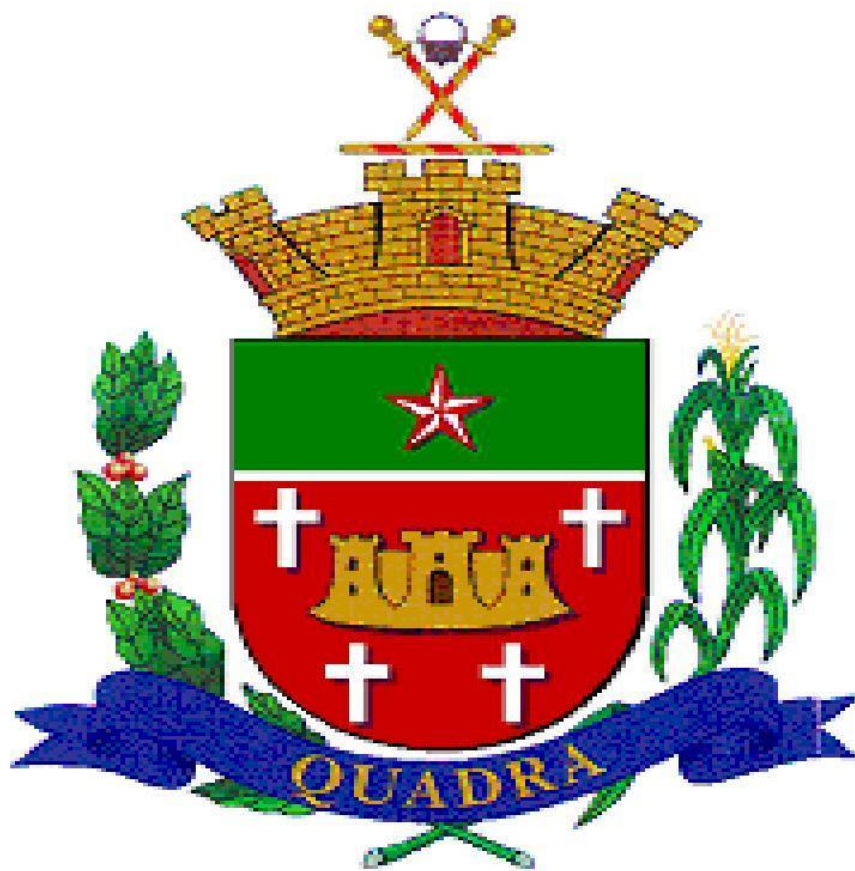


PLANO DIRETOR DE CONTROLE DE EROSÃO RURAL DO MUNICÍPIO DE QUADRA – SP



PREFEITURA MUNICIPAL DE
QUADRA

Contrato nº 039/2014

Convite nº 004/2014

Processo nº 31/2014

PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE CONTROLE DE EROSÃO RURAL DE QUADRA – SP

Contratante:

Prefeitura Municipal de Quadra

CNPJ/MF: 01.612.145/0001-06

Rua José Carlos Silveira, 36, Jardim Santo Antonio

FONE/FAX: (15)3253-6116

Contratada:

MEP Consultoria e Ambiental LTDA

CNPJ/MF: 12.561.325/0001-22

Rua Costa e Lima, 209

Bairro: Boa Vista

CEP: 17.501-500

Marília - SP

Telefone: (014) 3413 - 5643

EQUIPE TÉCNICA:

André Pavarini – Engenheiro Civil

CREA-SP: 5061281496

Lilian Mesquita Silva - Engenheira Agrônoma

CREA-SP: 5069012208

Lucas Gonçalves Penna - Engenheiro Ambiental

CREA-SP: 5063512293

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	14
LISTA DE GRÁFICOS.....	15
LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES	16
1. Introdução e Contextualização	17
2. Objetivo	18
2.1. Objetivos Específicos.....	18
3. Caracterização do município	18
3.1. Dados históricos.....	19
3.2. Dados de população	19
3.3. Área	19
3.4. Dados de saneamento	20
3.5. Descarte de resíduos sólidos.....	20
3.6. Estratificação das áreas agrícolas	21
3.7. Ocupação do uso do solo	22
3.8. Geologia.....	25
3.9. Aspectos climáticos.....	26
3.10. Relevo.....	27
3.11. Bacia hidrográfica	28
3.12. Dados socioeconômicos	30
3.12.1. Densidade demográfica	30
3.12.2. Taxa de natalidade (por mil habitantes).....	30
3.12.3. Renda per capita (em salários mínimos)	31
3.12.4. Índice de desenvolvimento humano – IDH	31
3.12.5. Participação no PIB do Estado	31
4. Discussões.....	32
4.1. Erosão.....	32
4.2. Estrada rural.....	33
4.3. Assoreamento.....	34
5. Memorial descritivo referente a elaboração dos mapas do território municipal	35
5.1. Mapa pedológico.....	36

5.2. Mapa de microbacia hidrográfica	37
5.3. Mapa da malha viária rural.....	38
5.4. Mapa de declividade	39
5.5. Mapa base da área, com sua localização e hidrografia	40
5.6. Mapa de diagnóstico ambiental.....	41
5.7. Mapa de uso e ocupação do solo	42
5.8. Mapa de nascentes.....	43
5.9. Mapa de processos erosivos.....	44
5.10. Mapa de classe de capacidade de uso do solo.....	45
5.11. Mapa base da área com fotografia aérea	49
6. Levantamento de campo	51
6.1. Estrada Dalcy Vieira de Camargo	51
6.2. Estrada Antonio Bernardo Azevedo Camello	56
6.3. Estrada Nila de Moraes.....	58
6.4 Estrada Ataíde Vieira Quadra	60
6.5 Estrada João Marcolino Miguel	63
6.6 Estrada Lázaro Vieira de Miranda.....	66
6.7 Estrada Sirena Mascarenhas	69
6.8 Estrada Agenor Antônio Soares.....	71
6.9 Estrada Antônio Vieira Filho.....	73
6.10 Estrada Francisco Rodrigues Camargo	76
6.11 Estrada José Aparecido de Moraes	78
6.12 Anísio de Oliveira Silva	80
6.13 Estrada José Mascarenhas de Moraes	82
6.14 Estrada João Benedito Leite	86
6.15 Estrada Octávio Hermelino Soares	89
6.16 Estrada Marciliano Vieira de Camargo.....	91
6.17 Estrada Belmiro Pedro Ramos.....	94
6.18 Estrada Iracema Maria da conceição Tavares	96
6.19 Estrada Orestes Cubas Amaral.....	99
6.20 Estrada Carlos Tavares	101
6.21 Estrada Francisco Leme de Souza	103
6.22 Estrada João Martinho Pereira.....	106
6.23 Estrada Teresa Miguel Camargo	108

6.24 Estrada Manoel Lopes	110
6.25 Estrada José Vieira de Camargo	112
6.26 Estrada Antônio Lopes Sobrinho.....	117
6.27 Estrada Manuel Américo Pereira	119
4.28 Estrada Gumercindo de Souza Carreiro	121
6.29 Estrada João Rodrigues Valente.....	123
6.30 Estrada Benedito Batista Oliveira.....	125
6.31 Estrada Benedito Silveira	127
6.32 Estrada Isaias Guilherme Hessel	129
6.33 Estrada Francisco de Paula Gonçalves	133
6.34 Estrada Zumira Coelho d Oliveira	135
6.35 Estrada Agenor Antonio de Oliveira	137
6.36 Estrada Q34.....	139
6.37 Estrada Antonio Theodoro da Silva.....	141
6.38 Estrada Renato Xavier de Barros.....	143
6.39 Estrada Roque Bueno de Miranda	145
6.40 Estrada Ary Miranda	148
6.41 Estrada José Benedito de Jesus Mendes	150
6.42 Estrada Maria Soares Vieira	152
6.43 Estrada José Soares Coelho	155
6.44 Estrada Domingos Francisco Mendes	157
6.45 Estrada Amadeu Rodrigues	159
6.46 Estrada Pedro Fidencio de Oliveira.....	162
6.47 Estrada Pedro Diniz da Silveira.....	164
6.48 Estrada Martinho Antonio da Silva	167
6.49 Estrada João Martins Siqueira	169
6.50 Estrada Jacira Siqueira Rodrigues.....	171
6.51 Estrada Salvador Bueno de Miranda	174
6.52 Estrada Alzira Rodrigues	177
6.53 Estrada Andréa Saroba.....	180
7. Plano de Ação	182
7.1. Ações	182
7.1.1. Manutenção e adequação de estradas rurais	182
7.1.2. Recuperação de áreas degradadas.....	186

7.1.3. Práticas específicas por propriedade rural.....	188
7.1.4. Instalação de fossas sépticas	189
7.1.5. Disponibilização do Plano Municipal de Controle de Erosão Rural (PDCER) no site da prefeitura	189
8. Referência Bibliográfica	190

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da UGHRI 10 – Fonte: PBH -SMT (2007).	29
Figura 2 – Bacias Hidrográficas do Rio Sorocaba e Médio Tietê	29
Figura 3 – Suscetibilidade a erosão na bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê –	33
Figura 4 - Mapa pedológico.....	36
Figura 5 - Mapa de microbacias hidrográficas.....	37
Figura 6 – Mapa da malha viária rural.....	39
Figura 7 – Mapa de declividade.	40
Figura 8 – Mapa base da área, com sua Localização e hidrografia.	41
Figura 9– Mapa de diagnóstico ambiental.....	42
Figura 10 – Mapa de uso e ocupação do solo.....	43
Figura 11 – Mapa de nascentes.....	44
Figura 12 – Mapa de erosões.....	45
Figura 13 - Mapa de classe de capacidade de uso do solo.	49
Figura 14 – Mapa base da área com fotografia aérea.....	50
Figuras 15 e 16 – Trecho encaixado e revestimento parcial na extensão da estrada.	52
Figura 17 e 18 - Ponte de madeira com 10,00m comprimento x 4,00m largura x 2,70m altura.	52
Figura 19 e 20 – Ponte de madeira, dimensões 7,10 comprimento x 4,90 m de largura. x 3,10m altura.	53
Figuras 21 e 22 – Ponte de concreto com 12,00m de comprimento x 4,20m de largura x 4,90m de altura.	53
Figura 23 – Ponte de madeira. Dimensões 6,10m de comprimento x 5,20m de largura x 3,80m de altura.	54
Figura 24 – Tubulação de concreto de 1500 mm, APP com nativas e bambu.....	54
Figura 25 – Tubulação não identificada, a jusante com APP composta por nativas e gramíneas.....	55
Figuras 26 e 27 – Início da estrada, trecho em aclive.....	57
Figura 28 – Tubulação de concreto 600m.....	57
Figuras 29 e 30 – Início da Estrada e trecho em aclive.....	59

Figuras 31 e 32 – Trecho com revestimento de cascalho e trecho não revestido.....	61
Figura 33 – Ponte de concretos com 6,00m de comprimento x 4,20m de largura e x 3,80m de altura.....	61
Figura 34 e 35– Ponte de concreto padrão Codasp, 6,60m de comprimento x 4,20m de largura x 5,00m de altura e tubulação não visível.	62
Figura 36 e 37– 2 Tubulações de concreto de 600 mm, parcialmente assoreada.....	62
Figuras 38 e 39– Estrada em seus aspectos gerais e ponte de madeira, dimensões 15,10m comprimento x 4,60m de largura.....	64
Figuras 40 e 41 – Tubulação afogada e tubulação intermitente.....	64
Figuras 42 e 43 – Tubulação de concreto de 600mm e tubulação assoreada.	65
Figura 44 – Tubulação de concreto de 600mm, APP composta por pastagem.	65
Figuras 45 e 46 – Estrada em seus aspectos gerais e tubulação afogada.	67
Figuras 47 e 48 - Tubulação de concreto de 600mm e tubo de 300mm	67
Figuras 49 e 50 - Tubulação assoreada e tubo de concreto de 400mm	68
Figuras 51 e 52 – Ponte de madeira com 11,40m comprimento x 5,00m de largura x 3,20m de altura.	68
Figura 53 - Estrada em seus aspectos gerais.	70
Figura 54 – Tubulação de concreto de 600mm.....	70
Figuras 55 e 56 – Ponte de madeira, mata ciliar bem vegetada. dimensões 9,10m de comprimento x 4,00 de largura x 3,00m altura.	72
Figuras 57 e 58– início da estrada e tubulação de concreto de 1000mm.	74
Figuras 59 e 60 – Tubulação de concreto de 600mm e tubo de concreto de 800mm.	74
Figura 61 – Tubulação de concreto de 600mm.....	75
Figuras 62 e 63 – Estrada em seus aspectos gerais.....	77
Figura 64 – Tubulação não visível.....	77
Figuras 65 e 66– Estrada com revestimento de cascalho.....	79
Figura 67 – Estrada em seus aspectos gerais.	81
Figura 68 – Tubulação não visível.....	81
Figuras 69 e 70 – Início do trecho da estrada não pavimentado e erosão na lateral da estrada.....	83

Figura 71 – Tubulação de concreto de 1500mm, afluente do Rib. Aleluia. APP com bambus, eucalipto e nativas isoladas.	83
Figuras 72 e 73 – Tubulação afogada e tubo de 600mm de concreto.,,	84
Figura 74 – Tubulação não visível.....	84
Figura 75 – Ponte de madeira. Dimensões 12,00m de comprimento x 4,80m de largura x 4,90m de altura.	85
Figura 76 – Ponte de madeira com 17,00m de comprimento x 5,60 de largura x 3,30 de altura.	85
Figuras 77 e 78 – Início da estrada e processo erosivo na lateral da estrada.	87
Figuras 79 e 80 – Tubulação não visível e tubulação de 600mm.....	87
Figura 81 – Tubulação de concreto de 300mm.	88
Figura 82 - Ponte de madeira a jusante com nativas isoladas e barramento a montante. Dimensões 2,80m de comprimento x	88
Figuras 83 e 84 - Trecho em aclave, final da estrada.....	90
Figura 85 – Tubulação de 400mm.....	90
Figuras 86 e 87 – Estrada em seus aspectos gerais e tubulação assoreada.	92
Figuras 88 e 89 – Tubulação não visível e tubo de 1500mm com mata ciliar existente.....	92
Figura 90 – Tubulação de concreto de 800mm	93
Figuras 91 e 92 – Trecho com revestimento asfáltico e final da estrada com gramíneas no leito carroçável.	95
Figura 93 – Tubulação de concreto.....	95
Figuras 94 e 95 – Início da estrada em aclave e trecho com erosões na lateral da estrada.	97
Figura 96 – Tubulação de concreto de 800mm.	97
Figura 97 – Tubulação de afogada de concreto de 600mm.	98
Figuras 98 e 99 – Tubulação de 1000mm de concreto, comprometida pois não atende a vazão.....	98
Figuras 100 e 101 – Processos erosivos na lateral da estrada e passagem d’agua sobre o leito.	100
Figura 102 – Tubulação de 1500mm de concreto.....	100
Figuras 103 e 104 – Estrada em seus aspectos gerais.....	102
Figuras 105 e 106 – Ponte de madeira com 14,90m de comprimento x 5,00m de largura x 4,20m de altura e tubulação de 600mm.	102

Figuras 107 e 108 – Estrada em seus aspectos gerais.....	104
Figura 109 – Tubulação de concreto de 600mm.....	104
Figura 110 – Tubulação de concreto de 800mm.....	105
Figura 111 – Tubulação de 800mm.....	105
Figuras 112 e 113 – Estrada em seus aspectos gerais.....	107
Figura 114 – Tubulação de 800mm de concreto.....	107
Figura 115 – Gramíneas no leito carroçável.....	109
Figura 116 – Tubulação de concreto de 400mm.....	109
Figuras 117 e 118 – Início da estrada e trecho com passagem d’água sobre o leito carroçável.....	111
Figuras 119 e 120 – Ponte de madeira. Dimensões 12,20m de comprimento x 4,80m de largura x 3,30m de altura.....	111
Figuras 121 e 122 – Erosão na lateral da estrada e trecho encaixado entre barrancos.....	113
Figuras 123 e 124 – Trecho sem revestimento e erosão na lateral da estrada.....	113
Figuras 125 e 126 – Ponte com dimensões de: Comprimento de 9,60m, largura de 4,90, altura de 3,30 e ponte com.....	114
Figuras 127 e 128 – Tubulação de 1500mm e ponte com dimensões de 12, 40 de comprimento, 4,40 de largura e de profundidade.....	114
Figuras 129 e 130– Tubulação de concreto de 1000mm e tubulação não identificada por apresentar cobertura por gramíneas.....	115
Figuras 131 e 132– Tubulação de concreto de 800mm e tubulação totalmente assoreado.....	115
Figuras 133 e 134 – Tubulação parcialmente assoreada e tubulação de concreto de 400mm.....	116
Figura 135– Tubulação completamente vegetada por gramíneas e taboas...	116
Figuras 136 e 137– Trecho da estrada sem saídas d’ água e tubulação de concreto de 400mm.....	118
Figuras 138 e 139– Trecho com revestimento e tubulação de concreto de 1500mm.....	120
Figuras 140 e 141– Tubulação de concreto de 800mm parcialmente vegetada e tubulação de concreto de 1500mm.....	120
Figura 142 – Trecho estreito.....	122

Figuras 143 e 144– Ponte de madeira com dimensões de: 8,50m de comprimento, 5,10m de largura e 4m de altura e ponte padrão.....	124
Figuras 145 e 146 – Trecho da estrada com revestimento e tubulação de concreto de 2000mm.....	126
Figuras 147 e 148- Trecho da estrada sem sistema de drenagem e tubulação de concreto com diâmetro de 1500mm.	128
Figuras 149 e 150– Trecho sem saída d’água acarretando em formação de atoleiro na estrada.....	130
Figuras 151 e 152– Tubulação de concreto com diâmetro de 800mm e tubulação de concreto com diâmetro de 600mm.....	130
Figuras 153 e 154– Tubulação de concreto de 600mm com a ala de saia solapada e tubulação de concreto de 400mm.....	131
Figuras 155 e 156– Tubulação de concreto com diâmetro de 600 mm e tubulação de concreto com diâmetro de 1500mm.....	131
Figura 157 – Tubulação de concreto com diâmetro de 300mm, parcialmente assoreada.....	132
Figuras 158 e 159 – Trecho da estrada com presença de revestimento de cascalho e erosão no leito carroçável.	134
Figura 160 – Trecho em aclave com pouco revestimento.	136
Figuras 161 e 162 – Trechos da estrada sem sistema de drenagem.....	138
Figuras 163 e 164– Barramento na lateral e tubulação servindo com extravasor do barramento.	140
Figuras 165 e 166– Trecho em bom estado de conservação e tubulação de concreto com diâmetro de 600mm.	142
Figuras 167 e 168– Extravasor do barramento.	144
Figuras 169 e 170– Trechos da estrada com revestimento e formação de barrancos.	146
Figuras 171 e 172– 2 Tubulações de concreto com diâmetro de 600mm e APP bem vegetada.....	146
Figuras 173 e 174– Tubulação de concreto de 600m e tubulação de concreto de 1000mm.	147
Figuras 175 e 176– Ponte de madeira com 8,10m de comprimento x 4,20 de largura x 3,80 de altura.	147

Figura 177 - Trecho da estrada em declive com ausência de sistema de drenagem.	149
Figuras 178 e 179 – Tubulação de concreto com 1000mm de diâmetro com presença de mata ciliar	151
Figuras 180 e 181– Trecho encaixado entre barrancos e ausência de sistema de drenagem.	153
Figuras 182 e 183 – Tubulação de 1000mm se dissipador de energia e tubulação de concreto de 1000mm.	153
Figura 184 - Tubulação de concreto de 800mm com presença de mata ciliar.	154
Figuras 185 e 186 – Erosão na lateral da estrada e trecho com atoleiro.	156
Figuras 187 e 188 – Trecho em aclive e final da estrada.	156
Figuras 189 e 190 – Início da estrada e estrada em seus aspectos gerais....	158
Figura 191 – Tubulação não visível, APP vegetada com nativas isoladas....	158
Figuras 192 e 193– Estrada em seus aspectos gerais.....	160
Figuras 194 e 195– Tubulação não visível e duas tubulações de 1000mm. ..	160
Figura 196 – Tubulação de 800mm.....	161
Figuras 197 e 198– Estrada em seus aspectos gerais.....	163
Figura 199 - Tubulação de concreto de 1000mm.....	163
Figuras 200 e 201–Início da estrada, estrada em seus aspectos gerais.....	165
Figura 202– Tubulação de concreto de 1000mm.....	165
Figura 203– Tubulação de concreto de 1000mm.....	166
Figura 204– Tubulação de concreto de 800mm.....	166
Figuras 205 e 206 - Início a estrada em aclive, processo erosivo na lateral da estrada.	168
Figuras 207 e 208 – Tubulação não visível e tubo de concreto de 600mm. ..	168
Figuras 209 e 210 – Início da estrada, trecho em declive.	170
Figuras 211 e 212– Tubulação Intermitente.....	170
Figuras 213 e 214– início da estrada e trecho sem revestimento em declive.	172
Figura 215 – Tubulação de 800mm, APP não vegetada.....	172
Figuras 216 e 217– Tubulação afogada, e tubulação de 600mm.....	173
Figuras 218 e 219– Tubulação afogada e tubo assoreado.	173
Figuras 220 e 221 – Trecho com barranco e estrada em aclive.....	175

Figuras 222 e 223 - Tubulação não visível e tubulação assoreada.....	175
Figuras 224 e 225 – 2 Tubulações de 600mm de concreto..	176
Figuras 226 e 227– Início da estrada e processo erosivo na lateral da estrada.	178
Figuras 228 e 229– Ponte de madeira sobre o Rio Pederneiras, 4,50m de comprimento, 5,20m de largura e 1,40m de altura.....	178
Figura 230– Tubulação não visível.....	179
Figuras 231 e 232 - Início da estrada e trecho sem saída d'água.....	181
Figuras 233 e 234– Atoleiro, trecho com gramíneas no leito carroçável e ponte de madeira com 3,80 de comprimento x 4,70 de largura e 1,30 de altura.	181

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – População total, urbana e rural.	19
Tabela 2 – Áreas do município.....	19
Tabela 3 – Índices de cobertura de água, coleta e tratamento do esgoto, cargas poluidoras domésticas e corpo receptor.	20
Tabela 4 – Estratificação das áreas agrícolas.....	21
Tabela 5 – Ocupação do uso do solo.....	22
Tabela 6 - Classificação climática de Wilhelm Koppen.	27
Tabela 7 – Nome e área das microbacias hidrográficas.	38
Tabela 8 - Enquadramento das terras em classes de capacidade de uso	46
Tabela 9 – Estimativa de custo para implantação do sistema de sinalização.	183
Tabela 10 - Estimativa de custo para adequação e manutenção das estradas.	184
Tabela 11 – Estimativa de investimento para recuperação de	187
áreas degradadas.	187
Tabela 12 – Implantação de fossas sépticas biodigestoras.	189

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Estratificação de áreas agrícolas –	22
Gráfico 2 – Ocupação do Uso do Solo - Fonte: Projeto LUPA (2008).....	23
Gráfico 3 – Produção agrícola municipal de cana-de-açúcar no período de	24
1997 a 2010 – Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal (2010).....	24
Gráfico 4 – Produção agrícola municipal de milho no período de	25
1997 a 2010 – Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal (2010).....	25
Gráfico 5 – Pluviograma do acumulado médio mensal de 1939 a 2001	27
do município - Fonte: DAEE (2008).....	27
Gráfico 6 – Densidade demográfica – 2014 –	30
Gráfico 7 – Taxa de natalidade – 2012 –	30
Gráfico 8 – Renda per capita – 2010 –.....	31
Gráfico 9 – Participação do PIB no município –	32

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

APP – Área de Preservação Permanente

CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CODASP - Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

FUNDAÇÃO SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

HA – Hectare

IAC – Instituto Agronômico de Campinas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

LUPA – Projeto de Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola

PBH - SMT – Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Sorocaba e Médio Tietê.

PIB – Produto Interno Bruto

PMDRS – Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável

PVA – Podzólicos Vermelhos-Amarelos

SAA – Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo

SSRS – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

UGRHI – Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UPA – Unidade de Produção Agropecuária

1. Introdução e Contextualização

Uma das principais diretrizes instituídas pelo modelo de gerenciamento de recursos hídricos do Estado de São Paulo, estabelecido a partir da Lei 7.663/91, é a elaboração de estudos para atividades de manejo e aproveitamento das fontes hídricas naturais.

Dentre estas atividades inclui-se o lançamento de efluentes provenientes da drenagem dos terrenos, sabidamente uma das mais importantes fontes de degradação dos recursos hídricos e causa de sérios problemas que afligem as populações rurais e urbanas do Brasil.

Qualquer planejamento para o desenvolvimento de um município deve considerar, entre outros aspectos, diretrizes previamente estabelecidas para o real uso e ocupação do solo, fazendo com que os investimentos em melhoria da qualidade de vida das populações que nela habitarão sejam sustentáveis ao longo do tempo, bem como na conservação dos recursos hídricos.

Os municípios brasileiros esperam passar por mudanças profundas que lhes garantam um futuro de desenvolvimento equilibrado e a universalização do direito à moradia digna em um ambiente saudável para todos (DUTRA, 2005).

Para tanto, os municípios precisam contar com fontes estáveis e seguras de financiamento para o desenvolvimento urbano e rural, indispensáveis para que possam manter-se e expandir-se adequada e democraticamente. Planejar o futuro dos municípios incorporando todos os setores sociais, econômicos e políticos que a compõe, de forma a construir um compromisso entre cidadãos e governos na direção de um projeto que inclua todos, é o desafio que o Estatuto da Cidade impõe a todos os Planos Diretores (DUTRA, 2005).

O plano diretor municipal de controle de erosão rural de Quadra tem como objeto de estudo a área rural deste município no interior do Estado de São Paulo, situada na Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê, localizada na latitude 23°10' sul e na longitude 48°1' oeste.

Este é o instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana e rural do município. Os Planos Diretores atenderão sempre mais diretamente aos seus objetivos quanto mais forem abertos a inovação e a criatividade, e quanto mais estimularem a participação dos cidadãos e a produção coletiva (BRASIL, 2005).

Através do diagnóstico ambiental do território do município e tendo como aval a participação comunitária local para identificação dos problemas de erosão da área, o Plano Diretor passa a ser uma ferramenta de planejamento para futuras tomadas de decisões de modo a causar o menor impacto negativo sobre o ambiente e os recursos hídricos.

2. Objetivo

Levantar e prevenir a erosão rural do município e preservar os recursos hídricos. O plano abrange o levantamento e atualização da malha viária rural e erosões de parte do município. Diretrizes se direcionaram a prevenir à degradação ambiental; a preservar os mananciais; evitar poluição; proporcionar melhor qualidade de vida e buscar o pleno desenvolvimento rural sustentável e suas potencialidades.

2.1. Objetivos Específicos

- Identificar e propor soluções dos problemas de erosão e estradas encontrados, definindo metodologias de controle e prioridades de ações;
- Realizar levantamento das estradas rurais, do uso atual do solo e as pressões antrópicas;
- Propor medidas de conservação de solo, ações preventivas e corretivas sobre as causas e os efeitos dos processos erosivos, visando proteger a população e as atividades econômicas sediadas na área rural da cidade;
- Fornecer banco de dados e base cartográfica ao município com a geração dos mapas: pedológico, declividades, diagnóstico ambiental, malha viária rural, uso atual do solo, microbacias hidrográficas, hidráulico e hidrológico, nascentes, prioridades, processos erosivos e mapa base da área, com localização e hidrologia;
- Elaborar estratégia de ação municipal para execução do Plano Diretor.

3. Caracterização do município

3.1. Dados históricos

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Quadra foi criado recentemente, em 30 de dezembro de 1993. Antes, havia sido distrito no município de Tatuí, condição assumida em 18 de dezembro de 1912. Ficou durante longo período sob a administração de Tatuí, acompanhando o desenvolvimento de uma região colonizada no final do século XVIII e início do XIX, cujo crescimento resultou, principalmente, de atividades ligadas à agricultura.

3.2. Dados de população

População total: 3.236 habitantes, a maioria na área rural, segundo último censo demográfico do IBGE (2010), conforme a tabela 1.

Tabela 1 – População total, urbana e rural.

População total, rural e urbana		
População total	População urbana	População rural
3.236	828	2.408

Fonte: Censo IBGE (2010).

3.3. Área

A tabela mostra a área total, urbana, rural e a área de estudo do município. O município possui 20.600 hectares (ha), conforme tabela 2.

Tabela 2 – Áreas do município.

Área total, urbana, rural		
Área total	Área urbana	Área rural
20.600 ha	207 ha	20.482 ha

3.4. Dados de saneamento

A tabela 3 apresenta à concessionária, coleta e tratamento de esgoto, eficiência, cargas poluidoras domésticas e o corpo receptor do município.

Tabela 3 – Índices de cobertura de água, coleta e tratamento do esgoto, cargas poluidoras domésticas e corpo receptor.

Município	Concessão	Atendimento (%)		Eficiência (%)	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		Corpo Receptor
		Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.	
Quadra	Sabesp	54	88	80	38	24	Rib.Palmeira

Fonte: CETESB (2009).

Segundo dados da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2009), o município apresenta 54% do esgoto coletado, onde somente 88% desse são tratados.

Na zona rural a captação de água de abastecimento é feita por poço caipira e a maioria do efluente é descartado em fossas negras, onde apenas o Condomínio Ninho Verde e 10 propriedades apresentam fossa séptica.

3.5. Descarte de resíduos sólidos

O município possui um aterro sanitário em valas, licenciado pela CETESB. Onde 90% da área urbana apresenta coleta dos resíduos, desses, 35% é reciclado. Na zona rural grande parte dos proprietários enterram seus resíduos, pois não existe coleta de lixo nessa área. Alguns ainda queimam, e existem poucos que fazem coleta seletiva e vendem os resíduos recicláveis, fazendo disso acréscimo na renda mensal familiar. Existem alguns proprietários que possuem residências na área urbana, com isso uma vez por semana eles levam seus resíduos até esses endereços para que estes sejam coletados e levados ao aterro sanitário municipal.

3.6. Estratificação das áreas agrícolas

O Projeto de Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola (Projeto LUPA) define Unidade de Produção Agropecuária (UPA) como:

- a) conjunto de propriedades agrícolas contíguas e pertencente ao(s) mesmo(s) proprietário(s);
- b) localizadas inteiramente dentro de um mesmo município, inclusive dentro do perímetro urbano;
- c) com área total igual ou superior a 0,1 ha;
- d) não destinada exclusivamente para lazer.

Segundo dados do LUPA (2008), as áreas agrícolas são em sua maioria constituídas por propriedades entre 20 - 50 ha (18,40%), sendo que o maior número de propriedades está concentrado entre 0 - 10 ha.

A tabela 4 e o gráfico 1 mostram a estratificação nas áreas agrícolas no município.

Tabela 4 – Estratificação das áreas agrícolas.

Estratificação das áreas agrícolas				
Extrato - ha	UPAs		Área total	
	Nº	%	ha	%
0 - 10	271,00	45,85	1.106,00	5,83
10 - 20	104	17,60	1545,30	8,15
20 - 50	107	18,10	3488,40	18,40
50 - 100	49	8,29	3476,50	18,34
100 - 200	23	3,89	2955,20	15,59
200 - 500	33	5,58	3.393,40	17,90
500 - 1000	4	0,68	2.994,60	15,79
Área total	591	100	18.959,40	100

Fonte: LUPA – CATI/SAA (2007/08).

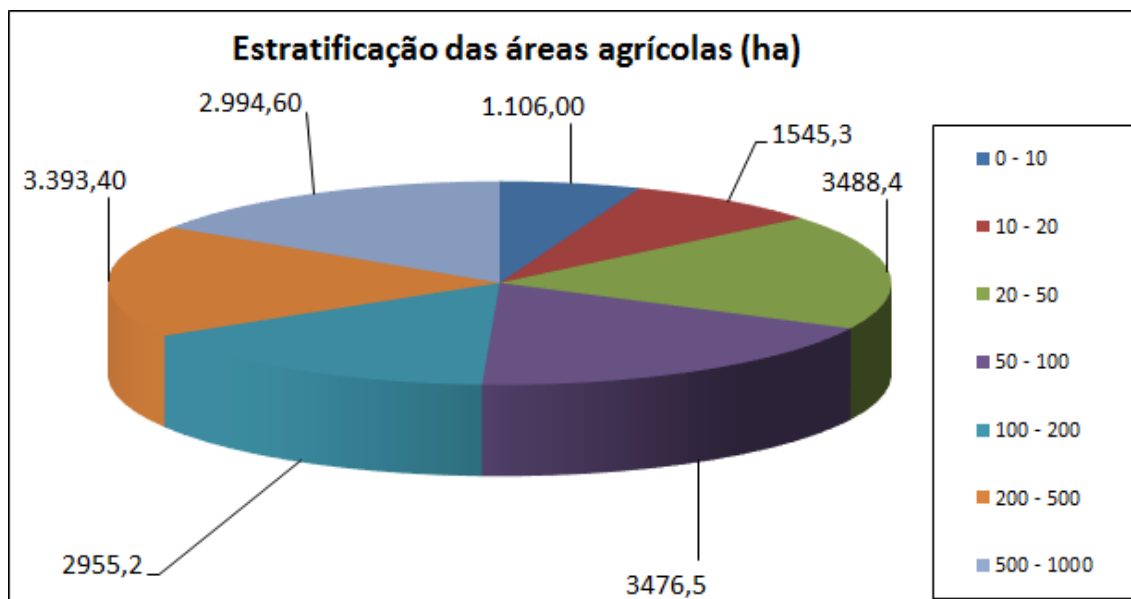


Gráfico 1 – Estratificação de áreas agrícolas –
Fonte: Projeto LUPA (2007/2008).

3.7. Ocupação do uso do solo

A tabela 5 e o gráfico 2 mostram a ocupação do solo, onde a pastagem se destaca, correspondendo a uma área de 8.238 hectares.

Tabela 5 – Ocupação do uso do solo.

Descrição de uso do solo	Nº de UPAs	Área (ha)	%
Cultura Perene	57	99,90	99,90
Reflorestamento	25	1.059,90	5,59
Vegetação Natural	309	1.483,60	7,83
Área Complementar	418	629,80	3,32
Cultura Temporária	314	6.974,70	36,79
Pastagem	412	8.238,00	43,45
Área em descanso	7	95,30	0,50
Vegetação de brejo e várzea	81	378,20	1,99
Área total	817	18.959,40	100

Fonte: LUPA – CATI/SAA (2007/08).

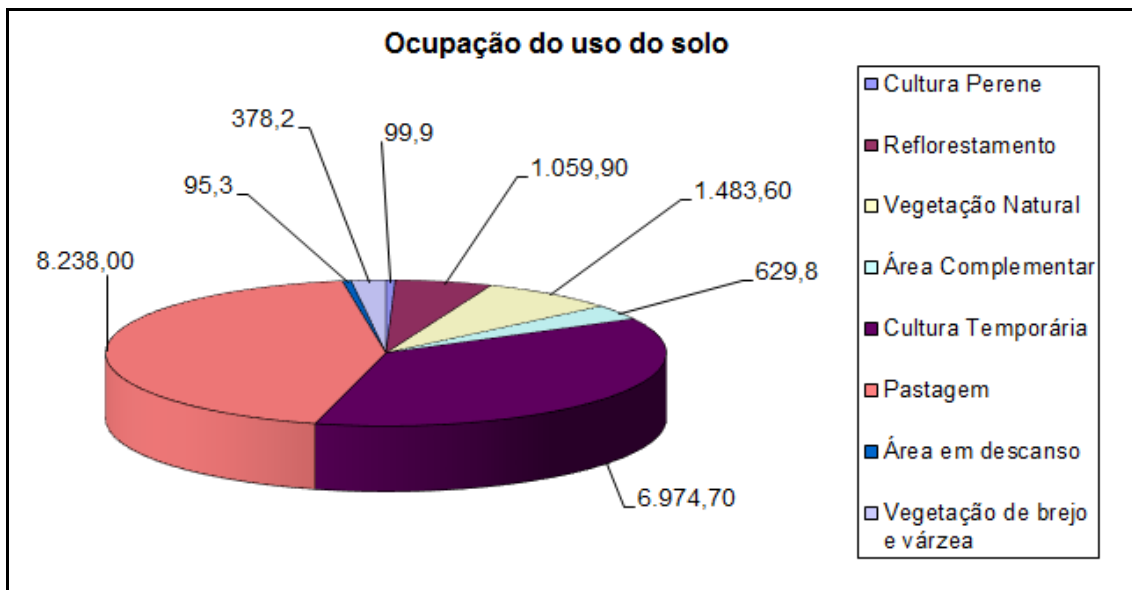


Gráfico 2 – Ocupação do Uso do Solo - Fonte: Projeto LUPA (2008).

O Projeto LUPA define as ocupações citadas acima como:

Área com cultura perene (permanente): compreende as culturas de longo ciclo vegetativo, com colheitas sucessivas, sem necessidade de novo plantio. Exemplo: café, laranja.

Área com cultura temporária (anual e semiperene): áreas com culturas de curta ou média duração, geralmente com ciclos vegetativos inferior a um ano. Após a colheita necessita de um novo plantio. Exemplos: milho, soja, abacaxi, cana-de-açúcar, mamão, mamona, mandioca, maracujá e palmito.

Áreas de pastagem: terras ocupadas com capins e similares que sejam efetivamente utilizadas em exploração animal, incluindo aquelas destinadas a capineiras, bem como as destinadas ao fornecimento de matéria verde para silagem ou para elaboração de feno. Compreende tanto pastagem natural quanto pastagem cultivada (também conhecida como artificial ou formada ou plantada).

Área com reflorestamento: terras ocupadas com o cultivo de essências florestais exóticas ou nativas.

Áreas de vegetação natural: terras ocupadas com vegetação natural, incluindo mata nativa, capoeira, cerrado, cerradão, campos e similares. A mata natural refere-se a toda área de vegetação ainda preservada pelo ser humano, bem como àquelas em adiantado grau de regeneração. A capoeira refere-se à fase

inicial de regeneração de uma mata natural. Cerrado/cerradão referem-se a esse tipo próprio de vegetação e suas variações, como campo limpo e campo sujo.

Áreas em descanso (também conhecida como de pousio): terras normalmente agricultáveis, mas que, por algum motivo, não estão sendo cultivadas no momento. A área utilizada com culturas anuais e que está sem uso na entressafra não deve ser considerada como pousio.

Áreas de vegetação de brejo e várzea: terras ocupadas com brejo, várzea ou outra forma de terra inundada ou encharcada, sem utilização agropecuária.

Área complementar: demais terras da UPA, como as ocupadas com benfeitorias (casa, curral, estábulo), represa, lagoa, estrada, carreador, cerca, e também áreas inaproveitáveis para atividades agropecuárias.

O PIB agrícola de Quadra originado das atividades agropecuárias representa 26,47% (R\$15,14 milhões) do PIB total do município, que é de R\$57,2 milhões (SEADE, 2011).

Os gráficos 3 e 4 mostram a evolução do crescimento anual na produção da cultura cana-de-açúcar de 1997 a 2010 e da laranja no período de 2000 a 2010.

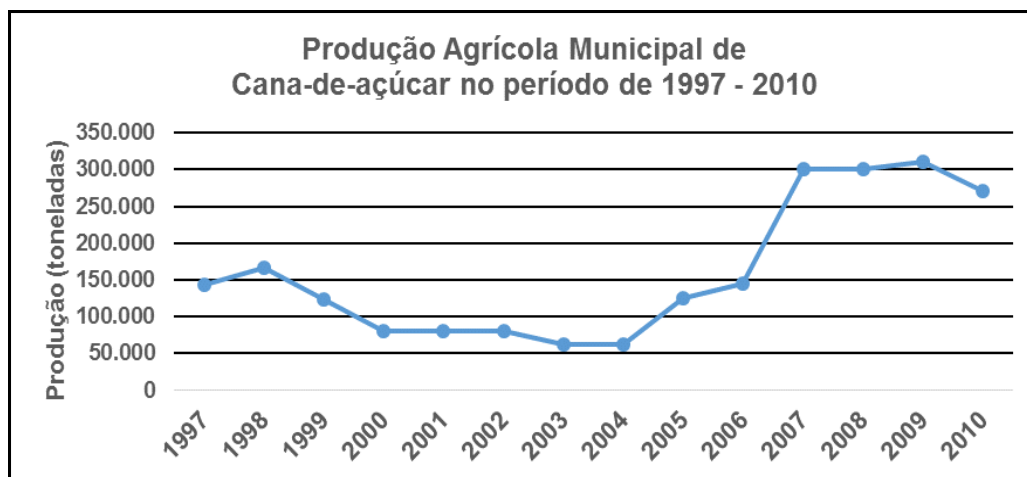


Gráfico 3 – Produção agrícola municipal de cana-de-açúcar no período de 1997 a 2010 – Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal (2010).

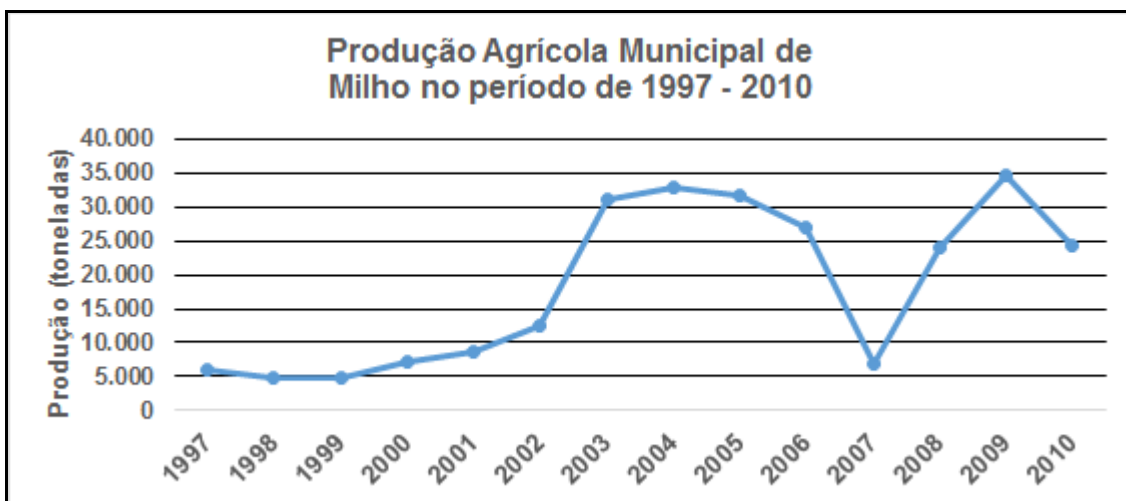


Gráfico 4 – Produção agrícola municipal de milho no período de 1997 a 2010 – Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal (2010).

Conclui-se que a de cana-de-açúcar teve sua maior produção no ano de 2009 com 310.000 toneladas, porém a mesma obteve uma queda significativa em 2010, chegando a 270.000 tonelada. Já o milho teve a sua maior produção também no ano de 2009 com 34.800 toneladas. Conclui-se também, que o PIB do município é influenciado pelas atividades agrícolas.

3.8. Geologia

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 1989), destaca que o município de Quadra localiza-se no grupo Passa Dois, pertencendo a Formação Serra Alta (Psa) e Teresina (Pt); Grupo Tatuí pertencendo a formações Tatuí (Ptt) e Subgrupo Irati: pertencendo a formação Irati (Pi).

A Formação Serra Alta apresenta-se, no Estado de São Paulo, conforme IPT (1981), como um pacote de folhelhos idênticos aos da Formação Taquaral, com argilitos esiltitos de cor cinza a preta, com concreções carbonáticas e laminação horizontal predominante.

O contato basal entre a Formação Serra Alta e a Formação Irati é concordante, o contato de topo com a Formação Teresina é gradacional, podendo alternar-se litossomas de ambas. A Formação Teresina, de acordo com ALMEIDA e MELO (1981), é caracterizada como uma alternância de lâminas, camadas delgadas e bancos de folhelhos, argilitos, siltitos e, localmente, arenitos finos.

Apresenta como estruturas sedimentares mais comuns marcas onduladas, gretas de contração, laminação flaser e plano-paralela. Os contatos com as Formações Serra Alta (sotoposta) e Rio do Rasto (sobreposta) são transicionais, com a presença de fósseis marinhos como bivalves, restos de peixes, conchostráceos, ostracodes, plantas e palinórfos. A Formação Tatuí é predominantemente constituída de siltitos, subordinadamente ocorrem camadas de arenitos, calcários, folhelhos e sílex. Na base, a Formação apresenta relações de discordância erosiva com a maioria das unidades do Itararé, podendo ocorrer, localmente, conglomerado basal, ou ainda mostrar brusca mudança litológica. A formação Irati caracterizada pela presença de folhelhos síltico-argilosos, não betuminosos e acinzentados, localmente com intercalações de delgadas lentes carbonáticas e nódulos de sílex, e Formação Assistência, caracterizada pela presença de dolomitos intercalados com folhelhos betuminosos, cinza-escuro a preto, com ocorrência de evaporitos.

3.9. Aspectos climáticos

É caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

Segundo a classificação internacional de Wilhelm Köppen este clima se caracteriza como Cwa (CEPAGRI, 2008).

A Tabela 5 demonstra a temperatura do ar e a precipitação média do município.

Tabela 6 - Classificação climática de Wilhelm Koppen.

MÊS	TEMPERATURA DO AR (C)			CHUVA (mm)
	mínima média	máxima média	média	
JAN	18.3	29.6	24.0	204.1
FEV	18.6	29.7	24.1	186.7
MAR	17.8	29.2	23.5	138.8
ABR	15.1	27.3	21.2	65.9
MAI	12.3	25.3	18.8	66.2
JUN	10.8	24.1	17.4	56.8
JUL	10.2	24.2	17.2	39.3
AGO	11.5	26.2	18.8	34.6
SET	13.4	27.1	20.3	66.6
OUT	15.1	27.8	21.5	126.5
NOV	16.2	28.6	22.4	118.5
DEZ	17.6	28.7	23.1	170.7
Ano	14.7	27.3	21.0	1274.7
Min	10.2	24.1	17.2	34.6
Max	18.6	29.7	24.1	204.1

Fonte: CEPAGRI (1988 – 2008).

De acordo com o banco de dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE, 2008), o município encontra-se com maior concentração de chuva nos meses de verão e menor concentração nos meses de inverno, conforme mostra o gráfico 5.

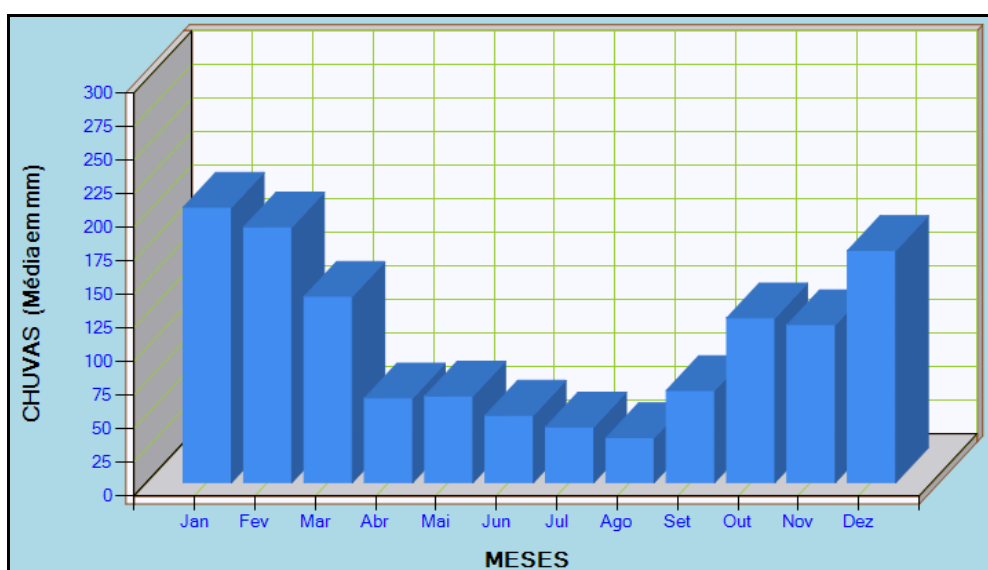


Gráfico 5 – Pluviograma do acumulado médio mensal de 1939 a 2001 do município - Fonte: DAEE (2008).

3.10. Relevo

O município possui relevo colinoso, com colinas amplas, onde predominam interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e

aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem, de baixa densidade, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviaís interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes. E, o relevo de morrotes alongados e espigões, onde predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem de média a alta densidade, padrão dendrítico, vales fechados (IPT, 1989).

Latitude 23° 10', longitude 48° 1' e altitude de 622m (CEPAGRI, 2008).

3.11. Bacia hidrográfica

O Ministério da Agricultura (1987) definiu a microbacia hidrográfica como “uma área fisiográfica drenada por um curso de água ou por um sistema de cursos de água conectados e que convergem, direta ou indiretamente, para um leito ou para um espelho d'água, constituindo uma unidade ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais no meio ambiente por ela definido”. Segundo Kobiyama (2008) bacias e microbacias apresentam características iguais, sendo que a única diferença entre elas é o tamanho.

Bacia hidrográfica ou bacia de drenagem é uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial. O limite de uma bacia hidrográfica é conhecido como divisor de drenagem ou divisor de águas. A bacia de drenagem pode desenvolver-se em diferentes tamanhos, que variam desde a bacia do Amazonas, com milhões de km², até bacias com poucos metros quadrados que drenam para a cabeça de um pequeno canal erosivo ou, simplesmente, para o eixo de um fundo de vale não canalizado (depende essencialmente da escala de análise). Bacias de diferentes tamanhos articulam-se a partir de divisores de drenagens principais e drenam em direção a um canal, tronco ou coletor principal, constituindo um sistema de drenagem hierarquicamente organizado (COELHO NETO, 1994 apud SILVA, 2004).

Segundo o Plano de Bacias Hidrográficas do Rio Sorocaba e Médio Tietê (PBH-SMT, 2008), o município de Quadra pertence a Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos Rios Sorocaba e

Médio Tietê (UGRHI-10), com área total de 11.829 km², e é nesta bacia que o estudo está sendo realizado

A figura 1 mostra a localização da UGRHI - 1 dentro do estado de São Paulo e a figura 2, a localização do município dentro da UGRHI - 10.



Figura 1 – Localização da UGRHI 10 – Fonte: PBH -SMT (2007).



Figura 2 – Bacias Hidrográficas do Rio Sorocaba e Médio Tietê – Fonte: PBH -SMT (2008).

3.12. Dados socioeconômicos

3.12.1. Densidade demográfica

Número de habitantes residentes de uma unidade geográfica em determinado momento, em relação a área dessa mesma unidade. O município apresentou taxa de 16,68 Hab./Km², conforme gráfico 6.

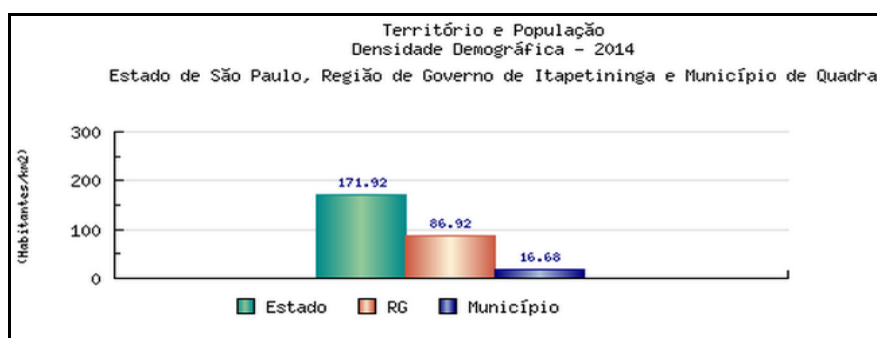


Gráfico 6 – Densidade demográfica – 2014 –
Fonte: Fundação SEADE (2014).

3.12.2. Taxa de natalidade (por mil habitantes)

Representa a relação entre os nascidos vivos de uma determinada unidade geográfica, ocorridos e registrados num certo período de tempo e a população estimada para o meio do período, multiplicados por 1000. O município apresentou uma taxa de 11,41 Mil/Hab., conforme gráfico 7.

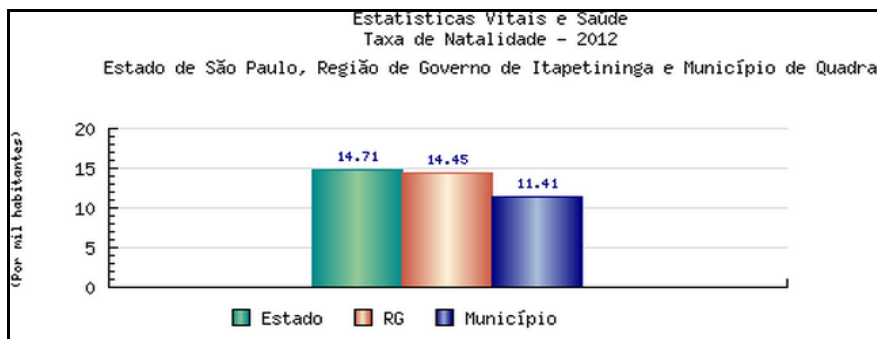


Gráfico 7 – Taxa de natalidade – 2012 –
Fonte: Fundação SEADE (2012).

3.12.3. Renda per capita (em salários mínimos)

Quadra tem uma renda de 581,60, em salários mínimos, conforme gráfico 8.

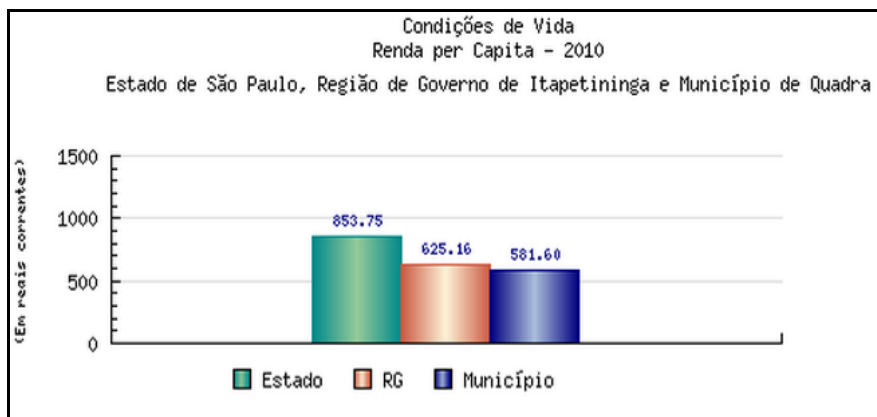


Gráfico 8 – Renda per capita – 2010 –
Fonte: Fundação SEADE (2010).

3.12.4. Índice de desenvolvimento humano – IDH

É o indicador que focaliza o município como unidade de análise, a partir das dimensões de longevidade, educação e renda, que participam com pesos iguais na sua determinação. O município apresenta um índice de 0,678.

3.12.5. Participação no PIB do Estado

É o percentual com que a agregação geográfica participa no PIB (Produto Interno Bruto) do Estado. PIB é o total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtivas, ou seja, a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos. A participação de Quadra é menor do que 0,0041%, conforme gráfico 9.

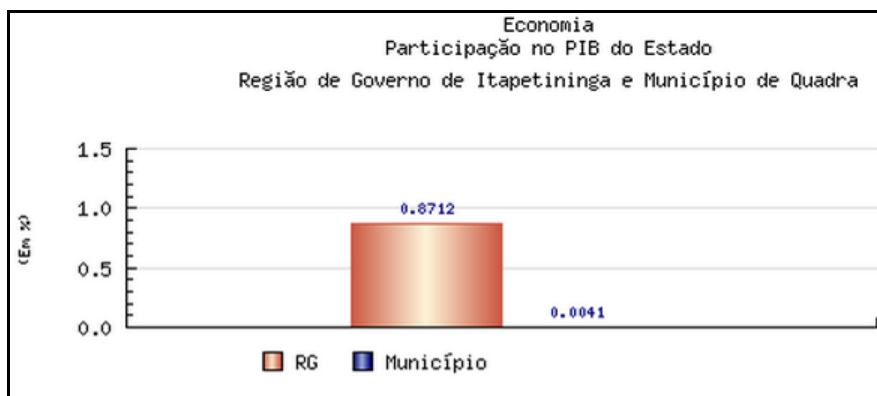


Gráfico 9 – Participação do PIB no município –
Fonte: Fundação SEADE (2012).

4. Discussões

4.1. Erosão

A erosão consiste no processo de desprendimento e araste das partículas do solo, ocasionado pela ação da água e do vento, constituindo a principal causa da degradação das terras agrícolas. Grandes áreas cultivadas podem se tornar improdutivas, ou economicamente inviáveis, se a erosão não for mantida em níveis toleráveis (HIGITT, 1991 apud PRUSKI, 2006).

Segundo PRUSKI (1961), além das partículas de solo em suspensão, o escoamento superficial transporta nutrientes químicos, matéria orgânica, sementes e defensivos agrícolas que, além de causarem prejuízos diretos à produção agropecuária, provocam a poluição das nascentes. Assim, as perdas por erosão tendem a elevar os custos de produção, aumentando a necessidade do uso de corretivos e fertilizantes e reduzindo o rendimento operacional das máquinas agrícolas.

Atualmente a erosão é um dos principais processos de degradação e perda da qualidade ambiental em áreas rurais, sendo que boa parte da deterioração do ambiente ocorre pela ação do homem. A erosão causa redução na qualidade e quantidade de água nos leitos dos rios, decorrentes do assoreamento e da poluição dos cursos d'águas.

A Figura 3 ilustra a suscetibilidade a erosão, assim como o nível de risco da bacia dos Rios Sorocaba e Médio Tietê, onde o município apresenta uma pequena parcela com suscetibilidade muito alta ao desenvolvimento de ravinas

e boçorocas e grande parte com áreas pouco susceptíveis ao desenvolvimento de ravinas rasas.

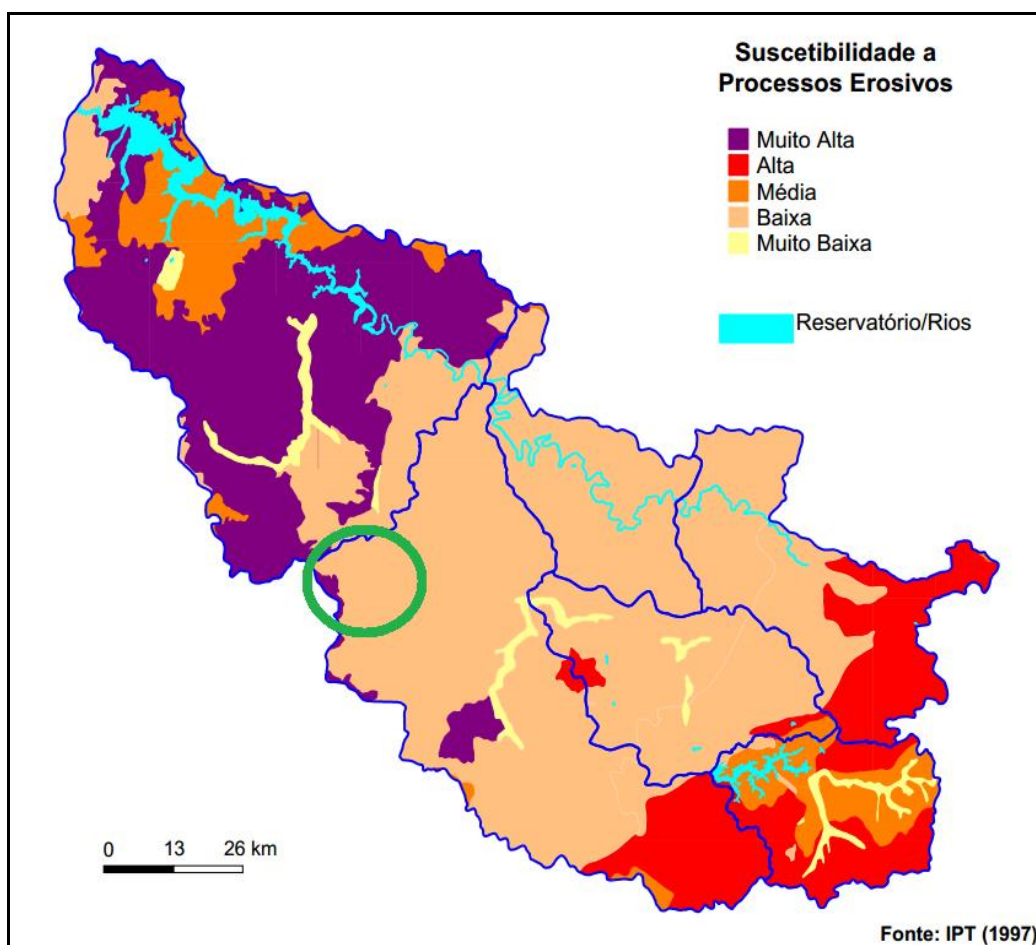


Figura 3 – Suscetibilidade a erosão na bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê – Fonte: PBH-SMT (2008).

4.2. Estrada rural

A malha viária rural de qualquer país é de importância vital para sua economia e as condições de sua infra-estrutura são primordiais. Suas deficiências geram aumento no tempo de viagem, custos com transporte, dificuldades de escoamento, de acesso aos mercados e aos serviços essenciais, bem como a perda de produtos agrícolas. Como consequência, haverá um desestímulo às atividades produtivas, isolamento econômico e social dos agricultores, e ainda incentivo ao processo intenso de êxodo rural (DEMARCHI, 2003).

Segundo o IPT (1988), menos de 10% dos cerca de 200.000 Km que compõem a rede de estradas de rodagem do Estado de São Paulo correspondem a estradas pavimentadas, isto é, mais de 180.000 Km desta rede referem-se à nossa malha de estradas estaduais e municipais de terra.

Como afirma ZOCCAL (2007), o Estado de São Paulo tem cerca de 250 mil Km em estradas, das quais, aproximadamente 220 mil Km não são pavimentadas, ou seja, são estradas vicinais rurais de terra. Estas estradas contribuem com 50% do solo carregado aos mananciais e 70% das erosões existentes.

Em geral, a maioria das estradas situadas nas zonas rurais foram abertas de forma inadequada pelos colonizadores e em períodos de chuvas intensas, favorecendo o desenvolvimento de processos erosivos extremamente prejudiciais à pista de rolamento, às áreas marginais e à sua plataforma como um todo (DEMARCHI, 2003). As estradas foram construídas sem levar em consideração o relevo e principalmente sem as preocupações conservacionistas por parte dos municípios em realizar as manutenções, em razão de não disporem dos equipamentos mais indicados e adequados aos serviços necessários à sua conservação (ZOCCAL, 2007).

Com os projetos que contemplem ações visando à conservação dos recursos naturais, entre outras, a manutenção e adequação das estradas rurais são atividades complementares à conservação do solo que contribuem favoravelmente à preservação do meio ambiente (DEMARCHI, 2003).

É preciso que haja manutenção permanente das estradas rurais, visando a preservação e conservação dos recursos hídricos.

4.3. Assoreamento

A partir do momento em que as gotas de chuva começam a bater no solo sem proteção vegetal, inicia-se o processo de desagregação das partículas. Essas partículas em suspensão são carregadas para os leitos dos rios em declividades mais baixas, através do escoamento superficial, principalmente a partir de pastagens degradadas, erosões, estradas rurais mal planejadas e sem as devidas práticas conservacionistas.

A medida que o fluxo de água segue para as áreas mais baixas do terreno, a concentração e a velocidade dos sedimentos aumenta, sendo capaz cada vez mais de transportar e levar sólidos em suspensão para os rios. O depósito de sedimentos nos rios e cursos d'água leva o nome de assoreamento.

A diminuição do volume de água no leito dos rios é uma das principais conseqüências do assoreamento, diminuindo a quantidade e qualidade da água. Outro fator de importância é a diminuição da taxa de oxigênio necessário para a vida aquática local, interferindo diretamente naquele ecossistema.

5. Memorial descritivo referente a elaboração dos mapas do território municipal

Para a elaboração dos mapas do território municipal foram utilizadas as Cartas do IBGE do município de Tatuí (Folha SF-23-Y-C-I-3) e Guareí (Folha SF-22-Z-D-III-4) escala de 1:50.000, devidamente digitalizadas, ortorretificadas e vetorizadas em software CAD. Tendo em vista que as cartas do IBGE foram confeccionadas no Datum SAD 69, vigente na época, houve também a necessidade de transladá-los para o Datum SIRGAS 2000, isso porque a grande maioria das informações disponibilizadas pelos órgãos oficiais do Estado de São Paulo estão representadas nesse Datum. Para tal foi utilizado a calculadora geográfica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, que permite a conversão de coordenadas para diferentes Datums.

Para a determinação do limite de município, foi utilizado o limite disponibilizado pelo IBGE, que foram devidamente inserido no software AutoCAD.

Para a elaboração do Mapa Pedológico, foi utilizado o trabalho desenvolvido pelo IAC/EMBRAPA Solos de Campinas (1999), intitulado "Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida".

O mapa de microbacias hidrográficas foi gerado e utilizado a hidrografia Do IBGE.

5.1. Mapa pedológico

Conforme figura 4, observa-se que o município possui três unidades pedológicas:

-PVA67 - Argissolos Vermelhos - Amarelos Distróficos + Argissolos Vermelhos Distróficos Ambos Textura Argilosa A Média/Argilosa Relevo Suave Ondulado E Ondulado

-LV46 - Latossolos Vermelhos distróficos + Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos ambos A moderado textura média relevo plano e suave ondulado.

-RL26 – Neossolos Litólicos Distróficos A Moderado E A Proeminente Eutróficos A Moderado Textura Ambos Textura Argilosa Relevo Ondulado E Forte Ondulado + Argissolos Vermelhos-Amarelos Distróficos Rasos E Pouco Profundos A Moderado Textura Argilosa E Média/Argilosa + Cambissolos Háplicos Tb Distróficos A Moderado Textura Argilosa Relevo Ondulado

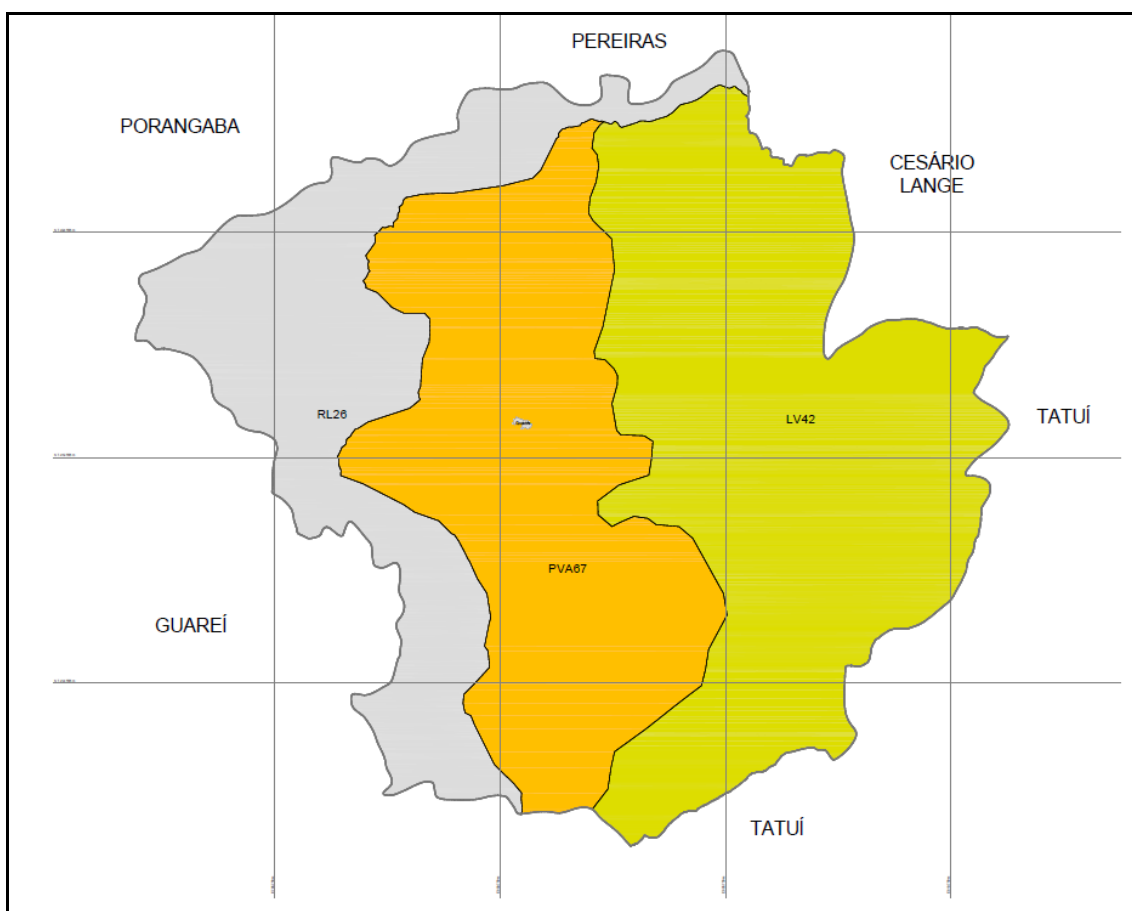


Figura 4 - Mapa pedológico.

5.2. Mapa de microbacia hidrográfica

O município foi dividido em 5 (cinco) microbacias hidrográficas conforme figura 5. A tabela 9 apresenta a descrição com o nome das microbacias hidrográficas e suas respectivas áreas.

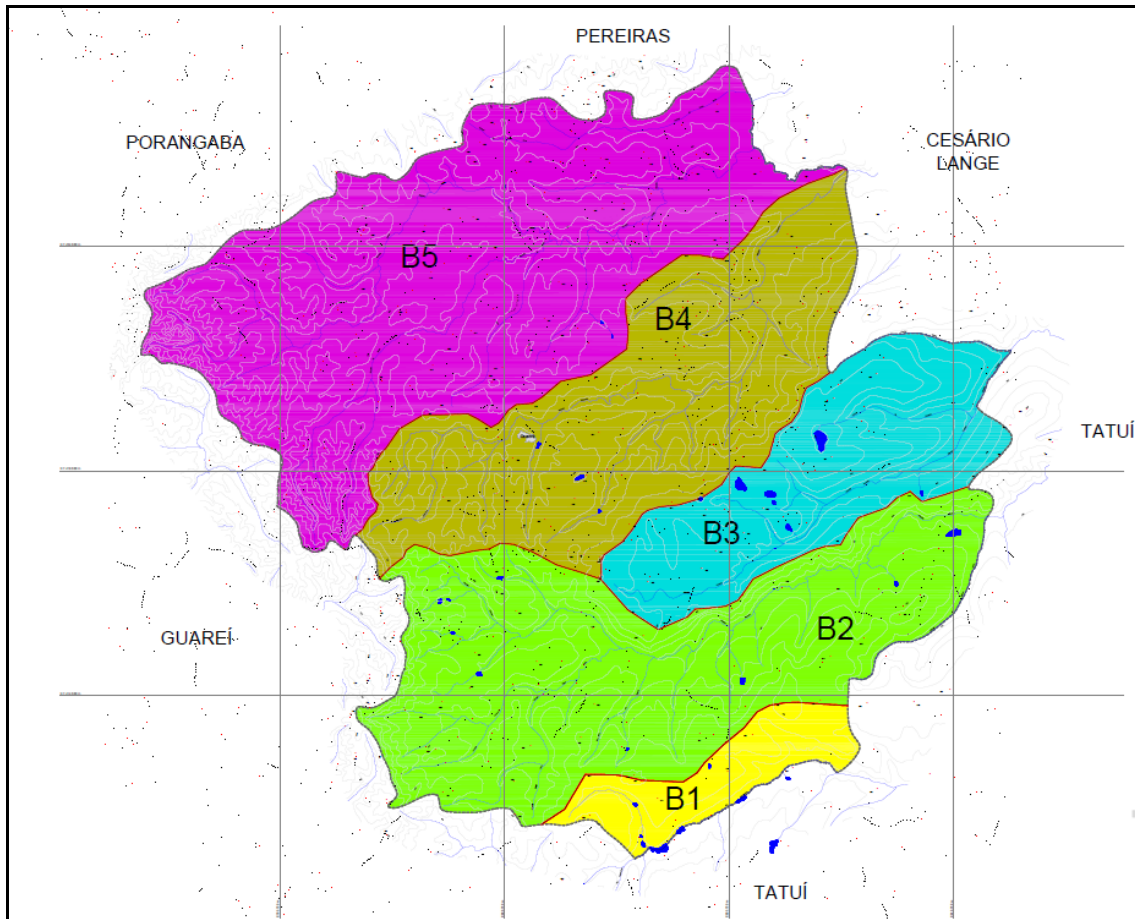


Figura 5 - Mapa de microbacias hidrográficas.

Tabela 7 – Nome e área das microbacias hidrográficas.

Nome e área das microbacias hidrográficas		
Legenda	Microbacia Hidrográfica	Área da Microbacia Hidrográfica no Município (ha)
B1	Microbacia Hidrográfica do Rio Pederneiras	813,15
B2	Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Guarapó	5.364,15
B3	Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Turvinho	2.619,61
B4	Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Palmeiras	4.392,00
B5	Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Aleluia	7.198,11

5.3. Mapa da malha viária rural

A malha viária rural influencia diretamente os aspectos sociais, econômicos e ambientais de qualquer município, sendo a sua preservação e conservação de fundamental importância para a população, em virtude da necessidade de locomoção e escoamento da produção.

A elaboração do mapa da malha viária tem por objetivo facilitar a leitura da realidade da zona rural e sistematizar as informações levantadas em campo, possibilitando assim, através do diagnóstico ambiental, obter uma ferramenta de suporte para a população.

Durante a realização do mapa de estradas foi feito um levantamento das características, condições e cadastramento dos pontos críticos, edificações, pontes, tubulações e erosões do município.

Após o levantamento e a elaboração do mapa, foi possível fazer estimativas de custo para manutenção e adequação das estradas e estudo hidráulico e hidrológico das pontes.

Para a realização do trabalho, foi utilizado um GPS de navegação Garmin eTrex Vista HCx para o levantamento de campo e o software GEOFFICE GPS – para exportar e manipular os dados do GPS.

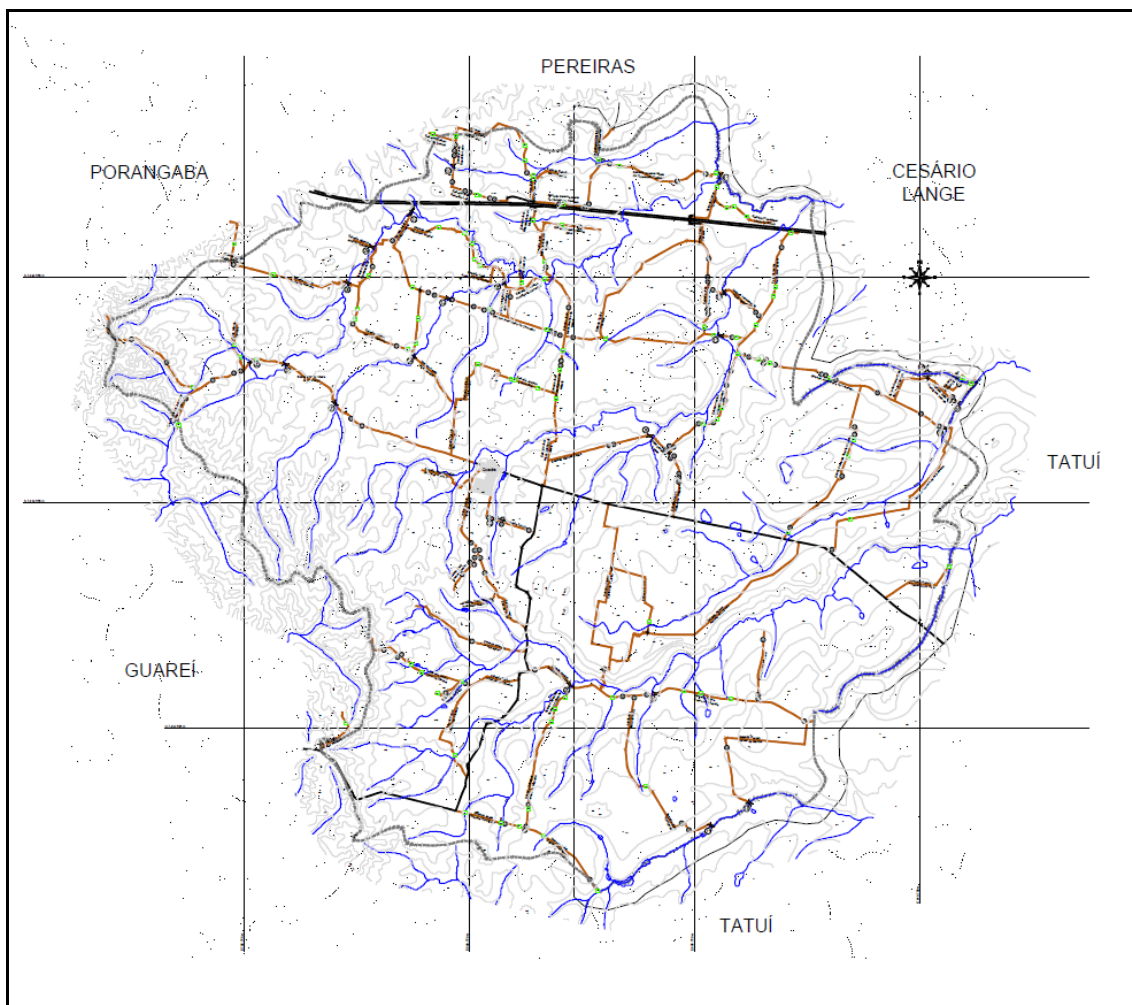


Figura 6 – Mapa da malha viária rural.

5.4. Mapa de declividade

Conforme figura 7, nota-se que a declividade predominante no município é de 0% a 3%, ocupando uma área de 7.607,90 ha.

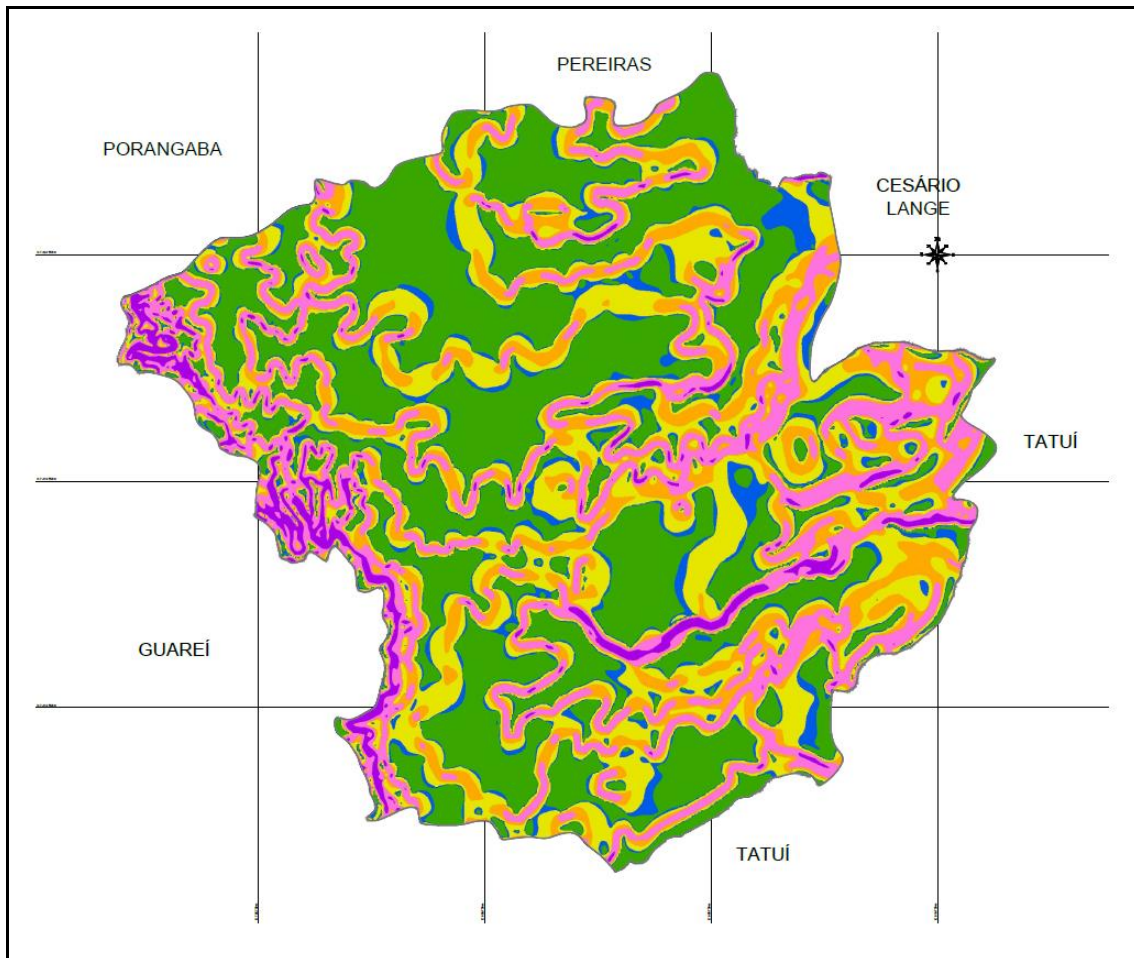


Figura 7 – Mapa de declividade.

5.5. Mapa base da área, com sua localização e hidrografia

O mapa base da área, com sua localização e hidrografia abaixo foi feito com a utilização da fotografia aérea ortorretificada com resolução espacial de 1 m, onde foi possível criar, delimitar e atualizar a área urbana do município, a rede hidrográfica, junto à malha viária rural.

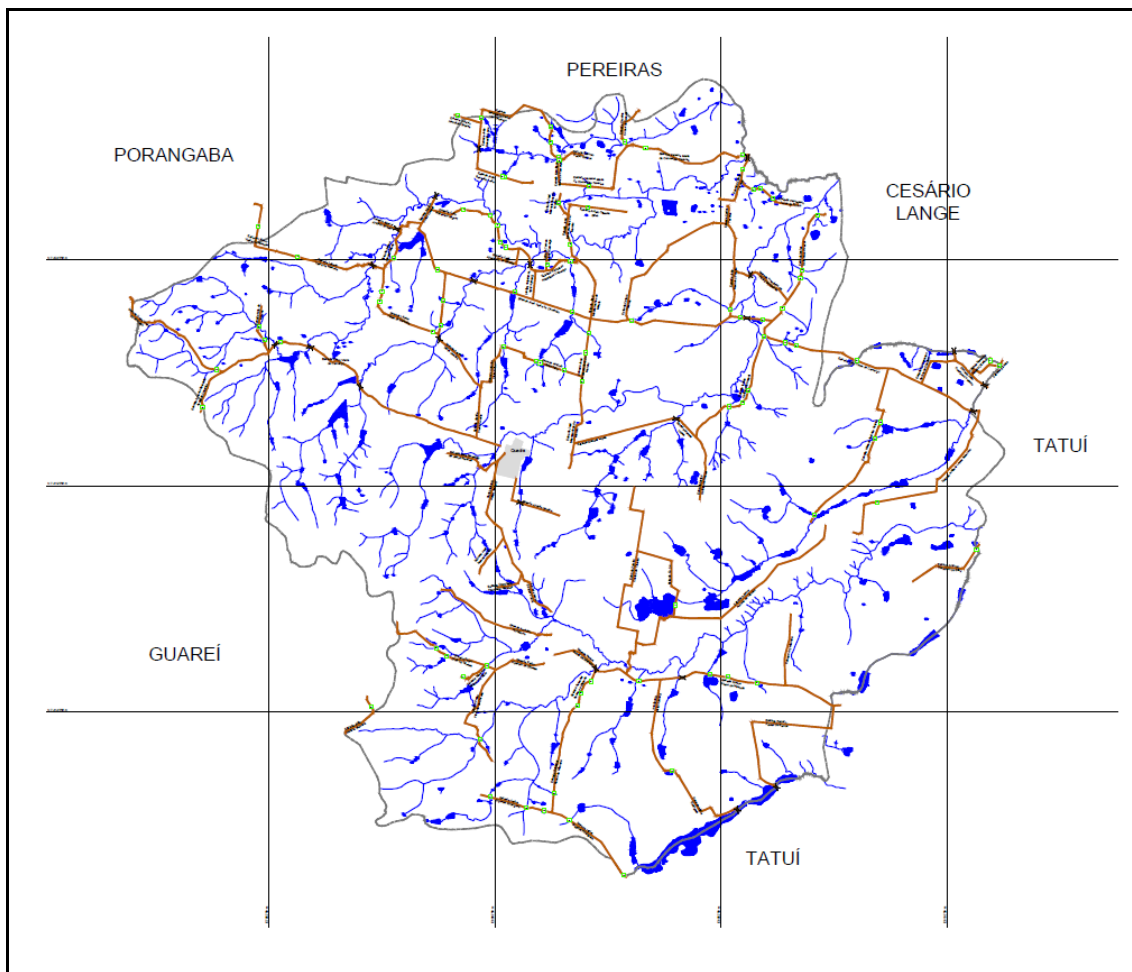


Figura 8 – Mapa base da área, com sua Localização e hidrografia.

5.6. Mapa de diagnóstico ambiental

Segundo dados do Instituto Florestal (2005), originalmente mais de 80% das áreas do Estado de São Paulo eram recobertas por florestas, no entanto, o intenso processo de ocupação do interior paulista conduzido pela expansão da agricultura levou, nos últimos 150 anos, a uma drástica redução dessa cobertura que hoje corresponde à cerca de apenas 7% da área do Estado.

Embora mesmo protegidas legalmente, nem mesmo as Áreas de Preservação Permanente (matas ciliares) escaparam dessa degradação, levando a ocorrência de sérios desastres ambientais, entre eles, as erosões do solo, assoreamento e poluição dos recursos hídricos.

As matas ciliares são tipos de cobertura vegetal nativas, que margeiam rios, igarapés, lagos, olhos d'água (minas e nascentes) e outros corpos de água, mesmo que temporários ou construídos pelo homem (represas). O nome

decorre do fato dela ser tão importante para a proteção dos cursos d'água como os cílios são para os nossos olhos (OLIVEIRA, AZEVEDO, DENNYS, OLIVEIRA, 2005).

Um dos objetivos do plano foi levantar as APPs existentes no município através da fotografia aérea, bem como as áreas que deveram ser reflorestadas.

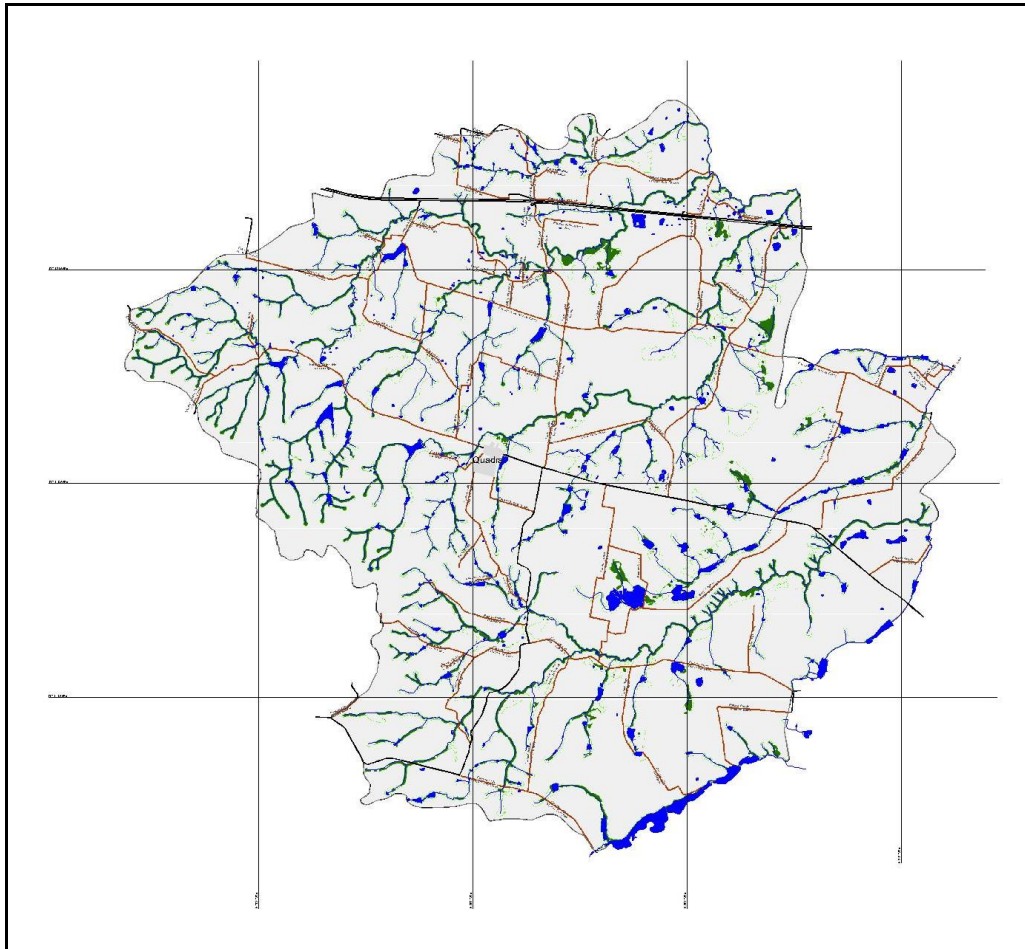


Figura 9– Mapa de diagnóstico ambiental.

5.7. Mapa de uso e ocupação do solo

Conforme figura 10, observa-se que mais de 50% da área é ocupada por cana-de-açúcar.

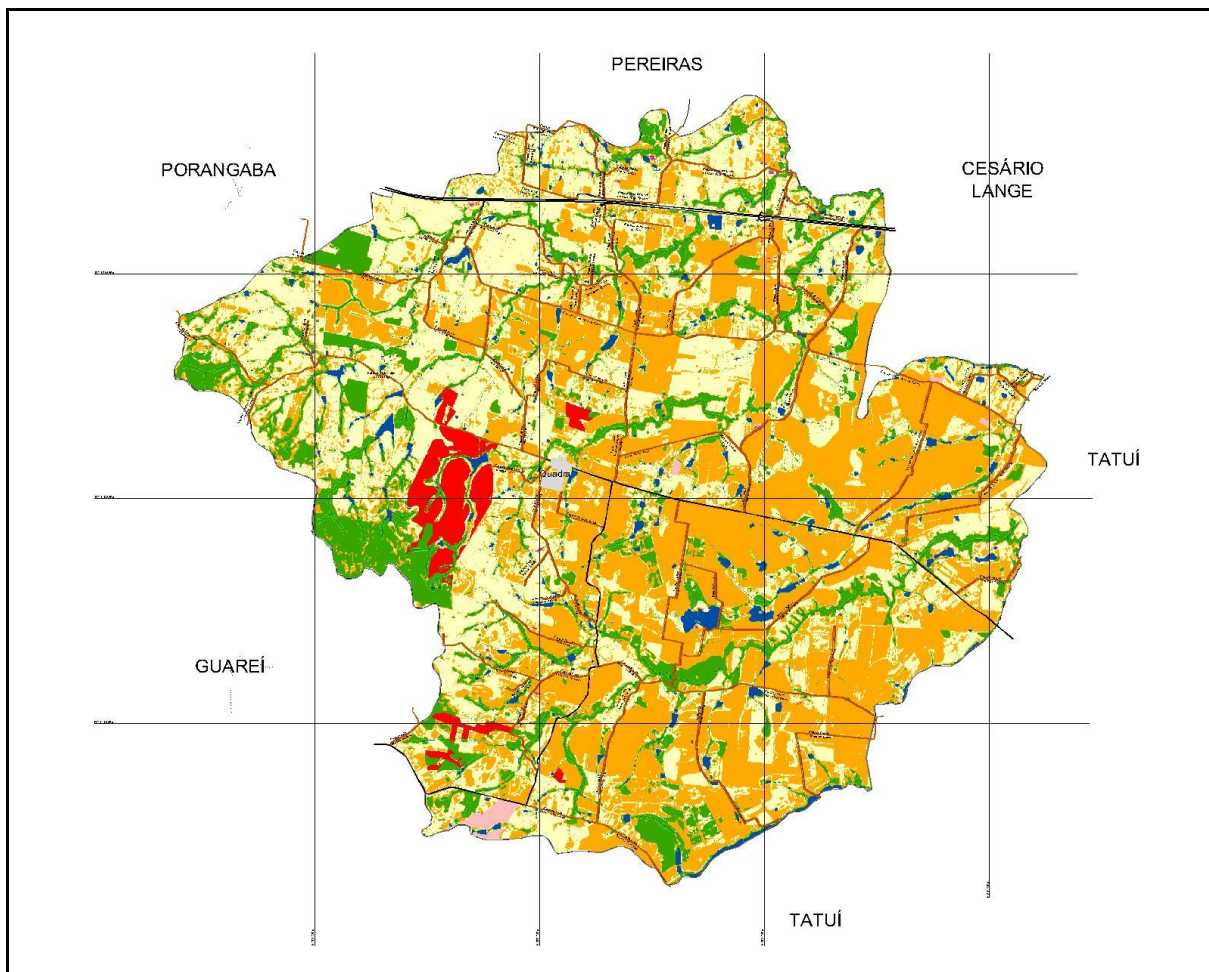


Figura 10 – Mapa de uso e ocupação do solo.

5.8. Mapa de nascentes

O mapa foi elaborado para melhor visualização das nascentes localizadas no município. Para a elaboração do mesmo, com base no mapa base da área, com sua localização e hidrologia, foram criados pontos no programa AUTOCAD no início de cada curso d'água, totalizando-se 294 nascentes.

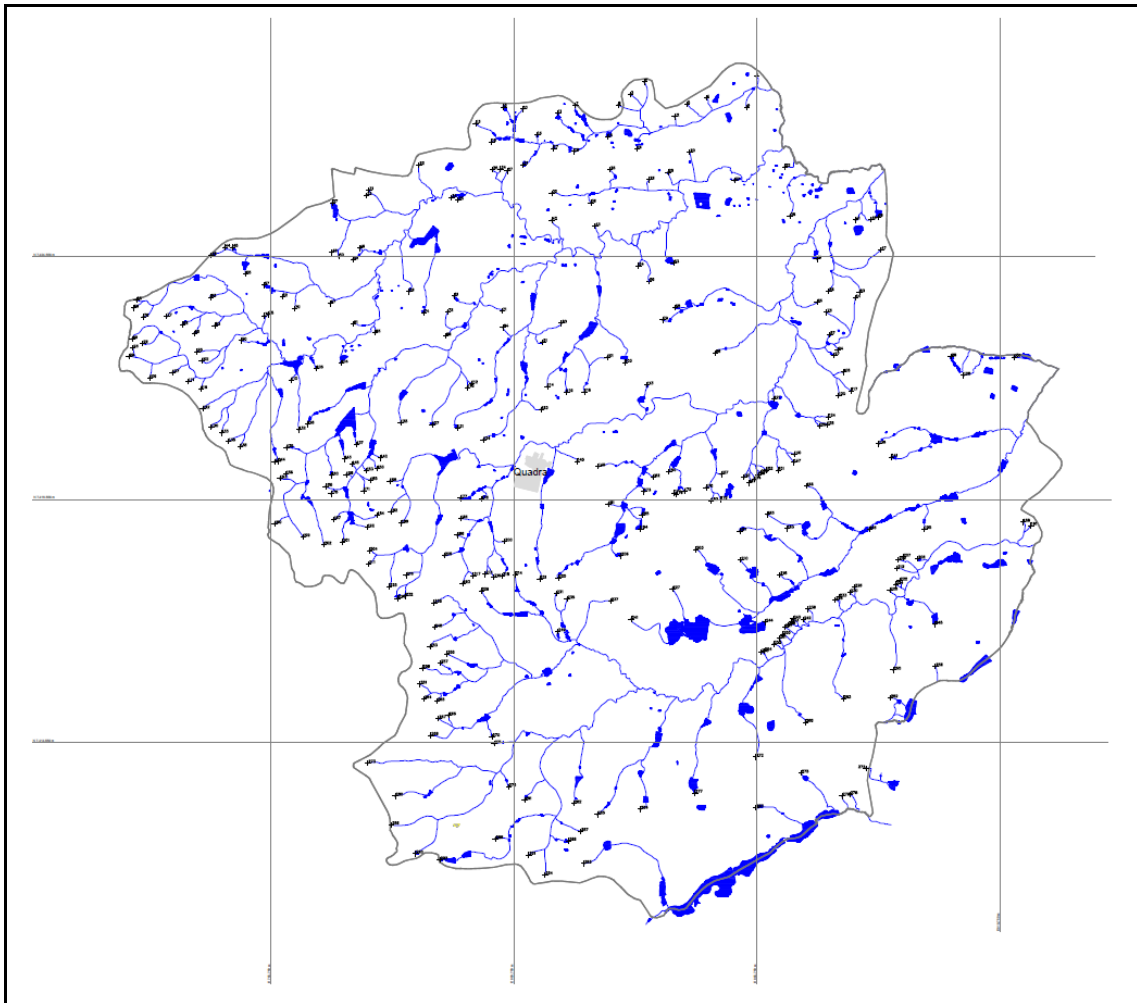


Figura 11 – Mapa de nascentes.

5.9. Mapa de processos erosivos

O mapa foi elaborado a partir do levantamento de campo e a interpretação da fotografia aérea, sendo que as áreas foram classificadas em: áreas com erosão laminar (411,95 ha), erosão em sulcos (6,19 ha) e erosão voçoroca (3,86 ha).

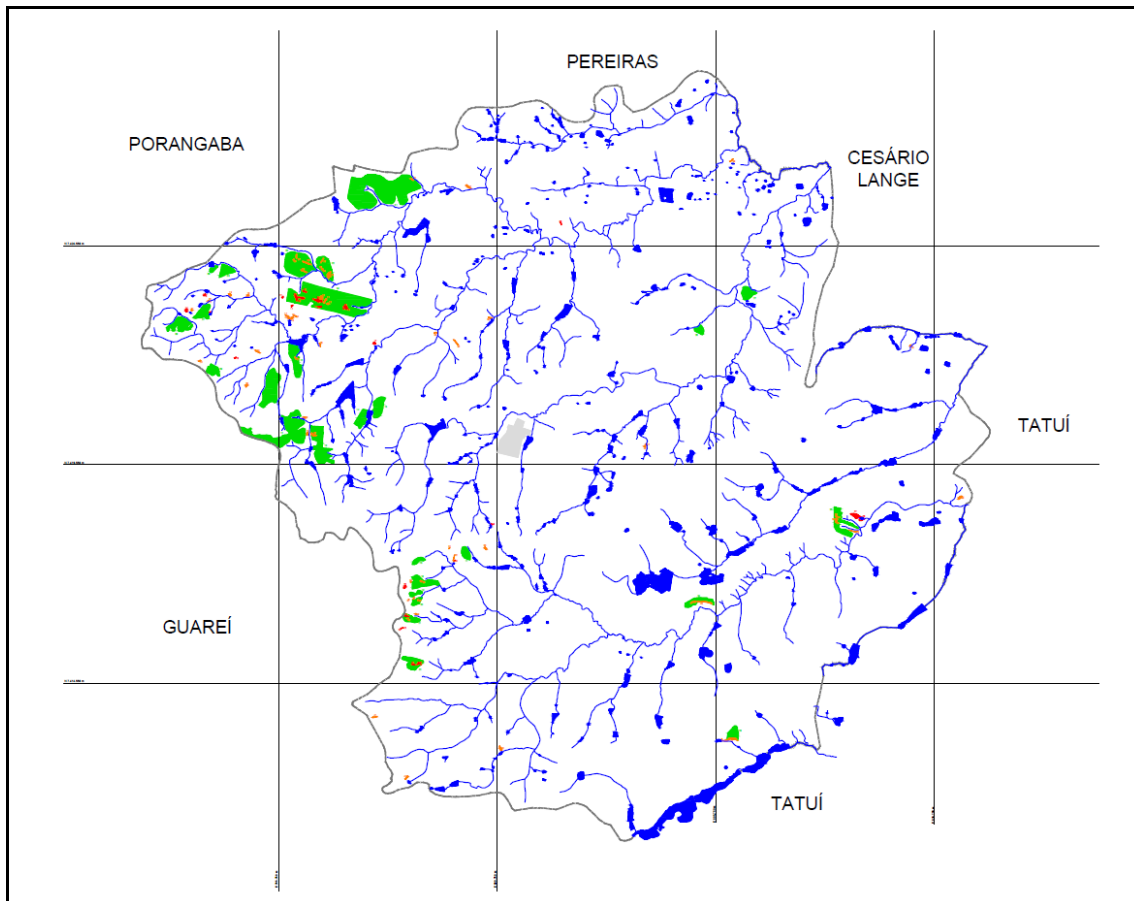


Figura 12 – Mapa de erosões.

5.10. Mapa de classe de capacidade de uso do solo

O enquadramento das terras em classes de capacidade de uso foi feito de acordo com o método proposto por *Lombardi Neto et alii*. Neste sistema existe uma representação qualitativa dos tipos de solos sem considerar a localização ou as características econômicas da terra. Desta forma, diversas características e propriedades são sintetizadas, visando a obtenção de classes homogêneas de terras, em termos de propósito de definir sua máxima capacidade de uso, sem risco de degradação do solo, especialmente no que diz respeito à erosão acelerada.

Os Grupos e Classes de capacidade de uso são estabelecidos com base nos tipos de intensidade de uso das terras:

Grupo A - terras passíveis de utilização com culturas anuais, perenes, pastagens e/ou reflorestamento e vida silvestre:

Classe I: terras cultiváveis, aparentemente sem problemas especiais de conservação;

Classe II: terras cultiváveis, com problemas simples de conservação;

Classe III: terras cultiváveis com problemas complexos de conservação;

Classe IV: terras cultiváveis apenas ocasionalmente ou em extensão limitada, com sérios problemas de conservação.

Grupo B - terras impróprias para cultivos intensivos, mas ainda adaptadas para pastagens e/ou reflorestamento e/ou vida silvestre, porém cultiváveis em casos de algumas culturas especiais protetoras do solo:

- Classe V: terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, sem necessidade de práticas especiais de conservação, cultiváveis apenas em casos muito especiais;

- Classe VI: terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, com problemas simples de conservação, cultiváveis apenas em casos especiais de algumas culturas permanentes protetoras do solo.

- Classe VII: terras adaptadas em geral somente para pastagens ou reflorestamento, com problemas complexos de conservação.

Grupo C - terras não adequadas para cultivos anuais, perenes, pastagens ou reflorestamento, porém apropriadas para proteção da flora e fauna silvestres, recreação ou armazenamento de água:

- Classe VIII: terras impróprias para cultura, pastagem ou reflorestamento, podendo servir apenas como abrigo e proteção da fauna e flora silvestres, como ambiente para recreação, ou para fins de armazenamento de água.

Desta forma, efetuou-se o enquadramento das terras no Sistema de Classes de Capacidade de Uso, com o uso da tabela 8, que em função das maiores limitações para cada atributo inventariado, procede-se à devida classificação.

O cruzamento entre os mapas de Solos, Declividades e Ocorrência de Processos Erosivos foi realizado com o software de Plataforma SIG, tendo como resultado, o mapa de Capacidade de Uso (Apêndice 12).

Tabela 8 - Enquadramento das terras em classes de capacidade de uso

Limitação	Parâmetro	Classes de Capacidade de Uso								notação
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Fertilidade	Muito alta									1

Grau de erosão laminar	Não aparente	[Orange]							0
	Ligeira	[White]	[Orange]				[White]	[Orange]	1
	Moderada	[White]	[White]	[Orange]			[White]	[Orange]	2
	Severa	[White]	[White]	[White]	[White]	[White]	[Orange]	3	
	Muito severa	[White]	[White]	[White]	[White]	[White]	[White]	[Orange]	4
	Extremamente severa	[White]	[White]	[White]	[White]	[White]	[White]	[Orange]	5
Sulcos superficiais	Ocasionais	[White]	[White]	[Orange]	[Orange]	[White]	[Orange]	[Orange]	7
	Frequentes	[White]	[White]	[White]	[Orange]	[White]	[Orange]	[Orange]	8
	Muito frequentes	[White]	[White]	[White]	[White]	[White]	[Orange]	[Orange]	9
Sulcos profundos	Ocasionais	[White]	[White]	[White]	[Orange]	[White]	[Orange]	[Orange]	7
	Frequentes	[White]	[White]	[White]	[White]	[White]	[Orange]	[Orange]	8
	Muito frequentes	[White]	[White]	[White]	[White]	[White]	[White]	[Orange]	9
Voçoroca	[White]	[White]	[White]	[White]	[White]	[White]	[White]	[Orange]	6

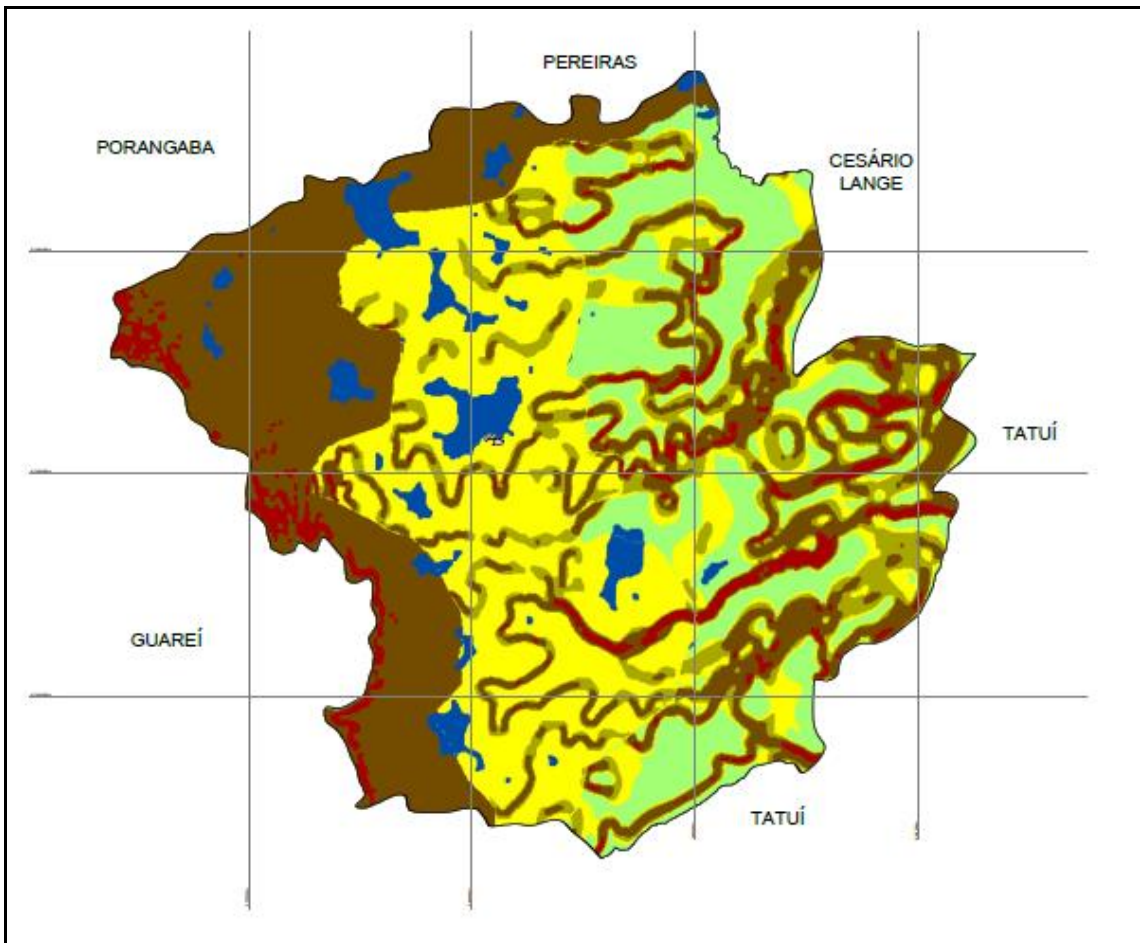


Figura 13 - Mapa de classe de capacidade de uso do solo.

5.11. Mapa base da área com fotografia aérea

O mapa abaixo trata-se das informações consolidadas sobre a fotografia aérea para facilitar a visualização do município.

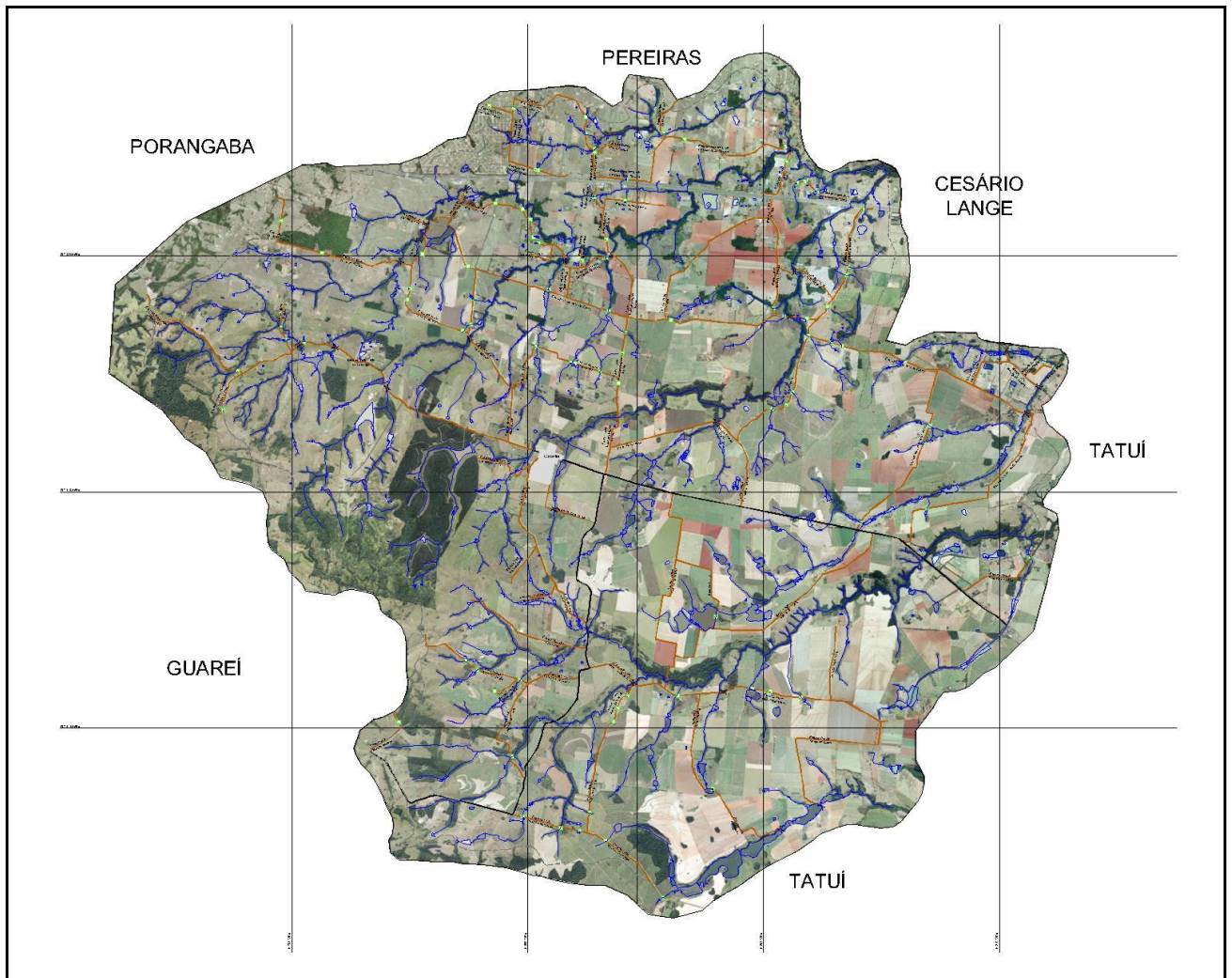


Figura 14 – Mapa base da área com fotografia aérea.

6. Levantamento de campo

Foi realizado o caminhamento com GPS, registro fotográfico e diagnóstico da situação atual das estradas rurais, pontes e tubulações do município.

A seguir no relatório, os pontos levantados obedecem a um descritivo de informações distribuído dentro de cada estrada.

Observação: nas legendas das pontes as dimensões de cada uma estão distribuídas em comprimento x largura x altura.

6.1. Estrada Dalcy Vieira de Camargo

Estrada intermunicipal não pavimentada, tem início na área urbana (coordenada x: 800884.7224 e y: 7420439.0408) e termina na divisa com Porangaba (coordenada x: 792683.5337 e y: 7423742.6566). Essa estrada não teve intervenção, mas recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: pastagem, eucalipto e nativas. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclive/declive, mas também apresenta em espigão. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram barrancos e processo erosivo na lateral da estrada.

Essa estrada possui quatro pontes e duas tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 15 e 16 – Trecho encaixado e revestimento parcial na extensão da estrada.



Figura 17 e 18 - Ponte de madeira com 10,00m comprimento x 4,00m largura x 2,70m altura.



Figura 19 e 20 – Ponte de madeira, dimensões 7,10 comprimento x 4,90 m de largura. x 3,10m altura.



Figuras 21 e 22 – Ponte de concreto com 12,00m de comprimento x 4,20m de largura x 4,90m de altura.



Figura 23 – Ponte de madeira. Dimensões 6,10m de comprimento x 5,20m de largura x 3,80m de altura.



Figura 24 – Tubulação de concreto de 1500 mm, APP com nativas e bambu.24



Figura 25 – Tubulação não identificada, a jusante com APP composta por nativas e gramíneas.

6.2. Estrada Antonio Bernardo Azevedo Camello

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Dalcy Vieira de Camargo (Coordenada x: 800884.72: e y: 7420439.0408) e termina na divisa com Porangaba (Coordenada 792683.5337 x: e 7423742.6566 y:). Essa estrada não teve intervenção, mas recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: pastagem e nativas. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive.. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. O trecho crítico encontrado na estrada foi costela de vaca.

Essa estrada possui uma tubulação, sendo que a área de preservação permanente nesses locais não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 26 e 27 – Início da estrada, trecho em aclive.



Figura 28 – Tubulação de concreto 600m.

6.3. Estrada Nila de Moraes

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada intermunicipal Dalcy Vieira de Camargo (coordenada x: 795754.0762 e y: 7422509.3428) e termina na propriedade da Lauri Costa Moraes (coordenada x: 795594.2538 e y: 7423536.2303). Essa estrada não teve intervenção, mas recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas lateral ao longo da estrada é a pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive.. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme.



Figuras 29 e 30 – Início da Estrada e trecho em aclive.

6.4 Estrada Ataíde Vieira Quadra

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada intermunicipal Dalcy Vieira de Camargo (coordenada x: 800343.7641 e y: 7420619.5349) e termina na Rodovia Castelo Branco (coordenada x: 799451.9916 e y: 7425977.6123). Essa estrada teve intervenção do programa “Melhor Caminho” e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: pastagem e nativas. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive.. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d’água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. O trecho crítico encontrado na estrada foi costela de vaca.

Essa estrada possui duas pontes e três tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 31 e 32 – Trecho com revestimento de cascalho e trecho não revestido.



Figura 33 – Ponte de concretos com 6,00m de comprimento x 4,20m de largura e x 3,80m de altura..



Figura 34 e 35– Ponte de concreto padrão Codasp, 6,60m de comprimento x 4,20m de largura x 5,00m de altura e tubulação não visível.



Figura 36 e 37– 2 Tubulações de concreto de 600 mm, parcialmente assoreada.

6.5 Estrada João Marcolino Miguel

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Ataíde Vieira Quadra (coordenada x: 799305.2424 e y: 7425684.6407) e termina na estrada municipal José Vieira de Camargo (coordenada x: 801594.5875 e y: 7423689.1007).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: pastagem e nativas. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclive/declive.. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. O trecho crítico encontrado na estrada foi erosão lateral da estrada.

Essa estrada possui uma ponte e cinco tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 38 e 39– Estrada em seus aspectos gerais e ponte de madeira, dimensões 15,10m comprimento x 4,60m de largura x 4,90m de altura. Mata ciliar bem vegetada.



Figuras 40 e 41 – Tubulação afogada e tubulação intermitente.



Figuras 42 e 43 – Tubulação de concreto de 600mm e tubulação assoreada.



Figura 44 – Tubulação de concreto de 600mm, APP composta por pastagem.

6.6 Estrada Lázaro Vieira de Miranda

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Ataíde Vieira Quadra (coordenada x: 799505.2057 e y: 7422919.7001) e termina em Porangaba (coordenada x: 795425.2634e y: 7425793.7536).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: milho, pastagem e cana. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclive/declive.. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. O trecho crítico encontrado na estrada foi barranco.

Essa estrada possui uma ponte e cinco tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 45 e 46 – Estrada em seus aspectos gerais e tubulação afogada.



Figuras 47 e 48 - Tubulação de concreto de 600mme tubo de 300mm



Figuras 49 e 50 - Tubulação assoreada e tubo de concreto de 400mm



Figuras 51 e 52 – Ponte de madeira com 11,40m comprimento x 5,00m de largura x 3,20m de altura.

6.7 Estrada Sirena Mascarenhas

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Ataíde Vieira Quadra (coordenada x: 799138.1808 e y: 7425371.7065) e termina na Estrada municipal Lazáro Vieira Miranda (coordenada x: 798291.6796 e y: 7424363.4155).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é a pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclive/declive.. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme.

Essa estrada possui uma tubulação, sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figura 53 - Estrada em seus aspectos gerais.



Figura 54 – Tubulação de concreto de 600mm.

6.8 Estrada Agenor Antônio Soares

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Sirena Mascarenhas (coordenada x: 798645.466 e y: 7425210.5057) e termina em uma propriedade (coordenada x: 798510.4501 e y: 7425278.4354).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal.

Essa estrada possui uma ponte sendo que a área de preservação permanente nesse local encontra-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 55 e 56 – Ponte de madeira, mata ciliar bem vegetada. dimensões 9,10m de comprimento x 4,00 de largura x 3,00m altura.

6.9 Estrada Antônio Vieira Filho

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Ataíde Vieira Quadra (coordenada x: 800452.2107 e y: 7421754.9475) e termina na Estrada municipal José Mascarenhas Morais (coordenada x: 802671.2652 e y: 7421983.286).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são pastagem, milho, cana e maracujá. Seu traçado em maior parte encontra-se em alicive/declive mas também apresenta em meia encosta.. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme.

Essa estrada possui quatro tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 57 e 58– início da estrada e tubulação de concreto de 1000mm.



Figuras 59 e 60 – Tubulação de concreto de 600mm e tubo de concreto de 800mm..



Figura 61 – Tubulação de concreto de 600mm..

6.10 Estrada Francisco Rodrigues Camargo

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal José Mascarenhas de Moraes (coordenada x: 800452.2107 e y: 7421754.9475) e termina na Estrada municipal João Marcolino Miguel (coordenada x: 802671.2652 e y: 7421983.286).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são milho, e pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclive/declive mas também apresenta em meia encosta.. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme.

Essa estrada possui uma tubulação sendo que as áreas de preservação permanente nesse local encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 62 e 63 – Estrada em seus aspectos gerais.



Figura 64 – Tubulação não visível.

6.11 Estrada José Aparecido de Moraes

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal João Marcolino Miguel (coordenada x: 801286.0973 e y: 7424804.9797) e termina na propriedade de Carlos Ornela (coordenada x: 800807.3204 e y: 7424594.8499).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são pastagem e milho. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive mas também apresenta em meia encosta.. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme.



Figuras 65 e 66– Estrada com revestimento de cascalho.

6.12 Anísio de Oliveira Silva

Estrada municipal não pavimentada, tem na estrada municipal José Mascarenhas de Moraes (coordenada x: 802374.3578 e y: 7425574.286) e termina na propriedade de Gentil de Oliveira (coordenada x: 803670.4554 e y: 7425616.2187).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são cana, milho, e pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclive/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme.

Essa estrada possui uma tubulação sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figura 67 – Estrada em seus aspectos gerais.



Figura 68 – Tubulação não visível.

6.13 Estrada José Mascarenhas de Moraes

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Rodovia SP 280 (Castelo Branco) (coordenada x: 802208.8751 e y: 7426024.4496) e termina na Estrada de Quadra (coordenada x: 802386.8496 e y: 7419951.9865).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são cana, milho, e pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram barrancos e processo erosivo na lateral da estrada.

Essa estrada possui duas pontes e cinco tubulações sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 69 e 70 – Início do trecho da estrada não pavimentado e erosão na lateral da estrada.

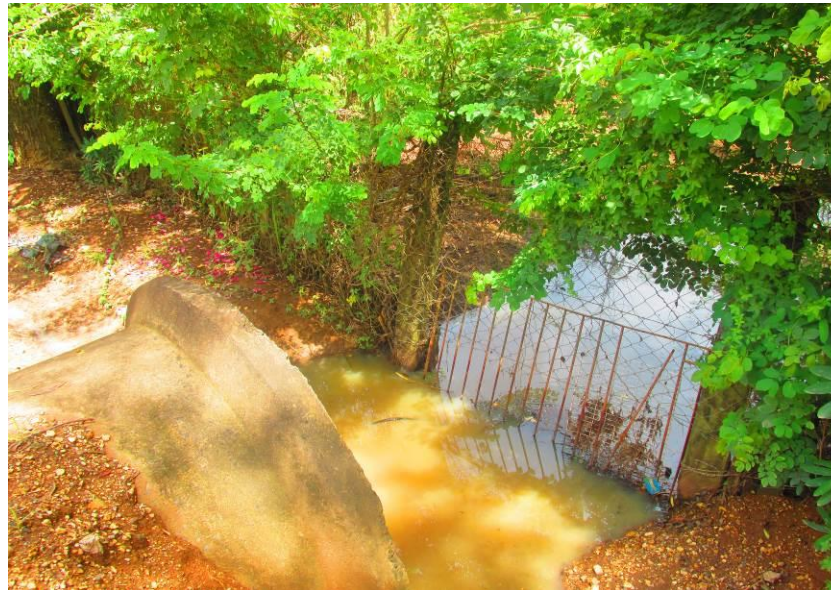


Figura 71 – Tubulação de concreto de 1500mm, afluente do Rib. Aleluia. APP com bambus, eucalipto e nativas isoladas.



Figuras 72 e 73 – Tubulação afogada e tubo de 600mm de concreto.,.



Figura 74 – Tubulação não visível.



Figura 75 – Ponte de madeira. Dimensões 12,00m de comprimento x 4,80m de largura x 4,90m de altura.



Figura 76 – Ponte de madeira com 17,00m de comprimento x 5,60 de largura x 3,30 de altura.

6.14 Estrada João Benedito Leite

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Rodovia SP 280 (Castelo Branco) (coordenada x 801584.4212 e y: 7426301.3313) e termina na divisa com Porangaba (coordenada x: 799390.5097 e y: 7427982.8645).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são eucalipto, e pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram barrancos, afloramento do lençol freático, atoleiros e processo erosivo na lateral da estrada.

Essa estrada possui uma ponte e três tubulações sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 77 e 78 – Início da estrada e processo erosivo na lateral da estrada.



Figuras 79 e 80 – Tubulação não visível e tubulação de 600mm.



Figura 81 – Tubulação de concreto de 300mm.



Figura 82 - Ponte de madeira a jusante com nativas isoladas e barramento a montante. Dimensões 2,80m de comprimento x 4,90m de largura x 1,30m de altura.

6.15 Estrada Octávio Hermelino Soares

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Estrada Municipal João Benedito Leite (coordenada x 800440.7361 e y 7427580.0116) e termina na divisa com Porangaba (coordenada x: 799729.9699 e y: 7427802.9919).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é a pastagem.. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas

Essa estrada possui uma tubulação sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 83 e 84 - Trecho em aclave, final da estrada



Figura 85 – Tubulação de 400mm..

6.16 Estrada Marciliano Vieira de Camargo

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Estrada municipal Iracema Maria da Conceição Tavares (coordenada x 802184.0632 e y: 7426242.607) e termina Estrada Municipal João Benedito Leite (coordenada x: 801404.4642 e y: 7427973.7383).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é a pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive mas também apresenta em espigão. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram barrancos e loteamento irregular que não permite a drenagem de água..

Essa estrada possui quatro tubulações sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 86 e 87 – Estrada em seus aspectos gerais e tubulação assoreada.



Figuras 88 e 89 – Tubulação não visível e tubo de 1500mm com mata ciliar existente.



Figura 90 – Tubulação de concreto de 800mm

6.17 Estrada Belmiro Pedro Ramos

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Estrada Municipal Marcilio Vieira Camargo (coordenada x 802184.3537 e y: 7426779.5033) e termina na propriedade de Lúcia Luz Marina (coordenada x: 802711.9008 e y: 7426874.5459).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é a pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive mas também apresenta em meia encosta. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta trechos com revestimento de

Essa estrada possui uma tubulação sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 91 e 92 – Trecho com revestimento asfáltico e final da estrada com gramíneas no leito carroçável.



Figura 93 – Tubulação de concreto.

6.18 Estrada Iracema Maria da conceição Tavares

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Rodovia SP 280 (Castelo Branco) (coordenada x 802184.0632e y: 7426242.607) e termina na divisa com Cesário Lange (coordenada x: 806360.2554 e y: 7426875.2162).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são a pastagem, eucalipto, cana e milho. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram barrancos, atoleiros e processo erosivo na lateral da estrada.

Essa estrada possui três tubulações sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 94 e 95 – Início da estrada em acive e trecho com erosões na lateral da estrada.



Figura 96 – Tubulação de concreto de 800mm.



Figura 97 – Tubulação de afogada de concreto de 600mm.



Figuras 98 e 99 – Tubulação de 1000mm de concreto, comprometida pois não atende a vazão.

6.19 Estrada Orestes Cubas Amaral

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Estrada Municipal Iracema Maria da Conceição Tavares (coordenada x 803670.8446 e y: 7427071.9194) e termina na Rodovia SP 141 (coordenada x 804071.0316 e y: 7428337.1993).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são a pastagem, e eucalipto. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram barrancos e processo erosivo na lateral da estrada.

Essa estrada possui uma tubulação sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 100 e 101 – Processos erosivos na lateral da estrada e passagem d'água sobre o leito.



Figura 102 – Tubulação de 1500mm de concreto..

6.20 Estrada Carlos Tavares

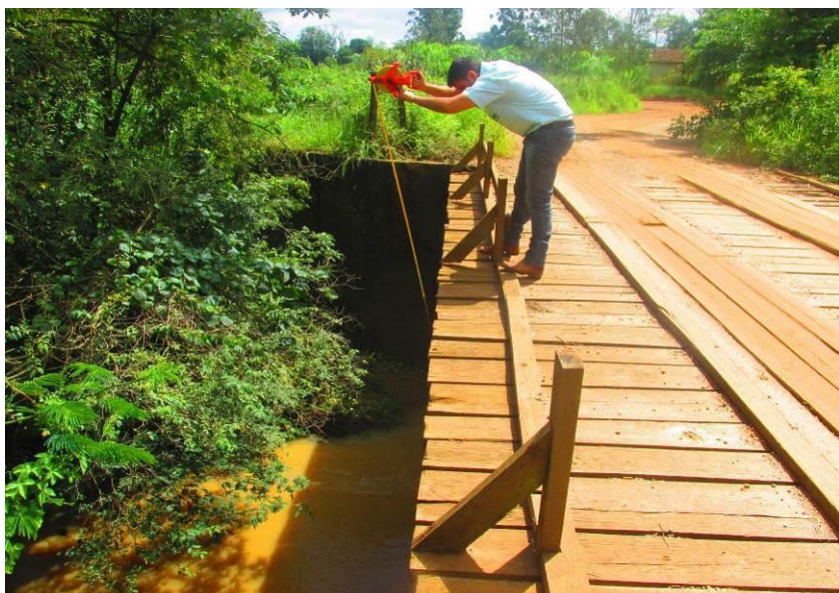
Estrada municipal não pavimentada, tem início na Estrada Municipal José Vieira de Camargo (coordenada x 803691.5018e y: 7423234.9238) e termina na divisa com Cesário Lange (coordenada x 806360.2554 e y: 7426875.2162).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são a pastagem, cana e milho. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho e pedra brita em poucos trechos e não uniforme. O trecho crítico encontrado foi local de alagamento.

Essa estrada possui uma ponte e uma tubulação sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 103 e 104 – Estrada em seus aspectos gerais



Figuras 105 e 106 – Ponte de madeira com 14,90m de comprimento x 5,00m de largura x 4,20m de altura e tubulação de 600mm.

6.21 Estrada Francisco Leme de Souza

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Estrada Municipal Carlos Tavares (coordenada x 806192.5291 e y: 7426318.7301) e termina na propriedade de Maria Vitória Fogaça (coordenada x 807464.1152 e y: 7425793.3244).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é a pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme.

Essa estrada possui três tubulações sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 107 e 108 – Estrada em seus aspectos gerais



Figura 109 – Tubulação de concreto de 600mm.



Figura 110 – Tubulação de concreto de 800mm.



Figura 111 – Tubulação de 800mm.

6.22 Estrada João Martinho Pereira

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Estrada Municipal Carlos Tavares (coordenada x 805891.4707 e y: 7425359.8415) e termina na Estrada Municipal José Vieira de Camargo (coordenada x: 805965.8892 e y: 7423307.4371).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são a pastagem, cana e milho. Seu traçado em maior parte encontra-se em auge/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram barrancos, atoleiros e processo erosivo na lateral da estrada.

Essa estrada possui uma tubulação sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 112 e 113 – Estrada em seus aspectos gerais.



Figura 114 – Tubulação de 800mm de concreto.

6.23 Estrada Teresa Miguel Camargo

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Estrada Municipal Francisco Rodrigues Camargo (coordenada x 801892.1143 e y: 7424324.3722) e termina na propriedade de Getúlio Pereira (coordenada x: 801901.4986 e y: 7424708.7154).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é a pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme..

Essa estrada possui uma tubulação sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figura 115 – Gramíneas no leito carroçável



Figura 116 – Tubulação de concreto de 400mm.

6.24 Estrada Manoel Lopes

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Estrada Municipal José Mascarenhas de Moraes (coordenada x 802495.4047 e y: 7420495.0047) e termina na Estrada Municipal Isaias Guilherme Hessel (coordenada x: 805206.9442 e y: 7420626.492).

Essa estrada não teve intervenção, e recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são a pastagem, milho e cana. Seu traçado em maior parte encontra-se em auge/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos apresentados foram barrancos, atoleiros e passagem d'água.

Essa estrada possui uma tubulação sendo que as áreas de preservação permanente nesse local não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Floresta.



Figuras 117 e 118 – Início da estrada e trecho com passagem d'água sobre o leito carroçável



Figuras 119 e 120 – Ponte de madeira. Dimensões 12,20m de comprimento x 4,80m de largura x 3,30m de altura.

6.25 Estrada José Vieira de Camargo

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Ataíde Vieira Quadra (coordenada x: 799655.192 e y: 7424255.6433), passa pela Estrada Isaías Guilherme Hessel e termina na Estrada municipal Antônio Lopes Sobrinho (coordenada x: 811444.0588 e y: 7421217.6454). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: pastagem, cana-de-açúcar, milho e eucalipto. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram: trecho encaixado entre barrancos, atoleiros, processos erosivos na lateral da estrada e afloramento do lençol freático.

Essa estrada possui três pontes e oito tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetadas não estando em conforme com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 121 e 122 – Erosão na lateral da estrada e trecho encaixado entre barrancos.



Figuras 123 e 124 – Trecho sem revestimento e erosão na lateral da estrada.



Figuras 125 e 126 – Ponte com dimensões de: Comprimento de 9,60m, largura de 4,90, altura de 3,30 e ponte com comprimento de 7,90m, largura de 4,20, altura de 3,50.



Figuras 127 e 128 – Tubulação de 1500mm e ponte com dimensões de 12, 40 de comprimento, 4,40 de largura e de profundidade.



Figuras 129 e 130– Tubulação de concreto de 1000mm e tubulação não identificada por apresentar cobertura por gramíneas.



Figuras 131 e 132– Tubulação de concreto de 800mm e tubulação totalmente assoreado.



Figuras 133 e 134 – Tubulação parcialmente assoreada e tubulação de concreto de 400mm.



Figura 135– Tubulação completamente vegetada por gramíneas e taboas.

6.26 Estrada Antônio Lopes Sobrinho

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Rodovia Monsenhor Silvestre Murari (coordenada x: 808669.9475 e y: 7418536.7327) e termina na Estrada municipal José Vieira de Camargo (coordenada x: 811467.726 e y: 7421219.2164). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: pastagem, cana-de-açúcar, milho e gramíneas para produção de feno. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. O trecho crítico encontrado na estrada foi trecho encaixado entre barrancos.

Essa estrada possui uma tubulação, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais não encontram-se vegetadas conforme com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 136 e 137– Trecho da estrada sem saídas d' água e tubulação de concreto de 400mm.

6.27 Estrada Manuel Américo Pereira

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Rodovia Monsenhor Silvestre Murari (coordenada x: 807735.2374 e y: 7418755.0532) e termina na Estrada municipal José Vieira de Camargo (coordenada x: 809448.3171 e y: 7422154.7055). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: pastagem, cana-de-açúcar e milho. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram: trecho encaixado entre barrancos e processo erosivo na lateral da estrada.

Essa estrada possui três tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais não encontram-se vegetadas conforme com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 138 e 139– Trecho com revestimento e tubulação de concreto de 1500mm.



Figuras 140 e 141– Tubulação de concreto de 800mm parcialmente vegetada e tubulação de concreto de 1500mm.

4.28 Estrada Gumercindo de Souza Carreiro

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal José Vieira de Camargo (coordenada x: 810181.7141 e y: 7421822.554) e termina na estrada municipal João Rodrigues Valente (coordenada x: 810940.415 e y: 7422326.4058). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. O trecho crítico encontrado na estrada é trecho estreito.



Figura 142 – Trecho estreito

6.29 Estrada João Rodrigues Valente

Estrada municipal não pavimentada, tem início na divisa de município com Cesário Lange (coordenada x: 810937.4785 e y: 7422426.8797) e termina na divisa de município com Tatuí (coordenada x: 811648.6468 e y: 7421732.4506). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é a pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram: trecho encaixado entre barrancos, processo erosivo na lateral da estrada e afloramento do lençol freático.

Essa estrada possui duas tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetadas, ficando em não conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 143 e 144– Ponte de madeira com dimensões de: 8,50m de comprimento, 5,10m de largura e 4m de altura e ponte padrão defesa civil com dimensões de: 8,20m de comprimento, 4,20m de largura e 3,2m de altura.

6.30 Estrada Benedito Batista Oliveira

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal João Rodrigues Valente (coordenada x: 811309.0011 e y: 7421994.4388) e termina na divisa de município com Cesário Lange (coordenada x: 811689.0851 e y: 7422258.6658). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é milho. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. O trecho crítico encontrado na estrada foi processo erosivo na lateral da estrada.

Essa estrada possui uma tubulação, sendo que a área de preservação permanente nesse local encontram-se parcialmente vegetadas, ficando em não conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 145 e 146 – Trecho da estrada com revestimento e tubulação de concreto de 2000mm.

6.31 Estrada Benedito Silveira

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Benedito Batista Oliveira (coordenada x: 811682.7667 e y: 7422237.9436) e termina na propriedade da Tereza Mota (coordenada x: 811920.1254 e y: 7422232.3075). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é milho. Seu traçado em maior parte encontra-se em meia encosta. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Não apresenta revestimento.

Essa estrada possui uma tubulação, sendo que a área de preservação permanente nesse local encontram-se vegetada, estando em conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 147 e 148- Trecho da estrada sem sistema de drenagem e tubulação de concreto com diâmetro de 1500mm.

6.32 Estrada Isaias Guilherme Hessel

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Rodovia Monsenhor Silvestre Murari (coordenada x: 805280.257 e y: 7419247.6093) e termina na Rodovia Presidente Castelo Branco (coordenada x: 808070.5487 e y: 7425576.7303). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: milho, pastagem, cana-de-açúcar e soja. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram: processos erosivos na lateral da estrada, trecho encaixado entre barracos e afloramento do lençol freático.

Essa estrada possui oito tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetada, não estando em conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 149 e 150– Trecho sem saída d'água acarretando em formação de atoleiro na estrada.



Figuras 151 e 152– Tubulação de concreto com diâmetro de 800mm e tubulação de concreto com diâmetro de 600mm.



Figuras 153 e 154– Tubulação de concreto de 600mm com a ala de saia solapada e tubulação de concreto de 400mm.



Figuras 155 e 156– Tubulação de concreto com diâmetro de 600 mm e tubulação de concreto com diâmetro de 1500mm.



Figura 157 – Tubulação de concreto com diâmetro de 300mm, parcialmente assoreada.

6.33 Estrada Francisco de Paula Gonçalves

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal João Martinho Pereira (coordenada x: 806043.4748 e y: 7424323.8938) e termina na estrada municipal Isaías Guilherme Hessel (coordenada x: 807226.0404 e y: 7423654.2691). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: milho, pastagem e cana-de-açúcar. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram: processo erosivo na lateral da estrada e atoleiros.

Essa estrada possui oito tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetada, não estando em conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 158 e 159 – Trecho da estrada com presença de revestimento de cascalho e erosão no leito carroçável.

6.34 Estrada Zumira Coelho d Oliveira

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Rodovia Monsenhor Silvestre Murari (coordenada x: 803839.8876 e y: 7419527.9617) e termina na estrada municipal Agenor Antônio de Oliveira (coordenada x: 803871.2941 e y: 7416092.3584). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: milho, pastagem e cana-de-açúcar. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram: processo erosivo na lateral da estrada e atoleiros.

Essa estrada possui oito tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetada, não estando em conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figura 160 – Trecho em aclave com pouco revestimento.

6.35 Estrada Agenor Antonio de Oliveira

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Zumira Coelho de Oliveira (coordenada x: 803871.2941 e y: 7416092.3584) e termina na Rodovia Monsenhor Silvestre Murari (coordenada x: 808062.9946 e y: 7418690.3705). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: milho, pastagem, batata, trigo, grama estrela e sorgo. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclive/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. O trecho crítico encontrado na estrada foi trecho encaixado entre barrancos.



Figuras 161 e 162 – Trechos da estrada sem sistema de drenagem.

6.36 Estrada Q34

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Zumira Coelho de Oliveira (coordenada x: 803906.7753 e y: 7418119.7013) e termina na estrada municipal Agenor Antônio de Oliveira (coordenada x: 804693.5641 e y: 7416665.7486). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: pastagem e cana-de-açúcar. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme.

Essa estrada possui uma tubulação, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetada, não estando em conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 163 e 164– Barramento na lateral e tubulação servindo com extravasor do barramento.

6.37 Estrada Antonio Theodoro da Silva

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Rodovia Monsenhor Silvestre Murari (coordenada x: 809986.7546 e y: 7417442.2302) e termina na divisa de município com Tatuí (coordenada x: 811421.5461 e y: 7418200.409). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclive/declive e meia encosta. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme.

Essa estrada possui uma tubulação, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetada, não estando em conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 165 e 166– Trecho em bom estado de conservação e tubulação de concreto com diâmetro de 600mm.

6.38 Estrada Renato Xavier de Barros

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Roque Bueno de Miranda (coordenada x: 808248.352 e y: 7414698.1257) e termina na divisa de município com Tatuí (coordenada x: 806971.9217 e y: 7412902.6041). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: milho, grama esmeralda e soja. Seu traçado em maior parte encontra-se em alicve/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. O trecho crítico encontrado na estrada foi trecho encaixado entre barrancos.

Essa estrada possui uma ponte, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetada, não estando em conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 167 e 168– Extravasor do barramento.

6.39 Estrada Roque Bueno de Miranda

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Rodovia municipal Joaquim Rodrigues (coordenada x: 802064.8245 e y: 7415825.247) e termina na divisa de município com Tatuí (coordenada x: 808404.1957 e y: 7414711.2478). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é a pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram: atoleiros e trechos encaixado entre barrancos.

Essa estrada possui quatro tubulações e duas pontes, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetada, não estando em conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 169 e 170– Trechos da estrada com revestimento e formação de barrancos.



Figuras 171 e 172– 2 Tubulações de concreto com diâmetro de 600mm e APP bem vegetada.



Figuras 173 e 174– Tubulação de concreto de 600m e tubulação de concreto de 1000mm.



Figuras 175 e 176– Ponte de madeira com 8,10m de comprimento x 4,20 de largura x 3,80 de altura.

6.40 Estrada Ary Miranda

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Roque Bueno de Miranda (coordenada x: 807166.725 e y: 7415149.1906) e termina na propriedade do Sr Agrodino (coordenada x: 807295.785 e y: 7416729.4034). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: milho e pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram: processo erosivo na lateral da estrada e trechos encaixado entre barrancos.



Figura 177 - Trecho da estrada em declive com ausência de sistema de drenagem.

6.41 Estrada José Benedito de Jesus Mendes

Estrada municipal não pavimentada, tem início no perímetro urbano de Quadra (coordenada x: 800973.1725 e y: 7420289.2192) e termina na propriedade de Vera de Paula (coordenada x: 799699.1001 e y: 7420283.825). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: milho e cana-de-açúcar. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme.

Essa estrada possui duas tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetada, não estando em conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 178 e 179 – Tubulação de concreto com 1000mm de diâmetro com presença de mata ciliar

6.42 Estrada Maria Soares Vieira

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada José Benedito de Jesus Mendes (coordenada x: 800818.1354 e y: 7420108.5687) e termina na Rodovia Joaquim Rodrigues (coordenada x: 801996.7432 e y: 7416772.0849). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são: pastagem e Cana-de-açúcar. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram: atoleiro, processos erosivos na lateral da estrada e trechos encaixado entre barrancos.

Essa estrada possui três tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetada, não estando em conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 180 e 181– Trecho encaixado entre barrancos e ausência de sistema de drenagem.



Figuras 182 e 183 – Tubulação de 1000mm se dissipador de energia e tubulação de concreto de 1000mm.



Figura 184 - Tubulação de concreto de 800mm com presença de mata ciliar.

6.43 Estrada José Soares Coelho

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Maria Soares Vieira (coordenada x: 800947.2469 e y: 7418398.4316) e termina em uma propriedade (coordenada x: 800406.8821 e y: 7417609.0262). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é a pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram: gramíneas no leito carroçável, processo erosivo na lateral da estrada, processo erosivo no leito carroçável e trilho de roda.

Essa estrada apresenta alguns trechos pouco utilizados, tornando-a intransitável em algumas partes.



Figuras 185 e 186 – Erosão na lateral da estrada e trecho com atoleiro.



Figuras 187 e 188 – Trecho em aclave e final da estrada.

6.44 Estrada Domingos Francisco Mendes

Estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada municipal Maria Soares Vieira (coordenada x: 801342.1891 e y: 7417623.6494) e termina em uma propriedade (coordenada x: 800795.5695 e y: 7417318.5527). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é a pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados na estrada foram: processo erosivo na lateral da estrada e trechos encaixado entre barrancos.

Essa estrada possui uma tubulação, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetada, não estando em conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 189 e 190 – Início da estrada e estrada em seus aspectos gerais.



Figura 191 – Tubulação não visível, APP vegetada com nativas isoladas.

6.45 Estrada Amadeu Rodrigues

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Rodovia municipal Joaquim Rodrigues (coordenada x: 802006.157 e y: 7416265.3129) e termina em uma propriedade (coordenada x: 799559.6578 e y: 7417266.8119). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é a pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclive/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. O trecho crítico encontrado na estrada foi atoleiros.

Essa estrada possui três tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetada, não estando em conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 192 e 193– Estrada em seus aspectos gerais.



Figuras 194 e 195– Tubulação não visível e duas tubulações de 1000mm.



Figura 196 – Tubulação de 800mm.

6.46 Estrada Pedro Fidencio de Oliveira

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Rodovia Joaquim Rodrigues (coordenada x: 810937.4785 e y: 7422426.8797) e termina na Rodovia Joaquim Rodrigues (coordenada x: 811648.6468 e y: 7421732.4506). Essa estrada teve intervenção da Codasp e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são pastagem, milho, cana e eucalipto. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. O trecho crítico encontrado foi barrancos.

Essa estrada possui uma tubulação, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetadas, ficando em não conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 197 e 198– Estrada em seus aspectos gerais.



Figura 199 - Tubulação de concreto de 1000mm..

6.47 Estrada Pedro Diniz da Silveira

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Estrada municipal Pedro Fidencio de Oliveira (coordenada x: 800773.3941 e y: 7415496.2579) e termina na propriedade de Silvio E. Clementino Miranda (Divisa com Guarei) (coordenada x: 798595.4289 e y: 7416551.6709). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são pastagem, milho e feno. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive e também se apresenta em espigão. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados foram barrancos e processos rosivos na lateral da estrada..

Essa estrada possui três tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetadas, ficando em não conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 200 e 201–Início da estrada, estrada em seus aspectos gerais.



Figura 202– Tubulação de concreto de 1000mm.



Figura 203– Tubulação de concreto de 1000mm.



Figura 204– Tubulação de concreto de 800mm.

6.48 Estrada Martinho Antonio da Silva

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Estrada municipal Pedro Diniz da Silveira (coordenada x: 800529.5012 e y: 7415582.1225) e termina na propriedade de Silvio Leonardo Diniz (coordenada x: 799999.0184 e y: 7415348.767). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é a pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive e. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados foram, processos erosivos na lateral da estrada e trechos estreitos.

Essa estrada possui duas tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetadas, ficando em não conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 205 e 206 - Início a estrada em aclave, processo erosivo na lateral da estrada.



Figuras 207 e 208 – Tubulação não visível e tubo de concreto de 600mm.

6.49 Estrada João Martins Siqueira

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Rodovia Joaquim Siqueira Rodrigues (coordenada x: 797443.5863 e y: 7414077.9132) e termina na Divisa com Guareí (coordenada x: 797762.6718 e y: 7414290.6063). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. A cultura lateral ao longo da estrada é a pastagem. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive e também se apresenta em espigão.. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados foram barrancos.

Essa estrada possui uma tubulação, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetadas, ficando em não conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 209 e 210 – Início da estrada, trecho em declive.



Figuras 211 e 212– Tubulação Intermitente

6.50 Estrada Jacira Siqueira Rodrigues

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Rodovia Joaquim Rodrigues (coordenada x: 800441.2869 e y: 7412730.7054) e termina na Rodovia SP- 129 (coordenada x: 803670.8951 e y: 7410911.2742). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são pastagem, milho e cana-de-açúcar. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive e. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados foram, processos erosivos na lateral da estrada, afloramento do lençol freático, atoleiro e barrancos.

Essa estrada possui cinco tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetadas, ficando em não conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 213 e 214– início da estrada e trecho sem revestimento em declive.



Figura 215 – Tubulação de 800mm, APP não vegetada.



Figuras 216 e 217– Tubulação afogada, e tubulação de 600mm.



Figuras 218 e 219– Tubulação afogada e tubo assoreado.

6.51 Estrada Salvador Bueno de Miranda

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Estrada Municipal Jacira Siqueira Rodrigues (coordenada x: 801995.5495 e y: 7412353.7901) e termina na Estrada Municipal Roque Bueno de Miranda (coordenada x: 802997.349 e y: 7415495.2717). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são pastagem e cana-de-açúcar. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive e. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados foram barrancos

Essa estrada possui quatro tubulações, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetadas, ficando em não conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 220 e 221 – Trecho com barranco e estrada em active.



Figuras 222 e 223 - Tubulação não visível e tubulação assoreada.



Figuras 224 e 225 – 2 Tubulações de 600mm de concreto..

6.52 Estrada Alzira Rodrigues

Estrada municipal não pavimentada, tem início na Estrada Municipal Roque Bueno de Miranda (coordenada x: 804414.0728 e y: 7415276.474) e termina na Divisa com Tatuí (coordenada x: 806136.6914 e y: 7412368.8133). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são pastagem e cana-de-açúcar. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclive/declive e. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados foram barrancos, processos erosivos na lateral e leito carroçável da estrada.

Essa estrada possui uma ponte e uma tubulação, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetadas, ficando em não conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 226 e 227– Início da estrada e processo erosivo na lateral da estrada.



Figuras 228 e 229– Ponte de madeira sobre o Rio Pederneiras, 4,50m de comprimento, 5,20m de largura e 1,40m de altura.



Figura 230– Tubulação não visível..

6.53 Estrada Andréa Saroba

Estrada municipal não pavimentada, tem início na área urbana de Quadra (coordenada x: 801244.1807 e y: 7419723.406) e termina na Rodovia Joaquim Rodrigues (coordenada x: 802197.0475 e y: 7418897.0794). Essa estrada não teve intervenção e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal. As culturas laterais ao longo da estrada são milho e cana-de-açúcar. Seu traçado em maior parte encontra-se em aclave/declive e. Possui lombadas insuficientes e não apresenta saídas d'água. Apresenta revestimento de cascalho em poucos trechos e não uniforme. Os trechos críticos encontrados foram barrancos, atoleiros e processos erosivos na lateral e leito carroçável da estrada.

Essa estrada possui uma ponte, sendo que as áreas de preservação permanente nesses locais encontram-se parcialmente vegetadas, ficando em não conformidade com as normas do Novo Código Florestal.



Figuras 231 e 232 - Início da estrada e trecho sem saída d'água.



Figuras 233 e 234– Atoleiro, trecho com gramíneas no leito carroçável e ponte de madeira com 3,80 de comprimento x 4,70 de largura e 1,30 de altura.

7. Plano de Ação

O plano de ação compreende ao conjunto de ações em resposta aos objetivos do Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural e deve ser trabalhado de forma integrada.

Após a análise dos dados e interpretação das informações do município com os mapas temáticos, foram elaboradas ações para mitigar os principais problemas encontrados no município, contribuindo para um planejamento conservacionista da área rural.

Visam ações preventivas e corretivas em relação aos recursos hídricos, abrangendo os aspectos sociais e ambientais.

7.1. Ações

7.1.1. Manutenção e adequação de estradas rurais

As estradas rurais de parte do município, assim como ocorreu em praticamente na maioria dos municípios paulista, tiveram seus traçados definidos no período da colonização. Inicialmente, usadas apenas por veículos tracionados por animais, passaram alguns anos depois a serem utilizadas por automóveis e caminhões de pequeno porte. Atualmente, não são raras as situações em que essas estradas, obedecendo ainda o traçado pioneiro, são utilizadas por caminhões de grande porte transportando dezenas de toneladas de mercadorias.

O mau planejamento do traçado e da conservação das estradas, certamente resultam em perdas consideráveis de sedimentos com conseqüente assoreamento dos mananciais.

Foi levantado que as estradas rurais pertencentes a área de estudo não tiveram suas devidas e/ou corretas adequações. As estradas rurais não adequadas acabam se transformando em grandes canais escoadouros das águas pluviais, ocasionando processos erosivos e comprometendo o leito da estrada.

Para a realização da ação deverão ser levadas em conta algumas práticas, tais como: melhorias da plataforma, serviços de drenagem (construção de lombadas, terraços, caixas de captação e bueiros), remoção e realocação das cercas existentes na faixa de

domínio, aplicação de revestimento primário e de proteção vegetal nas laterais da estrada.

Com a ação, almeja-se também atingir os operadores de máquinas da patrulha mecanizada municipal, onde deverão ser realizados cursos teóricos e práticos para orientar e capacitar os mesmos como fazer corretamente a adequação e manutenção das estradas rurais.

Visando facilitar a identificação das estradas rurais, das pontes e das tubulações do município, sugere-se colocar placas de sinalização no início e no final destas, onde constarão informações como: nome da estrada, número e nome do manancial. Para tanto, foi estimado o total de R\$ 14.020,00 (quatorze mil, e vinte reais), conforme tabela 9.

Tabela 9 – Estimativa de custo para implantação do sistema de sinalização.

SISTEMA DE SINALIZAÇÃO - ESTIMATIVA DE CUSTO					
	Dimensão da Placa	Preço Unitário	Quantidade	Vigota (3 m)	Valor Estimado
Estrada	(50 cm x 30 cm)	R\$ 42,00	112	R\$ 45,00	R\$ 9.744,00
Ponte	(40 cm x 25 cm)	R\$ 28,00	44		R\$ 1.232,00
Tubulação	(40 cm x 25 cm)	R\$ 28,00	92		R\$ 2.576,00
Mão de Obra		R\$ 3,00	156	-	R\$ 468,00
Valor Total Estimado					R\$ 14.020,00

Como um dos produtos de resposta ao plano de ação, foi feita uma estimativa de custo para manutenção e a adequação da extensão total da malha viária rural atualizada levantada durante o estudo (162,19 Km) e se a estrada recebeu ou não algum programa de intervenção, conforme consta na tabela 10 que foi usada para a base de cálculo.

Tabela 10 - Estimativa de custo para adequação e manutenção das estradas.

Estimativa de custo para adequação e manutenção de estradas							
Microbacia Hidrográfica	Estradas	Comprimento (m)	Intervenção	Estimativa de Custo Adequação	Estimativa de Custo para Manutenção	Estimativa de custo total	Estimativa média de custo por metro de estrada
B1	Jacira Siqueira Rodrigues	2.023,66	NÃO	R\$ 72.851,76	R\$ 6.374,53	R\$ 79.226,29	R\$ 39,15
	Alzira Rodrigues	1.562,79	NÃO	R\$ 56.260,44	R\$ 4.922,79	R\$ 61.183,23	R\$ 39,15
	Renato Xavier de Barros	3.273,93	NÃO	R\$ 117.861,48	R\$ 10.312,88	R\$ 128.174,36	R\$ 39,15
	Total	6.860,38		R\$ 246.973,68	R\$ 21.610,20	R\$ 268.583,88	R\$ 39,15
B2	Antônio Theodoro da Silva	1.875,90	NÃO	R\$ 67.532,40	R\$ 5.909,09	R\$ 73.441,49	R\$ 39,15
	Antônio Lopes Sobrinho	289,23	NÃO	R\$ 10.412,28	R\$ 911,07	R\$ 11.323,35	R\$ 39,15
	Ary Miranda	1.595,51	NÃO	R\$ 57.438,36	R\$ 5.025,86	R\$ 62.464,22	R\$ 39,15
	Alzira Rodrigues	2853,5	NÃO	R\$ 102.726,00	R\$ 8.988,53	R\$ 111.714,53	R\$ 39,15
	Renato Xavier de Barros	645,31	NÃO	R\$ 23.231,16	R\$ 2.032,73	R\$ 25.263,89	R\$ 39,15
	Salvador Bueno de Miranda	3433,51	NÃO	R\$ 123.606,36	R\$ 10.815,56	R\$ 134.421,92	R\$ 39,15
	Jacira Siqueira Rodrigues	1854,92	NÃO	R\$ 66.777,12	R\$ 5.843,00	R\$ 72.620,12	R\$ 39,15
	João Martins Siqueira	1.202,65	NÃO	R\$ 43.295,40	R\$ 3.788,35	R\$ 47.083,75	R\$ 39,15
	Martinho Antônio da Silva	664,83	NÃO	R\$ 23.933,88	R\$ 2.094,21	R\$ 26.028,09	R\$ 39,15
	Pedro Fidencio de Oliveira	3.715,08	SIM	R\$ 89.161,92	R\$ 13.374,29	R\$ 102.536,21	R\$ 27,60
	Pedro Diniz da Silveira	2.687,89	NÃO	R\$ 96.764,04	R\$ 8.466,85	R\$ 105.230,89	R\$ 39,15
	Amadeu Rodrigues	2.788,13	NÃO	R\$ 100.372,68	R\$ 8.782,61	R\$ 109.155,29	R\$ 39,15
	Domingos Francisco Mendes	709,75	NÃO	R\$ 25.551,00	R\$ 2.235,71	R\$ 27.786,71	R\$ 39,15
	Maria Soares Vieira	1.501,89	NÃO	R\$ 54.068,04	R\$ 4.730,95	R\$ 58.798,99	R\$ 39,15
	José Soares Coelho	462,26	NÃO	R\$ 16.641,36	R\$ 1.456,12	R\$ 18.097,48	R\$ 39,15
	Roque Bueno de Miranda	6.807,23	NÃO	R\$ 245.060,28	R\$ 21.442,77	R\$ 266.503,05	R\$ 39,15
	Agenor Antônio de Oliveira	1.647,09	NÃO	R\$ 59.295,24	R\$ 5.188,33	R\$ 64.483,57	R\$ 39,15
	Zumira Coelho de Oliveira	282,63	NÃO	R\$ 10.174,68	R\$ 890,28	R\$ 11.064,96	R\$ 39,15
	Total	35.017,31		R\$ 1.216.042,20	R\$ 111.976,31	R\$ 1.328.018,51	R\$ 37,92
	B3	Zumira Coelho de Oliveira	2.908,89	NÃO	R\$ 104.720,04	R\$ 9.163,00	R\$ 113.883,04
Q-34		2.102,90	NÃO	R\$ 75.704,40	R\$ 6.624,14	R\$ 82.328,54	R\$ 39,15
Agenor Antônio de Oliveira		5.031,56	NÃO	R\$ 181.136,16	R\$ 15.849,41	R\$ 196.985,57	R\$ 39,15
Manuel Américo Pereira		4.169,22	NÃO	R\$ 150.091,92	R\$ 13.133,04	R\$ 163.224,96	R\$ 39,15
Antônio Lopes Sobrinho		4.279,39	NÃO	R\$ 154.058,04	R\$ 13.480,08	R\$ 167.538,12	R\$ 39,15
José Vieira de Camargo		3.022,63	NÃO	R\$ 108.814,68	R\$ 9.521,28	R\$ 118.335,96	R\$ 39,15
Gumercindo de Souza Carreiro		1.094,33	NÃO	R\$ 39.395,88	R\$ 3.447,14	R\$ 42.843,02	R\$ 39,15
João Rodrigues Valente		1.177,75	NÃO	R\$ 42.399,00	R\$ 3.709,91	R\$ 46.108,91	R\$ 39,15
Benedito Batista de Oliveira		747,71	NÃO	R\$ 26.917,56	R\$ 2.355,29	R\$ 29.272,85	R\$ 39,15
Benedito Silveira		376,06	NÃO	R\$ 13.538,16	R\$ 1.184,59	R\$ 14.722,75	R\$ 39,15
Total		24.910,44		R\$ 896.775,84	R\$ 78.467,89	R\$ 975.243,73	R\$ 39,15
B4	José Benedito de Jesus Mendes	1.600,65	NÃO	R\$ 57.623,40	R\$ 5.042,05	R\$ 62.665,45	R\$ 39,15
	Maria Soares Vieira	2.430,60	NÃO	R\$ 87.501,60	R\$ 7.656,39	R\$ 95.157,99	R\$ 39,15
	José Soares Coelho	522,07	NÃO	R\$ 18.794,52	R\$ 1.644,52	R\$ 20.439,04	R\$ 39,15
	Andréa Saroba	1.599,48	NÃO	R\$ 57.581,28	R\$ 5.038,36	R\$ 62.619,64	R\$ 39,15
	José Mascarenhas de Morais	1.855,89	NÃO	R\$ 66.812,04	R\$ 5.846,05	R\$ 72.658,09	R\$ 39,15
	Manoel Lopes	2.948,40	NÃO	R\$ 106.142,40	R\$ 9.287,46	R\$ 115.429,86	R\$ 39,15
	Isaias Guilherme Hessel	7.704,97	NÃO	R\$ 277.378,92	R\$ 24.270,66	R\$ 301.649,58	R\$ 39,15
	José Vieira de Camargo	5.669,86	NÃO	R\$ 204.114,96	R\$ 17.860,06	R\$ 221.975,02	R\$ 39,15
	Francisco de Paula Gonçalves	1.510,45	NÃO	R\$ 54.376,20	R\$ 4.757,92	R\$ 59.134,12	R\$ 39,15
	João Martinho Pereira	1.411,11	NÃO	R\$ 50.799,96	R\$ 4.445,00	R\$ 55.244,96	R\$ 39,15
	Francisco Leme de Souza	289,91	NÃO	R\$ 10.436,76	R\$ 913,22	R\$ 11.349,98	R\$ 39,15
	Carlos Tavares	430,03	NÃO	R\$ 15.481,08	R\$ 1.354,59	R\$ 16.835,67	R\$ 39,15
	Zumira Coelho de Oliveira	1.074,03	NÃO	R\$ 38.665,08	R\$ 3.383,19	R\$ 42.048,27	R\$ 39,15
	Dalcy Vieira de Camargo	1.026,66	NÃO	R\$ 36.959,76	R\$ 3.233,98	R\$ 40.193,74	R\$ 39,15
Total	30.074,11		R\$ 1.082.667,96	R\$ 94.733,45	R\$ 1.177.401,41	R\$ 39,15	

B5	Dalcy Vieira de Camargo	9.090,08	NÃO	R\$ 327.242,88	R\$ 28.633,75	R\$ 355.876,63	R\$ 39,15
	Antônio Bernardo Azevedo Camello	1.098,29	NÃO	R\$ 39.538,44	R\$ 3.459,61	R\$ 42.998,05	R\$ 39,15
	Nila de Moraes	1.121,16	NÃO	R\$ 40.361,76	R\$ 3.531,65	R\$ 43.893,41	R\$ 39,15
	Ataide Vieira Quadra	6.063,95	SIM	R\$ 145.534,80	R\$ 21.830,22	R\$ 167.365,02	R\$ 27,60
	José Vieira de Camargo	3.982,41	NÃO	R\$ 143.366,76	R\$ 12.544,59	R\$ 155.911,35	R\$ 39,15
	Antônio Vieira Filho	3.161,88	NÃO	R\$ 113.827,68	R\$ 9.959,92	R\$ 123.787,60	R\$ 39,15
	José Mascarenhas de Moraes	4.670,88	NÃO	R\$ 168.151,68	R\$ 14.713,27	R\$ 182.864,95	R\$ 39,15
	Carlos Tavares	4.873,66	NÃO	R\$ 175.451,76	R\$ 15.352,03	R\$ 190.803,79	R\$ 39,15
	Francisco Leme de Souza	1.192,14	NÃO	R\$ 42.917,04	R\$ 3.755,24	R\$ 46.672,28	R\$ 39,15
	Iracema Maria da Conceição Tavares	5.084,49	NÃO	R\$ 183.041,64	R\$ 16.016,14	R\$ 199.057,78	R\$ 39,15
	Anísio Oliveira Silva	1.483,49	NÃO	R\$ 53.405,64	R\$ 4.672,99	R\$ 58.078,63	R\$ 39,15
	João Marcolino Miguel	3.863,86	NÃO	R\$ 139.098,96	R\$ 12.171,16	R\$ 151.270,12	R\$ 39,15
	José Aparecido de Moraes	777,63	NÃO	R\$ 27.994,68	R\$ 2.449,53	R\$ 30.444,21	R\$ 39,15
	Teresa Miguel Camargo	401,79	NÃO	R\$ 14.464,44	R\$ 1.265,64	R\$ 15.730,08	R\$ 39,15
	Francisco Rodrigues Camargo	1.067,96	NÃO	R\$ 38.446,56	R\$ 3.364,07	R\$ 41.810,63	R\$ 39,15
	Lázaro Vieira de Miranda	6.397,45	NÃO	R\$ 230.308,20	R\$ 20.151,97	R\$ 250.460,17	R\$ 39,15
	Agenor Antônio Soares	534,92	NÃO	R\$ 19.257,12	R\$ 1.685,00	R\$ 20.942,12	R\$ 39,15
	Sirena Mascarenhas	1.650,70	NÃO	R\$ 59.425,20	R\$ 5.199,71	R\$ 64.624,91	R\$ 39,15
	João Benedito Leite	2.631,36	NÃO	R\$ 94.728,96	R\$ 8.288,78	R\$ 103.017,74	R\$ 39,15
	Octávio Herminio Soares	621,77	NÃO	R\$ 22.383,72	R\$ 1.958,58	R\$ 24.342,30	R\$ 39,15
	Marciliano Vieira de Camargo	3.234,57	NÃO	R\$ 116.444,52	R\$ 10.188,90	R\$ 126.633,42	R\$ 39,15
	Belmiro Pedro Ramos	587,52	NÃO	R\$ 21.150,72	R\$ 1.850,69	R\$ 23.001,41	R\$ 39,15
	Orestes Cubas do Amaral	1.014,03	NÃO	R\$ 36.505,08	R\$ 3.194,19	R\$ 39.699,27	R\$ 39,15
João Martinho Pereira	724,20	NÃO	R\$ 26.071,20	R\$ 2.281,23	R\$ 28.352,43	R\$ 39,15	
Total	65.330,19		R\$ 2.279.119,44	R\$ 208.518,88	R\$ 2.487.638,32	R\$ 38,08	
Total	162.192,43		R\$ 11.443.158,24	R\$ 1.030.613,44	R\$ 12.473.771,68	R\$ 38,69	

Para a estimativa de custo para manutenção e adequação das estradas rurais, foram considerados 70% do total de sua extensão para manutenção e 30% para adequação, quando as estradas do município não tiveram nenhum programa intervenção ou 80% do total de sua extensão para manutenção e 20% para adequação, quando as estradas sofreram intervenção por algum programa. Essa estimativa leva em consideração R\$ 120,00 (cento e vinte reais) por metro de estrada para adequação desses trechos, ou seja, estima-se que serão gastos R\$ 11.443.158,24 (onze milhões, quatrocentos e quarenta e três mil, cento e cinquenta e oito reais e vinte e quatro centavos) para realizar as adequações das estradas rurais.

A prefeitura em contra partida, gasta em média R\$ 4,50 (quatro reais e cinquenta centavos) por metro de estrada para realizar manutenções periódicas, levando em consideração que a mesma possui Patrulha Mecanizada, isto é, o custo médio para a Prefeitura realizar a manutenção das estradas rurais anualmente será de R\$ 1.030.613,44 (um milhão, trinta mil, seiscentos e treze reais e quarenta e quatro centavos).

Conclui-se que serão gastos R\$ 12.473.771,68 (doze milhões, quatrocentos e setenta e três mil, setecentos e setenta e um reais e sessenta e oito centavos) para manutenção e adequação das estradas rurais do município, ou seja, R\$ 38,69 (trinta e

oito reais e sessenta e nove centavos) por metro de estrada em boa conservação e conseqüentemente contribuirá para a preservação dos recursos hídricos.

7.1.2. Recuperação de áreas degradadas

Com o objetivo de suprir as suas necessidades o homem faz uso dos recursos naturais, como água, ar, fauna, flora e deles constroem moradias, meios de locomoção, utensílios, alimentação e energia.

A retirada da cobertura vegetal é a primeira ação que o homem busca para realizar seus empreendimentos, prejudicando assim as variedades de espécies animais e vegetais, deixando o solo desprotegido favorecendo a erosão, comprometendo a fertilidade, produção de oxigênio, absorção do gás carbônico e a infiltração da água no solo, elementos estes que necessitam da vegetação para estarem em funcionamento.

A ação tem por objetivo controlar o escoamento superficial das águas de chuvas, melhorar a sua capacidade de infiltração no perfil do solo e aumentar a cobertura vegetal, além de estimular a adoção, pelos produtores rurais, de tecnologias de manejo, conservação do solo e recuperação de áreas degradadas.

Vale destacar algumas etapas que devem ser seguidas para a execução do controle dos processos erosivos, como:

- Identificação dos mesmos nas propriedades;
- Levantamento e avaliação das condições de uso, como: uso anterior e atual da área, dimensões do processo erosivo, suscetibilidade do solo à erosão, capacidade de infiltração de água no solo, ocupação do solo no entorno e a montante do processo erosivo, diagnóstico das causas e estudo da sua interrupção, estudo da possibilidade de drenar água da área para as áreas lindeiras, estudo de obras de recuperação e proteção da área com solo exposto, avaliação da necessidade de isolamento da área e cultivo de plantas protetoras.

Alguns procedimentos também devem ser levados em consideração, sendo:

- Isolamento da área, evitando o acesso de animais e trânsito de máquinas e veículos;
- Drenagem da água subterrânea (obedecendo a legislação ambiental em vigor);
- Controle do processo erosivo em toda bacia de captação de água;
- Suavização dos taludes laterais e construção de paliçadas ou pequenas barragens, quando se tratar de uma voçoroca;

- Vegetação da área com plantas adequadas para cada situação.

A fim de conduzir de forma adequada as águas pluviais que virão a passar por essas áreas, propõe-se a implantação de terraços, e para que o sistema seja eficiente, além de não poder ser implantado como prática isolada é necessário um correto dimensionamento, com base em recomendações técnicas, respeitando a realidade de cada local a ser implantado.

Ressalta-se também a importância de um programa de conscientização dos produtores rurais que demonstre como devem ser implantadas adequadamente as práticas conservacionistas de solo nas propriedades.

Na tabela abaixo, foi estimado um investimento de R\$ 623.000,56 (seiscentos e vinte e três mil e cinquenta e seis reais) para a implantação de terraços e controle dos processos erosivos nas áreas levantadas, que deverão seguir as etapas e os procedimentos para o controle dos mesmos.

Os valores apresentados foram estimados através de pesquisas de mercado e adaptados conforme os levantamentos realizados, portanto para a obtenção de valores mais exatos para a recuperação das áreas degradadas, será necessário a realização de projetos executivos dos mesmos.

Tabela 11 – Estimativa de investimento para recuperação de áreas degradadas.

Recuperação de áreas degradadas					
Conservação de solo - Terraceamento					
Tipo de Cultura	Área (ha)	Área problema (ha)	Quantificação de Hora / Máquina	Custo Unitário (R\$)*	Estimativa de Custo Total (R\$)
Pastagem	7.817,88	6.254,30	2.063,92	150,00	309.588,09
Culturas Temporárias	9.082,53	5.449,52	1.798,34	150,00	269.751,08
Culturas Perenes	130,06	39,02	12,88	150,00	1.931,39
Controle de processos erosivos					
Tipo de intervenção	Área (ha)	Estimativa de custo / ha / hora / máquina**	Quantificação de hora / máquina	Custo Unitário (R\$)*	Estimativa de Custo Total (R\$)
Controle de áreas com Ravina/Sulcos	6,19	20,00	123,80	150,00	18.570,00
Controle de áreas com Voçorocas	3,86	40,00	154,40	150,00	23.160,00
Controle de áreas com Erosão Laminar	Problema resolvido com terraceamento				
Estimativa de Custo Total (R\$)					623.000,56

*Valor estimado no mercado (2013) com um trato de esteira D6;

**Valor estimado baseado no Programa de Microbacias Hidrográficas II.

7.1.3. Práticas específicas por propriedade rural

Com o objetivo de melhorar as condições das propriedades rurais do município, pensando no bem estar do homem e do meio ambiente, indica-se a adoção de algumas práticas, como:

- O plantio direto, que é uma técnica de cultivo conservacionista, onde o solo é mantido sempre coberto por plantas em desenvolvimento e por resíduos vegetais. Essa cobertura tem por finalidade protegê-lo do impacto das gotas de chuva, do escoamento superficial e das erosões hídrica e eólica;

- Capacitação dos produtores rurais e operadores de máquinas para o uso e manejo adequado de defensivos agrícolas e aplicação da logística reversa das embalagens. A idéia é conscientizar e responsabilizar de uma forma geral as pessoas que fazem uso dessas embalagens e que a participação das mesmas é essencial para o ciclo de vida completo desse produto de forma a ter o menor impacto ao meio ambiente e que essas embalagens sejam reintroduzidas na cadeia de produção, diminuindo o consumo de recursos naturais;

- Capacitação de trabalhadores e produtores rurais para a correta adubação de plantas, informando a função de cada nutriente para a planta e o solo, além dos problemas gerados com o excesso e falta destes. Deve-se também mostrar aos produtores rurais como realizar uma coleta de solo e de folhas para análise, citar a importância de fazer a calagem antes de realizar a adubação, ensinar qual a melhor maneira de aplicar esses insumos, bem como a regulação correta das máquinas agrícolas, conforme a orientação técnica;

- Recuperação e renovação de pastagens degradadas, que consiste em restabelecer a produção de uma determinada forrageira, a fim de melhorar as condições do solo, favorecendo a propriedade tanto na área ambiental quanto econômica.

- Implantação do Sistema Integração Lavoura Pecuária Floresta, que consiste na combinação de espécies arbóreas, com culturas e forrageiras e / ou animais.

A implantação dessas tecnologias no município pode trazer ganhos à agricultura e a pecuária como um todo, favorecendo a recuperação das pastagens degradadas, diminuindo os efeitos dos processos erosivos, diversificando a produção agrícola da área rural e trazendo ganho econômico diversificado ao produtor.

7.1.4. Instalação de fossas sépticas

A pressão antrópica é a grande responsável pela poluição dos mananciais, quer seja pelo lançamento de dejetos de forma inadequada (em fossas negras ou diretamente aos mananciais) ou através da captação de água diretamente aos mananciais para o consumo humano, fornecimento aos animais ou destinada à produção agrícola (irrigação).

As fossas sépticas são estruturas complementares e necessárias às moradias não servidas por redes de coleta pública de esgotos, sendo fundamentais no combate a doenças, pois diminuem o lançamento dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos, nascentes ou mesmo na superfície do solo.

Esse tipo de fossa consiste em um tanque enterrado, que recebe os esgotos (dejetos e água servidas), retém a parte sólida e inicia o processo biológico de purificação da parte líquida (efluente), após este processo, o efluente passa pelo sumidouro, que é responsável por permitir a sua infiltração no solo.

A ação promoverá a melhoria na qualidade de vida e saúde da população rural, evitando a contaminação do solo e da água.

Conforme tabela 12, calculou-se um investimento estimado em R\$ 1.743.000,00 (um milhão, setecentos e quarenta e três mil reais) para a instalação das fossas sépticas.

Tabela 12 – Implantação de fossas sépticas biodigestoras.

Implantação de fossas sépticas biodigestoras			
Obras e Serviços	Unidade	Custo Unitário	Estimativa de Investimento R\$
Instalação de fossas sépticas biodigestoras	581	R\$ 3.000,00	R\$ 1.743.000,00

7.1.5. Disponibilização do Plano Municipal de Controle de Erosão Rural (PDCER) no site da prefeitura

A ação será realizada pela Prefeitura Municipal. Objetivo: divulgar e deixar o plano acessível para toda população.

A prefeitura disponibilizará o plano completo para download no site.

8. Referência Bibliográfica

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA (CEPAGRI). **Clima dos municípios paulistas**. 2008. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2015.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS SOROCABA E MÉDIO TIETÊ (CBH – SMT). **Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Sorocaba e Médio Tietê**. 2008. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2015.

DEMARCHI, L. C. et al. **Adequação de Estradas Rurais**. Campinas. CATI, 2003.

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). **Serviços**. 2008. Disponível em: <<http://www.dae.sp.gov.br/>> Acesso em: 12 de fevereiro de 2015.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANALISE DE DADOS (SEADE). **Condições de vida**. 2009. Disponível em <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/> >. Acesso em: 12 de fevereiro de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção agrícola**. 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Estradas Vicinais de Terra – Manual Técnico para Conservação e Recuperação**. São Paulo, 2ª Ed, 1988.

KOBIYAMA, M.; MOTA, A. A.; CORSEUIL, C. W. **Recursos Hídricos e Saneamento**. Curitiba: Organic Trading, 2008.

LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M. I. **Manual técnico de manejo e conservação de solo e água**. Campinas, 2ª Ed. CATI, 1994.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Programa nacional de microbacias hidrográficas: manual operativo**. Brasília: Comissão Nacional do PNMH, 1987. 60p.

OLIVEIRA, J. B. et al. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida**. Campinas: Instituto Agrônômico; Rio de Janeiro: EMBRAPA-SOLOS, 1999.

PRUSKI, F. F. **Conservação do solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica**. Viçosa: UFV, 2007.

ROLNIK, R.; PINHEIRO, O. M. **Plano Diretor Participativo: guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos**. 2ª ed. Brasília: Confea, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008**. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br>> Acesso em: 12 de fevereiro de 2015.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. **Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável**. 2010. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br>> Acesso em: 12 de fevereiro de 2015.

SILVA, A. M.; SCHULZ, H. E.; CAMARGO, P. B.; **Erosão e Hidrossedimentologia em Bacias Hidrográficas**. São Carlos: RiMa, 2003, 2004.

ZOCCAL, J. C. **Soluções cadernos de estudos em conservação do solo e água**. Presidente Prudente: CODASP, 2007.

André Pavarini
CREA-SP: 5061281496

Lilian Mesquita Silva
CREA. 5069012208

Lucas Gonçalves Penna
CREA. 5063512293