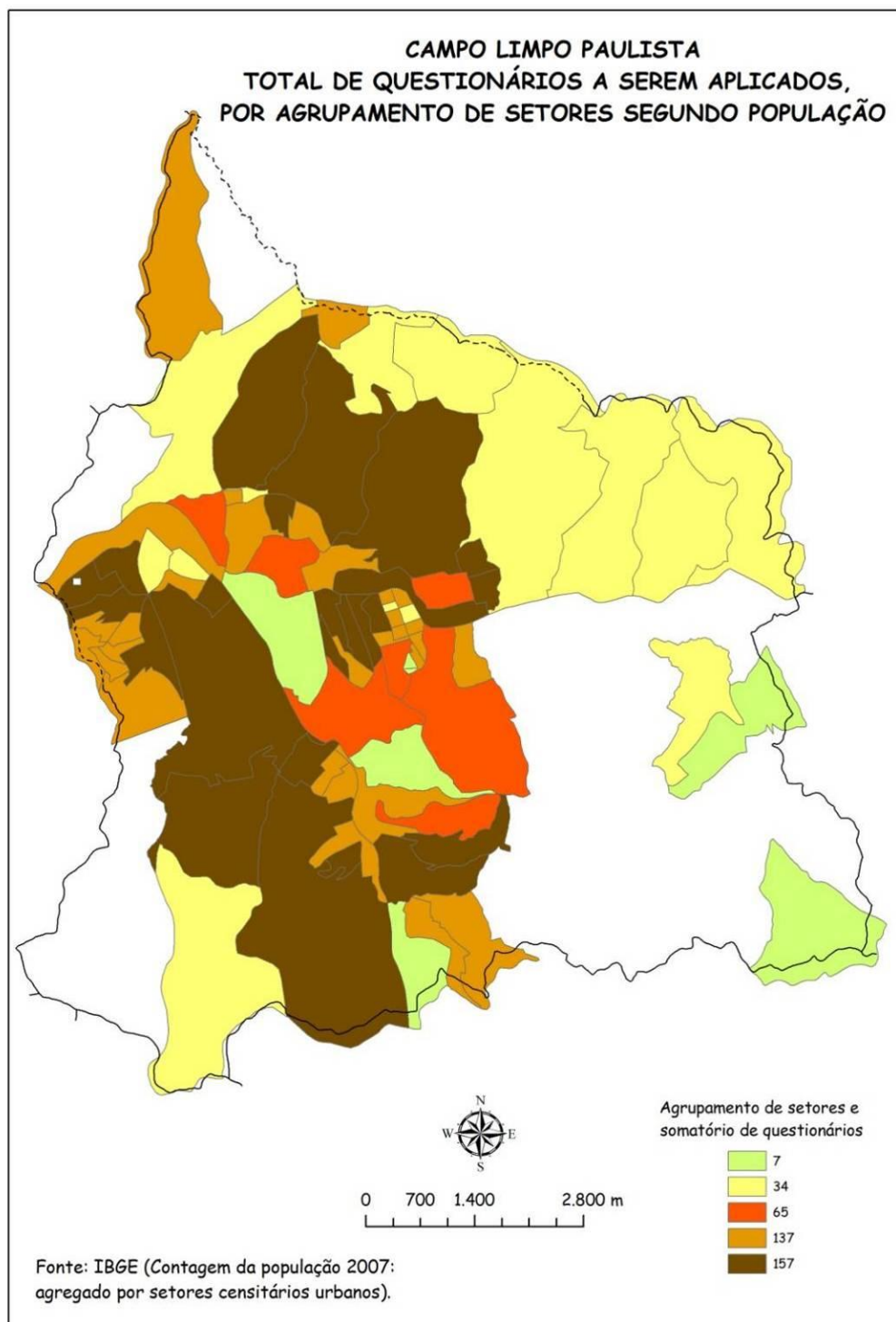


Figura 66. Agrupamento de setores por somatório de questionários

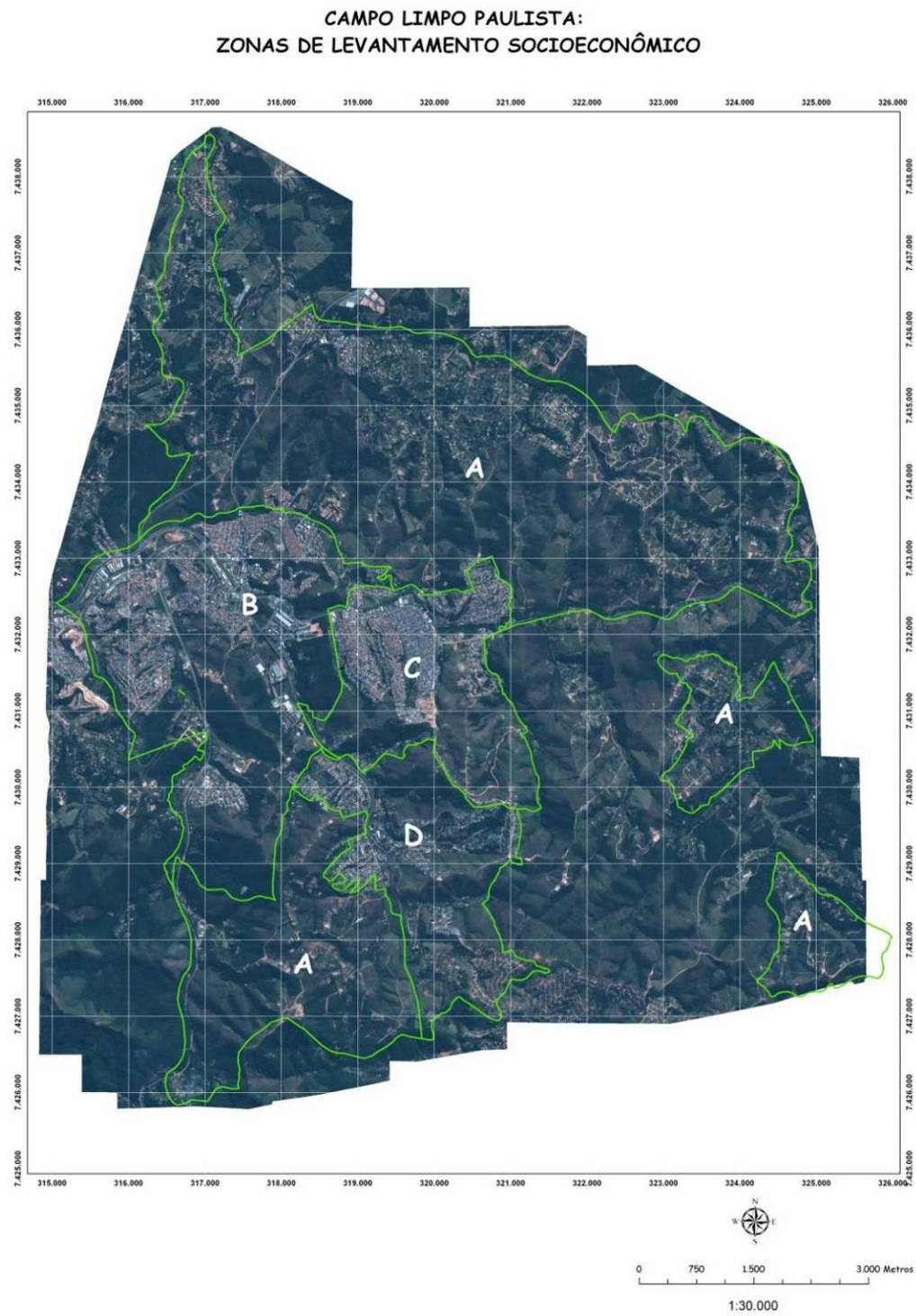


Figura 67. Zonas de levantamento socioeconômico

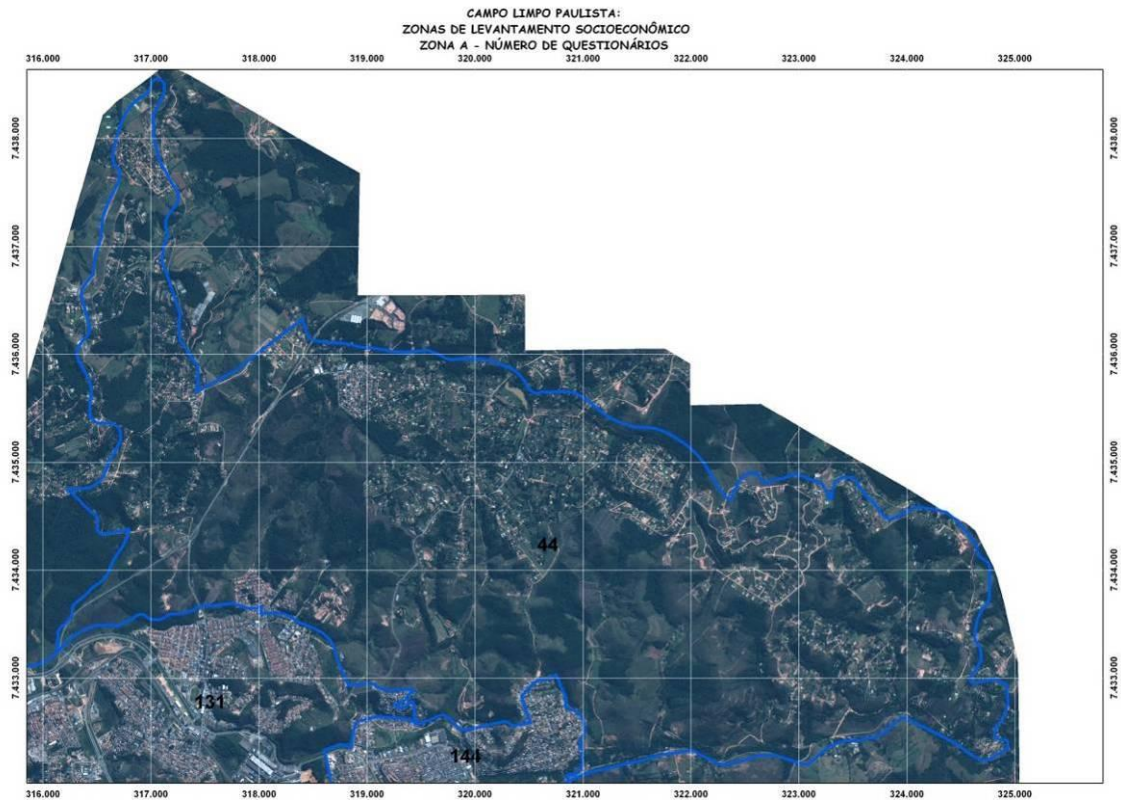


Figura 68. Carta imagem da zona de trabalho

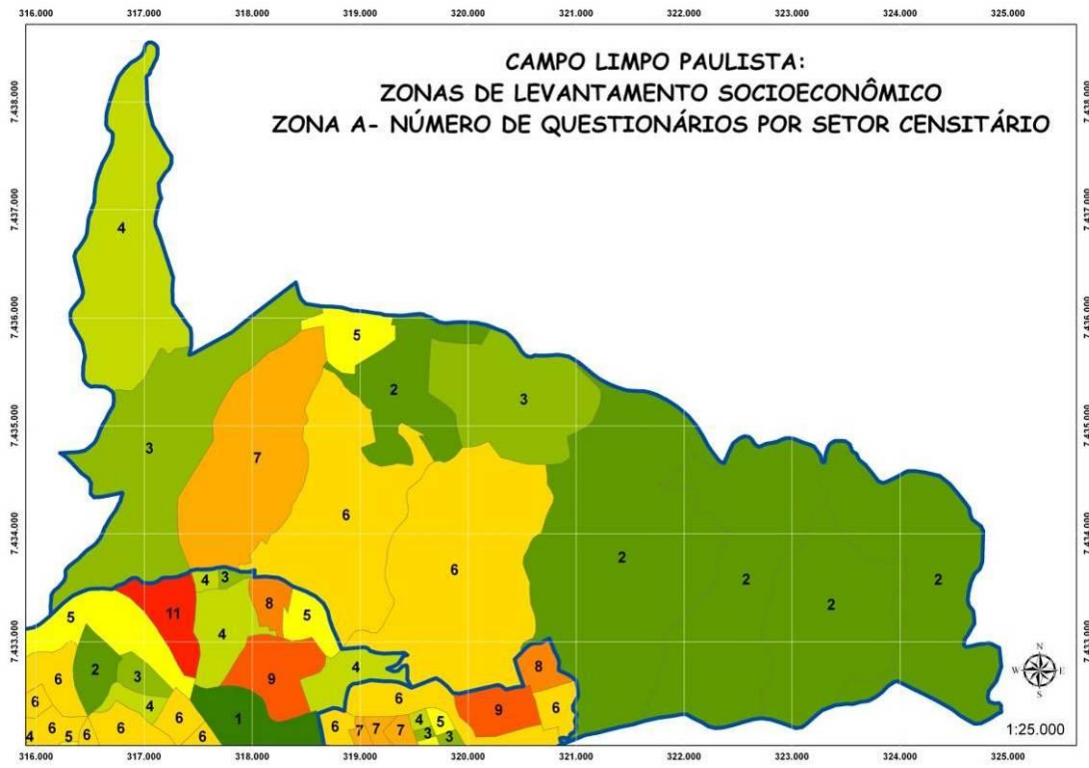


Figura 69. Número de questionários por setores na zona

Todo este procedimento foi inicialmente realizado na forma de teste com uma equipe formada pelo pesquisador responsável e alunos de pós-graduação e devidamente ajustado para sua posterior aplicação no município.

A execução do trabalho de levantamento realizou-se no período de 16 de agosto a 15 de setembro de 2010 com as missões de campo sendo realizadas nos dias de sexta-feira, sábado e domingo, de forma sequencial, buscando obter a maior homogeneização possível no processo de amostragem.

2.4.16.4 Tratamento dos dados socioeconômicos

Após o término do levantamento de campo, procedeu-se a uma primeira conferência dos questionários para verificar a existência de erros ou possíveis omissões que inviabilizassem seu uso na sequência do trabalho. Os questionários foram devidamente validados e organizados e armazenados segundo a sua numeração.

Os questionários foram digitados em planilha Excel seguido por processo de conferência, por duas pessoas distintas, para verificação de possíveis erros na digitação. Quando detectado algum erro o mesmo foi corrigido. Visando qualificar este processo foi aplicada uma técnica estatística de amostragem para validar a execução desta tarefa.

Os dados das 43 questões de cada questionário, totalizando 17.200 registros, encontram-se em meio digital e, após a conclusão do trabalho de consistência lógica das respostas obtidas, procedeu-se a espacialização dos resultados, na forma de mapas e gráficos.

Realização de visitas e entrevistas

No período foram realizadas visitas na administração municipal com o objetivo de adquirir documentos e informações relevantes à pesquisa. Foram contatados os responsáveis pelos organismos da prefeitura municipal e visitados os departamentos cuja atuação se remete de alguma forma à temática do projeto.

Neste momento já foram visitadas: Secretaria de Serviços Urbanos, Secretaria de Administração e Finanças, Secretaria de Obras e Planejamento, Secretaria de Educação e Secretaria de Governo, falta a Secretaria de Saúde. Nos locais visitados fomos recebidos pelo secretário municipal e, nos casos necessários, por responsáveis das respectivas áreas técnicas.



QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

Nome do pesquisador: _____ Data: ____/____/____ Questionário
Nº: _____

Localidade: _____

Coordenadas UTM: _____ mE; _____ mN

I - CARACTERIZAÇÃO DO DOMICÍLIO

1. Espécie de domicílio: ☐ particular permanente ☐ particular improvisado ☐ coletivo	2. Tipo de domicílio: ☐ casa ☐ apartamento ☐ cômodo ☐ improvisado	3. Material construtivo predominante no domicílio: ☐ alvenaria ☐ concreto ☐ madeira ☐ vidro ☐ outro
---	--	--

4. Condição de ocupação do domicílio: ☐ próprio – já quitado ☐ próprio – em aquisição ☐ alugado ☐ cedido – por empregador ☐ cedido – de outra forma ☐ outra condição	5. Número de cômodos do domicílio (exceto banheiro): ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ mais de 5	6. Número de banheiros do domicílio: ☐ nenhum ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ mais de 4	7. O escoadouro desse banheiro ou sanitário é ligado a: ☐ rede geral de esgoto ☐ fossa séptica ☐ fossa rudimentar ☐ vala ☐ rio ou lago ☐ outro escoadouro
---	---	--	--

8. Quanto ao destino do lixo: ☐ coletado periodicamente por serviço de limpeza ☐ colocado em caçamba de serviço de limpeza ☐ queimado na propriedade ☐ enterrado na propriedade ☐ jogado em terreno baldio ou logradouro ☐ jogado em rio, lago ou represa ☐ outro destino	9. Quanto ao tipo de abastecimento de energia elétrica: ☐ companhia distribuidora de energia elétrica ☐ outros produtores de energia ☐ próprio – gerador, bateria etc. ☐ não possui
--	--

10. Forma de abastecimento de água: ☐ rede geral ☐ poço ou nascente na propriedade ☐ poço ou nascente fora da propriedade ☐ carro-pipa ☐ outra Qual: _____

11. Bens duráveis e serviços existentes no domicílio:							
Rádio:	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ mais de 5	☐ não possui
Televisão:	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ mais de 5	☐ não possui
Geladeira/freezer:	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ mais de 5	☐ não possui
Forno microondas:	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ mais de 5	☐ não possui
Fogão à gás:	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ mais de 5	☐ não possui
Máquina de lavar roupa:	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ mais de 5	☐ não possui
Máquina de lavar louça:	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ mais de 5	☐ não possui
Telefone fixo/móvel:	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ mais de 5	☐ não possui
Telefone celular:	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ mais de 5	☐ não possui
Microcomputador:	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ mais de 5	☐ não possui
Acesso simultâneo a Internet:	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ mais de 5	☐ não possui
Automóvel para uso particular:	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ mais de 5	☐ não possui
Motocicleta para uso particular:	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ mais de 5	☐ não possui

II- CARACTERIZAÇÃO DOS MORADORES

12. N° de pessoas do sexo masculino residentes no domicílio:

N° de Pessoas:

- () nenhuma
() 1
() 2
() 3
() 4
() 5
() mais de 5

Faixa etária:

- 0 -> 06 anos: ____
06 -> 15 anos: ____
15 -> 18 anos: ____
18 -> 25 anos: ____
25 -> 40 anos: ____
40 -> 60 anos: ____
60 anos ou + : ____

13. N° de pessoas do sexo feminino residentes no domicílio:

N° de Pessoas:

- () nenhuma
() 1
() 2
() 3
() 4
() 5
() mais de 5

Faixa etária:

- 0 -> 06 anos: ____

06 -> 15
anos: ____
15 -> 18
anos: ____
18 -> 25

14.

Estado civil dos moradores:

Solteiro:..... ____
Casado:..... ____
Viúvo:..... ____
Divorciado/Desquitado/
Casado:

15. Em relação a sua cor ou etnia se autodefine como:

- () branca
() negra
() parda
() amarela
() indígena

16. Religião predominante dos moradores:

- () católica () protestante/evangélica
() espírita () judaica
() hindu () budista
() mulçumana () umbanda/candomblé
() ateu/agnóstico () outra

17. N° de moradores com algum tipo de necessidade especial (audição, visão, locomoção etc.):

- () nenhum
() 1
() 2
() 3
() 4
() 5
() mais de 5

18. N° de moradores nascidos no município:

- () nenhum
() 1
() 2
() 3
() 4
() 5
() mais de 5

19. N° de moradores nascidos em outros municípios do Estado de São Paulo:

- () nenhum
() 1 () 2
() 3 () 4
() 5 () mais de 5

Qual(is): _____

20. N° de moradores nascidos em outros municípios de outros estados da federação:

- () nenhum
() 1 () 2 () 3 () 4
() 5 () mais de 5

Qual(is): _____

21. N° de moradores nascidos em outros países:

- () nenhum
() 1 () 2 () 3 () 4
() 5 () mais de 5

Qual(is): _____

22. Tempo de residência ininterrupta no local:

- () menos de 1 ano
() 1 a 3 anos
() 3 a 5 anos
() 5 a 10 anos
() mais de 10 anos

23. Local de residência anterior:

- () Urbano () Rural

V – CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE VIDA

35. Considera as atuais condições de vida: ☐ excelentes ☐ boas ☐ regulares ☐ ruins	36. Tipo de atendimento médico/hospitalar: ☐ privado ☐ privado com convênio/plano de saúde ☐ público
37. Principal forma de lazer: ☐ cinema ☐ viagem ☐ teatro ☐ restaurante ☐ shopping center ☐ praça pública ☐ esporte ☐ outras Qual(is): _____	
38. Em sua opinião a renda total da sua família faz com que você(s) leve(m) a vida até o fim do mês com: ☐ muita dificuldade ☐ dificuldade ☐ alguma dificuldade ☐ alguma facilidade ☐ facilidade ☐ muita facilidade	39. A alimentação consumida por sua família: ☐ sempre do tipo que quer ☐ nem sempre do tipo que quer ☐ raramente do tipo que quer
40. No caso da família não estar se alimentando do tipo que quer, a razão deve-se: ☐ porque a renda familiar não permite ☐ porque os alimentos que a família quer não são encontrados no mercado ☐ outras razões	41. Considera suas condições de moradia: ☐ excelentes ☐ boas ☐ regulares ☐ ruins

42. Avaliação das condições de moradia em relação a:			
Serviço de água/esgoto:.....	☐ bom	☐ regular	☐ ruim ☐ não possui
Coleta de lixo:.....	☐ normal	☐ seletiva	☐ não possui
Separação do lixo na moradia:.....	☐ realiza	☐ não realiza	
Serviço de coleta de lixo:.....	☐ bom	☐ regular	☐ ruim
Coleta de resíduos de construção civil.	☐ bom	☐ regular	☐ ruim ☐ não possui
Iluminação pública:.....	☐ bom	☐ regular	☐ ruim ☐ não possui
Fornecimento de energia elétrica:.....	☐ bom	☐ regular	☐ ruim ☐ não possui
Pavimentação:.....	☐ bom	☐ regular	☐ ruim ☐ não possui
Segurança Pública:.....	☐ bom	☐ regular	☐ ruim ☐ não possui

43. Tipos de impactos socioambientais observados pelo(s) morador(es):		
Deposição de lixo/entulho em local inapropriado:.....	☐ sim	☐ não
Presença de animais associados ao lixo:.....	☐ sim	☐ não
Fossas abertas:.....	☐ sim	☐ não
Poluição do ar:.....	☐ sim	☐ não
Poluição do solo:.....	☐ sim	☐ não
Poluição da água:.....	☐ sim	☐ não
Poluição sonora:.....	☐ sim	☐ não
Poluição visual:.....	☐ sim	☐ não
Desmatamento:.....	☐ sim	☐ não
Ocupação de áreas inapropriadas (APP etc.):.....	☐ sim	☐ não
Ocorrência de processos erosivos:.....	☐ sim	☐ não
Risco de deslizamentos:.....	☐ sim	☐ não
Risco de enchentes:.....	☐ sim	☐ não
Impacto odorífero (mau cheiro):.....	☐ sim	☐ não

2.4.16.5 Processamento dos dados

Com a finalização do trabalho de coleta dos dados em campo, cuja metodologia foi apresentada em relatório anterior, foi realizada em escritório a conferência e o processamento dos dados. Num primeiro momento, procedeu-se a conferência dos questionários para verificar a existência de erros grosseiros ou possíveis omissões que inviabilizassem seu uso na sequência do trabalho. Todos os questionários foram lidos e devidamente validados com relação ao preenchimento correto de todas as questões e a não existência de possíveis omissões ou lacunas. Como se previa, desde a realização do trabalho de campo, a necessidade de substituição de questionários com algum tipo de problema, que prejudicasse sua utilização, foi providenciada na execução do levantamento a elaboração de uma quantidade excedente de 10 (dez) questionários além do número previsto inicialmente de 400 (quatrocentos).

O procedimento de conferência por leitura individual de cada questionário foi realizado por uma pessoa e, na sequência, conferida por outra, buscando-se, dessa forma, evitar erros neste processo. Quando identificado alguma divergência entre as duas pessoas que conferiram os questionários, uma terceira pessoa foi envolvida no processo e realizou a conferência final. Diante disso, foram validados quatrocentos e três (403) questionários, sendo que sete (07) foram descartados por existência de erros.

Após esta fase, todos os questionários foram digitados em um arquivo de planilha no programa Microsoft Excel 2010, resultando em registros (linhas) devidamente identificados pelo número de cada questionário, previamente georreferenciados com as coordenadas UTM obtidas com receptor GPS em campo e com as respostas de cada pergunta existentes nos questionários organizadas em colunas da planilha (Figura 70).

Nº Questionário	Inconformidade	Nome da Propriedade	Localidade	pergunta 1	pergunta 2	pergunta 3	pergunta 4	pergunta 5	pergunta 6	pergunta 7	pergunta 8
1		William	Rua Emeralda, em frente ao nº 405	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	4	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
2		William	Estrada São Joaquim	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - em aquisição	4	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
3		William	Rua Santinário	particular permanente	casa	alvenaria	cedido - por empregador	mais de 5	3	rede geral de esgoto	coletado periodicamente pr
4		William	Rua Dorada N. Gersa	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	mais de 5	3	fossa séptica	coletado periodicamente pr
5		William	Rua Sérgio Porto	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - em aquisição	4	1	rede geral de esgoto	coletado periodicamente pr
6		William	Rua Francisco Alves	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	4	1	rede geral de esgoto	coletado periodicamente pr
7		William	Rua Lamartine Babo	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	mais de 5	2	rede geral de esgoto	coletado periodicamente pr
8		William	Rua Sexto Patêti	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	5	2	rede geral de esgoto	coletado periodicamente pr
9		William	Rua dos Jacarandás	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	4	2	fossa séptica	coletado periodicamente pr
10		William	Estrada Alcazêr Simões	particular permanente	cômodo	alvenaria	alugado	1	1	rede geral de esgoto	coletado periodicamente pr
11		William	Via Dresde	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	3	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
12		William	Av Americana	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - em aquisição	4	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
13		William	Av Rio Claro	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	mais de 5	2	fossa séptica	coletado periodicamente pr
14		William	Rua Santa Madalena	particular permanente	cômodo	alvenaria	cedido - por empregador	1	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
15		William	Estrada Moacir Gracioso	particular permanente	casa	alvenaria	alugado	4	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
16		William	Estrada Pau Amarello (Cooperativa)	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	mais de 5	2	rede geral de esgoto	coletado periodicamente pr
17		William	Rua João Bileto	coletivo	casa	alvenaria	próprio - já quitado	3	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
18		William	Rua Santo Antônio	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	4	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
19		William	Rua Santo Antônio, aprox. nº 290	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	4	1	rede geral de esgoto	coletado periodicamente pr
20		William	Rua José Francisco	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	3	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
21		Valderson	Estrada dos Amendoeiros	particular permanente	casa	alvenaria	cedido - por empregador	4	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
22		Valderson	Estrada da Figueira Branca, nº 1326	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	5	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
23		Valderson	Estrada das Palmeiras	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	mais de 5	3	fossa séptica	coletado periodicamente pr
24		Valderson	Rua dos Coqueiros	particular permanente	casa	alvenaria	cedido - por empregador	4	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
25		Valderson	Rua Fernando de Noronha	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	5	2	fossa séptica	coletado periodicamente pr
26		Valderson	Rua Espírito Santo	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	5	2	fossa séptica	coletado periodicamente pr
27		Valderson	Rua Vicente Celestino	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	2	1	rede geral de esgoto	coletado periodicamente pr
28		Valderson	Rua Noel Rosa	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	mais de 5	2	rede geral de esgoto	coletado periodicamente pr
29		Valderson	Rua Orestes Barbosa	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	4	1	rede geral de esgoto	coletado periodicamente pr
30		Valderson	Rua Francisco Alves	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	2	1	rede geral de esgoto	coletado periodicamente pr
31		Valderson	Rua dos Iguais	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	mais de 5	3	fossa séptica	coletado periodicamente pr
32		Valderson	Estrada Cametella	particular permanente	casa	alvenaria	cedido - por empregador	2	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
33		Valderson	Rua Janini	particular permanente	casa	alvenaria	alugado	5	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
34		Valderson	Avenida Integração	particular permanente	casa	alvenaria	alugado	5	2	fossa séptica	coletado periodicamente pr
35		Valderson	Estrada São Carlos	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	4	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
36		Valderson	Estrada Moacir Gracioso	coletivo	casa	alvenaria	próprio - já quitado	4	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
37		Valderson	Estrada Coronel Victor Antônio Antolônio	particular permanente	casa	alvenaria	cedido - por empregador	3	1	fossa séptica	coletado periodicamente pr
38		Valderson	Rua Damascio	particular permanente	casa	alvenaria	próprio - já quitado	4	2	rede geral de esgoto	coletado periodicamente pr

Figura 70. Tela da planilha MS-Excel com os dados

Na atividade de digitação dos dados na planilha foram empregadas duas pessoas, cujo trabalho foi verificado posteriormente por uma terceira, por meio da impressão dos dados da planilha e, também, conferência em tela, usando um procedimento de *check list* para averiguar cada item da planilha digitada, conferindo item a item o conteúdo do questionário com o da planilha. Um procedimento estatístico de amostragem simples (ANDRIOTTI, 2003) foi administrado para conferir a consistência do processo de digitalização realizado e, mediante, a baixa taxa de erros existentes no procedimento, em torno de 2% dos casos, ou seja, uma coincidência de conteúdos de 98% dos casos, entre o conteúdo registrado nos questionários e aquele digitado na planilha, considerou-se o procedimento robusto (GERARDI; SILVA, 1981). Os erros de digitação verificados foram devidamente sanados.

Após a digitação dos dados, os questionários em papel foram devidamente organizados segundo a sua numeração e armazenados em caixa arquivo, podendo ser consultados a qualquer momento que necessário.

Na continuidade foi realizado o procedimento de mapeamento dos dados a partir da junção dos dados da planilha Microsoft Excel 2010, oriundos do preenchimento dos questionários, com os dados de localização em campo coletados com receptor GPS, utilizando-se como chave (*link*) o número do questionário e a identificação do ponto de coleta, para isso foi utilizado o programa de geoprocessamento ArcGIS 10 (ESRI, 2010).

Visando a complementação dos dados obtidos em campo foram adquiridos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) os dados do Censo 2010 referentes ao município de Campo Limpo Paulista (IBGE, 2011), sendo processados em ambiente de geoprocessamento para realização da espacialização por setores censitários das principais variáveis utilizadas na caracterização socioeconômica do município. Outros dados foram obtidos de fontes secundárias como o próprio IBGE e a Fundação Seade, conforme consta mais adiante.

Com relação ao quadro histórico da ocupação urbana no município, procedeu-se ao mapeamento temático das áreas urbanizadas a partir da interpretação de fotografias aéreas referentes aos anos de 1962 e 1972 e, também, imagens de satélite referentes aos anos de 1986, 1992, 2002 e 2010, com o objetivo de analisar o crescimento da mancha urbana no município no período de sua existência enquanto território municipal. Técnicas de Sensoriamento Remoto (LILLESAND; KIEFER; CHIPMAN, 2004) e Sistemas de Informação Geográfica - SIG (LONGLEY *et al.*, 2002) foram empregadas nesta etapa, assim como verificação da situação atual em campo.

2.4.16.6 Resultados

A partir da pesquisa e análise realizada são apresentados a seguir os principais resultados com vista a uma caracterização socioeconômica do município, elegendo-se como elementos fundamentais o processo de urbanização, a caracterização e espacialização sociodemográfica da população e as atividades econômicas.

O município de Campo Limpo Paulista tornou-se independente de Jundiaí em 28 de fevereiro de 1964, por meio da Lei Estadual nº. 8.092, sendo que a data oficial de sua fundação é 21 de março de 1965 quando ocorreu a posse do primeiro prefeito. O processo de emancipação deu-se a partir do descontentamento dos moradores locais em relação à administração central localizada em Jundiaí, já que não obtinham desta as condições ideais para o desenvolvimento local. O movimento emancipatório tornou-se mais consistente a partir de 1961 com a instalação, no então distrito, da indústria metalúrgica Krupp que trouxe ao local uma significativa importância econômica (CAMPO LIMPO PAULISTA, 2011).

A formação do município de Campo Limpo Paulista ocorreu às margens das ferrovias São Paulo Railway, atual CPTM, e Estrada de Ferro Bragantina, como importante entroncamento ferroviário que servia ao transporte para escoamento da produção cafeeira da região ao porto de Santos, o que possibilitou o desenvolvimento urbano na localidade. No seu início abrigou os trabalhadores ferroviários e pequenos agricultores. A produção agrícola local era voltada para atender ao consumo local e regional com hortifrutigranjeiros e extrativismo vegetal, além de várias granjas, olarias e duas vinícolas. A industrialização teve início, a partir da década de 1950, com a fábrica de adubos Manah e depois a indústria metalúrgica Krupp, ainda hoje a principal do município (CAMPO LIMPO PAULISTA, 2011).

O município apresenta uma extensão territorial de 80,05 km² e faz parte da microrregião de Jundiaí localizada na mesorregião Macro Metropolitana Paulista (IBGE, 2011a). A coleção de mapas na Figura 71 representa a evolução da área urbanizada no município no período de 1962 a 2010.

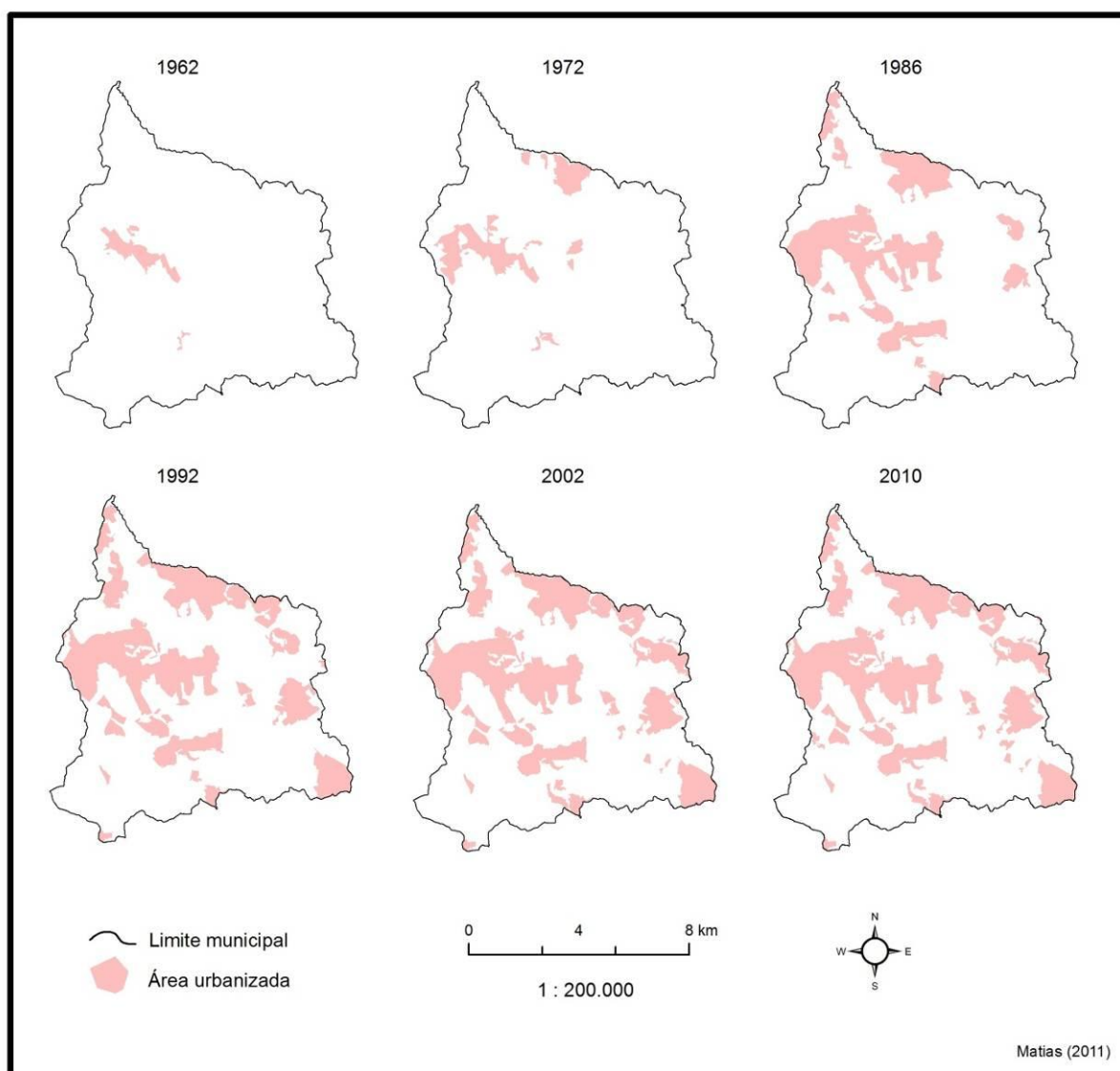


Figura 71. Evolução da área urbanizada no município de Campo Limpo Paulista no período 1962 a 2010

Os dados constantes na Tabela 10 expressam o tamanho da área urbanizada ocupada em cada momento e a relação percentual com a área total do município. Nela observa-se que um pouco antes da emancipação municipal a ocupação urbana era de apenas 2,04% do território ($1,62 \text{ km}^2$) enquanto na atualidade chega a 30,81% ($24,45 \text{ km}^2$), o que demonstra uma significativa expansão urbana ocorrida no período, já que a mancha urbana cresceu cerca de quinze vezes, especialmente nas décadas de 1960 e 1970. O IBGE (2011a) aponta um grau de urbanização de 100% para o município, embora a maior porcentagem (69,19%) das terras esteja ocupada por formas de uso não urbanas.

Tabela 10 – Evolução da área urbanizada em Campo Limpo Paulista

Ano	Área (km ²)	Porcentagem (%)
1962	1,62	2,04
1972	5,18	6,53
1986	16,04	20,20
1992	22,89	28,84
2002	24,14	30,42
2010	24,45	30,81

Fonte: Mapeamento temático a partir de fotografias aéreas e imagens de satélite do período.
Org.: Matias (2011)

O mapa da Figura 72 permite uma melhor representação do processo de crescimento da mancha urbana no qual se pode constatar a influência das vias de circulação como vetores indutores na expansão, desde o núcleo urbano inicial, já que o crescimento e adensamento urbano vêm ocorrendo ao longo desses eixos. Isso embora prevaleça uma urbanização com características difusas, com espraiamento da mancha urbana em várias direções, o que pode ser explicado em parte devido às características do relevo local que obstaculiza a ocupação urbana de forma contínua em certas áreas.

Pode-se observar que a cidade cresce na direção sul acompanhando o traçado da Estrada de Ferro da CPTM (Jardim das Palmeiras, Vila Botujuru, Outeiro das Paineiras, Parque Santana) e, de forma menos intensa, da Rodovia (SP-354) Edgard Máximo Zambotto (Jardim Vista Alegre, Chácaras São João); na direção norte (Loteamentos de Chácaras Granja Marajoara, Nova Hamburgo, Nova Germânia) e nordeste (Parque Yramaia, Parque Niágara, Estância Figueira Branca), acompanhando o vetor da SP-354; para o leste (Jardim Santo Antônio, Jardim Santa Maria), seguindo a Estrada da Bragantina, e daí também para sudeste (Recanto do Sapé, Chácaras Vale Verde, Jardim Paiol).

Na Figura 73 são apresentadas algumas fotografias obtidas em campo e que revelam aspectos da paisagem urbana campo-limpense caracterizada pela complexidade das formas urbanas e das modalidades de ocupação existentes no sítio urbano, traduzindo algumas das diversas facetas da apropriação deste espaço pela sociedade.

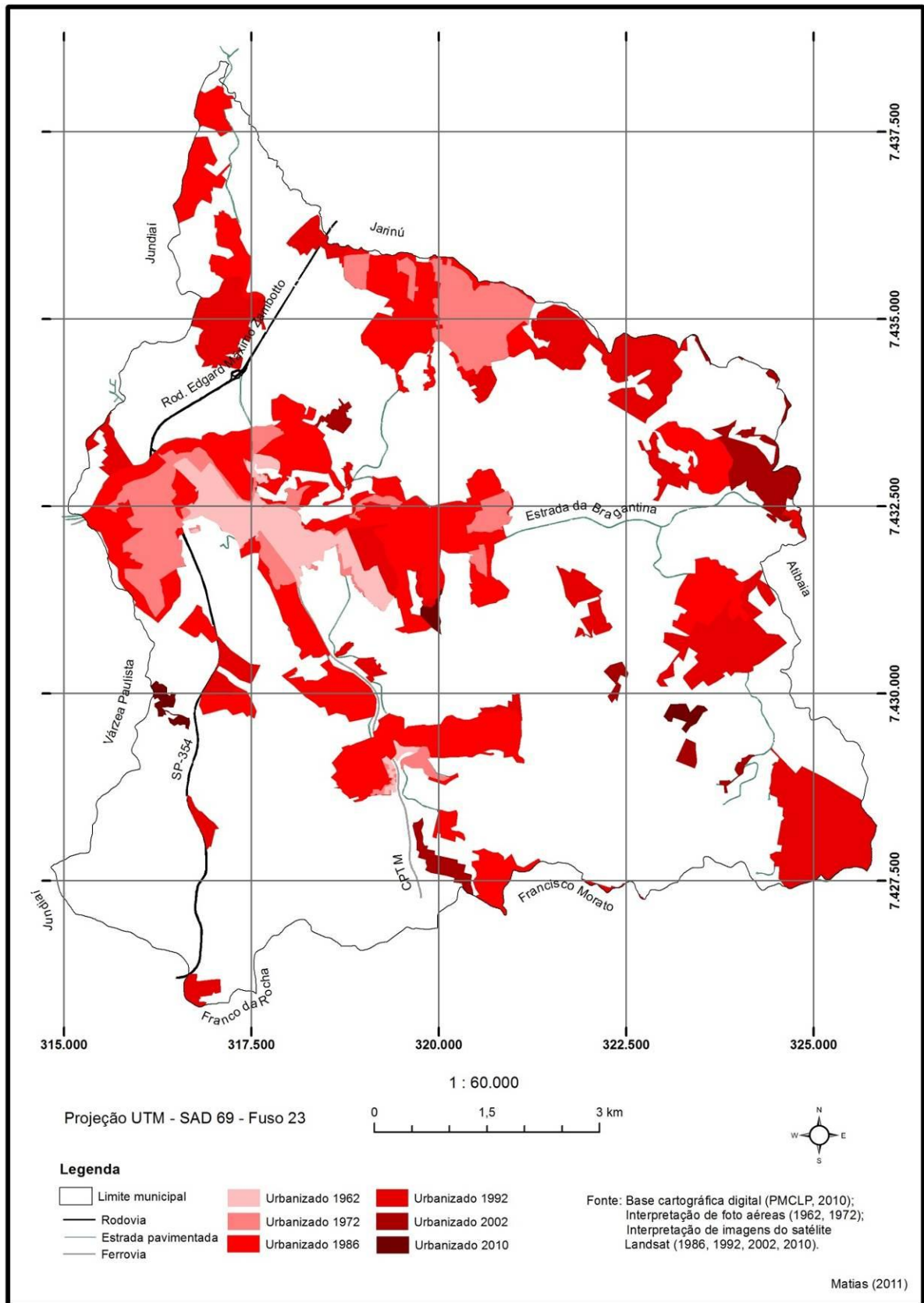


Figura 72. Crescimento da área urbanizada no município de Campo Limpo Paulista no período 1962 a 2010



Figura 73. Exemplos da paisagem urbana campo-limpense (Org.: Matias, 2011)

Nota: a) aspecto geral da parte central da cidade, vide baixa verticalidade, apenas dois prédios se destacam; b) Conjunto Habitacional São José, influência do relevo na conformação urbana; c) habitações de moradores de baixa renda localizadas na periferia e em condições inadequadas; d) presença do rio Jundiá que cruza todo o município, inclusive a área mais densamente urbanizada; e) condomínios fechados destinados à habitação das classes ricas; f) Indústria Krupp, a mais importante do município.

Acompanhando as transformações urbanas ocorridas no município tem-se, por conseguinte, o crescimento populacional e a mudança do seu perfil que, no período, deixou de ser em grande parte rural (25% em 1970) e passou a ser urbana na sua totalidade (100% em 2010), conforme dados na Tabela 11. Segundo a Seade

(2011) o município apresentou na última década (2000/2010) uma taxa geométrica anual de crescimento da população de 1,54% a.a. que, embora um pouco menor do que a média dos demais municípios da região de governo (1,91% a.a.) é superior a média dos municípios paulistas como um todo (1,09% a.a.).

Tabela 11 – Crescimento da população de Campo Limpo Paulista

	1970	1980	1991	2000	2010
População Total	9.156	21.891	45.387	63.724	74.074
População Urbana	6.841	20.584	44.455	62.260	74.074
População Rural	2.315	1.307	932	1.464	0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1950/2010. Até 1991, dados extraídos de Estatísticas do Século XX, Rio de Janeiro: IBGE, 2007 no Anuário Estatístico do Brasil, 1993, vol 53, 1993.
Org.: Galindo; Matias (2011)

Algumas variáveis computadas no Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011b) foram representadas em mapas temáticos como forma de subsídio para análise do quadro da ocupação do território campo-limpense.

O mapa da Figura 74 apresenta a distribuição de domicílios permanentes e domicílios coletivos segundo os setores censitários do município, nele observa-se que os setores com maior quantidade de domicílios, que variam entre 250 e 362 ocorrências, se localizam nos bairros cuja função predominante é residencial, são áreas mais consolidadas na estrutura urbana.

É importante destacar, ainda, a existência de uma faixa territorial no sentido norte-sul, seguindo o eixo da Estrada de Ferro da CPTM, que pode ser delimitada de forma genérica, ao leste, na Estrada do Rossi, e ao sudoeste, na Rodovia SP-354, que congrega a maioria dos setores com média e alta quantidade de domicílios, no caso, diferenciando-se de outra faixa de território existente ao leste e outra no extremo sudoeste do município com setores de pequena quantidade de domicílios. Os setores com menor quantidade de domicílios, no caso até 50, são aqueles que o IBGE (2011b) classifica como áreas não-urbanizadas de cidade ou vila e aparecem no norte, sudoeste e sudeste do município.

Na Figura 75, o mapa representa a presença de uma importante infraestrutura urbana básica para as condições adequadas de vida da população, trata-se do acesso à rede geral de abastecimento de água potável. No caso, verifica-se que uma quantidade significativa dos domicílios não conta com tal acesso e recorrem, por conseguinte, a outras estratégias para obtenção de água, por exemplo, poços artesianos. Tal situação é comum na porção leste do município onde se localizam

muitas chácaras. Comparando-se os mapas das Figuras 74 e 75, observa-se que mesmo na área mais densamente ocupada e próxima do centro existem setores com domicílios que não estão acessando a rede geral de abastecimento de água.

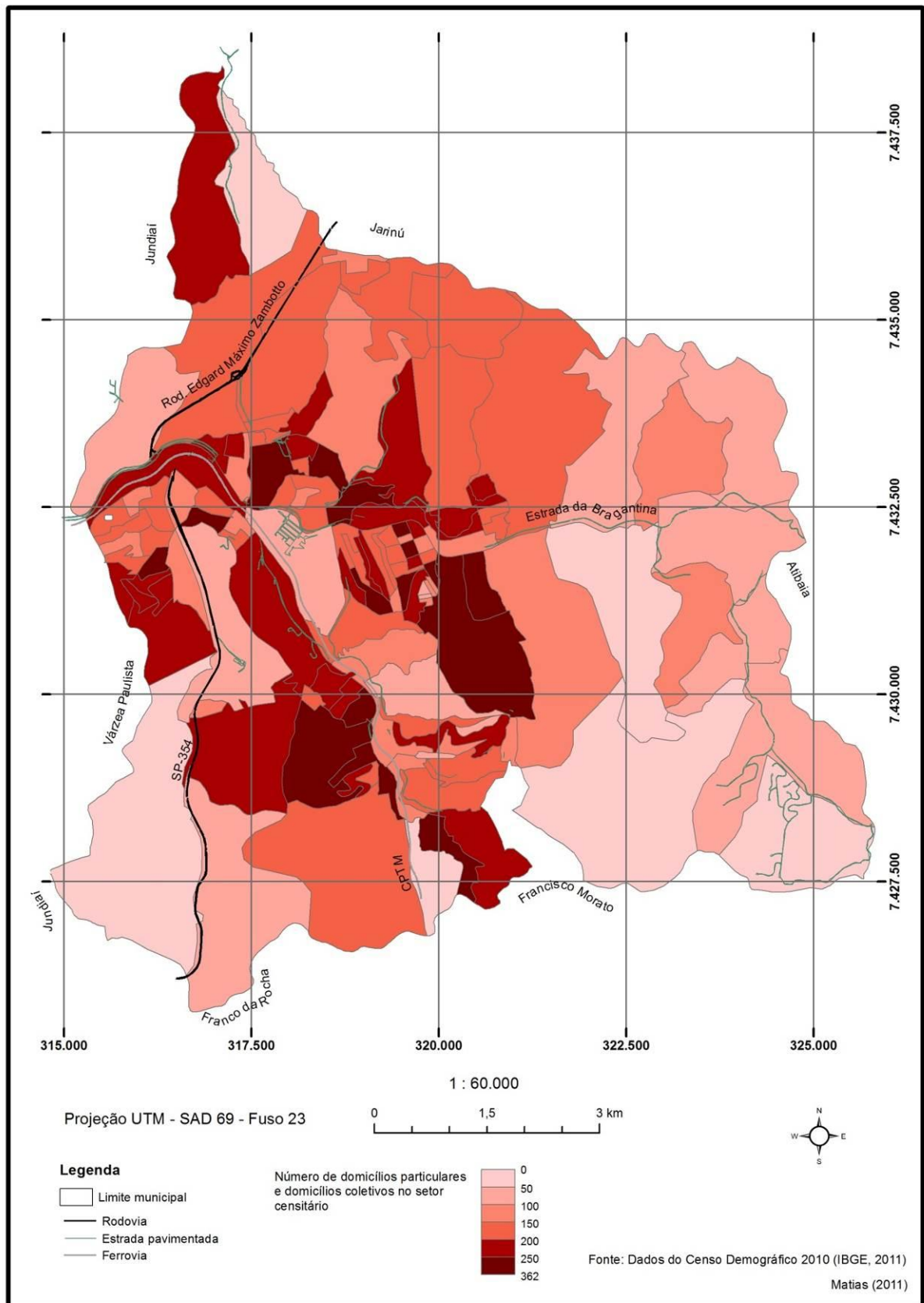


Figura 74. Número de domicílios particulares e domicílios coletivos de Campo Limpo Paulista

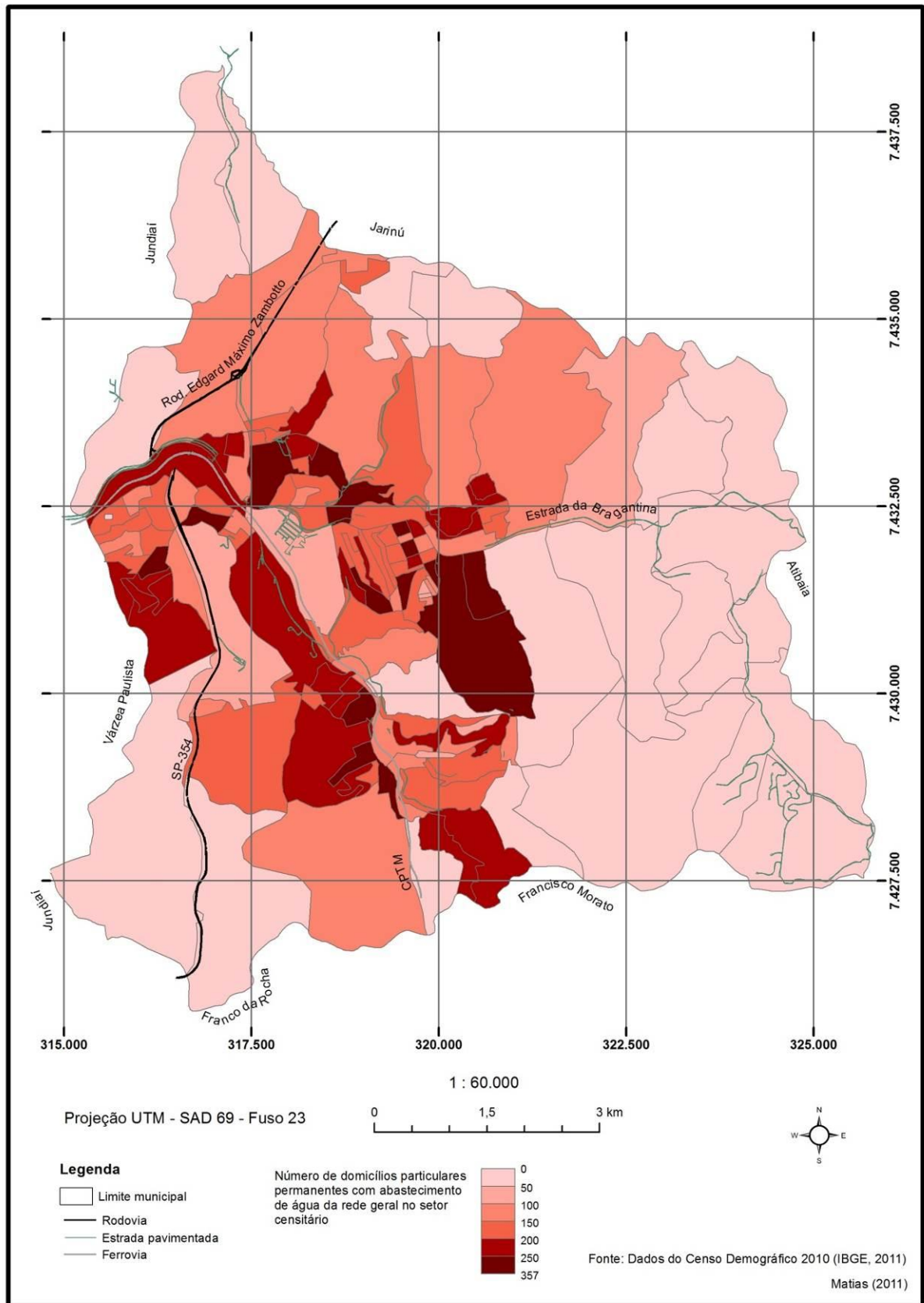


Figura 75. Número de domicílios particulares permanentes de Campo Limpo Paulista com abastecimento de água da rede geral

Ainda com relação à infraestrutura urbana básica, o mapa da Figura 76 representa a distribuição do número de domicílios que possui lixo coletado, banheiro e esgotamento sanitário via rede geral, em conjunto, constituindo, juntamente com a distribuição de água potável, os serviços essenciais de características sanitárias para desenvolvimento das atividades urbanas. O que se constata é que a cobertura por esses serviços restringe-se a um número menor de domicílios, basicamente localizados na área de entorno ao centro da cidade. À medida que se distancia do centro decresce o número de domicílios com cobertura integral desses serviços, o que ressalta a importância das ações de planejamento voltadas para a implantação e ampliação das redes de infraestrutura básica na cidade visando suprir a totalidade dos domicílios.

Quanto à distribuição da população no município, predomina uma característica mais ou menos de forma homogênea nas áreas urbanizadas, com predominância de setores censitários onde residem de 500 a 1.000 pessoas, exceção de quatro setores censitários que superam 1.000 residentes e, em um deles, acima de 1.250 residentes, localizado no Conjunto Habitacional São José (mapa da Figura 77).

A população atual do município de Campo Limpo Paulista, segundo a Seade (2011), é estimada em 75.118 habitantes, o que significa uma densidade demográfica pouco acima de 938 hab./km², quase o dobro da média existente nos municípios da região de governo (475 hab./km²) e bastante superior a média dos municípios do estado de São Paulo que se encontra em torno de 168 hab./km².

Também de acordo com os dados daquela Fundação, 23,11% da população é composta de jovens menores de 15 anos (17.360 habitantes), 67,61% por jovens maiores de 15 anos e adultos menores de 60 anos (50.787 habitantes) e 9,28% de adultos maiores de 60 anos (6.971 habitantes). A taxa de analfabetismo de pessoas de 15 anos ou mais era de 6,81% em 2000 (SEADE, 2011).

Para conhecimento de características mais detalhadas da população campo-limpense são apresentados, a seguir, os dados coletados em campo, segundo processo de amostragem por aplicação de questionário socioeconômico em 403 domicílios, de acordo com metodologia já apresentada em relatório anterior. Os dados estão representados na forma de tabelas ou gráficos e expressam as principais questões formuladas aos habitantes no processo de pesquisa.

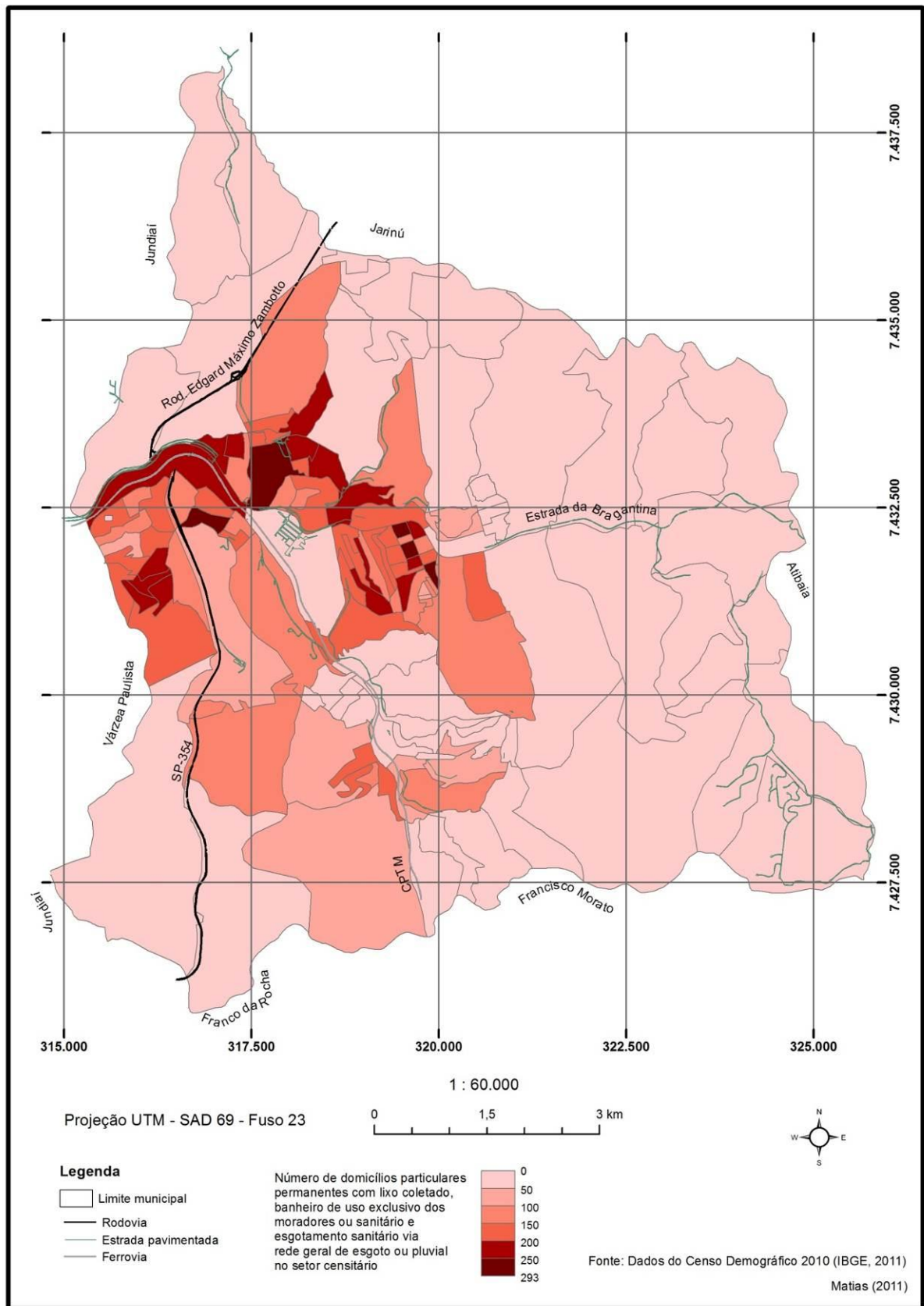


Figura 76. Número de domicílios particulares permanentes de Campo Limpo Paulista com lixo coletado, banheiro e esgotamento sanitário via rede geral

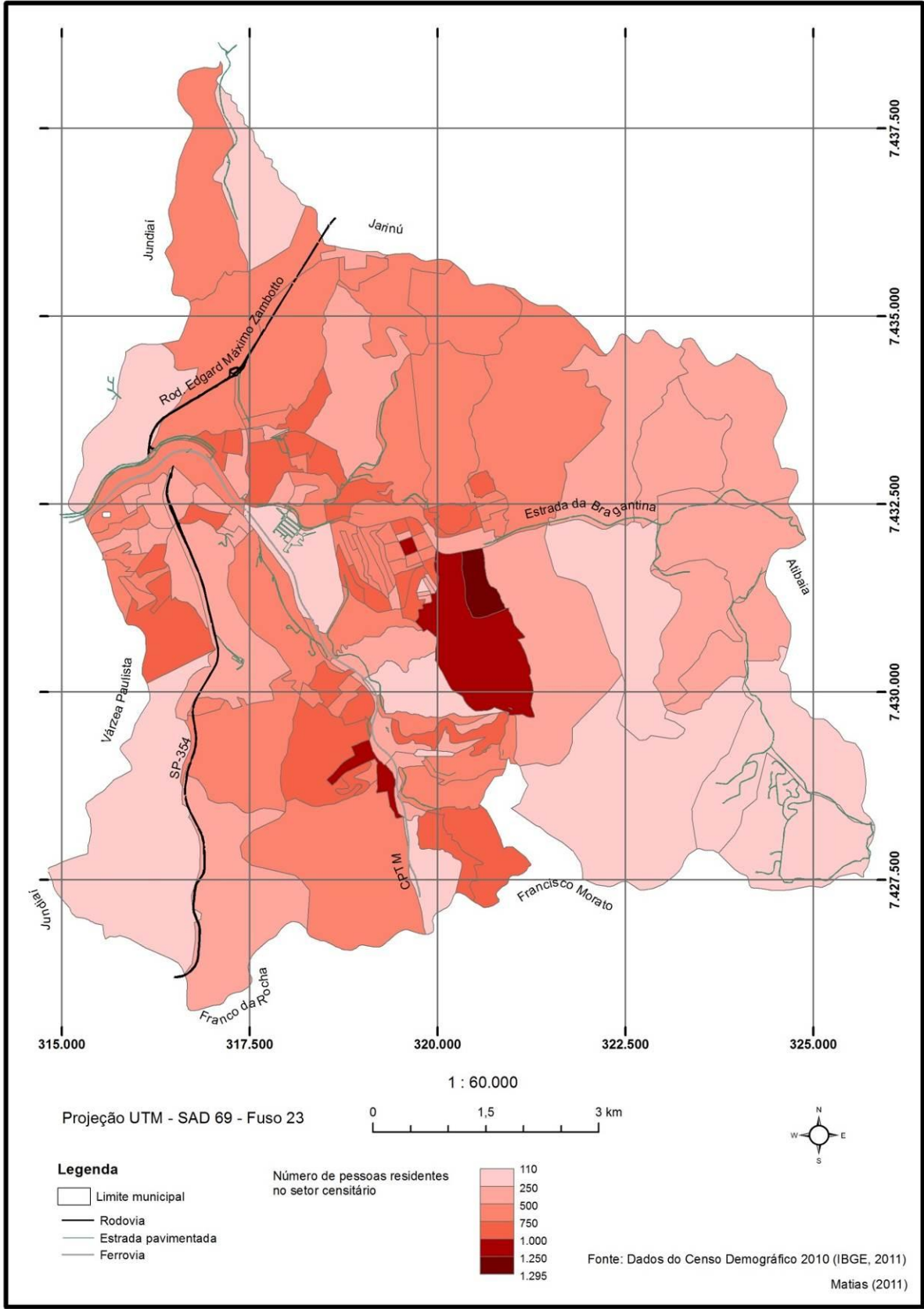
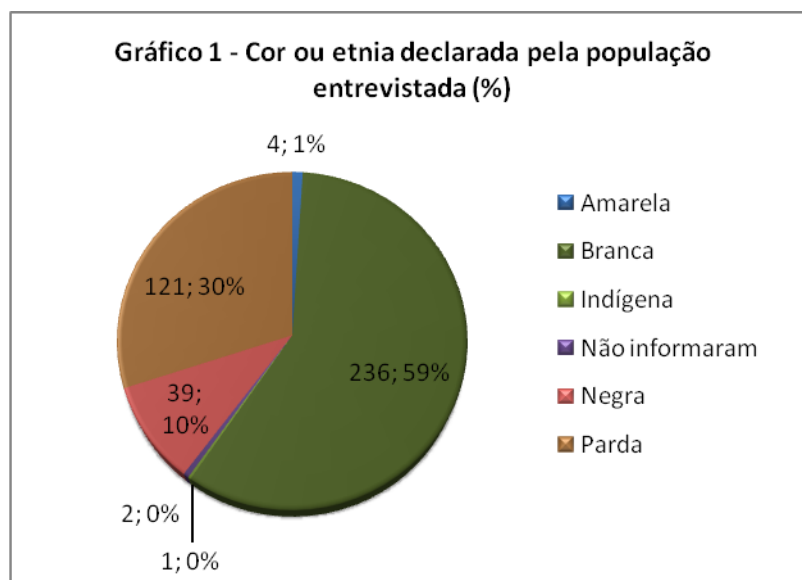


Figura 77. Número de pessoas residentes de Campo Limpo Paulista por setor censitário

Quando perguntados sobre a sua cor ou etnia os entrevistados responderam predominantemente serem da cor branca (59%), seguido pela parda (30%) e, depois, a negra (10%); não foram registrados indígenas nas entrevistas (Gráfico 1).



Org.: Matias (2011)

Sobre a existência de moradores com algum tipo de necessidade especial (problemas de audição, visão, locomoção etc.) foram registrados 6% de ocorrência entre os moradores dos domicílios pesquisados (Gráfico 2).



Org.: Matias (2011)

Indagados sobre o número de moradores nascidos no próprio município de Campo Limpo Paulista ou em outros municípios do estado de São Paulo ou, mesmo, de outros estados da Federação, obtiveram-se os dados constantes na Tabela 12. Chama a atenção o dado que em 228 domicílios pesquisados, mais de 50% do total, não foi encontrado nenhum morador nascido no município de Campo Limpo Paulista; a explicação deve-se ao fato que a estrutura hospitalar do município é relativamente recente, sendo comum, no período inicial da autonomia municipal, os habitantes recorrerem aos serviços médicos de outros municípios próximos, principalmente Jundiaí, antiga sede do município.

Tabela 12 – Origem dos moradores dos domicílios pesquisados

Nascidos no município de Campo Limpo Paulista			Nascidos em outros municípios do Estado de São Paulo			Nascidos em outros municípios de outros Estados		
Nº. de moradores	Nº. de domicílios	%	Nº. de moradores	Nº. de domicílios	%	Nº. de moradores	Nº. de domicílios	%
0	228	57	0	94	23	0	208	52
1	76	19	1	88	22	1	100	25
2	50	12	2	85	21	2	70	17
3	16	4	3	66	16	3	14	3
4	11	3	4	37	9	4	8	2
5	14	3	5	17	4	5	1	0
+ 5	8	2	+ 5	15	4	+ 5	1	0

Org.: Matias (2011)

Na Tabela 13 constam os dados sobre o tempo de residência ininterrupta no município de Campo Limpo Paulista, segundo resposta dos entrevistados. A maioria (61%) dos entrevistados reside a mais de 10 anos no município.

Tabela 13 - Tempo de residência ininterrupta no município segundo pessoas entrevistadas

Tempo	Nº. de entrevistados	%
- 1 ano	30	7
1 a 3 anos	41	10
3 a 5 anos	29	7
5 a 10 anos	57	14
+ 10 anos	246	61

Org.: Matias (2011)

A respeito dos moradores estudantes, a Tabela 14 registra que em cerca de um terço (35%) dos domicílios não existe nenhum morador estudante, enquanto nos 65% restantes encontram-se de 1 a 4 estudantes em cada domicílio.

Tabela 14 - Moradores dos domicílios pesquisados que frequentam estabelecimento educacional		
Nº. de moradores	Nº. de domicílios	%
0	141	35
1	121	30
2	90	22
3	34	8
4	12	3
5	1	0
+ 5	4	1

Org.: Matias (2011)

Os dados da pesquisa demonstram que 35,6% dos moradores estudantes frequentam estabelecimentos educacionais públicos municipais, 32,8% deles estão em estabelecimentos educacionais públicos estaduais e 26,3% em estabelecimentos educacionais privados, sendo que os demais 5,3% utilizam outros tipos de estabelecimentos educacionais.

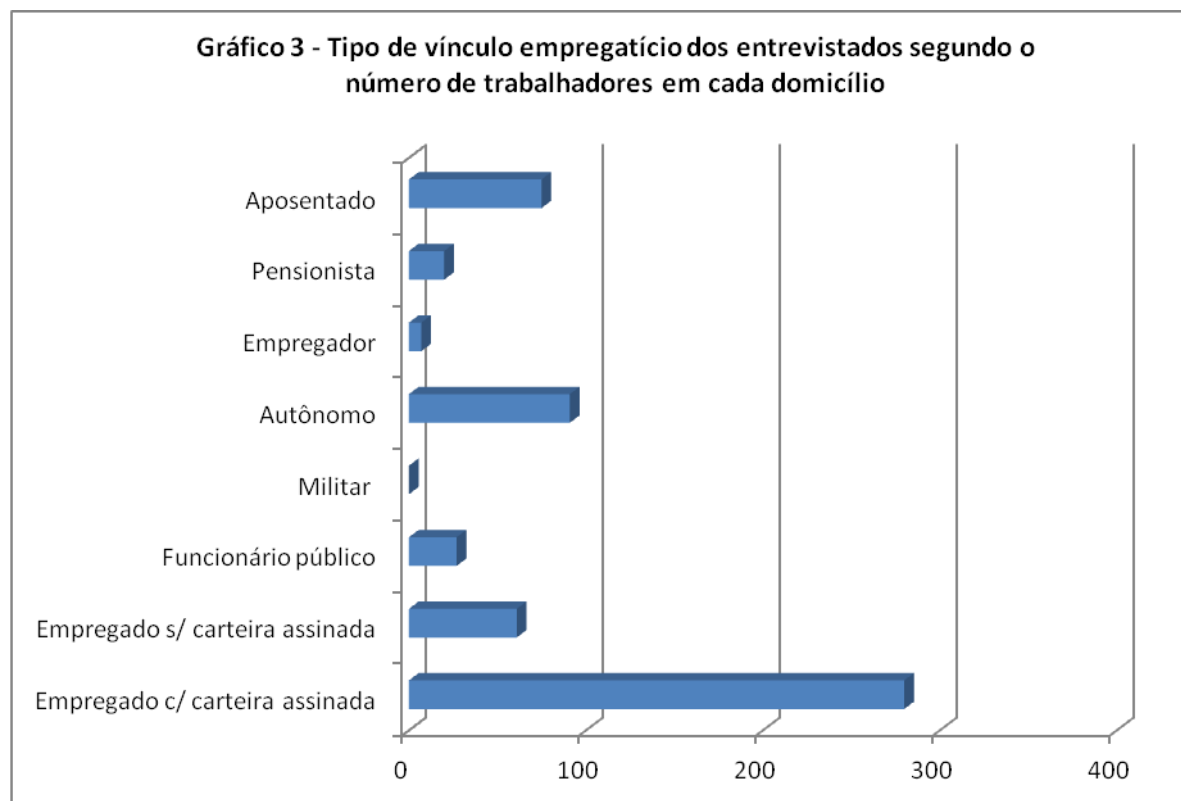
Quanto ao grau de instrução obteve-se que 5,6% dos moradores dos domicílios pesquisados são analfabetos, 46,2% cursaram ou ainda cursam o ensino fundamental, 36,4% cursaram ou ainda cursam o ensino médio e 11,8% já concluíram ou ainda cursam o ensino superior.

A Tabela 15 registra os dados sobre pessoas com algum tipo de atividade remunerada, em apenas 10% dos domicílios não foram encontradas pessoas que na data da pesquisa se encontravam nesta situação.

Tabela 15 - Moradores dos domicílios pesquisados que trabalham			
Nº. de moradores	Nº. de domicílios	Nº. total de trabalhadores	%
0	42	0	10
1	140	140	35
2	130	260	32
3	57	171	14
4	21	84	5
5	12	60	3
+ 5	1	1	0

Org.: Matias (2011)

Pode-se observar, no Gráfico 3, que a maioria dos entrevistados está empregada com carteira assinada, seguida pelos autônomos, aposentados e empregados sem carteira assinada, entre outras modalidades.



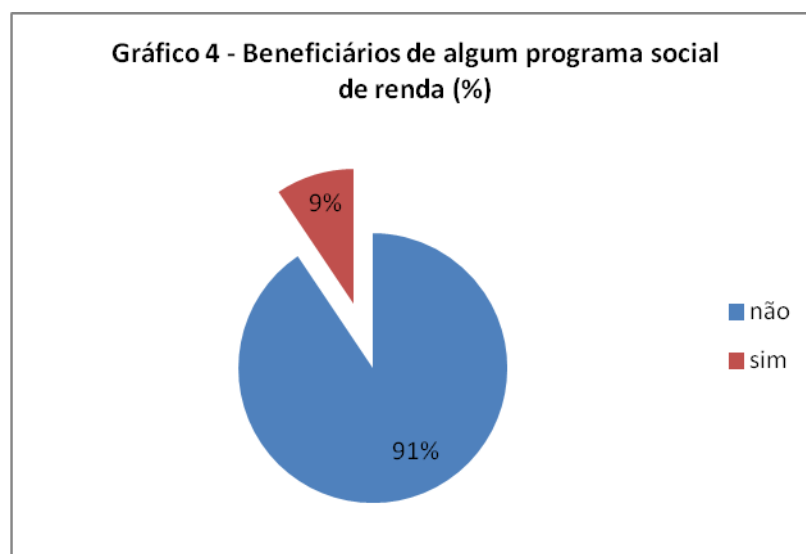
Org.: Matias (2011)

Com relação à renda familiar média mensal em cada domicílio pesquisado obteve-se que em 73% deles ocorre uma renda de 1 a 5 salários mínimos, seguido por 21% com renda entre 5 a 10 salários mínimos, já os estratos mais díspares se dão com 2% abaixo de 1 salário mínimo e 3% com salários entre 10 e 20 mínimos (Tabela 16).

Tabela 16 - Renda familiar média mensal segundo o domicílio		
	Número	%
menos de 1 SM	10	2
1 a 2 SM	102	25
2 a 5 SM	192	48
5 a 10 SM	85	21
10 a 20 SM	13	3
Não responderam	1	0

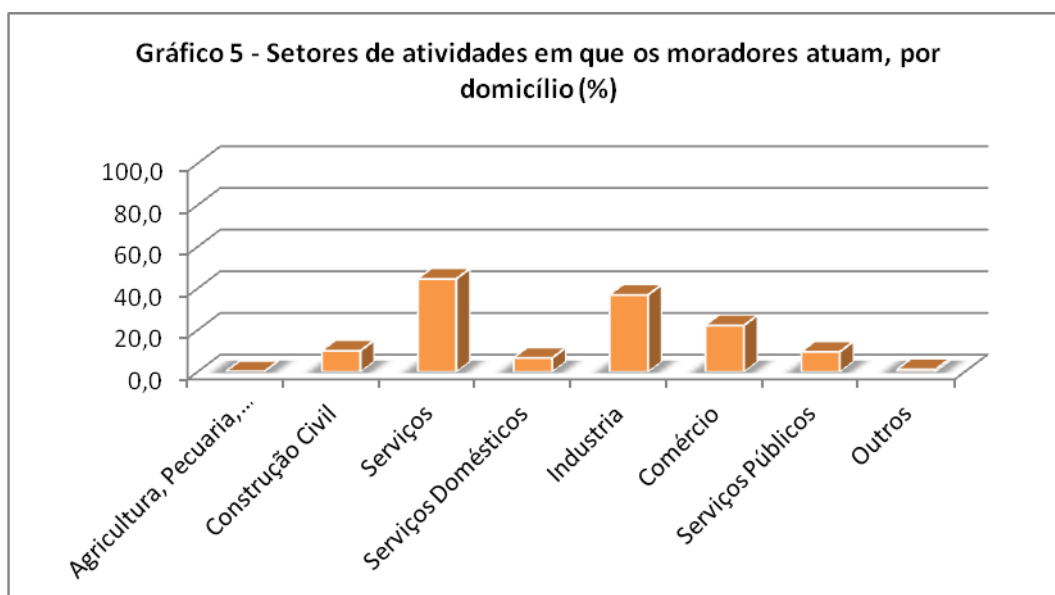
Org.: Matias (2011)

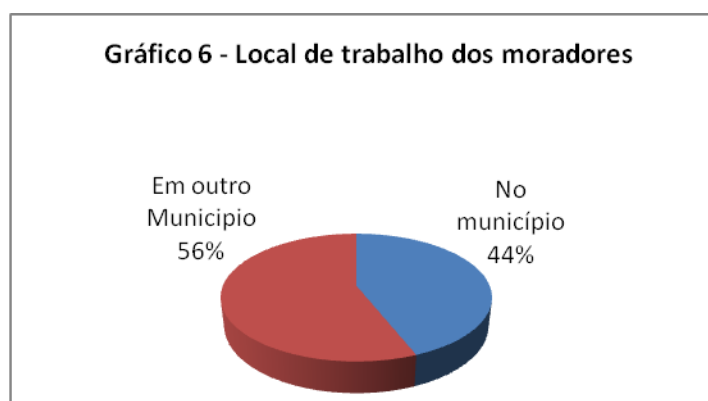
Nos domicílios pesquisados 9% dos moradores são beneficiários de algum programa social de renda, seja municipal, estadual ou federal (Gráfico 4).



Org.: Matias (2011)

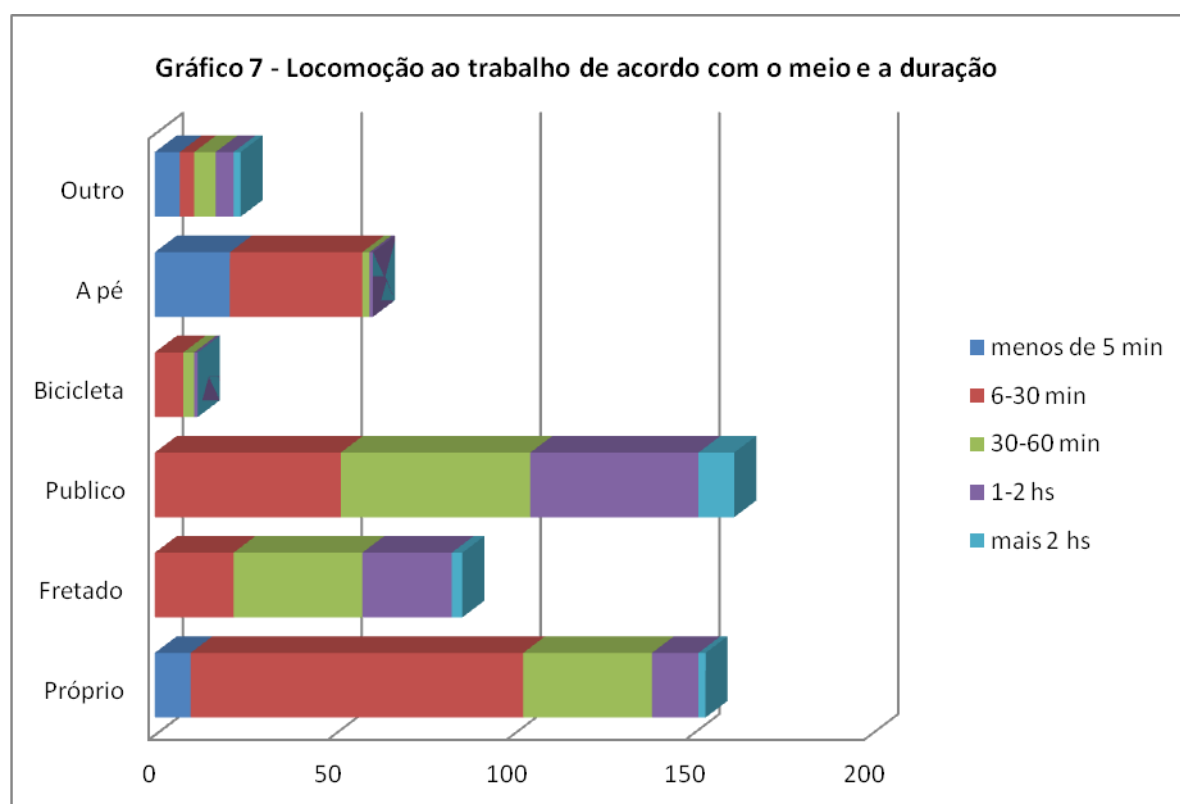
A maioria dos trabalhadores pesquisados atua no setor de serviços, indústria ou comércio (Gráfico 5), restando muito poucos que mantêm ligação com o setor primário. Além disso, a maioria desses trabalhadores (56%) tem seus empregos fora do município de Campo Limpo Paulista, incluindo aí municípios vizinhos ou mais distantes como a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), conforme Gráfico 6.





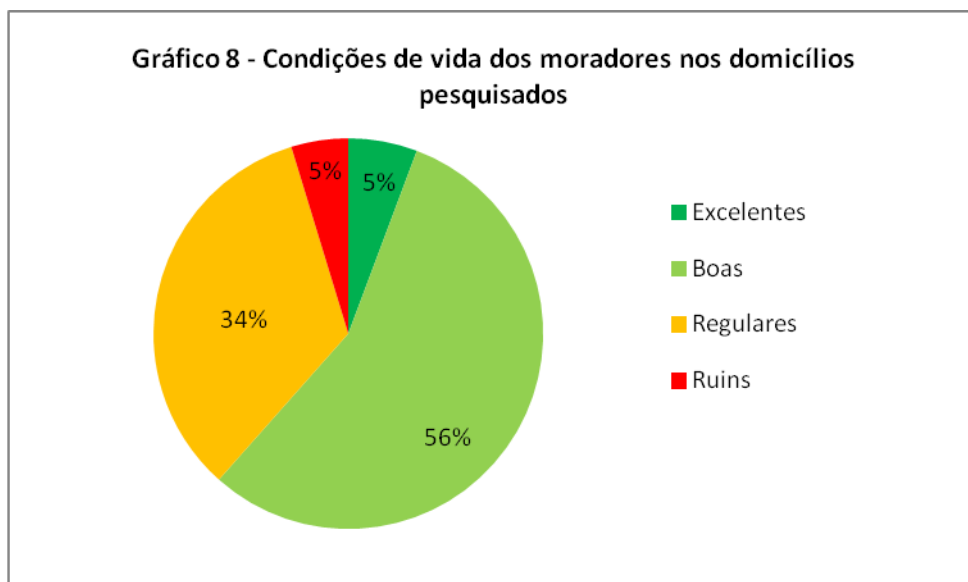
Org.: Matias (2011)

Para se deslocar ao local de trabalho, os moradores pesquisados se utilizam de diferentes meios de locomoção, predominando o transporte rodoviário público, seguido pelo individual e, depois, fretado. Para aqueles que trabalham próximo do local de moradia, o deslocamento a pé ainda é mais praticado que o por bicicleta. Quanto ao tempo de deslocamento até o local de trabalho, predomina uma distância que exige mais de meia hora de viagem, não sendo raros os casos em que são necessárias mais de duas horas de viagem, especialmente quando se utiliza o transporte público (Gráfico 7).



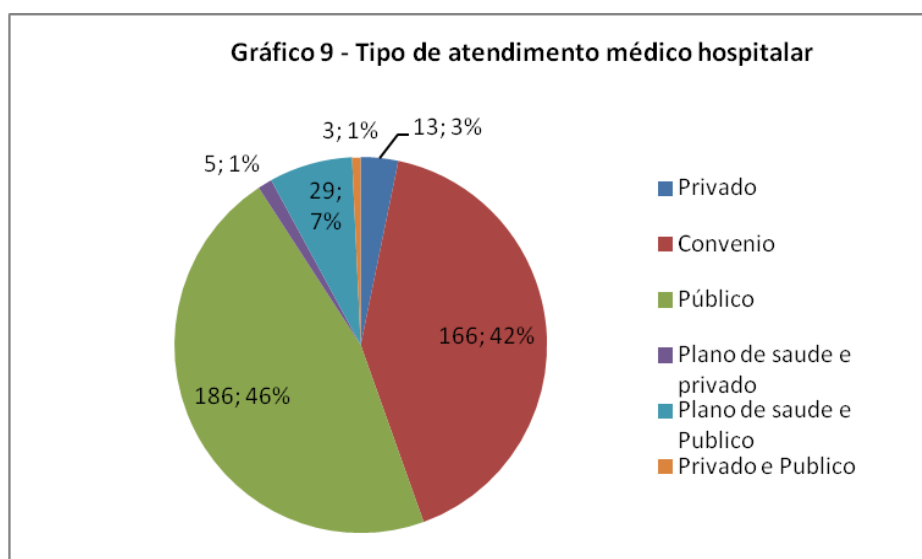
Org.: Matias (2011)

O Gráfico 8 registra a resposta obtida dos entrevistados quando indagados sobre as condições gerais de vida no município. No caso, para 95% deles as condições de vida são consideradas regulares, boas ou excelentes; apenas 5% atribuem o critério ruim.



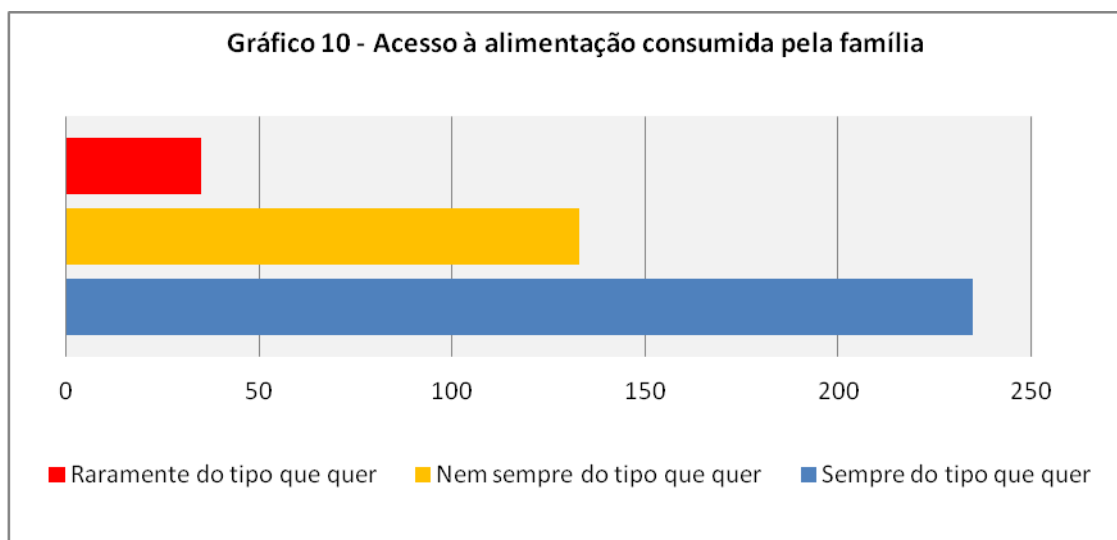
Org.: Matias (2011)

Alguns itens pesquisados permitem melhor inferência sobre as condições de vida dos moradores no município, entre eles ressaltam-se os dados representados nos gráficos a seguir. Quanto ao atendimento médico hospitalar, grande parte dos moradores dos domicílios pesquisados recorre aos serviços privados por meio de convênios (42%), enquanto a outra maior parte (46%) utiliza os serviços da rede pública municipal ou estadual (Gráfico 9).



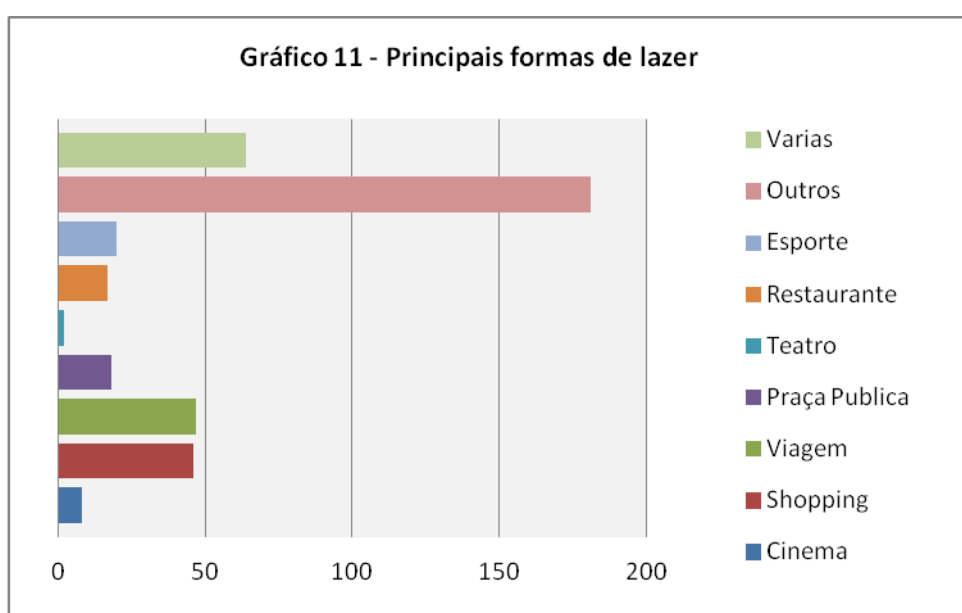
Org.: Matias (2011)

O acesso e o consumo de alimentação na quantidade e diversidade desejada representam, segundo as repostas obtidas, um possível problema para cerca de 50% dos entrevistados já que nem sempre consomem aquilo que querem ou na quantidade que desejam (Gráfico 10), e o principal motivo alegado é a falta de renda.



Org.: Matias (2011)

Quanto às principais formas de lazer (Gráfico 11), o que caracteriza a maioria dos entrevistados é a ausência de uma prática sistemática de atividades de lazer, quase sempre fizeram referências aos passeios eventuais, visitas a familiares, ou mesmo, atividades domésticas (festas comemorativas, recepção etc.).

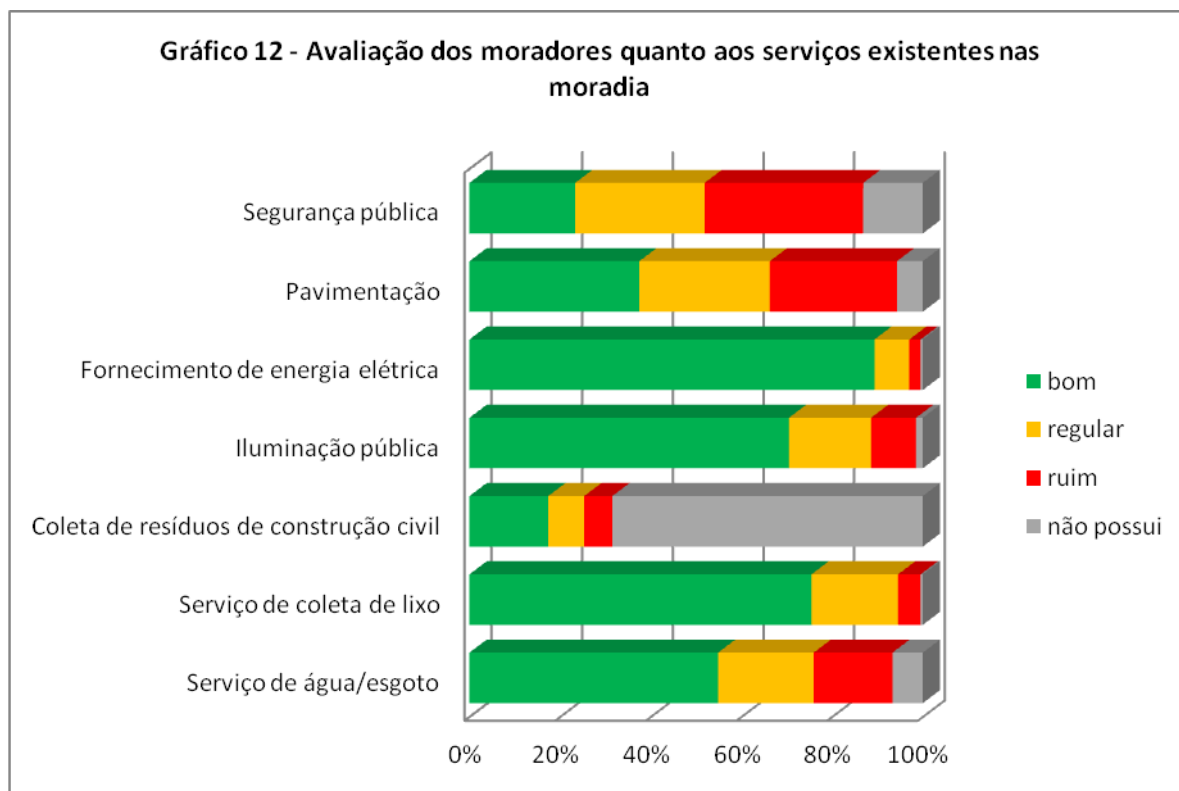


Org.: Matias (2011)

A Tabela 17 revela que os moradores entrevistados, em sua maioria (76%), consideram as condições de moradia boas ou excelentes, apenas 3% consideram-nas ruins. Quanto aos serviços de infraestrutura básica, que contribuem ou não para essa percepção, verifica-se (Gráfico 12) que o maior contentamento por parte dos moradores se dá em relação ao serviço de fornecimento de energia elétrica, avaliado como bom por mais de 80%, já o caso com menor índice de aprovação, com apenas 18% de bom, refere-se à coleta de resíduos de construção civil, o que se verificou um problema mais premente nas áreas onde predominam as residências do tipo chácaras que, na atualidade, passam por intenso processo de obras resultando em acúmulo de resíduos que, não raramente, acabam impactando o ambiente. Cabe citar, ainda, o descontentamento dos moradores com o serviço de segurança pública, já que cerca de 50% dos moradores consideram este serviço essencial como ruim ou inexistente.

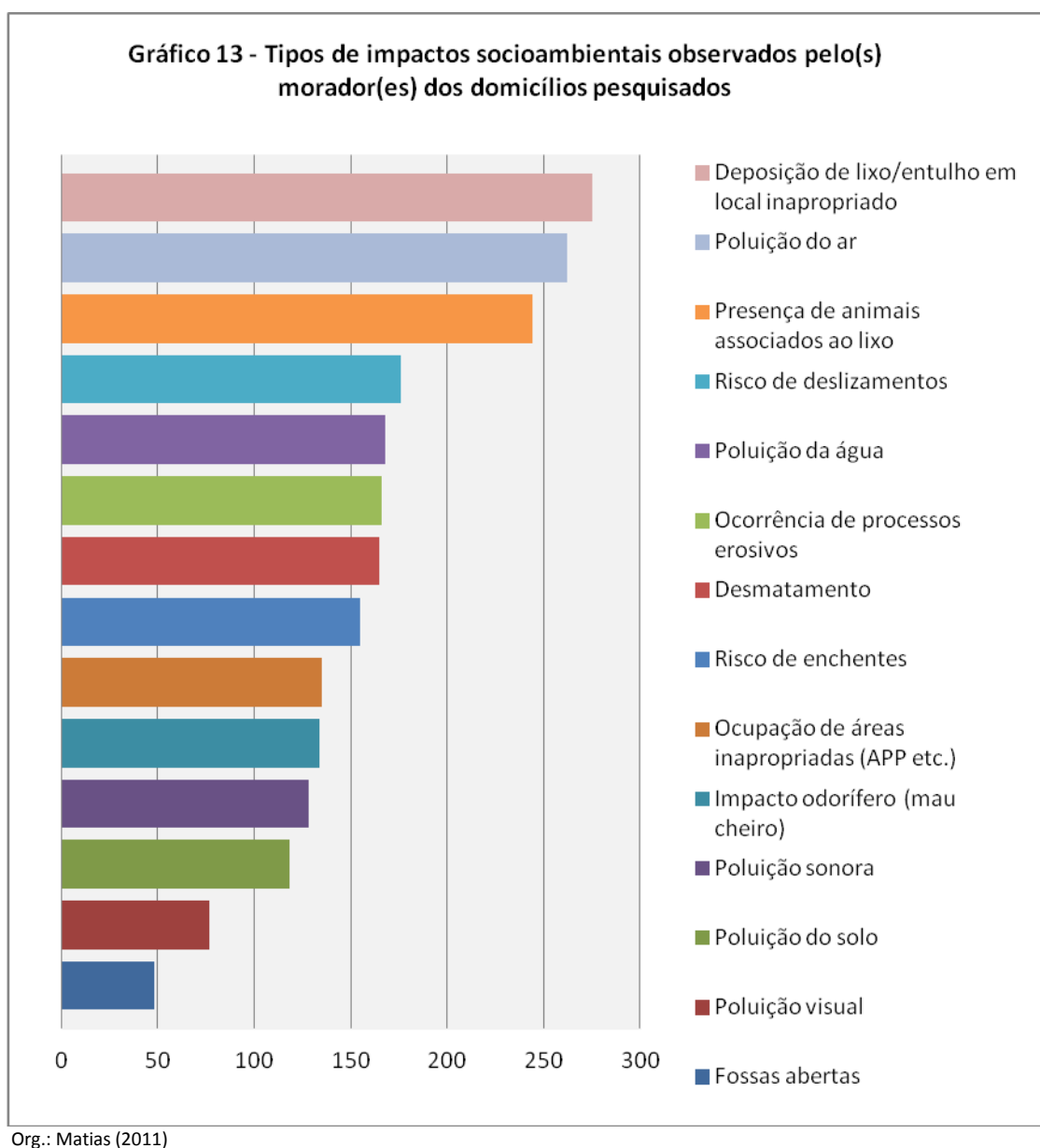
Tabela 17 - Condições de moradia segundo entrevistados		
	Número	%
Excelentes	68	17
Boas	237	59
Regulares	84	21
Ruins	14	3

Org.: Matias (2011)



Org.: Matias (2011)

Por falar em impactos socioambientais, foram registrados na pesquisa a ocorrência de diversos tipos de impactos, sendo que os moradores entrevistados destacaram entre os mais frequentes e impactantes, conforme Gráfico 13, a deposição de lixo/entulho em local inapropriado, a poluição do ar, geralmente ocasionada por queimadas indevidas, e a presença de animais associados ao lixo, inclusive como vetores para propagação de possíveis doenças.



Uma boa síntese sobre todos esses dados é realizada pela Seade (2011) quando registra que o município de Campo Limpo Paulista possui um Índice Paulista de Responsabilidade Social (IRPS) na dimensão Riqueza de 48, portanto menor que a média dos municípios da região de governo e, também, dos demais municípios paulistas que apresentam um valor de 52 para este item. Na dimensão Longevidade da população alcança 70, número semelhante aos demais municípios paulistas; já na dimensão Escolaridade da população registra 61, um valor menor que a média dos municípios da região de governo (70) e do estado como um todo (65).

Diante disso, a Seade classifica o município juntamente com outros (Grupo 2) que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município no ano 2000 foi 0,805, um

pouco menor que a média dos municípios paulistas 0,814 . A Renda per Capita no município em 2000 foi de 2,16 salários mínimos, enquanto na média os municípios paulistas apresentaram 2,92 (SEADE, 2011).

Os dados na Tabela 18 resumem as condições de emprego e rendimento no município comparando-os com a média dos municípios da região de governo e do estado no ano 2010, segundo levantamentos da Seade (2011), destaca-se o papel da indústria na economia do município.

Tabela 18 - Condições de emprego e rendimento (2010)			
Variável	Campo Limpo Paulista	Municípios da Região de Governo (Média)	Municípios do Estado de São Paulo (Média)
Participação dos Vínculos Empregatícios na Agropecuária no Total de Vínculos (Em %)	0,68	1,04	2,57
Participação dos Vínculos Empregatícios na Indústria no Total de Vínculos (Em %)	46,46	36,24	22,53
Participação dos Vínculos Empregatícios na Construção Civil no Total de Vínculos (Em %)	1,41	4,15	4,92
Participação dos Vínculos Empregatícios no Comércio no Total de Vínculos (Em %)	16,15	19,06	19,47
Participação dos Vínculos Empregatícios nos Serviços no Total de Vínculos (Em %)	35,31	39,50	50,50
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Agropecuária (Em reais correntes)	845,78	920,65	1.064,13
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Indústria (Em reais correntes)	2.952,68	2.199,64	2.226,86
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Construção Civil (Em reais correntes)	998,77	1.472,40	1.501,97
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios no Comércio (Em reais correntes)	1.089,67	1.500,69	1.415,16
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios nos Serviços (Em reais correntes)	1.512,82	1.514,11	2.028,66
Rendimento Médio no Total de Vínculos Empregatícios (Em reais correntes)	2.101,62	1.752,10	1.903,11

Org.: Adaptado por Matias de SEADE (2011): ■ valor menor que a média dos demais municípios; ■ valor maior que a média dos demais municípios

Ainda os dados resumidos da Seade (2001) caracterizam o desenvolvimento econômico do município como menos intenso do que os demais municípios da região de governo e mesmo do estado como um todo se compararmos as médias dos índices retratados na Tabela 19.

Tabela 19 – Índices econômicos (2010)

Variável	Ano	Campo Limpo Paulista	Municípios da Região de Governo (Média)	Municípios do Estado de São Paulo
Participação nas Exportações do Estado (Em %)	2010	0,345631	1,915045	100,00*
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (Em %)	2009	0,11	0,47	1,62
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %)	2009	31,85	41,42	29,04
Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %)	2009	68,04	58,11	69,34
PIB (Em milhões de reais correntes)	2009	838,06	31.047,12	1.084.353,49
PIB per Capita (Em reais correntes)	2009	11.194,57	39.520,97	26.202,22
Participação no PIB do Estado (Em %)	2009	0,077287	2,863191	100,00*

Org.: Adaptado por Matias de SEADE (2011): ■ valor menor que a média dos demais municípios; ■ valor menor que a média dos demais municípios da região de governo e maior do que os municípios do estado; ■ valor maior que a média dos municípios da região de governo e menor do que os municípios do estado (* valor total)

2.4.17 Comunicação Social

O presente relatório descreve as atividades realizadas pela equipe de Comunicação Social na Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Ambiental e Gestão Municipal de Recursos Hídricos de Campo Limpo Paulista.

Dentre as atribuições previstas para esta atividade estão a aproximação e envolvimento comunitário através de reuniões, eventos e palestras; realização de pesquisa e análise dos dados gerados na pesquisa; elaboração de material de divulgação, também com sítio hospedado na internet; e encontros de educação ambiental. Este é o escopo deste relatório de andamento, cujas atividades foram iniciadas pela equipe técnica responsável, desde 13 de outubro de 2010.

Atividades realizadas

Reuniões com a comunidade

As atividades de comunicação social se iniciaram em outubro de 2010, com reunião entre coordenadores da Prefeitura de Campo Limpo e os técnicos contratados para a condução dos trabalhos, além de representantes da ONG Caminho Verde, entidade responsável pelo módulo de Comunicação Social do

projeto. A partir de então, definiu-se o calendário das reuniões públicas, até a presente data, como descrito abaixo:

Data	Local	No. participantes
13/10/2010	Sala de reuniões da Pref. Mun. de Campo Limpo Paulista	14
16/10/2010	Antiga escolinha – Jd. Vista Alegre	13
12/11/2010	EMEI Jd. Laura	20
25/11/2010	Oficina Pedagógica - Av. dos Emancipadores	20
26/11/2010	EMEF Ver. Venâncio G. Ramos/Jd. Regina	5
27/11/2010	Creche Ver. Orlando Sebastião/Jd. America	19

Vale destacar que o número total de 91 participantes, nas sete reuniões até agora realizadas, resultaram no preenchimento de oitenta e três questionários, conforme modelo constante do Anexo I.

Atividades de divulgação

As atividades de divulgação do módulo de Comunicação Social compreenderam a elaboração e distribuição de folders e panfletos, fixação de faixas, visitas diretas aos bairros e mobilização, além de divulgação por carro de som durante a semana antecedente às reuniões e no dia do evento.

Segue abaixo a lista detalhada das atividades, sempre acompanhadas do modelo gráfico utilizado ou relatório fotográfico:

- a) Confecção e distribuição de dois mil folders (Figura 78), de 210x297mm 4x4 de três dobras;



Figura 78. Modelo do folder elaborado

- b) Confeção e fixação de cinco faixas (Figura 79) de 0,70x3,0mts e dois banners de 0,90 x 1,50 mts (Figura 80) nos bairros envolvidos, com data e chamada para a próxima reunião; (conforme Relatório Fotográfico de fixação de faixas e banners constante do Anexo III).



Figura 79. Modelo de faixa usada na divulgação nos bairros



Figura 80. Modelo de banner usado na divulgação nos bairros

- c) Confecção e distribuição de 2.500 panfletos de 105x148 mm 4 x 1 (Figura 81), formato convite, com distribuição no dia anterior a reunião, diretamente nas casas e escolas publicas com envolvimento de professores e alunos;



O Meio Ambiente é de vital importância para a vida da humanidade.

O uso indiscriminado dos recursos naturais, a ocupação desordenada das cidades e, em alguns casos, o desinteresse das pessoas com o futuro de seu próprio habitat, vem causando uma rápida degradação ambiental, com sérios comprometimentos para a qualidade da vida de todos.

Conhecermos nosso meio ambiente é um passo inicial para a definição de políticas públicas voltadas a preservação ambiental, com um crescimento sustentável.

Para reflexão: **Como estará nossa cidade daqui a 20 anos?**

Participe, vamos agir hoje, e construir um futuro de qualidade para nós, nossos filhos e netos.

Vamos juntos construir um “Plano Municipal de Gerenciamento Ambiental e Gestão de Recursos Hídricos”.

VENHA PARTICIPAR

Figura 81. Panfleto formato convite.

- d) Visitas aos bairros, divulgação e mobilização através de convite oral às lideranças locais, Figura 82.
- e) Divulgação através de carro de som, circulando pelas ruas do bairro, no dia anterior (das 16:00 às 18:00hs) e no dia da reunião (das 8:00 às 10:00hs e das 16:00 às 18:00hs), perfazendo o total de seis (6) horas de divulgação por carro de som em cada evento.



Figura 82. Divulgação nos bairros

ANEXO I
QUESTIONÁRIO – COMUNICAÇÃO SOCIAL – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Ambiental e Gestão Municipal de Recursos Hídricos de Campo Limpo Paulista

Nome: _____
 E-mail: _____
 Bairro: _____
 Data: ____/____/____

Por favor, responda as perguntas com base na realidade e dia-a-dia do **seu bairro**:

1. Você encontra situações que afetam os rios e córregos da sua região? Se sim, onde? (exemplos: despejo direto de esgoto doméstico ou industrial, lixo, entulho e etc.)

 Você encontra situações que afetam a qualidade do seu ar, inclusive poluição sonora? (exemplos: fumaça de chaminés, queimadas irregulares 'lixo ou vegetação', veículos de transporte, atividades ruidosas como fábricas, motores industriais, trânsito e etc.)

2. Você ou alguém que você conheça é afetado por atividades agrícolas ou de extração mineral? Se sim, não é necessário citar nomes, somente a localização aproximada. (exemplos: [na agricultura: maquinário agrícola, animais, fertilizantes e etc.] [na mineração: contaminação e extração de solo, erosão, explosões de rocha e etc.]

 Você encontra situações que causem problemas diretos à vegetação ou aos animais? (exemplos: derrubada de árvores, queimadas, extração de produtos das árvores, envenenamento de animais, caça e etc.)

 Você encontra situações de risco com resíduos e contaminações? (exemplos: disposição inadequada de lixo, entulho, resíduos industriais e do setor de serviços.)

 Você encontra alguma situação de risco relacionada às pessoas, como habitações impróprias, mau uso do solo, estabelecimentos comerciais, industriais ou de serviços que possam oferecer perigo, questões de saúde pública ou de transporte?

 Por favor, responda a pergunta abaixo com base na realidade da **sua cidade**:

3. De forma geral, existe algum outro aspecto que não foi citado acima, seja ele problema ou solução, que você entende ser de fundamental importância para o meio ambiente de Campo Limpo Paulista?

As respostas a esse questionário foram tabuladas e estão apresentadas nas Figuras 84 e 85.

ANEXO II – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DE FIXAÇÃO DE FAIXAS E BANNERS



Elaboração de página na Internet

Foi elaborado um sítio (Figura 83) na internet, disponível no endereço eletrônico <http://www.campolimpopaulista.sp.gov.br/meioambiente/>, no qual tem-se informações do projeto. Nessa página, de acesso público, pode-se acessar o conteúdo de todos os relatórios e imagens, bem como acesso ao calendário de reuniões realizadas com a comunidade.



Figura 83. Recorte da página principal da internet

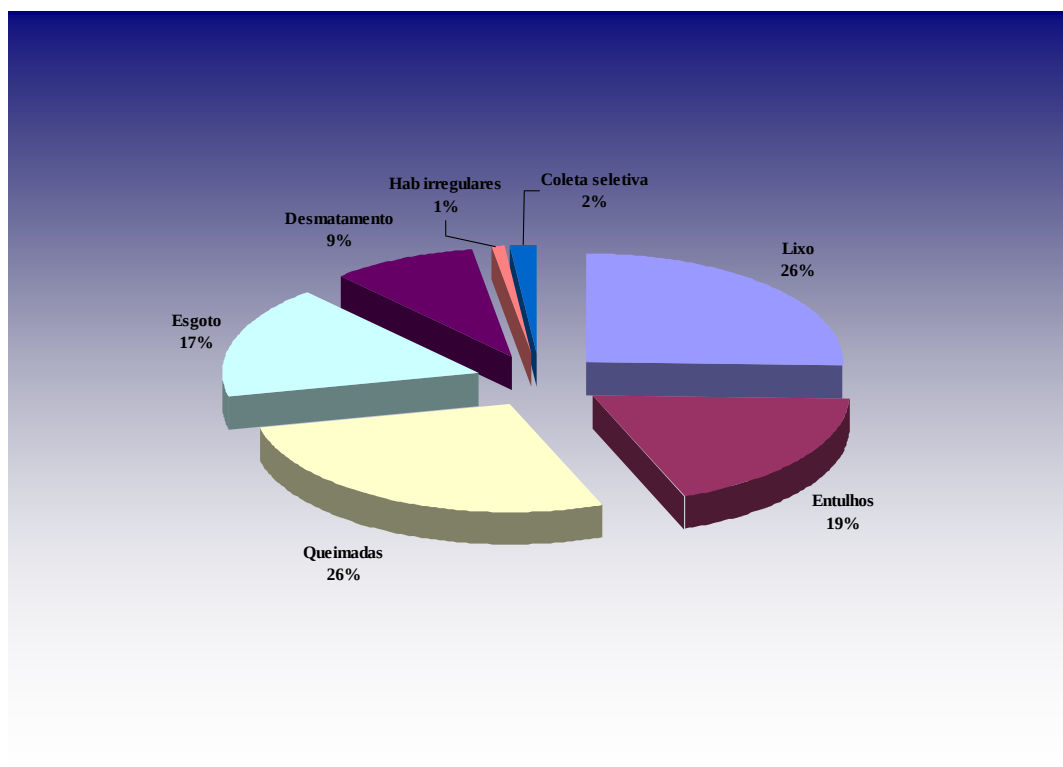


Figura 84. Principais problemas apontados pela população de Campo Limpo Paulista

Em função dos problemas ambientais levantados pela população, na Figura 85 tem-se o resumo das principais ações que a população sugere que sejam tomadas pelo poder público para reduzir os problemas ambientais levantados.

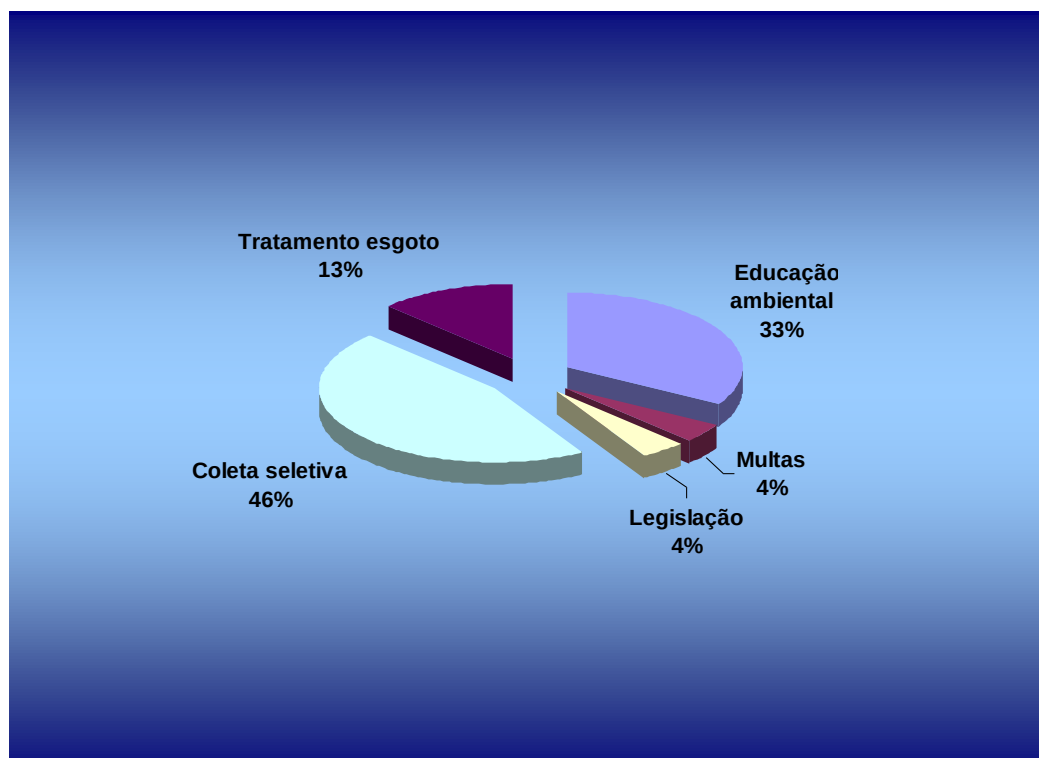


Figura 85. Ações propostas pela população no sentido de reduzir os problemas ambientais

3. PROPOSTAS DE TÉCNICAS PARA AÇÕES DE GESTÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO

De acordo com os estudos realizados e com base nas demandas da população na ocasião das reuniões com as comunidades, definiram-se algumas ações/propostas para orientar os trabalhos de gestão dos recursos hídricos no município de Campo Limpo Paulista. Os instrumentos de políticas públicas para gestão ambiental do espaço urbano são diversos, assim como os desafios de garantir para todos os cidadãos um ambiente saudável e propício para uma boa qualidade de vida e pleno desenvolvimento da função social da cidade. Esses desafios, de certa forma, justificam a necessidade da Gestão Ambiental Urbana, que, por sua vez, configura-se como atividades dedicadas ao gerenciamento de uma cidade na perspectiva da melhoria e da conservação de sua qualidade ambiental.

3.1 A questão das áreas de preservação permanente - APP

O planejamento de é sem dúvida nenhuma uma ação fundamental para o sucesso das atividades de recuperação de áreas de APP através da revegetação com espécies nativas ou exóticas. O PLANO DE REVEGETAÇÃO do município de Campo Limpo Paulista, deve ser composto por PROGRAMAS DE TRABALHO específicos para cada uma das sub-bacias e um para o curso do rio na calha central. Esses programas devem ainda ser compostos por PROJETOS DE REVEGETAÇÃO. Os projetos de trabalho devem ser individuais, correspondendo a trechos ou áreas a serem trabalhadas de acordo com suas características ambientais.

O projeto de revegetação passa inicialmente por um diagnóstico local devendo levantar informações básicas para caracterização da situação do ambiente físico (solo, água, ventos, temperatura, relevo); do ambiente biótico (vegetação de cobertura e de entorno, insetos, herbívoros e outros animais, e possíveis agentes fitopatogênicos); no ambiente antrópico informações como uso e ocupação das margens e áreas lindeiras bem como culturas e obras de infraestrutura (estradas e construções) presentes nas áreas de influencia.

Essas informações vão subsidiar uma segunda etapa do projeto que é caracterizada por estudos e formatação das diretrizes metodológicas para restauração adequada para cada situação. A terceira etapa envolve o

acompanhamento operacional da execução principalmente no que se refere ao coveamento e preparo para o plantio. A etapa final é o monitoramento e manutenção das mudas.

A seguir apresentamos algumas informações e diretrizes como forma de sugestão metodológica para atividades de revegetação.

3.1.1 Proposta Técnica

Como forma de hierarquização, teoricamente, o indicado seria primeiro priorizar esforços e recursos para ações de vigilância de preservação e ações de enriquecimento das áreas de matas nativas, em um segundo momento atuar nas áreas mistas e posteriormente nas áreas de recuperação. Na prática as ações são dinâmicas e sabemos que o trabalho deverá ocorrer em duas frentes operacionais, enriquecimento e novos plantios.

Utilizando as informações do mapeamento de áreas prioritárias para recomposição da vegetação ciliar (apresentados no item 2.4.10 deste relatório), as ações devem ser orientadas de acordo com essa priorização, identificando as sub-bacias com maior porcentagem de áreas com Muito Alta e Alta Prioridade para recomposição.

Dentro das sub-bacias mencionadas a hierarquização das pode ser feita do seguinte modo:

1º Matas Ciliares, 2º Fragmentos Florestais, 3º Área de Produção Agropecuária, 4º Áreas verdes em Perímetros Industriais, 5º Encostas Urbanas, 6º Faixa de Sistemas Viários.

3.1.2 Considerações básicas para projetos em cada uma das situações ocorrentes.

3.1.2.1 Matas Ciliares

A função hidrológica das matas ciliares se dá através dos seguintes processos principais: Geração do escoamento direto e indireto em bacias, Quantidade de água armazenada na bacia, Qualidade da água emanada da bacia, Ciclagem de nutrientes e Interação direta com o ecossistema (aquático, terrestre), entre outros. E em zonas ciliares, temos duas características comumente típicas de

degradação: Áreas com Vegetação Secundária que na verdade já apresenta um certo nível de recuperação, e Áreas em Macega que na maioria das vezes se apresenta com sérios problemas edáficos.

Em áreas com Vegetação secundária pelo fato de já existir uma certa cobertura florestal, é possível se fazer à restauração quase que de imediato da forma original da área, através da técnica de enriquecimento, e a intensidade dessa técnica vai depender do estágio em que se encontra a vegetação secundária, pois ela pode ser uma capoeirinha capoeira ou capoeirão, e nessas condições o ideal é entrar com uma densidade de plantio de 800, 400, 200 mudas/há, sendo que 60% das espécies sejam Pioneiras, 15% Secundárias iniciais, 15% de Secundárias tardias, e 10% de espécies Clímax, e o número mínimo de espécies por grupo ecológico é de quatro espécies para Pioneiras, oito para Secundárias Iniciais e Tardias e 16 para Clímax, isto é, deve-se plantar no mínimo 36 espécies/Ha, e na operação de plantio as mudas deverão ser misturadas já nas caixas, respeitando esses índices, e um exemplo de espaçamento seria Pioneira 2,0 X 2,0 m, Secundárias iniciais 4,0 X 2,0 m, Secundárias tardias 4,0 X 2,0 e Clímax 4,0 X 4,0 m.

Na operação de plantio deve-se ter alguns cuidados, como: Corte de cipós de seis meses a um ano antes do da operação, controle de invasoras, combate a formigas, adubação de covas respeitando as diretrizes da análise de solo, mas em geral é utilizada 500 Kg/ha de Superfosfato simples, e os tratos de manutenção se restringem em controlar cipós, plantas invasoras, coroamento das mudas, combate a formigas e uma atenção especial em épocas secas com relação ao fogo em épocas de estiagem.

Em áreas de Macega inicialmente opta-se pela recuperação da função de proteção da mata ciliar, onde a utilização de leguminosas florestais tem um papel fundamental, o processo de recuperação começa com um combate á formigas cortadeiras e uma roçada manual onde é deixado qualquer tipo de vegetação arbórea ou arbustiva presente no local, no plantio a densidade deverá ser de 2500 mudas/ Há e com diversidade mínima de espécies de 10 espécies/Há, sendo que dessas espécies 60% devem ser de Pioneiras preferencialmente leguminosas, e o restante de secundárias e clímax, recomenda-se que o plantio seja feito em quincôcio e em nível, os tratos culturais são os mesmos dados as matas secundarias com exceção do cortes de cipós que ã serão encontrados em áreas de macega, e tem-se que dar uma atenção especial às invasoras que nessas áreas são bem

comuns e os mesmos tem um alto grau de combustibilidade por se tratarem na maioria de gramíneas que secam totalmente em época de estiagem, e em áreas de macega dependendo dos cuidados no plantio e condução esses tratos culturais sejam abandonados por completo no 6º ano, excetuando os cuidados com incêndio.

Em áreas de Matas Ciliares por serem APP's por lei, isto é, pelo seu caráter de preservação permanente, existe uma necessidade de ter a preocupação de se fazer à recuperação com algumas espécies que tem características extrativistas, pois por ser impossível o corte das mesmas plantadas ou já existentes e é sabida a dificuldade de se recuperar essas áreas se não houver algum tipo de remuneração para os proprietários, nesse sentido à necessidade de se identificar espécies frutíferas, resiníferas, oleaginosas, etc, com um relativo valor comercial, e que suportam a luminosidade do sub-bosque, para que seja aumentado o sucesso da reabilitação desses ambientes.

3.1.2.2 Fragmentos Florestais

Para a implantação de um projeto de recuperação nessas áreas, a grande diferença em relação à de Matas Ciliares com vegetação secundária (que também é um fragmento), são as espécies, isto é, o trabalho de recuperação se dará em função da especificidade de cada local ou "site", e o enquadramento desse tipo de área em não ser de Preservação permanente, permitindo assim o manejo florestal como técnica de tornar a área economicamente viável e inclusive como técnica de recuperação e conservação, é claro q isso depende do interesse do proprietário e procedimentos legais específicos de cada Estado, e nesse tipo de área também são recuperadas sua função e forma.

No quadro abaixo, são apresentados alguns pontos para reflexão e desenvolvimento de ações ambientais relacionadas com as áreas ocupadas por fragmentos florestais.

Preocupações	- degradação acentuada - proteção contra ação antrópica - falta de uma política municipal específica para preservação - perda do potencial de biodiversidade - risco de incêndios
Desafios	- desenvolvimento de política específica para proteção - levantamento florístico - levantamento para quantificação e localização dos fragmentos - legislação específica para proteção e valorização
Esforços	- educação ambiental - Definição e implantação de mecanismos de compensação fiscal a produtores rurais, pela preservação ambiental de suas propriedades. - envolvimento da comunidade na preservação - proteção contra ação antrópica - proteção contra incêndios - recomposição com corredores de refúgio - recomposição ciliar

3.1.2.3 Área de Produção Agropecuária

Nas áreas de produção Agropecuária limítrofe a APP, a alternativa é a implantação gradativa de sistemas agroflorestais, e dentro desse é possível introduzir vários métodos diferentes desses sistemas, de acordo com a maior afinidade de trabalho de cada produtor é indicado à atividade que para essa área seria uma solução para minimizar os efeitos negativos da agropecuária, sempre com o intuito de proteção do sistema hídrico e ecológico da bacia.

Na escolha das espécies florestais na fase inicial de implantações de Agrofloresta em áreas de produção agropecuária, são imprescindível a adoção de espécies pioneiras leguminosas florestais, pois o potencial de recuperação dessas são muito elevado, por as mesmas terem a capacidade de fixar nitrogênio, já a densidade de plantio vai variar de acordo com o método de agrofloresta adotado, mas seria de 1.000 a 2.500 mudas/Ha em fase de implantação, e com todos os desbastes e cortes podendo chegar num final de ciclo com 150-200 árvores/Ha em final de ciclo, ciclo esse que pode variar de 07 a 30 anos, lembrando que se deve tomar muito cuidado com as escolhas das espécies, pois esse é um sistema para gerar lucro, e os tratamentos silviculturais como adubação no plantio, controle de

invasoras, controle de formigas, etc., são minimizados, pois a população de árvores vai se beneficiar dos tratos culturais das lavouras brancas diretas ou indiretamente.

3.1.2.4 Áreas verdes em Perímetros Industriais

As técnicas de implantação de um sistema de recuperação nesses locais se assemelham muito com o de áreas de macega, o diferencial é sobre a seleção de espécies a ser utilizadas, sendo essa bem mais rigorosa, pois as espécies escolhidas tem que ter a capacidade de suportar os frequentes impactos decorrentes das atividades industriais e urbanas, o que vai variar de acordo com o tipo de atividade são realizadas nessas indústrias, isto é, numa indústria de alumínio o conjunto de espécies será um, em uma zona de petroquímica outro, ou seja, para cada situação haverá um conjunto de espécies selecionadas.

3.1.2.5 Encostas urbanas

A exemplo das matas ciliares, encostas urbanas são uma situação em que a vegetação é imprescindível, como exemplo maior disso são as grandes cidades brasileiras na época das chuvas, onde as enchentes são constantes, e apesar disso, ainda não há sensibilidade dos governantes em realizar a conservação e/ou recuperação dessas áreas. O maior obstáculo ou adversidade adquirida para a realização de revegetação dessas áreas é a população de entorno, o que mostra outro componente imprescindível para todos que é a educação ambiental que se faz presente, e sem a mesma uma tentativa de recuperação seria facilmente frustrada em função da depredação que possivelmente irá ocorrer. Por essas razões que dentro das prioridades ou hierarquias essas áreas não são as primeiras a ser intervidas, pois em razão dessa sensibilização e educação ambiental o tempo seria muito mais longo nessas localidades, e entrando primeiro nas áreas que ainda não estão sofrendo muita influencia da população essa estará protegida da expansão urbana e seus efeitos negativos, e os resultados poderiam ser utilizados para a sensibilização da população.

E como técnicas de implantação, podem ser utilizadas as técnicas utilizadas em áreas de macega, salvo-guardando as aptidões das espécies do local ou ao “site”. E em casos mais específicos e bem menos onerosos é após a sensibilização

da população sugerir aos moradores plantar mudas mesmo que de frutíferas em seu quintais e em locais pré-estabelecidos.

3.1.2.6 Faixa de Sistemas Viários

Considerando que nessas áreas são áreas onde não existe o elemento arbóreo ou arbustivo, e o que predomina uma condição de vegetação reta, utiliza-se nos dez primeiros metros da faixa lateral com vegetações de porte arbustivo geralmente ornamentais leguminosas, e no restante da faixa utiliza-se um consórcio de leguminosas consociadas com secundárias e clímax, o mesmo indicado para macegas e a adubação e plantio são recomendados às mesmas, mas nos tratamentos silviculturais é imprescindível a prevenção de fogo, pois se trata de estradas e são nelas que a maioria dos incêndios florestal começa.

E uma outra técnica utilizada é a hidrossemeadura com uma composição de sementes que combinam herbáceas, arbustivas e arbóreas, assim podendo agilizar o processo de revegetação, e a diminuição de custos dessa recuperação, mas certamente com um processo bem mais demorado de estabelecimento.

3.1.3 Diretrizes gerais para implantação de um projeto de revegetação ciliar

3.1.3.1 Escolha e seleção de mudas

A escolha e seleção das mudas boas para ir para o campo são feitas seguindo algumas considerações que basicamente são: Altura da parte aérea; Diâmetro do colo; relação parte aérea / diâmetro de colo; Peso das mudas e Número de folhas.

Assim pode-se dizer que as melhores mudas para ir para o campo são as mudas com maior altura e maior diâmetro do colo, pois já é provado que na maioria das espécies esses parâmetros são os mais importantes, o essencial é que as mudas tenham mais de 25 cm de altura e entorno de 1,0 cm de diâmetro de colo, com no mínimo três pares de folhas.

3.1.3.2 Recomendações para o coveamento

Para a abertura de covas muitas vezes usa-se brocas mecânicas ou sulcadores, mas estas também podem ser abertas manualmente com enxadões e

enxadões, o que na verdade é muito mais recomendado para esse tipo de reposição pelo menor espelhamento das laterais das covas, espelhamento esse que compacta essas laterais e dificulta um pouco o estabelecimento das mudas no campo, mas esse método é pouco utilizado, pois é muito mais oneroso.

Durante a abertura das covas, o material escavado deve ser depositado ao lado de cada uma, para posterior utilização no plantio da muda.

3.1.3.3 Cuidados com o plantio

Esta etapa, juntamente com a abertura de covas e adubação, ocupa a maior parte da mão-de-obra envolvida no projeto.

O preparo do terreno para plantio compreende em roçada mecanizada ou manual da vegetação existente (vegetação rasteira e gramíneas), impedir o acesso de gado bovino, equinos e outros animais à área a ser reflorestada, controle de formigas cortadeiras com a localização dos ninhos e sua destruição, o restante das operações são feitas no ato do plantio (correção e adubação, abertura de covas e coroamento).

O plantio, sempre visando atender a distribuição das mudas de acordo com os estágios de sucessão natural, é feito com os cuidados necessários ao bom crescimento das mesmas, seguindo o coroamento e limpezas adicionais. A muda é colocada na cova sem o recipiente que a contém (saco plástico ou outro qualquer), observando o nivelamento do colo da planta com a superfície do solo e escorando-a com tutor.

Os espaçamentos podem variar de 2,0 m x 2,0 m a 3,3 m x 3,3 m - de 4 a 10 metros quadrados por planta, o que determina uma população de 1.000 a 2.500 plantas por Ha. É empregado representantes de todos os estágios de sucessão possíveis e disponíveis no momento do plantio, distribuídas na seguinte relação percentual: 50:25: 15:10 para Pioneira: Secundária Inicial: Secundária Tardia: Clímax, trabalhando-se com no mínimo 20 a 30 espécies diferentes.

A adubação é feita para covas com dimensões proporcionais a 0,4 metros cúbicos, com 300 g de Superfosfato Simples Granulado, evitando-se alterações no ambiente natural das plantas nativas e despesas de grandes proporções e/ou aplicação e incorporação de adubo orgânico. A adubação de cobertura poderá ser feita uma vez no início do período das chuvas, utilizando-se 30 g de ureia e 15 g de Cloreto de Potássio por cova.

3.1.3.4 Reposição condução e manutenção das áreas revegetadas

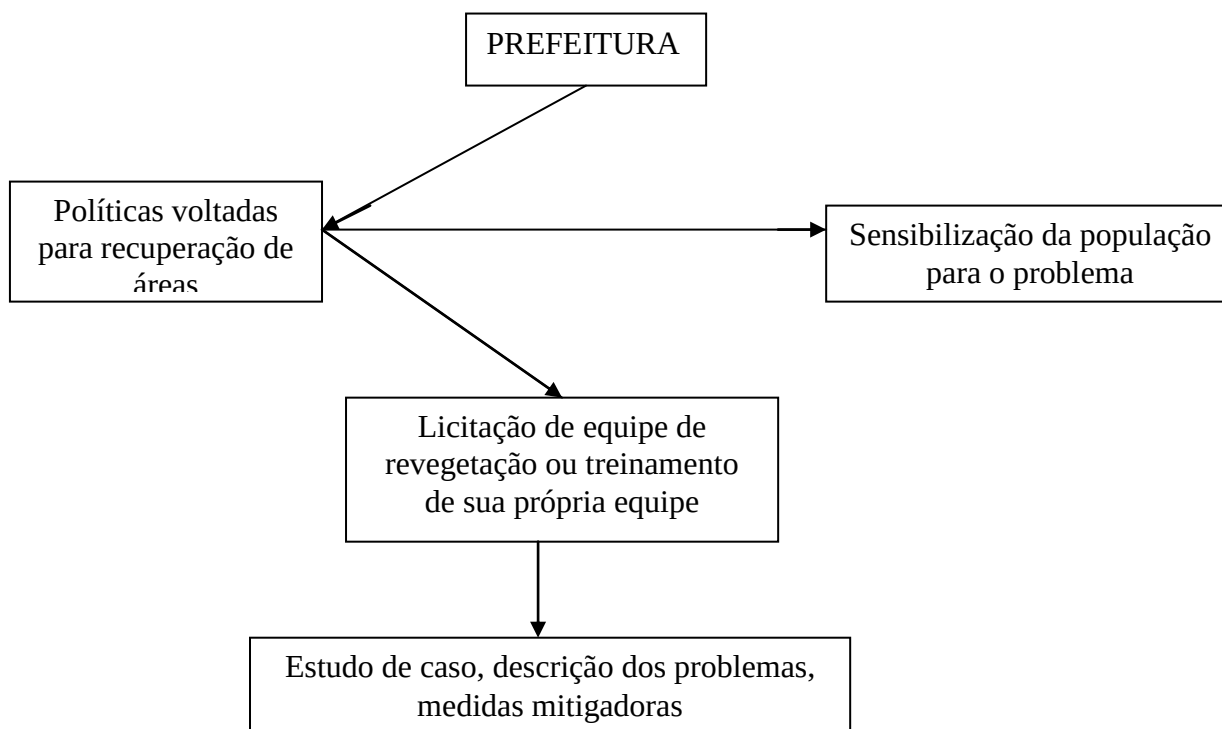
Realizar vistorias, e estas geralmente seguem as seguintes regras: Vistorias intensas logo após o plantio, passando as ser quinzenais após o primeiro mês e mensais após o sexto mês, sempre visando controles de ervas, tratamentos fitossanitários, combate às saúvas cortadeiras e reposição de mudas. A reposição de mudas é feita quando os níveis de perdas comprometem a formação geral da mata, ou quando estas ocorrerem em forma de grandes reboleiras e realizar a capina (coroamento) das áreas plantadas, o combate a pragas e doenças (formigas, fungos e outros), a adubação em cobertura ao final do primeiro ano do plantio e no replantio de falhas que vierem a ser observadas durante o desenvolvimento da vegetação introduzida. Coroamento (capina ao redor) das mudas e roçadas nas faixas de cultivo sempre que necessário, especialmente nos três primeiros anos pelo menos duas vezes no primeiro ano e sempre que necessário, a partir do segundo ano. As roçadas, capinas de manutenção e controle de formigas, devem ser realizadas até o terceiro ano do plantio, pois a partir deste momento as intervenções são ocasionais.

3.1.3.5 Características fundamentais das pessoas (auxiliares, técnicos e chefes), que operam a revegetação.

Para um bom resultado na execução de projetos dessa natureza é de fundamental importância um bom treinamento do pessoal (auxiliares, técnicos e chefes) que o implantará. Visando capacita-los sobre a importância da preservação das florestas primárias e recuperação e enriquecimento das florestas nativas secundárias (coleta de sementes, produção de mudas e reflorestamento com nativas). E paralelamente proporcionar aos agricultores e proprietários de terra, conhecimentos e métodos para preservação e recuperação de áreas, através da implantação de reflorestamentos com espécies nativas.

Mas mesmo com o treinamento, deverá ser observadas algumas características desejáveis nessas pessoas, que são: Sensibilidade para com o meio em que estão trabalhando; Ter capacidade de resolver problemas emergenciais; Capacidade de bom relacionamento e paciência com os proprietários de terras onde a implantação da recuperação estará sendo feita; Gostar do que estão fazendo; Ser muito atencioso e saber o porque está fazendo esse trabalho; Saber manusear as mudas e introduzi-las ao solo, pois as mesmas são delicadas, etc.

Esboço (Organograma) De um Programa Municipal de Revegetação Ciliar



3.2 Monitoramento da qualidade da água

O monitoramento da qualidade das águas superficiais do município de Campo Limpo Paulista, demonstrou a necessidade e importância de implantação de projetos que visem a redução da contaminação das águas, notadamente por coliformes fecais, nitrato e fósforo, notadamente naqueles afluentes do rio Jundiaí, que cortam as áreas com maior índice de urbanização. Recomenda-se a continuidade do monitoramento, como forma de monitorar a qualidade da água e identificar possíveis fontes poluidoras. A construção da rede de interceptação de esgoto constitui-se numa ação concreta já em andamento no município de Campo Limpo Paulista e deve abranger todo o município. Ações de fiscalização ambiental devem ser implementadas visando a identificação de lançamentos clandestinos de esgoto não só nos afluentes como no rio Jundiaí. Para áreas mais afastadas dos centros urbanos, recomendam-se ações de monitoramento em áreas sem cobertura de rede de coleta de esgoto, orientando sobretudo quanto a instalação correta de fossas sépticas.

Sugestões de pontos para reflexão e desenvolvimento de ações operacionais relacionadas com fossas sépticas

Preocupações	- eficiência operacional dos aparelhos - condições estruturais - pouca incidência - destino do resíduo sólido
Desafios	- popularização do modelo - cadastro dos imóveis - substituição das fossas negras por sépticas
Esforços	- fiscalização - educação ambiental - legislação promotora da utilização de fossas sépticas

3.3 Resíduos sólidos

A gestão e o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos deve constituir numa atividade prioritária do saneamento ambiental, e tem como objetivo principal propiciar a melhoria ou a manutenção da saúde, isto é, o bem estar físico, social e mental da comunidade. Assim, por exemplo, pode-se afirmar que a prioridade dada à redução de resíduos ou a determinada tecnologia de destinação final é uma tomada de decisão em nível de gestão. Lembrando-se de que para viabilizar esta tomada de decisão é imprescindível estabelecer as condições políticas, institucionais, legais, financeiras, sociais e ambientais necessárias. Por sua vez, os aspectos tecnológicos e operacionais relacionados a determinado programa de redução na fonte ou à implementação de um aterro de disposição de resíduos, o que envolve também os fatores administrativos, econômicos, sociais, entre outros, são de atribuição do gerenciador do sistema de limpeza urbana.

No diagnóstico de áreas degradadas realizado neste projeto e principalmente nas reuniões com as comunidades, a questão da poluição ambiental por despejo de resíduos sólidos (lixo, restos de material de construção, móveis, etc.) é um ponto de preocupação por parte da população de Campo Limpo Paulista.

Como ações orientadoras, destacamos no quadro abaixo alguns pontos que devem ser considerados na mitigação desse problema no município de Campo Limpo Paulista.

Preocupações	- dispersão de resíduos sólidos - contaminação do manancial - falta de eficiência na coleta - ausência da coleta - queima sem critérios - enterrio sem critérios - falta de conscientização da população
Desafios	- efetivo gerenciamento da coleta - educação ambiental efetiva - organização comunitária - adoção de programa de reciclagem
Esforços	- estruturação da coleta - controle ambiental - legislação - educação ambiental em todos os níveis

4. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALMEIDA, J. R. de. Planejamento ambiental. Rio de Janeiro: Thex Ed.: Biblioteca Estácio de Sá, 1993. P. 153.
- ANDRIOTTI, J. L. S. Fundamentos de Estatística e Geoestatística. São Leopoldo: Unisinos, 2003.
- ANDRIOTTI, J. L. S. Fundamentos de Estatística e Geoestatística. São Leopoldo: Unisinos, 2003.
- BRASIL. 1965. Código Florestal. Lei nº 4.771, de 15.09.65.
- BURINGH, P. (1960) The applications of aerial photographs in soil surveys. In: American Society of Photogrammetry. Manual of Photographic Interpretation. Washington: American Society of Photogrammetry. P. 633-666.
- Camargo, O.A. de; Moniz, A.C.; Jorge, J.A. & Valadares, J.M.A.S. Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agronômico de Campinas. Campinas, Instituto Agronômico, 1986. 94p. (Boletim técnico, 106).
- CAMPO LIMPO PAULISTA, Prefeitura Municipal de. Home Page do Município. Disponível em: <<http://www.campolimpopaulista.sp.gov.br/>>. Acessado em: diversas datas, 2011.
- CATI, Manual do programa Estadual de Microbacia Hidrográfica, Seção Operativa da CATI, Campinas, 1997.
- CRITES, R.; G. TCHOBANOGLIOUS. Small and Decentralized Wastewater Management Systems. New York, The McGraw-Hill Companies, 1998
- EASTMAN, J.R. Idrisi 4.0 for DOS. Worchester, Clark University Graduate School of Geography, 1992
- EMBRAPA (2006) Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 306p.
- EMBRAPA. Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidade de mapeamento; normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS, 1988. 67p. (Documentos, 11).
- ESRI Getting to know ARCVIEW. Environmental Systems Research Institute, California. 1996.
- ESRI. ArcGIS Manuals. Redlands: ESRI, 2010.
- FRANCISCO, C.E.F. Áreas de preservação permanente na bacia do ribeirão das anhumas: Estabelecimento de prioridades para recuperação por meio de análise multicriterial. Campinas, Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical), Instituto Agronômico. 2006, 108p.
- GERARDI, L. H. de O.; SILVA, B-C. N. Quantificação em Geografia. São Paulo: Difel, 1981.
- GERARDI, L. H. de O.; SILVA, B-C. N. Quantificação em Geografia. São Paulo: Difel, 1981.
- IBGE (2007) Manual Técnico de Pedologia. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE. 316p.
- IBGE. Base de Informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário. Rio de Janeiro: IBGE, Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acessado em: 04 de nov. de 2011b.
- IBGE. Censo Perfil dos Municípios Brasileiros – Gestão Pública 2009. Rio de Janeiro: IBGE, Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/munic2009/index.php>>. Acessado em: 05 de nov. de 2011c.

- IBGE. Cidades@. Rio de Janeiro: IBGE, Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acessado em: 07 de nov. de 2011a.
- ITC Integrated Land and Water Information System (Ilwis). ITC. Enschede. The Netherlands. 1997.
- LE MOS, R.C.; SANTOS, R.D. (1996) Manual de descrição e coleta de solo no campo. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 83 p.
- LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W.; CHIPMAN, J. W. Remote Sensing and Image Interpretation. 5th ed. New Jersey: Wiley, 2004.
- LONGLEY, P. A. et al. Geographic Information Systems and Science. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- OLIVEIRA, J. B. ; SOSA, S. M. B. . Sistema de clasificación de P aptitud agro-ecológica de P tierra (S.C.A.A.T) para P región oriental P Paraguay. Assunção: IMEXCO Asuncion S.A, 1995 (Boletim Científico).
- PETERSEN, G.W.; NIELSON, G.A.; WILDING, L.P. Geographic information systems and remote sensing in land resource analysis and management. Suelo y Planta, v.1, n.1, P. 531-543. 1991.
- PROCHNOW, M.C.R. Problemas e impactos urbanos e agrícolas. Semana de debates sobre recursos hídricos e meio ambiente. 1992. Piracicaba. Atas da Segunda semana de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, Piracicaba: Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba e Capivari, DAEE, FUNDAP, 1992. P. 165-70.
- SEADE, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Perfil Municipal. São Paulo: Seade, Disponível em:
<<http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php>>. Acessado em: 05 de nov. de 2011.
- STRAHLER, A.N. Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. In: CHOW, V.T. (Ed.). Handbook of applied hydrology. New York: McGraw-Hill, 1964. p39-76.
- VALERIANO, M. M. Estimativa de variáveis topográficas por geoprocessamento para modelagem da perda de solos. Tese de doutorado, IGCE/UNESP, Rio Claro, 1999.
- VETTORAZZI, C. A.; VALENTE, R. O. A.; BALLESTER, M. V. R. Forest fire hazard mapping in a GIS environment for a river basin in the State of São Paulo, Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOSPATIAL INFORMATION IN AGRICULTURE AND FORESTRY. 2., 2000, Lake Buena Vista. Proceedings... Ann Arbor: ERIN International, MI, 2000. p. 609-616.
- WEILL, M.A.M. Metodologias de avaliação de terras para fins agrícolas. R. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 52:127-160, 1990.
- ZUCCARI, M.L.; GRANER, C.A.F.; LEOPOLDO, P.R. Determinação da demanda química de oxigênio (DQO) em águas e efluentes por método colorimétrico alternativo. Energ. Agric., v.20, n.4, p. 69-82, 2005

5. EQUIPE EXECUTORA

Alceu Linares Pádua Júnior– Instituto Agronômico
Alfredo Armando Carlstron Filho – Instituto Agronômico
Carlos Teixeira da Silva – ONG Caminho Verde
Eduardo Pretto Freitas– Instituto Agronômico
Elisabete Monteiro da Silva– Instituto Agronômico
Jener Fernando Leite de Moraes – Instituto Agronômico
João Paulo de Carvalho– Instituto Agronômico
Jonas de Assis Cinquini – Instituto Agronômico
Lindon Fonseca Matias - UNICAMP
Nicia Marcondes Zingra– Instituto Agronômico
Orivaldo Brunini – Instituto Agronômico
Paulo Joaquim– ONG Caminho Verde
Romilson C. M. Yamamura-Instituto Agronômico
Samuel Fernando Adami – Instituto Agronômico
Tânia Maria Nicoletti– Instituto Agronômico
Vladson Barbi de Mello– ONG Caminho Verde